

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA COMO BASE PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARTIDO DE SALLIQUELÓ, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Lic.Geol. Cabral, Mirta; Lic. Geol. Hurtado, Martín; Lic. Geol. Muntz, Daniel; Dis.Ind.Sánchez, Carlos.
UNLP-CIC-CISAUA Calle 3 N° 584 – La Plata – Tel. 02214229923 igs.cisaua.unlp@igs.edu.ar

Resumen: Esta contribución se origina en un estudio sobre Ordenamiento Territorial solicitado por el municipio de Salliqueló (Provincia de Buenos Aires), con el objetivo de analizar el estado ambiental del Municipio y contribuir a la actualización de la Ordenanza de Zonificación. Se realizó la cartografía temática que permitió analizar el medio natural su topografía, geomorfología, suelos, riesgos de erosión, de inundación y de degradación tanto de suelos, como de aguas superficiales y subterráneas, y por otro lado del medio antropizado, a partir del cual se cartografió el uso actual del territorio y los servicios, como redes de agua potable, cloacas, líneas eléctricas, caminos, plantas de tratamiento, áreas de depositación de RSU, etc. El análisis de áreas degradadas permitió alertar a las autoridades municipales y provinciales, respecto a problemáticas de contaminación. Toda esta información, volcada a un SIG permitió delimitar Unidades de Planificación, homogéneas, que permitan actualizar y recomendar una nueva zonificación para el Partido. Por otro lado se instaló un Sistema de Información Geográfica (SIG) en el Municipio y se capacitó a los profesionales locales en su uso.

Palabras claves: Cartografía temática; degradación ambiental; unidades de planificación territorial

Introducción: La planificación estratégica tiene entre sus objetivos la implementación de políticas de desarrollo de carácter sostenible. Éstas incluyen la calidad ambiental de un territorio como parte ineludible de la calidad de vida de sus habitantes. Para lograr esto, es imprescindible conocer y evaluar las características físicas de la región, los recursos naturales con que cuenta, los riesgos naturales que las afectan, las problemáticas antrópicas que se desarrollan y su evolución en el tiempo.

En este marco, la cartografía geocientífica y los Sistemas de Información Geográfica, constituyen una herramienta fundamental, en diferentes niveles de gestión, y especialmente en municipios, donde se observa la necesidad de atenuar los conflictos de uso del territorio entre intereses contrapuestos, lograr un mejor aprovechamiento y protección de los recursos y evitar o minimizar los riesgos naturales.

Objetivos: El objetivo general del trabajo es el desarrollo de diagnósticos y propuestas relativos a la evaluación y gestión de recursos naturales, el estudio de los procesos de degradación ambiental, los conflictos de uso debido a las actividades humanas y la optimización del uso del territorio. La capacitación del personal municipal en la aplicación del SIG, es otro objetivo a cumplimentar, para que la actualización del trabajo pueda hacerse en forma permanente.

La cartografía del medio, con parámetros susceptibles de medición, permiten mensurar la distribución espacial y la naturaleza de los problemas ambientales, así como identificar los principales factores causales de los mismos, además de realizar propuestas de planificación y gestión, que ayuden a mejorar el grado de sostenibilidad del uso del territorio y de sus recursos.

Ubicación y Características: El partido está localizado en el oeste de la provincia de Buenos Aires, distando 10 Km del límite con La Pampa, a 565 Km de la Capital Federal y 285 Km de Bahía Blanca. (Fig. 1)

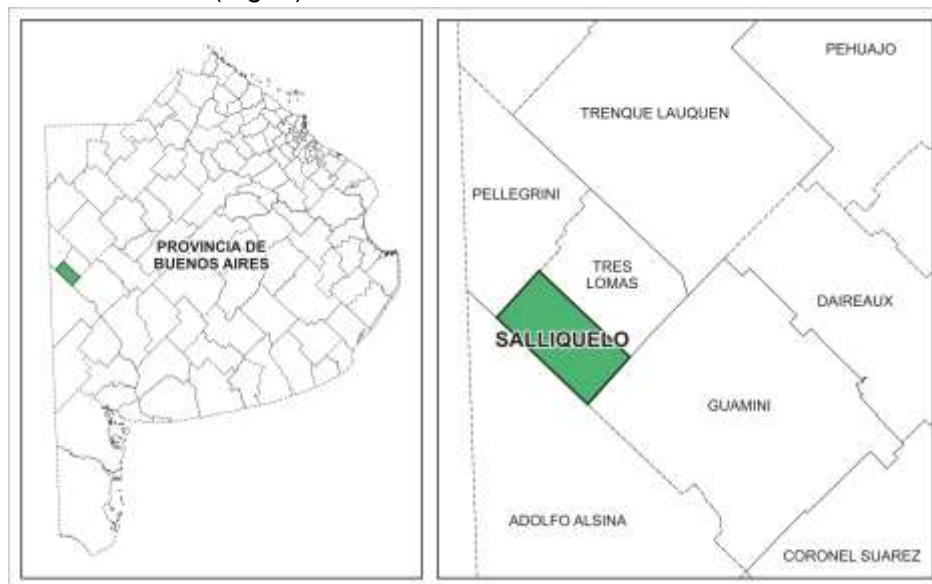


Fig. 1- Ubicación geográfica

Su superficie es de 797 Km². Tiene forma de rectángulo con orientación NO-SE, extendiéndose por sus vértices extremos entre 36° 28' 50`` y 36° 51' 50`` de latitud sur y 62° 48' 40`` y 63° 16' 50`` de longitud oeste.

La localidad cabecera fué fundada en 1903 por Stroeder y en 1961 se creó el Partido, el cual limita con los de Pellegrini, Tres Lomas, Guaminí y Adolfo Alsina. Las áreas urbanizadas ocupan una ínfima porción de la superficie del partido y el mayor porcentaje de la población

se encuentra en el área urbana, concentrada en las localidades de Salliqueló y en menor medida de Quenumá. La evolución de la población, tomando como fuente distintos Censos Nacionales de Población, Hogares y Vivienda, elaborado por la Dirección Provincial de Estadística, muestra un crecimiento de 3928 habitantes en 1947 a 8644 habitantes en 2010.

El **clima**, de acuerdo con los datos de precipitaciones y temperatura en la región, según la clasificación de Thornthwaite (1948) es “subhúmedo, seco, esotérmico, con escaso o nulo exceso de agua” (C1 B2 d). Según Glave (1975) la totalidad del partido de Salliqueló se encuentra dentro la “Región Semiárida Bonaerense”.

Respecto a la **hidrogeología**, se reconoce un acuífero libre de importante espesor que sirve de sostén a distintas actividades locales, captado por perforaciones para la producción y la provisión de agua potable. La recarga es de origen pluvial, autóctona directa y de extensión regional, con preferencia en las geoformas positivas del paisaje. La situación más seria detectada, es la probable contaminación debido a sectores sin servicio cloacal y el destino de las aguas servidas de las zonas donde existe (70% el área urbana). Ello por piletas de tratamiento localizadas a 1 km de la Ciudad, colapsadas desde hace tiempo, por lo cual provisionalmente se implementó un sistema de cañerías que llevan los efluentes crudos por bombeo a una laguna semipermanente (Bajo de Testa) a 3 km del ejido. Existiría la posibilidad de que la carga contaminante acceda a la zona donde se halla el campo de pozos de servicio, en función de la depresión originada por la explotación, tornando sanitariamente riesgoso el sistema implementado. Existen también servicios desvinculados del sistema municipal que podrían verse afectados, como las industrias, productores agropecuarios o clubes que explotan el acuífero libre mediante perforaciones propias. Consecuentemente, se propone un estudio integral que, sobre la base de las características del medio, balance hídrico, confección de cartografía equipotencial y análisis químicos del agua subterránea, establezca el grado de peligrosidad del sistema provisorio de vuelco y proponga las medidas necesarias para una adecuada protección.

Respecto a los **suelos** que se encuentran en la región, su conocimiento es fundamental, junto con los otros componentes del medio físico natural y antrópico, para una planificación racional del territorio. Los documentos más adecuados para acceder a tal conocimiento son los *Mapas de Suelos*, los cuales no sólo muestran la distribución geográfica de los suelos sino que también incluyen a través de un informe adjunto, sus propiedades morfológicas, físicas y químicas y establece la vinculación entre el suelo y los factores del ambiente (geología, geomorfología, clima, vegetación, etc.), como así también su aptitud para diferentes usos. Se diferencian dos tipos de mapas de suelos, los **básicos**, que son los que muestran la distribución de los suelos clasificados *per se* como componentes del medio físico según un sistema taxonómico, independientemente de su aptitud para cualquier uso; y los **utilitarios o interpretativos**, en los cuales la información del mapa básico es reinterpretada para un uso particular, estableciendo la aptitud de los suelos para diferentes usos, generales o específicos: agricultura, ganadería, forestación, cultivo de maíz, riego, instalación de rellenos sanitarios, desarrollo urbano, etc.

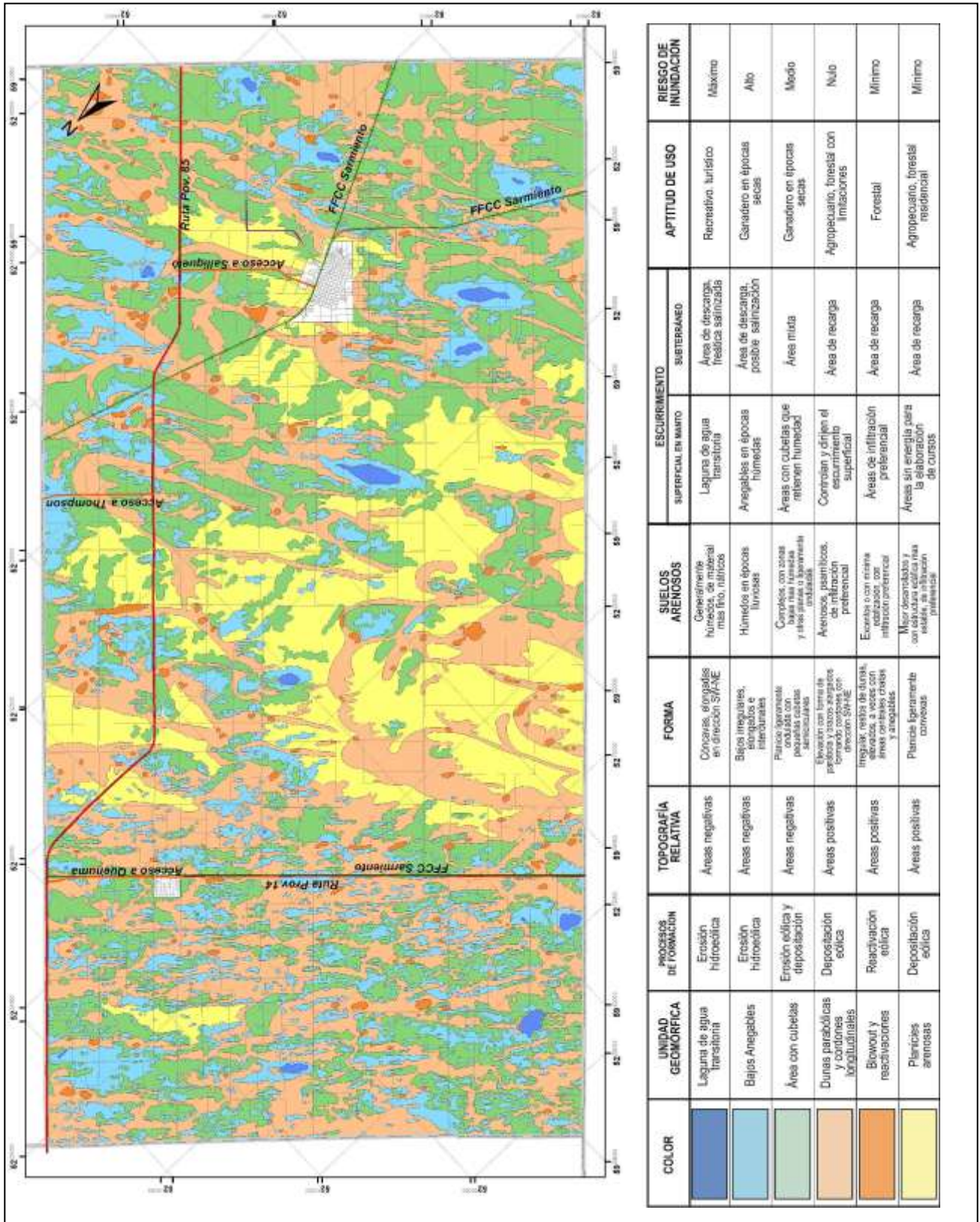
Todos los suelos del área de estudio corresponden a dos órdenes Molisol y Entisol. La principal cualidad del primero es la presencia de un horizonte superficial (epipedón) *mólico*, caracterizados por poseer buenas condiciones para el crecimiento de las plantas, tales como buena estructura y consistencia, contenidos adecuados de materia orgánica revelado por sus colores oscuros y alta saturación en bases de intercambio. En los Entisoles el horizonte superficial no reúne algunas de las características del epipedón mólico y se clasificó como *ócrico*; en el partido de Salliqueló, esas propiedades son la ausencia de estructura y los bajos contenidos de materia orgánica, lo que hace a estos suelos altamente susceptibles a la erosión eólica. A nivel de suborden los Molisoles se subdividieron en *Ustoles* cuando los suelos no tienen impedimento en el drenaje y el régimen de humedad es *ústico* y en *Acuoles*, cuando tienen régimen *ácuico* debido a que experimentan anegamiento durante períodos más o menos prolongados. Los Entisoles se subdividen en dos subórdenes: *Psamentes*, cuando tienen contenidos elevados de arena y no poseen impedimentos en el drenaje y en *Acuantes* cuando tienen régimen de humedad ácuico.

Metodología: el desarrollo del trabajo, se sintetiza en las siguientes etapas:

- Recopilación y evaluación de antecedentes
- Estudios climáticos
- Fotointerpretación de fotogramas aéreos en escala 1:20.00 ejecutados en 1982 por el Grupo Aerofotográfico, II Brigada Aérea de la Fuerza Aérea Argentina.
- Análisis regional
- Análisis de imágenes satelitales de épocas secas y húmedas: Este trabajo, conjuntamente con el análisis topográfico y la evaluación regional, sirve de base para el estudio de las geoformas y la delimitación de unidades geomórficas
- Elaboración de un mosaico satelital actualizado a partir de imágenes tomadas del programa Google Earth.
- Comparación con mosaico de imágenes Landsat de épocas de inundaciones, con gran afluencia y movimiento de agua superficial. Esto permitió un análisis regional y la delimitación de áreas con riesgo de inundación, describiendo los movimientos regionales del agua en forma de manto, ocupando los bajos, limitados por dunas parabólicas y cordones arenosos.
- Análisis geológico
- Análisis topográfico y elaboración de modelo digital del terreno.
- Delimitación de cuencas y unidades geomórficas.
- Tareas de campo que comprenden reconocimiento de geoformas, caracterización y muestreo de suelos, detección de áreas ambientalmente degradadas y localización de actividades que generen riesgos de contaminación.
- Tareas de laboratorio y gabinete para análisis y clasificación de suelos
- Elaboración de cartografía temática y digitalización de cartografía municipal antecedente (zonificación según Ordenanza, servicios y redes de agua, cloacas, asfalto y electricidad) según el siguiente detalle:
 - **Mapa de las características hidrogeomorfológicas de la región:** muestra el escurrimiento en manto de las aguas de precipitación. Fue confeccionado en base a imágenes Landsat de los años 1986/87, en épocas de intensas precipitaciones e inundaciones regionales, y completado con los estudios recientes realizados en el Partido de Salliqueló. En él se localizan divisorias de aguas y vías de escurrimiento regional, y curvas de nivel esquemáticas con equidistancia de 20 m.
 - **Mapa Base:** elaborado en base a información proveniente de la Agencia de Recaudación de la provincia de Buenos Aires, ARBA, cartas planialtimétricas del IGM, (actualmente denominado Instituto Geográfico Nacional, IGN), e información proporcionada por el Programa Google Earth. Muestra los límites del partido, las características y localización de cada parcela y de las localidades principales e incluye el trazado de las redes viales, desde los caminos vecinales hasta las rutas de mayor importancia de la región, además de las redes ferroviarias activas e inactivas. Determina las intercomunicaciones, con el resto de la región.
 - **Mosaico satelital:** elaborado a partir de imágenes obtenidas de Google Earth, al que se le superpuso el Mapa Base.
 - **Mapa topográfico:** obtenido a partir de la digitalización de curvas de nivel de las cartas planialtimétricas del IGM. Define las características topográficas del paisaje y sirve de apoyo para la determinación de las unidades geomórficas.
 - **Mapa de elevación digital del terreno:** teniendo como base las cotas del mapa topográfico, se calculó este modelo digital de elevación, que muestra de el comportamiento de la topografía del partido.
 - **Mapa Geomorfológico:** delimita y describe unidades geomórficas, que servirán de base para el Mapa de Riesgo de Inundación y el Mapa de Suelos. Está apoyado en la topografía, la hidrografía, la vegetación y los suelos descriptos en las campañas y

a partir del análisis de fotos aéreas e imágenes satelitales de épocas húmedas y secas. La descripción de las unidades servirá a la vez de Leyenda del Mapa Geomórfológico, que relaciona a su vez topografía, suelos, hidrografía aptitud de uso y riesgo de inundación. (En la siguiente página se muestra un ejemplo de la cartografía elaborada).

MAPA GEOMORFOLÓGICO y CUADRO DESCRIPTIVO

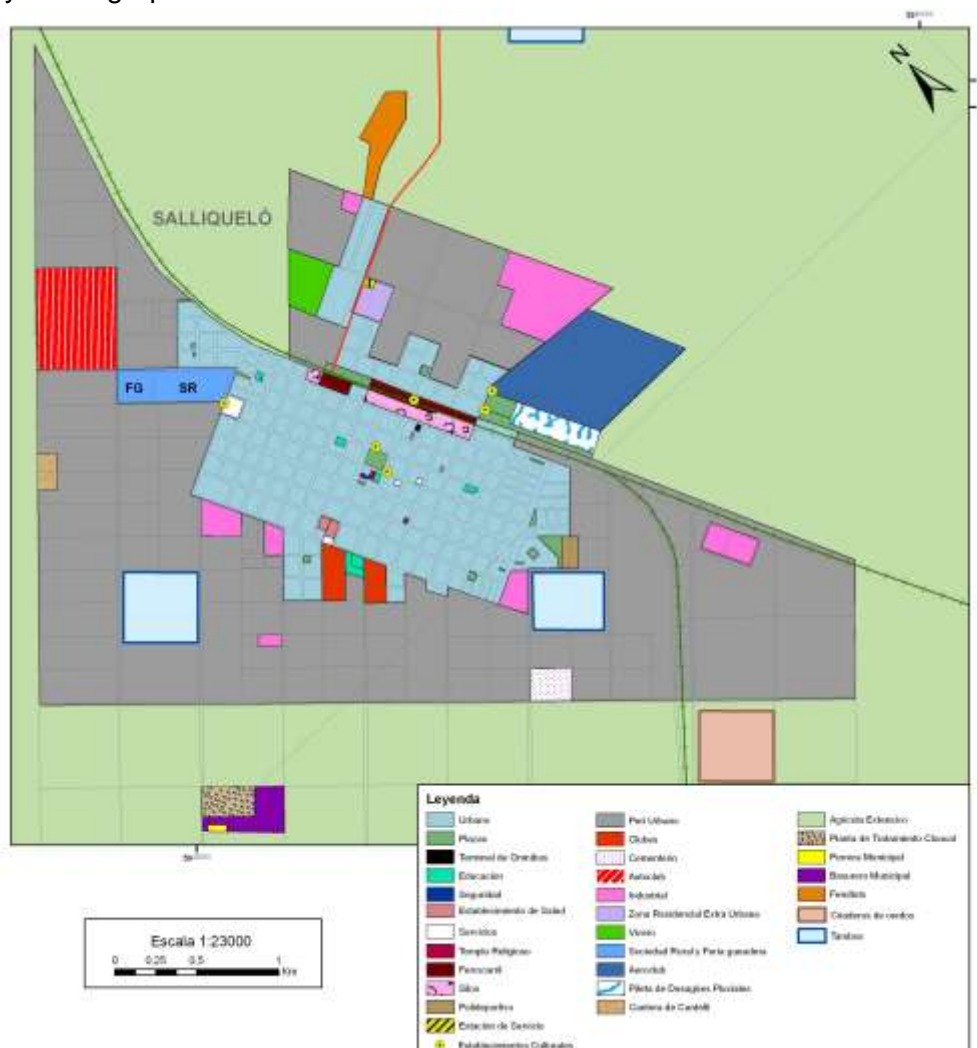


Mapa básico de suelos: delimita distintas unidades cartográficas, cada una de las cuales incluye un suelo o una agrupación particular de suelos, identificados mediante los nombres (unidades taxonómicas) que reciben en el sistema de clasificación utilizado (Taxonomía de Suelos).

- **Mapa aptitud de los suelos:** se elaboró a partir del mapa básico de suelos agrupando las unidades cartográficas de acuerdo con su capacidad productiva para usos agropecuarios y forestales. Se utilizó el sistema de "Capacidad de Uso de las Tierras" (Klingebiel y Montgomery, 1960) a nivel de subclase. Se efectuó el cálculo de las nuevas superficies y se elaboró la correspondiente leyenda.

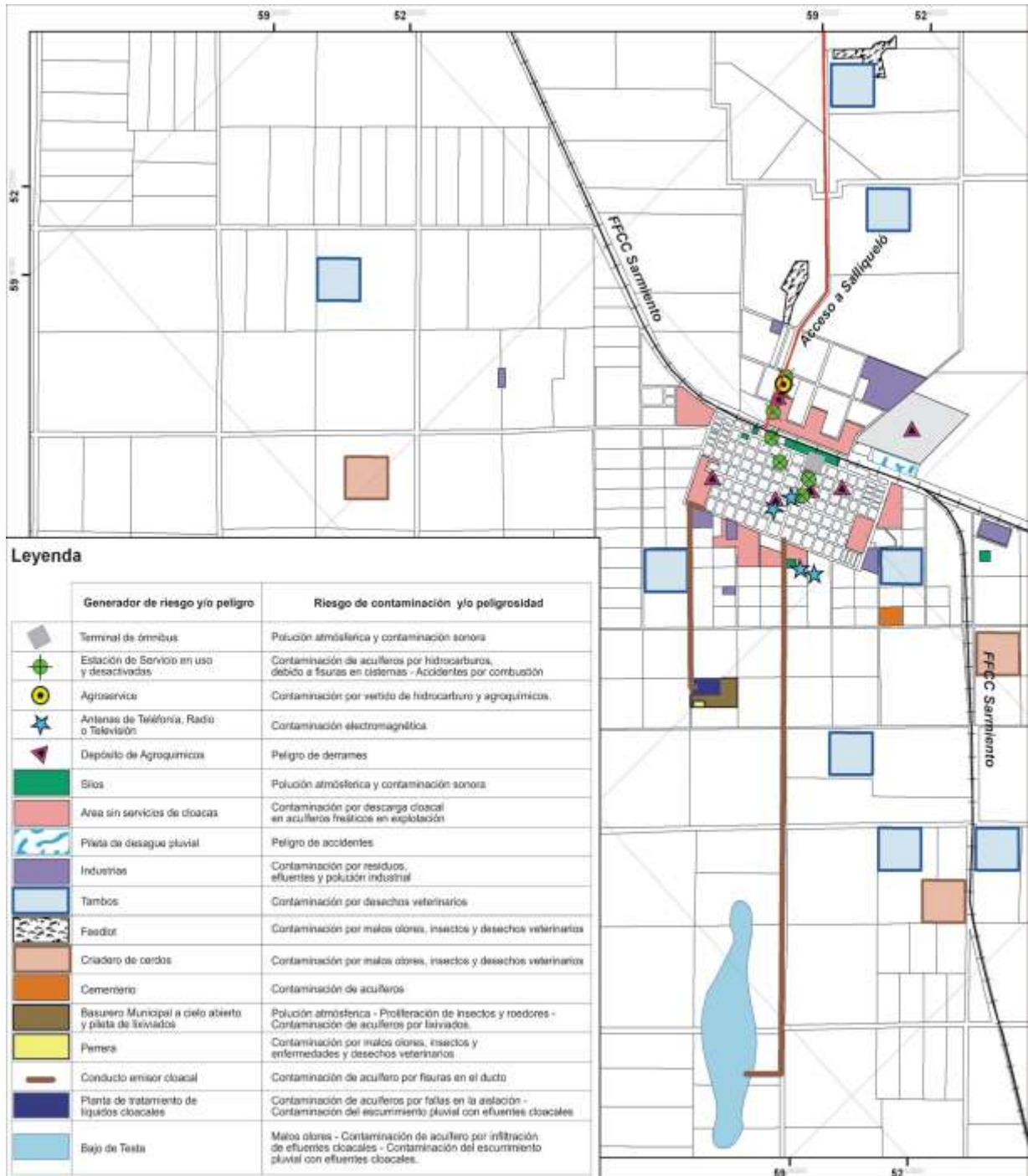
- **Mapa de riesgo de inundación:** realizado en base a los mapas geomorfológico, topográfico y de suelos, describe a partir del "código del semáforo", las zonas que presentan desde un mayor riesgo hasta las de riesgo nulo.

- **Mapa de uso actual del territorio:** tomando como base el aporte de material antecedente, los planos en formato digital otorgados por la municipalidad y los trabajos de campo y gabinete, se señala el tipo de actividades que se realizan en el territorio. Se diferencian los siguientes usos: Residencial urbano y periurbano, Recreativo (incluyendo plazas, salones de usos múltiples, paseo del lago, autódromo, polideportivos), Educativo, Salud (hospitales, hogares de ancianos, salitas barriales de atención de la salud), Policía, Servicios (plantas de tratamiento, cementerios, prestadoras de agua, energía y gas, depósito de residuos, perrera municipal, estación de GNC, y estaciones de servicio, agroservicios, ferrocarril), Aeroclub, Sociedad Rural, Templos religiosos, Vivero Municipal, Uso Agropecuario Intensivo, Feedlots (engorde a corral), Ex-matadero, Uso Industrial y Uso Agropecuario Extensivo.



Esta cartografía nos permite comparar con los Usos Legales del suelo establecidos por Ordenanzas convalidadas por Provincia de Buenos Aires o en vías de convalidación.

- **Mapa de áreas con peligro potencial de contaminación o degradación ambiental:** en base a recorridas de campo, además del aporte de personal municipal, se elaboró un listado de actividades que podrían generar conflictos ambientales. (En la siguiente página se incluye la cartografía descripta).



Mapa de áreas con peligro potencial de contaminación o degradación ambiental

- **Mapa de servicios de agua potable:** respecto a la localidad cabecera, tomando como base el aporte del Municipio, cuya fuente, de setiembre del 2009, es Aguas Bonaerenses Sociedad Anónima (ABSA), se señalan las redes que especifican en la zona urbana las zonas servidas por ese servicio y los pozos de abastecimiento. Esta cartografía permitirá identificar las zonas más vulnerables ante posibles problemas de contaminación. Respecto a la planta urbana de Quenumá, es servida por el Servicio Provincial de Agua Potable y Saneamiento Rural, SPAR.

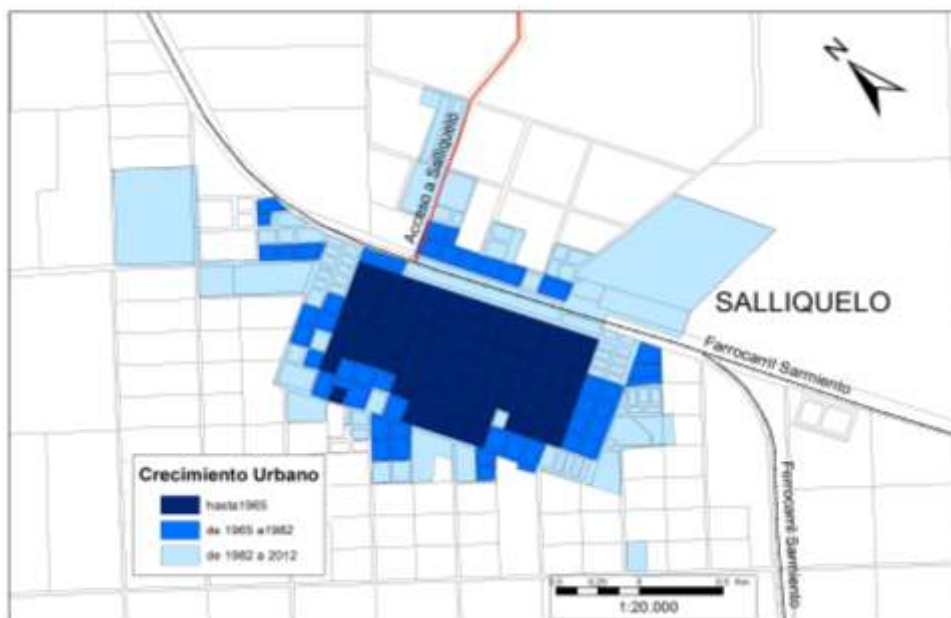
- **Mapa de servicios de cloacas:** tomando como base el aporte del Municipio, cuya fuente, de octubre del 2009, es Aguas Bonaerenses Sociedad Anónima (ABSA), se señalan las redes que especifican en la zona urbana de la ciudad cabecera cuales son las zonas servidas por el servicio de cloacas. En la localidad cabecera, se indica también la Planta de Tratamiento y la red impulsada por bombeo en contrapendiente, que lleva los efluentes cloacales a la Laguna localizada 5 Km al sudoeste del casco urbano. Esta cartografía permitirá identificar las zonas más vulnerables ante posibles problemas de contaminación. En el caso de Quenumá se presenta un Proyecto de red cloacal y de Planta de tratamiento de líquidos cloacales.

- **Mapa de Servicios Eléctricos:** Se incorporan los servicios de electrificación rural de la zona norte del partido y la de la zona urbana de Quenumá, tomando como base el aporte del Municipio, cuya fuente es la Cooperativa Eléctrica de Obras y Desarrollo de Quenumá.

- **Mapa de zonificación según Ordenanza Municipal N° 1294-08. (Mapa 18 de Zonificación Salliquelo y Mapa 19 de Zonificación Quenumá).**

- Análisis y mapeo del crecimiento urbano de la localidad cabecera.

Tomando antecedentes de fotos aéreas de los años 1960, 1985, 2012, se hizo una descripción de cómo va variando la envolvente del crecimiento urbano en la localidad de Salliqueló, mostrándose esta cartografía en la siguiente página.



Crecimiento urbano de la localidad cabecera

- Tratamiento informático de Base de Datos y desarrollo de un Sistema de Información Geográfica,

La metodología informática aplicada al planeamiento se apoya en la elaboración de cartografía temática y su volcado a los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Éstos

están orientados a la adquisición, gestión, almacenamiento, consulta, actualización, análisis y visualización de datos con distribución espacial (georreferenciados), y son utilizados para la toma de decisiones en planificación y gestión del territorio. Se caracterizan por su capacidad de integrar, analizar y modelizar diferentes tipos de información temática relativa al territorio como son los mapas de topografía, hidrología, geomorfología, suelos, uso actual, servicios, degradación, riesgos, etc. De esta manera, permiten la elaboración de una base de datos y su integración con datos geométricos que posibilitan la extracción de información cuantitativa de forma automatizada.

Tanto los mosaicos obtenidos del Google Earth, como la hojas topográficos del IGN y el resto de la información suministrada por el Municipio fueron escaneados, georreferenciados y corregidos geoméricamente, en el sistema de proyección Gauss-Krüger Faja 5 Datum WGS84. Esta información fue digitalizada en el Sistema de Información Geográfica utilizado. En este entorno se editaron las bases de datos correspondientes y se asignaron los atributos a cada entidad.

Resultados y Conclusiones:

Es conveniente caracterizar al Partido por la presencia de particularidades que se sintetizan en la siguiente descripción general:

- ambiente semiárido, de suelos arenosos, con problemas de erosión eólica y elevada permeabilidad de los materiales que constituyen la mayor parte de los suelos
- uso productivo del suelo desde principios del siglo XX fundamentalmente ganadería de invernada (engorde) con pasturas de buena calidad, con aumento del uso agrícola principalmente desde la década de 1970 favorecido por un aumento de las precipitaciones.
- un ecosistema frágil
- ocupación urbana con mínima superficie en el partido
- medianos desajustes por presión antrópica restringida, que no ponen en riesgo las actividades productivas, pero generan una zona altamente degradada por los efluentes cloacales de la localidad cabecera
- recursos naturales con posibilidades y con limitaciones.

La información elaborada concluye en la división del partido en **5 Unidades de Planificación**, descritas a continuación, de características internas relativamente homogéneas que permitieron las recomendaciones de uso del territorio y la optimización los recursos, alertando sobre problemáticas de degradación efectivas o posibles.

Como un resultado importante del trabajo encarado se desarrollaron Talleres de capacitación dictados por el Instituto de Geomorfología y Suelos para personal de la Municipalidad de Salliqueló. El Estudio incluye la instalación en el Municipio de un SIG. Es por esto que uno de los objetivos del trabajo fue la implementación de cursos de capacitación en Sistemas de Información Geográfica que fuera de ayuda para el personal Municipal que deberá hacerse cargo de la actualización del modelo territorial, los usos o actividades que se desarrollen en él, las modificaciones antrópicas que pudieran producir algún tipo de degradación ambiental y la actualización de las Ordenanzas de Zonificación.

Unidades de Planificación – Recomendaciones:

Teniendo en cuenta los parámetros analizados y cruzando los datos aportados por la cartografía temática desarrollada a lo largo del estudio, se determinaron cinco **Unidades de Planificación**, de comportamiento interno homogéneo en sus características físicas y en su grado de ocupación antrópica según muestra la siguiente figura. Las distintas actividades recomendadas tienen en cuenta la **Aptitud** que presentan los suelos, el **Impacto** que genera la actividad antrópica y la **Oferta** del medio para el uso del Territorio.

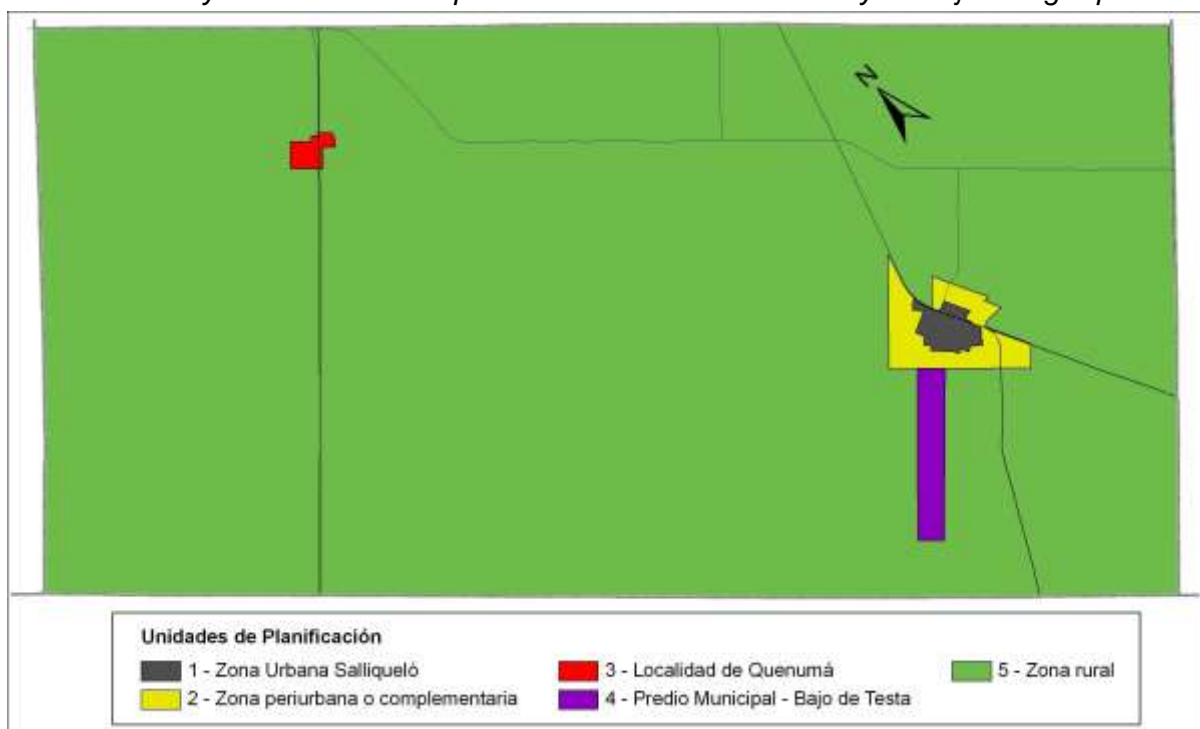
Las unidades de planificación delimitadas son las siguientes:

1. La **Unidad de Planificación Zona Urbana Salliqueló**, corresponde al área urbana de la localidad cabecera, tanto de alta como de baja densidad.

Caracterización: Es en esta zona, donde se asienta la mayoría de la población del partido. Presenta una planta urbana consolidada, con presencia de servicios y calles en gran parte pavimentadas y una hermosa plaza central. En esta Unidad se detectan algunas problemáticas ambientales, debidas a la falta de algunos servicios en barrios más recientes y acotados problemas de tránsito. El crecimiento urbano terminó envolviendo e incorporando a la zona residencial la localización del predio del Ferrocarril, rodeado de silos generadores de ruidos molestos y polución, emprendimientos industriales y corralones de manipulación de agroquímicos, que hoy no deberían realizarse en zonas pobladas.

Recomendaciones:

- Completar los servicios de cloacas o agua potable en las áreas de uso residencial.
- Realizar el seguimiento de las variaciones de los niveles freáticos y el control hidroquímico de las aguas subterráneas, además de la realización de ensayos de bombeo a efectos de verificar la eficiencia de las perforaciones existentes.
- Implementar un programa de readecuación de los predios correspondientes al Ferrocarril.
- Reordenar los silos viendo la posibilidad de colocar, silenciadores, filtros y pantallas forestales, o bien plantear su relocalización, según lo recomienda el estudio realizado por la OPDS.
- Reordenar y relocalizar los emprendimientos de acumulación y manejo de agroquímicos.



Unidades de Planificación

2. La **Unidad de Planificación Zona Periurbana o complementaria**, corresponde al área que rodea la zona actualmente urbanizada de la localidad cabecera y en la cual es posible llevar adelante una planificación del crecimiento urbano de acuerdo a las necesidades de la población.

Caracterización: En esta unidad se desarrollan actividades residenciales, educativas, recreativas, comerciales, industriales, etc.

La mayor carencia de la zona periurbana es la falta, en algunos barrios, de redes de servicios de agua y cloacas, además de tener mayoría de sus calles sin pavimentar.

Cruzando esta unidad de planificación con los mapas de Riesgo de Inundación y de Contaminación, se pueden observar algunas contradicciones en la determinación del uso del territorio, que requerirán de un análisis detallado de las problemáticas en relación a esta unidad.

Recomendaciones:

- *Desarrollar proyectos con la finalidad de dotar de servicios de agua potable y cloacas a la unidad.*
- *Completar el pavimentado de calles en las zonas más pobladas.*
- *Ante cualquier proyecto que se decida ejecutar, y en tanto resulte compatible con los usos específicos de la zona, se recomienda un especial cuidado en lo que atañe a la dirección de escurrimiento superficial y subterráneo y al riesgo inundación que deriva aguas contaminadas a la localidad cabecera, proveniente del Bajo de Testa.*

3. La Unidad de Planificación Localidad de Quenumá, corresponde al área urbana y semiurbana de la localidad de Quenumá.

Caracterización: En esta unidad se desarrollan actividades residenciales, administrativas, educativas, sanitarias, comerciales, de culto y recreativas. En su periurbano, se localizan algunas actividades rurales y un club.

Al sureste de la vía del ferrocarril se instaló un basurero municipal a cielo abierto, cuyo lixiviado se infiltra en el acuífero superficial.

En la zona rural, en el acceso al pueblo por ruta 14, desde la ruta 85, se proyecta la instalación de las nuevas piletas de tratamiento de líquidos cloacales. Este emprendimiento no presentaría problemas ya que el flujo subterráneo de sus lixiviados no ocasionarían peligro a la zona urbanizada, pues tienen dirección al noreste, paralelo a las vías del FFCC.

Recomendaciones:

- *A 450 m del basurero se encuentran los dos pozos de abastecimiento de agua potable a la localidad de Quenumá, los cuales funcionando simultáneamente, originan un cono de depresión del acuífero que debería controlarse cuidadosamente para evitar que los lixiviados de la basura sean captados por este bombeo. Se recomienda la realización de un estudio detallado de esta situación. De continuar usando este sitio como relleno sanitario, sería necesaria una limpieza del predio, previo a la impermeabilización del suelo mediante bentonita y membranas geotextiles*

4. La Unidad de Planificación Predio Municipal - Bajo de Testa, corresponde a la zona rural cercana a la localidad cabecera, que contiene las piletas de tratamiento de líquidos cloacales de ABSA, el basurero municipal, la perrera municipal y el Bajo de Testa.

Caracterización: Dentro de la zonificación rural y en una franja muy cercana al periurbano de Salliqueló, se encuentra uno de los problemas ambientales más serios del partido, donde se ubica el Predio del Basurero Municipal, la Perrera Municipal y la Planta de Tratamiento de líquidos cloacales de ABSA, hoy desactivada y reemplazada por el envío de efluentes cloacales sin tratar al Bajo de Testa.

En el predio mencionada se ha desarrollado un peligroso basural a cielo abierto, junto a una pileta de lixiviados, que implica un serio riesgo para la salud, comprometiendo los acuíferos de los cuales se abastece la población, si se tiene en cuenta que hay zonas del periurbano que no cuentan aún con red de agua potable. Esta región se constituye en un foco de proliferación de vectores (insectos y roedores), ya sea por los procesos que desarrollan o por la presencia de lixiviados sobre suelo arenoso.

En el mismo predio se instaló la Perrera Municipal con animales con precaria salud sanitaria.

El colapso y posterior desactivación de las Piletas de Tratamientos de líquidos cloacales se intentó subsanar con la ejecución de un ducto subterráneo que traslada los efluentes cloacales sin tratamiento alguno, contra pendiente mediante estaciones de bombeo, a una descarga localizada, aguas arriba de la ciudad de Salliqueló, en el denominado **Bajo de Testa**. Éste, al tratarse de un bajo natural o laguna transitoria, no reúne las condiciones mínimas de impermeabilización que requeriría este proceso. El cuerpo de agua ha sido contaminado y genera malos olores. El material arenoso de la zona agrava esta situación, dado que el flujo subterráneo se dirige hacia los pozos de captación de agua de la red urbana municipal, y a los barrios que no cuentan con este servicio. Por otro lado, en épocas de excesos hídricos el derrame en manto del agua de la laguna lleva sus aguas servidas a la localidad cabecera.

El Instituto de Geomorfología y Suelos solicitó a la Autoridad del Agua y por su intermedio al Organismo de Control del Agua de la Provincia de Buenos Aires (OCABA) la implementación de medidas de control y monitoreo del nivel sanitario del agua de red.



- Riesgo de contaminación del recurso hídrico tanto superficial como subterráneo

Recomendaciones:

- Realizar un seguimiento de la calidad de agua de la red y del estado general sanitario de la población ante la posibilidad de que el agua contaminada del bajo de Testa llegue al casco urbano.
- Relocalizar la Planta de Tratamiento de líquidos cloacales y sanear el Bajo de Testa.
- Proyectar la erradicación del basural a cielo abierto, hacia una zona localizada aguas abajo de la ciudad de Salliqueló. Seleccionar un nuevo sitio de disposición en el cual previamente se deberá realizar una correcta impermeabilización a los fines de evitar el percolado de los lixiviados de la basura. Intensificar la separación de residuos a los fines de disminuir al mínimo posible el material de rechazo. Promover la separación y reciclado de residuos inorgánicos y orgánicos, estos últimos para la obtención de compost destinado a enmiendas de suelos.
- Implementar medidas sanitarias para los animales alojados en la Perrera Municipal.

5. La **Unidad de Planificación Zona Rural**, corresponde al 80 % de la superficie del partido y se encuentra ocupada con actividades de ganadería y agricultura extensiva.

Caracterización: El considerable aumento en los valores de cereales y oleaginosas, produjo el aumento de las superficies agrícolas por sobre las de engorde. No presenta problemáticas ambientales muy serias, salvo el riesgo de erosión eólica generalmente agravada por mal manejo de los suelos y las posibles derivaciones de la utilización de agroquímicos. Dentro de esta unidad existen algunos emprendimientos productivos como criaderos de cerdos y feedlots, que cuando se localizan en predios cercanos al periurbano de Salliqueló, pueden ocasionar malos olores o proliferación de moscas.

Recomendaciones:

- Establecer medidas de protección contra la erosión eólica de los suelos más productivos del partido, manteniendo y elevando los contenidos de materia orgánica, ya que ello implica reducir el riesgo de erosión eólica.
- Elegir sistemas de labranza que no lleven a la pérdida de materia orgánica. La siembra directa implantada en los últimos años ha contribuido a reducir la pérdida de materia orgánica.
- Realizar producciones sustentables de soja en concordancia con la aptitud agroambiental de cada sitio. El monocultivo de soja, aún con siembra directa, puede resultar desfavorable por originar un balance de materia orgánica negativo, ya que son más sustentables los sistemas que incluyen una equilibrada rotación de diferentes cultivos. Este cultivo ha sido motor de la reactivación económica del campo y no hay motivo científico-tecnológico para que deje de ser un cultivo clave. Para ello debe ser insertada en suelos aptos para su cultivo dentro de rotaciones adaptadas a las condiciones locales, con sistemas de siembra con menor remoción del suelo y otras medidas conservacionistas y considerando a la reposición de los nutrientes como una herramienta fundamental de manejo.
- A pesar de las serias limitaciones que ofrecen los suelos de esta zona, se recomienda seleccionar las especies que mejor puedan soportar texturas extremadamente arenosas y nivel freático elevado, para desarrollar Proyectos de Forestación en las zonas más expuestas a la erosión eólica.
- Establecer controles rigurosos respecto a la fumigación aérea y al uso de agroquímicos en las áreas dedicadas a la actividad agroproductiva. Controlar la disposición y eventual reciclado de envases vacíos de biocidas.
- Recomendar el uso de pequeñas superficies de los mejores suelos del partido, de capacidad de uso III, a cubrir una necesidad de la población de la región, destinándolos al uso hortícola, lo que redundaría en aumento de la mano de obra y mayores ingresos económicos.

- *Enmarcada en la posibilidad de fomentar el Turismo Rural, declarar **Área Protegida Municipal**, alguna zona con médanos activos forestados, con el objeto de preservar la forestación, tanto natural como implantada, y la fauna de la zona, fundamentalmente de aves. Proponer la localización de mangrullos de avistaje de aves. Aconsejar la instalación de Centros de Interpretación, de características educativas y de extensión científica, para público no especialista, que expliquen las especiales características ecológicas de esta región. Éstos pueden incluir información general tal como imágenes satelitales, mapas, fotos de flora y fauna con los nombres de lo que puede encontrarse en el terreno.*

Bibliografía:

- Arena, A. y Guñazú, J.R. 1940. La erosión eólica de los suelos en el centro oeste de la Argentina. Ministerio de Agricultura. Publicación Miscelánea No. 65.
- Auge, M., Nagy, M.I. y Méndez Escobar, R. 1988/89. Hidrogeología del partido de Salliquelo, Provincia de Buenos Aires, República Argentina"; Revista da Associação Brasileira de Aguas Subterráneas. 12:75-90 y Actas del II Seminario Internacional de Hidrología de Grandes Llanuras. HGLL-II/61/TRA. 11 p.
- Biarlo et. al. 2008. Monografía elaborada en el marco del Seminario AGUA – Especialización y Maestría en Ingeniería Ambiental de la Universidad Tecnológica Nacional, Fac. Regional de Bahía Blanca
- Bonfils, C.G. 1966. Rasgos principales de los suelos pampeanos. Instituto de Suelos y Agrotecnia. CIRN, INTA. Publicación No. 97. Buenos Aires. 66 p.
- Cabral M. et. al, 1988 a 1996 - Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires- Comisión de Desarrollo del Salado (CODESA) Estudio del Riesgo Hídrico en los Partidos de Bolívar, Hipólito Irigoyen, 25 de Mayo, Saladillo, Roque Pérez y Gral. Belgrano.
- Cendrero Uceda, A. 1987. Riesgos geológicos, ordenación del territorio y protección del medio ambiente. En: Riesgos Geológicos. Serie Geología Ambiental. Instituto Geológico y Minero de España (Ed.). Madrid. 327-332.
- Gardenal, M., 1986. Geomorfología del partido de Salliqueló, provincia de Buenos Aires. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.
- Glave, A.E. 1975. Caracterización física y económica de la Región Semiárida Bonaerense. Informe No. 9. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.
- Grieder, G.J. 1985. Estudio de situación. Salliqueló y área de influencia. Servicio de Extensión. Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires.
- Hurtado, M.A. y Giménez, J.E. 1988. Entisoles de la Región Pampeana. Génesis, clasificación y cartografía. En: Relatos de las Segundas Jornadas de Suelos de la Región Pampeana. Instituto de Geomorfología y Suelos (FCNyM, UNLP)-Comités de Mineralogía y de Génesis, Clasificación y Cartografía. 97-137.
- Hurtado, M. A., Giménez J. E. y Cabral, M. 1990. Análisis y propuestas para el Ordenamiento Territorial del Partido de La Plata. Presentado a la Comisión de Ordenamiento Territorial de la Municipalidad de La Plata.
- Hurtado, M. A., Giménez J. E., Cabral, M., Muntz, D., da Silva, M., Boff, L. y Sanchez, Carlos. 2012. Estudio del Medio Físico como base para el Ordenamiento Territorial del partido de Salliquelo. Convenio Comisión de Investigaciones Científicas-Instituto Geomorfología y Suelos (UNLP)- Municipio de Salliquelo. Informe Inedito 76 paginas.
- IHLLA. 2000. Lineamientos técnicos para la planificación de los recursos hídricos del partido de Salliqueló. Instituto de Hidrología de Llanuras. Informe Final.
- Instituto de Suelos y Agrotecnia. 1948. Erosión eólica en la región pampeana y plan para la conservación de los suelos. Ministerio de Agricultura. Publicación Miscelánea 303. 235 p.
- INTA. 1989. Mapa de suelos de la Provincia de Buenos Aires. Escala 1:500.000. Instituto de Evaluación de Tierras, CIRN. Buenos Aires. 544 p. y mapas.
- INTA, 1993. Carta de suelos de la República Argentina. Hoja 3763-10. Tres Lomas. Instituto de Suelos, CIRN. 37 p. y mapas.

- INTA, 1994. Carta de suelos de la República Argentina. Hoja 3763-16. Salliqueló.. Instituto de Suelos, CIRN. 55 p. y mapas.
- Klingebiel, A.A. y Montgomery, P.H. 1960. Land capability classification. Soil Conservation Service, USDA. Agr. Handbook No. 210. Washington DC. (Traducción al castellano de C.R.O. Miaczynski, ISA, INTA. Buenos Aires, 1961).
- Morosi, J., Mogica, N., Lamberte, D., Vitalone, C., Copani, M., Ambrois, J., Gamallo, E., Rocca, M. y Molinari, G. 1987. Salliqueló. Plan de ordenamiento y desarrollo del partido. Informe 39. Programa Prioritario de Asesoramiento a Municipalidades. Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia de Buenos Aires.
- Prego, A.J. y Prohaska, F.J. 1960. Dinámica de los médanos en la región pampeana semiárida. Actas Primera Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo. IDIA. Suplemento No. 1. Buenos Aires. 30-33.
- Rabassa, J. y Bertani, L. 1987. Salliqueló. Su problemática ambiental. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.
- Sauberán, C; Edwards, G.H.; Molina, J.S. y Lundberg, G.A. 1960. Problemas en el manejo de suelos en la zona de invernada del oeste de la provincia de Buenos Aires. Actas Primera Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo. IDIA. Suplemento No. 1. Buenos Aires. 210-213.
- Thornthwaite, C.W. 1948 An approach toward a rational classification of climate. Geograph. Rev. v. 38, n. 1, p. 55-94.
- Thornthwaite, C.W. y Mather, J.R. 1957. Instructions and tables for computing the potential evapotranspiration and the water balance. Climate. Drexel Inst. of Techn. n. 10,: p. 185-311.
- Usunoff, E., Vives, L. y Varni, M., 2005. Behavior of the fresh - and saline- water phases in an urban area in Western Buenos Aires Province, Argentina