



FILO:UBA
Facultad de Filosofía y Letras
Universidad de Buenos Aires

G

Impactos ambientales, sociales y económicos de un proyecto de sustitución energética en una fábrica de cemento

Vol 2.

Autor:

Repetto, María Alejandra

Tutor:

Natenzon, Claudia Eleonor

2005

Tesis presentada con el fin de cumplimentar con los requisitos finales para la obtención del título Licenciatura de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires en Geografía

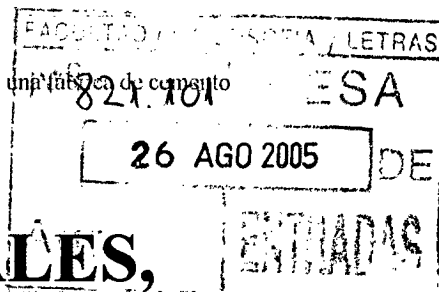
Grado



FILO:UBA
Facultad de Filosofía y Letras

FILODIGITAL
Repositorio Institucional de la Facultad
de Filosofía y Letras, UBA

TESIS 11-9-3 v.2



IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONOMICOS DE UN PROYECTO DE SUSTITUCION ENERGETICA EN UNA FÁBRICA DE CEMENTO

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

Dirección de Bibliotecas

**ESTUDIO DE CASO:
OLAVARRIA – PROVINCIA
DE BUENOS AIRES**

**UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
TESIS DE LICENCIATURA EN GEOGRAFIA**

TESISTA: MARIA ALEJANDRA REPETTO

**DIRECTORA: CLAUDIA E. NATENZON
CODIRECTOR: ADRIAN SILVA BUSO**

JULIO DE 2005

Indice General
TOMO II

CAPITULO 13 - ANEXOS 4

13.1. Area objeto de estudio 4

13.1.1. Medio natural 4

13.1.1.1. *Clima* 4

13.1.1.2. *Geología* 6

13.1.1.3. *Relieve y procesos geomorfológicos* 12

13.1.1.4. *Suelos* 21

13.1.1.5. *Hidrología* 26

13.1.1.6. *Vegetación* 31

13.1.1.7. *Fauna* 35

13.1.1.8. *Paisaje local y regional* 37

13.1.2. Medio socioeconómico 38

13.1.2.1. *Población* 38

13.1.2.2. *Usos de la tierra* 40

13.1.2.3. *Patrimonio histórico-cultural* 43

13.1.2.4. *Infraestructura* 44

13.1.3. Aspectos ambientales de riesgo 44

13.1.3.1. *Inundaciones* 44

13.1.3.2. *Sequías y erosión eólica* 46

13.1.3.3. *Erosion hídrica de los suelos* 46

13.1.3.4. *Alteración de suelos en agrosistemas* 46

13.1.3.5. *Conflicto de usos* 47

13.1.3.6. *Contaminación* 47

13.1.4. Impactos ambientales de la actividad minera 47

13.1.4.1. *Escombreras sin restauración* 47

13.1.4.2. *Emisión de material particulado a la atmósfera* 48

13.1.4.3. *Voladuras y uso de explosivos en canteras* 48

13.1.4.4. *Apertura de hoyos de extracción* 48

13.2. Figuras – Cuadros - Fotos 49

Figura Nº 1 - Esquema de análisis de este trabajo – Parte B 50

Figura Nº 2 - Proceso de fabricación de cemento portland 51

Figura Nº 3 - Esquemas de Identificación de Procesos de Fabricación de Cemento 52

Cuadro Nº 1 - Resumen de Aspectos – Impactos Ambientales del proceso de fabricación de cemento 57

Cuadro Nº 2 - Matrices de Impacto Ambiental – Actual y futura 58

Cuadro Nº 4 - Sustitución de combustibles por madera de 10 % de humedad en horno de Cemento 59

Figura Nº 4 - TIR del proyecto vs. Precios de los CER's (U\$S) 61

Figura Nº 5 - Mapa de Usos de la tierra – Olavarría: área objeto de estudio. 62

Cuadro Nº 5 - Unidades cartográficas de Atlas de Suelos de la República Argentina representadas en el área del proyecto. 63

Figura Nº 6 - Ubicación del proyecto, catastro municipal y zonificación en función del índice de productividad. 64

Figura Nº 7 - Mapa de Suelos – Cuenca del Arroyo San Jacinto. 65

Figura Nº 8 - Mapa de Conductividad - Cuenca Arroyo San Jacinto 66

Figura Nº 9 - Global Distribution of Atmospheric Carbon Dioxide 67

Cuadro Nº 6 - Indicadores – Mecanismo de Desarrollo Limpio 68

Cuadro Nº 7 - Características climáticas de la región 69

Cuadro Nº 8 - Temperatura y precipitación de la región 70

Cuadro Nº 9 - Características climáticas de la zona 71

Cuadro Nº 10 - Características de los vientos de la región 72

Cuadro Nº 11 - Vulnerabilidad de la fauna de aves y mamíferos de la región 73

Figura Nº 10 - Población total del partido – 1890 – 1991 - 2001 74

Figura Nº 11 - Total Población del Partido con NBI y total de Población del Partido. 1991 – 2001 75

Figura Nº 12 - Población Económicamente Activa – Partido Olavarría 1991-2001 76

Figura Nº 13 - Cantidad de Empleados por Sector de Actividad Económica registrados – Año 2000 77

Figura N° 14 - Total de la superficie implantada en primera ocupación y por cultivo – 1988 – 2002 – Partido de Olavarría 78

Figura N° 15 - N° de Cabezas de Ganado – 1988 – 2002 – Partido de Olavarría..... 79

Cuadro N° 12 - Comparación Usos de la Tierra – Partido de Olavarría – 1988 – 2002..... 80

Foto N° 1: Campos sin cultivar e invasión de plantas exóticas. Uso recreativo. 81

Foto N° 2: Cuerpo lagunar artificial y vegetación palustre. Uso recreativo. 81

Foto N° 3: Cuerpo lagunar artificial y vegetación palustre. Uso recreativo. 81

Foto N° 4: Cuerpos lagunares. 81

Foto N° 5: Drenajes naturales: cuenca del Arroyo San Jacinto. Vegetación en galería. Uso recreativo. 81

Foto N° 6: Corredores y parches forestados con árboles exóticos. 81

Foto N° 7: Vista general taludes..... 81

Foto N° 8: Vegetación. 81

Foto N° 9: Vista de fábrica de cemento y cantera. Uso minero – industrial..... 81

Foto N° 10: Vista de destape y camino secundario de acceso. Uso minero – industrial..... 81

Foto N° 11: Talud vertical – Area cantera. Uso minero – industrial..... 81

Foto N° 12: Cuerpo lagunar artificial formado por endicamiento de un curso de agua (Arroyo Cabañitas). 81

Foto N° 13: Vista destape. Uso minero – industrial..... 81

Foto N° 14: Imágenes satelitales del área: Color Landsat TM Bandas 752..... 81

Foto N° 15: Imágenes satelitales del área: Color Landsat TM Bandas 432..... 81

CAPITULO 13 - ANEXOS

13.1. Area objeto de estudio

Desde el punto de vista del medio natural se consideró el clima (temperatura, precipitación, viento), geología, relieve y procesos geomorfológicos, suelos, hidrología, vegetación, fauna, paisaje local y regional.

Desde el punto de vista del medio socioeconómico se consideró población, salud, generación de empleo, usos de la tierra, patrimonio histórico-cultural, infraestructura.

Además vinculando ambos: medio natural y socioeconómico, se han analizado los aspectos ambientales de riesgo: inundaciones, sequías y erosión eólica, erosión hídrica de los suelos, alteración de suelos en agrosistemas, conflicto de usos, contaminación.

Posteriormente, se analizaron los impactos ambientales de la actividad minera, teniendo en cuenta: escombreras sin restauración, emisión de material particulado a la atmósfera, voladuras y uso de explosivos en canteras y apertura de hoyos de extracción.

El mencionado análisis se desarrolla en este Tomo II.

13.1.1. Medio natural

13.1.1.1. Clima

Tomando como referencia la Hoja Geomorfológica Olavarría 1:250.000 (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002), se considera que las estaciones meteorológicas más próximas al área son las pertenecientes al Servicio Meteorológico Nacional – Fuerza Aérea Argentina Estación Bolívar Aero y Azul Aero, además se tomaron datos de la Estación Olavarría perteneciente al ferrocarril y a la propia estación meteorológica de la planta en análisis.

La estación Bolívar Aero está ubicada a los 36° 15' de latitud Sur, 61° 06 Long. Oeste y una altitud de 93 metros sobre el nivel del mar, la estación Azul Aero se encuentra a los 36° 45' de Latitud Sur, 59° 50' de Longitud oeste y su altitud es de 132 metros sobre el nivel del mar. La serie climática utilizada como referencia en este estudio fue en ambos casos la correspondiente al período 1961-1990. Según estos datos el clima en el área es húmedo con pequeña deficiencia de agua. Los datos medios mensuales de temperatura y precipitación indican que las temperaturas medias anuales y mensuales se incrementan hacia el oeste, en tanto que las precipitaciones en igual dirección disminuyen. Como resultado de ambos parámetros el déficit de agua a nivel del suelo se incrementa hacia el oeste y disminuyen los excesos hídricos.

(Ver Cuadro N° 7 - Características climáticas de la región y Cuadro N° 8 Temperatura y Precipitación de la región (Tomo II - CAPITULO 13 - ANEXOS).

El Cuadro N° 8 Temperatura y Precipitación de la región resume para la estación Azul y Bolívar los meses y valores de temperatura y precipitación media mensual máxima y mínima para el período 1961-1990.

Los valores medios de la estación Olavarría presentan algunas inconsistencias atribuibles al tipo de estación (no pertenece a la red del Servicio Meteorológico Nacional) y no aportan mayor información que la ya expuesta. Por lo tanto, se validan los datos de las estaciones Azul y Bolívar.

Referente a la **precipitación**, los valores modulares por décadas indican que a los periodos 1961-1970 y 1951-1960, le correspondieron los menores valores medios, incrementándose en el decenio 1981-1990.

En base al análisis de ambas estaciones, el mes de Marzo es el que registró mayor precipitación media mensual (aproximadamente 130 mm), en tanto que a los meses invernales le corresponden los mínimos valores medios de precipitación.

Al analizar en conjunto los datos climatológicos promedio, se observa el similar comportamiento de las variables atmosféricas en el área, la existencia de periodos donde los excesos hídricos son la característica climática destacable junto a la disminución de los déficits de agua, los que para lapsos de tiempo mayor son superiores o similares a los excesos.

Se concluye que la característica climática más destacable del sector es la alternancia de periodos con excesos y con déficits hídricos.

De la comparación del número medio de días con heladas, niebla, precipitación y granizo de cada estación, se verifica el similar comportamiento climático de la zona.

Ver Cuadro N° 9 - Características climáticas de la zona (Tomo II - CAPITULO 13 - ANEXOS).

Durante los meses invernales se registra el mayor número medio de días con niebla. La primavera y el verano son las estaciones con mayor número medio de días con precipitaciones, con valores próximos a un día de cada tres con precipitaciones mayores a 1 mm. Sin embargo, dada la vinculación de la precipitación con las demás variables atmosféricas, los excesos hídricos capaces de infiltrar en profundidad y /o escurrir superficialmente, se producen desde Marzo a Noviembre/ Diciembre.

En lo referente a los **vientos** para la década 61/70, 71/80 y 81-90 se observan diferencias en lo referente a las direcciones de viento dominante, ya que para el área de influencia de AZUL, los vientos predominan del Norte, del Este y del Sur, con frecuencias medias del orden de 150. En tanto que para Bolívar las mayores frecuencias medias corresponden a los vientos del cuadrante Norte con frecuencias superiores a los 200.

Asimismo se detectan diferencias en las **frecuencias medias de días de viento calmo** con 334 y 297 para las estaciones Azul y Bolívar, respectivamente.

En lo concerniente a valores extremos para la década 81/90 la velocidad máxima del viento registrada en Azul fue de 124 km/h, proveniente del cuadrante N - NE y se registró el 3/2/85. En el mismo periodo la temperatura máxima registrada fue de 40 °C ocurrida el 28/1/87 y la temperatura mínima fue de -7.3 °C el 19/9/90. La máxima precipitación diaria se registró el 10/1/90 con 129 mm, lo cual representa en un único episodio al 13.8 % de la precipitación media anual.

En la Estación Bolívar la velocidad máxima del viento registrada fue de 96 Km/hora del cuadrante NE. Las temperaturas máxima y mínima registradas fueron de 40.4 °C y -7.0 °C el 22.1.83 y 10.7.88. La máxima precipitación diaria registrada del área fue de 134 mm en Diciembre 1983. En ese episodio llovió el equivalente al 11% de la precipitación anual.

Ver Cuadro Nº 10 - Características de los vientos de la región (Tomo II - CAPITULO 13 – ANEXOS)

13.1.1.2. Geología

Según la Hoja Geomorfológica Olavarría 1:250.000 (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002), el procedimiento de realización en la misma fue la simplificación y reagrupamiento de las formaciones geológicas clásicas con características litológicas-geotécnicas comunes.

El área de estudio de la hoja es más amplia que la de este trabajo, y se ubica en la región Positivo Bonaerense (Urien y Zambrano 1981 o Irigoyen 1975). Esta región corresponde a una zona donde el basamento ígneo-metamórfico y neopaleozoico se encuentra relativamente a menor profundidad con respecto a las cuencas sedimentarias (Cuenca del Salado, Cuenca del Colorado y Cuenca de Labulaye). (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

El **basamento**, junto con las sedimentitas neopaleozoicas afloran en las sierras ubicadas en el extremo SE del área de estudio (Sierra Chica y en la cantera Villa Mónica). Está integrado por rocas ígneas, graníticas, de color gris rojizo, muy deformadas y milonitizadas que se denomina Complejo Buenos Aires.

Hasta los 5 a 15 m de profundidad el granito se encuentra meteorizado químicamente y constituye un material poco resistente y disgregable en arena gruesa. Este último es apto para ser utilizado como carpeta de rodamiento para calles no pavimentadas.

Si el material del basamento no está alterado tiene alta dureza y resistencia y es apto para ser utilizado como piedra partida y para ornamentación según el grado de fisuramiento. En las canteras las rocas exhiben varios juegos de diaclasamiento que originan bloques regulares y rectangulares entre 10 a 16 m³. El diaclasamiento subvertical es el que se encuentra más desarrollado. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Las **cuarcitas, dolomitas y calizas** son rocas que están integradas por cuarcitas, calizas color oscuro y arcillitas. Dominan los afloramientos de las cuarcitas de la Formación Balcarce.

La orientación predominante del fallamiento es de dirección NW-SE (Rumbo entre 130° a 140°). Las fallas son subverticales, con desplazamiento de rumbo. Esta dirección coincide con la dirección longitudinal de las sierras Septentrionales de la provincia de Buenos Aires.

Las sedimentitas denotan una tectónica que es característica de ambientes de plataforma estable. Es común observar diapiros arcillíticos y fallas directas relacionados con slumps y asentamientos diferenciales.

Los **limos arenosos con calcretes** son sedimentos areno-limoso-loésicos y aluvio-eólicos de edad pleistocénica. Tienen entre 0,2 a 40 m de espesor, los menores espesores están al pie de las escarpas del ambiente serrano y los mayores en la zona de la llanura. (Pampeano).

En el sector E, SE y SO los sedimentos están cubiertos por un manto de depósitos loésicos de edad más moderna que según el esquema estratigráfico de Fidalgo et al. (1973) se la denomina Formación La Postrera. En el sector N y NO los sedimentos están cubiertos por 10 a 15 m de arenas eólicas. (Postpampeano).

Estos depósitos presentan una secuencia sedimentaria integrada por varias facies sedimentarias, donde predominan las aluviales y loésicas. En menor medida aparecen las pedogénicas y originadas por la cementación calcárea. (Postpampeano).

Las facies aluviales son arenas limosas castañas con estructuras laminares y entrecruzadas que presentan lentes de arenas gruesas o gravas finas compuestas por rodados de cuarcitas o calizas. Las facies eólicas limosas o loésicas forman estratos masivos de 1 a 3 m de espesor, tabulares, de limos arenosos masivos, color castaño claro. Otra facie que aparece generalmente intercalada son los paleosuelos que forman estratos tabulares de arcillas limosas o arcillas, con estructuras edáficas de prismas y bloques. Son de color castaño rojizo, presentan espesores de 0,5 a 0,8 m generalmente y en los agregados es común observar cutanes (evidencia de paleosuelos). (Cuenca Arroyo San Jacinto). Los bancos tabulares de calcretes o toscas también están presentes en la secuencia sedimentaria. Estos son de color blanquecino, forman bancos masivos de 0,4 a 0,6 m de espesor, tienen estructuras brechosas y laminares, son muy duros y forman, por lo general, medias cañas muy bien expresadas. Las facies dominantes son las aluviales, le siguen las loésicas y en tercera categoría aparecen los bancos de calcretes o las facies pedogénicas. Estos sedimentos son portadores de fauna extinta y pueden ser potenciales yacimientos paleontológicos. Mamíferos extintos y de importancia cronoestratigráfica y paleontológica han sido encontrados por Prado et al. (1997). Los sedimentos involucran diversas edades. En las partes más profundas de los perfiles se interpreta que el depósito presenta edades plioleistocénicas. Según Prado et al. (1997) los afloramientos con calcretes que se ubican sobre las rocas de la Formación Loma Negra en la cantera Avellaneda serían de edad terciaria. Geotécnicamente los sedimentos se clasifican como suelos del tipo ML y CL con número de golpes que superan el valor de 10. Son buenos materiales para fundaciones, bases y subbases de caminos, especialmente cuando el material calcáreo es mayor que el arcilloso. Son poco permeables, difíciles de excavar, aunque puede realizarse sin explosivos. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Los depósitos loésicos modernos presentan un espesor que ronda entre 0,2 m a 2m. Los menores espesores se localizan en las zonas con pendientes fuertes (más de 8%) que se sitúan en el ambiente serrano. En la zona de la llanura también presentan entre 0,3 a 0,4

m. Los mayores espesores se encuentran en la zona perimetral a la sierra, coincidente con el piedemonte. Los sedimentos se apoyan, en forma erosiva, sobre los calcretes (bancos endurecidos de calcáreo) que se desarrollan en el tope de los sedimentos loéssicos antiguos. La unidad está integrada por un sedimento limo arenoso muy fino. Son polimodales y con moda principal en limo grueso (44µm) y secundarias en arenas muy finas (88-74 µm y 74-62 µm) y arcillas gruesas. Según la clasificación textural usada por INTA estos sedimentos se agrupan dentro de las texturas francas. Es común encontrar en la base del depósito pequeños lentes de gravilla aluvial que atestiguan la presencia de un límite erosivo con los calcretes infrayacentes. Estas características se observan bien en el ambiente del piedemonte. (Postpampeano). El sedimento se presenta en forma masiva, homogénea. En escasas ocasiones se observan algunas estructuras sedimentarias, asociadas a cauces efímeros o procesos en manto. Presentan color castaño amarillento claro a castaño claro (10YR 6/3 a 10YR 6/3.5) en seco; poco duro en seco y friables en húmedo; estructura masiva y homogénea, con CaCO₃ distribuido en la masa del sedimento, en pequeñas venillas y en pequeñas raíces de 2mm de diámetro. La sedimentación del material loéssico habría sido aportada por la acción eólica bajo un clima frío y seco y posiblemente una redistribución sin depositacional de tipo aluvio-coluvial que se desarrolla conjuntamente con una pedogénesis muy débil que habría originado su carbonatación en masa (Contenido de carbonato alrededor del 2%-4%). De esta manera, el sedimento loéssico sería un material de origen poligenético (Teruggi, 1982 en Spalleti, 1990). La unidad se correlaciona con el Lujanense y Platense eólico (Frenguelli, 1957), E1, E3 (Tricart, 1973). Desde el punto de vista geotécnico los depósitos son fáciles de excavar y son clasificados como sedimentos tipo CL. Son materiales aptitud moderada para sub-bases de caminos, explanadas y no son aptos para cimentaciones debido a su bajo valor soporte. El sedimento se caracteriza por la presencia de una elevada porosidad (megaporosidad) que ocupan entre un 50% a 70% del volumen lo que los hace muy compactables. Desde el punto de vista ambiental, esta unidad geológica presenta una enorme importancia ambiental, ya que es receptora de la contaminación superficial y atmosférica (lluvia de polvo urbano y agua contaminada retenida en el suelo) y constituye el material originario de los suelos con mayor índice de productividad del país.

Las arcillas y limos verdes palustres constituyen el relleno sedimentario de las depresiones o zonas bajas que se ubican al SE del río Vallimanca hasta en las inmediaciones de la ciudad de Olavarría, General Alvear y Tapalque. Son depósitos arcillosos orgánicos que edafológicamente corresponden a suelos hidromórficos y orgánicos alcalinos. Los depósitos presentan entre 0,5 a 1,5 m de espesor y se apoyan sobre los sedimentos loéssicos antiguos. Geotécnicamente son suelos con escasa capacidad portante. Desde el punto de vista de la clasificación de suelos, éstos se clasifican como suelos del tipo CH, MH y OH con muy baja consolidación y generalmente saturados.

Las **arenas limo arcillosas aluviales** aparecen asociadas a la red de drenaje que se ubica al sur del arroyo Las Flores. Tienen entre 0,5 a 2 m de espesor, se apoyan sobre los sedimentos loéssicos con calcáreo (pampeano). En algunas ocasiones es cubierta por los depósitos loéssicos modernos. Las facies sedimentarias son muy variables en cuanto a textura y extensión dependiendo de la posición de la cuenca de drenaje analizada. Generalmente son arenosos en la parte inferior y limosos o limo arcillosos en la sección superior. En el arroyo Las Flores, los sedimentos presentan entre 1 a 2 m de espesor y son de color castaño oscuro y de composición limoarcillosa, masivos. En el cruce de la

ruta 3 y el arroyo Tapalqué, las facies basales tienen 1 m de espesor (espesor aparente), están integradas por arenas medias, masivas, poco estratificadas, de color castaño claro, algo duras. Se infiere que estas facies son de origen aluvial. Hacia la parte superior del perfil aparecen arenas limosas verdes, finamente laminadas características de un ambiente aluvial de baja energía o palustre. En el tope de esta facie aparece un suelo alcalino e intrazonal de composición arcillosa. Finalizando la secuencia aparecen limos arenosos, castaño claros algo edafizados correspondientes a un depósito de albardón que se formó previo a la profundización del sistema aluvial. Estos depósitos serían correlacionables con la Formación Lujan según el esquema de Fidalgo et al. (1986). Geotécnicamente los suelos clasificados como CH y CL-CH y SC. Tienen bajas capacidades portantes debido a que se encuentran saturados y presentan bajos valores portantes. No son aptos para actividades mineras (salvo cerámica y ladrillos). (Miembro Guerrero) - (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Según el Plan de Manejo Ambiental y Plan Director de Clausura el área de estudio se encuentra en el partido de Olavarría dentro del Sistema de Tandilia, Provincia de Buenos Aires, aproximadamente en las coordenadas Gauss Krugger X:5907681 e I:5478966, ubicadas a partir de la hoja topográfica Olavarría (3760-15) del Instituto Geográfico Militar (IGM). (Reca Consultores S.R.L., 2002).

Basamento Cristalino en Sierras de Tandilia:

Las rocas más australes del Precámbrico medio de América del Sur están localizadas en la región de Tandilia. La asociación ígneo-metamórfica denominada Complejo Buenos Aires (Marchese y Di Paola, 1975) es una típica asociación de rocas de basamento cristalino constituida por gneis graníticos a tonalíticos, migmatitas, anfibolitas, escasos esquistos y mármoles, diques ácidos y básicos y numerosos plutones de granitoides.

Estas rocas se encuentran cubiertas al oeste y suroeste por dos secuencias sedimentarias de plataforma, una de edad precámbrica superior denominada Grupo La Tinta y otra de edad Ordovícica denominada Formación Balcarce.

Las rocas cratónicas poseen un enjambre de diques diabásicos indicando un primer evento de estabilización hace alrededor de 1700 M.a (Teruggi, et. al., 1974). Las Metamorfitas predominan en el tercio suroriental de Tandilia, en el área de Balcarce.

Al sur de Tandil se han observado metavolcanitas ácidas, algunas de ellas porfiricas (Teruggi y Kilmurray, 1980). Las anfibolitas son comunes y se encuentran principalmente en la región central y sur (Della Salda, 1999). Los granitoides grises son muy extendidos en toda la Sierra de Tandilia y los rojos son característicos en Sierra Chica, en Olavarría.

La evolución tectónica de Tandilia fue producto de más de un evento deformacional (Teruggi et al., 1973; Della Salda et al., 1988) que produjeron complicados modelos de interferencia. El principal episodio deformacional enlazado con un episodio granítico de alrededor de 1850 M.a, resultó en el alineamiento estructural en la dirección NE-SO. En conjunto la estructura del cratón ha sido interpretada como un modelo tectónico transcurrente que coadyuva a explicar su polideformación (Dalla Salda, 1981). La orogenia Transamazónica se interpretó como producto de un modelo colisional, los leuco granitos, rocas de fondo oceánico y potentes fajas miloníticas sugieren una

colisión continente-continente asociada con fallas transcurrentes y compresivas (Dalla Salda et.al, 1987; Teruggi et.al., 1988).

El conjunto ígneo-metamórfico podría ser parte de una unidad mayor extendida dentro del sureste de Africa. Así en la región de Tandilia pueden reconocerse dos ciclos tectónicos precámbricos mayores: el Transamazónico (2,2 a 1,8 M.a.) y el Brasileano que involucra al grupo La Tinta (900 a 500 M.a). Seguidos luego durante el ordovícido (Paleozoico inferior) por la depositación de una secuencia de niveles cuarcíticos con una rica icnofauna (Dalla Salda, 1999).

El Paleozoico de las Sierras de Tandilia

La cobertura sedimentaria, conocida desde antiguo, con la denominación Grupo La Tinta y luego redefinida para denominarse Grupo Sierras Bayas y Cerro Negro constituyen las secuencias más importantes para las edades Precámbrico superior y Paleozoico inferior. Las áreas de afloramiento más importantes están en Olavarría, Sierras Bayas, Barker y Balcarce.

Dentro de un ambiente sedimentario interpretado como de plataforma marina se han reconocido esencialmente dos unidades sedimentarias: una inferior silicoclástica-carbonática (Sierras Bayas-Cerro Negro) de edad Precámbrico Superior y otra superior silicoclástica (Balcarce) Eopaleozoica (Iñiguez Rodríguez, 1999).

El reconocimiento de la cubierta sedimentaria como una unidad estratigráfica en el área de Sierras Bayas se debe a Nágera, (1919).

La estratigrafía de la zona ha sido propuesta y corregida por Iñiguez Rodríguez et.al, (1989) correlacionándola con diversas localidades de afloramientos en la región de Tandilia. El ordenamiento se ajusta a cinco ciclos de secuencias sedimentarias definidas a partir de cambios del nivel del mar durante aquellas edades y limitadas por discontinuidades.

Las principales características geológicas de las unidades se resumen así:

Grupo Sierras Bayas

Formación Villa Mónica

Corresponde a la primera secuencia de depositación, posee un espesor de 52 m y se han identificado dos asociaciones de facies: una cuarzo-arcósica y otra dolomítica-pelítica, esta última de origen biogénico con abundantes estromatolitos. La presencia de estromatolitos ha permitido asignarle una edad Precámbrica superior y dataciones radimétricas en muestras con liita determinaron una edad de 793 +/-32 M.a (Gingolani y Bonhomme, 1982). Correlacionable en la zona de Barker con la Formación La Juanita (Iñiguez Rodríguez, 1999).

Formación Cerro Largo

Con un espesor total de 75 metros se inicia en la zona de Olavarría-Sierras Bayas con una asociación de psamo-pelitas de 15 metros de espesor, luego por encima y en

discordancia erosiva se encuentran 22 metros de cuarcitas con icnifósiles, esta terminan el techo de la secuencia con una asociación de pelitas y limonitas cuarzosas.

En la zona de Barker-San Manuel se presenta bien desarrollada la secuencia psamítica de ortocuarcitas bioturbadas representando un nuevo ascenso del nivel del mar (Iñiguez Rodríguez, 1999).

Caliza Loma Negra

Posee un espesor total de 45 metros en la zona de Loma Negra y Barker. Se trata de una unidad conspicua de la región de Tandilia por su importancia económica en la fabricación de cemento y cal. Se trata de una asociación de facies carbonáticas (mudstones) grises oscuras, negras, rojizas, con detritos terrígenos abundantes en los términos basales y materia orgánica en la parte superior. En el área de Barker se presentan niveles rellenos de material pelítico por disolución del material calcáreo previo. Esta unidad tiene asignada una edad precámbrica superior (Iñiguez Rodríguez, 1999).

Formación Cerro Negro

Definida por Iñiguez y Zalba, (1974) en la zona de Olavarria – Sierras Bayas se constituye esencialmente por una secuencia de arcillitas illitas – clóricas de variados tonos que van desde el verde al rojo con alrededor de 170 metros de espesor.

En la región de Barker se ha descrito una secuencia equivalente de pelitas de color gris oliva con fosforitas en la sección basal atribuibles a un descenso eustático (Iñiguez Rodríguez, 1999).

Los datos geocronológicos y fosilíferos siguieren una edad Precámbrico superior (723 +/- 30 Ma.) según Iñiguez Rodríguez, (1999).

En las sierras del Volcán (Balcarce) se ha reconocido y descrito una diamictita (Spaletti y del Valle, 1984) en posición estratigráfica equivalente.

Formación Balcarce

Esta unidad se encuentra en forma saltuaria a lo largo del cordón de Tandilia, desde Sierra de Quilla Lauquen hasta Mar del Plata, pero los afloramientos principales están entre Balcarce y Mar del Plata.

La Formación Balcarce es discordante y transgresiva sobre el resto de la secuencia Precámbrica. Posee un espesor variable entre los 75 a 90 metros, pero llega a los 450 metros en el subsuelo de la costa atlántica.

Se compone esencialmente de ortocuarcitas, conglomerados finos y pelitas caoliníticas intercaladas. Puede observarse en los estratos estratificación cruzada plana, laminación convexa y posee gradación normal. Cabe mencionar la presencia de las secuencias de origen piroclástico en el Cerro el Coral, transformadas por hidrotermalismo (Dristas y Fiscale, 1987).

La identificación fosilífera ha permitido asignarle una edad ordovícica superior – silúrica inferior coincidiendo con las determinaciones radiométricas (39, 450 y 490 Ma.) según Iñiguez Rodríguez, (1999).

Sedimentos Cuaternarios

Sedimentos Pampeanos

Bajo esta denominación se agrupa a las Formaciones Ensenada y Buenos Aires, las dos unidades son muy similares y en algunos casos de difícil separación, por lo tanto actualmente a este conjunto se lo agrupa en general como Sedimentos Pampeanos. Abarcan gran parte de la llanura Chaco-Pampeana, son depósitos medianos a finos, limos arcillo arenosos con intercalaciones calcáreas concrecionales o tipo mantiformes (tosca). Interpretados como loess, debido a su origen eólico, no constituyen un loess típico aunque esta denominación se encuentra muy difundida.

El color dominante es el castaño, con tonalidades amarillentas a rojizas. De variable espesor en la región pampeana entre decenas hasta incluso cientos de metros y edad Holoceno-Plio-pleistoceno. Estos sedimentos cubren en las áreas de llanura, la Inter-sierra y la región Periserrana a las unidades precámbricas y paleozoicas anteriormente descritas conteniendo los acuíferos más importantes de la región.

Evolución Tectosedimentaria

En la evolución tectosedimentaria los movimientos del ciclo Brasileño habrían producido importantes fallamientos en las rocas de la corteza sudamericana con la consecuente formación de un sistema de bloques. Acaecida la peneplanización del Basamento Cristalino del cratón del Río de la Plata se produjo la sedimentación siliciclastica durante el Paleozoico inferior en un ambiente marino dominado por mareas, representado fundamentalmente por la Formación Balcarce (Iñiguez Rodríguez, 1999).

Se han identificado cuatro juegos de diaclasas con rumbos N80°, N172°, N248° Y N335° habiendo sectores donde coexisten todos ellos. En otros sectores de la Sierra se presenta un solo juego formando las típicas diaclasas ortogonales todas de alto ángulo de inclinación. (Reca Consultores S.R.L., 2002).

13.1.1.3. Relieve y procesos geomorfológicos

El paisaje es del tipo poligenético y policíclico. El proceso fluvial tiene mayor participación en las **áreas serranas**, donde las pendientes son mayores y la red de drenaje se encuentra más integrada y desarrollada. Actualmente la acción hídrica esta reducida a causa del papel protector que ejerce el buen desarrollo de los suelos, sin embargo las prácticas de cultivo no conservacionistas han incrementado su acción a lo largo de las últimas décadas.

En la **Pampa Deprimida o interserrana**, los procesos fluviales son los dominantes y ocupan una amplia superficie. Son comunes los procesos de anegamientos e inundaciones regionales vinculados a desbordes "en manto" de los arroyos provenientes del sector serrano. Estos desbordes fueron citados desde un principio por Ameghino

(1886) y constituyen en los derrames distales de los sistemas fluviales. En la **Pampa arenosa** se destacan tres procesos: la pedogénesis, la deflación y las inundaciones. Aunque ésta última se describe en la Hoja Ambiental de Olavarría y no pertenece al área de estudio de este trabajo, se incluye igual una descripción somera, ya que se encuentra al Norte de ésta. La pedogénesis, resultado del periodo templado y húmedo característico del holoceno tardío y exacerbado en el evento húmedo de las tres últimas décadas, estabiliza el paisaje y determina que la deflación ocupe sectores muy restringidos. La deflación se limita a la presencia de algunas dunas blow-out o pequeñas sopladuras las cuales son activas en durante los periodos de sequía. Los fenómenos de inundación son causa del aumento de las precipitaciones anuales registradas luego del año 1973. No solo las lluvias caídas in situ producen inundaciones, sino también el escurrimiento proveniente del flanco Nordeste de las sierras de Curamalal a través del arroyo Sauce Chico-Vallimanca-Salado. Por ello, actualmente el proceso más importante son las inundaciones vinculadas al sistema fluvial como al ascenso de la capa freática.

Actualmente el proceso eólico es mínimo en cuanto a extensión e intensidad. Sin embargo, en épocas históricas o geológicas fue mucho más extendido y abarcó prácticamente todo el área de estudio. En la zona existen varias evidencias de paleoformas eólicas. Los mantos de loess son una de las manifestaciones geomórficas más importantes y aparecen tanto en el piedemonte de las sierras como en la llanura circundante. Otras paleoformas son las dunas arenosas. El clima actual, es mucho más húmedo y con vientos menos intensos con respecto a la condición paleoclimática que generaron las morfologías eólicas mencionadas. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Controles en la evolución del paisaje

Existen tres grupos litológicos con diferente respuesta al modelado por los agentes erosivos y la meteorización. Por un lado se encuentran las **rocas sedimentarias paleozoicas** compuestas por estratos subhorizontales de calizas, cuarcitas y dolomías. Su degradación originó formas del paisaje aquí identificadas como Planicies estructurales por arrasamiento.

El segundo grupo litológico está integrado por **rocas graníticas fracturadas** donde se desarrollan relieves de Tors. Por último se encuentran los **sedimentos de edad pleistocénica (Sedimentos pampeanos)** con menor resistencia a la erosión y meteorización con respecto a los otros dos conjuntos litológicos. El modelado fluvial erosivo en estos sedimentos forma relieves de erosión alomados, con lomas de 5 a 30 m de altura y con pendientes suaves de 2 a 7 %. Asimismo, su moderada permeabilidad y la homogeneidad de la composición litológica, determina que la red de drenaje que se desarrolla en estos sedimentos sea regular y de diseño dendrítico. Una característica común de los sedimentos pampeanos es la presencia de lentes o bancos duros de calcrete los que por su mayor dureza conforman planicies estructurales por arrasamiento. Estas, tienen poca extensión en la zona del piedemonte, ocupando la zona cuspidal de las lomas. Otros controles que deben tenerse en cuenta a la hora de analizar la geomorfología del área son los controles exógenos y endógenos. Entre los controles endógenos que controlaron el modelado, se destaca la subsistencia de la cuenca del Salado durante el terciario alto y el cuaternario. Esta consideración resulta al comparar la cota o posición estructural del techo de la F. Paraná en las perforaciones de Azul y Ayacucho, con respecto a las presentes en el eje de la cuenca del Salado. Entre los controles exógenos se citan los cambios climáticos del Cuaternario, que fueron

identificados inicialmente por Ameghino (1886), Frenguelli (1950 y 1957) y descriptos más detalladamente desde el punto de vista litológico-paleontológico por Fidalgo y Ton (1978) e Iriondo (1999) o por modelos de meteorización y dinámica atmosférica en los aportes de Ferpozzi (1999) y Suriano y Ferpozzi (1992) o a través de perfiles polínicos (Prieto, 1999). Aunque no existe un consenso sobre la evolución paleoclimática en la zona pampeana, indudablemente estos cambios han traído como consecuencia variaciones en los parámetros del ciclo hidrológico y por ende cambios en el caudal, la capacidad de transporte y modificaciones morfométricas en los sistemas fluviales. Los ciclos áridos, relacionados con la depositación del loess y arenas eólicas han obliterado previas redes de drenaje que tras un nuevo período húmedo se restablecen con cambios en su morfometría. Otros controles exógenos a tener en cuenta están relacionados con las variaciones eustáticas del nivel del mar. Desde el Pleistoceno Tardío, la costa bonaerense ha experimentado descensos marinos de hasta 10 m. Las cuencas hidrográficas de la zona de estudio son parte integrante del drenaje del Río Salado, el cual a lo largo del Cuaternario superior ha sido afectado por ingresiones (Querandineses) y regresiones (Platenses). Si se tiene en cuenta la ubicación de las paleocostas en la cuenca baja de Samborombón y río Salado se observa que las transgresiones marinas son muy amplias en cuanto a extensión y han retrocedido unos 80 km aproximadamente. Estos cambios conllevan un reajuste del equilibrio de los perfiles longitudinales de la red durante y luego de cada evento de ingesión-regresión. Dicho reajuste muchas veces tiene un tiempo de respuesta mucho mayor que la regresión misma ya que el reajuste fluvial es por erosión retrogradante. En los últimos cien años el factor antropogénico es también una variable que se debe tener en cuenta por su incidencia en los procesos geomórficos. La construcción de rutas que actúan como muros de embalses y la ejecución de redes de canalizaciones de desagüe o rectificación de cauces son obras que alteran la magnitud y extensión de los procesos geomórficos. Asimismo, la conversión del pastizal pampeano en un agrosistema, ha determinado que la erosividad del suelo se modifique, algunas veces aumentando y otras reduciendo su valor como en el caso de las zonas forestadas y con labranzas conservacionistas. Del accionar de los distintos procesos geológicos descriptos se puede reconocer las siguientes **unidades geomorfológicas**: (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Formas derivadas del modelado fluvial

Son formas del paisaje que se originan como consecuencia del fuerte control que ejercen las propiedades de las rocas que afloran.

Mesillas y Planicies Estructurales disectadas

Son elevaciones con cumbres aplanadas, controladas por la disposición subhorizontal de areniscas cuarzosas y silíceas pertenecientes a la Formación Balcarce que son muy resistentes a la erosión y la meteorización. En el área de estudio estas planicies tienen entre 2 a 5 % de gradiente hacia el S y SO. Las planicies estructurales se encuentran ampliamente degradadas por la acción fluvial y la remoción en masa. Debido a ello generalmente se las observa formando remanentes de escasa superficie (entre 1 a 20 km²) como ser en las Sierras Bayas y la Sierra Negra. Los pequeños remanentes aislados forman mesillas como ser en el cerro Tres Hermanos.

Planicie pedemontana agradacional muy disectada

En forma periférica a la sierra se extiende el Piedemonte agradacional disectado. El relleno agradacional pedemontano está conformado por los sedimentos pampeanos areno-limosos, los cuales tienen lentes de grava. Generalmente el basamento rocoso se encuentra a más de 30 a 40 m de profundidad, sin embargo en algunos interfluvios se encuentra a escasa profundidad (Loma de La Virgen, al NE de Olavarría) y rodeados de sedimentos "pampeanos". Estos afloramientos aislados y lejanos a la sierra apoyan la idea de la existencia de un paleorelieve previo a la sedimentación del pampeano pedemontano dando como resultado que existan Montes Isla que se ubican en los relieves de transición hacia la llanura. Los remanentes de la planicie pedemontana constituyen los estrechos interfluvios planos que están protegidos por un banco de tosca y que inclinan entre 2 a 5 % hacia la llanura. La disección fluvial de la planicie pedemontana conforma un paisaje regular de interfluvios y valles. Las pendientes de los valles son cóncava-convexas, tienen de 2° a 20° y extensiones entre 1.000 a 8.000 m. Los valles tienen profundidades de 10 a 50 m y anchos entre 100 m a 2.000 m. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Planicies y terrazas aluviales

Los valles están poco marcados en el paisaje, denotan un interfluvio poco definido desde el punto de vista topográfico o hidrográfico. La terraza mejor desarrollada se ubica a ambos márgenes del río Tapalqué. Es una terraza de acumulación que se encuentra excavada en sedimentos del "Pampeano". El espesor de los depósitos de la terraza es variable pero generalmente no supera los 5 m. Esta terraza presenta un desarrollo variable. En la ciudad de Olavarría llega a presentar 200 a 300 m de ancho a ambos lados de su curso. En Empalme Querandíes no llega a superar los 50 a 100 m de ancho. El desnivel con la planicie loésica en las cercanías de la localidad de Olavarría tiene entre 2 a 3 m y progresivamente al norte de Tapalqué el desnivel decrece hasta desaparecer. La orilla también tiene un desnivel que varía a lo largo de su perfil longitudinal. Se observa más desarrollado en la porción media e inferior de su cuenca (Fidalgo y otros 1986). En Empalme Querandíes, la orilla es de 3 m; aguas debajo de la ciudad de Olavarría es de 3 a 4 m. Aguas abajo de la localidad de Tapalqué, la escarpa progresivamente decrece su desnivel respecto al nivel medio de las aguas del río. La orilla se encuentra afectada por deslizamientos y procesos de remoción en masa que se producen durante las crecientes. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Paleocauces

Los paleocauces son antiguos cursos de drenaje fluvial encauzado que actualmente están inactivos respecto de la actual evolución del ambiente fluvial. En la cuenca inferior del río Brandsen, aguas arriba de su desembocadura en la laguna Blanca Grande, se registran paleocauces cegados de 5 a 10 m de ancho y 0,5 m de profundidad. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Planicies aluviales

En la cuenca inferior del arroyo Tapalqué y en la cuenca inferior del arroyo Brandsen es donde se registran los mejores ejemplos de dichas geoformas. Están formadas por ambientes de pantanos laterales (backswamp) y albardones muy pobremente

desarrollados. Ocupan relieves deprimidos, inundables y con suelos gley. En la cuenca inferior del arroyo Brandsen la planicie aluvial tiene 2 a 3 km de ancho y está formada por paleocauces colmatados o cegados y pantanos laterales. El arroyo Las Flores, al N de la localidad de Espigas, también denota una planicie aluvial de 1 a 2 km de ancho compuesta por arenas finas intercaladas con limos. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Formas derivadas del proceso de remoción en masa

Marginando las Planicies Estructurales o mesillas, se ubican sus Escarpas de Erosión y las pendientes coluviales. Las escarpas tienen 10 a 25 m de altura con pendientes de 80 a 90°. Son paredones rocosos donde tienen lugar caídas de rocas y deslizamientos menores. La pendiente coluvial se extiende desde el pie de la escarpa y hasta unos 200 a 800 m pendiente abajo. Tienen entre 20° a 45° de inclinación y están tapizadas por bloques de areniscas, calizas o cuarcitas de que resultan de las caídas de rocas desde la escarpa. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Geoformas derivadas del modelado eólico

Las geoformas eólicas se encuentran muy bien representadas en la región. Básicamente se presentan en dos grupos sedimentológicos diferentes. El primero es arenoso y se ubica en el sector norte, fuera del área de estudio de este trabajo, pero igualmente se describe. El segundo grupo es de textura limoarenosa a limosa y se relaciona con los mantos loésicos (loess sheets) ya sea pampéanos o post-pampéanos, que se distribuye en el centro o sur del área de estudio de la Hoja Ambiental Olavarría. Prácticamente todas las geoformas originadas por el modelado eólico son inactivas o relicticas. Actualmente, solamente algunas crestas de dunas son algo activas en los años extremadamente secos y se forman pequeñas sopladuras o dunas blow-out. La gran estabilidad de todas las geoformas eólicas se debe a que las condiciones climáticas recientes han favorecido los procesos de fijación de los sedimentos arenosos mediante el desarrollo de suelos y vegetación. Las dunas se desarrollan ampliamente en la **Pampa Arenosa** (fuera del área de estudio de este trabajo) y fueron descritas por Hurtado et al. (1985), Malagnino (1989), Cabral y Hurtado (1990) y Giménez (1990). Las dunas que preferentemente se desarrollan son de dos tipos. Las **Parabólicas**, las que ocupan el 90% del área y las **transversales**. Se registran dunas parabólicas simples, complejas y compuestas según la clasificación de McKee (1979). (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Dunas parabólicas

Estas dunas tienen en planta forma de U y presentan tres rasgos morfológicos importantes: una "cresta o ápice" en la parte de sotavento, dos "brazos o alas" y un corredor de deflación el cual está abierto hacia la zona de barlovento. Los ápices y alas tienen formas (altura, ancho y largo) variables. De esta forma, según la relación entre el largo y ancho se distinguen tres tipos diferentes de dunas parabólicas. Dunas con relaciones largo: ancho ($L: A < 0,4$) son descritas como **lunadas**, aquellas con relación entre 0,4-1 son clasificadas como **hemicíclicas**, entre 1-3, **lobadas** y valores >3 como **elongadas** (Pye, 1993). En el caso del norte del área de estudio se distinguieron dunas

parabólicas muy elongadas ($L: A > 10$), elongadas ($L: A = 3-5$), lobadas ($L: A 2-3$), siendo estas últimas dominantes en la zona al N del arroyo Las Flores (Tchilinguirian, 2002). (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Dunas megaparabólicas muy elongadas

Se caracterizan por presentar un ápice del mismo ancho que el presente en las alas. En planta tienen forma de U con alas muy largas que llegan a superar los 30 km.

Tiene alturas de 0,5 a 1,5 m con respecto al nivel general de la planicie y los anchos de las alas oscilan entre 200 a 350 m. La gran distancia de migración de este tipo de dunas reflejan la elevada unidireccionalidad del viento a nivel regional. Son de textura franco arenosa y sobre ellas se desarrollan Hapludoles típicos y Hapludolest apto árgicos. Ambientalmente son zonas poco inundables y por ello se ubican los cascos de las estancias, pozos de agua, corrales y caminos. En el sentido agrícola, constituyen uno de los pocos ambientes con suelos productivos, por lo que concentran los cultivos de maíz y trigo de las zonas bajas. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Dunas megaparabólicas lobadas

Las dunas megaparabólicas hemisféricas al igual que las elongadas son formas de acumulación eólica de relieve positivo. Tienen ápices con sentido NE y alas de hasta 4 km de longitud. Sus ápices son grandes y sus alas son cortas lo que explica que tengan una forma ovalada en planta. Estas dunas se destacan por presentar una clara expresión morfológica y un menor desarrollo de los suelos con respecto a las dunas lobadas. Se interpreta una edad más reciente para estas dunas con respecto a las dunas parabólicas lobadas y lineales. Este campo de dunas se proyecta hasta el Valle Argentino, en la provincia de La Pampa. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Dunas parabólicas lobadas

Son dunas con relaciones largo: ancho entre 1 a 3. Conservan una morfología notoria al NO de la ciudad de Bolívar, fuera de nuestra área de estudio. Son dunas que presentan desarrollo de Hapludoles énticos en las zonas de las alas y ápices. En los corredores de deflación se desarrollan Hapludoles típicos o suelos alcalinos. A partir de dataciones por luminiscencia en Bolívar, dichas dunas presentan edades comprendidas entre los 6500-10600 años (Kruck com personal). (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Cordones arenosos transversales

Se ubican en el sector NE de la Hoja Ambiental Olavarría, especialmente entre las localidades de Alvear y Espigas, por lo que no entran dentro del área de estudio de este trabajo, pero se describen por estar próximas al área. Se distinguen por formar crestas con longitudes de hasta 10 km y anchos de 200 a 300 m. La longitud de onda varía 700 a 800 m. La amplitud de cada cresta es de 0,6 a 1 m de altura. Estas dunas transversales tienen una orientación casi N-S y a lo largo de su rumbo son algo sinuosas. Los ambientes de interdunas conforman como pequeñas depresiones que generalmente se inundan y actúan como puntos de la recarga de aguas dulces al acuífero freático. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Dunas lineales complejas

Se reconocen en todo el sector NO y N de la Hoja Ambiental Olavarría, no estando dentro del área de estudio de este trabajo.

Dillon (1985), Hurtado et al. (1985) Malagnino (1989) las describieron como dunas longitudinales. Tienen una orientación N 80° O a N 50° O con longitudes de 5 a 30 km de distancia y anchos que varían entre 1 a 2 km. Se las reconoce en el campo por forma relevaciones de hasta 4 a 6 m con respecto a las zonas deprimidas interdunales que las marginan. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Dunas tipo blow –out y sopladuras, zona de removilización de arena

Son relieves irregulares formados por montículos de 4 a 5 m de altura y hoyos de deflación de 1000 a 5000 m². Se ubican en las crestas más altas de las dunas parabólicas lunadas. Generalmente estas zonas no ocupan más de 5 ha de superficie y los suelos presentan un desarrollo muy escaso (Udipsamientos típicos). Estas formas son zonas que fueron parcialmente reactivadas durante las épocas secas del holoceno tardío y/o durante las sequías históricas. Muchas de estas han sido forestadas en los últimos 40 años. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Geoformas fluvio-eólicas

Las geoformas fluvio-eólicas son unidades del paisaje poligenéticas y policíclicas. El origen de la unidad es preferentemente eólico y se desarrolló en la antigüedad. Posteriormente, a consecuencia de un clima más húmedo, las formas son modificadas por la acción ambiente fluvial y lacustre. En la **Pampa Deprimida** fueron descritas por Tricart (1973) y en la **Pampa Arenosa** fueron reconocidas por Malagnino (1989), aunque éstas se encuentran también fuera del área de estudio de este trabajo. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Cubetas de deflación inundadas y cegadas

Por lo general las cubetas de deflación no son aisladas, sino que por el contrario aparecen agrupadas, siendo numerosas en ciertas zonas y escasas o ausentes en otras (Tricart 1973). Al norte y fuera del área de estudio parecen más densamente desarrolladas entre los ríos Vallimanca y Brandsen y también se encuentran dentro del área de estudio, en los alrededores de la ciudad de Olavarría. Generalmente se desarrollan en ambientes donde la pendiente del terreno no es superior a 2%. En los casos señalados, las pendientes no superan el 0,4%. Las cubetas de deflación son depresiones que en planta tienen formas ovales a irregulares. Ocupan entre 1 ha a 5 ha y tienen entre 0,5 a 1,4 m de profundidad. Las cubetas están excavadas en sedimentos Pampeanos. Comúnmente cortan la duricostra de calcrete endurecido o aflora en el centro de la cubeta. Un buen ejemplo se observa en la laguna Blanca Grande a 10 km al NE de la ciudad de Olavarría o en la laguna de Juancho o Pay Lauquén, éstas ya fuera del área de estudio de este trabajo. Siguiendo el esquema de clasificación propuesto por Tricart (1973) al norte del área de estudio existen cubetas que se encuentran colmatadas con sedimentos y vegetación en diferente grado de cobertura. De esta forma hay cubetas con cuerpos de agua libre, parcialmente colmatadas por pajonales y totalmente colmatadas por sedimentos (cubetas cegadas). Todas estas diferencias son graduales y

existen cubetas en que la colmatación es mixta. Algunas cubetas muestran cordones eólicos en sus márgenes que pueden ser de composición arenosa a limosa. Los de composición arenosa se pueden observar al SE de las lagunas de Juancho o Pay Lauquén. Aquellos de composición limo arenosa son más difíciles de distinguir y uno de los sitios donde se localizan es en la margen este de la Laguna Blanca Grande. En aquellas cubetas donde no se reconocen cordones Tricart (1973) interpreta que la fuerza del viento ha arrastrado y dispersado los materiales limosos a mayor distancia. Tricart (1973) menciona que las cubetas de deflación se formaron por la erosión eólica localizada cuando los climas eran más secos que en la actualidad y los suelos no se encontraban húmedos. Posteriormente, como consecuencia del mayor grado de humedad las cubetas se inundaron y comenzaron a ser rellenadas tanto sea por vegetación como por sedimentos. El análisis de su distribución sugiere que dichas formas se desarrollan en las zonas internas de la duna megaparabólica elongadas, es decir en el espacio existente entre las dos a las longitudinales de la duna. Ello indicaría, que las cubetas preferentemente se desarrollan en zonas marginales al campo de dunas, donde la disponibilidad de arena es escasa. Asimismo en la zona ubicada entre el arroyo Las Flores y Vallimanca, las cubetas pueden deber su origen al control ejercido por la litología del pampeano. En estas zonas el Pampeano es más arenoso y más suelto y ha sido más intensamente afectado por la deflación dando lugar a un mayor número de cubetas (Tricart, 1973). Otro factor que apoya la mayor densidad de cubetas en esta zona es la mayor concentración de sales que disgrega el sedimento. Durante las fases secas, cuando en estas zonas no existían pantanos, los suelos salinos dieron lugar al desarrollo de la vegetación abierta de halófitas (Tricart, 1973).

Las zonas de deflación son depresiones tienen una forma elíptica. Se las encuentra en los sectores cóncavos y a sotavento del cuerpo axial de la duna parabólica Tienen formas algo elongadas y llegan a cubrir como máximo unas 10 ha. A mayor detalle de análisis se registra que las zonas de deflación están integradas por una multitud de pequeñas depresiones de 0,5 a 1,5 m de profundidad y de 0,5 ha a 5 ha. Actualmente las zonas de deflación se encuentran inundadas y están inactivas desde el punto de vista geomorfológico. Algunas de ellas se encuentran inundadas en forma permanente y otras en forma estacional. Es común observar la coalescencia de varias depresiones individuales que dan origen a lagunas de mayor tamaño muy irregulares. En algunos casos también se reconocen colmataciones de sedimentos limosos y de vegetación. Constituyen la zona o el corredor de deflación que aportaba la arena para la formación de una duna parabólica. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Dunas Megaparabólicas inactivas con corredores de deflación inundados

Son depresiones que en planta tienen formas longitudinales y se extienden entre 10 a 15 km al norte de las Encadenadas y del arroyo Vallimanca, hacia el norte y fuera de nuestra área de estudio. Las depresiones se forman entre las alas de las dunas megaparabólicas lobadas. Morfológicamente tienen entre 4 y 7 m de profundidad y de 4 a 6 km de ancho. A lo largo de su extensión longitudinal, las depresiones de interduna se bifurcan y vuelven a unirse aunque siguen una orientación E-O en rasgos generales. El aumento de la humedad en el Holoceno tardío determinó que todo el drenaje pluvial e hipodérmico las inunde. Asimismo, la elevación regional del nivel freático hace que el agua subterránea aflore en primera instancia en dichos sitios haciendo, aumentar notablemente el coeficiente de escorrentía en la región. Por otra parte el sistema fluvial Sauce Chico-Vallimanca-Salado drena por los interdunas, interconecta e inunda las

antiguas cubetas de deflación como lo son la laguna de Pay Lauquén y laguna de Juancho. En consecuencia se puede afirmar que el modelado fluvial se superpone a la morfología eólica. De esta forma es común observar en algunas oportunidades planicies aluviales, albardones y ambientes de backswamp en vías de desarrollo sobre las arenas eólicas. Malagnino (1989) destacan que el medio fluvial existente en la región de las dunas, es actualmente incompetente para evacuar las aguas de escurrimiento en forma rápida y efectiva y de esta forma se favorecen los fenómenos de inundación. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Geoformas poligenicas

Planicie loésica controlada por duricostra calcárea

Esta unidad se compone de un relieve suavemente ondulado desarrollado a partir de la escasa disección por la acción fluvial. Los desniveles relativos entre la superficie de la planicie y los tawleg de los cursos son poco notorios y no superan los 3 m. El modelado fluvial se desarrolla en sedimentos pampeanos limo arenosos y existen muy pocas elevaciones aisladas en la planicie que tienen hasta 10 m de altura y que presentan afloramientos rocosos arrasados. La planicie tiene un relieve muy poco ondulado, con pendientes entre el 0,5 a 1%. Esta protegida por una duricostra calcárea, la cual se encuentra parcialmente cubierta (0,1-0,6 m) por sedimentos loessicos limosos (F. La Postera). Los suelos desarrollados en esta unidad tienen buen drenaje (Arguidoles típicos). Los fenómenos de inundaciones o anegamientos no son intensos. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Planicie loésica controlada por duricostra calcárea y disectada

Esta unidad abarca gran parte de la **Pampa deprimida**. Fisiográficamente es una planicie con una muy suave inclinación (0,005%) que esta protegida por un horizonte calcáreo de 0,5a 0,8 m de espesor. A partir del estudio y análisis de las imágenes satelitales adquiridas durante las inundaciones de 1980 a 1982, se registra que la planicie tiene una red de drenaje con un diseño paralelo y distributivo. Esta red tiene cauces que no son funcionales y se encuentran colmatados por vegetación y sedimentos. La morfometría de estos canales cegados como ser la relación entre el perímetro de mojado y la profundidad son muy altos. Por lo general presenta profundidades menores 0,6m con respecto al nivel general de la planicie. La dirección y sentido del escurrimiento es desde las zonas altas de las sierras de Tandil-Olavarría hacia las zonas deprimidas del arroyo Las Flores-Vallimanca al Norte y arroyo Brandsen al sur. Las características geomorfológicas permiten inferir que cuando acontecen lluvias intensas el drenaje sufre una rápida inundación que se expande en forma de manto y llega a cubrir grandes áreas de la planicie. Este tipo de fenómenos fue descrito por Tricart (1973) y Ameghino (1886) para explicar las inundaciones en manto ocurridas en el sector norte de la Pampa Deprimida.

En las cercanías del Arroyo Las Flores y la localidad de Espigas el drenaje mantiforme es obstaculizado por dunas parabólicas y se formaron lagunas efímeras o zonas con anegamiento que progresivamente fueron colmatándose con sedimentos y vegetación. En otras circunstancias, la fuerza del drenaje corta y erosiona dichas dunas. La protección brindada por la duricostra calcárea, el carácter eólico de los depósitos de la

planicie y la disección fluvial determina que la planicie sea de origen poligenético. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Relieves de degradación en rocas graníticas

Las sierras donde no afloran las rocas sedimentarias paleozoicas desarrollan otro tipo de morfología y relieve. En este caso es común encontrar rasgos geomórficos clásicos de rocas que texturalmente son isotropas pero el diaclasamiento origina zonas de debilidad a la erosión y meteorización. El resultado de este control en la degradación origina rasgos que son comunes en afloramientos graníticos como ser los Tors (pilares rocosos formados por diaclasas verticales). Cabe aclarar, que sobre los sedimentos neopaleozoicos, la discordancia con el basamento constituye una superficie de erosión regional que puede ser asemejada a una peneplanicie pre-neopaleozoica. La erosión de los sedimentitas sobreyacentes puede producir algunos asomos de esta antigua superficie de erosión (peneplanicie resurrecta). (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

13.1.1.4. Suelos

Según la Hoja Ambiental Olavarría en este apartado se describen en forma sintética los suelos identificados como unidades taxonómicas o de clasificación según el sistema "Taxonómico de suelos", consignándose sus principales propiedades y características. La identificación de los suelos de la zona se realizó en base a análisis de los trabajos efectuados por Vargas Gil y Scoppa (1973) y a partir de observaciones propias del autor. El método de mapeo de los suelos se obtuvo a partir de la correlación de las unidades geomorfológicas identificadas a escala 1:250.000 con las unidades cartográficas de suelos relevadas por el INTA a escala 1:50.000 (INTA, 1990). Los suelos del área se ubican dentro de un **pedoclima de régimen údico**. Ello quiere decir que la sección de control de la humedad de los suelos (de 10 a 30 cm o 20 a 60 cm o 30 a 90 cm según la granulometría) no está seca por más de 90 días consecutivos anualmente en 6 de por lo menos 10 años. Sin embargo las variaciones presentes en el terreno ya sea por cuestiones topográficas y la litología (tipo de material), originan micro ambientes con distinto régimen hídrico y térmico en los suelos. De esta forma se definen diferentes pedoclimas de variada naturaleza en cortas (1 a 100 m) distancias. De esta forma se pasa de suelos más secos en las pendientes o sectores altos a suelos con drenaje deficiente y condiciones reductoras en los fondos de valle o en las zonas más bajas. Este tipo de pedoclima permite que existan excesos hídricos en el perfil del suelo y, por ende, el material loésico se pueda alterar y transformar en un buen suelo. Los excesos hídricos también fomentan que los procesos de humidificación, meteorización y la iluviación de arcillas estén presentes en estos suelos. A partir de este accionar, en la región se pueden encontrar horizontes de variada naturaleza como ser mólicos, argílicos y ácuicos. En el área de estudio de la Hoja Ambiental se han diferenciado suelos pertenecientes a 3 órdenes que en función de su distribución en el paisaje han sido agrupados en diez unidades cartográficas. Los suelos pertenecen principalmente a los **Ordenes Molisoles y Entisoles** y, en menor medida a los **Alfisolos**. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Entisoles

Los **Entisoles** son suelos poco desarrollados en el sentido pedogenético. Presentan perfiles poco diferenciados, donde solamente se reconoce un horizonte superficial rico en materia orgánica (entre 0.5 a 4% de M.O) y con espesores menores a 15 cm. Se han reconocido **Ortentes**, **Psamentes**, **Fluventes** y **Acuentes**. Dentro de los primeros, se reconocen los Udortentes. Estos no presentan gran profundidad (30 a 40 cm) y el horizonte A1 no llega a superar los 20 cm. Se ubican, por lo general, en las áreas serranas junto con los afloramientos rocosos. Se encuentran en sectores de fuertes pendientes y poseen alta pedregosidad.

Los **Psamentes** se forman en las dunas y acumulaciones eólicas ubicadas al Norte y NE de la región, ya fuera de nuestra área de estudio. Presentan perfiles simples y al poseer contenidos bajos de materia orgánica y escasa estructura en el epipedón, son fácilmente erosionables por la acción eólica en caso de que el manejo de la tierra sea deficiente durante los años secos. Tienen un horizonte A1 menor a 10 cm de espesor, son de textura arenosa, friables y con una muy débil estructuración.

Los **Acuentes** son suelos hidromórficos que se ubican en los bajos sin salida que se encuentran inundados en las zonas de intermedanos y antiguas zonas de deflación actualmente inundadas. Estos suelos presentan un drenaje deficiente con fuertes condiciones reductoras. Son suelos de secuencias A1g, Cg, donde el horizonte superficial puede presentar materia orgánica poco descompuesta. Generalmente son de textura areno limosa y colores verdosos.

Los **Fluventes** son suelos formados en los ambientes fluviales sometidos a una activa morfogénesis, por reiterados eventos de agradación, por lo que presentan perfiles que muestran la alternancia de sedimentos de variada granulometría y la alternancia de horizontes con altos contenidos de materia orgánica. En la zona de la terraza del río Vallimanca, básicamente son de composición arenosa, mientras que en los otros sectores son de textura arcillo-limosa. Son suelos con drenaje pobre y manifiestan presentar condiciones reductoras. Ocupan sectores restringidos del paisaje.

Los **Entisoles** tienen bajos índices de productividad y su capacidad de uso se limita a la forestación, las acciones recreativas y el uso ganadero de baja densidad. Generalmente no son aptos para la agricultura por presentar bajos contenidos de materia orgánica, elevadas pendientes y terreno irregular o ser excesivamente drenados. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Molisoles

Los **Molisoles** dominan ampliamente en la región, ya que constituyen, desde el punto de vista bioclimático los suelos "zonales". También son llamados como suelos de praderas húmedas ya que se desarrollan sobre este tipo de ecosistema. Agrupa a los suelos caracterizados por la presencia de un horizonte superficial del tipo Mólico. Este último tiene la propiedad de ser profundo (mas de 20 cm de espesor), estar bien provisto de materia orgánica (más del 1 %), y presentar un elevado porcentaje de saturación de bases. Se desarrollan sobre sedimentos franco limosos a franco arenosos y bajo la acción de un clima con excedentes hídricos y vegetación de pastizales. Ocupan el 90% del área, se desarrollan en los sectores con loess de textura limosa a franco areno-limosa

y sustentan el 95% de la producción agrícola ganadera de la zona. A nivel de subgrupo se reconocen:

Hapludoles

Se desarrollan en depósitos loésicos y donde los procesos de erosión o sedimentación registran una baja a moderada intensidad. Estas condiciones se presentan en sectores con pendientes entre 1° a 5°. Los Hapludoles se caracterizan por presentar un incipiente desarrollo de horizontes denotando de esta manera perfiles simples. A nivel de subgrupo se desarrollan Hapludoles Típicos (A1-Bw-C o A1-Bw-BC-C) o Hapludoles énticos (A1-AC-C). Desde el punto de vista agropecuario, estos subgrupos de suelos presentan texturas limosas o franco limosas y tienen una capacidad productiva elevada. Generalmente los subgrupos líticos (A1-R o A1, C R) se encuentran en las zonas serranas, los subgrupos petrocálcicos (A1-K o Ai, C K) se ubican en lomas o elevaciones con erosión difusa leve y con un delgado manto de loess. Generalmente la escasa profundidad del horizonte endurecido o la roca no permiten la buena labranza del suelo. Asimismo, las obras de infraestructura que atraviesan estos suelos (gasoductos, líneas de conducción enterradas o remoción de suelos) dejan gran cantidad de fragmentos gruesos que dificultan un posterior aprovechamiento agrícola del campo. Los subgrupos énticos generalmente se encuentran en las pendientes con erosión hídrica difusa moderada. Estos últimos, presentan limitaciones para el uso agropecuario. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Argiudoles

Los **Argiudoles** aparecen en los sectores de la planicie loésica donde la erosión hídrica se presenta con muy baja intensidad. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Natracuoles y Arguacuoles

Son suelos con enriquecimiento de arcillas pero con un drenaje deficiente causado por su posición deprimida o por la existencia de terrenos planos con una permeabilidad subsuperficial muy baja (horizonte de calcrete) Son suelos que no son aptos para la agricultura debido al exceso de agua y/o la elevada salinidad. Generalmente son aptos para la ganadería. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Unidades cartográficas de suelos

En función de la distribución de los suelos en el paisaje, los mismos fueron agrupados en nueve unidades cartográficas, según la Hoja Ambiental Olavarría. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Suelos del ambiente serrano

Se ubican, como su nombre lo indica coincidentes con los sectores de mayor gradiente y los afloramientos rocosos. Las geoformas sobre las que se encuentran estos suelos son las planicies estructurales, las escarpas de erosión y los piedemonte coluviales. Los

suelos de menor espesor se ubican en las escarpas; los de mayor pedregosidad, en los piedemontes coluviales. Desde el punto de vista de la capacidad productiva, estos suelos presentan índices de productividad bajos. Son no aptos para la agricultura y escasamente aptos para la actividad ganadera. Su uso es más acorde a la forestación. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Suelos de las planicies arenosas

En las dunas más elevadas y mejor individualizadas en las imágenes satelitales se desarrollan los **Hapludoles énticos**, franco gruesos de la serie Bolívar (INTA, 1990). Estos suelos tienen gran extensión areal. En estos casos, el índice de productividad ronda según INTA (op. cit) entre 60-65 A, 55-60 B, 55-60 C y 50-55 D. Se insertan dentro de la clase II con limitaciones referentes al exceso de drenaje y la falta de agua durante las sequías prolongadas. Estos suelos, dentro del ámbito de la región arenosa son los más productivos teniendo en cuenta la situación climática actual. En la década de las grandes sequías, el valor de aptitud era a la inversa, es decir, estos suelos eran los menos aptos ya que su perfil no retenía humedad alguna y estaban sujetos a la erosión eólica. En las dunas recientes (dunas tipo blow-out), que fueron activas en las últimas grandes sequías, los suelos están mucho menos desarrollados. En estos sitios aparecen los **Udipsamientos típicos** (Serie 25 de Mayo) y con menor frecuencia los **Udispsamientos Tpto-mólicos** (Serie Pirovano). En ambos casos los índices de productividad llegan a valores cercanos a 14C, 14 D y son de la clase VI con limitaciones en cuanto a riesgo de erosión eólica, escasa estructura, falta de nutrientes (especialmente materia orgánica y fósforo) y déficit de agua durante el invierno. En las zonas de deflación anegadas, existe una amplia variedad de suelos presentes. Cuando las depresiones están poco influenciadas por el agua, ya sea por los ascensos freáticos como por las inundaciones aparecen generalmente los **Hapludoles tpto-árgicos** de la serie Saladillos. En las depresiones más profundas y con más agua se desarrollan los **Hapludoles tpto-nátricos** de la serie La Albina (INTA, op. cit). En las depresiones que se anegan con menor probabilidad y donde la influencia del agua es menor aparecen los **Hapludoles énticos, franco gruesos** de la Serie Bolívar con algunas características reductoras (moteados y concreciones). En todos estos casos, la aptitud agrícola disminuye drásticamente debido a que los suelos presentan un exceso de humedad y salinidad. En esta unidad, como se puede observar, los suelos son policíclicos dando idea de la elevada actividad geomorfológica que ha tenido la acción del viento durante las épocas históricas pasadas.

Las propiedades de los suelos, especialmente de aquellos influenciados por las inundaciones y la freática no son permanentes en el tiempo. La salinidad, la concentración de cloruros, sulfatos, pH e inclusive la estructura, son cambiantes con el tiempo. De esta forma, gran parte de los relevamientos de las cartas de suelos de la década del 60 y 70 presentan sus datos desactualizados. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Suelos de la Planicie loésica poco disectada

Los suelos que dominan esta región son los **Argiudoles típicos, limosos finos**. La serie de suelos más representativa es la serie Mar del Plata. En forma subordinada y ocupando menos del 20% del área aparecen suelos hidromórficos en pequeñas cubetas

(Serie Napaleufú) que corresponden a antiguas zonas de deflación actualmente inundadas y colmatadas por vegetación y/o sedimentos. Esta unidad cartográfica también tiene una capacidad productiva más elevada con respecto a las unidades donde predominan los suelos arenosos o donde aparecen los **Natracualfes**. El mejor drenaje, la menor frecuencia de anegamientos son factores que posibilitan un mejor uso agrícola de esta zona. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Suelos de las fajas aluviales

Según las cartas realizadas por el INTA en estas unidades geomorfológicas se ubican los complejos de suelos. Estas son unidades cartográficas que incluyen un patrón de suelos que a la escala del relevamiento es muy difícil de mapear, identificar y describir. Generalmente los suelos que se encuentran en estas áreas conforman un patrón irregular de suelos salinos, hidromórficos, que pueden agruparse tanto en el orden de los **Entisoles** como de los **Molisoles**. Estos suelos tienen muy escasos índices de productividad (4 Co 4 B) y una capacidad de uso bajísima (clase VIIw-s). En el caso de las fajas aluviales presentes en las zonas cercanas a la ciudad de Olavarría, dominan los **Natracuoles típicos** (serie Querandíes). En este caso los suelos presentan índices de productividad de 26D y pertenecen a la clase VI con limitaciones por el exceso de agua y salinidad. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

(Ver Tomo I – CAPÍTULO 8 – PRODUCCIÓN FORESTAL: SUPERFICIE NECESARIA Y ELECCIÓN DEL ÁREA - 8.2.1. Provincia de Buenos Aires - Partido de Olavarría – Proyecto de Inversión Forestal El Boyero – Santa Dominga, de este trabajo).

Suelos de las dunas parabólicas elongadas

En estas geoformas dominan los **Hapludoles Thapto Nátricos**, pertenecientes a la serie Blanca Chica (INTA, 1990). Estos suelos presentan texturas franco finas, y presentan un menor drenaje debido a que se ubican en geoformas algo más elevadas con respecto al nivel general de la planicie loésica donde dominan los alfisoles. Generalmente, los escasos cultivos, cascos de las estancias, las forestaciones y los caminos de acceso a los puestos y estancias se ubican en estos suelos. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Suelos de las planicies con drenaje paralelo sobreimpuesto

Los suelos que dominan esta unidad geomorfológica son los **Natracuoles típicos** y **Natracualfes mólicos**. Cuando el manto de loess post-pampeano es más reducido en espesor (menor a 50 cm) aparecen los **Argiudoles líticos**. En esta unidad, los procesos de hidromorfismo y sodificación son los principales procesos pedogenéticos. Los factores que controlan esta evolución pedogenética son la baja pendiente y la falta de un escurrimiento integrado. Los índices de productividad encontrados en esta unidad son muy bajos (16 a 20 C y 16 a 20 D) y las capacidades de uso se sitúan entre la clase VII y IV. Las limitaciones más frecuentes son por elevada humedad del suelo (w) y elevada salinidad (s). (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Como se mencionó en el **punto 8.2.1. Provincia de Buenos Aires – Proyecto de Inversión Forestal El Boyero – Santa Dominga, (CAPITULO 8 – Tomo I)** los suelos que se encuentran en esta área también son del subgrupo **Molisoles**, considerados desde el punto de vista bioclimático los suelos “zonales”. Las limitantes que existen en estos suelos son el exceso de humedad (Natracuol típico (MGtc)), Hapludol tpto-argico (MJag) y Argiudol Acuico (MLac)), son suelos someros y/o pedregosos o con riesgo de erosión eólica (Hapludol típico (MJtc), Hapludol tpto-argico (Mjag), Hapludol Litico (MJli) y Hapludol petrocálcico (MJpc)). Otras limitantes del área son la escasa profundidad (Argiudol típico (MLtc) y la salinidad (Natracuol típico (MGtc)).

Por lo que sólo el 35 % del área El Boyero – Santa Dominga, que corresponden a llanuras intermontanas, lomas y pendientes, presenta las condiciones más favorables para la forestación, ya que allí se obtienen las productividades más elevadas (60-70 %) para el desarrollo del *Eucalyptus camaldulensis*. El 52 % de la superficie, aunque con limitaciones severas, presenta índices de productividad entre 27 y 36 (categoría III). El 13 % restante presenta limitaciones de profundidad, drenaje y pedregosidad, como se mencionó, pero también con índices de productividad entre 53 y 56 (categoría II). (Ver **Figura N° 6 – Ubicación del proyecto, catastro municipal y zonificación en función del índice de productividad**).

El area de El Boyero – Santa Dominga se relaciona con el área del Arroyo San Jacinto, ya que según la **Figura N° 7- Mapa de Suelos – Cuenca del Arroyo San Jacinto – Tomo II – CAPÍTULO 13 – ANEXOS** se observa que existen similares tipos de suelos, lo que indicaría además similares índices de productividad para el cultivo de *eucalyptus camaldulensis*.

13.1.1.5. Hidrología

Según Borello, L y Tchilinguirian, P. existen dos tipos de drenajes. Hacia el N y NO del área de estudio se encuentra el drenaje arreoico, mientras que dentro del área la mayor parte de la región presenta un drenaje abierto, cuyo colector principal es el arroyo Vallimanca y río Salado. En la mayor parte de la hoja (70%) el comportamiento hídrico superficial se clasifica dentro de un sistema hídrico no típico (SHNT) en el sentido de Fertoni y Prendes (1983). En estos sistemas hidrológicos, a contraposición del sistema hídrico típico, el agua se mueve con relativa facilidad y rapidez en sentido vertical, infiltrándose hacia las capas subterráneas freáticas y cuando éstas se saturan, elevan el nivel de las lagunas y bañados. De esta forma las inundaciones acontecidas a partir del ascenso de la capa freática son muy extensas y duraderas. Generalmente llegan a superar más de 1 año de duración. Esto último no significa que en los S.H.N.T. no haya movimientos horizontales del agua, sino que el agua subterránea transfiere grandes y mayores volúmenes en sentido vertical con respecto al horizontal (Banco Provincia, 1995).

La presencia de este sistema Hídrico No típico en la zona de estudio es puramente de origen geológico y geomorfológico. El actual clima húmedo no está en equilibrio con las condiciones geomorfológicas actuales. Las formas del relieve y las cuencas hidrográficas fueron originadas o afectadas por un proceso exógeno mucho más árido que el actual. De esta forma, existen muchas formas del relieve que retienen y obstaculizan el drenaje superficial. Se citan por ejemplo: 1) la presencia de cubetas de deflación, 2) cordones de acumulación eólica transversales a la pendiente regional, 3)

cauces naturales obliterados por sedimentos eólicos. Asimismo se suman otros factores naturales como ser la 4) muy baja pendiente y 5) ausencia de un sistema de drenaje integrado. En resumen se puede concluir que la geomorfología heredada a partir del accionar de un paleoclima más árido que el actual favorece la existencia de S.H.N.T. durante las fases más húmedas del clima. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002). El área arreica ocupa un 40% de la hoja Ambiental Olavarría, y se ubica en el sector NW, por lo que no se encuentra dentro de nuestra área de estudio, pero igual se describe para comprender mejor el funcionamiento de la red a nivel regional. La red de drenaje se halla escasamente integrada a causa del obstáculo que origina la topografía de dunas. Las alas de las dunas parabólicas se ubican preferentemente en forma oblicua (10° a 30°) con respecto a la pendiente regional, lo que favorece el desarrollo de humedales. Los ápices de las dunas parabólicas, generalmente se disponen en forma transversal (60° a 90°) a la pendiente regional con lo cual la interrupción y obliteración del drenaje es mayor. Es común también que la topografía deprimida propia de las zonas de los corredores de deflación de las dunas megaparabólicas formen pequeñas cuencas cerradas que se inundan completamente. En esta zona los movimientos verticales del agua son los preponderantes, y a escala regional se reconoce un flujo subterráneo con dirección aproximada SW- NE. Es por ello que en este caso, el sistema hídrico se comporta enteramente como un SHNT. Con el fin de mejorar las condiciones de drenaje y evacuación de las aguas durante los eventos de inundación en la última década se han construido numerosos canales. Los canales más importantes (anchos mayores a 5m) tienen un recorrido total de 200 km. Asimismo, existe una gran cantidad de canales de menor envergadura que son construidos por productores y particulares en forma no planificada.

La zona exorreica dentro de la región abarca los sistemas fluviales de 1-Vallimanca-Saladillo, 2-arroyo Brandsen- Las Flores y 3-Tapalqué, encontrándose éste último dentro de nuestra área de estudio.

El escurrimiento superficial allí está íntimamente relacionado con la geomorfología, topografía, profundidad de la capa freática y tipo de suelos. En el área serrana de la localidad de Olavarría los coeficientes de escorrentía alcanzan los valores más altos debido a que existen mayores pendientes y la red de drenaje se encuentra más desarrollada en cuanto a densidad. En los sectores bajos y planos, aledaños al arroyo Las Flores o Tapalqué (cuenca inferior), la infiltración es mucho más baja debido a dos factores: 1) la escasa infiltración de los suelos arcillosos alcalino-sódicos y 2) la escasa profundidad a la que se encuentra el horizonte calcáreo (20-50 cm), el cual actúa como acuitardo. El elevado contenido de sodio de estos suelos provoca que las arcillas de los horizontes argílicos se dispersen y decrezca la infiltración. Bajo estas condiciones el terreno tiene valores de escurrimiento de 22 a 43% de las lluvias caídas. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Cuenca del Arroyo Tapalqué

La cuenca del Arroyo Tapalqué abarca unos 1.750 km², 1.600 km² de los cuales están cubiertos por relieves con muy suave pendiente. El Arroyo Tapalqué que es el colector principal de las aguas superficiales de la región, nace en terrenos de la Estancia La Nutria Chica, 8,5 km. al ESE del paraje El Luchador, ubicado a 40 km. al Sur de la localidad de Olavarría y fuera del área de estudio. El arroyo Tapalqué o Tapalquén se origina entonces, en el sistema de Olavarría-Tandilia, y recibe aportes de los arroyos Nieves, Hinojo y San Jacinto, entre otros (también originados en las sierras).

Su cauce se orienta al NW a lo largo de 8 km., con una pendiente media de 1,6 m/km. Por debajo de la isohipsa de 230 m, cambia lentamente el rumbo hacia el Norte, modificando su régimen a permanente, dado que en el tramo superior se comporta como intermitente la mayor parte del año. En el límite de los partidos de Juárez y Olavarría, vuelve a orientarse al N. En este tramo, el cauce presenta algunas barrancas discontinuas, de escasa expresión vertical (menos de 2 m) y mantiene su pendiente en 1,5m/km. Quinientos metros aguas abajo del puente de la ruta 76, recibe un afluente por margen izquierda que concentra el escurrimiento, en muchas partes canalizado, de tres arroyos que nacen en la cercanía de Santa Luisa. Por margen derecha, descargan otros dos cursos de menor importancia. Entre las curvas de nivel de 160 y 170 m, el A° Tapalqué se orienta al Norte y se caracteriza por presentar barrancas continuas en ambas márgenes, de 1 a 2 m de desarrollo vertical. En este tramo, la pendiente del cauce disminuye a 1,2 m/km. Finalmente, aguas abajo de la cota 170 m, el cauce se va desviando progresivamente hacia el NE, dirección que asume decididamente a partir del cruce con la ruta 226 y con este rumbo atraviesa la ciudad de Olavarría, manteniendo el carácter barrancoso de sus márgenes. En este tramo, la pendiente del cauce se mantiene en 1,2 m/km. con rumbo dominante al NE continua hasta alcanzar la ciudad de Tapalqué, antes de la cual el Canal N° 11 lo intercepta, constituyendo una derivación artificial regulable. A través del canal N° 9 y pasando cerca de la ciudad de Dolores, la derivación de las aguas del A° Tapalqué desemboca finalmente en la Bahía de Samborombón. El curso natural del A° Tapalqué, atraviesa la ciudad homónima y la Ruta 51, a la cual se hace paralelo, llegando a una zona de bañados en los que históricamente se infiltraba o anegaba. Estos bajos, a través del A° San Miguel desembocaban finalmente en el A° Las Flores, a unos 35 km. aguas abajo de la ciudad de General Alvear. Las pendientes medias del A° Tapalqué desde sus nacientes hasta Olavarría (70 km) son de 1,50/00; desde Olavarría hasta Tapalqué (70km.) del 1,150/00; desde Tapalqué hasta General Alvear (40 km) del 0,850/00, y en la desembocadura del Salado se registran pendientes de 0,10/00.

Fidalgo *et al* (1986) distinguieron que en la cuenca del Tapalqué existen anomalías en las pendientes en el perfil longitudinal. Las pendientes mayores se registran en la cuenca inferior (0,37%) con respecto a la cuenca media (0,26%) y superior (0,35%). Se infiere que ello obedece a que el cauce del Tapalqué presenta un ciclo de profundización cuenca abajo con respecto a las nacientes, donde la cuenca se encuentra poco desarrollada y es incipiente. Existen muy pocos cursos tributarios del Arroyo Tapalqué dentro de la zona de estudio, siendo el más importante el Arroyo San Jacinto, Hinojo y Nieves. El resto de los cursos tributarios son muy poco definidos y sus aguas suelen insumirse antes de alcanzar el cauce del Arroyo Tapalqué. En ocasiones desembocan en pequeñas depresiones que constituyen bañados y lagunas temporarias. El aporte de los cursos temporarios que drenan el faldeo Norte de las sierras, suele ser importante en épocas de lluvias continuas. Datos de aforos indican valores del orden del 1,27 m³/s en días de precipitaciones intensas. Si se comparan las variables que integran la ecuación generalizada del ciclo hidrológico, respecto a la precipitación se tiene: Etr = 60% de P, I = 16% de P y Es = 4% de P. Estos porcentajes indican claramente la escasa trascendencia del escurrimiento superficial. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Aforos

Dentro de la Hoja Olavarría, la Dirección de Hidráulica de la Provincia de Buenos Aires dispone de las siguientes estaciones de aforo que tienen un registro más o menos

continuo desde la década del 60'. En el Puente Los Trabajadores, ubicado en la localidad de Olavarría, el total de registros para el período 7/3/1963 al 5/6/2000 es de 244. En este lapso, el **Caudal medio** fue de **12,44m³/seg.** La Dirección de Hidráulica de la Pcia. de Buenos Aires también dispone de una estación de aforo en el canal 11 y cruce de Ruta 51. Este canal, al cual se deriva parte del caudal del A° Tapalqué, registra un caudal medio de 3.92 m³/seg. Al analizar los aforos en función del tiempo para el canal 11 y el A° Tapalqué en la ciudad de Olavarría, se concluye que no es un eficiente derivador o aliviador de las crecientes del Tapalqué. Un posible motivo de ello es que aguas abajo de la ciudad de Olavarría, en inmediaciones al Partido de General Alvear, el arroyo se ensancha formando un área indudable natural que amortigua los picos de crecientes. En la cuenca del **A° Tapalqué** el caudal responde con las precipitaciones en la zona serrana. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Arroyo Vallimanca

Los Arroyos Vallimanca y Las Flores son los principales tributarios de la subcuenca del Río Salado de la Provincia de Buenos Aires.

El arroyo de Las Flores nace en el centro del Partido de Olavarría con el nombre de arroyo Brandsen, de curso intermitente y régimen estacional. La longitud total del curso es de 200 km. En sus orígenes, el arroyo es permanente (al oeste de los cerros de La Escalera y de La China). Algo al norte de la localidad de Recalde, el arroyo Brandsen incorpora a su caudal el tributo de un pequeño colector conocido como arroyo Las Flores. Al noreste de este encuentro y a poca distancia, concluye su recorrido sobre la Laguna Blanca Grande. La localidad de General Alvear registra anegamientos por desbordes del Arroyo Las Flores. Para evitarlas se han construido terraplenes que están sin mantenimiento y no responden a un plan de manejo Hídrico integrado. El arroyo Vallimanca nace al sur del Partido de Bolívar en el paraje conocido como Boca del Salado, situado en el extremo norte de la laguna de San Luis, ubicado directamente al Sur de la estación Vallimanca. Esta laguna es alimentada principalmente desde el Sudoeste, por el cauce permanente del arroyo Salado. El arroyo Salado, a su vez, conduce el desagüe de la laguna Pay Lauquén la cual es la receptora de Arroyo San Quilcú y especialmente de los excedentes de la laguna de Juancho, ubicada en el límite SW de la Hoja Olavarría. Establecidos así los aportes que recibe el arroyo Vallimanca, su cauce continúa por campos bajos y sus márgenes frecuentemente sufren las consecuencias de sus desbordes; se originan así algunas lagunas de carácter semi permanente como la de Martín García, frente a la ciudad de Bolívar. La región de la desembocadura y la cuenca baja del Vallimanca es un área de poco más o menos 500 km², existen numerosos bajos y cañadas, algunos arroyos, numerosas lagunas, entre ellas la de La Chilca, El Mangrullo y El Potrillo ubicadas al Norte y ya fuera del área de estudio. La región es cruzada por el Canal N° 16 y de esta manera las aguas del arroyo Vallimanca son conducidas directamente a la laguna Flores Grande y al río Salado, por los arroyos Chileno y de Las Flores. Este sistema fluvial Arroyo Salado-Vallimanca está en desequilibrio con las condiciones geomorfológicas en su cuenca media e inferior a causa de la citada obliteración causada por la morfología eólica fósil. Dicho río al atravesar la morfología eólica no presenta una planicie aluvial o de inundación bien formada. Ello es debido a que el drenaje, aprovecha la disposición geográfica de las depresiones ubicadas entre las dunas. En planta llega a formar una suerte de diseño distributivo en épocas de crecientes. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Cuenca Arroyo San Jacinto

El Arroyo San Jacinto tiene sus nacientes en el sector norte de las Sierras Negras, recorre 21 km y su pendiente media es de 2,9 %. (Eseverri, *et al*, 1987).

El arroyo desemboca en el río Tapalqué 7 km aguas abajo de la ciudad de Olavarría, siendo el colector natural del área.

Es de régimen torrencial y desde sus nacientes hasta pasar unos 2 km del cruce con Autopista L. Fortabat se encuentra muy obstruido por vegetación y sedimentos acumulados.

Aproximadamente en 1965 fue rectificado su curso desde el cruce con la calle San Martín hasta la desembocadura en el Tapalqué. Las propuestas del Plan de Ordenamiento Hídrico Regional mencionan que es necesario eliminar la vegetación y el retiro de sedimentos en el primer tramo hasta pasar el cruce con la mencionada autopista (bajo los puestos de Ruta 51 y la autopista). (Eseverri, *et al*, 1987).

Hidroquímica

Las características mencionadas anteriormente en la Hoja Ambiental Olavarría en cuanto al comportamiento dinámico de cada una de las áreas, posee un correlato en las características químicas de ellas. De este modo en las aguas del A°. **Tapalqué** se observa un incremento en la Conductividad Eléctrica en el sentido de escurrimiento, de igual modo se reconoce un incremento en la concentración de Fluoruros y Arsénico. En cuanto a la concentración de nitratos, alcanza valores de 7 ppm. Por otro lado, en la cuenca superior los valores referentes a carbonatos son elevados debido seguramente a la cercanía con los afloramientos de calizas y dolomitas. Comportamiento similar referente al incremento de la Conductividad Eléctrica (C.E.) se reconoce en el **arroyo Las Flores**. El **arroyo Brandsen**, tributario del arroyo Las Flores, registró un marcado valor de Conductividad (2499 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Este hecho sería atribuible a que dicho arroyo recibe el aporte de numerosas canalizaciones de área, con lo cual la incidencia de la modificación de su contenido salino por este posible aporte desde cuencas cerradas ubicadas entre las dunas más importantes y con aguas con alto contenido salino. Al analizar expeditivamente la C.E. del agua de diferentes canalizaciones, se observó para esta zona, una importante dispersión de los valores, los cuales oscilaban en más de 4000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Las características impresas al agua superficial por posible aporte de las canalizaciones que recogen el arroyo Brandsen, se refleja también en las concentraciones de Arsénico, Flúor, que son superiores a los valores del agua del arroyo Las Flores. El agua del **arroyo Vallimanca**, drena aguas de mayor concentración salina registradas en la Hoja Olavarría, con valores superiores a 3.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En el sector arreico, fuera de nuestra área de estudio, se reconocen valores de C.E. fluctuantes entre 700 a más de 3.800 $\mu\text{S}/\text{cm}$, atribuibles a las características geomorfológicas ya descriptas de las lagunas. En síntesis, la hidroquímica del agua superficial de la Hoja Olavarría evidencia la relación agua atmosférica / tiempo de contacto con los sedimentos / tipo de sedimentos que atraviesa.

La afectación de la calidad del agua de A° Tapalqué por el vuelco de los efluentes, mejora hacia Paso López, pero, en general, no alcanza a recuperar los valores originarios.

Si bien el vuelco de los efluentes incide negativamente en la calidad del agua del arroyo, los valores elevados en sectores de la traza urbana indican otras fuentes de aportes de Nitratos. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

La conductividad en el área del Arroyo San Jacinto se relevó, los valores se encuentran graficados en el Tomo II – CAPÍTULO 13 - ANEXOS. Se observa que las isolinéas de conductividad se encuentran entre 700 y 900 $\mu\text{S}/\text{cm}$, o sea que se trata de aguas dulces (menores a 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

(Ver Figura N° 8 – Mapa de Conductividad – Cuenca Arroyo San Jacinto).

13.1.1.6. Vegetación

En base a la Hoja Ambiental Olavarría el área se encuentra en la **Provincia Fitogeográfica Pampeana, distrito Pampeano Austral del Dominio Chaqueño** (Cabrera, 1994), aunque el área de las Sierras Septentrionales puede recibir alguna influencia patagónica y del Espinal. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

La vegetación clímax de esta zona es una estepa de gramíneas aunque, en determinadas condiciones es posible encontrar praderas, estepas arbustivas, estepas halófilas y pajonales con vegetación hidrófila. La ganadería, principal actividad económica de la zona, afectó las comunidades vegetales originales, degradando o sustituyendo las especies nativas por pasturas. La comunidad prístina, por eso, se encuentra reducida en este momento a pequeños relictos.

Se ha discutido mucho sobre los motivos de la ausencia de árboles nativos en esta zona, cuando bajo cultivo crecen en gran variedad y sin problemas. Frenguelli (1941) llegó a la conclusión de que la estepa es la vegetación natural de la región, aunque haya podido haber avances del espinal que la rodea, debido a oscilaciones climáticas que determinaron épocas más secas. En las condiciones actuales, el clima y los suelos pampásicos son óptimos para el desarrollo de las gramíneas. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Por lo cual, la vegetación del área está condicionada por las geoformas y los suelos y en general se encuentran dos fisonomías dominantes: estepa herbácea y estepa arbustiva.

- **Estepa herbácea:** compuesta principalmente de gramíneas, se encuentra sobre suelos arenosos, asociados a relieves de médanos. Estos suelos son los más aptos para actividades agrícola-ganaderas, por lo cual esta comunidad está muy alterada y se encuentra en espacios relictuales.

- **Estepa arbustiva:** se encuentra principalmente en las serranías sobre suelos pedregosos. Esta comunidad está en parte alterada en los sectores afectados a la explotación minera. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Además se encuentran comunidades edáficas asociadas a distintas condiciones de salinidad o hídricas, como ser pajonales de juncos, donde hay agua permanente; pajonales de carda (asociados a suelos inundables con períodos de sequías) o matorrales y pastizales ribereños asociados a cursos de agua.

Dentro del ámbito pampásico, la zona de Sierras Bayas se encuentra en una posición casi ecotonal entre el **Distrito Pampeano Oriental y Austral**. El Distrito Oriental se extiende por el Norte y Este de Buenos Aires hasta Tandil y Mar del Plata, alcanzando su límite austral en las Sierras Septentrionales, desde el Oeste de Olavarría hasta Cabo Corrientes (Parodi, 1930, 1947, 1964, Cabrera, 1941, 1949, Vervoort, 1967). El **Distrito Austral** ocupa el Sur de Buenos Aires, desde las Sierras Septentrionales hasta cerca de Bahía Blanca, en el ecotono Sur con el espinal.

El área de estudio, como todo ecotono, ha tenido naturalmente partes intercaladas asimilables a uno u otro distrito, determinando la dominancia de uno u otro, la combinación de condiciones locales de clima y geomorfología. Las partes más elevadas y más expuestas a los vientos son predominantemente australes, mientras que la matriz de llanura puede tener dominancia de comunidades del distrito austral. De una u otra manera, hoy en día es prácticamente imposible determinar cuáles son las especies dominantes y, por tanto, se dificulta la posibilidad de reconocer comunidades climáticas.

La mayor parte del paisaje regional tiene sus terrenos destinados a la agricultura o están sobrecargados de ganado. Las comunidades climax han sido destruidas totalmente. Quedan muy pocos relictos en bordes de caminos, vías o potreros clausurados al uso agropecuario, pero ninguno ajeno a la influencia antrópica (Cabrera, 1994). No hay duda, sin embargo, de que el pastizal era la vegetación natural de la región antes de la explotación intensa del suelo, lo que se evidencia por descripciones de naturalistas doscientos años atrás, como las de Don Félix de Azara (1809).

En cuanto a comunidades representativas del **Distrito Pampeano Oriental**, pueden encontrarse relictos de flechillares climáticos en campos altos con suelo arcilloso-arenoso, ligeramente ácido. Según Cabrera (1994) estos relictos han sufrido influencias antropógenas, como encauzamiento o endicamiento del agua por los terraplenes, transporte de semillas por el ferrocarril, etc. La vegetación es una pseudoestepa formada por gramíneas cespitosas de medio metro a un metro de altura. Las matas están más o menos próximas, de acuerdo a la fertilidad del suelo, a la humedad o a la influencia del pastoreo, y entre ellas crecen numerosas especies de hierbas no graminiformes, generalmente más bajas.

La cobertura oscila entre el 50 y el 100 %, según las estaciones del año. A fines del invierno y principios de la primavera es máxima, reduciéndose durante el estío y otoño, estación durante al cual la vegetación semeja una verdadera estepa.

Las especies dominantes más frecuentes en esta región son (en el caso de un climax típico): *Bothriochloa laguriodes*, gramínea estivo-otoñoal cortamente rizomatosa; *Piptochaetium montevidense*, formando matitas bajas; *Stipa neesiana*, de algo más de medio metro de altura; *Aristida murina* y *Stipa papposa*. Otras gramíneas muy frecuentes son *Paspalum dilatatum*, *Piptochaetium bicolor*, *Briza brizoides*, *Melica brasiliana*, *Stipa charruiana* o *Stipa philippii*. Más raras son *Danthonia montevidensis*, *Panicum bergii*, *Briza subaristata*, *Schyzachyrium intermedium*, *Setaria caespitosa*, *Poa bonariensis*, *Agrostis montevidensis*, *Bromus unioloides*. Los arbustos son escasos, aunque pueden encontrarse manchones del género *Baccharis*.

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that proper record-keeping is essential for the integrity of the financial system and for the ability to detect and prevent fraud. The text notes that without reliable records, it would be difficult to track the flow of funds and identify any irregularities.

2. The second part of the document outlines the various methods used to collect and analyze data. It describes the process of gathering information from different sources and how this data is then processed to identify trends and patterns. The text highlights the need for consistent and standardized data collection procedures to ensure the accuracy and reliability of the results.

3. The third part of the document focuses on the analysis of the collected data. It discusses the various statistical techniques and models used to interpret the data and draw meaningful conclusions. The text explains how these analyses can help in understanding the underlying causes of certain phenomena and in predicting future trends.

4. The fourth part of the document addresses the challenges and limitations of the current data analysis methods. It identifies several key areas where improvements are needed, such as the need for more advanced analytical tools and the importance of ensuring the privacy and security of the data. The text also discusses the potential for new technologies to enhance the efficiency and effectiveness of data analysis.

5. The fifth part of the document provides a summary of the findings and conclusions. It reiterates the importance of accurate record-keeping and the need for continuous improvement in data analysis methods. The text also offers some recommendations for future research and for the implementation of the proposed improvements.

6. The final part of the document contains a list of references and a list of figures. The references cite the various sources of information used in the study, and the figures provide a visual representation of the data and the results of the analyses. The text concludes by expressing the hope that the findings of this study will be helpful to others in the field.

Además son frecuentes numerosas especies exóticas introducidas que, con frecuencia, rivalizan en abundancia con los elementos indígenas, como *Medicago polymorpha* y *Medicago minima* (tréboles de carretilla), *Carduus acanthoides* (cardo), *Carthamus lanatus*, *Cynara cardunculus* (cardo de Castilla), *Avena barbata*, *Briza minor*, *Hypochoeris radicata*, *Poa annua* y muchas más.

En los cauces de inundación de los arroyos de la zona pueden aparecer pajonales de espadaña (*Zizaniopsis bonariensis*) y totoras *Typha dominguensis* y *Typha latifolia* (en lagunas y arroyos estancados). En estos ambientes acuáticos o inundables pueden aparecer cortaderas (*Scirpus giganteus*) y gramíneas palustres como *Glyceria fluitans* y *Panicum grumosum*, o bien por ciperáceas, como diversas especies de *Cyperus*, *Rhynchospora* e incluso *Scirpus californicus* y *S. chilensis*.

Las comunidades típicas del **Distrito Pampeano Austral** se encuentran en suelos más elevados, frecuentemente con rocas o con una capa de tosca dura a poca profundidad. La vegetación predominante es la estepa de gramíneas, formada por grandes matas de *Stipa* y *Piptochaetium* entre las cuales el suelo queda desnudo gran parte del año. Las especies dominantes que se combinan en múltiples formas son: *Stipa neesiana*, *Stipa clarazii*, *Stipa trichotoma*, *Stipa tenuis*, *Piptochaetium montevidense*, *Bromus brevis*, *Melica macra*, *Melica bonariensis*, *Hordeum pusillum*, *Bouteloua megapotamica*, *Briza subaristata*.

Entre los arbustos y sufrutices se destacan *Discaria longispina* (brusquilla), *Margyricarpus pinnatus* (ojo de perdiz), *Baccharis ulicina* (yerba de la oveja) y algunos más. Las hierbas más comunes son: *Glandularia peruviana*, *Glandularia pulchella*, *Pfaffia gnaphalioides*, *Senecio ceratophylloides*, *Convolvulus hermanniae*, *Oxalis cordobensis* y varias otras. Especies endémicas de este distrito son *Sphaeralcea australis*, *Micropis australis* entre otras (Cabrera, 1994). En parches de suelos más húmedos pueden aparecer comunidades de *Stipa caudata*, acompañada por *Stipa neesiana*, *Paspalum quadrifarium*, *Bromus unioloides*, *Poa bonariensis*, *Oxalis cordobensis*, *Oxalis articulata*, *Baccharis coridifolia*.

En los cerros rocosos de las Sierras Septentrionales son frecuentes los matorrales de *Baccharis tandilensis* y *Colletia paradoxa*, aunque en la zona de Olavarría ya se hacen más escasas respecto de su notable abundancia en las sierras entre Tandil y Mar del Plata.

Además hay gramíneas, algunas comunes con la estepa, otras características de los cerros, como *Poa iridifolia*, *Stipa juncoides* y más. Sobre las rocas crecen líquenes y musgos, abundando *Usnea hieronymi* (hierba de la piedra). Varias especies son endémicas de este sistema de sierras y sólo un pequeño grupo es de origen patagónico, por ejemplo *Grindelia chiloensis*, que aparece en algunos cerros.

En las laderas de las sierras son frecuentes matorrales en los que predomina *Discaria longispina* (brusquilla) y *Baccharis articulata*. Existen también varias cactáceas, como *Gymnocalycium gibbosum*, *Wigginsia tephraantha*, *Notocactus ottonis* y otras especies globosas. En la cima de algunos cerros pueden aparecer elementos patagónicos, como *Gavilea odoratissima*, *Mulinum spinosum* o *Gaultheria phyllireifolia*. Esto puede parecer curioso, pero se explica fácilmente entendiendo que las comunidades vegetales y animales responden a determinantes climáticos y geomorfológicos. En donde encuentran condiciones de temperatura, precipitación y suelos similares, se manifiestan. La cima de estos cerros tiene temperaturas mínimas

más bajas que la matriz circundante y similares a las isothermas de la matriz patagónica, varios cientos de kilómetros al Sur. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

En las laderas húmedas de los cerros es frecuente la formación de pajonales donde predomina *Eryngium eburneum* (carda). En laderas muy húmedas aparecen pajonales de *Paspalum quadrifarium* (paja colorada).

Parodi distingue un **Distrito Petrofítico o litofítico** con el cual designa a la vegetación de las sierras y campos circundantes de suelo duro o rocoso. Uno de los matorrales más típicos de esta región es el curral (*Collatis cruciata*), arbusto que fue muy abundante en toda la zona pero que hoy es muy escaso (se conserva muy bien en Sierra de Los Padres en Mar del Plata). En la zona de Olavarría la disminución en distribución y abundancia de currales se debe a que es la única fuente de leña de una zona donde las gramíneas son dominantes, y a que tiene preferencias de suelo muy similares a los de mayor aptitud para el cultivo de papa. El curro ejerce un "efecto nodriza" con ciertos parches de vegetación gramínea que crece en algunos claros rodeados de matorrales impenetrables. Especies acompañantes del curro son la chilca (*Dodonaea viscosa*) y el duraznillo negro (*Cestrum parqui*), y representantes de una estepa herbácea petrófila como *Stipa brochy*, *S. trichotena*, *S. junccides*, *Piptochastium* spp., *Paspalum* spp., *Setaria geniculata*, *Digitaria sanguinalis*, y diversas dicotiledóneas: romerillo (*Baccharis coridifolia*), rama negra (*Conyza bonariensis*) entre otras.

Algunas asociaciones características que el INTA Olavarría destaca (sobre información del Ing. Parodi) son los:

- Pajonales de *Paspalum quadrifarium*, la paja colorada forma asociaciones en las lomadas, en suelos bajos y húmedos y en las faldas pedregosas inaptas para los cultivos y, por ende, destinadas al ganado, asociándose a estos pajonales varias de las especies citadas anteriormente.
- Pajonales de *Stipa*: la paja vizcachera (*Stipa brachyacta*), forma pajonales más extensos que la paja colorada. Esta paja es temida como una de las peores plagas locales por su carácter invasor de los campos. Debido a su doble fructificación, los frutos son muy resistentes a las condiciones del medio y la planta vuelve a renacer apenas deja de ser cultivado el suelo. A estos pajonales se le asocian diversos pastos, por ejemplo *Stipa curamalensis*, *S. trichotora*, *S. filifolia*, *S. filiculmia*, varios pastos fuertes como *Briza subaristata*, *Dasthonia tandilensis* y algunas leguminosas del género *Adesmia*.
- Duraznillares: en suelos bajos y en lagunas hallamos la vegetación palustre formada por duraznillo blanco, como especie característica, asociado a *Scirpus riparius*, *S. Olnayi*, *Relecharis palustris*, *Senecio bonariensis*, etc. y en los arroyuelos acompañados por el berro (*Nasturtium officinale*) naturalizado hoy en casi todo el país.

Donde emerge la roca viva, entre las grandes piedras que forman estos cerros, en las grietas, sobre las faldas más abruptas, crece una vegetación muy diferente de la estepa circunvecina. Está caracterizada por la presencia de elementos mesopotámicos, entre los que cabe mencionar varias gramíneas como *Iridifolia*, que habita en las cumbres y fisuras de los cerros, *Piptochaetium leiocarpum*, característico de las faldas pedregosas no muy elevadas y las dos únicas especies de *Festuca bonaerensis*, la F.

pampeana y la *F. ventanícola*, habitantes exclusivos de los más altos picachos y mesetas de Sierra de la Ventana y Curumalán. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

13.1.1.7. Fauna

La biodiversidad faunística de la Provincia de Buenos Aires, lejos del equilibrio, está en un proceso de extinción permanente. Relatos de antiguos viajeros o habitantes mencionan la abundancia de grandes felinos, venados, corzuelas, guanacos, vizcachas, muchos de los cuales han desaparecido de la región, son rarísimos, o están confinados a poblaciones relictuales. Sobreviven las especies que han tenido la capacidad de adaptarse a los ecosistemas fuertemente antropizados, debido a su pequeño tamaño o a un extremado oportunismo alimentario, el que incluye hoy ítems compartidos con el hombre.

En el **Tomo II - CAPÍTULO 13 ANEXOS**, se analiza el estado de conservación de mamíferos y aves de la región. **Cuadro N° 11 - Vulnerabilidad de la fauna de aves y mamíferos de la región.**

Se mencionan a continuación reptiles, anfibios y peces comunes en la zona (la lista de mamíferos y aves está incluida en la tabla mencionada en este párrafo).

Reptiles

Orden Squamata (Insectívoros- roedores- anfibios)

Familia Amphisbaenidas

Víbora de dos cabezas (*Amphisbaena darwini heterozonata*)

Familia Teiidae

Lagartija (*Cnemidophorus lacertoides*)

Familia Geconidae

Geco (*Homonota borellii*)

Familia Aanguidae

Viborita de cristal (*Ophiodes vertebralis*)

Familia Colubridae

Culebra de la cadena (*Liophis anomalus*)

Culebra pintada (*Leimadophis poecilogyrus*)

Falsa yarará (*Lystrophis dorbignyi*)

Falsa coral (*Lystrophis semicinctus*)

Culebra marrón (*Clelia rustica*)

Falsa coral (*Oryrhopus rhombifer rhombifer*)

Culebra verde (*Philodryas patagoniensis*)

Culebra (*Elapomorphus spegazzinii spegazzinii*)

Familia Crotalidae

Yarará, Víbora de la cruz (*Bothrops alternatus*)

Yarará ñata (*Bothrops ammodytoides*)

Anfibios

Orden Apoda (Insectívoros- roedores)

Familia Bufonidae

Sapo común (*Bufo arenarum*)

Sapito de jardín (*Bufo fernandezae*)

Sapito de la sierra (*Melanophryniscus stelzneri montevidensis*) (*Bufo dorbignyi*)

Familia Ceratophryidae

Escuerzo (*Ceratophrys ornata*)

Familia Leptodactylidae

(*Leptodactylus mystacinus*)

Rana, rana criolla, rana común (*Leptodactylus ocellatus*)

Escuercito (*Odontophrynus americanus*)

Escuercito (*Odontophrynus occidentalis*) (*Physalaemus fernandezae*)

Familia Pseudidae

(*Lysapsus mantidactylus*)

Familia Hylidae

Rana del zarzal (*Hyla pulchella pulchella*)

Peces

Orden Atenimiformes (Insectos- crustáceos- moluscos- fitoplancton)

Familia Atherinimidae

Pejerrey (*Basilichthys bonariensis*)

Familia Cyprinodontidae

Cinolebia (*Cynolebia bellotti*)

Familia Poeciliidae

Madrecita (*Cnesterodon decemmaculatus*)

Madrecita de la mancha (*Phalloceros caudomaculatus*)

Orden Cipriniformes (Omnívoros- carnívoros- herbívoros- iliófagos)

Familia Characidae

Mojarra (*Astyanax fasciatus*)

Dentado común (*Acestrorhampus hepsetus*)

Familia Ciprimidos

Carpa (*Ciprinus carpio*)

Familia Eryhrinidae

Tararira (*Hoplias malabaricus*)

Orden Siluriformes (Omnívoros- iliófagos- detritívoros- carnívoros- hematófagos)

Familia Pimelodidae

Bagre sapo (*Rhamdia sapo*)
Bagre porteño (*Parapimelodus valenciennesi*)

Familia Callichthyidae
Coridora (*Coridora paleatus*)

Familia Loricariidae
Vieja de agua (*Plecostomus commersoni*)

Orden Clupeiforme (Insectívoros- carnívoros)
Familia Salmónidos
Trucha arco iris (*Salmo gairdnerri*)

Orden Anguiliforme (Insectívoros- carnívoros)

Familia Anguilidos
Anguila criolla (*Symbranchus marmoratus*)
Chata (*Cichlaurus facetum*) (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

13.1.1.8. Paisaje local y regional

Según la Hoja Ambiental Olavarría existen en Sierras Bayas cavernas espeleológicas que están siendo destruidas por ciertas actividades mineras y vandalismo, y no cuentan con protección oficial. En la actualidad están siendo estudiadas por el Grupo Espeleológico Argentino (GEA). Esto se trata de un karst activo que evoluciona muy lentamente debido al clima y a las precipitaciones anuales que no son muy abundantes. El estado del karst queda confirmado por la presencia de estalactitas en proceso de gestación, lo que señala disolución por filtración, y también por la existencia de agua proveniente del exterior que desarrolla su curso a lo largo de la cueva. La existencia de un paleokarst permite suponer que los fenómenos que les dieron origen se iniciaron en el Paleozoico, luego se interrumpieron y continuaron durante el Cuaternario. (www.sierrasbayas.com.ar).

Los sitios de interés paisajístico lo constituyen las vistas panorámicas de las sierras, ubicadas al SE y E de la ciudad de Olavarría.

Los sitios de interés geológico son las estructuras geológicas (pliegues, domos arcillosos o fallamientos) y se visualizan principalmente en las zonas de las canteras. Existen ciertas secuencias sedimentarias cuaternarias que pueden albergar restos fosilíferos.

Los sitios de interés arqueológico se ubican al pie de las escarpas rocosas y a ambas orillas del Arroyo Tapalqué.

Los sitios de interés biológico: la conservación de la biodiversidad en los agroecosistemas es fundamental para la preservación del equilibrio ecológico. La vida silvestre en el área de estudio ha sido alterada por prácticas agrícolas, mineras y desarrollo urbano. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

13.1.2. Medio socioeconómico

13.1.2.1. Población

En **1980** la población total del partido era de **89.528 habitantes** (www.olavarría.gov.ar- Octubre 2004).

Para el **año 1991** la población asciende a **98.014 habitantes** y para el año **2001** a **103.961 habitantes**. (INDEC, Censo Nacional de Población y Vivienda 1991 y Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2001 – Resultados Provinciales 2001 – www.indec.gov.ar – Ver **Figura N° 10 Población Total del Partido (Tomo II - CAPÍTULO 13, ANEXOS)**).

La variación absoluta entre 1991 y 2001 fue de 5.947 habitantes y la variación relativa en el mismo período fue del **6,1 %**.

La **superficie total** del partido es de a **7.715 Km²** y la **densidad de población** para el año 1991 fue de **12,7 hab. Por km²**, para el año 2001 ésta fue del **13,5 hab./km²**.

El principal centro urbano dentro del partido lo constituye la **ciudad de Olavarría** con una cantidad de habitantes para el **año 1991** de **72.821**.

Otras localidades urbanas son:

	Año 1991
Villa A. Fortabat,	3.419 hab.
Sierras Bayas,	2.889 hab.
Sierra Chica	1.299 hab.
Hinojo	1.534 hab.
Cnia. Hinojo	890 hab.
Villa Arrieta	817 hab.
Colonia San Miguel	593 hab.
Colonia Nieves	
Cerro Sotuyo	
La Providencia	
Loma Negra	
Espigas	
Recalde	
Santa Luisa	
Durañona	
Portuale, Rocha, Mapis, Muñoz, Iturregui y Blanca Grande	

Fuente: INDEC, 1991.

Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

Los **Hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)** son los hogares que presentan al menos uno de los siguientes indicadores de privación: (INDEC, Censo Nacional 2001):

- 1 – Hacinamiento: hogares que tuvieran más de tres personas por cuarto.
- 2 – Vivienda: hogares en una vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, vivienda precario u otro tipo, lo que excluye casa, departamento y rancho).
- 3 – Condiciones sanitarias: hogares que no tuvieran ningún tipo de retrete.
- 4 – Asistencia escolar: hogares que tuvieran algún niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asistiera a la escuela.
- 5 – Capacidad de subsistencia: hogares que tuvieran cuatro o más personas por miembro ocupado y, además, cuyo jefe no haya completado tercer grado de escolaridad primaria.

El total de **Hogares** para el Partido asciende a 31.583 para el año 2001.

El total de **Hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas** es de 2.224, lo que representa un 7 % del total de Hogares del partido.

Este valor era del 8,3 % en el año 1991, equivalente a 2.345 hogares sobre un total de hogares de 28.252 hogares del partido. (Dirección Provincial de Estadística, Ministerio de Economía, 1996).

Según otra fuente, el **total de población del partido** es de 101.692, y la **población con NBI** al año 2001 es de 8412. Esto representa un 8,3 % sobre el total de población del partido. Comparando con el año 1991 este valor era casi del 10 %, correspondiendo a 9.642 habitantes. (Dirección Provincial de Estadística, Ministerio de Economía, 1996).

Ver Figura N° 11 - Total Población del Partido con NBI y Total de Población del Partido. Años 1991-2001. (Tomo II - CAPÍTULO 13, ANEXOS).

En el valor del total de población del partido se incluyen los hogares y los habitantes censados en la calle, por lo que no coinciden con las otras estadísticas del INDEC.

Resumiendo, y siguiendo las distintas fuentes, se observa que en el período 1991-2001 a pesar de que la población total del partido creció, el % en relación a la población con NBI, bajó.

13.1.2.1.1. Salud

Para el año 2001 de un total de 103.961 habitantes, 62.489 habitantes tienen obra social y/o plan de salud privado o mutual, representando el 60,10 % de la población, mientras que 41.472 habitantes no tienen cobertura. (INDEC, 2001).

Para el año 1991 63.298 habitantes poseen cobertura social, constituyendo el 65,6 % de la población del partido.

13.1.2.1.2. Generación de empleo

Según datos del Censo Nacional 2001 la población de 14 años o más asciende para el partido a 79.174 habitantes, constituyendo la **población económicamente activa de 44.312 habitantes** y la no económicamente activa de 34.862 habitantes.

Para el año 1991 la cantidad de habitantes del partido con edad de 14 años y más en condiciones de estar ocupados constituye **38.722 habitantes**, por lo que ésta ha aumentado entre el 2001 y 1991.

(Ver Figura N° 12 - **Población Económicamente Activa – Partido de Olavarría 1991 – 2001 – Tomo II - CAPÍTULO 13, ANEXOS**).

Según datos oficiales de la Municipalidad de Olavarría (Dirección de Planeamiento y Desarrollo – Municipalidad de Olavarría – Enero 2000) la cantidad de empleados por sector de actividad económica registrados en el mencionado organismo asciende a **11.419**.

(Ver Figura N° 13 – **Cantidad de Empleados por Sector de Actividad Económica registrados – Año 2000 - Tomo II – CAPÍTULO 13, ANEXOS**)

Siendo, según estos datos el sector que más demanda personal es el de comercio al por menor, luego sigue la industria manufacturera y en tercer lugar se encuentra la Explotación de Minas y Canteras, correspondiendo al Sector de Agricultura, Ganadería y Pesca el menor valor.

13.1.2.2 Usos de la tierra

13.1.2.2.1. - Agrícola – Ganadero

Se consideran en este punto datos generales a nivel Partido de Olavarría según Resultados Provisionales CNA 2002. (Censo Nacional Agropecuario, 2002).

La cantidad total de explotaciones agropecuarias (EAP) al 2002 es de **955**, lo que representa un total de **698.825 has**.

“La EAP es la unidad de organización de la producción, con una superficie no menor a 500 m², dentro de los límites de una misma provincia que, independientemente del número de parcelas (terrenos no contiguos) que la integren: produce bienes agrícolas, pecuarios o forestales destinados al mercado, tiene una dirección que asume la gestión y los riesgos de la actividad productiva: el productor y utiliza los mismos medios de producción de uso durable y parte de la misma mano de obra en todas las parcelas que la integran.” (Censo Nacional Agropecuario, 2002).

Agrícola

El **Total de la Superficie Implantada en primera ocupación** es de **149.302 has**, esto es la superficie correspondiente a los cultivos que ocuparon el primer lugar en la

rotación, es decir, los que iniciaron la campaña agrícola durante el período analizado en el censo (julio 2001-julio 2002).

La superficie correspondiente a **Cereales** es de **45.335 has**, la de **oleaginosas** **33.894 has**, la de **cultivos industriales** **29 has** (esto incluye algodón, café, caña de azúcar, formio, jojoba, lino textil, mimbre, lúpulo, maíz de Guinea, mandioca, tabaco, tártago, té y yerba mate).

La superficie destinada a **Otros cultivos** es de **70.044 has**. Dentro de esta categoría se incluyen: aromáticas, medicinales y condimentarias, bosques y montes implantados, flores de corte, forrajeras anuales, forrajeras perennes, frutales, hortalizas, legumbres, producción comercial de semillas y viveros.

Comparación con censos anteriores:

Según datos del **Censo Nacional Agropecuario 1988** la superficie total de las **EAPs** es de **712.419,6 has**. El total de la **superficie implantada** es de **194.070,70**, correspondiendo a **cultivos anuales** **50.425,4 has**, a **cultivos perennes** **1,6 has**, **forrajeras anuales** **34.249,40 has**, **forrajeras perennes** **108.224,30 has**, **bosques y/o montes** **979,70 has** y **cultivos sin discriminar** **190,30** (incluyen aromáticas, floricultura y ornamentales, hortalizas y aquellas especies que fueron censadas como "Otros" por su poca incidencia en el total de la superficie de las EAPs. (Censo Nacional Agropecuario, 1998).

La superficie destinada a **otros usos** corresponde a un total de **518.348,90 has**, divididas en **pasturas naturales**: **483.596,60 has**, **bosques y/o montes naturales** **1228,50 ha**, **superficie apta no utilizada** **11.547,60 has**, **superficie no apta o de desperdicio** **17.932 has** y **caminos, parques y viviendas**: **4044 has**.

Ver **Figura N° 14 - Total de superficie implantada en primera ocupación y superficie por cultivo. Años 1988-2002. (Tomo II - CAPÍTULO 13, ANEXOS)**

Ganadería

Las Existencias ganaderas en número de cabezas (**Censo Nacional Agropecuario 2002**) asciende a:

Bovinos	525.824
Ovinos	49.940
Porcinos	2010
Caprinos	37

La cantidad de cabezas de ganado, según el **Censo Nacional Agropecuario 1988** asciende a:

Bovino	558.726
Ovino	158.502
Equino	12.259
Porcino	3580
Caprino	83

Asnares y mulares 40

Es evidente, según la **Figura N° 15 Número de Cabezas de Ganado – Partido de Olavarría – 1988 – 2002 – (Tomo II - CAPÍTULO 13, ANEXOS**, la reducción del número de cabezas de ganado, en especial bovino, la más importante del partido, y ovino, entre el período 1988-2002.

Según datos de la página web de la Municipalidad de Olavarría la superficie total del partido se divide de la siguiente manera:

Superficie	Porcentaje	Has.
Ganadera	58	448.365
Ganadera-Agrícola	19	146.000
Agrícola	11	85.000
Agrícola-Ganadera	9	69.000
No utilizable	3	23.145
Total		771.500

Fuente: www.olavarría.gov.ar Octubre 2004

Según estos datos el porcentaje de superficie del partido dedicada la **actividad agrícola ganadera** en general asciende a **97 %**.

13.1.2.2.2. Uso minero- industrial

Según la Hoja Ambiental Olavarría el área tiene una importante actividad económica y se encuentran radicadas empresas en las áreas urbanas, en predios próximos y en el parque industrial. La zona generalmente se asocia a la producción de minerales no metalíferos, pero también hay empresas dedicadas a las actividades de servicios. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

La actividad extractiva se desarrolla en canteras a cielo abierto y las empresas de servicios vinculadas a la actividad minera principalmente se encuentran dentro del Parque Industrial de Olavarría. Este se encuentra ubicado sobre la ruta nacional N° 226 y Av. De Circunvalación, a 5 km del centro de la ciudad de Olavarría, ocupando una superficie aproximada de 225 has.

La explotación de roca caliza ocupa uno de los primeros puestos en la industria extractiva provincial y nacional.

A partir de 1880 las rocas carbonáticas de Olavarría y Barker eran utilizadas en forma rudimentaria para la fabricación de cales.

En el año 1919 se inicia la producción a escala industrial con la instalación de la fábrica de cemento Pórtland en la localidad de Sierras Bayas.

Resumiendo las superficies del partido y sus diferentes usos, se concluye que en función de los Censos Nacionales Agropecuarios de 1988 y 2002 la superficie dedicada a la

Agricultura y Ganadería en conjunto en el total del partido es de **90,58 %** para el año **2002**, mientras que en 1988 esa relación era de 92,34 %, observándose una disminución de dicha superficie en los últimos años, a favor de otros usos, correspondiéndose además con una disminución también de la superficie implantada.

Quedan también definidas categorías muy difíciles de comparar a través del tiempo, por ej. En el CNA **1988** la **Superficie Apta no Utilizada** asciende a **11.547,60 has**, encontrándose quizá desaprovechadas o no estudiadas en profundidad, o también pueden mencionarse las superficies dedicadas a **Montes y Bosques implantados** que están incluidas en **Otros Cultivos** y ascienden a 70.044 has en el año 2002 (representando 9,84 % de la superficie total del partido), y para el año 1988 sólo 979,70 has eran las dedicadas a **Montes y Bosques implantados** lo que representa un 0,12 % de la superficie total del partido, indicando un incremento en ese mencionado uso.

(Ver Cuadro N° 12 - Comparación Usos de la Tierra – Partido de Olavarría Años 1988 – 2002 – Tomo II - CAPÍTULO 13, ANEXOS).

13.1.2.3. Patrimonio histórico-cultural

Según la Hoja Ambiental Olavarría, en la segunda mitad del siglo XIX era necesario disponer de nuevas tierras y mano de obra para incorporar regiones más lejanas al contexto del país dentro de un marco internacional. Por lo cual se expulsaron a los indígenas de sus tierras y se avanzaba con una línea de fuertes y fortines en la provincia de Bs. As. En una dirección norte – sur. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

En el año 1860 se traslada un Comando a orillas del Arroyo Tapalqué, lugar estratégico considerado en la época por las defensas naturales que ofrecían sus barrancas.

En 1866 el Comando de la Frontera Sud de la Provincia quedó a cargo del Coronel Alvaro Barros quién inició gestiones para fundar un pueblo. Así en 1867 el gobernador Alsina autoriza la fundación de Olavarría, iniciándose el reparto de tierras y solares en la zona, permitido por las buenas relaciones con los Caciques Reuqué y Calfulcurá.

Continuaron luego los avances de los indígenas y los malones y en 1878 se crea el partido de Olavarría, declarando ciudad a ésta en 1908.

La ley de creación de colonias integradas por inmigrantes favoreció la orientación hacia la agricultura, por lo que colonias ruso-alemanas se instalaron en Hinojo, San Jacinto y Nievas. En Olavarría se instalaron colonias de alemanes del Volga, que luego de dedicarse a la agricultura fueron absorbidos por la industria cementera local.

La Comisión Nacional de Museos, Monumentos y Lugares Históricos reconoce en el área de trabajo un lugar histórico: Combate de Tapalqué y Tapalqué viejo, próximo a la actual localidad de Tapalqué, declarado lugar histórico en 1945.

Existen pedidos de la comunidad desde 1996 para preservar el patrimonio cultural y natural de otros sitios como ser la casa donde vivió Matilde Catriel (la última tehuelche

que vivió en la región del Cerro Aguirre, próximo a Sierras Bayas) (www.sierrasbayas.com.ar - Octubre de 2004).

13.1.2.4. Infraestructura

Servicios de Agua Potable:	al 31.12.93	31.12.97	31.12.98	31.12.99
Número de Perforaciones	22	22	24	25
Capacidad instalada	33.840m ³ /día	34.080m ³ /día	36.080m ³ /día	36.080 m ³ /día
Demanda media anual (m ³ /día)	25.988	32.193	30.873	31.539
Calidad de agua	Potable de regular calidad – P P			P
Conexiones de agua	20.925	21.025	21.406	21.796
Población servida (hab.)		62.775	63.114	64.257

Fuente: www.olavarría.gov.ar - Octubre 2004

Según los datos precedentes, el número de perforaciones ha ido creciendo en los últimos años, y en aumento la población servida por este tipo de servicios.

Con respecto a la infraestructura de transporte próxima al área de estudio se encuentran la Ruta Nacional N° 226, la ruta Provincial N° 76 y la Ruta Nacional N° 3. También existe comunicación por ferrocarril a través de Ferrosur Roca (ex Ferracarril Gral. Roca.)

13.1.3. Aspectos ambientales de riesgo

Según Hoja Ambiental Olavarría se identifican los principales:

13.1.3.1. Inundaciones

Constituye uno de los problemas ambientales más serios de la Pampa Arenosa y entre los factores que han dado origen al mismo se encuentran: el aumento de las precipitaciones desde 1976 a la fecha (Hoffmann, 1996) con el consecuente aumento de la recarga superficial y la disminución de la capacidad de almacenamiento del acuífero superficial. Ante este aumento de la recarga superficial la capa freática aflora y cambian las variables del sistema hidrológico: aumento del coeficiente de escorrentía y disminución de la capacidad de retención superficial. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Según estos autores las inundaciones originadas por estos procesos son propias de sistemas hídricos no típicos, donde el agua se mueve con relativa facilidad y rapidez en sentido vertical, infiltrándose hacia las capas subterráneas freáticas y cuando éstas se saturan elevan el nivel de las lagunas y los bañados. Estas inundaciones son muy extensas y duraderas (más de un año). Si bien existen movimientos de agua en sentido horizontal, el agua subterránea es la que transfiere grandes y mayores volúmenes en sentido vertical con respecto al horizontal (Banco Provincia, 1995).

El origen de este sistema hídrico no típico en el área es de origen geológico y geomorfológico. El actual clima húmedo no está en equilibrio con las condiciones geomorfológicas actuales, ya que las formas del relieve y las cuencas hidrográficas fueron originadas por procesos más áridos que el actual, por lo que las formas del relieve retienen y obstaculizan el drenaje superficial. Esto sumado a las bajas pendientes y la ausencia de un sistema de drenaje integrado, hace que la geomorfología originada en un paleoclima más árido favorece la existencia de un sistema hídrico no típico durante las fases más húmedas del clima. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Algunos estudios indican que una solución posible a esto sería el cambio del esquema de producción tradicional a otros tipos de uso del suelo, como ser la forestación (Banco Provincia, op. Cit.) ó la implantación de cultivos adaptados a condiciones de inundaciones o salinidad.

Los impactos económicos y sociales de las inundaciones constituyen pérdidas millonarias a corto y larzo plazo, pero tambien existen otros impactos quizá no tan evidentes como ser las pérdidas en la calidad de los suelos: donde se alteran los contenidos de sodio y salinidad, como así también la estructura del suelo. Esto implica un cambio en la productividad de los suelos, que puede aumentar (generalmente cuando los suelos son excesivamente drenados antes de estar inundados), o disminuir, que es lo que ocurre generalmente. Los impactos de las inundaciones traen como consecuencia la pérdida de los servicios de agua potable por salinización del acuífero o por contaminación por nitritos de los pozos ciegos inundados.

Las inundaciones del Arroyo Tapalqué fueron registradas en el año 1900, 1919, 1980, 1985 y 1987, donde las caudales máximos medidos fueron: 312 m³/s (abril 80), 260 m³/s (noviembre 65), 450 m³/s (marzo 87) y 181 m³/s (marzo 92).

Estas inundaciones han ocurrido en períodos húmedos con la cuenca saturada, coincidiendo con precipitaciones torrenciales.

El crecimiento de la ciudad de Olavarría ha sido mayor en el lapso 1923-1975, donde se careció de planificación urbana que tenga en cuenta la prevención de las inundaciones. En este período se construyeron varias obras: la Ruta 51 (transversal al cauce), el ferrocarril provincial, cuatro presas y cinco puentes en la ciudad de Olavarría, la ruta Nacional 226, pavimentación del casco urbano, conductos pluviales, etc.

Luego de las inundaciones de 1980 y 1985 se realizaron las siguientes obras, que actuaron como “dique regulador” en esos períodos (Eseverri, *et al*, 1987):

- retiro de alcantarillas y construcciones que obstruían puentes o canales
- desmantelamiento y/o remodelación de represas de hormigón
- demolición de presas del Club Racing y de las cabeceras de las piletas del Balneario Municipal
- reconstrucción de terraplenes de la ruta N° 226
- desmonte de márgenes del arroyo Tapalqué, recuperación de cauces aguas arriba y debajo de la ciudad.
- Reparaciones y remodelaciones de conductos cloacales
- Remodelaciones, reconstrucciones y ampliaciones de puentes y pasarelas colgantes
- Construcción de canales aliviadores y alcantarillas

- Limpieza general del canal y márgenes.

Cerca de la ciudad de Olavarría se ubican zonas con inundación ubicadas al E, NNE y NNO de la ciudad, allí se acumula el agua producto del ascenso freático y la que proviene de las lluvias, lo que hace difícil que las inundaciones se controlen por canales. Otras zonas con riesgo potencial de inundación se ubican a 250 m a ambos márgenes del arroyo Tapalqué, y al SE y Sur de la ciudad donde aparecen pequeños cauces que provienen del sector serrano que provocan inundaciones urbanas cuando las lluvias se originan en las Sierras Bayas. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

La Solución Verde: con determinadas prácticas agronómicas se puede retener el agua de lluvia. Esta solución la detallan como complementaria a la de la presa en la ciudad de Olavarría, que recogiendo la tesis de Ameghino este tipo de obras regulan la cuenca superior y media del Salado. La “solución verde” atenuaría las intensidades de las ondas de crecida excepcionales en la región, tercer línea de acción propuesta en el Plan de Ordenamiento Hídrico Regional. (Eseverri, *et al*, 1987).

13.1.3.2. Sequías y erosión eólica

Las sequías originan voladuras de suelos, destrucción de cosechas y falta de agua para riego o consumo humano.

Estos períodos de sequías son eventos naturales que ocurren en la llanura bonaerense y se alternan con períodos húmedos. Los últimos períodos secos en la región fueron registrados en 1880 (Ameghino, 1886), 1936-37 y 1961/63. (INTA 1983).

Los mayores impactos como consecuencia de las sequías se producen en los suelos con menor cobertura vegetal, mayor porcentaje de arena, menor contenido de materia orgánica y menor estructuración. Estas características se encuentran en los suelos Entisoles, que se ubican en las zonas más altas de las dunas vegetadas.

Otro posible impacto que sucede en los períodos secos es la salinización de los suelos por ser regados con aguas fluviales o subterráneas con salinidad elevada como consecuencia del régimen climático. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

13.1.3.3. Erosión hídrica de los suelos

Este tipo de erosión se produce en los emprendimientos agrícolas de las pendientes de las sierras de Olavarría, donde no existen medidas de mitigación contra la erosión hídrica. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

13.1.3.4. Alteración de suelos en agrosistemas

Esto se debe principalmente al avance de la actividad agrícola en suelos con baja aptitud, lo que origina una disminución de su calidad productiva. Este se da generalmente en suelos arenosos, con pérdida de nitrógeno y materia orgánica, debido al labrado y arado. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

13.1.3.5. Conflicto de usos

Al no existir un planeamiento urbano u ordenamiento territorial planificado en la actualidad hay conflictos entre usos turísticos, no muy bien aprovechados, usos mineros, agrícolas o urbanos, donde coexisten o se superponen los mismos. Las zonas aptas para la urbanización, por ejemplo podrían ser las ubicadas al sur y al sureste de la ciudad de Olavarría, ya que no se inundan. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

13.1.3.6. Contaminación

Las áreas más afectadas son los arroyos que atraviesan las zonas urbanas y los suelos más productivos del área sometidos a uso intenso de agroquímicos. En relación a éstos, los más importantes son los insecticidas, funguicidas y herbicidas que tienen impactos negativos sobre los ecosistemas, con consecuencias para los organismos que se desea combatir y otra fauna del suelo, que es beneficiosa para el mismo. Asimismo estas sustancias son bioacumulables y se dispersan en las cadenas tróficas y en el suelo, capas freáticas, humedales y otros cuerpos de agua, contaminándolos.

En el caso del arroyo Tapalqué se identificaron tramos donde se reciben efluentes del parque industrial y planta de tratamiento local, que luego siguen en su curso hasta la localidad de Tapalqué, cuya fuente de aprovisionamiento de agua es el mismo arroyo. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

13.1.4. Impactos ambientales de la actividad minera

13.1.4.1. Escombreras sin restauración

Existen, producto de la actividad, varias escombreras que no tienen prácticas de restauración adecuadas. Generalmente las escombreras tienen más de 7 a 12 metros de altura y ocupan superficies variables, las mayores tienen 10 Ha y 20 m de altura. Por lo que ello las hace visibles desde grandes distancias, con un impacto estético en el paisaje.

La revegetación en las escombreras es escasa, sólo se encuentran gramíneas. Generalmente las pendientes son elevadas (más de 30°) y presentan surcos de erosión, esto trae como consecuencia la alteración de la composición química de las aguas. Alrededor del 5% de las escombreras analizadas en la Hoja Ambiental Olavarría presentan medidas de restauración específicas, como ser la forestación para minimizar la erosión hídrica y el impacto en el paisaje. Sin embargo la forestación en algunos casos se realiza con especies alóctonas o arbóreas, como ser pinos o eucaliptus, y eliminan los pastizales naturales, alterando el ecosistema presente en el área.

Otras medidas implementadas son las de suavizado y perfilaje de la pendiente de los taludes. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

13.1.4.2. Emisión de material particulado a la atmósfera

Impacto en la salud de la población, especialmente la ubicada a barlovento de los vientos. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

Alteración del crecimiento normal de la vegetación, la materia particulada obstruye e impide el intercambio gaseoso normal.

13.1.4.3. Voladuras y uso de explosivos en canteras

Generación de sismos inducidos por las explosiones y su efecto en cimientos e infraestructura urbana aledaña.

Alteración de la fauna local (conductas, migraciones, etc.). (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

13.1.4.4. Apertura de hoyos de extracción

Riesgo de accidentes por caída, impacto estético en la calidad del paisaje, eliminación de la cubierta vegetal, alteración en la recarga del acuífero. Los hoyos que se encuentran cerca de la ciudad de Olavarría son escasos y no muy profundos (2 a 3 m), en la actualidad están inundados por las aguas freáticas, aunque no afectan la expansión urbana, sí pueden ser potenciales focos de contaminación por microbasurales clandestinos. (Subsecretaría de Minería de la Nación, 2002).

13.2. Figuras – Cuadros - Fotos

Figura N° 1 - Esquema de análisis de este trabajo – Parte B

Figura N° 1 Esquema de Análisis Parte B

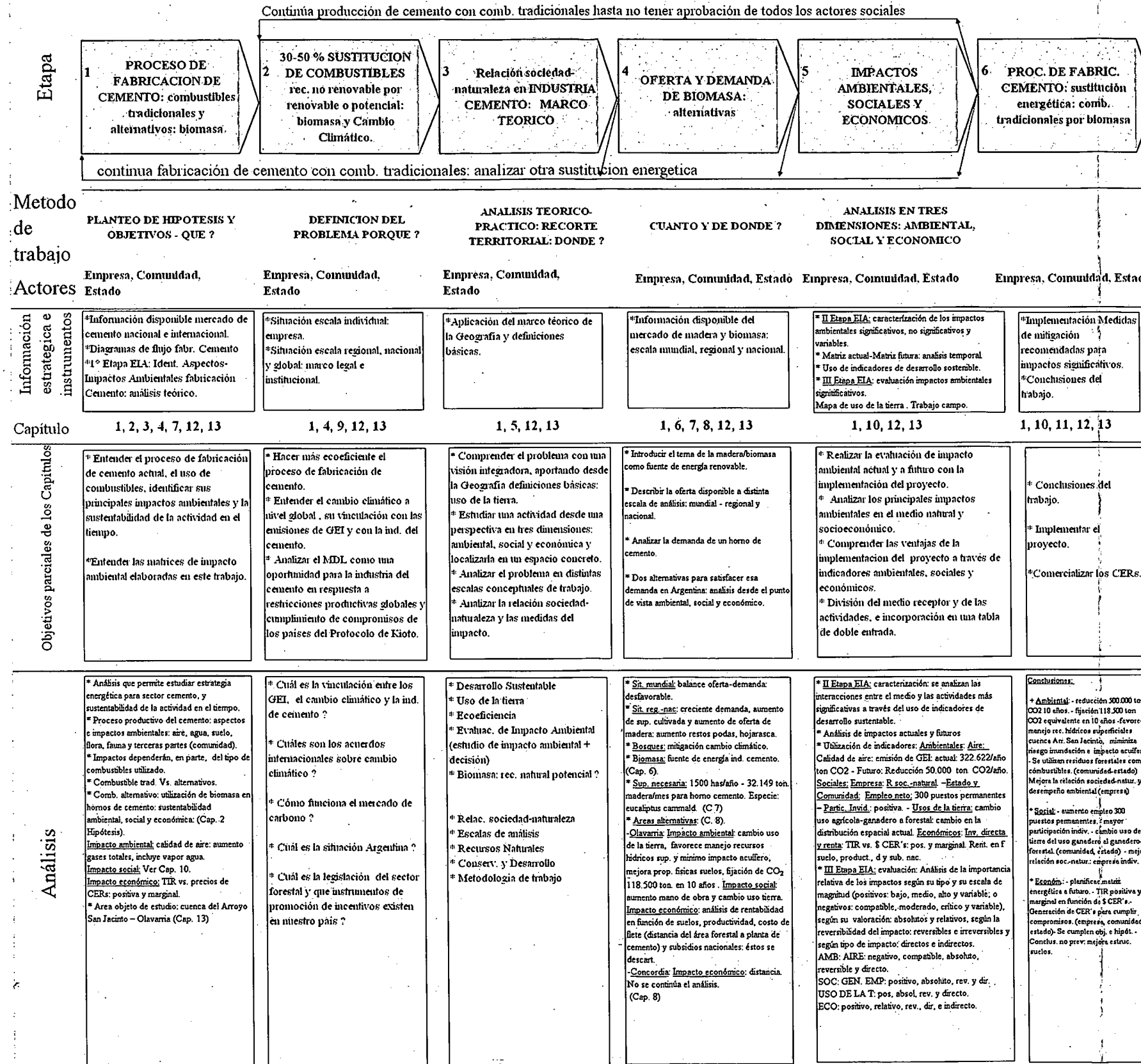
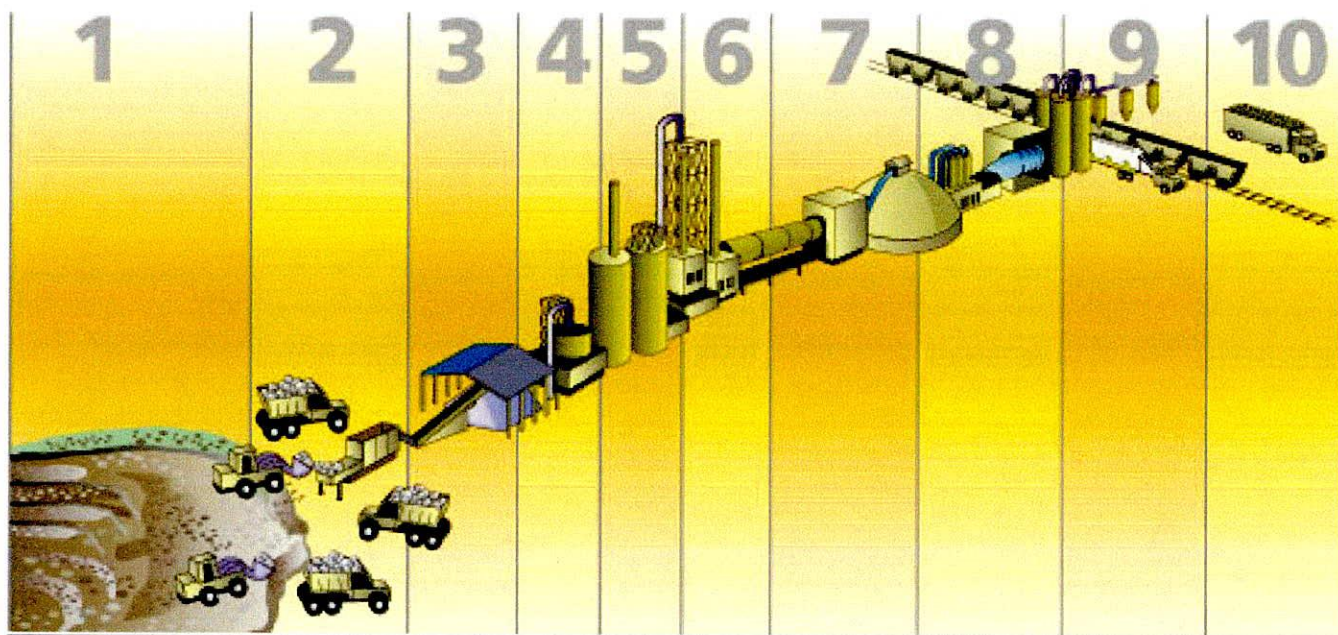


Figura N° 2 - Proceso de fabricación de cemento portland

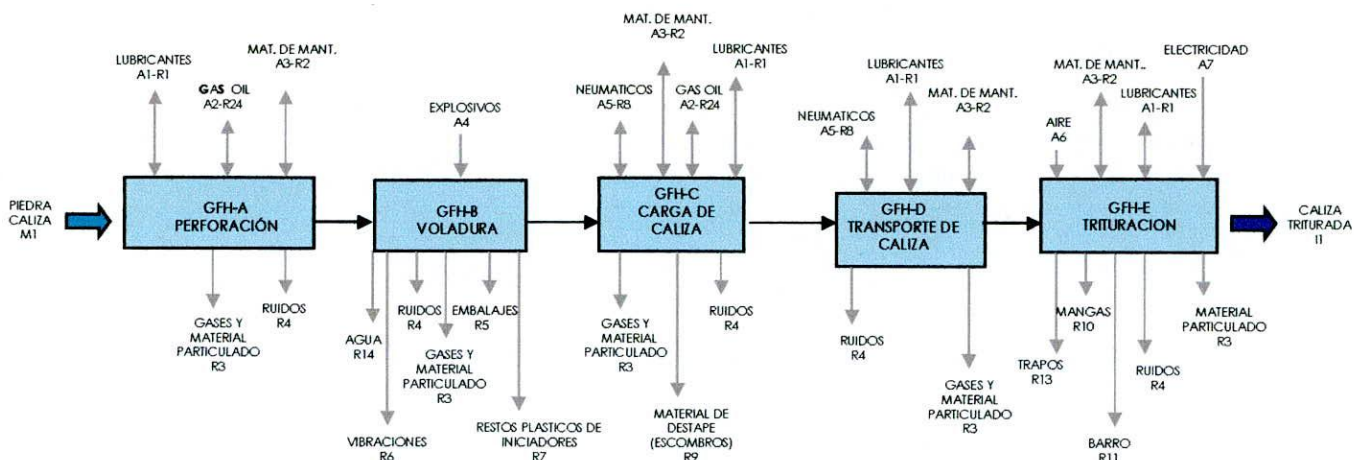


Fuente: AFCP – www.afcp.org.ar – Julio 2004

Figura N° 3 - Esquemas de Identificación de Procesos de Fabricación de Cemento.

Fuente: CASA – Div. San Luis – Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 – 2001.
Documento de circulación restringida.

DIAGRAMA DE FLUJO CANTERA

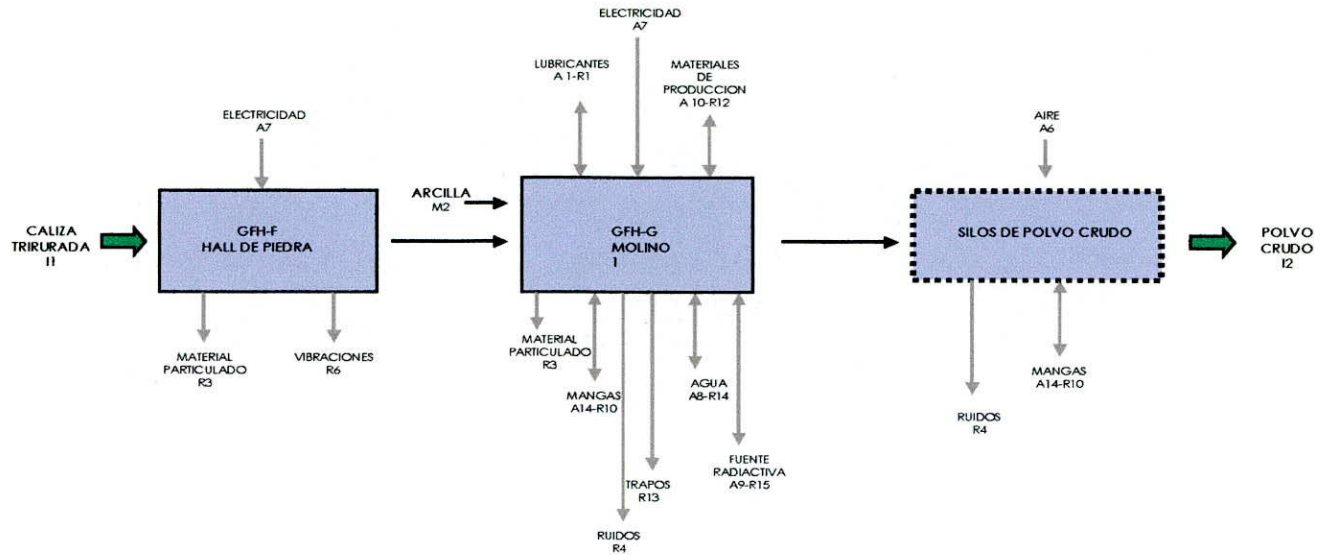


REFERENCIAS:

R: emisiones y residuos M: materias primas A: materias auxiliares I: productos intermedios

Fuente: CASA – Div. San Luis – Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 – 2001.
Documento de circulación restringida.

DIAGRAMA DE FLUJO MOLINO POLVO CRUDO

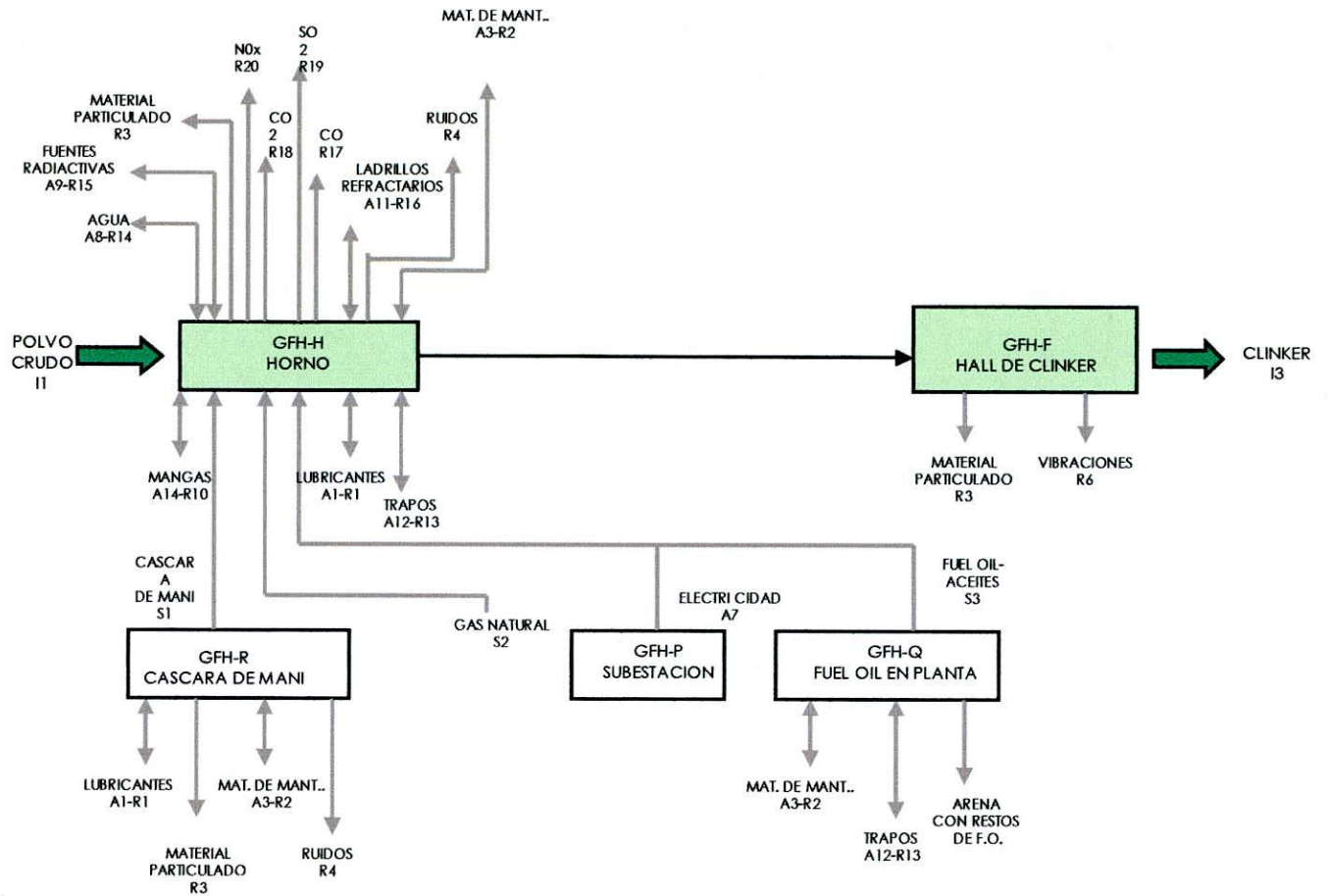


REFERENCIAS:

R: emisiones y residuos M: materias primas A: materias auxiliares I: productos intermedios

Fuente: CASA – Div. San Luis – Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 – 2001.
Documento de circulación restringida.

DIAGRAMA DE FLUJO HORNO

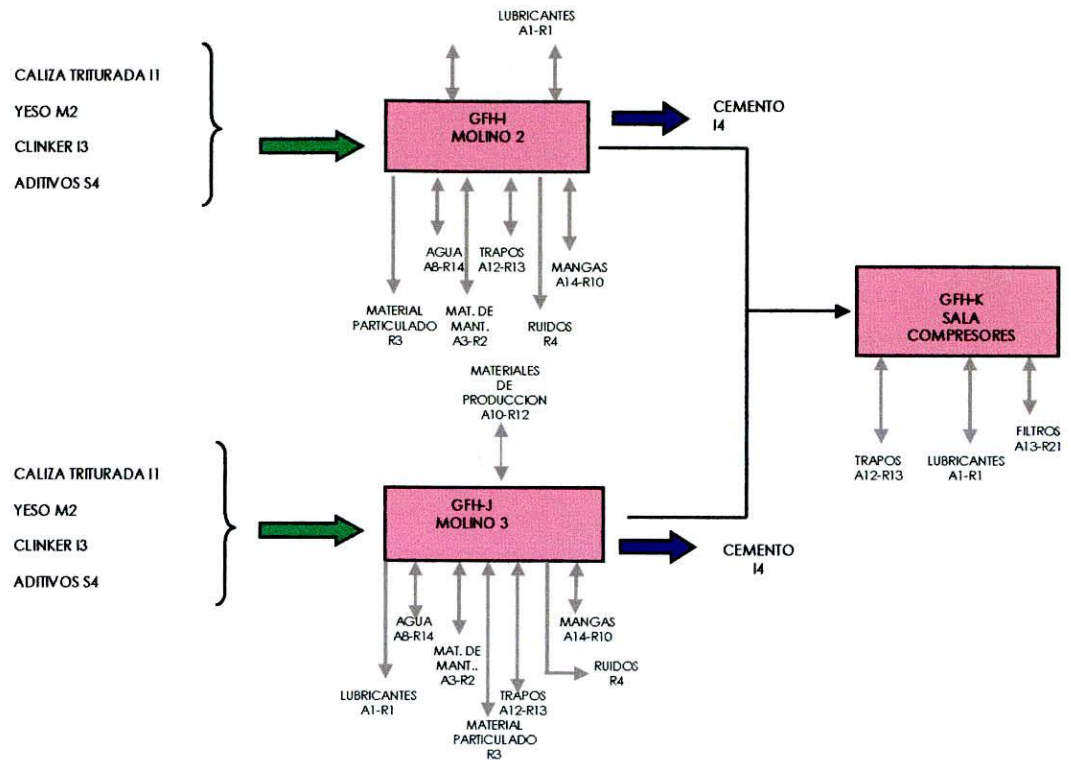


REFERENCIAS:

R: emisiones y residuos M: materias primas A: materias auxiliares I: productos intermedios S: materias secundarias

Fuente: CASA – Div. San Luis – Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 – 2001.
Documento de circulación restringida.

DIAGRAMA DE FLUJO MOLIENDA DE CEMENTO

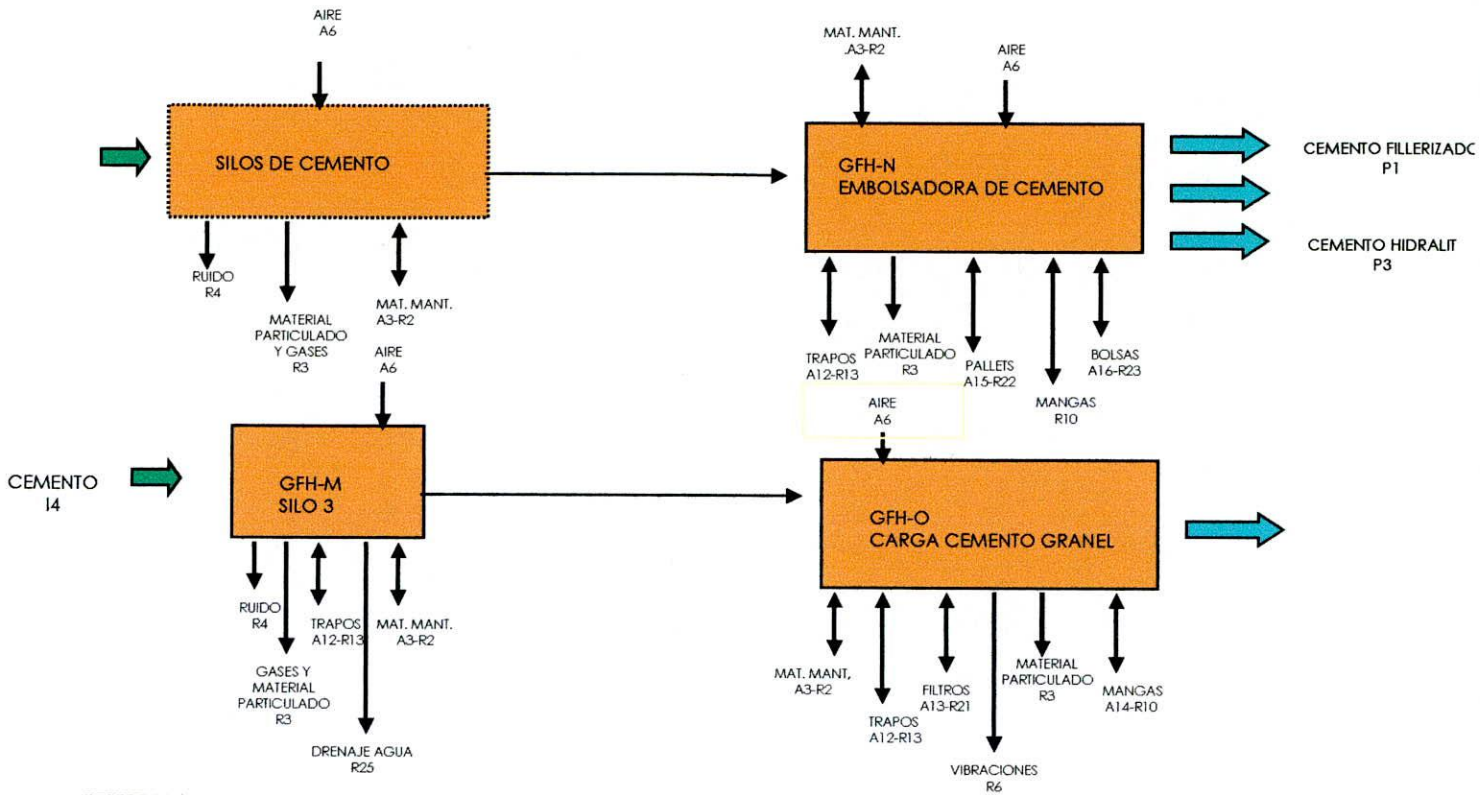


REFERENCIAS:

R: emisiones y residuos M: materias primas A: materias auxiliares I: productos intermedios S: materias secundarias

Fuente: CASA – Div. San Luis – Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 – 2001
Documento de circulación restringida.

DIAGRAMA DE FLUJO EMBOLSADORA



REFERENCIAS:

R: emisiones y residuos A: materias auxiliares P: producto final I: productos intermedios

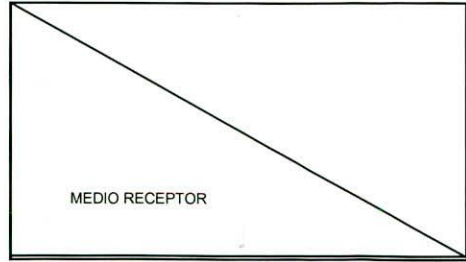
Cuadro N° 1 - Resumen de Aspectos – Impactos Ambientales del proceso de fabricación de cemento

IMPACTOS AMBIENTALES						
ASPECTOS AMBIENTALES	Contaminación Atmosférica	Contaminación del agua	Contaminación del suelo	Afectación flora y fauna	Afectación de terceras partes	Agotamiento de recursos
Emisión de gases y material particulado						
Generación de efluentes líquidos						
Generación de residuos sólidos						
Generación de ruidos						
Generación de vibraciones, radiaciones, radio frecuencias y/o campos magnéticos.						
Consumo de energía y otros recursos no renovables						
Uso de sustancias peligrosas o generadoras de residuos contaminantes						
Interacción visual o paisajística.						

Fuente: Sistema de Gestión Ambiental – ISO 14001: 1996 – CASA. Documento de circulación restringida.

Cuadro N° 2 - Matrices de Impacto Ambiental – Actual y futura.

Matrices de Impacto Ambiental – Situación Actual



CANTERA				MOLINO POLVO CRUDO				HORNO		MOLINO CEMENTO		EMBOLSADORA		CONSUMO DE COMBUSTIBLE GAS NATURAL	RIEGO DE CAMINOS	REFORESTACION	MEDIDAS DE PROTECCION DE AGUAS
PERFORACION	VOLIDURA	TRANCASPORTY DE CALIZAS	TRASMISIONES DE	TRITURACION	ALMACENAMIENTO	POLVILIO CRUDO	POLENCILDO ALMACEN	CLINKERIZACION	ALMACEN	MOLINTO	ALMACENAMIENTO	EMBOLENTADO	CARGAMENTO				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ACTIVIDADES										ACTIVIDADES				MEDIDAS DE MITIGACION			

Cuadro N° 2 - Matrices de Impacto Ambiental - Situación actual

FASE: SITUACION ACTUAL

MEDIO NATURAL	AIRE	CALIDAD DE AIRE: EMISION DE GASES Y MATERIAL PARTICULADO	A1	
		RUIDO Y VIBRACIONES	A2	
		MICROCLIMA	A3	
	GEA	SUELOS	RELIEVE	B
			CANTIDAD	C1
			CALIDAD	C2
		PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS	D	
		RECURSOS HIDRICOS	SUPERFICIE	CALIDAD
	CANTIDAD			E2
	SUBTERR.		(INFILTRACION) RECARGA	F1
			CALIDAD DE AGUAS	F2
	MEDIO SOCIOECONOMICO	VEGETACION		G
		FAUNA		H
PAISAJE		LOCAL	I1	
		REGIONAL	I2	
POBLACION		SALUD	J	
		GENERACION DE EMPLEO	K	
USOS DE LA TIERRA		L		
VALOR INMOBILIARIO DE LA TIERRA		M		
ECONOMÍA LOCAL		N		
ECONOMÍA REGIONAL		O		
INFRAESTRUCTURA		P		

aRd	aRd	aRd	aRd	aRd	aRd	aRd	aRd	aRd	aRd	aRd	aRd	aRd	aRd	aRd	aRi	aRi	
aRi	aRi	aRi	aRi	aRi	aRi	aRi	aRi	aRi	aRi	aRi	aRi	aRi	aRi	aRi	aRd		
rRi	rRi	rRi	rRi	rRi	rRi	rRi	rRi	rRi	rRi	rRi	rRi	rRi	rRi	rRi			
rRi	rRi	rRi	rRi	rRi	rRi	rRi	rRi	rRi	rRi	rRi	rRi	rRi	rRi	rRi			

<p>POSITIVOS</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #90EE90;"> </td><td>BAJO</td></tr> <tr><td style="background-color: #32CD32;"> </td><td>MEDIO</td></tr> <tr><td style="background-color: #008000;"> </td><td>ALTO</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">V</td><td>VARIABLE</td></tr> </table>		BAJO		MEDIO		ALTO	V	VARIABLE	<p>NEGATIVOS</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #FFFF00;"> </td><td>COMPATIBLE</td></tr> <tr><td style="background-color: #FF8C00;"> </td><td>MODERADO</td></tr> <tr><td style="background-color: #FF0000;"> </td><td>CRITICO</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">V</td><td>VARIABLE</td></tr> </table>		COMPATIBLE		MODERADO		CRITICO	V	VARIABLE	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">VALORACION DE IMPACTO</td> <td>a - ABSOLUTA r - RELATIVA</td> </tr> <tr> <td>REVERSIBILIDAD DE IMPACTO</td> <td>R - REVERSIBLE I - IRREVERSIBLE</td> </tr> <tr> <td>TIPO DE IMPACTO</td> <td>d - DIRECTO i - INDIRECTO</td> </tr> </table>	VALORACION DE IMPACTO	a - ABSOLUTA r - RELATIVA	REVERSIBILIDAD DE IMPACTO	R - REVERSIBLE I - IRREVERSIBLE	TIPO DE IMPACTO	d - DIRECTO i - INDIRECTO
	BAJO																							
	MEDIO																							
	ALTO																							
V	VARIABLE																							
	COMPATIBLE																							
	MODERADO																							
	CRITICO																							
V	VARIABLE																							
VALORACION DE IMPACTO	a - ABSOLUTA r - RELATIVA																							
REVERSIBILIDAD DE IMPACTO	R - REVERSIBLE I - IRREVERSIBLE																							
TIPO DE IMPACTO	d - DIRECTO i - INDIRECTO																							

Cuadro N° 4 - Sustitución de combustibles por madera de 10 % de humedad en horno de Cemento

Con 100% de madera:

Con 100% de gas natural:

CALCULO DE GASES GENERADOS EN LA COMBUSTÓN							
Componente (% peso)	Gas natural	Madera	Cáscara Girasol	Cáscara de arroz	C.A.L.	Carbón	Total
C	75.10%	45.00%	39.17%	31.57%	69.30%	77.70%	
H	24.70%	5.60%	5.44%	4.39%	8.67%	5.00%	
O	0.00%	39.00%	43.52%	35.08%	5.00%	6.20%	
N	0.00%	0.46%	0.00%	0.00%	0.00%	1.50%	
S	0.00%	2.10%	0.00%	0.00%	2.00%	1.60%	
H2O	0.22%	10.00%	10.00%	10.00%	15.00%	0.00%	
Qpi (Kcal/U)	8100.00	3970.00	3500.00	3100.00	6000.00	8500.00	
Proporción térmica (kcal comb/kcal total)	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

Componente (% peso)	Gas natural	Madera	Cáscara Girasol	Cáscara de arroz	C.A.L.	Carbón	Total
C	75.10%	45.00%	39.17%	31.57%	69.30%	89.00%	
H	24.70%	5.60%	5.44%	4.39%	8.67%	4.00%	
O	0.00%	39.00%	43.52%	35.08%	5.00%	0.00%	
N	0.00%	0.46%	0.00%	0.00%	0.00%	0.50%	
S	0.00%	2.10%	0.00%	0.00%	2.00%	5.50%	
H2O	0.22%	10.00%	10.00%	10.00%	15.00%	0.50%	
Qpi (Kcal/U)	8100.00	3970.00	3500.00	3100.00	6000.00	7800.00	
Proporción térmica (kcal comb/kcal total)	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
Peso molecular	16.5						
Aire Estequiométrico (Nm3/kg comb.)	13.264	4.27	3.48	2.81	8.37	9.16	
Rend. Térmico (Kcal/kgclinker)	745.2	0	0	0	0	0	745.2
Aire específico (Nm3/kg clinker)	0.899	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.899
Aum. vol. por gases de comb. (Nm3/kg clinker)	0.094	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.094

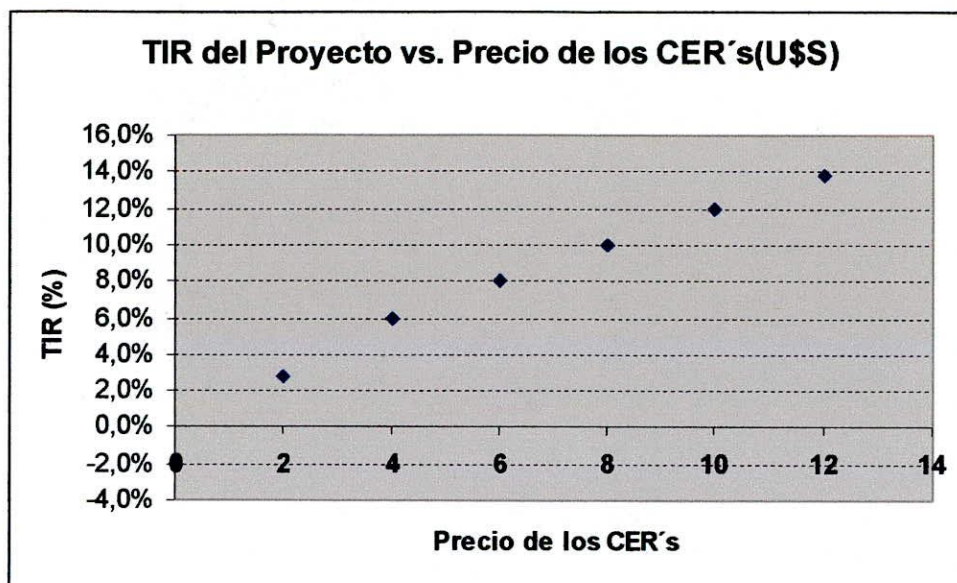
	Total gases						
Peso molecular	16.5						
Aire Estequiométrico (Nm3/kg comb.)	13.264	4.27	3.48	2.81	8.37	8.09	
Rend. Térmico (Kcal/kgclinker)	0	745.2	0	0	0	0	745.2
Aire específico (Nm3/kg clinker)	0.000	0.801	0.000	0.000	0.000	0.000	0.801
Aum. vol. por gases de comb. (Nm3/kg clinker)	0.000	0.134	0.000	0.000	0.000	0.000	0.134
	Total gases						0.935

coke

(% peso)	Gas natural	Madera	Cáscara Girasol	Cáscara de arroz	C.A.L.	Carbón	Total
C	75.10%	45.00%	39.17%	31.57%	69.30%	89.00%	
H	24.70%	5.60%	5.44%	4.39%	8.67%	4.00%	
O	0.00%	39.00%	43.52%	35.08%	5.00%	0.00%	
N	0.00%	0.46%	0.00%	0.00%	0.00%	0.50%	
S	0.00%	2.10%	0.00%	0.00%	2.00%	5.50%	
H2O	0.22%	10.00%	10.00%	10.00%	15.00%	0.50%	
	8100.00	3970.00	3500.00	3100.00	6000.00	7800.00	
Calor (kcal comb/kcal total)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%
Calor	16.5						
Calor (Nm ³ /kg comb.)	13.264	4.27	3.48	2.81	8.37	9.16	
Calor/kgclinker	0	0	0	0	0	745.2	745.2
Calor (Nm ³ /kg clinker)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.875	0.875
Calor de comb. (Nm ³ /kg clinker)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	0.022
	Total gases						0.898

Fuente: Federico Gutierrez, Septiembre 2004. Documento de circulación restringida.

Figura N° 4 - TIR del proyecto vs. Precios de los CER's (U\$S)

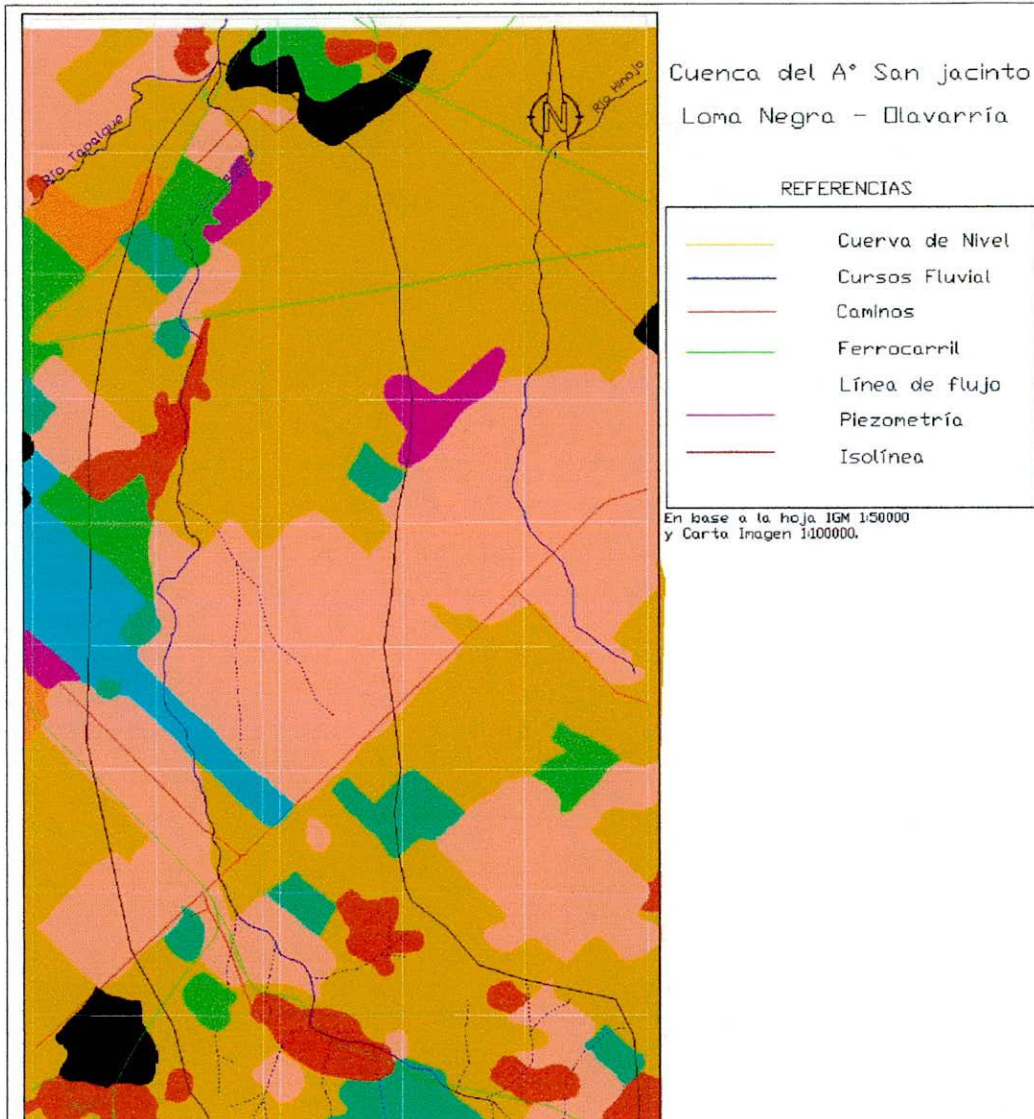


Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por F. Gutierrez. Abril 2005.

Figura N° 5 - Mapa de Usos de la tierra – Olavarría: área objeto de estudio.

- 1) Uso urbano-suburbano: color negro
- 2) Uso minero-industrial: color rojo
- 3) Uso agrícola-ganadero:
 - a) agricultura de secano: color verde esmeralda
 - b) agricultura extensiva: color rosa.
- 4) Uso específico: color fucsia.
- 5) Uso recreativo: color turquesa.
- c) agricultura intensiva: color verde flúo
- d) ganadería: color castaño.

Fuente: elaboración propia.



Cuadro N° 5 - Unidades cartográficas de Atlas de Suelos de la República Argentina representadas en el área del proyecto.

Tabla 1. Unidades cartográficas de Atlas de Suelos de la República Argentina representadas en el área del proyecto. (7)

Unidad Cartográfica	Area (ha)	%	Posición en el paisaje	Limitantes	Incidencia (%)	IPC	Tn/ha
MGtc 17	21127.4	52.4	Planos extendidos anegables	Sodicidad, drenaje, profundidad	80	27	60.8 (III)
MJtc 6	30.8	0.1	Pendientes, entre lomas	Profundidad, pedregosidad	100	36	81.1 (III)
Mitc 48	3037.8	7.5	Planicies, lomas	Profundidad, drenaje	80	53	119.4 (II)
Mitc 26	2137.1	5.3	Pedemonte serrano	Profundidad, drenaje, sodicidad	100	56	126.2 (II)
Mitc 31	8386.3	20.8	Lomas, pendientes	Erosión hídrica, profundidad	50	61	137.5 (I)
Mitc 14	5578.6	13.8	Llanuras intermontanas	Drenaje	40	71	160.0 (I)

Fuente: Goya, J. F. y otros. Equipo Territorio y Gestión. "Proyecto de inversión forestal El Boyero – Santa Dominga – Análisis de rentabilidad de plantaciones de Eucaliptus sp. En el Partido de Olavarría – Julio 2003. Documento de circulación restringida.

Incidencia: representa una proporción aproximada de la superficie de suelos de la unidad afectados por las limitantes indicadas.

IPC: índice de productividad de la unidad cartográfica.

Tn/ha: masa de leña en toneladas por ha. Alcanzada en un turno de 8 años, entre paréntesis se indica la categoría a la que se asignó cada área para el análisis de la rentabilidad.

Figura N° 6 - Ubicación del proyecto, catastro municipal y zonificación en función del índice de productividad.

Fuente: Goya J.F. y otros Equipo Territorio y Gestión. "Proyecto de inversión forestal El Boyero – Santa Dominga – Análisis de rentabilidad de plantaciones de Eucalyptus sp. En el Partido de Olavarría – Julio 2003. Trabajo Inédito.

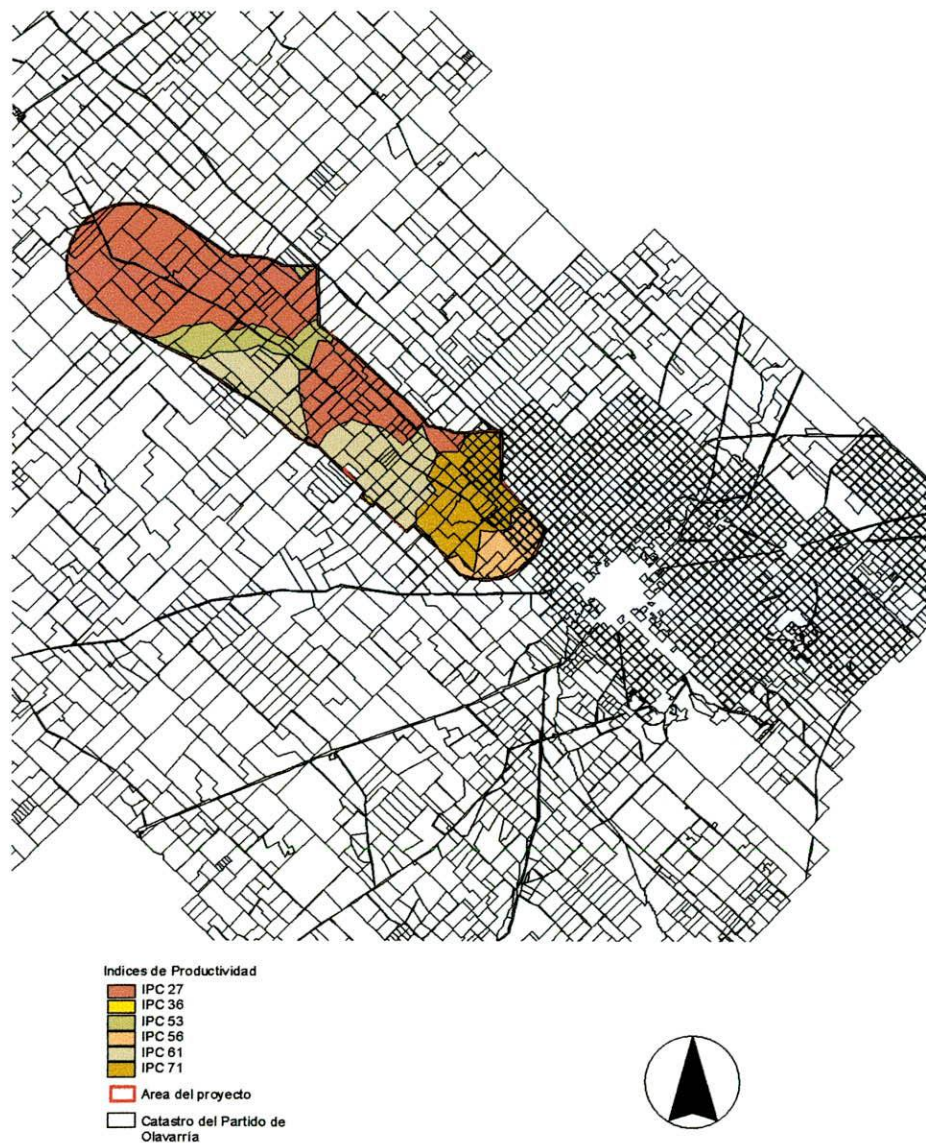


Figura N° 7 - Mapa de Suelos – Cuenca del Arroyo San Jacinto.

Fuente: INTA. 1999. Carta de Suelos de la República Argentina. Hoja Olavarría 3760-15, Escala: 1: 50.000., INTA, CIRN, Instituto de Suelos.

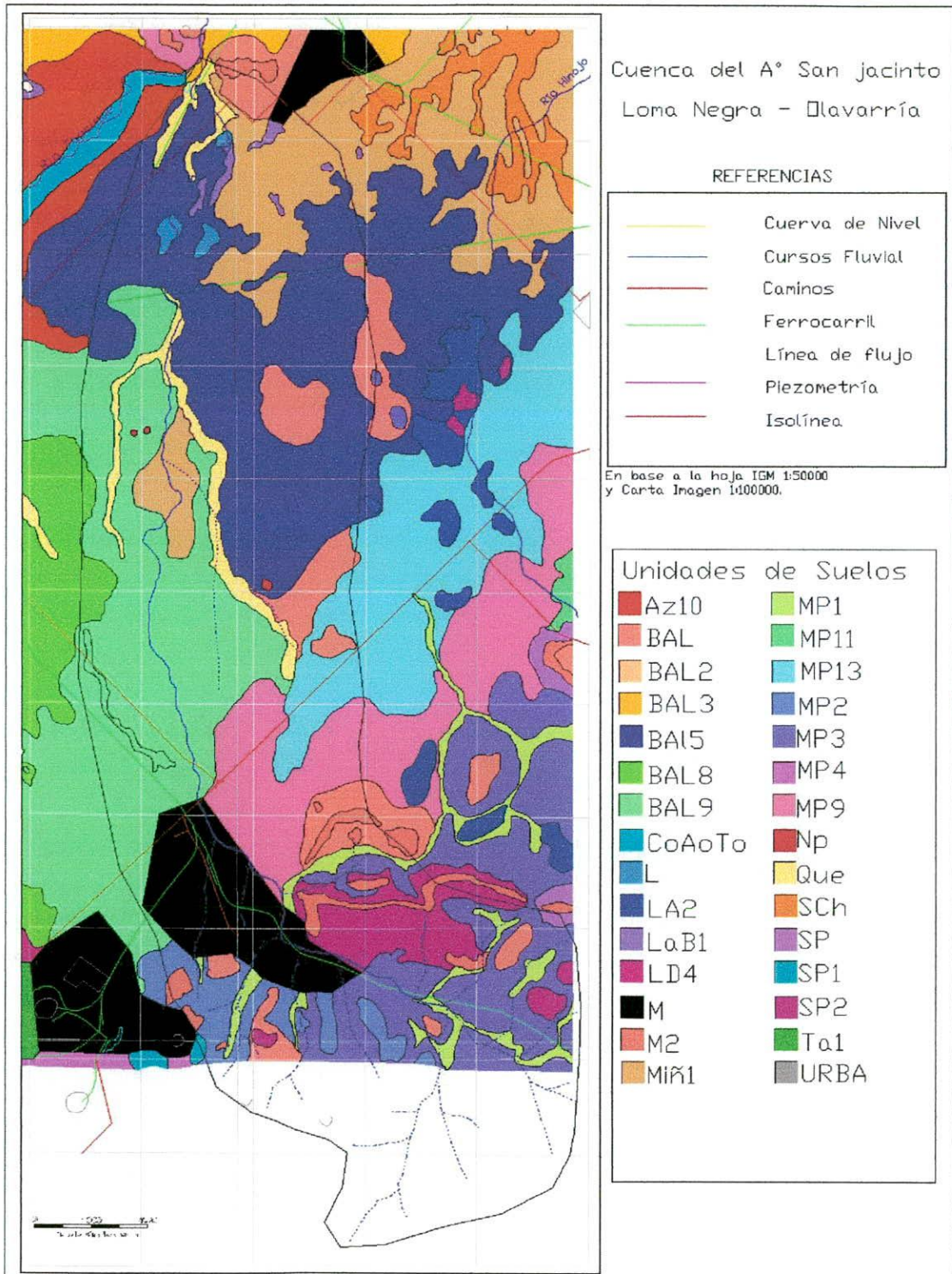
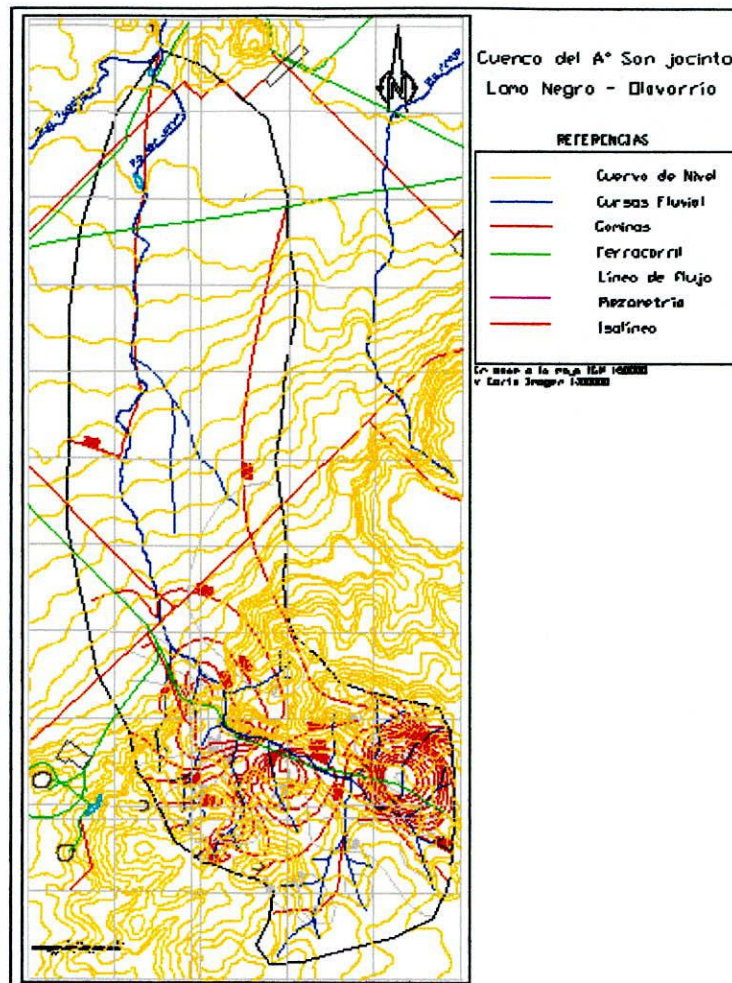


Figura N° 8 - Mapa de Conductividad - Cuenca Arroyo San Jacinto

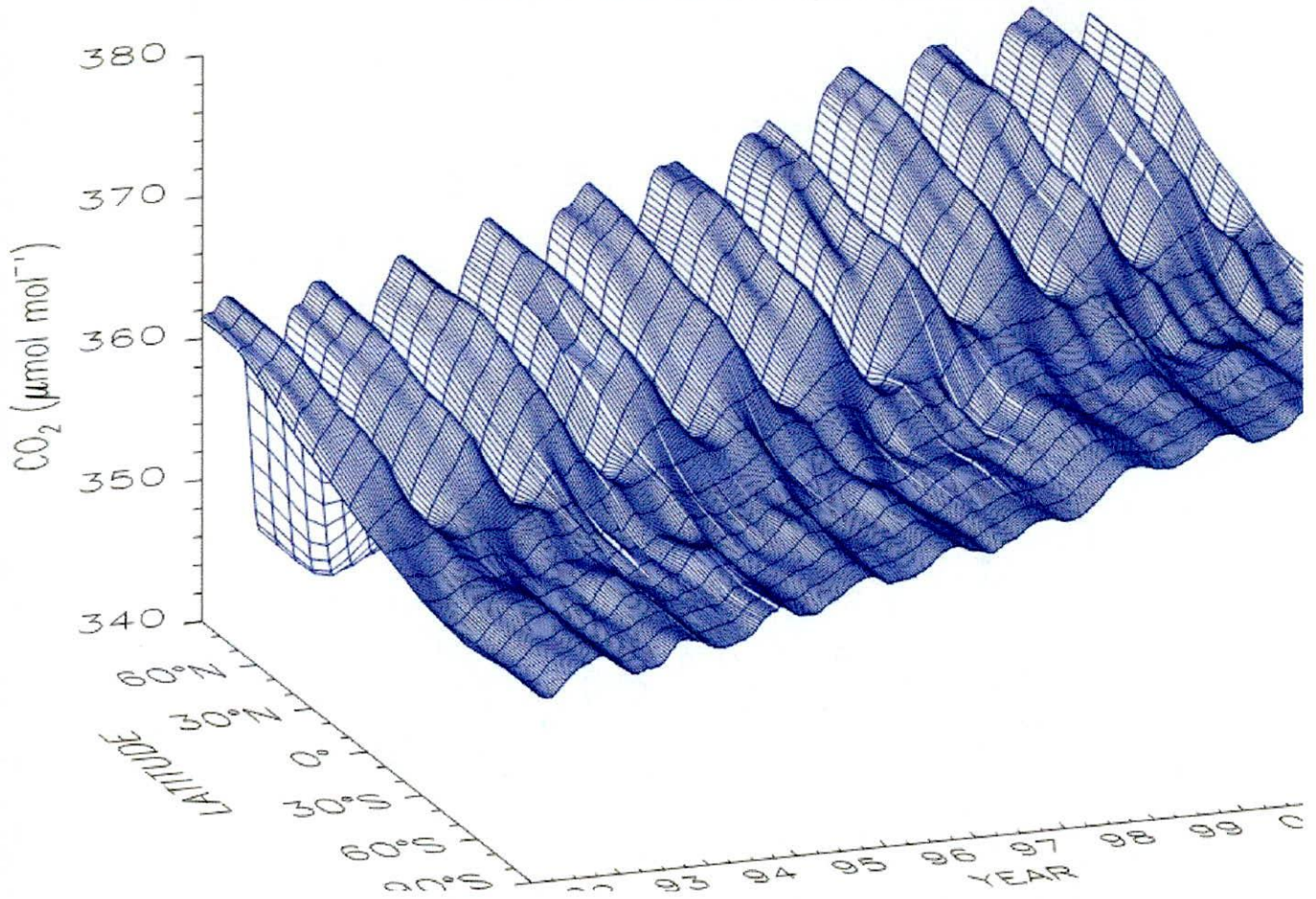


Fuente: Silva Busso, *et al* (2003).

Figura N° 9 - Global Distribution of Atmospheric Carbon Dioxide

Global Distribution of Atmospheric Carbon Diox

NOAA CMDL Carbon Cycle Greenhouse Gases



Fuente: Fernando Tudela, El Colegio de México, A.C. – Seminario Regional Latinoamericano – Buenos Aires, Septiembre de 2003.

Cuadro N° 6 - Indicadores – Mecanismo de Desarrollo Limpio

Fuente: Hinostroza, Miriam. UNEP – RISO. Buenos Aires, Septiembre 2003. Seminario Regional Latinoamericano.

Social	Ambiental	Económico
<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de vida • Equidad – Efectos en la componente género • Participación de los individuos • Identidad cultural • Empleo neto • Acceso a tecnología, energía e infraestructura • Posibilidad de entrenamiento humano e institucional 	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de aire y emisiones de GEI • Ecología • Biodiversidad • Calidad y disponibilidad de agua • Suelo • Nivel de ruido • Uso y desecho de químicos • Desechos 	<ul style="list-style-type: none"> • Renta • Balanza de pagos • Ahorro externo neto • Inversión Directa • Efectividad de costo • Desarrollo y transferencia de tecnología

Cuadro N° 7 - Características climáticas de la región

ESTACIÓN	ESTACIÓN AZUL AERO	ESTACIÓN BOLÍVAR AERO
PERIODO	1961 / 1990	1961 / 1990
T °C	14.0	15.6
Pción. (mm)	975	970
Déficit (mm)	1	5
Excesos (mm)	253	187
Clasificación Climática	B1 r B'2 a'	B1 r B'2 a'

Fuente: Hoja Geomorfológica Olavarría 1:250.000. Subsecretaría de Minería de la Nación. (2002).

Cuadro N° 8 - Temperatura y precipitación de la región

ESTACION	ESTACION AZUL AERO	ESTACION BOLIVAR AERO
Temperatura media mensual máxima.		
Periodo 1961-1990	ENERO 21.3 °C	22.7 °C
Temperatura media mensual mínima.		
Periodo 1961-1990	JULIO 7.3 °C	8.8 °C
Precipitación media mensual máxima.		
Periodo 1961-1990	MARZO 131 mm	MARZO 126 mm
Precipitación media mensual mínima.		
Periodo 1961-1990	JUNIO 41.6 mm	JULIO 29.9 mm

Fuente: Hoja Geomorfológica Olavarría 1:250.000 (2002). Subsecretaría de Minería de la Nación.

Cuadro N° 9 - Características climáticas de la zona

N° MEDIO DE DIAS AL AÑO CON:	ESTACION AZUL AERO	ESTACION	BOLIVAR	AERO
VIENTO FUERTE (VELOCIDAD MAYOR A 43 Km/hora)	7.2		7.3	
NIEBLA	47		20.4	
PRECIPITACION	93		82	
TORMENTA	47.3		31.6	
GRANIZO	0.5		0.4	

Fuente: Hoja Geomorfológica Olavarría 1: 250.000 (2002). Subsecretaría de Minería de la Nación.

Cuadro N° 10 - Características de los vientos de la región

	Estación Azul Aero	Estación Bolivar Aero
Frecuencia media de días De viento calmo	334	297
Dirección de máxima Velocidad media – Valor medio	N, S, SW y NW 18 Km/hora Sur – 13 Km/hora	
Dirección de frecuencia Máxima	Noreste	Noreste
Dirección de mínima Velocidad – Valor medio	Noreste – 15 Km/hora	NE, SE y E 10 Km/hora
Dirección de frecuencia Mínima	NE	NE, SE y S

Fuente: Hoja Ambiental Olavarría 1:250.000. (2002). Subsecretaría de Minería de la Nación.

Cuadro N° 11 - Vulnerabilidad de la fauna de aves y mamíferos de la región

Fuente: Administración de Parques Nacionales, 1996.

Vulnerabilidad de la fauna de aves y mamíferos de la región

A) MAMIFEROS NATIVOS

Orden Marsupiales				Categoría de protección		
Familia Didelphidae		Referencia		CITES	IUCN	Libro rojo
Especie	Nombre común.	Bibliográfica (Regional)	Observada frecuentemente			
<i>Didelphis albiventris</i>	Comadreja overa		X			
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	Comadreja colorada		X		RB pm	RB pm
<i>Monodelphis dimidiata</i>	Colicorto pampeano	X			RB pv	RB pv
Orden Edentados						
Familia Dasypodidae						
<i>Dasypus hybridus</i>	Mulita		X			
<i>Chaetophractus villosus</i>	Peludo		X			
Orden Carnivora						
Familia Canidae						
<i>Pseudalopex griseus</i>	Zorro gris	X		II	RB pm	RB pm
<i>Galictis furax</i>	Hurón menor		X			
<i>Conepatus castaneus</i>	Zorrino		X			
Familia Felidae						
<i>Felis geoffroyi</i>	Gato montés			I	RB pm	RB pv
<i>Herpailurus yaguaroundi</i>	Yaguaroundí			I	RB pm	RB pm

Orden Rodentia				Categoría de protección		
Familia Muridae		Referencia		CITES	IUCN	Libro rojo
Especie	Nombre común	Bibliográfica (Regional)	Observada frecuentemente			
<i>Olygoryzomys flavescens</i>	Colilargo pampeano	X				
<i>Reithrodon auritus</i>	Rata conejo	X				
<i>Holochilus brasiliensis</i>						
<i>Calomys laucha</i>	Laucha	X				
<i>Calomys musculinus</i>	Laucha	X				
<i>Akodon azarae</i>	Ratón de campo	X				
Familia Chinchillidae						
<i>Lagostomus maximus</i>	Vizcacha	X			RB pm	RB pm
Familia Caviidae						
<i>Cavia</i>	Cuis grande		X		RB pm	RB pm

<i>pamparum</i>						
<i>Galea musteloides</i>	Cuis serrano		X			
Familia Capromidae						
<i>Myocastor coipus</i>	Coipo	X				

Orden Quirópteros				Categoría de protección		
Familia Vespertilionidae		Referencia		CITES	IUCN	Libro rojo
Especie	Nombre común	Bibliográfica (Regional)	Observada frecuentemente			
<i>Myotis levis</i>	Murciélago común		X		RB pm	RB pm
<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago castaño		X		RB pm	RB pm
<i>Myotis ruber</i>	Murciélago rojizo		X		VU	RB pm
<i>Myotis albescens</i>	Murciélago blancuzco		X		RB pm	RB pm
<i>Myotis riparius</i>	Murciélago ocráceo	X			RB pm	RB pm
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Murciélago pardo	X			RB pm	DI
<i>Eptesicus fidelis</i>	Murciélago dorado	X				
<i>Eptesicus furinalis</i>	Murciélago parduzco	X			RB pm	RB pm
<i>Eptesicus innoxius</i>	Murciélago pigmeo	X				
<i>Histiotus macrotus</i>	Murciélago orejón grande	X				
<i>Histiotus velatus</i>	Murciélago orejón tropical	X			RB pm	DI
<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejón chico	X			RB pm	RB pm
<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago peludo rojizo	X			RB pm	RB pm
<i>Lasiurus ega</i>	Murciélago leonado	X			RB pm	DI

Familia Molossidae				Categoría de protección		
Familia Molossidae		Referencia		CITES	IUCN	Libro rojo
Especie	Nombre común	Bibliográfica (Regional)	Observada frecuentemente			
<i>Molossops temminckii</i>	Moloso pigmeo	X			RB pm	RB pm
<i>Molossops brachymelas</i>	Moloso chico	X				

<i>Molossops planirostris</i>	Moloso de pecho blanco	X			RB pm	RB pv
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Moloso común		X		RB pv	RB pm
<i>Tadarida laticaudata</i>	Moloso colilargo	X				
<i>Tadarida molossus</i>	Moloso castaño		X			
<i>Promops nasutus</i>	Moloso moreno	X			RB pm	RB pm
<i>Promops occultus</i>	Moloso rufo	X				
<i>Eumops glaucinus</i>	Moloso negro	X			RB pm	RB pm
<i>Eumops auripondulus</i>	Moloso colilargo	X				
<i>Eumops bonariensis</i>	Moloso orejiano pardo		X		RB pm	RB pm
<i>Eumops perotis</i>	Moloso gigante	X			RB pm	RB pm
<i>Eumops dabbenei</i>	Moloso grande	X			RB pm	RB pv
<i>Molossus ater</i>	Moloso coludo	X			RB pm	RB pm
<i>Molossus rufus</i>	Moloso rojizo		X			

B) AVES NATIVAS

Orden Rheiformes				Categoría de protección		
Familia Rheidae		Referencia		CITES	IUCN	Libro rojo
Especie	Nombre común	Bibliográfica (Regional)	Observada frecuentemente			
<i>Rhea americana</i>	Nandú	X		II	RB pv	RB pv A1cd, B2cd
Orden Tinamiformes						
Familia Tinamidae						
<i>Rynchotus rufescens</i>	Colorada		X	II		
<i>Nothura maculosa</i>	Inambú común		X			
<i>Eudromia elegans</i>	Martineta común	X				

Orden Podicipediformes					
Familia Podicipedidae					
<i>Podiceps rolland</i>	Macá común		X		
<i>Podiceps occipitalis</i>	Macá plateado	X			
<i>Podiceps major</i>	Macá huala	X			
<i>Podilymbus podiceps</i>	Macá pico grueso	X			
Orden Pelecaniformes					
Familia Phalacrocoracidae					
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Biguá		X		

Orden Ardeiformes		Referencia		Categoría de protección		
Familia Ardeidae		Bibliográfica (Regional)	Observada frecuentemente	CITES	IUCN	Libro rojo
Especie	Nombre común					
<i>Ixobrychus involucris</i>	Mirasol común		X			
<i>Synigma sibilatrix</i>	Chiflón		X			
<i>Ardea coccyo</i>	Garza mora		X			
<i>Casmerodius albus</i>	Garza blanca		X			
<i>Ardeola ibis</i>	Garcita bueyera		X			
<i>Butorides striatus</i>	Garcita azulada	X				
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza bruja		X			
Familia Ciconiidae						
<i>Euxenura maguari</i>	Cigüeña americana		X			
Familia Ciconiidae						
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervillo de cañada		X			
<i>Theristicus caudatus</i>	Bandurria común	X				
<i>Ajaia ajaja</i>	Espátula rosada	X				
Orden Phoenicopteriformes						
Familia Phoenicopteridae						

<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco austral	X		II		
Orden Palamedeiformes				Categoría de protección		
Familia Anhimidae		Referencia		CITES	IUCN	Libro rojo
Especie	Nombre común	Bibliográfica (Regional)	Observada frecuentemente			
<i>Chauna torquata</i>	Chajá		X			
Orden Anseriformes						
Familia Anatidae						
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Siriri común		X			
<i>Dendrocygna viduata</i>	Siriri pampa		X			
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Coscoroba	X		II		
<i>Cygnus melancoriphus</i>	Cisne de cuello negro	X		II		
<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino		X			
<i>Anas sibilatrix</i>	Pato overo		X			
<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantilla	X				
<i>Anas georgica</i>	Pato maicero		X			
<i>Anas versicolor</i>	Pato capuchino		X			
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	X				
<i>Anas platalea</i>	Pato cuchara	X				
<i>Anas peposaca</i>	Pato picazo		X			
<i>Oxyura vittata</i>	Pato zambullidor chico		X			
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Pato cabeza negra	X				

Orden Falconiformes				Categoría de protección		
Familia Cathartidae		Referencia		CITES	IUCN	Libro rojo
Especie	Nombre común	Bibliográfica (Regional)	Observada frecuentemente			
<i>Coragyps atratus</i>	Jote negro	X		II		

<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada	X		II		
Familia Accipitridae						
<i>Elanus leucurus</i>	Milano blanco		X	II		
<i>Rosthramus sociabilis</i>	Caracolero		X	II		
<i>Circus cinereus</i>	Gavilán ceniciento		X	II		
<i>Circus buffoni</i>	Gavilán planeador	X		II		
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Gavilán mixto	X		II		
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguila mora	X		II		
<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguilucho andino	X		II		
<i>Buteo magnirostris</i>	Taguató común	X		II		
<i>Buteo swainsoni</i>	Aguilucho langostero	X		II		
Familia Falconidae						
<i>Polyborus plancus</i>	Carancho		X	II		
<i>Milvago chimango</i>	Chimango		X	II		
<i>Falco femoralis</i>	Halcón aplomado		X	II		
<i>Falco sparverius</i>	Halconcito colorado		X	II		
Orden Gruiformes						
Familia Aramidae						
<i>Aramus guarana</i>	Carau	X				

				Categoría de protección		
Familia Rallidae		Referencia		CITES	IUCN	Libro rojo
Especie	Nombre común	Bibliográfica (Regional)	Observada frecuentemente			
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Gallineta común		X			
<i>Poliolimnas flaviventis</i>	Burrito amarillo	X				
<i>Gallinula melanops</i>	Polla pintada	X				
<i>Fulica armillata</i>	Gallareta ligas rojas		X			
<i>Fulica leucoptera</i>	Gallareta chica		X			

<i>Fulica rufifrons</i>	Gallareta escudete rojo		X			
Orden Charadriiformes						
Familia Jacanidae						
<i>Jacana jacana</i>	Jacana	X				
Familia Rostratulidae						
<i>Nycticryphes semicollanis</i>	Aguatero	X				
Familia Haematopodidae						
<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero común	X				
<i>Haematopus leucopodus</i>	Ostrero austral	X				
<i>Haematopus ater</i>	Ostrero negro	X				

				Categoría de protección		
Familia Charadriidae		Referencia		CITES	IUCN	Libro rojo
Especie	Nombre común	Bibliográfica (Regional)	Observada frecuentemente			
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero común		X			
<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo pampa	X				
<i>Charadrius collaris</i>	Chorlito de collar	X				
<i>Charadrius falklandicus</i>	Chorlito doble collar	X				
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlito semipalmado	X				
<i>Charadrius modestus</i>	Chorlo pecho colorado	X				
<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo cabezón	X				
Familia Scolopacidae						
<i>Bartramia longicauda</i>	Batitú	X				
<i>Limosa haemastica</i>	Becasa de mar	X				
<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy chico	X				
<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy grande	X				
<i>Tringa solitaria</i>	Pitotoy solitario	X				
<i>Gallinago paraguaiae</i>	Becasina común	X				
<i>Calidris alba</i>	Playerito blanco	X				
<i>Calidris bairdi</i>	Playerito ocráceo	X				
<i>Calidris fuscicollis</i>	Playerito rabadilla blanca	X				

<i>Calidris melanotos</i>	Playerito pectoral	X				
<i>Calidris himantopus</i>	Playerito zancudo	X				
<i>Tryngites subruficollis</i>	Playerito canela	X				
Familia Recurvirostridae						
<i>Himantopus himantopus</i>	Tero real	X				

				Categoría de protección		
Familia Phalaropodidae		Referencia		CITES	IUCN	Libro rojo
Especie	Nombre común	Bibliográfica (Regional)	Observada frecuentemente			
<i>Phalaropus tricolor</i>	Faloropo tricolor común	X				
Familia Chionodidae						
<i>Chionis alba</i>	Paloma antártica	X				
Familia Laridae						
<i>Larus cirrocephalus</i>	Gaviota capucho gris	X				
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota cocinera		X			
<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota capucho café		X			
<i>Sterna trudeau</i>	Gaviotín común	X				
Orden Columbiformes						
Familia Columbidae						
<i>Columba maculosa</i>	Paloma manchada		X			
<i>Columba picazuro</i>	Paloma picazurú		X			
<i>Zonotrichia auriculata</i>	Torcaza		X			
<i>Columbina picui</i>	Torcacita común		X			
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica		X			
Orden Psittaciformes						
Familia Psittacidae						
<i>Cyanoliseus patagonus</i>	Loro barranquero	X		II		
<i>Myopsitta monachus</i>	Cotorra común	X		II		
Orden Cuculiformes						
Familia Cuculidae						
<i>Coccyzus cinereus</i>	Cuclillo chico	X				
<i>Guiraca guiraca</i>	Pirincho		X			

Orden Strigiformes				Categoría de protección		
Familia Tytonidae		Referencia		CITES	IUCN	Libro rojo
Especie	Nombre común	Bibliográfica (Regional)	Observada frecuentemente			
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario		X	II		

Familia Strigidae						
<i>Glaucidium nanum</i>	Caburé chico	X				
<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita vizcachera		X	II		
<i>Asio flammeus</i>	Lechuzón de campo		X	II		
Orden Caprimulgiformes						
Familia Caprimulgidae						
<i>Podager macunda</i>	Nacunda	X				
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Atajacamino s común	X				
<i>Hydropsalis brasiliana</i>	Atajacamino s tijereta	X				
Orden Apodiformes						
Familia Trochilidae						
<i>Chlorosatilbon aureoventris</i>	Picaflor común		X	II		
<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor rubi	X		II		
Orden Coraciformes						
Familia Alcedinidae						
<i>Ceryle torcuata</i>	Martín pescador grande		X			
Orden Piciformes						
Familia Picidae						
<i>Colaptes campestris</i>	Carpintero campestre		X			
<i>Colaptes melanochloros</i>	Carpintero real común		X			
<i>Picoides mixtus</i>	Carpintero bataraz chico	X				

Orden Paseriformes				Categoría de protección		
Familia Furnariidae		Referencia		CITES	IUCN	Libro rojo
Especie	Nombre común	Bibliográfica (Regional)	Observada frecuentemente			
<i>Geositta cunicularia</i>	Caminera común	X				
<i>Furnarius rufus</i>	Homero		X			
<i>Cinclodes fuscus</i>	Remolinera común	X				
<i>Phleocryptes melanops</i>	Junquero		X			
<i>Leptasthenura platensis</i>	Coludito competón	X				

<i>Synallaxis albescens</i>	Pijú todavoz	X				
<i>Certhiaxis sulphurifera</i>	Curutié acráceo	X				
<i>Asthenes baeri</i>	Canastero chaqueño	X				
<i>Asthenes hudsoni</i>	Espartillero pampeano		X			
<i>Spartonoica maluroides</i>	Espartillero enano	X				
<i>Phacellodomus striaticollis</i>	Espinero pecho manchado	X				
<i>Anumbius annumbí</i>	Leñatero	X				

				Categoría de protección		
Familia Tyrannidae		Referencia		CITES	IUCN	Libro rojo
Especie	Nombre común	Bibliográfica (Regional)	Observada frecuentemente			
<i>Agriornis microptera</i>	Gaucha común	X				
<i>Agriornis murina</i>	Gaucha chico	X				
<i>Xolmis dominicana</i>	Monjita dominicana		X			
<i>Xolmis irupero</i>	Monjita blanca		X			
<i>Neoxolmis rufiventris</i>	Monjita chocolate	X				
<i>Muscisaxicola macloviana</i>	Dormilona común	X				
<i>Lessonia rufa</i>	Sobrepuesto común	X				
<i>Hymenops perspicillata</i>	Pico de plata		X			
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Churrinche		X			
<i>Machetornis rixosus</i>	Picabuey		X			
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta		X			
<i>Tyrannus savana</i>	Suiriri real	X				
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo		X			
<i>Pseudocolaptes y flaviventris</i>	Doradito común	X				
<i>Polystictus pectoralis</i>	Tachurí canela	X				
<i>Tachuris rubrigastra</i>	Tachurí rey	X				
<i>Serpophaga subcristata</i>	Piojito vientre amarillo	X				

<i>Serpophaga nigricans</i>	Piojito gris		X			
<i>Elaenia parvirostris</i>	Fiofío pico corto	X				
Familia Phytotomidae						
<i>Phytotoma rutila</i>	Cortarramas	X				

				Categoría de protección		
Familia Hirundinidae		Referencia		CITES	IUCN	Libro rojo
Especie	Nombre común	Bibliográfica (Regional)	Observada frecuentemente			
<i>Progne chalybea</i>	Golondrina doméstica		X			
<i>Progne modesta</i>	Golondrina negra		X			
<i>Phaecoprogne tajera</i>	Golondrina parda	X				
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina rabadilla canela	X				
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina barranquera		X			
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijerita	X				
<i>Tachycineta leucorhoa</i>	Golondrina ceja blanca		X			
<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina patagónica	X				
<i>Riparia riparia</i>	Golondrina zapadora	X				
Familia Troglodytidae						
<i>Cistothorus platensis</i>	Ratona aperdizada	X				
<i>Troglodytes aedon</i>	Ratona común		X			
Familia Mimidae						
<i>Mimus patagonicus</i>	Calandria mora	X				
<i>Mimus saturninus</i>	Calandria grande	X				
<i>Mimus triurus</i>	Calandria real	X				
Familia Turdidae						
<i>Turdus rufiventris</i>	Zorzal colorado	X				

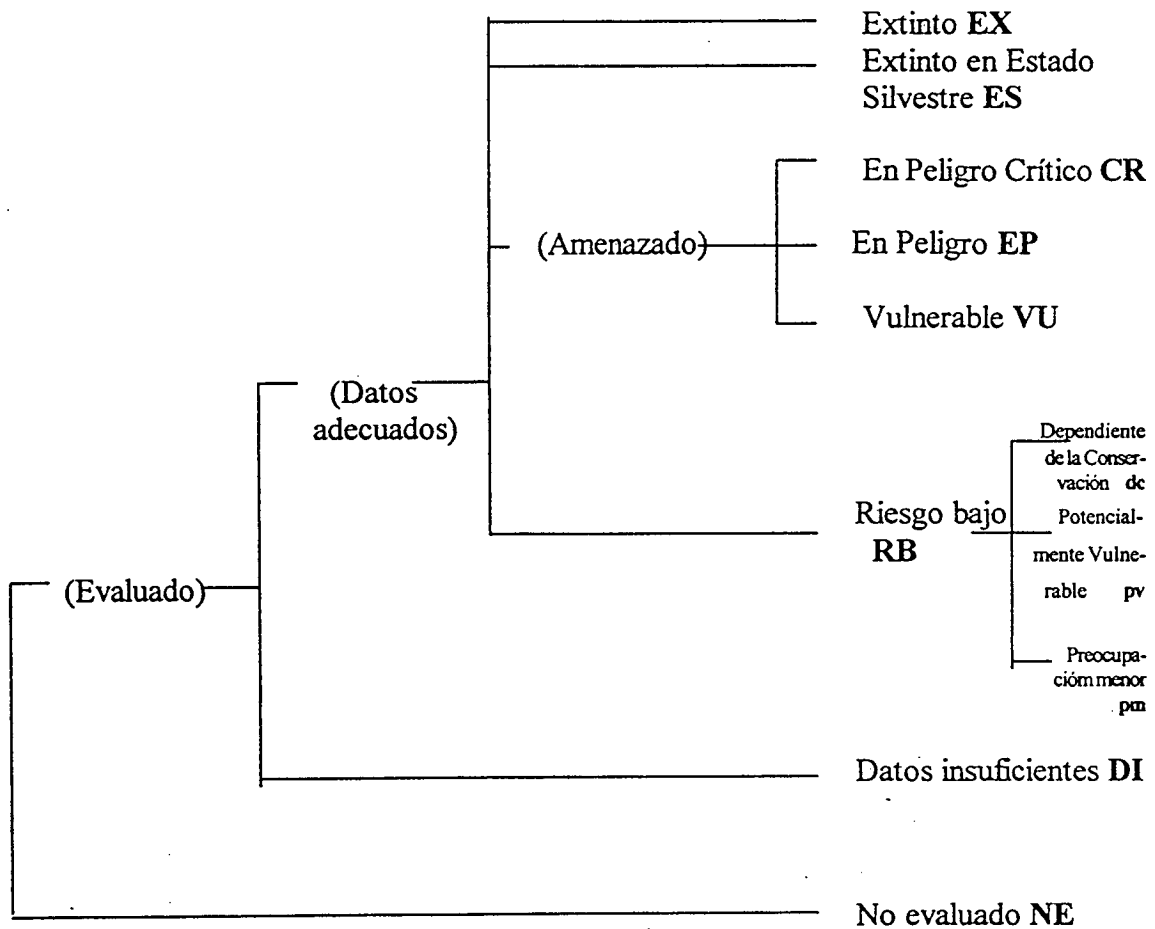
				Categoría de protección		
Familia Sylviidae		Referencia		CITES	IUCN	Libro rojo
Especie	Nombre común	Bibliográfica (Regional)	Observada frecuentemente			
<i>Polioptila dumicola</i>	Tacuarita azul	X				
Familia Motacillidae						
<i>Anthus correndera</i>	Cachirita común		X			

<i>Anthus furcatus</i>	Cachirla uña corta	X				
<i>Anthus hellmayri</i>	Cachirla pálida	X				
<i>Anthus lutescens</i>	Cachirla chica	X				
Familia Parulidae						
<i>Parula pitiayumi</i>	Pitiayumi	X				
Familia Thraupidae						
<i>Thraupis bonariensis</i>	Siete colores		X			
Familia Emberizidae						
<i>Paroaria coronata</i>	Cardenal común		X	II		
<i>Paroaria capitata</i>	Cardenilla		X	II		
<i>Sporophila caerulescens</i>	Corbatita común		X			
<i>Sicalis flaucola</i>	Jilguero común		X			
<i>Sicalis luteola</i>	Misto		X			
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Brasita de fuego		X			
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo		X			
<i>Donacospiza albifrons</i>	Cachilo canela	X				
<i>Poospiza nigrorufa</i>	Siete vestidos	X				
<i>Emberagra platensis</i>	Verdón		X			

				Categoría de protección		
Familia Fringilidae		Referencia		CITES	IUCN	Libro rojo
Especie	Nombre común	Bibliográfica (Regional)	Observada frecuentemente			
<i>Carduelis magellanicus</i>	Cabecita negra común		X			
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón	X				
Familia Icteridae						
<i>Molothrus badius</i>	Tordo músico		X			
<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo renegrido		X			
<i>Molothrus cayanensis</i>	Tordo pico corto	X				
<i>Agelaius ruficapillus</i>	Vanillero común		X			
<i>Agelaius thilius</i>	Vanillero ala amarilla		X			
<i>Pseudoleistes virescens</i>	Pecho amarillo común		X			

<i>Sturnella superciliaris</i>	Pecho colorado		X			
<i>Sturnella loyca</i>	Loica común		X			

ESTRUCTURA DE LAS CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN UTILIZADAS



DEFINICIÓN DE LAS CATEGORÍAS

Las siglas entre paréntesis corresponden a la nomenclatura utilizada en el cuadro anterior y en las tablas de categorización de las especies.

EXTINTO (EX)

Un taxón está extinto cuando no queda duda alguna que el último individuo existente ha muerto.

EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE (ES)

Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautiverio o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Un taxón se presume extinto en estado silvestre cuando relevamientos exhaustivos en sus hábitats conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), a lo largo de su distribución histórica, han fracasado en detectar un individuo. Los relevamientos deberán ser realizados en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.

EN PELIGRO CRITICO (CR)

Un taxón está en Peligro Crítico cuando enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato, según queda definido por cualquiera de los criterios (A a E):

A) Reducción de la población por cualquiera de las formas siguientes:

- 1- Una reducción observada, estimada o inferida en por lo menos un 80% durante los últimos 10 años o 3 generaciones, seleccionando la que sea más larga, basada en cualquiera de los siguientes elementos, los cuales deben ser especificados:
 - a) observación directa
 - b) un índice de abundancia apropiado para el taxón
 - c) una reducción del área de ocupación, extensión de ocurrencia y/o calidad del hábitat
 - d) niveles de explotación reales o potenciales
 - e) efectos de taxones introducidos, hibridización, patógenos, contaminantes, competidores o parásito.
- 2- Una reducción en por lo menos un 80% proyectada o que se sospecha será alcanzada en los próximos 10 años o 3 generaciones, seleccionando la que sea más larga, basada en cualquiera de los puntos (b), (c), (d) o (e) anteriores (los cuales deben estar especificados).

- B) Una extensión de ocurrencia estimada como menor de 100km² o un área de ocupación estimada como menor de 10 km², y estimaciones de que se están dando por lo menos dos de las siguientes características:
- 1- Severamente fragmentado o que sólo existe (o se ha encontrado) en una única localidad.
 - 2- En declinación continua, observada, inferida o proyectada, por cualquiera de los siguientes elementos:
 - a) extensión de ocurrencia
 - b) área de ocupación
 - c) área, extensión y/o calidad de hábitat
 - d) número de localidades o subpoblaciones
 - e) número de individuos maduros
 - 3- Fluctuaciones extremas en cualquiera de los siguientes componentes:
 - a) extensión de ocurrencia
 - b) área de ocupación
 - c) número de localidades o subpoblaciones
- C) Población estimada en números menores de 250 individuos maduros y cualquiera de los siguientes elementos:
- 1- En declinación continua estimada en por lo menos un 25% en un período de 3 años o en el tiempo de una generación, seleccionando el que sea mayor de los dos, o
 - 2- En declinación continua observada, proyectada, o inferida, en el número de individuos maduros y con una estructura poblacional de cualquiera de las siguientes formas:
 - a) severamente fragmentada (p. ej. cuando se estima que ninguna población contiene más de 50 individuos maduros)
 - b) todos los individuos están en una única subpoblación.
- D) Población estimada en un número menor de 50 individuos maduros.

- E) Un análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en el estado silvestre es de por lo menos el 50% dentro de los siguientes 10 años o 3 generaciones, seleccionando el que sea mayor de los dos.

EN PELIGRO (EP)

Un taxán está En Peligro cuando no está en Peligro Crítico pero está enfrentando un muy alto riesgo de extinción en estado silvestre en el futuro cercano, según queda definido por cualquiera de los criterios (A a E) :

A) Reducción de la población por cualquiera de las formas siguientes:

1- Una reducción por observación, estimación, inferencia o sospecha de por lo menos el 50% durante los últimos 10 años o tres generaciones, seleccionando la que sea más larga, basada en cualquiera de los siguientes elementos (los cuales deben ser especificados):

- a) observación directa
- b) un índice de abundancia apropiado para el taxón
- c) una reducción del área de ocupación, extensión de ocurrencia y/o calidad del hábitat
- d) niveles de exploración reales o potenciales
- e) efectos de taxones introducidos, hibridización, patógenos, contaminantes, competidores o parásitos.

2- Una reducción en por lo menos un 50% proyectada o que se sospecha será alcanzada en los próximos 10 años o 3 generaciones, seleccionando la que sea más larga, basada en cualquiera de los puntos (b), (c), (d) o (e) anteriores (los cuales deben ser especificados).

B) Una extensión de ocurrencia estimada como menor de 5.000 km² o un área de ocupación estimada como menor de 500 km², y estimaciones de que se están dando por lo menos dos de las siguientes características:

1- Severamente fragmentado o encontrado en no más de cinco localidades

2- En declinación continua, observada, inferida o proyectada, por cualquiera de los siguientes elementos:

- a) extensión de ocurrencia

- b) área de ocupación
- c) área, extensión y/o calidad de hábitat
- d) número de localidades o subpoblaciones
- e) número de individuos maduros

3- Fluctuaciones extremas en cualquiera de los siguientes componentes:

- a) extensión de ocurrencia
- b) área de ocupación
- c) número de localidades o subpoblaciones
- d) número de individuos maduros

C) Población estimada en números menores de 2.500 individuos maduros y cualquiera de los siguientes elementos:

- 1- En declinación continua estimada en por lo menos un 20% en un período de 5 años o en el tiempo de 2 generaciones, seleccionando el que sea mayor de los dos o
- 2- En declinación continua observada, proyectada o inferida, en el número de individuos maduros y con una estructura poblacional de cualquiera de las siguientes formas:

- a) severamente fragmentada (p. ej. cuando se estima que ninguna población contiene más de 250 individuos maduros)
- b) todos los individuos están en una única subpoblación.

D) Población estimada en un número menor de 250 individuos maduros.

E) Un análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en el estado silvestre es de por lo menos el 20% dentro de los siguientes 20 años o 5 generaciones, seleccionando el que sea mayor de los dos.

VULNERABLE (VU)

Un taxón es Vulnerable cuando no está en Peligro Crítico o En peligro pero enfrenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre a medianos plazo, según queda definido por cualquiera de los criterios (A a E):

A) Reducción de la población por cualquiera de los formas siguientes:

1- Una reducción observada, estimada, o inferida en por lo menos un 20% durante los últimos 10 años o tres generaciones, seleccionando la que sea más larga, basada en cualquiera de los siguientes elementos (los cuales deben ser especificados):

- a) observación directa
- b) un índice de abundancia apropiado para el taxón
- c) una reducción del área de ocupación, extensión de ocurrencia y/o calidad del hábitat
- d) niveles de explotación reales o potenciales
- e) efectos de taxones introducidos, hibridización, patógenos, contaminantes, competidores o parásitos

2- Una reducción en por lo menos un 20% proyectada o que se sospecha será alcanzada en los próximos 10 años o 3 generaciones, seleccionando la que sea más larga, basada en cualquiera de los puntos (b), (c), (d) o (e) anteriores (los cuales deben ser especificados).

B) Una extensión de ocurrencia estimada como menor de 20.000 km² o un área de ocupación estimada como menor de 2.000 km², y estimaciones de que se están dando por lo menos dos de las siguientes características:

1- Severamente fragmentado o encontrado en no más de diez localidades

2- En declinación continua, observada, inferida o proyectada, por cualquiera de los siguientes elementos:

- a) extensión de ocurrencia
- b) área de ocupación
- c) área, extensión y/o calidad de hábitat
- d) número de localidades o subpoblaciones
- e) número de individuos maduros

3- Fluctuaciones extremas en cualquiera de los siguientes componentes:

- a) extensión de ocurrencia
- b) área de ocupación
- c) número de localidades o subpoblaciones

d) número de individuos maduros

C) Población estimada en números menores de 10.000 individuos maduros y cualquiera de los siguientes elementos:

- 1- En declinación continua estimada en por lo menos un 10% en un período de 10 años o en el tiempo de tres generaciones, seleccionando el que sea mayor de los dos, o
- 2- En declinación continua, observada, proyectada o inferida, en el número de individuos maduros y con una estructura poblacional de cualquiera de las siguientes formas:
 - a) severamente fragmentada (p.ej. cuando se estima que ninguna subpoblación contiene más de 1.000 individuos maduros)
 - b) todos los individuos están en una única subpoblación

D) Población muy pequeña o restringida en la forma de cualquiera de las siguientes condiciones:

- 1- Población estimada en números menores de 1.000 individuos maduros
- 2- La población está caracterizada por una aguda restricción en su área de ocupación (típicamente menor a 100 km²) o en el número de localidades (típicamente menos de 5). De esta forma dicho taxón tiene posibilidades de ser afectado por las actividades humanas (o por eventos estocásticos, cuyo impacto es agravado por el hombre) dentro de un período de tiempo muy corto en un futuro impredecible, y así llegaría a estar en Peligro Crítico o aún Extinto en un tiempo muy breve.

E) Un análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en el estado silvestre es de por lo menos el 10% dentro de los siguientes 10 años.

RIESGO BAJO (RB)

Un taxón es de Riesgo Bajo cuando, habiendo sido evaluado, no satisfizo los criterios para ninguna de las categorías de Peligro Crítico, En peligro, o

Vulnerable, y tampoco se consideró que debiera calificársela como Datos Insuficientes. Los taxones incluidos en la categoría de Riesgo Bajo, pueden ser divididos en tres categorías:

1- Dependiente de la Conservación (dc).

Taxones que son el centro de un programa continuo de conservación de especificidad taxonómica o especificidad de hábitat, dirigido al taxón en cuestión, de cuya cesación resultaría que, dentro de un período de cinco años, el taxón califique para algunas de las categorías de amenaza antes citadas.

2- Potencialmente Vulnerable (pv).

Taxones que no pueden ser calificados como Dependientes de la Conservación, pero que se aproximan a ser calificados como Vulnerables.

3- Preocupación menor (pm)

Taxones que no califican para Dependientes de la Conservación o Potencialmente Vulnerables.

DATOS INSUFICIENTES (DI)

Un taxón pertenece a la categoría Datos Insuficientes cuando la información es inadecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción en base a la distribución y/o condición de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado, y su biología estar bien conocida, pero se carece de datos apropiados sobre la abundancia y/o distribución. DI no es por lo tanto una categoría de amenaza o de Riesgo Bajo. Al incluir un taxón en esta categoría se indica que se requiere más información, y reconoce la posibilidad que investigaciones futuras mostrarán que una clasificación de amenazada puede ser apropiada. Es importante hacer un uso real de todos los datos disponibles. En muchos casos habrá que tener mucho cuidado en elegir entre DI y la condición de amenazado. Si se sospecha que la distribución de un taxón está relativamente circunscrita, si ha transcurrido un período considerable de tiempo desde el último registro del taxón, entonces la condición de amenazado puede estar bien justificada.

NO EVALUADO (NE)

Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido evaluado en relación a estos criterios.

Figura N° 10 - Población total del partido – 1890 – 1991 - 2001

Fuente: Elaboración propia en base a datos Censo Nacional de Población y Vivienda 1991, Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda – Resultados Provinciales 2001 (INDEC).

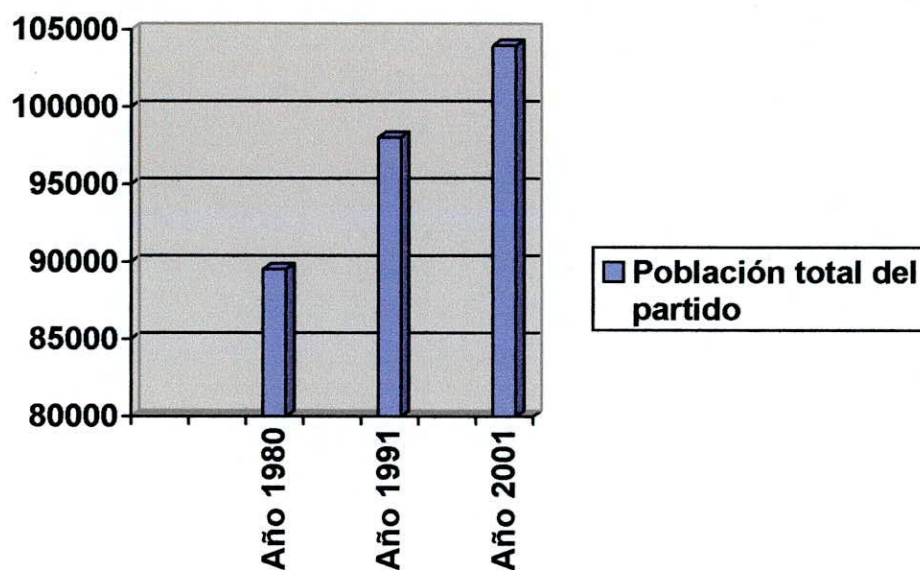


Figura N° 11 - Total Población del Partido con NBI y total de Población del Partido.
1991 – 2001

Fuente: Elaboración propia en base a datos Dirección Provincial de Estadística,
Ministerio de Economía, 1996 – INDEC, Censo Nacional 2001.

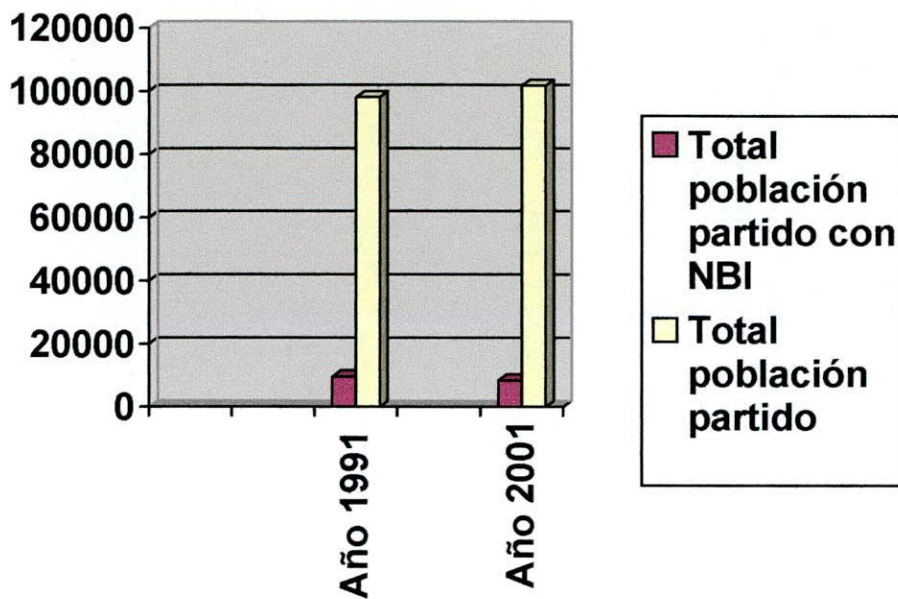


Figura N° 12 - Población Económicamente Activa – Partido Olavarría 1991-2001

Fuente: Elaboración propia en base a datos Censo Nacional 2001 (INDEC).

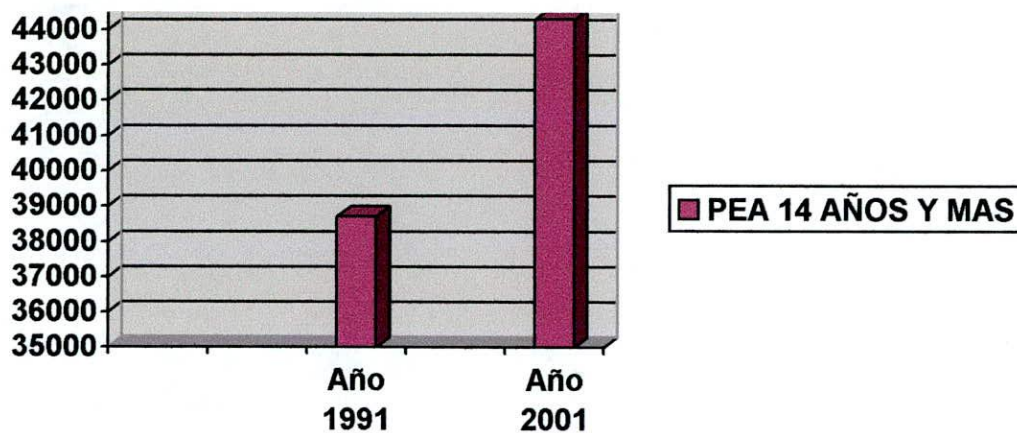


Figura N° 13 - Cantidad de Empleados por Sector de Actividad Económica registrados
- Año 2000

Fuente: Elaboración propia en base a datos de www.olavarria.gov.ar

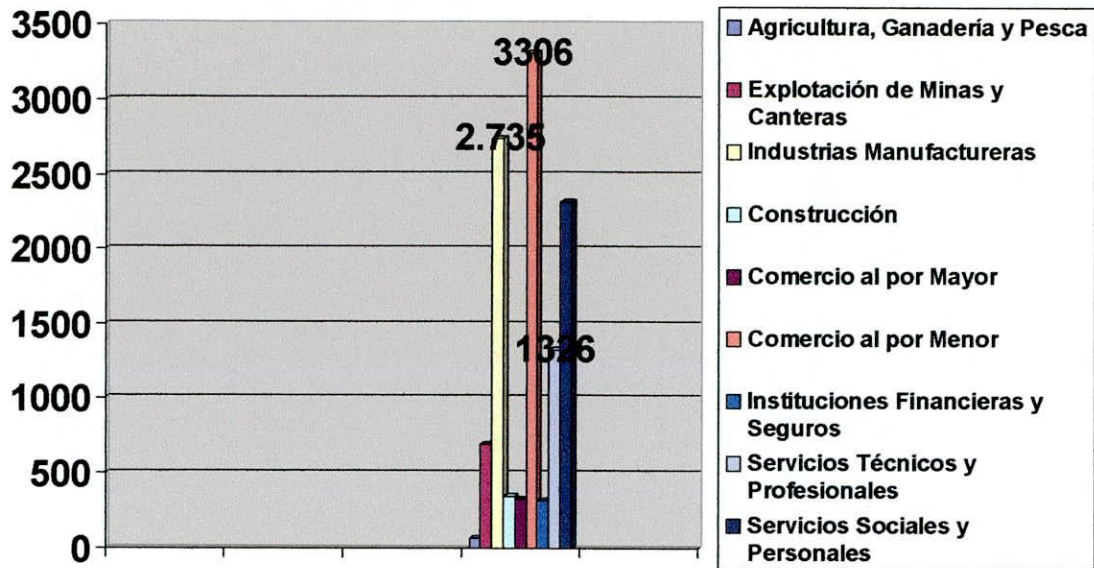


Figura N° 14 - Total de la superficie implantada en primera ocupación y por cultivo – 1988 – 2002 – Partido de Olavarría.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Censos Nacionales Agropecuarios 1988 y 2002.

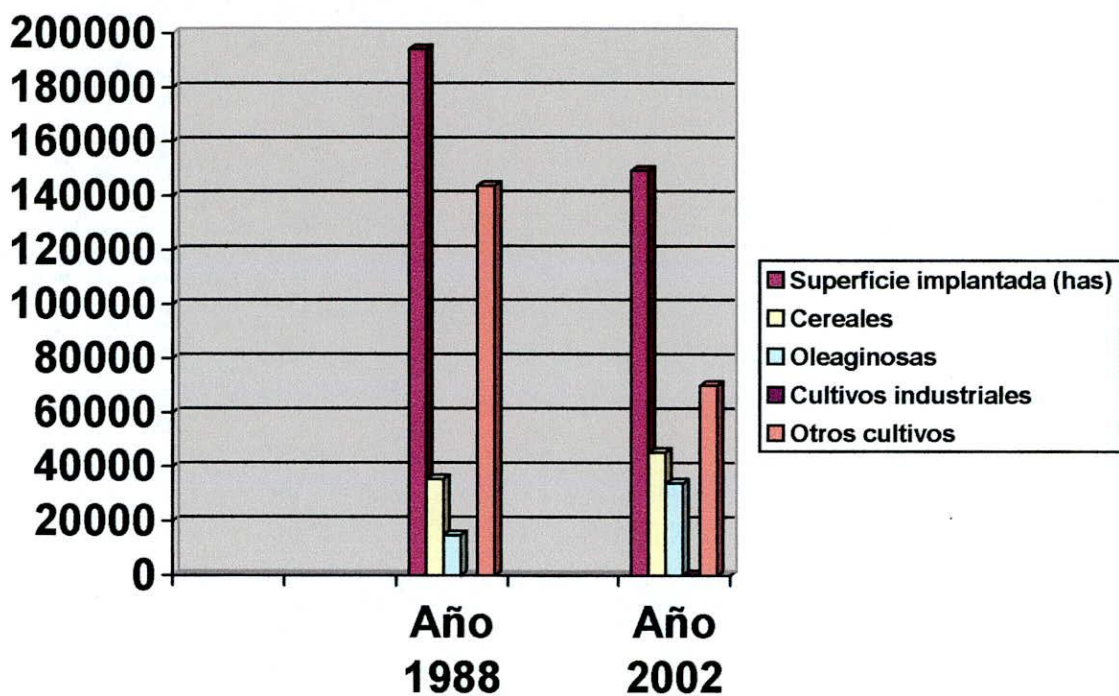
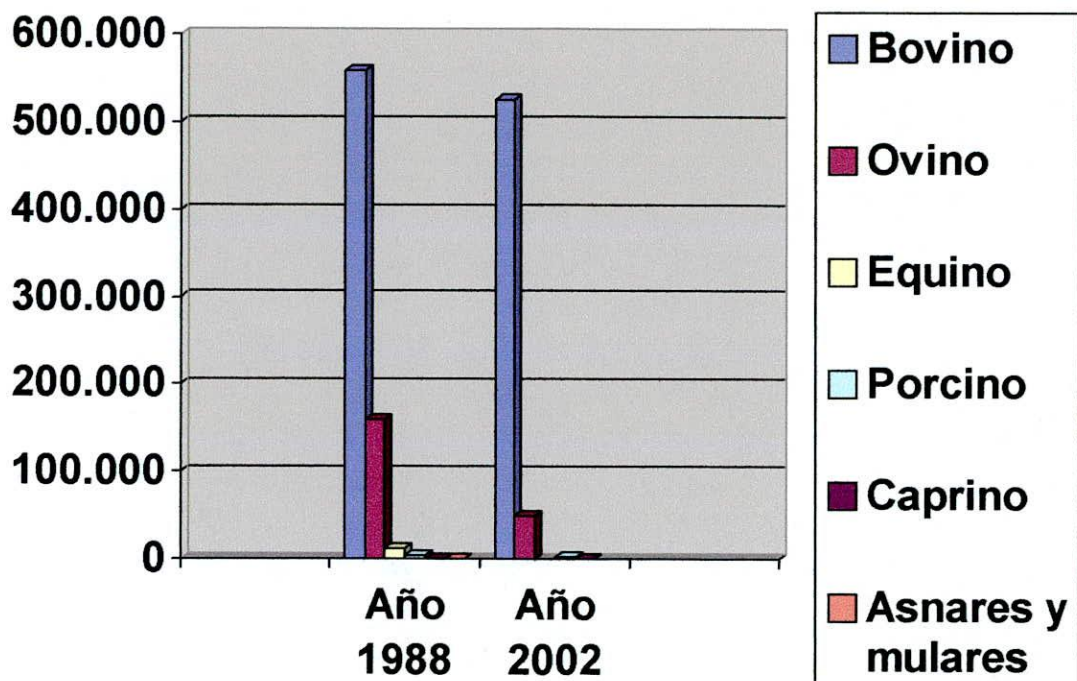


Figura N° 15 - N° de Cabezas de Ganado – 1988 – 2002 – Partido de Olavarría.

Fuente: Elaboración propia en base a datos CNA 1988 y 2002.



Cuadro N° 12 - Comparación Usos de la Tierra – Partido de Olavarría – 1988 – 2002

	1988	2002
Superficie total del partido	771.500 has.	771.500 has.
Superficie explotac. Agropecuarias	712.419,60 has.	698.825 has.
R entre ambas	92,34 %	90,58 %
Superficie implantada	194.070,70 has.	149.302 has.
Superficie % R total partido	25,15 %	19,35 %
Superficie Montes y Bosques	979,79 has.	
Superficie % R total partido.	0,12 %	
Otros Cultivos		70.044 has.
Superficie % R total partido	9,84 %	

Fuente: Elaboración propia en base a datos Censos Nacionales Agropecuarios 1988 y 2002 (INDEC)

Foto N° 1: Campos sin cultivar e invasión de plantas exóticas. Uso recreativo.

Foto N° 2: Cuerpo lagunar artificial y vegetación palustre. Uso recreativo.

Foto N° 3: Cuerpo lagunar artificial y vegetación palustre. Uso recreativo.

Foto N° 4: Cuerpos lagunares.

Foto N° 5: Drenajes naturales: cuenca del Arroyo San Jacinto. Vegetación en galería. Uso recreativo.

Foto N° 6: Corredores y parches forestados con árboles exóticos.

Foto N° 7: Vista general taludes.

Foto N° 8: Vegetación.

Foto N° 9: Vista de fábrica de cemento y cantera. Uso minero – industrial.

Foto N° 10: Vista de destape y camino secundario de acceso. Uso minero – industrial.

Foto N° 11: Talud vertical – Area cantera. Uso minero – industrial.

Foto N° 12: Cuerpo lagunar artificial formado por endicamiento de un curso de agua (Arroyo Cabañitas).

Foto N° 13: Vista destape. Uso minero – industrial.

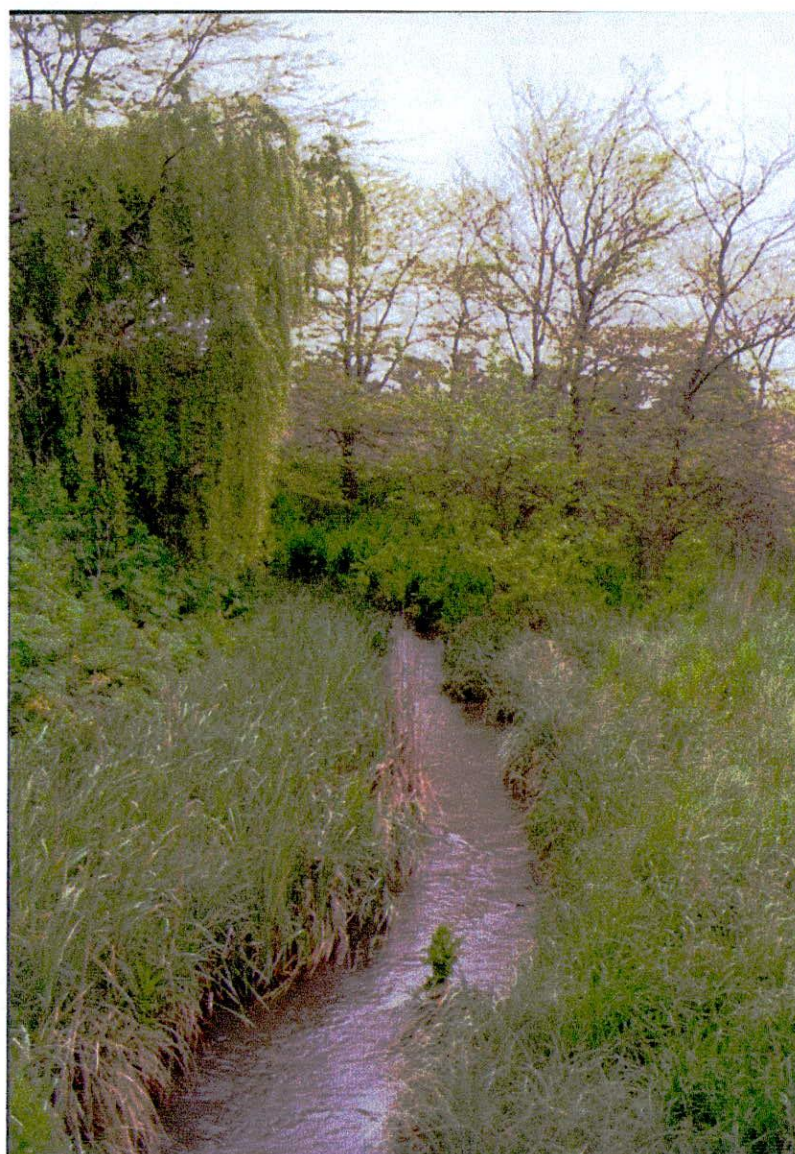
Foto N° 14: Imágenes satelitales del área: Color Landsat TM Bandas 752.

Foto N° 15: Imágenes satelitales del área: Color Landsat TM Bandas 432.

Campos sin cultivar - Uso recreativo 1



Cuerpo lagunar. Uso recreativo 1
Cuerpo lagunar. Uso recreativo 2



Cuerpo lagunar. Uso recreativo 3 – Drenaje natural cuenca A. San Jacinto. Foto 5.

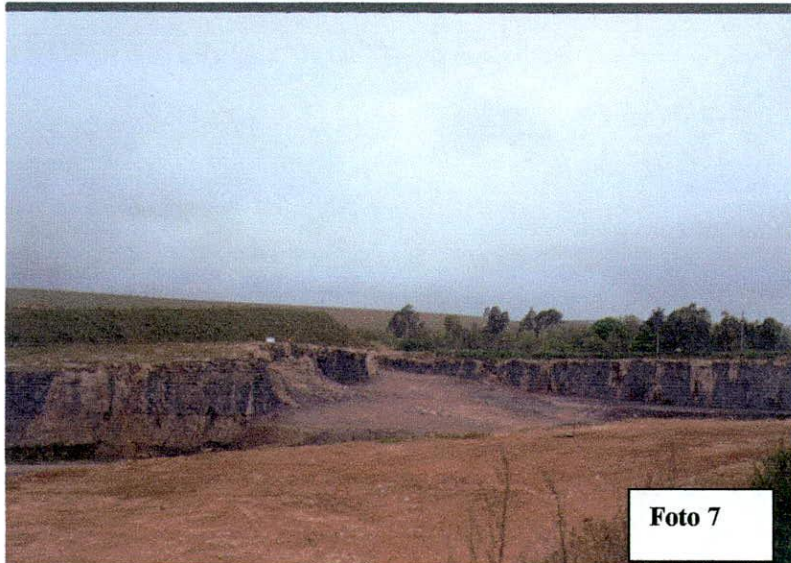


Foto 6: Corredores y parches forestados con árboles exóticos.
Foto 7: Vista general taludes

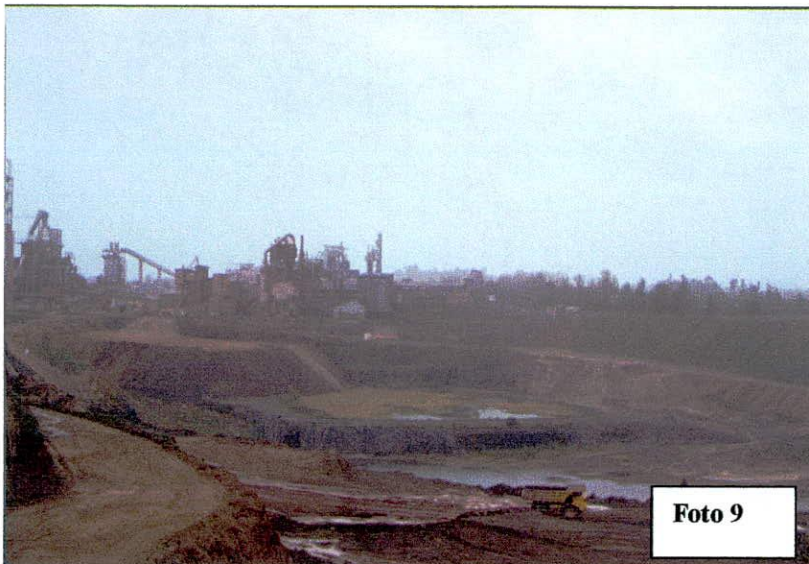


Foto 8: Vegetación I

Foto 9: Vista fábrica cemento y cantera. 1

Foto 10: Uso minero - industrial

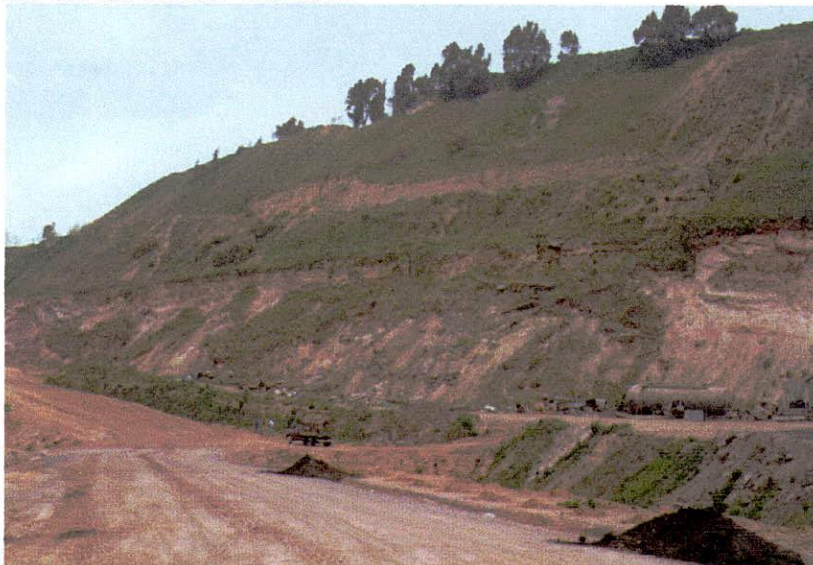




Foto 11: talud vertical - Cantera 1 - Foto 12: Cuerpo lagunar artificial 1

Foto 13 - Uso minero – industrial.



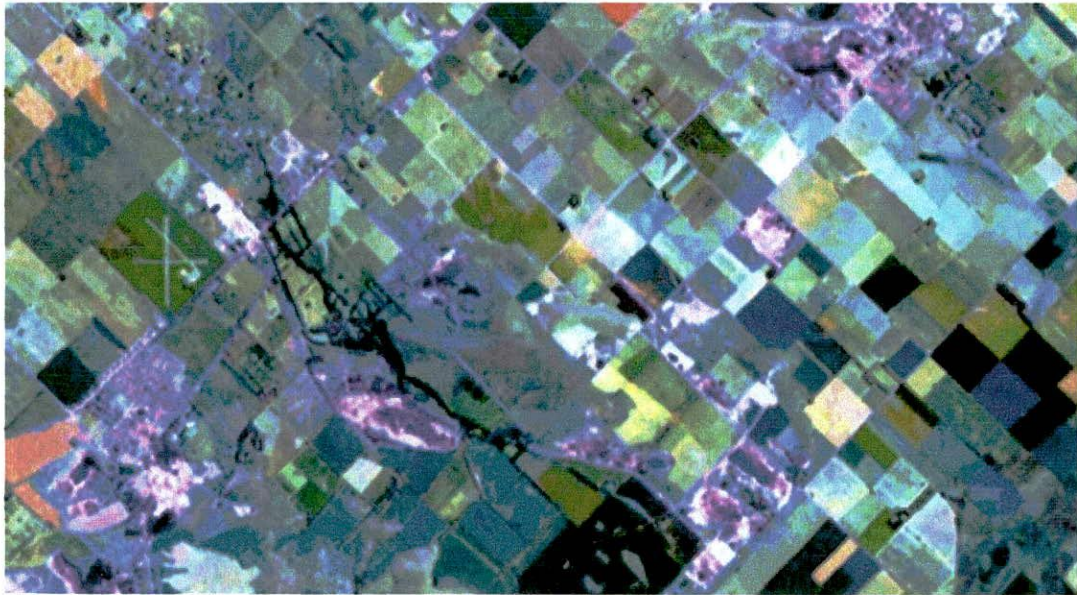


Foto 14 Color Landsat TM Bandas 752

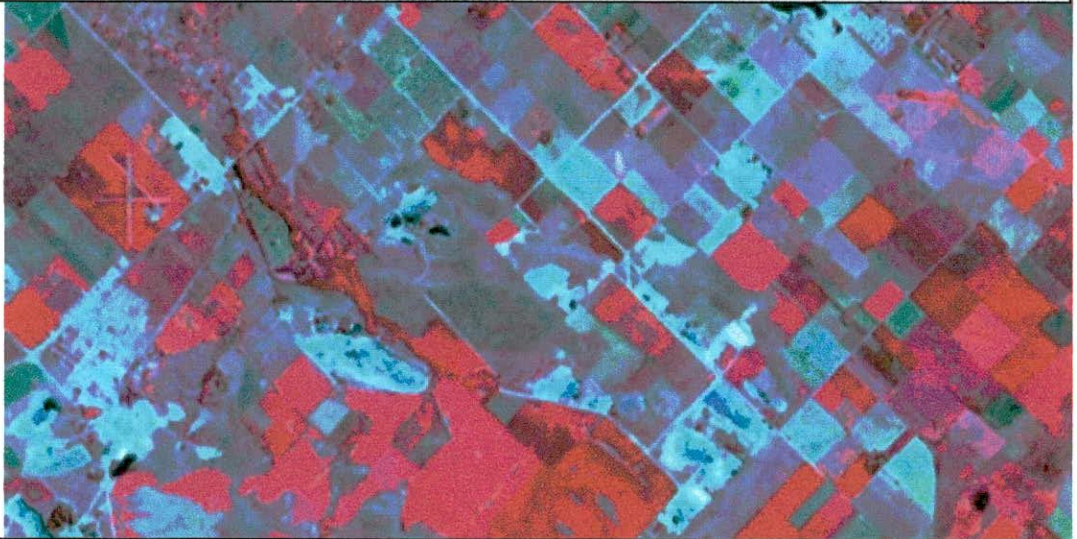


Foto 15 Color Landsat TM Bandas 432

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
Dirección de Bibliotecas