



Ministerio
**de Vivienda y
Ordenamiento Territorial**

Dirección Nacional
de Ordenamiento Territorial

Informe Ambiental Estratégico para el Instrumento de Ordenamiento Territorial Cuenca Santa Lucía

Junio 2024

Contenido

ANTECEDENTES.....	1
PRESENTACIÓN	2
1.- INTRODUCCIÓN.....	4
2. MARCO DE REFERENCIA	4
2.1 Problema de la decisión y objeto de evaluación	5
Temas de ambiente y sustentabilidad relacionados:	6
Objeto de Evaluación:	6
Condiciones del Objeto de Evaluación.....	6
Descripción del Objeto de Evaluación	6
Objetivos de la EAE.....	7
Objetivo General de la EAE.....	7
Objetivos específicos de la EAE.....	7
Objetivos del PNOTDS- CSL.....	8
Objetivo general del instrumento de ordenamiento territorial	8
Objetivos específicos del instrumento de ordenamiento territorial.....	8
2.2 Contexto legal asociado a la EAE.....	9
Instrumentos Sectoriales.....	14
2.3 Alcance de la EAE.....	17
2.4 Factores críticos	17
2.5 Contexto territorial y ambiental de estudio	19
Agua potable.....	19
Saneamiento.....	21
Actividades agropecuarias.....	24
Producción pecuaria	24
Producción lechera	26
Agricultura.....	28
Forestación.....	30
Actividad industrial.....	31
Actividad minera.....	31
Actividad Turística	31
Sistema Urbano.....	32
Estructura Vial.....	32
Grandes Equipamientos	33

Áreas de prioridad para la conservación.....	34
2.6 Contexto institucional y Actores relevantes	35
3. ASPECTOS RELEVANTES Y PROBLEMAS AMBIENTALES	36
4. OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.....	91
5. EFECTOS AMBIENTALES.....	94
6. MEDIDAS.....	96
7. SEGUIMIENTO DE LOS EFECTOS AMBIENTALES	159
8. RESUMEN	17
BIBLIOGRAFÍA	19

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico Nº 1 – Servicios Agua Potable de OSE.....	19
Gráfico Nº 2 – Localidades por tipo de saneamiento.....	21
Gráfico Nº 3 - Acuíferos de la cuenca.....	23
Gráfico Nº 4 – Regiones Agopecuarias.....	24
Gráfico Nº 5 – Cobertura del suelo.....	25
Gráfico Nº 6 – Establecimientos lecheros.....	26
Gráfico Nº 7 – Padrones con Planes Lecheros Sostenibles (PLS).....	27
Gráfico Nº 8 – Salas de ordeño declaradas en PLS.....	27
Gráfico Nº 9 – Área de mayor intensidad agrícola.....	28
Gráfico Nº 10 – Usos principales de la cuenca.....	29
Gráfico Nº 11 – Áreas caracterizadas de turismo.....	31
Gráfico Nº 12 – Infraestructuras y Equipamientos.....	33
Gráfico Nº 13 – Fuentes potenciales de contaminación difusa.....	38
Gráfico Nº 14 – Fuentes potenciales de contaminación puntual.....	38
Gráfico Nº 15 – Empresas con SADI.....	39
Gráfico Nº 16 – Mapa síntesis fuentes de contaminación.....	40
Gráfico Nº 17 - Origen porcentual de los aportes de NT.....	43
Gráfico Nº 18 – Origen porcentual de los aportes de PT.....	44
Gráfico Nº 19 – Distribución de tambos por subcuenca y tamaño.....	45
Gráfico Nº 20 – Evolución anual del contenido de PT.....	46
Gráfico Nº 21 – Aporte de P Kg/km ² a través de heces.....	47
Gráfico Nº 22 – Índice Estado Trófico.....	49
Gráfico Nº 23 – Zonas con mayor afectación en calidad de agua.....	50
Gráfico Nº 24 - Superficie total de predios y cantidad de productores.....	51
Gráfico Nº 25 – Riesgo Geográfico según Matriz de Riesgo Ambiental.....	51
Gráfico Nº 26 – Salas potenciales productores lecheros sin PLS.....	52
Gráfico Nº 27 – Presión tambos y feed lots.....	53
Gráfico Nº 28 – Presión residuos sólidos y efluentes.....	54
Gráfico Nº 29 – Agua superficial según uso.....	55
Gráfico Nº 30 – Agua subterránea según uso.....	56
Gráfico Nº 31 – Aprovechamiento del agua por obras.....	56
Gráfico Nº 32 – Disponibilidad de agua en períodos de estiaje.....	58
Gráfico Nº 33 – Unidades hidrogeológicas productividad y disponibilidad acuíferos.....	59
Gráfico Nº 34 – Distribución de sodio en Ac. Raigón.....	61
Gráfico Nº 35 – Distribución de nitratos en Ac. Raigón.....	62
Gráfico Nº 36 – Distribución de arsénico en Ac. Raigón.....	62
Gráfico Nº 37 – Riesgo de salinización de suelo por uso agua subterránea.....	63
Gráfico Nº 38 – Mapa vulnerabilidad Ac. Raigón.....	64
Gráfico Nº 39 – Zonas de recarga de Ac. Raigón.....	65
Gráfico Nº 40 – Usos industriales registrados en DINAGUA.....	66
Gráfico Nº 41 – Emprendimientos con efluentes registrados en DINACEA.....	67
Gráfico Nº 42 – Carta vulnerabilidad vs actividades industriales Ac. Raigón.....	68
Gráfico Nº 43 – Distribución del uso según actividad.....	69
Gráfico Nº 44 – Carta de erosión antrópica.....	71

Gráfico N° 44 – Áreas relevantes.....	73
Gráfico N° 45 – Monte nativo y humedales.....	75
Gráfico N° 46 - Áreas Protegidas Humedales del Santa Lucía.....	76
Gráfico N° 47 – Asuntos críticos.....	78

LISTADO DE CUADROS

Cuadro N° 1 – Factores críticos.....	18
Cuadro N° 2 – Embalses de OSE.....	20
Cuadro N° 3 – Demanda de agua según uso.....	60
Cuadro N° 4 – Destino del agua.....	69
Cuadro N° 5 – Aspecto Ambientales Relevantes y Problemas Ambientales.....	79
Cuadro N° 6 – Objetivos de protección ambiental.....	98
Cuadro N° 7 – Indicadores de seguimiento.....	109

ANTECEDENTES

En el año 2013, la Dirección Nacional de Medio Ambiente (ahora Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental), elaboró el Plan de Acción para la Protección de la Calidad del Agua en la cuenca del río Santa Lucía, el que contenía un paquete de medidas tendientes a revertir el proceso de deterioro de la calidad de agua de la cuenca y asegurar la calidad y cantidad para el uso sustentable como abastecimiento de agua potable.

En marzo de 2016 la Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial (DINOT) presentó en la Comisión de la Cuenca del río Santa Lucía el Atlas del Santa Lucía, el cual constituía un trabajo técnico, donde se señalaba, que ante el diagnóstico sobre la contaminación de los cuerpos de agua de la cuenca y las medidas tomadas desde 2013 para su mitigación, era pertinente avanzar simultáneamente en el análisis territorial de la cuenca en su conjunto. Asimismo, proponía una segunda etapa de análisis de tendencias y una mirada prospectiva de los diferentes escenarios de mediano y largo plazo, para luego pasar a una tercera etapa propositiva de herramientas e instrumentos de ordenamiento y gestión territorial.

En el año 2017, se procede a la actualización del Plan de Acción, integrándose al ámbito de trabajo la Secretaría Nacional de Ambiente, Agua y Cambio Climático (SNAACC), y como resultado de los trabajos realizados, en el año 2018 el Gabinete Nacional Ambiental, aprueba el denominado Plan de Acción para la Protección de la Calidad Ambiental de la Cuenca del Río Santa Lucía – Medidas de Segunda Generación (P2G), el cual fue aprobado por Decreto del Poder Ejecutivo N° 371/019, de 9 de diciembre de 2019.

El objetivo principal del P2G es *“(...) formular y ejecutar las acciones principales para controlar, detener y revertir el proceso de deterioro de la calidad del agua en la cuenca hidrográfica del Río Santa Lucía, y asegurar su calidad y cantidad para el uso sustentable como abastecimiento de agua potable”*.

Dichos planes presentan un conjunto de medidas y proyectos que apuntan a la mejora de tratamiento de vertidos industriales, domésticos y productivos, a la zonificación para la regulación de actividades, al registro de las extracciones de agua y alternativas de fuentes de agua potable.

De forma complementaria al P2G, la Dirección Nacional de Aguas (DINAGUA) elaboró el Plan Regional de la Cuenca del Río Santa Lucía, contemplado entre las propuestas del Plan Nacional de Aguas (Decreto N° 205/2017).

El Comité Nacional de Ordenamiento Territorial creado por el artículo 75º de la Ley Nº 18.308, de 18 de junio de 2008, Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible, resolvió en su reunión del 19 de octubre de 2018, dar inicio a la elaboración del “Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible de la Cuenca del Río Santa Lucía” (en adelante PNOTDS-CSL), en el marco de lo dispuesto por el artículo 11 de la referida ley. Por RM Nº 1853/2018, del 21 de diciembre de 2018, se crea la Comisión de Coordinación y Seguimiento para la elaboración del PNOTDS-CSL, coordinada por el Director Nacional de Ordenamiento Territorial e integrada por los Directores Nacionales de diversas dependencias Ministeriales y Directores de Planificación Territorial y Desarrollo de las seis intendencias de la Cuenca.¹

El instrumento de ordenamiento territorial que se hace referencia tuvo un avance importante en su proceso de elaboración, sin llegar a ser aprobado. Las actuales autoridades de la Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial, en el año 2021, entendieron necesario y pertinente impulsar la revisión de los avances realizados en el PNOTDS-CSL y culminar el proceso de aprobación del mismo.

El PNOTDS-CSL representará teóricamente un marco de referencia para orientar decisiones de planificación ambiental territorial, con respecto a la asignación de las mejores opciones para el uso del territorio, en los aspectos ecológicos, sociales y económicos, permitiendo generar un modelo de gestión territorial para resolver los desafíos que enfrenta la cuenca, entre ellos, hacer más efectiva la definición de usos del suelo, incorporar medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático y la variabilidad climática asociada, la protección de los recursos naturales, la gestión del riesgo y la ocupación del suelo, como forma de lograr un territorio más sostenible.

PRESENTACIÓN

Los Programas Nacionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible son introducidos por la Ley Nº 18.308, en el artículo 11, y expresa: “(...) *constituyen Programas Nacionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible los instrumentos cuyo objetivo fundamental será establecer las bases estratégicas y las acciones para la coordinación y cooperación entre las instituciones públicas en ámbitos territoriales concretos o en el marco de sectores específicos de interés territorial nacional.*”

Según el artículo 47 de la Ley de Ordenamiento Territorial, en la redacción dada por el artículo 502 de la Ley Nº 19.355, de 19 de diciembre de 2015², “(...) los

¹ MVOTMA (DINAMA, DINAGUA, DCC, DINOT), MGAP, MINTUR, MIEM, OPP, SNAACC, MEF, Intendencias de CANELONES, FLORES, FLORIDA, LAVALLEJA, MONTEVIDEO y SAN JOSÉ. En la primera sesión se incorporó al INALE, por iniciativa del MGAP. Ha participado como observador el Sistema Inter-departamental de Gestión de la Cuenca del Santa Lucía.

² En el art. 502 de la Ley 19.355/2015 de Presupuesto Nacional de Sueldos, Gastos e Inversiones para el Ejercicio 2015-2019, se da una nueva redacción al artículo 47 por la que no se incluyen los instrumentos de ordenamiento territorial de ámbito nacional en la

Instrumentos de Ordenamiento Territorial, a excepción de los del ámbito nacional, deberán contar con una Evaluación Ambiental Estratégica aprobada por el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (ahora Ministerio de Ambiente) a través de la Dirección Nacional de Medio Ambiente (ahora Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental) en la forma que establezca la reglamentación.” La referida ley, establece que los Programas Nacionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible, corresponden a un instrumento de ámbito nacional.

Sin embargo, se entiende importante incorporar la dimensión ambiental desde el inicio de la elaboración del PNOTDS-CSL, considerando los aspectos ambientales más relevantes y creando un espacio de consenso interinstitucional que permita identificar adecuadamente los problemas ambientales y determinar alternativas que permitan alcanzar la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad.

La reglamentación del Informe Ambiental Estratégico (en adelante IAE), se realiza a través del decreto del Poder Ejecutivo N° 221/2009, que en su artículo 5 establece: que (...) el Informe Ambiental Estratégico deberá contener:

- a) La identificación de los aspectos relevantes de la situación ambiental del área comprendida en el instrumento de ordenamiento territorial previsto y su área de influencia, analizando su probable evolución en caso de no aplicarse el mismo, incluyendo los problemas ambientales existentes en el área.
- b) Los objetivos de protección ambiental contemplados en la elaboración del instrumento de ordenamiento territorial previsto, incluyendo los objetivos prioritarios de conservación del ambiente, comprendiendo los recursos naturales y la biodiversidad.
- c) Los probables efectos ambientales significativos que se estima se deriven de la aplicación del instrumento de ordenamiento territorial previsto y de la selección de alternativas dentro del mismo, especificando las características ambientales de las zonas que puedan verse afectadas de manera significativa.
- d) Las medidas previstas para prevenir, reducir o compensar los efectos ambientales significativos negativos derivados de la aplicación del instrumento de ordenamiento territorial previsto, así como las soluciones que prevea a los problemas ambientales identificados en el área comprendida en el instrumento.
- e) Una descripción de las medidas previstas para dar seguimiento a los efectos ambientales de la aplicación del instrumento de ordenamiento territorial que resulte aprobado.
- f) Un resumen de los contenidos expuestos según los literales anteriores, redactado en términos fácilmente comprensibles, sin perder por ello su exactitud y rigor técnico, que incluya en forma claramente diferenciada una declaración que indique la manera

exigencia de contar con una Evaluación Ambiental Estratégica, lo que afecta a las Directrices Nacionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible, a los Programas Nacionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible y a las Estrategias Regionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible.

en que se han integrado al instrumento de ordenamiento territorial previstos, los aspectos ambientales contemplados en este Informe.

1.- INTRODUCCIÓN

El documento que se presenta a continuación, constituye el Informe Ambiental Estratégico (IAE) que acompaña el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible de la Cuenca del Río Santa Lucía (PNOTDS-CSL).

El Informe Ambiental Estratégico reúne, desarrolla y expone, cómo fue incorporada la dimensión ambiental en la elaboración del Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible para la Cuenca del Río Santa Lucía y su incidencia en las decisiones adoptadas (estrategias y modelo territorial propuesto).

El artículo 49 de la Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible establece que los instrumentos de ordenamiento territorial deberán “(...) *proteger la sustentabilidad productiva del recurso suelo como bien no renovable, no autorizando las actividades causantes de degradación hídrica o del suelo, o las incompatibles con otros tipos de utilización más beneficiosa para el suelo, el agua o la biota*”, por tanto, le corresponde al IAE mostrar de qué manera el Instrumento de Ordenamiento Territorial cumple con las condiciones de sustentabilidad.

Además, el IAE incluye el estudio finalizado de los probables efectos ambientales significativos derivados del Instrumento de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (en adelante IOT); las medidas previstas para prevenir, reducir o compensar los efectos ambientales significativos negativos derivados del IOT; una descripción de las medidas previstas para dar seguimiento a los efectos ambientales y un resumen de los contenidos.

2. MARCO DE REFERENCIA

Si bien el Marco de Referencia en sí no forma parte del IAE, sí debe quedar establecido claramente en las primeras etapas de la EAE del IOT, por lo que se propuso considerarlo como un ítem en concreto, conformando el IAE, para que éste pueda aportar con claridad el marco en el cual se asienta el IOT.

El propósito fundamental de la EAE, es el avanzar en el desarrollo íntegro de las políticas ambientales y de sostenibilidad desde las primeras fases de decisión, aquellas en las que se definen los marcos básicos de intervención y, por lo tanto, las que en general tienen una mayor capacidad de determinar los efectos ambientales finales en el entorno y su sostenibilidad a mediano y largo plazo.

La condición estratégica de la EAE constituye un aporte al resto de las herramientas de gestión ambiental, incorpora una visión sinérgica de los efectos ambientales en un espacio dado y considera efectos globales y acumulativos de largo

plazo. En este sentido, profundiza en el estudio de alternativas que permitan incrementar las posibilidades de crear resultados de desarrollo sostenible y prever los riesgos ambientales con mayor facilidad.

La intención de la EAE, es ayudar a comprender el contexto de desarrollo de la estrategia que se está evaluando (en este caso, PNOTDS-CSL) para identificar adecuadamente los problemas, potencialidades y principales tendencias, y evaluar las opciones estratégicas que siendo viables desde una perspectiva ambiental y de sostenibilidad, hagan posibles los objetivos estratégicos (Partidario, 2000).

Los niveles a través de los cuales la EAE analiza el IAE, están definidos dentro de la “Guía para el Trámite de la Solicitud de Aprobación de la Evaluación Ambiental Estratégica de los Instrumentos de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible” (RM 139/2019), donde se proponen tres categorías de análisis, las que serán consideradas en forma transversal a lo largo de todo el proceso de la EAE: la coordinación, la integración de la sostenibilidad y la instrumentación del Instrumento de Ordenamiento Territorial.

2.1 Problema de la decisión y objeto de evaluación

La EAE del presente instrumento pretende evaluar cómo la propuesta de ordenamiento territorial aporta a la mejora de la calidad ambiental de la cuenca del Río Santa Lucía, asegurando la disponibilidad y calidad del agua; un uso sustentable de los recursos naturales; mejorando la calidad de vida de sus habitantes.

Problema de decisión:

Necesidad de mejorar la calidad ambiental de la cuenca del Río Santa Lucía, ante los aportes de cargas contaminantes de origen puntual y difuso, como forma de asegurar la sustentabilidad de los recursos naturales, aprovechando su capacidad productiva, así como su función soporte de actividades económicas, sociales y culturales.

Descripción del problema:

Surge la necesidad de desarrollar un proceso de decisión, que permita ordenar las actividades y usos del suelo en el territorio de la cuenca, de modo de mejorar la calidad del agua por su importancia para el abastecimiento de agua potable a la población; lograr la disponibilidad suficiente del agua para cubrir las demandas ecosistémicas, y de los sectores productivos e industriales; para proteger el ambiente, promoviendo la conservación y uso sustentable de la biodiversidad y de los recursos naturales y culturales; lograr el desarrollo sostenible de las actividades primarias.

Temas de ambiente y sustentabilidad relacionados:

Corresponden a temas que tienen que ver con la causa del problema a abordar, y sirven como marco para la elaboración del IOT, independientemente de que varias medidas que abordan los problemas están comprendidas por el Plan de Acción de Segunda Generación vigente.

Para el caso de la cuenca considerada, esos temas relacionados serían:

- Desarrollo local (productivo y como hábitat humano) que permita la sustentabilidad:
 - o Disponibilidad del recurso agua y su calidad.
 - o Incidencia de las actividades productivas en el uso del suelo y la calidad del agua.
 - o Sistema de infraestructuras y sistema de ciudades compatibilizados entre sí, y con las actividades productivas.
 - o Sistema de Infraestructuras asociado al tratamiento de aguas residuales.
- Ecosistemas y áreas prioritarias relevantes para su conservación, especialmente aquellos que aportan servicios ecosistémicos para la calidad del agua.
- Recurso suelo (pérdidas de nutrientes por lixiviación y uso intensivo, pérdida del recurso por erosión, contaminación).
- Marco institucional y normativo que permita la articulación de políticas y su ejecución en el territorio.

Objeto de Evaluación:

Realización del Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible para la Cuenca del Río Santa Lucía (PNOTDS-CSL).

Condiciones del Objeto de Evaluación

Elaboración y gestión de un instrumento de ordenamiento territorial de escala de cuenca, que permita reforzar transversalmente y acompañar las medidas con mayor importancia territorial que integran el Plan de Acción para la Protección de la Calidad Ambiental de la Cuenca del Río Santa Lucía – Medidas de Segunda Generación (P2G).

Es una medida nueva y de largo plazo, que actuará como marco integrador de las políticas públicas (nacionales y departamentales) integrada al P2G.

Descripción del Objeto de Evaluación

Una de las medidas previstas en el P2G consiste en desarrollar, por parte del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MVOT), un PNOTDS-CSL.

Esto se corresponde con la Medida 3.3 del Plan de Acción *“Desarrollo de un Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible para la Cuenca*

del Río Santa Lucía”, que indica que el IOT a elaborar abordará los siguientes componentes:

- *las disposiciones que acompañan las medidas del Plan de Acción y tienen significativa relevancia territorial;*
- *la definición de áreas de uso preferente no excluyentes y orientar las actividades y usos que se desarrollan en el territorio para una mejor integración con base en el desarrollo sostenible.*
- *avanzar en la complementariedad de los instrumentos de ordenamiento territorial de los distintos ámbitos y sectores con competencia, para lo cual durante la elaboración del PNOTDS-CSL se dará la coordinación interinstitucional y en particular con los gobiernos departamentales que integran la cuenca, para consensuar las bases estratégicas en torno a las cuales se permitan articular y generar sinergias que oriente la administración y gestión del territorio de la Cuenca del Río Santa Lucía hacia un desarrollo sostenible.*

Objetivos de la EAE

Los objetivos de la EAE del PNOTDS-CSL se elaboraron en base a la Guía para el trámite de Evaluación Ambiental Estratégica de los instrumentos de ordenamiento territorial y a un producto de la consultoría Internacional en Ordenamiento y Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas titulado “*Construcción de escenarios y selección de escenario objetivo*”, el cual fue incluido en el Documento de Síntesis que fuera aceptado por la Comisión de Coordinación y Seguimiento (CCS) del PNOTDS-CSL en su primera sesión (26/02/19).

Objetivo General de la EAE

El objetivo principal es asegurar la incorporación de la dimensión ambiental en el proceso de toma de decisiones que supone la elaboración e implementación del PNOTDS-CSL, creando un espacio de consenso interinstitucional, que permita identificar adecuadamente los problemas y determinar las opciones de desarrollo ambientales y de sustentabilidad viables, que hagan posible los objetivos estratégicos planteados

Objetivos específicos de la EAE

De acuerdo con el procedimiento establecido, los objetivos específicos serían los siguientes:

- 1) Realizar un Diagnóstico Ambiental y Socioeconómico de la Cuenca del Río Santa Lucía e identificar los valores, problemas y preocupaciones de ambiente y de sustentabilidad que orienten la incorporación de la dimensión ambiental desde las primeras fases de la elaboración del PNOTDS-CSL.

2) Establecer un marco de concertación y participación interinstitucional y con los actores sociales y económicos involucrados que facilite su incorporación en momentos o decisiones clave durante el proceso de planificación.

3) Analizar los riesgos y oportunidades de las distintas opciones de ordenamiento ambiental del territorio, de forma de seleccionar una alternativa que permita alcanzar los objetivos de protección ambiental.

4) Verificar el resultado de la integración de la dimensión ambiental en el PNOTDS-CSL, tanto en relación con el cumplimiento del marco normativo nacional e internacional existente y su armonización con otras políticas, estrategias, planes y programas concurrentes, como con el cumplimiento de los objetivos de protección ambiental.

5) Proponer medidas preventivas, protectoras y compensatorias que contribuyan a mitigar los posibles efectos ambientales negativos de las propuestas efectuadas en el plan sobre el territorio.

6) Definir las acciones y medidas de seguimiento ambiental que permitan evaluar los resultados y efectos ambientales derivados de la implementación del PNOTDS-CSL.

Objetivos del PNOTDS- CSL

El objetivo general y los objetivos específicos del IOT, fueron validados por la Comisión de Coordinación y Seguimiento en su primera sesión, realizada el día 26 de febrero de 2019.

Objetivo general del instrumento de ordenamiento territorial

Se plantea como objetivo general, coordinar y generar sinergias entre las políticas públicas que orienten la planificación, gestión y control del territorio de la cuenca del río Santa Lucía hacia un desarrollo sostenible.

Objetivos específicos del instrumento de ordenamiento territorial

- a) Orientar el ordenamiento y desarrollo territorial de la Cuenca del río Santa Lucía promoviendo sinergias y compatibilidades entre las diferentes actividades, así como entre las políticas públicas sectoriales.
- b) Contribuir a mejorar la disponibilidad y calidad del agua, apoyando y complementando las medidas de segunda generación del Plan de Acción para la Protección de la Calidad Ambiental y demás instrumentos de planificación hidrológica de la cuenca.

- c) Impulsar un uso sustentable de los recursos naturales, con acciones que fomenten el desarrollo de buenas prácticas productivas y que promuevan iniciativas innovadoras de carácter estratégico, asociadas a las identidades locales y regionales.
- d) Definir líneas de acción que impacten positivamente en la calidad de vida de la población, teniendo en cuenta áreas temáticas como vivienda, salud, educación, cuidados, movilidad, conectividad, ocio, recreación y cultura, e incluyendo el fortalecimiento del sistema de ciudades, infraestructuras y equipamientos.
- e) Promover la resiliencia territorial de la cuenca a través de la conservación y mantenimiento de la funcionalidad de los ecosistemas, la biodiversidad y las áreas naturales protegidas.
- f) Contribuir al cumplimiento de los compromisos y acciones del país en materia de mitigación y adaptación al cambio climático.
- g) Promover el fortalecimiento institucional y la complementariedad de las capacidades de planificación, gestión, evaluación y control territorial, en todos los niveles de gobierno.

2.2 Contexto legal asociado a la EAE

La EAE como herramienta de gestión ambiental, quedó formalizada en nuestro país, a partir de la promulgación de la Ley 18.308, de 18 de junio de 2008, de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (LOTDS), que, conjuntamente con el Decreto Reglamentario 221/2009, constituyen el marco legal que da origen y reglamenta la EAE. La Ley Nº 17.283/2000, Ley General de Protección Ambiental, en los artículos 4º, 6º, 7º, 8º, 9º y 10º, constituye la base donde se apoyan ambas normativas legales.

La LOTDS, incorpora dentro del Capítulo IV “Sustentabilidad Ambiental en el Ordenamiento Territorial”, en el Art. 47, a la Evaluación Ambiental Estratégica como “Garantía de Sostenibilidad”, *“(…) los instrumentos de ordenamiento territorial establecerán una regulación ambientalmente sustentable, asumiendo como objetivo prioritario la conservación del ambiente, comprendiendo los recursos naturales y la biodiversidad, adoptando soluciones que garanticen la sostenibilidad”*.

El Plan de Acción para la Protección de la Calidad Ambiental de la Cuenca del Río Santa Lucía – Medidas de Segunda Generación, propone incorporar *“una mirada integral a nivel de cuenca que permita fortalecer los procesos de planificación, a*

mediano y largo plazo, a través del desarrollo de un Programa Nacional de Ordenamiento Territorial para la Cuenca”.

La Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible, en su artículo 11 expresa: “(...) *constituyen Programas Nacionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible los instrumentos cuyo objetivo fundamental será establecer las bases estratégicas y las acciones para la coordinación y cooperación entre las instituciones públicas en ámbitos territoriales concretos o en el marco de sectores específicos de interés territorial nacional.*”

“La elaboración de los Programas Nacionales corresponde al Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (ahora Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial), a través de la Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial, por sí o mediante la elaboración conjunta de éste con otros organismos públicos, en el marco del Comité Nacional de Ordenamiento Territorial y con el asesoramiento de la Comisión Asesora de Ordenamiento Territorial”.

La importancia de la cuenca del río Santa Lucía radica, por un lado, en ser la principal fuente de aporte de agua potable para la población del Área Metropolitana de Montevideo. Por otro lado, es la principal zona productora de leche del país que, a su vez, activa una producción industrial láctea importante, junto con la ganadería de carne y su industria asociada y otros sectores agrícolas intensivos como la hortifrutivicultura, cuyo desarrollo está asentando en la zona más cercana al área metropolitana, una producción forestal importante, así como una agricultura extensiva de secano. Existen, asimismo, otros rubros industriales (metalúrgico, plástico, químico, textil, curtiembre, etc.), especialmente en el entorno del área metropolitana y también de actividades logísticas, comercio y servicios.

En tal sentido, la cuenca del Río Santa Lucía constituye una cuenca hidrográfica donde interactúan diferentes actividades, con una gran intensificación en el uso del suelo, ejerciendo una fuerte presión sobre los ecosistemas naturales, entendiéndose necesario integrar la dimensión ambiental en el proceso de planificación y gestión territorial de la cuenca, considerando los aspectos ambientales más relevantes y estableciendo criterios que permitan adoptar medidas tendientes a garantizar la sostenibilidad, procurando alcanzar la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad.

El uso de la EAE³ asociada a la planificación y ordenación del territorio es una oportunidad para promover un desarrollo sostenible, conseguir un elevado nivel de protección del medio ambiente y contribuir a la integración de los aspectos

³ MVOTMA/DINAMA, Guía para el Trámite de aprobación de la Evaluación Ambiental Estratégica de los Instrumentos de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible, 2019.

ambientales en la preparación y adopción de los instrumentos de ordenamiento territorial.

En función de lo anteriormente dicho y ante la importancia social, económica, territorial y ambiental de la cuenca, se ha estimado conveniente realizar una Evaluación Ambiental Estratégica que acompañe el PNOTDS-CSL.

En tal sentido, la EAE deberá abordar una serie de preocupaciones ambientales y de sustentabilidad que hoy tiene la cuenca, objeto de los intensos procesos antrópicos que ha venido sufriendo, básicamente en la calidad del agua, las alteraciones en la diversidad biológica y los ecosistemas asociados, así como la conservación del suelo (control de los procesos de erosión y degradación).

La elaboración del PNOTDS-CSL se sustenta en dos normas legales fundamentales y que son las que establecen el marco central en el que se puede definir dicho instrumento; por una parte, la Ley Nº 18.610/2009 que establece los principios rectores de la gestión de los recursos hídricos a través de la Política Nacional de Aguas; y, por otra parte, la Ley Nº 18.308/2008 de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible que establece el marco regulador general para el ordenamiento territorial y el desarrollo sostenible del país. De forma complementaria, cabe añadir el Plan Nacional de Aguas, aprobado por el Decreto Nº 205/2017 y la Ley 19.525/2017 que aprueba las Directrices Nacionales de Ordenamiento Territorial y su Reglamento (Decreto Nº 030/2020).

En el proceso de ordenación de la cuenca, los diferentes instrumentos de ordenación y planificación a nivel nacional, regional o local, deben articularse con las directrices y medidas de manejo que se establezcan en el PNOTDS-CSL, facilitando el manejo integrado de la cuenca hidrográfica. Para esto, es importante considerar los planes de manejo o instrumentos de planificación de recursos naturales presentes en el ámbito en estudio, así como los instrumentos y planes sectoriales con el fin de prever la demanda de recursos en la cuenca, los potenciales efectos sobre los mismos, los ecosistemas y la biodiversidad.

Para el caso de la cuenca del Río Santa Lucía, además de los Planes de Acción que se ha hecho referencia, los cuales tienen relación con la gestión y la calidad del agua, se puede agregar el Plan de Cuenca y el proyecto Euroclima.

El PNOTDS-CSL incorpora los IOT, sustentados en la LOTDS, que son fundamentales para entender el territorio, ya que definen objetivos y modelos de organización y desarrollo territorial que ya han sido aprobados y se encuentran vigentes. Ello hace que su estudio en el proceso de elaboración y concertación del

PNOTDS-CSL, es un aspecto esencial y sea incorporado desde el inicio. Entre estos documentos se destacan:

- Directrices Nacionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (Ley 19.525, del 18 de agosto de 2017), que establecen lineamientos y criterios para el uso y la ocupación del territorio en todo el país. Entre los objetivos se encuentran: *“(...) promover y consolidar el desarrollo de actividades de todos los sectores de la economía, orientando y regulando su localización ordenada...”; “(...) proteger el ambiente, promoviendo la conservación y uso sustentable de la biodiversidad y de los recursos naturales y culturales...”*
- *Estrategias Regionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible Metropolitanas* (Decreto Nº 321/011, de 9 de setiembre de 2011), relativas a los departamentos de Montevideo, Canelones y San José. Dentro de los objetivos se encuentra *“(...) promover la localización productiva de las actividades económicas y fortalecer la puesta en valor de sus paisajes naturales y culturales relevantes”*.
- *Estrategias Regionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible de la Región Este* (Decreto Nº 360/013, de 6 de noviembre de 2013). Afecta al Departamento de Lavalleja, planifica los servicios e infraestructuras territoriales, asimismo promueve la localización ordenada de las actividades económicas sustentadas en el medio físico y natural, y ponen en valor los paisajes naturales y culturales. En su artículo 7º - (Actividades agropecuarias) se lee *“a) Establecer áreas de uso preferente, no excluyente, para la localización ordenada de actividades agropecuarias en la Región de acuerdo a sus capacidades, aptitudes y riesgos, recurriendo a políticas de aliento, incentivos, restricciones y, si fuera necesario, limitando ciertas actividades, en el marco del desarrollo sostenible y con aplicación de los instrumentos que dispongan las políticas públicas nacionales y departamentales.”*
- *Estrategias Regionales para las Actividades Extractivas Metropolitanas*, clarificando las áreas en que la actividad extractiva minera para áridos de la industria de la construcción y piedra partida se encuentra admitida y prohibida; involucra al Poder Ejecutivo y las intendencias de Canelones, Montevideo y San José.
- *Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible del departamento de Canelones* (2011), entre cuyos lineamientos estratégicos están la conservación de los recursos naturales, la mejora de la calidad ambiental, la prevención y mitigación de los efectos del cambio climático, la protección del suelo rural y promoción de la producción familiar y los sistemas productivos sostenibles, mediante la aplicación de principios y tecnologías de base ecológica. Como desarrollo, la Intendencia ha elaborado un Plan Sectorial de Ordenamiento Rural,

denominado Ruralidades Canarias, que clasifica el territorio en cinco zonas de gestión y que constituyen un primer referente de un proceso de ordenamiento integral del suelo rural. Dentro de sus objetivos, se incluye fomentar los sistemas de producción a través de una estrategia de producción planificada, con especial atención a la producción de alimentos y al cuidado de los recursos naturales, contribuir a la conservación del paisaje, la biodiversidad y los recursos naturales.

- Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible del departamento de Montevideo (2013), entre sus objetivos destaca la reducción de la contaminación del agua y del suelo y la mejora de la gestión de los residuos sólidos. Clasifica casi la totalidad del ámbito que afecta a la CSL como Suelo Rural con distintas calificaciones, salvo algunos enclaves de Suelo Suburbano y Urbano; reviste especial importancia la consideración de Suelo Rural Natural en el ámbito del área protegida del Humedal del Santa Lucía.
- Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible del departamento de San José (2013), hace hincapié en la regulación de los procesos de ocupación, transformación y uso del territorio, destacándose dentro de los objetivos, la conservación de los recursos hídricos, la conservación de los suelos, el control de usos de agroquímicos, ordenación de las actividades extractivas y mineras, protección de los sumideros de carbono, o la protección de espacios naturales de interés, proponiendo la protección de Sierras de Mahoma, la faja costera y los humedales del Santa Lucía.
- Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible del departamento de Florida (2013), destacan entre sus objetivos la protección de los recursos naturales y el apoyo al desarrollo de energías limpias. No plantea un modelo territorial claro y prioriza en el Suelo Rural la actividad agraria y en el Suelo Rural Natural, de forma general, la protección de montes galería, pajonales, bañados, bosque parque, sistema de humedales, a lo largo de los cursos de cañadas, arroyos y ríos; determinando una faja que varía entre 100 y 200 metros a ambos lados de dichas corrientes de aguas.
- Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible del departamento de Flores (2016), establecen diferentes objetivos de protección ambiental, como la protección de los recursos hídricos y cuencas, preservar los sitios naturales y las zonas de interés paisajístico, proteger los ecosistemas naturales y la biodiversidad. No establece un modelo territorial a futuro y prácticamente la totalidad del ámbito de afección de la Cuenca Santa Lucía se haya incluido en la categoría de Suelo Rural Productivo, integrado por los espacios cuyo destino principal sea la actividad agraria, pecuaria, forestal o similar, minera o

extractiva, o en los cuales se pretenda mantener y consolidar la disponibilidad del suelo productivo.

- Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible del departamento de Lavalleja (2019). Dentro de los objetivos se destaca proteger las cuencas hidrográficas, protección del suelo según su aptitud, zonificación territorial para la implementación de emprendimientos industriales y la actividad minera.
- Planes Locales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible de: Ciudad del Plata, Microregión 7 (La Paz, Las Piedras, Progreso y 18 de Mayo), Florida y San José de Mayo, entre otros.

Instrumentos Sectoriales

Ministerio de Ambiente.

Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos (PNGR)

Uruguay aprobó en 2019 la Ley de Gestión Integral de Residuos (Nº 19.829), una ley que marca un hito en la normativa nacional, ya que establece los cimientos de la planificación y la política de gestión de residuos a nivel nacional y departamental; y pretende un salto cualitativo, impulsando una gestión sólida, resiliente, inclusiva y moderna.

El Plan Nacional de Gestión de Residuos es un instrumento de planificación estratégica a nivel nacional. Está dirigido a mejorar la gestión de residuos en el marco de la transición hacia un Uruguay más circular.

El plan aborda la totalidad de los tipos de residuos integrados en el alcance de la ley de gestión integral de residuos. Por lo tanto, quedan comprendidos los residuos domiciliarios y de limpieza de espacios públicos, de actividades económicas o productivas, sanitarios, de obras de construcción y demolición y residuos especiales. Dentro de los residuos especiales se incluyen los envases y embalajes, otros residuos plásticos distintos a envases y embalajes, baterías y pilas, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, neumáticos fuera de uso, aceites usados (comestibles y no comestibles) y vehículos fuera de uso.

Plan Nacional de Saneamiento

Es un instrumento de planificación que identifica y sistematiza las acciones que son necesarias para que toda la población del país cuente con un sistema de saneamiento adecuado. Fue aprobado por Decreto N° 014/2020 en enero de 2020.

En el Plan se identifican aspectos relevantes para alcanzar la universalidad y se plantean posibles soluciones de modo general, explicitando las actividades necesarias para su implementación, y cuantificando sus costos y los mecanismos posibles de financiamiento.

Plan Nacional de Saneamiento para 60 localidades

El proyecto implicó el análisis y evaluación de los sistemas existentes, la proyección de demandas para un horizonte de 30 años, y el desarrollo de anteproyectos de los sistemas de colecta, tratamiento y disposición final.

Plan Nacional de Conexión al Saneamiento

Este plan tiene por objetivo brindar apoyo económico a todas las viviendas que se encuentren frente a una red pública de saneamiento, pero no disponen de recursos económicos para hacer efectiva la conexión.

Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca.

Proyecto de Plan Nacional de Protección Integral frente a Incendios Forestales.

El Plan incluye acciones de prevención, mitigación y respuesta que buscan, por un lado, prevenir la ocurrencia de incendios forestales y por otro, en caso de ocurrencia, asegurar su detección temprana y brindar una respuesta inmediata, efectiva y coordinada. Se trata de un Plan de alcance nacional y de carácter interinstitucional.

Planes de uso y manejo responsable de suelos, Planes de uso y manejo de suelos y aguas en proyectos de riego

En el marco de la ley Nº 15.239/1982 y sus decretos reglamentarios (Decreto Nº 405/008 y Nº 333/004), se estableció que el MGAP exige a los productores agropecuarios la presentación de un Plan de Uso y Manejo Responsable del suelo (en adelante Planes de Uso), teniendo en cuenta las características de los suelos, las prácticas de manejo, la secuencia de cultivos y la erosión tolerable. Junto con otras normas técnicas, dichos Planes de Uso tienen como objetivo prevenir la erosión hídrica de los suelos, problema ambiental más importante asociado a la producción agropecuaria.

La Resolución Nº 397/018 DGRN, estableció la obligatoriedad a los productores que realicen 50 o más hectáreas de todo tipo de cultivos de las rotaciones agrícolas o agrícola-ganaderas, independientemente de cuál sea su destino, y para las pasturas sembradas que requieran la aplicación de algún tipo de laboreo mecánico para su implantación, de las prácticas de manejo de conservación de suelos y la exigencia de la presentación de planes de uso y manejo responsable de suelos en cultivos de secano; y los planes de uso y manejo de suelos y aguas en proyectos de riego.

La conservación de suelos representa un aspecto relevante dentro del desarrollo sostenible que se pretende abordar en el instrumento de ordenamiento para la cuenca de Río Negro, así como el mantenimiento de la biodiversidad. Dar cumplimiento a la normativa ya establecida en materia de conservación de suelos y aguas con fines de riego agrícola, es una normativa de real importancia y un avance en las planificaciones territoriales con un modelo de sostenibilidad.

Planes para la Producción Lechera Sostenible

Consiste en determinar una rotación, o sucesión de cultivos asociados a la producción lechera en una Unidad de Producción, que no genere pérdidas de suelo por erosión estimadas por encima de la tolerancia para ese suelo. Asimismo, implica elaborar un Plan de Manejo de la fertilización química y orgánica, como medida para controlar el nivel de fósforo en el suelo.

Plan Nacional de Agricultura Familiar

La Agricultura Familiar es fundamental en los sistemas agroalimentarios por su contribución a la producción sostenible de alimentos diversos y saludables. Su multidimensionalidad es esencial para la resiliencia de estos sistemas, la reducción del hambre y la pobreza, y la mejora de la calidad de vida en comunidades rurales y urbanas. El Plan Nacional de Agricultura Familiar (PNAF) 2024-2028, resultado de un esfuerzo colaborativo, incluye una síntesis de políticas, un listado de problemáticas y propuestas ciudadanas, y el plan operativo anual para 2024. Este documento aborda la metodología de construcción del plan, los diagnósticos por pilar, los ejes de transformación, las medidas para impulsar cambios, los indicadores de avance, y la metodología de implementación, seguimiento y gobernanza. Asimismo, examina el marco institucional, antecedentes de políticas públicas y brechas significativas según la bibliografía académica e institucional y los documentos de la sociedad civil relacionada con la agricultura familiar.

Estrategia Nacional de Bosque Nativo

Entre los retos identificados se destaca la necesidad de revisar y adecuar el marco legal conforme a los objetivos de deforestación, degradación y restauración, así como mejorar la normativa para planes de manejo, control y monitoreo. Es fundamental digitalizar planes y registros, y generar un marco legal para el control de especies exóticas invasoras (EEI), prohibiendo su multiplicación en viveros e incentivando financieramente su tala. Además, se requiere adecuar el marco legal para la utilización del fondo forestal y buscar nuevas fuentes de financiamiento, definir un mecanismo de pago por servicios ambientales, y revisar y ajustar la definición de bosques para alinearse con las necesidades nacionales y compromisos internacionales.

Ministerio de Ambiente

DINACEA (antes DINAMA): Plan de Acción para la Protección de la Calidad Ambiental de la Cuenca del Río Santa Lucía – Medidas de Segunda Generación (2018)

DINAGUA: Plan Nacional de Aguas (2017)

DINAGUA: Plan Regional de la Cuenca del Río Santa Lucía (2017)

MVOTMA (ahora MVOT y MA): Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica del Uruguay (2016-2020)

SNAP: Plan Estratégico (2015-2020)

SNAP: Estrategia Nacional de Biodiversidad (2016-2020)

SNRCC: Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático (2010)

SNRCC: Política Nacional de Cambio Climático (2017)

SNRCC: Plan Nacional de Adaptación a la Variabilidad Climática y el Cambio Climático para el Sector Agropecuario

SNRCC: Plan Nacional de Adaptación a la Variabilidad Climática y el Cambio Climático en Ciudades e Infraestructuras

Otros: Plan Nacional Para el Fomento de la Producción con Bases Agroecológicas

2.3 Alcance de la EAE

El alcance de la EAE está alineado con el enfoque, alcance y objetivos definidos para el PNOTDS-CSL. La gestión integrada de la cuenca hidrográfica, exige la articulación del PNOTDS-CSL con el resto de instrumentos estratégicos en elaboración para la cuenca, en tal sentido, tiene una importancia especial la elaboración e implementación de la EAE desde una perspectiva integral, involucrando a dichos instrumentos, a fin de lograr un manejo adecuado y participativo tanto del agua como de otros recursos naturales, en función de sus aptitudes ecológicas, sociales y culturales, previniendo impactos adversos en el futuro y asegurando la calidad de vida de la población. En este contexto, la aplicación de un procedimiento de EAE refuerza el carácter ambiental de los instrumentos de planificación que se están desarrollando y facilita el logro de un modelo de sostenibilidad, ya que su función es asegurar que se tiene en cuenta suficientemente la dimensión ambiental en el proceso de planificación.

2.4 Factores críticos

Los factores críticos son los temas clave que permiten la estructuración del proceso de EAE focalizada en los temas fundamentales ya identificados. Los factores críticos influyen en el análisis tendencial y en la concepción del IOT, así como en la discusión de las opciones estratégicas de planificación y el diseño de las acciones.

Son los que configuran la situación actual y condicionan el futuro del territorio a partir de los resultados del diagnóstico y que pueden resultar significativos como factores para la construcción de escenarios alternativos (uso del agua y suelo; residuos

provenientes de actividades industriales, agropecuarias y domésticos; recursos naturales críticos; áreas naturales; principales actividades económicas; infraestructuras de comunicación, servicios y equipamientos básicos; entre otros).

En el marco de los talleres realizados para el análisis de prospectiva territorial del PNOTDS-CSL, surgen factores potenciales y factores clave, basándose en una matriz de Influencia/Dependencia aplicada a los factores potenciales: disponibilidad y uso del agua, calidad del agua y las emisiones y vertidos líquidos, usos del suelo como soporte de actividades productivas, gestión de riesgos naturales y la adaptación y mitigación frente a la variabilidad y el cambio climático, sistema de ciudades y núcleos, conectividad e infraestructuras, equipamiento y servicios viarios, infraestructura de saneamiento y depuración de aguas residuales, desarrollo de las actividades primarias y aspectos político- institucionales.

Las Instituciones Públicas participantes de éstos talleres fueron: DINAMA, DINAGUA, DINOT, SNAACC, MGAP-DGDR, MGAP- DGF, MGAP-OPYPA, MGAP-DIGEGRA, MGAP-DGSA, MGAP-DGRN, MIEM, OPP, Intendencias Departamentales de: Montevideo, Canelones, San José, Flores, Florida y Lavalleja.

Por la Comisión de Cuenca participaron las siguientes instituciones: Sociedad de Productores Forestales del Uruguay, Instituto Nacional de la Leche, Cámara de Productores de Leche, Sociedad Productores de Leche Florida, Efice, Asociación Productores de Leche, Comité Técnico de Agua Potable, Cultura Ambiental, Asociación de Ingenieros Agrónomos, Sistema Interdepartamental y la UdelaR (en carácter de observador).

A partir del análisis realizado a esta matriz, se seleccionaron los factores críticos de decisión, los cuales fueron acordados y aceptados por la Comisión de Coordinación y Seguimiento.

Estos factores críticos, derivados del taller multi-actoral de escenarios y modelo territorial, con participación de ministerios y la Comisión de Cuenca, están vinculados a la dimensión ambiental, de infraestructuras y equipamientos, y son los siguientes:

Cuadro Nº 1 – Factores críticos

DIMENSIÓN	COMPONENTES	FACTORES CRÍTICOS
AMBIENTAL	Agua	Problemas de calidad del agua superficial, subterráneas y embalses
		Menor disponibilidad de agua superficial, subterránea y embalses
		Mayor vulnerabilidad del Acuífero Raigón

	Suelo	Mayor erosión de suelos, arrastre de sedimentos a cursos de agua
		Mayor intensidad en el uso del suelo (agrícola y urbano)
	Ecosistemas biodiversidad y	Pérdida de diversidad biológica y ecosistema asociados; pérdida y fragmentación de hábitat; pérdida de monte nativo; afectación de los servicios ecosistémicos
	Cambio climático	Mayor riesgo de inundación en ciudades Impactos de los períodos prolongados de sequía Impactos en la morfología del curso
INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS	Saneamiento	Soluciones de saneamiento y drenajes urbanos en localidades pocos efectivos
	Residuos sólidos	Gestión de residuos sólidos pocos efectivos

Elaboración propia

2.5 Contexto territorial y ambiental de estudio

El ámbito territorial de aplicación del PNOT-CSL se encuentra delimitado por la cuenca del Río Santa Lucía, la cual es la tercera en magnitud dentro del país y abarca una superficie aproximada de 13.480 km². Desde el punto de vista de la división político administrativo del país, la cuenca del Río Santa Lucía ocupa parcialmente los territorios de los departamentos de Montevideo (126 km²), Canelones (2.279 km²), San José (3.294 km²), Lavalleja (2.222 km²), Florida (4.672 km²) y Flores (839 km²), suministrando agua potable al 60% de la población nacional⁴.

Agua potable

Más de un 80% del agua potable producida en la cuenca se destina al abastecimiento de localidades y ciudades que se encuentran en el Área Metropolitana y sus alrededores, a través de redes de OSE. La población rural se abastece de agua mediante fuentes propias, básicamente pozos perforados.

En la cuenca del Santa Lucía, OSE cuenta con 46 sistemas hidráulicos de producción y/o distribución de agua potable, abasteciendo a 138 localidades a través de 11 tomas de agua superficial y 148 perforaciones, de las cuales 106 conectadas a redes y 42 a través del Programa de Abastecimiento de Pequeñas Localidades y Escuelas Rurales, atendiendo la demanda en los distintos parajes rurales y escuelas.

⁴ Extraído y adaptado del "Plan de Acción para la protección de la calidad ambiental de la cuenca del Río Santa Lucía: Medidas de segunda generación" (mayo 2018)

Gráfico Nº 1 – Servicios de Agua Potable de Ose en la cuenca



Fuente: OSE

El volumen total de agua producida en los diferentes servicios de agua potable de la cuenca durante el año 2021 fue de 243 millones de m³ y el agua producida por la Usina de Aguas Corrientes fue de 220 millones de m³, aproximadamente el 91% del total producido en los servicios de la cuenca.

En la cuenca, OSE opera 7 represamientos destinados a reserva de agua o a nivelación de la altura de la misma en las tomas, principalmente en períodos de estiaje.

Cuadro Nº 2 – Embalses de OSE en la cuenca del Río Santa Lucía

Departamento	Embalse	Tipo de embalse	Volumen (m ³)
Minas	Ao. San Francisco (Maggiolo)	Reserva	1.000.000
Florida	Río Santa Lucía Chico	Nivelador	50.000
Florida	Ao. Sauzal de los Cerros	Reserva	1.100.000
San José	Río San José	Nivelador	S/D
Florida	Río Santa Lucía Chico (Paso Severino)	Reserva	70.000.000
Canelones	Ao. Canelón Grande	Reserva	22.500.000
Canelones	Río Santa Lucía (Aguas Corrientes)	Nivelador	1.650.000

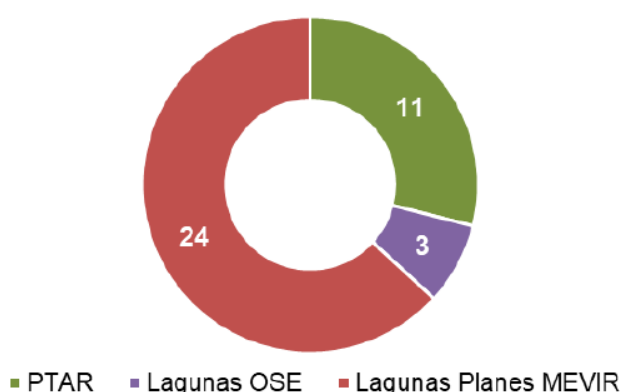
Fuente: OSE-Plan de Cuenca

Saneamiento

La cobertura de saneamiento básico en la cuenca alcanza el 97% de los hogares, el 39% tiene acceso a saneamiento a través de redes de alcantarillado que derivan a plantas de tratamiento de efluentes con autorización ambiental y el 57% utiliza fosa séptica o pozo negro (INE, 2011).

OSE brinda servicio de saneamiento mediante sistemas de alcantarillado en 38 localidades, 11 de las cuales cuenta con Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) localizadas en: Canelones, Las Piedras, Santa Lucía, Florida, Minas, San José de Mayo, Casupá, Villa Rodríguez, Fray Marcos, San Ramón y Ciudad del Plata. Tres localidades (La Paz, Libertad, Aguas Corrientes) cuentan con sistema de tratamiento secundario mediante lagunas y las restantes 24 localidades corresponden a sistemas construidos en el marco de planes MEVIR operados por OSE: Santa Rosa, San Bautista, Castellanos, San Antonio; Tala, Juanicó, Paso Pache, Ituzaingó, Los Cerrillos, Ismael Cortinas; Berrondo, Chamizo, Independencia, La Macana, Pintado, Reboledo, 25 de Mayo, Mendoza Grande, Mendoza Chico, San Gabriel, Capurro, puntas de Valdez, Carreta Quemada, San Gregorio, Villa del Rosario, Villa María, Rodríguez, Raigón, Paso de la Cadena, La Cruz, Juan Soler, González, Gaetán, Cerro Colorado y 25 de Agosto.

Gráfico N° 2 – Cantidad de localidades por tipo de sistema de tratamiento



Fuente: Plan de Cuenca del Río Santa Lucía

En lo que respecta a los sistemas individuales, se trata de las viviendas con depósitos sanitarios impermeable, depósito sanitario filtrante o fosa séptica que

utilizan camiones barométricos, infiltran al terreno o vierten a cursos de agua o vía pública.

La cuenca del Río Santa Lucía, se caracteriza por su gran potencial en suelos y recursos hídricos; existencia de una variedad de actividades económicas; manifestando un gran potencial turístico, sumado a la existencia de áreas con atributos naturales destacadas desde el punto de vista de su biodiversidad.

Dentro de la cuenca se desarrolla una serie de actividades productivas vinculadas a lo agropecuario tales como: la ganadería (extensiva e intensiva), lechería, agricultura (cereales y oleaginosas), forestación, actividades hortícolas, frutícolas, vitivinícolas, cría de aves, cría de cerdos, y una variedad de empresas industriales, comerciales, logísticas y de servicios, así como emprendimientos vinculados a la generación de energía eólica.

Por tales motivos constituye una cuenca de gran relevancia para el país tanto por lo que representa económicamente, como por ser la fuente principal de suministro de agua potable para una porción relevante de su población, siendo importante definirla por una cuenca hidrográfica, tal como, se establece de forma prioritaria en la LOTDS y en el Plan Nacional de Agua.

En particular esta cuenca tiene un fuerte relacionamiento con el área Metropolitana y con el resto del país, lo que lo hace un “territorio bisagra”, confiriéndole singularidades propias al abordar las diferentes dimensiones: ambiental, social y económicas.

Como consecuencia de los intensos procesos antrópicos, la cuenca del Río Santa Lucía muestra una degradación ambiental importante, con un elevado grado de contaminación de las aguas, viéndose comprometida la calidad de las mismas.

El programa de monitoreo de calidad de agua implementado por DINAMA (ahora DINACEA), en el período 2004-2015, estimó un cumplimiento superior al 90% de los estándares de calidad en casi toda la cuenca, con excepción de las subcuencas correspondientes al Aº Canelón Grande, Aº Canelón Chico y Aº Colorado, en cuyas áreas se da una fuerte presión industrial y urbana.

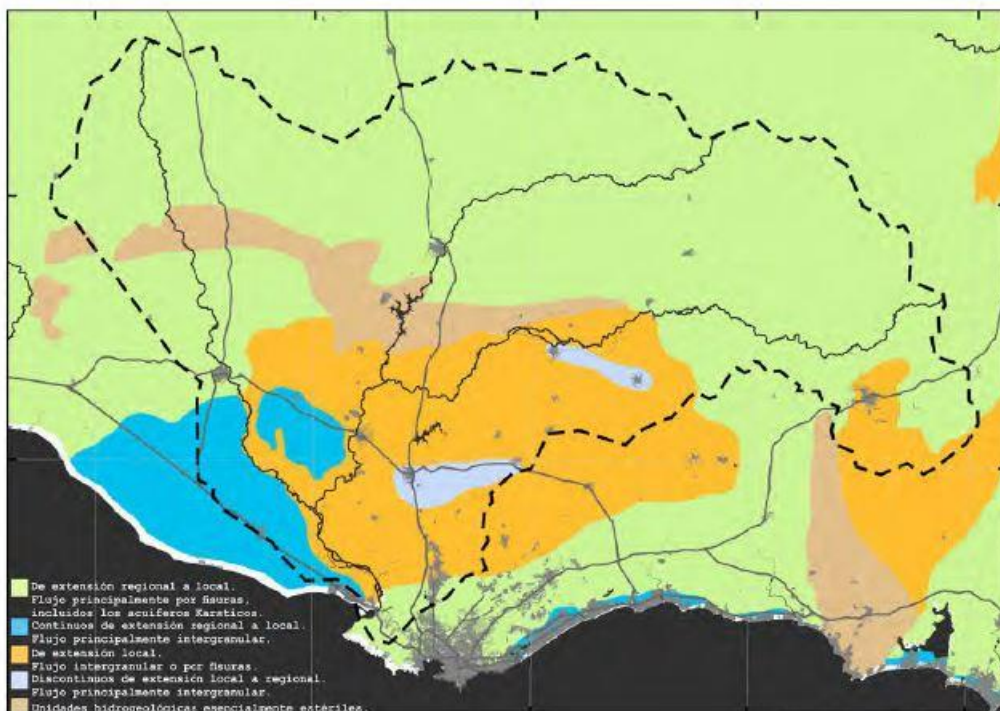
Los mayores problemas ambientales en la cuenca son causados por el exceso de nutrientes (NT y PT) y materia orgánica, proveniente de las actividades agropecuarias así como por el vertido de aguas residuales domésticas e industriales.

El grado de erosión de los suelos en la cuenca es elevado los cuales contribuyen a aumentar los aportes de sedimentos a los cursos de agua superficiales y a los embalses. A esto hay que sumarle la pérdida de montes nativos ribereños y falta de áreas de vegetación permanente sobre las márgenes de los cursos, lo que provoca que

una mayor porción de sedimentos lleguen al agua al dejar de actuar como filtros verdes. Al contexto ambiental descrito hay que sumarle que los mismos se dan en un escenario de variabilidad al cambio climático, donde la vulnerabilidad al mismo radica (entre otros) en la disponibilidad del recurso hídrico (eventos extremos) afectando así, tanto a las áreas urbanas como las rurales.

En la cuenca se identifican cinco tipos de extensiones vinculadas con el almacenamiento de agua: la más extensa está constituida por acuíferos de extensión regional a local, desarrollándose al norte, noroeste, noreste y oeste de la cuenca y un área poco extensa al sur de la cuenca; la segunda en extensión está constituida por acuíferos de extensión local, donde el flujo es intergranular o por fisuras y se desarrolla en el sector medio de la cuenca; al oeste y al medio de la cuenca, se desarrolla un área de escasa extensión, caracterizada por ser estéril, donde no es posible encontrar acuíferos; en el sector medio y al este de la cuenca, se desarrollan acuíferos de escasa extensión, caracterizados por flujo intergranular; en el suroeste de la cuenca se encuentra el acuífero Raigón, el cual cuenta con una importancia en el almacenamiento de agua.

Gráfico N° 3 - Acuíferos de la cuenca



Una parte del agua subterránea es utilizada por diferentes actividades que se desarrollan en la cuenca: el 67% de las obras tienen como destino el riego; el 17% son obras para las industrias; el 12% para otros usos, y el 4% de las obras son para consumo humano. En lo que respecta a volúmenes de uso anual, el 54% es para riego, el 25% industrial, 11% consumo humano y el 10% para otros usos.

Actividades agropecuarias

Dentro de la cuenca del Río Santa Lucía, se desarrollan actividades productivas vinculadas a la ganadería extensiva, ganadería intensiva (engordes a corral o *feed lot*), lechería, agricultura de secano (cereales y oleaginosas), forestación, actividades hortícolas, frutícolas, vitivinícolas, cría de aves, cría de cerdos, entre otras.

Producción pecuaria

Las actividades pecuarias son las predominantes en la cuenca, cubriendo el 84% de la superficie y el 68% de las explotaciones, lo cual supone ciertos usos del suelo relacionados directamente con la exportación de fósforo (P) a los cursos de agua superficiales y a los embalses. Dentro de las actividades, son predominantes las explotaciones de vacunos de carne, vacunos de leche, ovinos carne y lana y aves-cerdos y otros animales.

La cuenca ha mostrado cambios en la cobertura del suelo, los datos oficiales para el período 2000-2011, muestran que la superficie herbácea natural decreció un 4,8%, en cambio se produjo un incremento significativo en los cultivos cerealeros y oleaginosos, y en las plantaciones forestales con destino a la producción de celulosa.

Al este de la cuenca, en 1990, las actividades eran básicamente ganadera ovejera y en menor proporción agrícola ganadera. En 2011, esta área ha pasado a ser ganadera, presentando emprendimientos forestales, dado que en esta zona se encuentran los suelos de prioridad forestal.

La mayor variación está dada en la actividad agrícola lechera, la que ha presentado un incremento muy significativo en su superficie, en detrimento del área ganadera y lechera ganadera.

La ganadería extensiva dentro de la cuenca se encuentra localizada principalmente en la zona norte y noreste.

Gráfico Nº 4 - Regiones Agropecuarias 2011

El encierro de ganado vacuno es una actividad muy dinámica, que se ha venido desarrollando, encontrándose diferentes modalidades de producción. La llamada de cuarentena y de engorde a corral (*feed lots*), son las de mayor incidencia. En la cuenca, se encuentran localizados 14 emprendimientos de engorde a corral registrados, 3 de ellos categorizados como chicos, menores a 500 animales y 11 mayores a 500 animales. Al sur de la cuenca, se encuentran 2 emprendimientos cuarentenarios.

Producción lechera

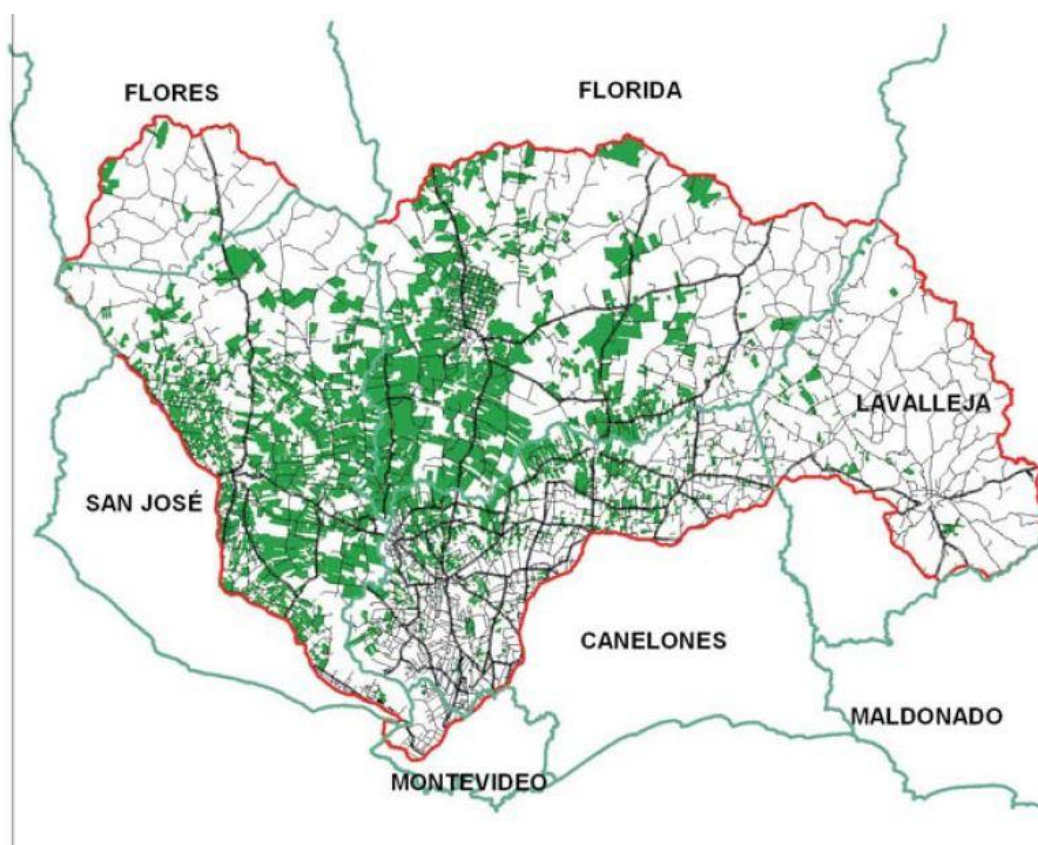
El rubro lechería ocupa un lugar importante dentro de la cuenca, el 17% de las explotaciones tienen como principal fuente de ingreso los vacunos de leche, ocupando el 25% de la superficie. Según cifras del censo agropecuario 2011, el 38% de los productores lecheros del país se encuentran localizados en la cuenca, el stock de ganado lechero en la cuenca representa el 38,6% del stock nacional, mientras que la producción de leche anual es del orden del 40% del total de leche producida en el país.

De acuerdo al censo agropecuario 2011, del total de explotaciones lecheras (1.513), el 90% (1.363) se encuentran localizadas en el estrato de superficie que va de 1 a 500 ha, ocupando el 48% de la superficie destinada a lechería.

Dentro de las actividades vinculadas a la actividad lechera, la producción de queso artesanal ocupa un lugar importante, representando el 16% de los productores lecheros, los que producen el 2,6% de la leche y ocupan el 6% de la superficie lechera de la cuenca.

En el período 1990-2000, la actividad lechera presentó un importante aumento en la superficie, en cambio en 2011 pasaron a tener una notoria reducción del área total. En el año 2000 los establecimientos que producían menos de 250.000 l/año, constituían el 26% de la producción nacional, en cambio en el año 2011 estos establecimientos son responsables del 15% de la producción nacional, pasando del 20% al 12% en la cuenca, mostrando una reducción de aproximadamente el 8%.

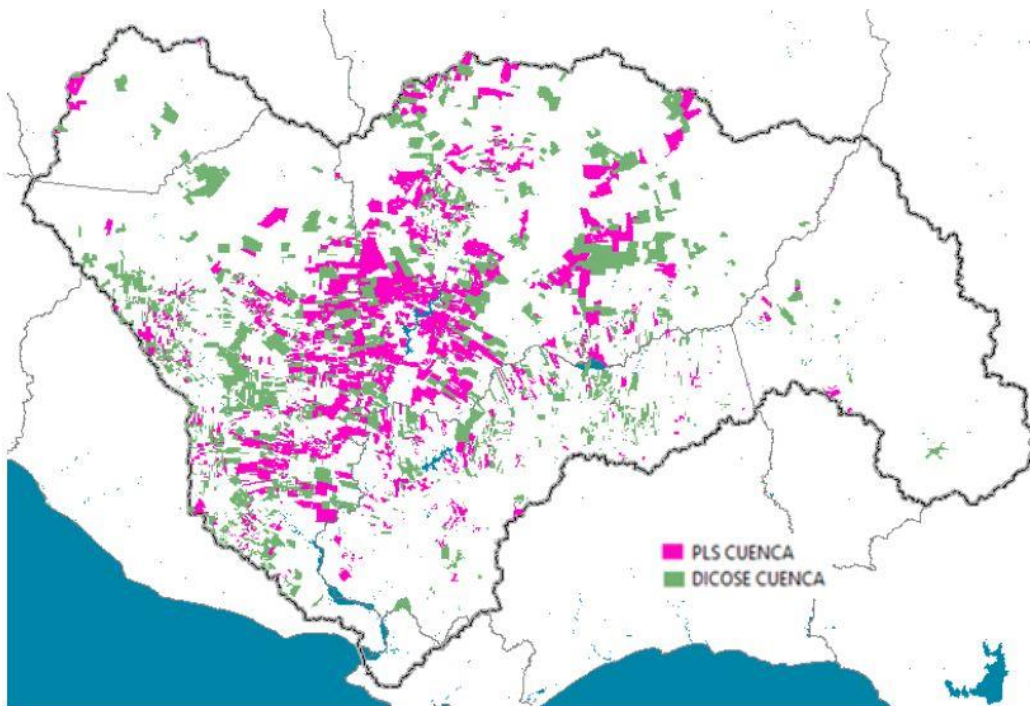
Gráfico Nº 6 - Establecimientos Lecheros



Fuente: MGAP, 2011

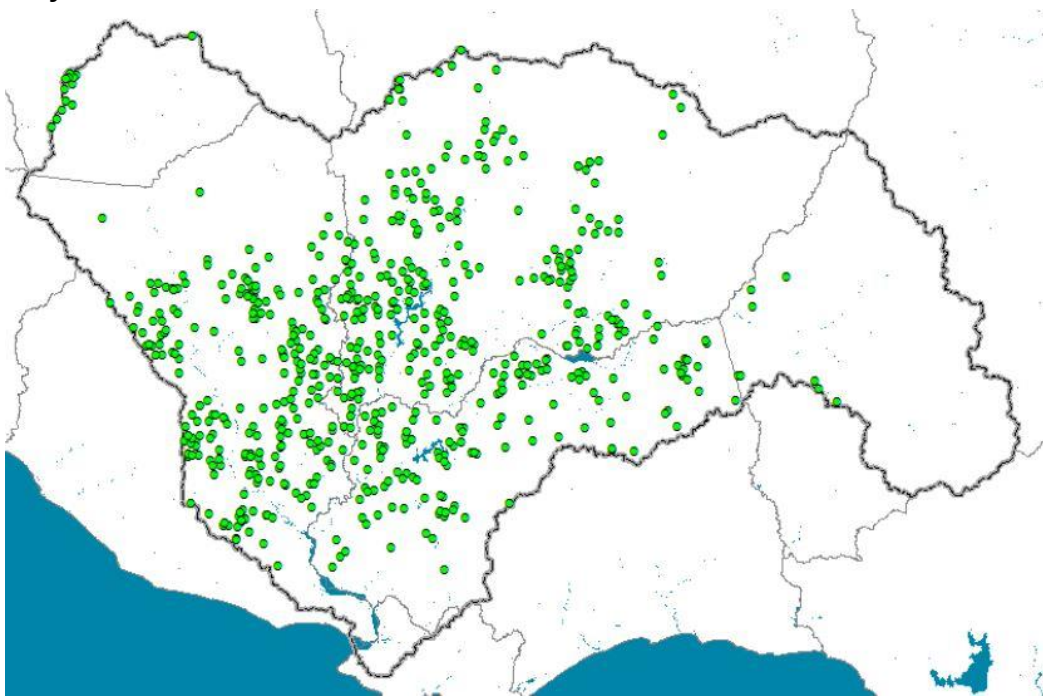
En el gráfico siguiente, están representados los padrones con Planes Lechería Sostenible declarados y padrones DICOSE 2018 declarados de productores lecheros en la Cuenca Santa Lucía.

Gráfico N° 7 - Padrones con Planes Lechería Sostenible declarados



Fuente: MGAP-DGRN

Gráfico N° 8 - Salas de Ordeño declaradas en los Planes Leche Sostenible



Fuente: MGAP - DGRN

Agricultura

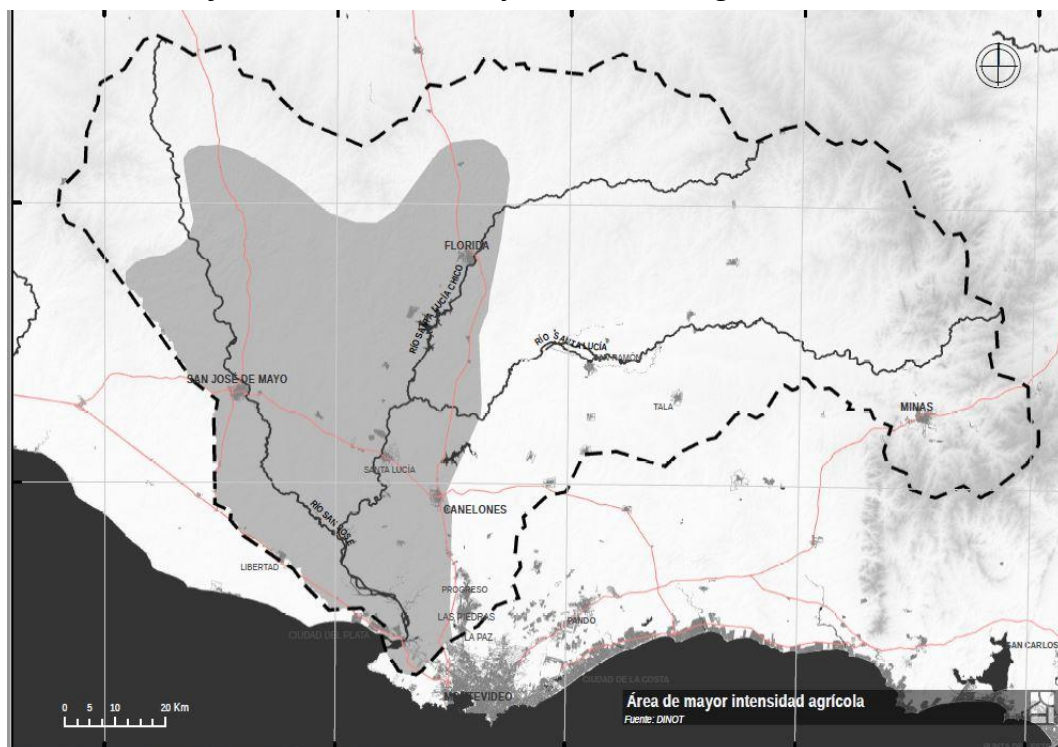
En la cuenca los cultivos cerealeros industriales pasaron de ocupar 18.000 ha en el año 2000 a 89.000 ha en 2011, ubicándose principalmente en las zonas este y centro

este. Tomando en consideración el mapa de usos de la cuenca, se observa que la agricultura se intercala con las praderas naturales, siendo particularmente intensiva en algunas zonas de la cuenca.

Tomando la ruta 5 como referencia, al oeste de la misma predomina la agricultura de secano, correspondiente a cultivos oleaginosos y cerealeros, disminuyendo su intensidad hacia el norte, donde la topografía empieza a ser más pronunciada, con suelos de baja-media aptitud agrícola.

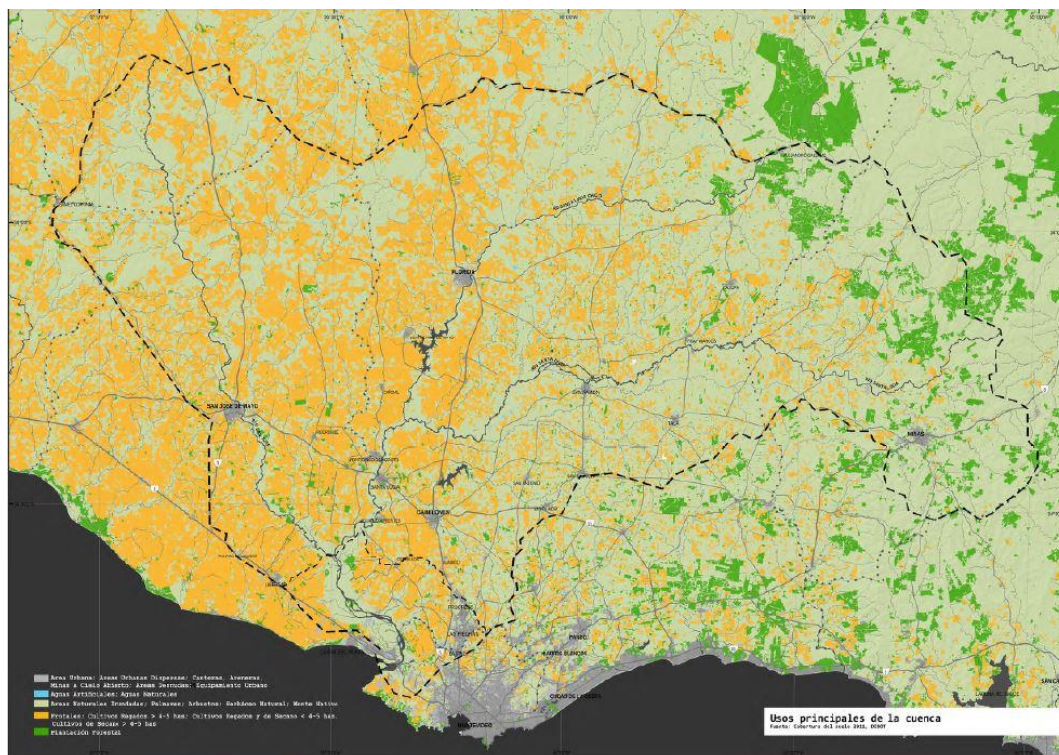
El área delimitada en gris en el siguiente gráfico, corresponde al 65% de la cuenca y tiene el 21% del área con cultivos, la zona en blanco corresponde al 35% de la cuenca y hay 54% de áreas cultivadas.

Gráfico N° 9 - Área de mayor intensidad agrícola



Fuente: DINOT-MGAP

Gráfico N° 10 - Usos principales de la cuenca



Fuente: DINOT-MGAP

Un rubro importante dentro de la cuenca es la agricultura intensiva, que comprende: huertas, cítricos, viñedos, olivos, arándanos, entre otros. La frutivicultura y la hortifrutivicultura, durante ese período, no presentaron mayores modificaciones en sus respectivas áreas de producción, no así la horticultura la que presentó reducciones muy significativas. Los mayores cambios en superficie se dieron en el período 2000-2011, donde disminuyó el área de viñedos, cultivos de huerta y cítricos, sin embargo se dio un incremento en la superficie correspondiente a frutales de hojas caducas.

Forestación

En la cuenca, los suelos de prioridad forestal ocupan 220.000 hectáreas (16% de la superficie de la cuenca) y se encuentran localizados primordialmente al este. El área destinada a la forestación con destino industrial, ha presentado un incremento muy importante en todo el país, sin embargo, dentro de la cuenca los emprendimientos vinculados a esta actividad son de menor alcance, comparados con las demás actividades y con el potencial de suelos de prioridad forestal. La forestación ocupa el 4% del total de la cuenca.

La instalación de una nueva planta de celulosa en el centro del país, abre perspectivas de crecimiento para el sector forestal, que al mediano plazo podría incrementar de forma muy significativa el área.

Actividad industrial

En la cuenca se ha instalado una variedad de empresas industriales, comerciales, logísticas y de servicios, en parte debido a su condición de bisagra entre el Área Metropolitana y el resto del país. Se encuentran localizadas más de 100 industrias, donde se destacan las relacionadas con las actividades agropecuarias. Por su importancia económica y ambiental, se destaca la industria vinculada al sector cárnico, siguiéndole en importancia la actividad industrial vinculada al sector lechero.

Otras actividades industriales están vinculadas a los sectores: metalúrgica, textil, plástico, químico, cueros y curtiembre, entre otras. Conjuntamente con estas actividades industriales, están presentes diferentes empresas comerciales, logísticas y de servicios, así como la presencia de parques industriales y zonas francas.

Actividad minera

Existe un área importante para la explotación minera; si bien la mayoría de la extracción se destina a la industria de la construcción y vialidad, existen permisos de prospección otorgados y en trámite para oro, plata, cobre, hierro, cromo, níquel, zinc, entre otros, así como permisos de exploración en trámite y otorgados para algunos de estos minerales y concesión de explotación para oro y plata.

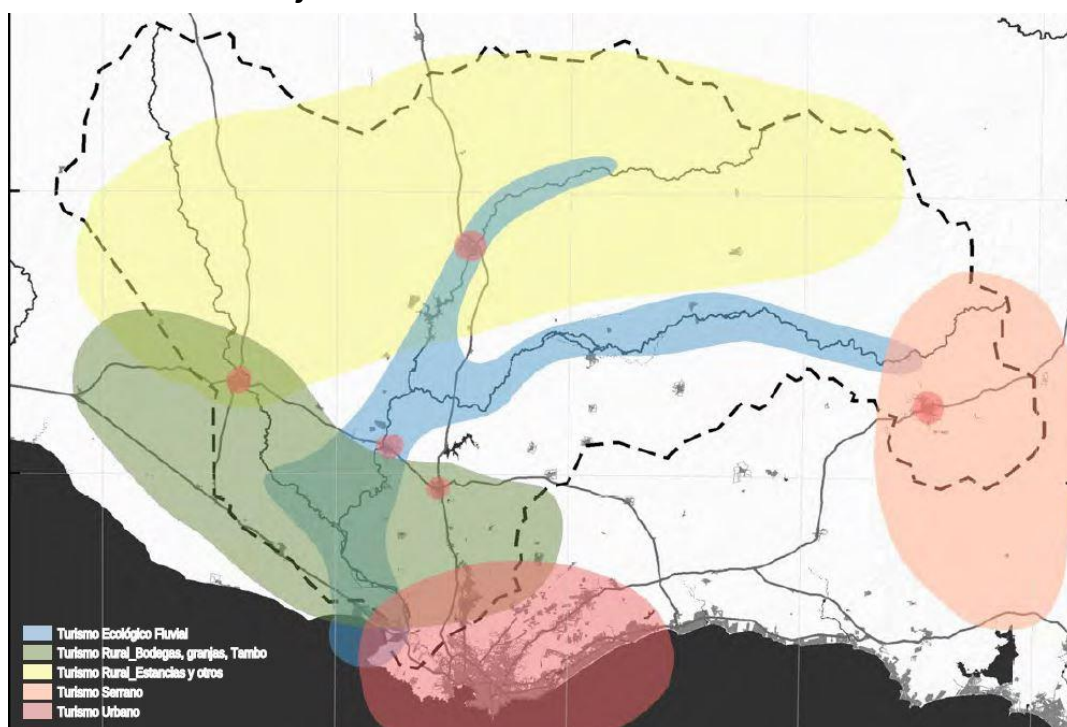
La industria de la construcción es la mayor demandante de los minerales no metálicos, balasto, tosca, piedra partida y arena. Por lo que los volúmenes de explotación de estos recursos están directamente relacionados a los ciclos de dicha industria, particularmente en el Área Metropolitana. Su localización actual, responde, fundamentalmente, a la ecuación económica entre el recurso existente y el costo del traslado hacia las zonas demandantes.

Actividad Turística

La cuenca presenta un gran potencial turístico histórico-cultural, náutico, turismo serrano y turismo asociado a la biodiversidad, los ecosistemas y la conservación, mostrando algunas características particulares que la diferencian de las que se desarrollan en el resto del país, referidas a su dispersión, su no estacionalidad y su relación con el Área Metropolitana.

Se identificaron emprendimientos cuya principal actividad económica es la turística y que a su vez disponen de alojamiento con cama, clasificados en cuatro categorías: turismo rural – agroturismo; ecoturismo – fluvial; turismo serrano y alojamientos urbanos. Se destacan las bodegas y viñedos, que se han especializado en ofrecer a sus visitantes tours, degustaciones y recorridos históricos.

Gráfico N° 11 - Áreas Caracterizadas del Turismo



Fuente: DINOT

Sistema Urbano

El sistema urbano de la cuenca, se organiza básicamente a partir de centralidades asociadas al modelo jerárquico, que se lo puede definir como una serie de centros urbanos que cumplen una función respecto al entorno productivo y provén servicios de distinto alcance.

Presenta una importante densidad de ciudades, particularmente en el Departamento de Canelones. Al sur de la Ruta 11 se constata una importante presencia de centros urbanos que se inscriben en el modelo en red, tanto en lo que refiere a la conurbación metropolitana que posibilita redes de complementariedad, como a ciudades similares que posibilitan la conformación de redes de sinergia. Mientras que al norte de dicha ruta, predominan las centralidades con influencia en su entorno productivo, por lo que se asocian al modelo jerárquico.

Estructura Vial

El territorio de la cuenca, se estructura a partir de los corredores nacionales, Rutas 1, 3, 5 y 26, que vinculan al país con Argentina y Brasil; y la Ruta 11 que conecta el departamento de Colonia, desde Ruta 1 con la costa Atlántica a través de la Ruta Interbalnearia, y con la ciudad de Minas a partir del cruce con Ruta 8. Estos corredores se complementan con otras carreteras principales, Rutas 6 y 7, y conforman una estructura radial a Montevideo, siendo la red básica de movilidad.

De esta estructura, se destaca la Ruta 5 que cumple el rol de eje vertebrador. Al este de dicho eje, se encuentra la vialidad principal que atraviesa el área

longitudinalmente, mientras que la conectividad transversal solamente se realiza por la Ruta 11. En cambio al oeste, la red vial se sustenta sobre la base de carreteras primarias y secundarias, que permiten la conexión entre los centros poblados y la distribución de los flujos rurales en este sector de la cuenca.

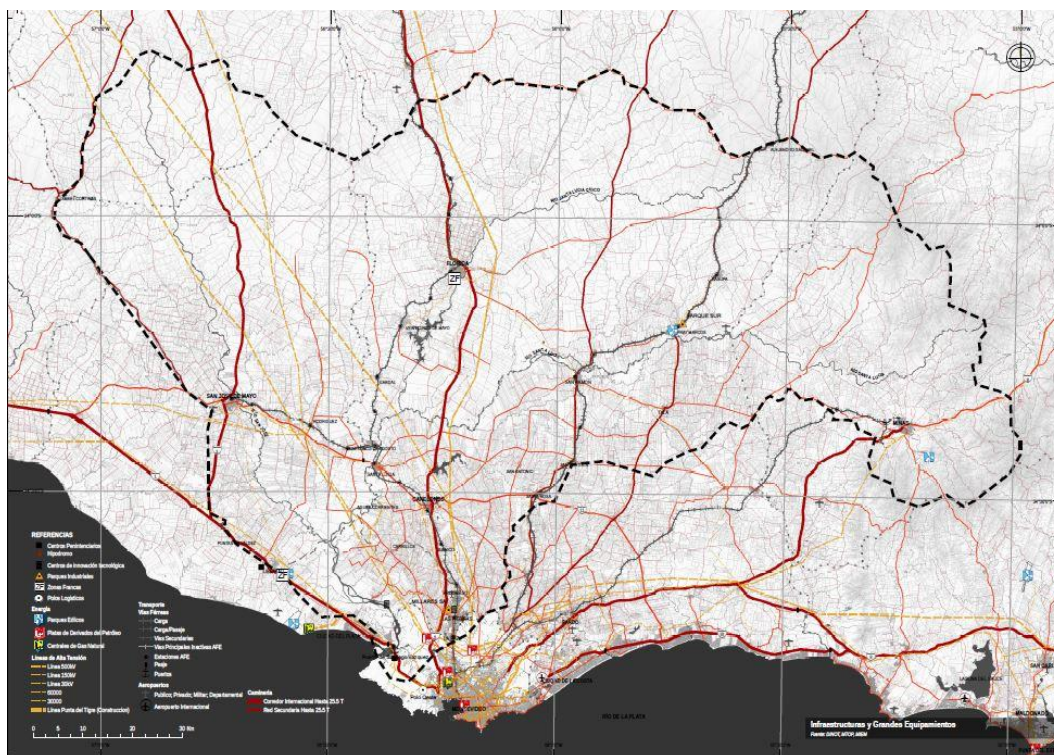
Grandes Equipamientos

Los grandes equipamientos localizados en la cuenca, están, básicamente asociados a las actividades económicas. Desde este enfoque, la estructuración del territorio que promueve, es funcional a la producción agropecuaria e industrial, tomando en consideración que la industria instalada se encuentra, mayoritariamente, asociada a dichas actividades. Se destacan la instalación de Zonas Francas en el entorno de las ciudades de Florida y Libertad.

Los grandes equipamientos se localizan sobre los principales conectores viales, Rutas Nº 1 y Nº 5, hacia el puerto de Montevideo, y sobre el tramo de Ruta Nº 11 que se extiende desde San José de Mayo hasta la ciudad de Santa Lucía, lo que profundiza el modelo territorial de tipo radial existente.

También se constata una importante presencia de grandes infraestructuras, asociadas a la generación de energía y al abastecimiento de agua para toda el Área Metropolitana, destacándose la planta potabilizadora de OSE y el embalse en el Canelón Chico, y la instalación de parques eólicos en el entorno de las ciudades de Libertad y Fray Marcos. El resto de los equipamientos relevantes son: los centros penitenciarios (El penal de Libertad y el de Santiago Vázquez), el Parque Lecoq y el INIA en la estación Las Brujas. El Polo Tecnológico Canario y los Parques Industriales están asociados a centros urbanos, por lo cual, si bien se catalogan como grandes equipamiento, inciden relativamente poco en definición de la estructura territorial.

Gráfico N° 12 - Infraestructuras y Equipamientos



Fuente: DINOT-MTOP-MIEM

Áreas de prioridad para la conservación

La cuenca presenta el Área Protegida con Recursos Manejados “Humedales de Santa Lucía”, que contribuye a conservar el patrimonio natural y cultural del país. Manifiesta un gran potencial turístico histórico-cultural y turismo asociado a la biodiversidad, los ecosistemas y la conservación. Además de la extensa área ocupada por los humedales, presenta formaciones vegetales nativas, monte ribereño y bosque parque, así como playas arenosas, puntas rocosas e islas fluviales.

Esta diversidad de ambientes provee el hábitat para numerosas especies animales, incluyendo una gran variedad de aves migratorias, y las condiciones para el cumplimiento del ciclo reproductivo de especies marítimas de gran valor para el sector pesquero. Constituye también un área ideal para realizar actividades recreativas y deportivas, ya que cuenta con servicios y equipamiento que facilitan su desarrollo.

Asimismo, existen evidencias arqueológicas, que manifiestan la presencia humana prehistórica en esta zona. A nivel ecosistémico, es un área vital por su efecto de filtro: capta el agua de la lluvia, la filtra y recarga los acuíferos. A su vez, regula las inundaciones, actuando como amortiguador de los caudales y reduce la acción erosiva del agua. No obstante, existe un impacto negativo en la calidad del agua y en el ecosistema como consecuencia de las intensas actividades antrópicas.

Además de las actividades más comunes en lo que a aspectos económicos se refiere, en el área de los humedales, existen personas y familias que viven de actividades extractivas artesanales como carreros/areneros, pescadores y junqueros.

2.6 Contexto institucional y Actores relevantes

Comité Nacional de Ordenamiento Territorial – El Comité Nacional de Ordenamiento Territorial (CNOT), de acuerdo a la Ley Nº 18.308 OT, tiene como su principal cometido coordinar las estrategias nacionales con incidencia en el territorio y contribuir a la formulación de las Directrices Nacionales de Ordenamiento Territorial, así como los Programas Nacionales y efectuar sus seguimientos, impulsar la información y la participación social en todos los procesos de ordenamiento territorial y pronunciarse sobre la adecuación de los grandes proyectos de infraestructura a las Directrices y Programas Nacionales. Está presidido por el MVOT e integrado por el MTOP, MGAP, MIEM, MINTUR, MDN, MEF, la OPP y el presidente del Congreso de Intendentes. En su reunión del 19 de octubre de 2018, decidió comenzar con la elaboración del PNOT-CSL, dando así su inicio formal. Además se define que este instrumento, se formulará conjuntamente con los organismos públicos cuyas políticas sectoriales tengan incidencia territorial.

Comisión de Coordinación y Seguimiento del PNOTDS-CSL – El MVOTMA (ahora MVOT y MA) dispuso por resolución ministerial Nº 1853/2018, de fecha 21 de diciembre de 2018, la creación de la Comisión de Coordinación y Seguimiento (CCS) del Programa del Santa Lucía. La CCS está integrada por los directores nacionales de diversas dependencias ministeriales (MVOT, MA, MGAP, MINTUR, MIEM, OPP, SNAACC, MEF) y directores de planificación territorial y/o desarrollo de las seis Intendencias de la Cuenca (CANELONES, FLORES, FLORIDA, LAVALLEJA, MONTEVIDEO y SAN JOSÉ). En la primera sesión se incorporó al INALE por iniciativa del MGAP. Los cometidos de la CCS son: promover la elaboración concertada del PNOTDS-CSL; establecer las orientaciones de carácter indicativo hacia el responsable de la propuesta (DINOT-MVOT) para su elaboración y/o adecuación; evaluar la concordancia entre la propuesta a la consideración con los instrumentos de ordenamiento territorial vigentes; identificar y ponderar los principales efectos potenciales de la propuesta sobre la estructura y sistemas territoriales y sobre los diferentes intereses públicos o funciones territoriales presentes. Su funcionamiento es en plenaria, acompañada por un Equipo Técnico de DINOT, en colaboración con DINACEA en materia de EAE.

Comisión Asesora de Ordenamiento Territorial (COAOT). Su principal cometido es lograr incorporar las distintas visiones existentes y colaborar con el Poder Ejecutivo en la definición de las políticas nacionales de ordenamiento territorial; cooperar en la formulación, implementación, seguimiento y evaluación de los planes, programas y proyectos de ordenamiento territorial de los diferentes ámbitos y de esta forma facilitar las coordinaciones interinstitucionales; asesorar en todos los asuntos de

competencia de la Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial. Está presidida por el Director Nacional de Ordenamiento Territorial e integrada por representantes de la sociedad civil y delegados de instituciones públicas y privadas. De acuerdo al decreto 400/2009, su plenario está integrado por: el Director Nacional de Ordenamiento Territorial, que lo presidirá y como alternos el Director de la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental o el Director Nacional de Aguas y Saneamiento; a) el Director de la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental b) el Director Nacional de Aguas y Saneamiento c) el Director Nacional de Vivienda; d) un delegado del Ministerio de Defensa Nacional; e) un delegado del Ministerio de Transporte y Obras Públicas; f) un delegado del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca; g) un delegado del Ministerio de Industria, Energía y Minería; h) un delegado del Ministerio de Turismo y Deporte; i) un delegado del Ministerio de Economía y Finanzas; j) un delegado de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto; k) un delegado del Congreso de Intendentes; l) un delegado de cada uno los Entes Autónomos y Servicios Descentralizados involucrados en la temática; m) un delegado de la Universidad de la República; n) un delegado de por las Cámaras Empresariales; o) un delegado por las Gremiales Profesionales; p) un delegado por las Gremiales de Trabajadores; q) un delegado por los Organismos de la Sociedad Civil y de las Organizaciones no Gubernamentales conforme a lo establecido en el ARTICULO 11º, del decreto.

Comisión de Cuenca - La Comisión de Cuenca del Río Santa Lucía fue creada por el Decreto 106/013 y bajo la órbita del Consejo Regional del Río de la Plata y su frente marítimo. Se constituye sobre la base de una integración tripartita, con representantes del Gobierno, Usuarios y Sociedad Civil. Cuenta con una Secretaría Técnica y entre sus competencias se pueden destacar: Colaborar activamente en la formulación y ejecución del Plan de Recursos Hídricos para la Cuenca del Río Santa Lucía; asesorar y colaborar con el Consejo Regional y la DINAGUA en la gestión local de los recursos naturales; emitir opinión de oficio o a solicitud de la autoridad competente acerca de los criterios para el otorgamiento de derechos de uso de los recursos hídricos de la cuenca y para el cobro por su uso; elaborar y elevar a consideración del Consejo Regional criterios de administración de conflictos por el uso de los recursos hídricos de la Cuenca.

3. ASPECTOS RELEVANTES Y PROBLEMAS AMBIENTALES

El estado ambiental de la cuenca del Río Santa Lucía, está directamente vinculado con las actividades que se desarrollan en la misma, las que generaron un intenso proceso de transformación territorial, cuyos inicios se dan desde siglos pasados, objeto de un intenso uso antrópico, transformaciones que se dieron desde lo productivo, así como los provenientes de la fundación de centros poblados en la época colonial, e infraestructuras de comunicación, todo lo cual generó alteraciones del suelo y de los ecosistemas. Esta transformación dada en los sistemas de producción

primarios, fue acompañada por un desarrollo industrial, agroindustrial, comercial y logístico en la cuenca.

Las temáticas relevantes en materia ambiental en la cuenca, que reflejan el conjunto de valores, preocupaciones y problemas de ambiente y sustentabilidad, refieren básicamente a los siguientes ejes:

Disponibilidad y uso del agua, se constata los límites actuales en la cantidad del agua superficial para los diversos usos consuntivos y no consuntivos, dados por la estacionalidad y la variabilidad climática, así como el aumento en la intensificación del uso del agua por las formas de producción y consumo.

Calidad del agua, se ha diagnosticado que la cantidad de nutrientes que llegan a los cursos de agua supera la capacidad de absorción de los ríos y arroyos. Asimismo se constata riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por percolación y filtrado de sustancias nocivas.

La calidad del agua se ve afectada por la elevada concentración de nutrientes y materia orgánica, provenientes de: (i) erosión de los suelos y del arrastre de sedimentos por prácticas inadecuadas; (ii) contaminación difusa de origen agropecuario; y (iii) vertido y emisión de carácter puntual de aguas residuales industriales y domésticas, y de explotaciones agropecuarias.

Biodiversidad y ecosistemas, se constata la pérdida de monte nativo, de biodiversidad y ecosistemas asociados, así como pérdida en servicios ecosistémicos.

Suelo, se ha constatado la histórica y acentuada degradación de las aptitudes y capacidades de los suelos para la agricultura, la ganadería y la forestación, entre otras actividades agropecuarias.

Infraestructuras de saneamiento y depuración de aguas residuales, se ha constatado limitaciones en infraestructura y posibilidades económicas para el tratamiento de las aguas residuales en unidades productivas, tanto del ámbito rural como del urbano, a lo que se suma la expansión de residencias urbanas sin tratamiento de sus aguas servidas que contribuyen a la contaminación de las aguas y los suelos y aumentar el riesgo en la salud humana, animal y de los ecosistemas. La cuenca presenta un número muy alto de pequeñas localidades, muchas de las cuales no presenta saneamiento o éste es insuficiente.

Gestión de residuos sólidos, existen dificultades en la disposición final de los mismos, principalmente la falta de infraestructura para atender los distintos puntos de vertido

de las Intendencias, con presencia de basurales en las periferias de algunas localidades y centros poblados.

Gestión de riesgos naturales y la adaptación y mitigación frente a la variabilidad y al cambio climático, se han estimado transformaciones en los regímenes pluviales y temperatura, que junto con otros parámetros relativos a la vulnerabilidad social y la resiliencia ecosistémica, podrían modificar las condiciones conocidas para el desarrollo de las actividades productivas y residenciales.

A continuación se presentan los aspectos más relevantes de la situación ambiental identificados en la cuenca, señalando sus calidades ambientales y el uso de los recursos naturales, presentando los problemas ambientales significativos de la misma, los cuales surgieron a partir de la etapa de diagnóstico de este proceso de elaboración del PNOTDS-CSL.

ASPECTO RELEVANTE DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL: Calidad del agua de los cursos superficiales y embalses

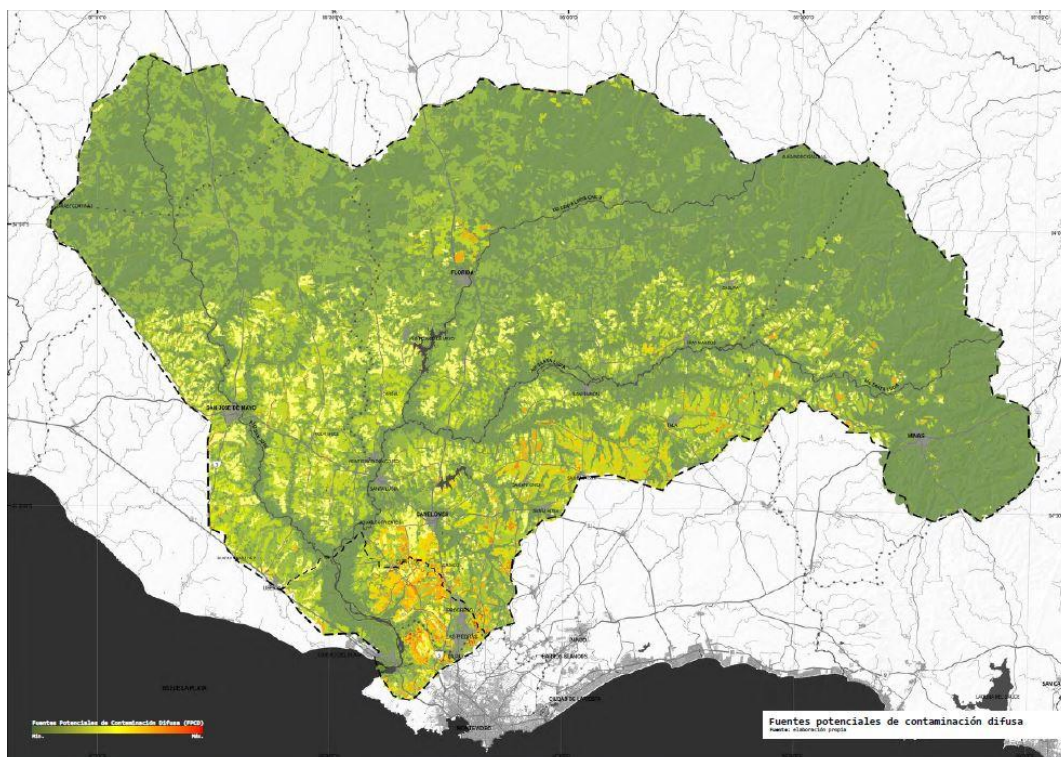
PROBLEMAS AMBIENTALES: Concentraciones de nutrientes (PT) por encima de lo tolerable

El Informe DINAMA-JICA (2011), establece que las fuentes de contaminación de las aguas del Río Santa Lucía, corresponden en un 80% a fuentes difusas (básicamente provenientes de actividades agropecuarias) y un 20% a fuentes puntuales (provenientes de efluentes de industrias y de aguas servidas de ciudades o localidades).

La literatura consultada al respecto, es coincidente en cuanto al grado de contaminación de las aguas de la cuenca, admitiéndose que la calidad de la misma se está viendo afectada y reconociendo que en la zona baja de la cuenca del Santa Lucía, desde Aguas Corrientes hasta el cierre de la cuenca, muestra un grado importante de contaminación de los cursos naturales de agua.

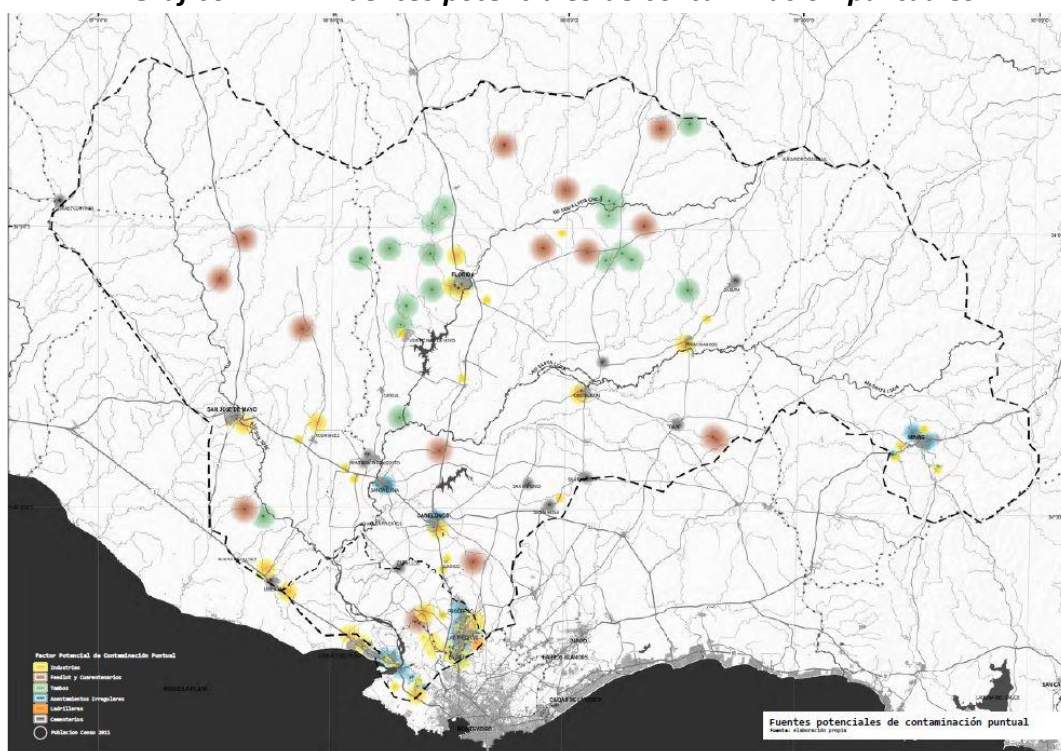
De acuerdo a los trabajos realizados por DINAMA y JICA en 2011, se pueden definir tres zonas con características diferentes de contaminación según su origen: zona de aguas arriba, donde predominan las fuentes difusas; zona central de la cuenca, con fuentes difusas en el ámbito rural y fuentes puntuales en las zonas urbanas; zonas de aguas abajo donde predominan las fuentes puntuales y concentradas de vertidos industriales y domésticos. En las subcuencas del Aº Canelón Grande y Chico, y del Aº Colorado, con una fuerte presión industrial y urbana.

Gráfico N° 13 - Fuentes potenciales de contaminación difusa



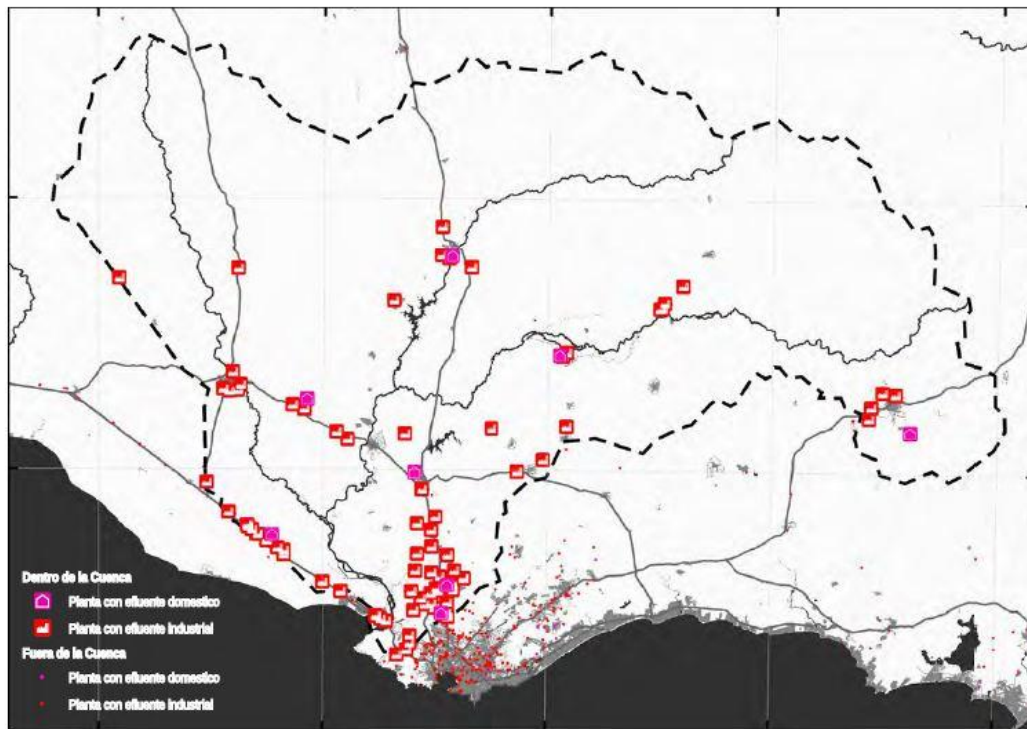
Fuente: Atlas de la cuenca del río Santa Lucía

Gráfico N° 14 - Fuentes potenciales de contaminación puntuales



Fuente: Atlas de la cuenca del río Santa Lucía

Gráfico N° 15 - Empresas con Solicitud de Autorización de Desagüe Industrial



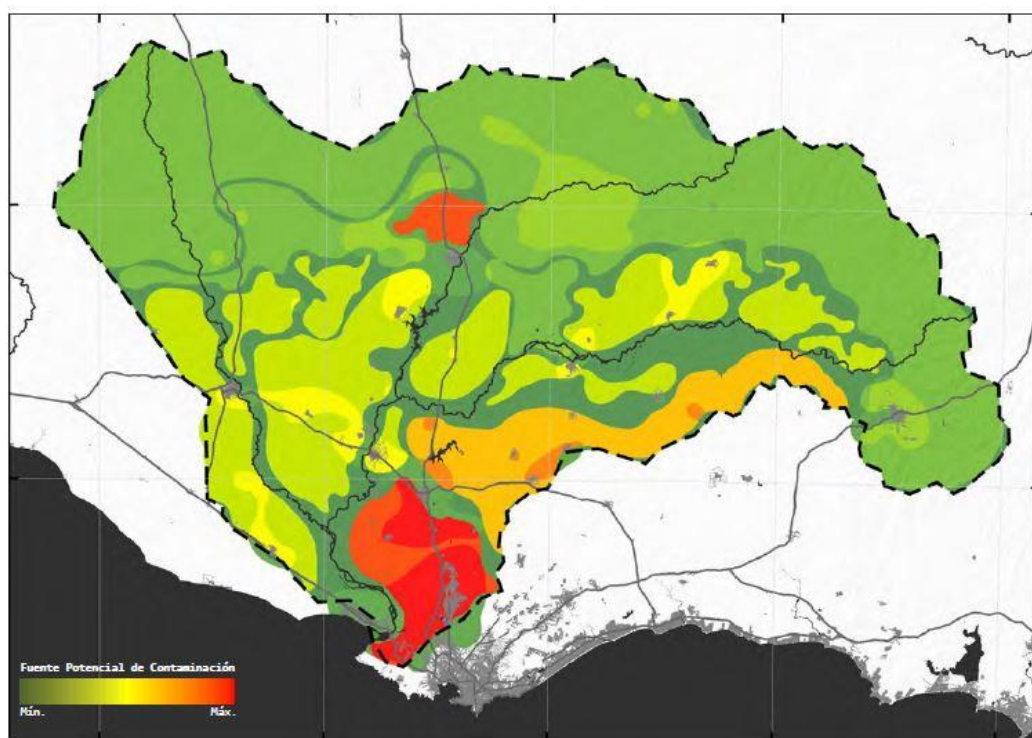
Fuente: DINAMA (ahora DINACEA)

Si tomamos en consideración las Fuentes Potenciales de Contaminación Puntual y las Fuentes Potenciales de Contaminación Difusa presentadas en gráficos anteriores, al combinar los mismos en un mapa síntesis, se puede apreciar con claridad que la zona más crítica es la cuenca baja, la cual tiene aportes de fuentes difusas y varios focos de contaminación puntual por concentrados de vertidos industriales y domésticos.

La ciudad de Florida y cercanías, es la otra área que presenta aportes provenientes de fuentes difusas y puntuales, pero de menor magnitud y muy focalizada.

La cuenca media presenta un nivel intermedio de contaminación difusa y algunas puntuales aisladas; y la cuenca alta es la de menor incidencia en la contaminación del agua.

Gráfico N° 16 - Mapa síntesis de fuentes de contaminación



Fuente: Atlas de la cuenca del río Santa Lucía - DINOT

Desde el año 2011, DINACEA viene monitoreando los embalses Paso Severino y Canelón Grande, y desde el 2005, los ríos Santa Lucía, Santa Lucía Chico, San José, y los arroyos Canelón Grande y Canelón Chico, y en todos los puntos donde se han monitoreados presentan niveles de PT por encima del umbral que establece el Decreto N° 253/79 (0,025 mg/l). La calidad del agua es variable según los años y los tramos de los cursos superficiales, identificándose subcuencas con mayor grado de afectación de la calidad del agua (MVOTMA-DINAMA, 2015).

El informe JICA-MVOTMA 2011, sobre “Control de la contaminación y gestión del agua en la cuenca del Río Santa Lucía”, conjuntamente con otros trabajos de investigación de la Universidad de la República, establece que el nivel de fósforo en la cuenca, está por encima de los estándares nacionales aceptables, al igual que los niveles de nitratos y de demanda biológica de oxígeno.

En los actuales sistemas de producción se hace un uso poco controlado de la fertilización fosfatada, inclusive cuando los niveles de P disponible en el suelo están por encima de los niveles considerados óptimos para los cultivos, y ese exceso de nutriente se pierde a través de los procesos de erosión y por escorrentía. En tal sentido, existe evidencia técnica y científica suficiente acerca de la respuesta de los cultivos al P, la misma es de tipo *linear-plateau*, donde el rendimiento crece linealmente con el contenido de P en el suelo y a partir de cierto nivel no hay respuesta (Mallarino, et al., 2009). Los mayores problemas ambientales en la cuenca,

son causados por el exceso de nutrientes (N y P) y materia orgánica, provenientes de las explotaciones ganaderas, y del arrastre de sedimentos y escorrentía procedentes de explotaciones agropecuarias, así como por el vertido de aguas residuales domésticas e industriales no depuradas.

Con respecto al nitrógeno, todos los puntos monitoreados presentan niveles por debajo del máximo de nitrato que establece la normativa nacional (10 mg/l). En el período 2012-2017, en el embalse de Paso Severino se registraron algunos valores superiores de nitritos al valor sugerido. En 2017, en el río Santa Lucía Chico, Aº Cagancha y Aº Colorado, se detectaron valores por encima del estándar (MVOTMA-DINAMA, 2018).

Los trabajos realizados por la DINAMA (ahora DINACEA) en lo que respecta al origen de los aportes y las presiones por subcuencas (*ver Gráficos números 14 y 15 - Cargas de nutrientes en cuerpos de agua por subcuencas*), la subcuenca que recibe mayor presión en términos de aporte de NT y PT (nitrógeno y fósforo totales) (Kg/km²/año), es la del Aº La Virgen, la cual presenta una alta presión por las actividades lecheras y ganaderas.

El máximo aporte proveniente de fuentes puntuales (industrial y doméstica) se da en la subcuenca de los Arroyos Canelón Grande y Canelón Chico. En el Plan de Cuenca del río Santa Lucía, se determina que las descargas de efluentes domésticos tratados de sistemas colectivos requieren en algunos casos ajustes de proceso de remoción de nutrientes. Asimismo, las descargas pluviales o aliviaderos de redes de saneamiento o lixiviado de basurales tienen efectos locales y temporales en la calidad de las aguas, principalmente carga orgánica y microbiológica.

El Plan indica, que en el área de la cuenca del río Santa Lucía se dan impactos en la morfología del curso y sus principales causas son la extracción de áridos más allá de las tasas de reposición, así como modificación y erosión de origen antrópica en las riberas y en los cursos de agua.

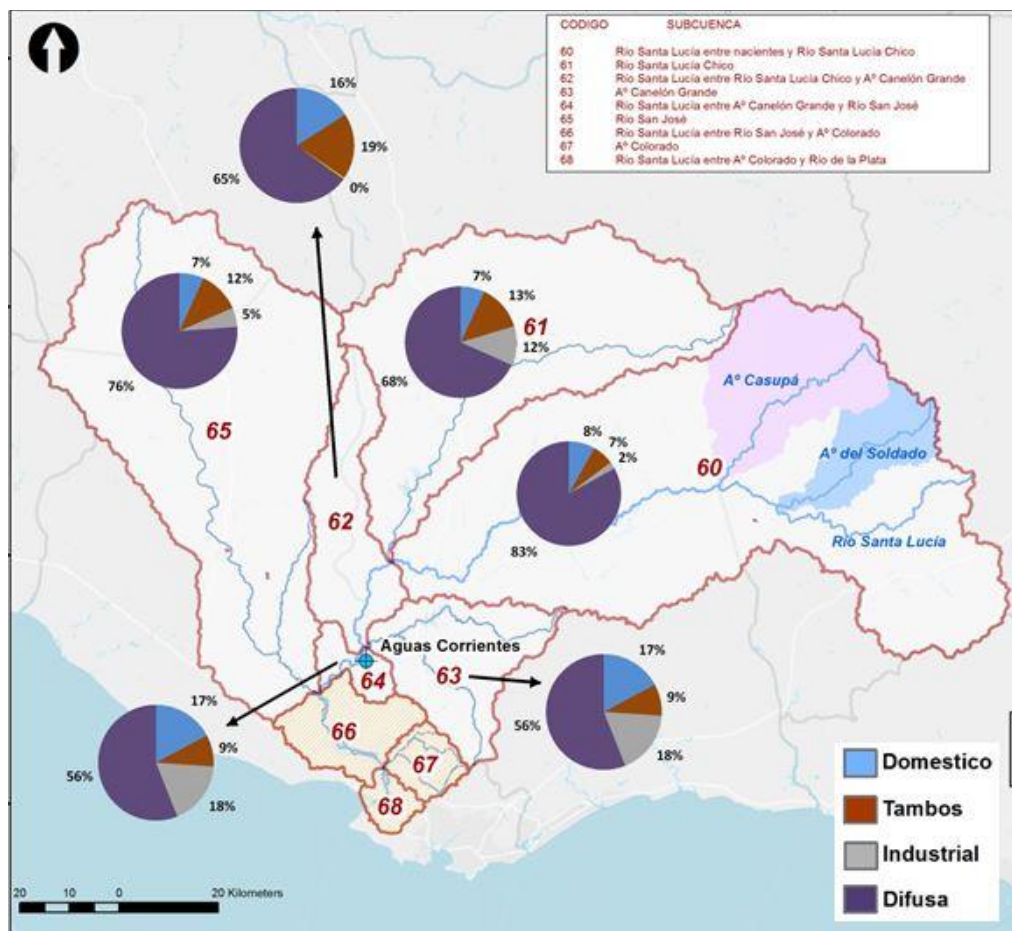
Se establece como problemas el saneamiento y drenaje poco efectivos, cuyas principales causas están dadas por una gran concentración de población en algunas localidades de que no cuentan con redes colectivas de alcantarillado, así como vertidos de aguas residuales domésticas a cunetas, vía pública y cuerpos de agua. Existen conexiones irregulares de drenaje pluvial a redes separatistas de saneamiento o descargas de líquidos residuales domésticos a drenaje. En referencia a los sistemas individuales, se trata de las viviendas con depósitos sanitario impermeable, depósito sanitario filtrante o fosa séptica que utilizan camión barométrico, infiltran al terreno o vierten a cursos de agua o vía pública.

La localidad de Ciudad del Plata presenta problemas graves de drenaje pluviales, seis localidades presentan problemas medio dentro de las cuales se encuentran todas las capitales departamentales y cinco localidades presentan problemas leves.

Los problemas de drenaje pluvial más frecuentes son: el saneamiento o aguas servidas conectadas al sistema de drenaje, prácticas inadecuadas de los ciudadanos (acciones que obstaculizan o interrumpen el normal escurrimiento de las aguas: rellenos, muros de contención, construcciones en puntos bajos o cursos de agua).

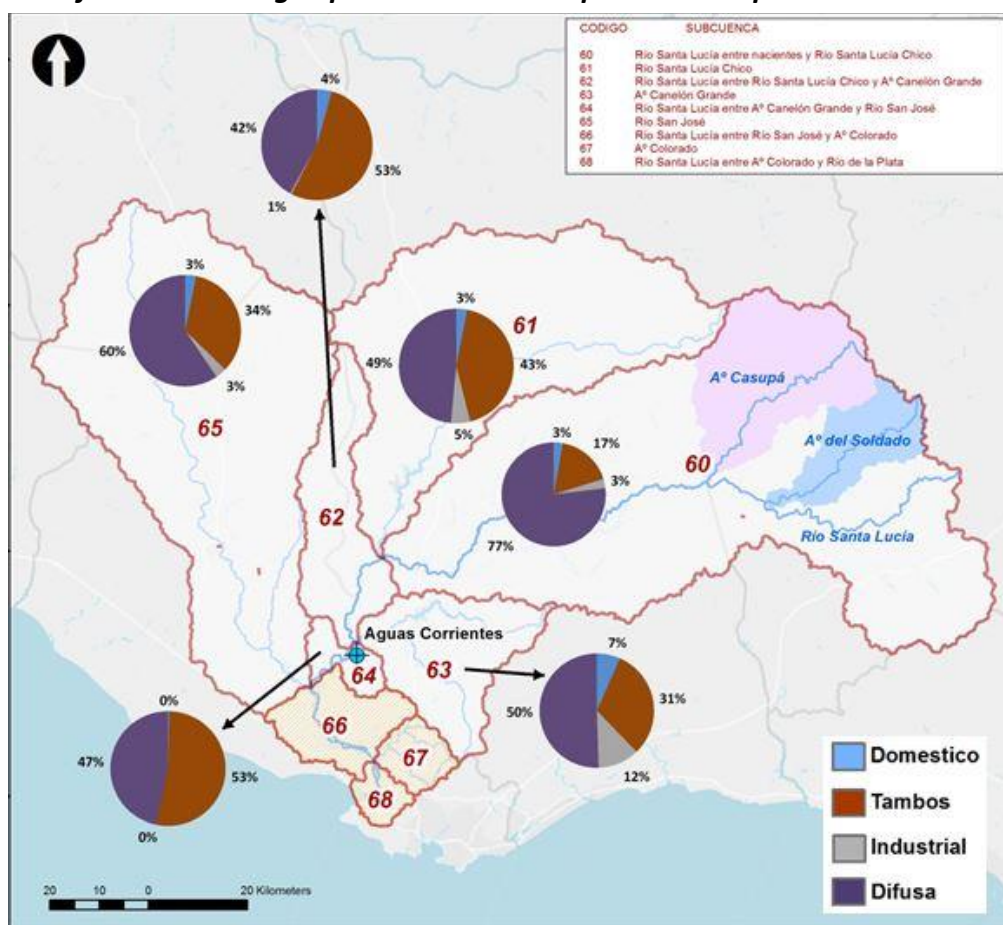
La zona de Delta del Tigre en Ciudad del Plata se encuentra rodeada por un dique de contención contra inundaciones. Se ha verificado que el dique no proporciona un nivel de protección suficiente, siendo sobrepasado en varios tramos para crecidas menores a Tr 100 años. La mayoría de los tramos del terraplén del dique no cumplen con los coeficientes de seguridad mínimos de estabilidad, implicando riesgo de colapso. En base a esto, se concluye que la población se encuentra expuesta a situaciones de alto riesgo, tanto por la posibilidad de sobrepaso o colapso del terraplén, así como por la incapacidad de evacuación de una lluvia de mediana intensidad.

Gráfico N° 17 - Origen porcentual de los aportes de NT por subcuenca



Fuente: Reporte Técnico MVOTMA-DINAMA, 2017

Gráfico N° 18 - Origen porcentual de los aportes de PT por subcuenca

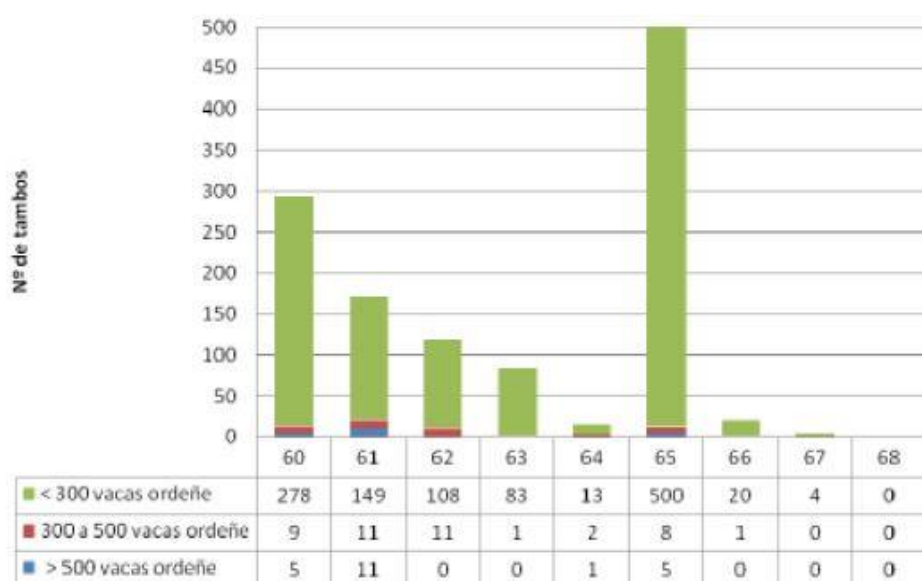


Fuente: Reporte Técnico MVOTMA-DINAMA, 2017

El Plan de Acción – Medidas de Segunda Generación señala, que las fuentes difusas, cuyo principal aporte es el sector agropecuario, representan en promedio el 75% de la carga total de NT y el 62% de la carga total de PT. El resto de las cargas corresponden a los aportes de fuentes puntuales del sector industrial, agroindustrial y doméstico. Al realizar un análisis por subcuencas de orden 2, se observa que los aportes de origen difuso sumado a los aportes de tambos siempre son mayores a 75% para NT y 81% para PT.

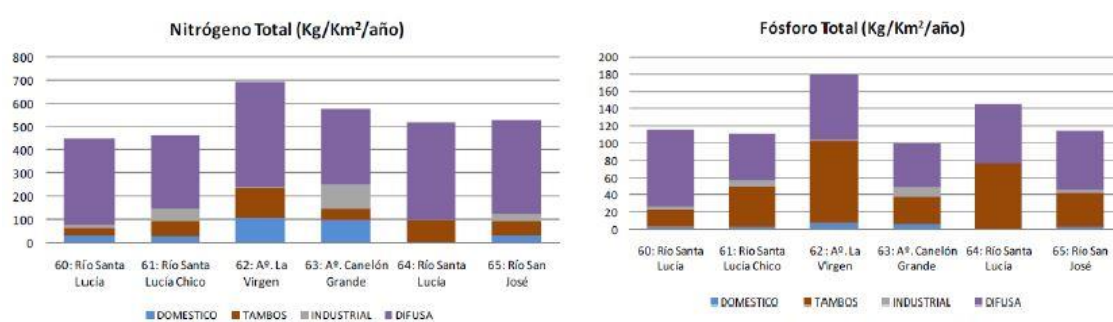
En el caso del NT, la suma de la contaminación difusa (origen agropecuario vinculado a la ganadería, prácticamente en su totalidad) y la procedente de los tambos, representa un 90% de los aportes de NT en la cuenca 60 (Santa Lucía hasta Santa Lucía Chico); 81% en la cuenca 61 (Santa Lucía Chico); 85% en la cuenca 62 (A° La Virgen); 65% en la cuenca 63 (A° Canelón Grande y A° Canelón Chico); 99% en la cuenca 64 (Santa Lucía entre Canelón Grande y San José) y 88% en la cuenca 65 (San José).

Gráfico N° 19 - Distribución de Tambos por subcuencas y tamaño



Fuente: Medidas de Segunda Generación – DINAMA (a hora DINACEA)

En el caso del PT, el efecto de la suma de la contaminación difusa y la procedente de los tambos, supone casi la totalidad de los aportes: 94% en la cuenca 60; 93% en la cuenca 61; 95% en la cuenca 62; 81% en la cuenca 63; 100% en la cuenca 64 y 94% en la cuenca 65. Evidenciando el efecto de la actividad ganadera y los cultivos asociados en la cuenca. Hay que considerar también, los aportes de los efluentes domésticos y de las actividades industriales, que salvo para el Aº Canelón Grande y Chico y Colorado, para el resto no parece ser la causa fundamental.



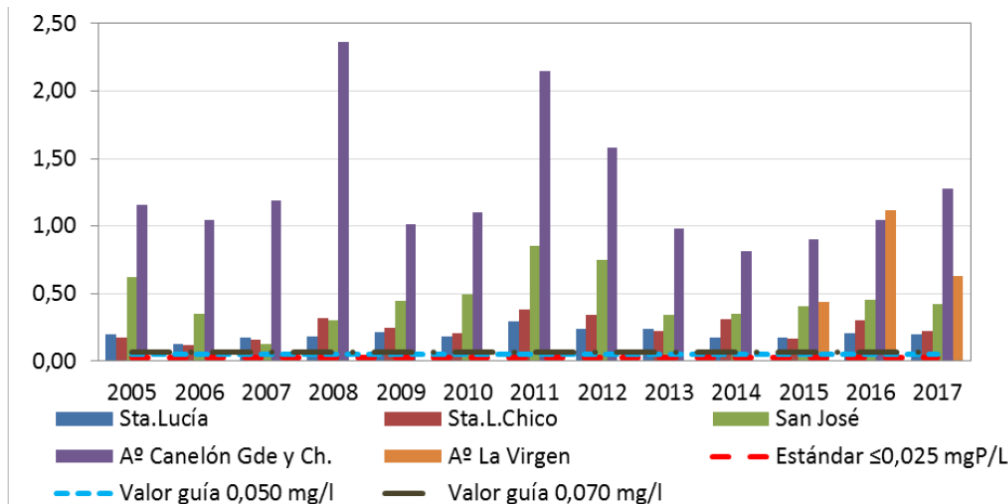
Fuente: Medidas de Segunda Generación – DINAMA (a hora DINACEA)

La evolución de la concentración promedio anual de PT medida en mg/l en las subcuencas, permite observar que en el Aº Canelón Grande y Aº Canelón Chico, así como en el Aº La Virgen, se registran los mayores valores de concentración de PT. De acuerdo a la misma fuente, los años con mayor concentración se correlacionan con los años más secos.

Los estudios realizados durante 10 años, muestran que en los arroyos Las Piedras, Colorado y Canelón Chico, se registraron niveles de DBO5 superiores al

estándar de 10 mg O₂/l. En 2017, se registraron valores que superaron lo establecido en el Decreto N° 253/79 en el río Santa Lucía Chico y el embalse Paso Severino (MVOTMA-DINAMA, 2015).

Gráfico N° 20 - Evolución anual del contenido de PT (mg P/L) 2005-2017



Fuente: Observatorio Ambiental Nacional, 2017

El siguiente cuadro muestra el ingreso de P al suelo a través de las heces

TIPO	Kg P/anim./año	Nº animales	Kg P/año
Ganado de carne ⁵	12.1	754.581	9.122.872
Ganado lechero			
V.O. en pasturas ⁶	19.5	133.484	2.608.054
V.O. en tambo ⁷	4.3	133.484	572.500
V.S. ⁸	13.6	45.893	625.955
Otras categorías ⁹	10.3	130.145	1.336.766
TOTAL			14.266.147

Fuente: Elaboración propia en base a datos DICOSE 2017

Kg P/km² a través de heces por subcuencas

Subcuenca	60	61	62	63	64	65	66	67
P en heces/km ²	926	1.063	1.107	807	768	842	972	593

Fuente: Elaboración propia en base a datos DICOSE 2017

⁵ Se consideró un consumo del 3% del P.V., 70% digestibilidad, concentración de P: 1,5%.

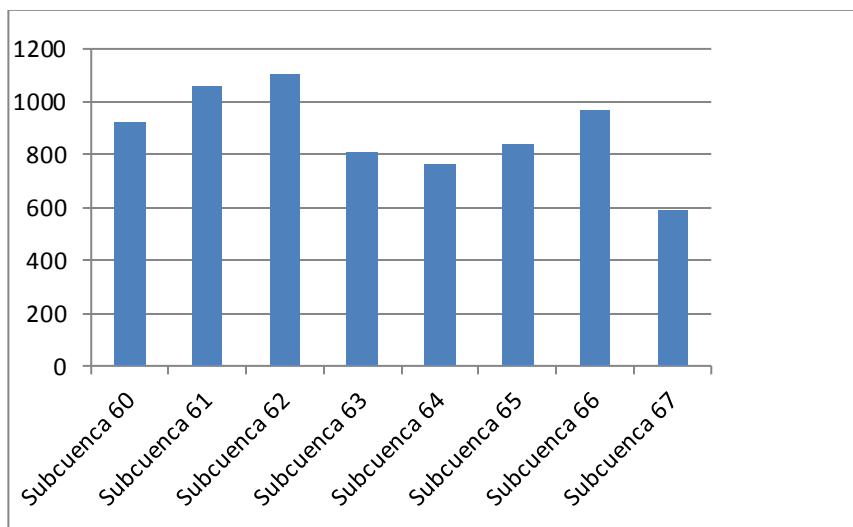
⁶ Hollman, P excretado= kg producción leche x 0,781 + 50,4.

⁷ 18% tiempo en sala ordeñe y sala de espera (4,32 hr).

⁸ Van Horn, P excretado: 30 gr/d.

⁹ Nannich: 20,4 gr/d.

Gráfico N° 21 - Aporte P kg/km² a través de heces por subcuencas



Fuente: Elaboración propia en base a datos DICOSE 2017

La información presentada en los cuadros anteriores, corresponden a valores generados de P y que llegan al suelo a través de heces de animales y no de aportes de P que alcanzan las aguas superficiales, la misma no pudo ser cuantificada por falta de información y dependerá de diferentes variables: intensidad de lluvia, cantidad de lluvia, grado de pendiente, largo de la pendiente, estado de las pasturas (sobrepastoreo o subpastoreo), proximidad a los cursos de agua, presencia de monte ribereño o vegetación riparia. Se puede observar que la subcuenca del Aº de la Virgen es la que tiene un mayor aporte de P en heces/km².

El Ministerio de Ambiente a través de los resultados obtenidos en el Plan de Monitoreo de los cursos de agua superficiales y de los embalses, permite determinar el estado ambiental de la cuenca del río Santa Lucía. Los resultados del Plan de Monitoreo correspondiente al año 2022, muestran que en el curso principal del río **Santa Lucía** presenta mayores niveles de calidad en su tramo alto y la misma va disminuyendo hacia los tramos medio y bajo de la cuenca.

El evento de 2022 relacionado con una prolongada sequía, pareciera que las concentraciones de NT no fueron afectadas, mostrando un aumento no significativo entre 2021 y 2022 (0,3 mg/l). Para el caso de PT hubo un aumento promedio de 113 mg/l, siendo más acentuado en el tercio inferior de la cuenca.

Los resultados obtenidos para la cuenca del río **Santa Lucía Chico**, muestran la fuerte influencia que tiene la ciudad de Florida en la calidad de agua. La estación de monitoreo localizada aguas debajo de la ciudad, muestra incrementos importantes de la concentración de nutrientes, con respecto a las localizadas aguas arriba de la ciudad.

La sequía de 2022 no parece haber afectado las concentraciones de NT en esta cuenca, observándose una pequeña disminución promedio de 0,13 mg/l entre 2021 y

2022. El PT presenta un aumento promedio de 75 mg/l en igual período, siendo este aumento más evidente en la porción inferior de la cuenca.

En cuanto al río **San José**, el 74% de las variables presentaron valores de referencia estándar, donde los valores de nitratos, nitritos, nitrógeno amoniacal, nitrógeno libre, entre otros, tuvieron un cumplimiento del 100% con respecto al estándar. En cambio, los valores de PT y fósforo reactivo no cumplieron con los estándares establecidos en el Decreto N° 253/79. El principal tributario es el A° Cagancha que se presenta como un fuerte aportador de nutrientes fosforados.

La fuerte sequía de 2022 no parece haber afectado notoriamente las concentraciones de NT en esta cuenca, observándose un aumento promedio de 0,5 mg/l. El PT sí muestra un aumento promedio importante de 80 mg/l entre 2021 y 2022, siendo más evidente en la porción inferior de la misma.

El **A° Canelón Grande** presentó un 100% de cumplimiento a los estándares de la normativa vigente para nitratos, nitritos, amoníaco libre, clorofila a, entre otros y un no cumplimiento para el PT y fósforo reactivo.

La sequía de 2022 no parece haber afectado las concentraciones de NT en esta cuenca, observándose un aumento promedio de 0,2 mg/l. El PT muestra una fuerte incidencia, con un aumento promedio de 287 mg/l para el período 2021-2022.

En el caso del **A° Canelón Chico**, muestra que la parte baja de la cuenca tiene una influencia directa de la ciudad de Canelones, presentando valores muy elevados de nutrientes en todas sus fracciones.

La fuerte sequía de 2022 parece haber afectado las concentraciones de NT en esta cuenca, observándose un aumento promedio de 2 mg/l. El PT no muestra incidencia, con un aumento promedio de 20 mg/l para el período 2021-2022.

El **A° de la Virgen** presenta un incumplimiento a los estándares establecidos en el Decreto N° 253/79, para PT, NT y fósforo reactivo, siendo la subcuenca menos afectada por la sequía. Las concentraciones de NT mostraron una disminución promedio de 0,3 mg/l y para el caso del PT, un aumento promedio de 10 mg/l entre 2021 y 2022.

Para el caso de **A° Colorado**, los valores obtenidos de NT, PT, nitritos, amoníaco libre, nitrógeno amoniacal y fósforo reactivo, no dieron cumplimiento a la normativa vigente.

El **Embalse de Canelón Grande**, los resultados indican un 0% de cumplimiento en PT, NT y fósforo reactivo. La alta concentración de nutrientes fosforados representa el mayor riesgo. La fuerte sequía afectó la concentración de NT en valores promedios de 0,6 mg/l, entre 2021 y 2022, prácticamente duplicando este promedio anual. El PT

mostró una fuerte incidencia, con un aumento promedio muy significativo (150%) de 439mg/l.

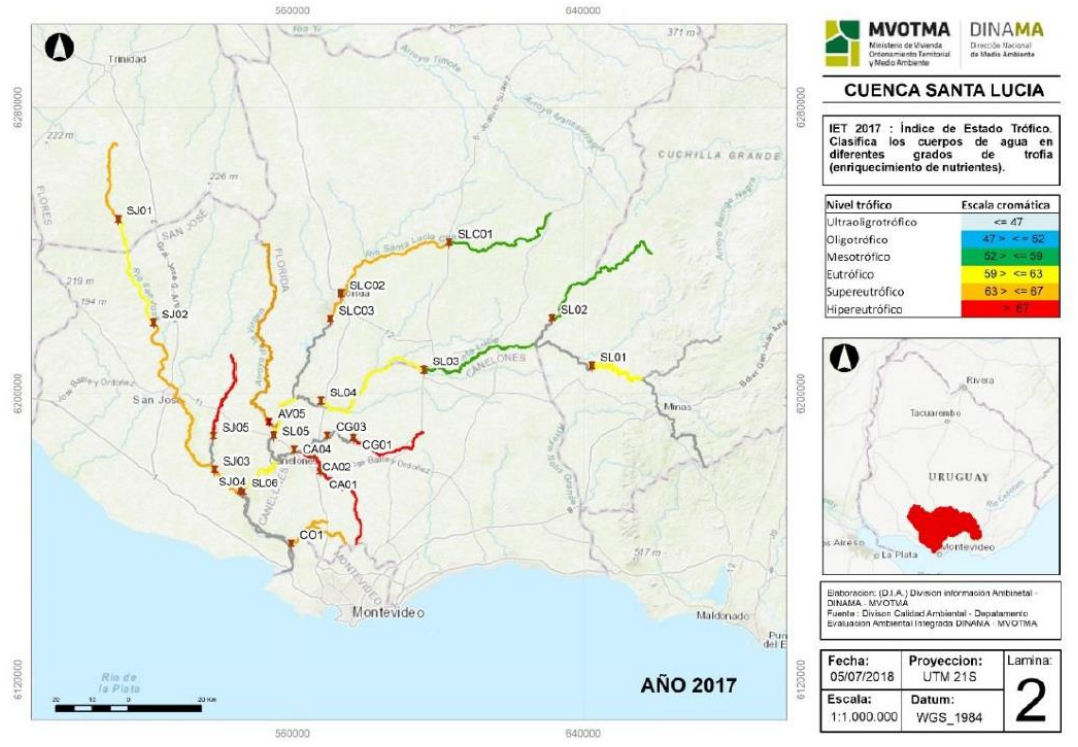
Para el **Embalse Paso Severino**, los resultados muestran un 0% de cumplimiento con respecto al estándar para PT, NT y fósforo reactivo. Se concluye, que este embalse presenta una aceptable calidad de agua, aunque con concentraciones elevadas de nutrientes.

El estado trófico constituye un estado determinado por el nivel de enriquecimiento de las aguas superficiales con nutrientes, principalmente el fósforo.

De acuerdo a los datos presentados en el Plan de Segunda Generación, los cauces de los arroyo Cagancha, Colorado, La Virgen, Canelón Grande y Canelón Chico, se clasifican como hipereutróficos; el tramo del río Santa Lucía entre el Aº Soldado y San Ramón se clasifica como supereutrófico. Estos valores son muy dependientes del caudal del curso del agua, mayores concentraciones en años más secos.

El siguiente gráfico presenta el índice de estado trófico para el año 2017, donde se puede apreciar lo heterogéneo que resulta, según se trate el tramo del curso de agua.

Gráfico Nº 22 - Índice de Estado Trófico

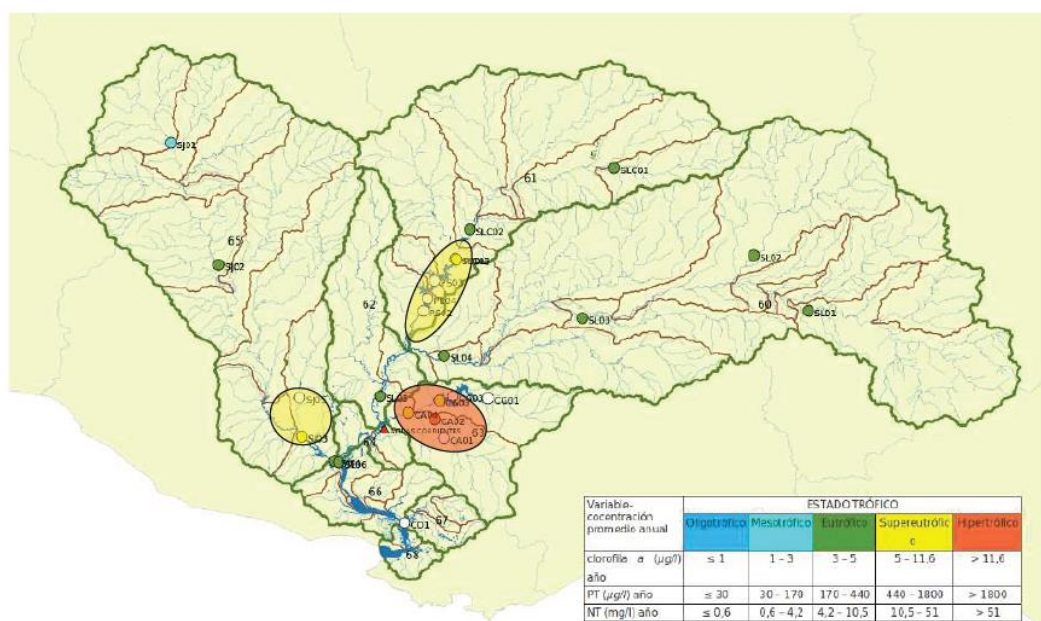


Fuente: DINAMA, 2017

El río Santa Lucía presenta un grado de eutrofización creciente, donde se determina la existencia de elevadas concentraciones de nitrógeno y fósforo en cursos de agua y embalses. A partir de los trabajos de DINAMA en sus diferentes programas de monitoreo de calidad del agua, se registran procesos de eutrofización en diferentes grado de avance, siendo más leve o lenta en las regiones aguas arriba de los principales ríos y en el río Santa Lucía respecto a los demás.

El siguiente gráfico muestra las zonas que presentan la mayor afectación a la calidad de agua.

Gráfico N° 23 - Zonas con mayor afectación en la calidad de agua

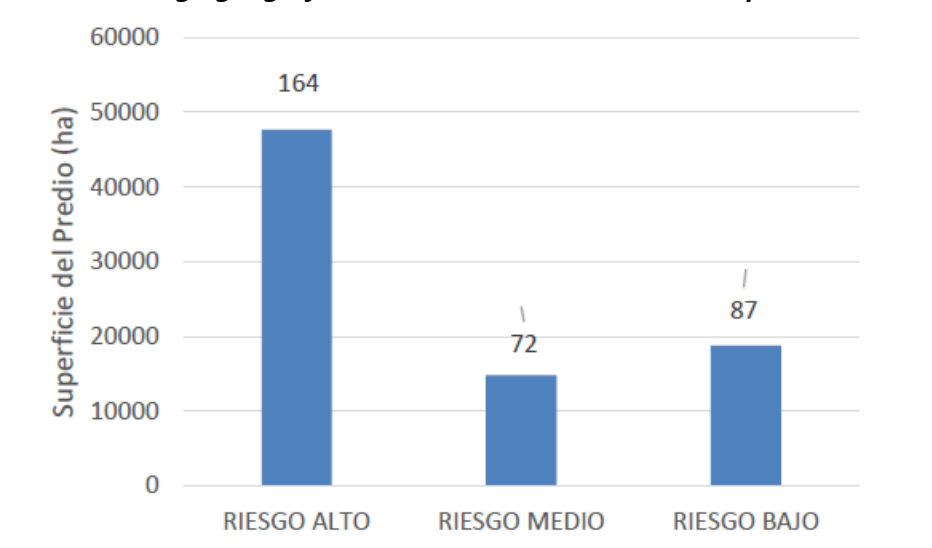


Fuente: DINAMA, 2012

El trabajo realizado por la Dirección General de Recursos Naturales del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (DGRN-MGAP), referido al Análisis de Riesgo Ambiental de los Tambos (2019), clasifica los tambos según el riesgo ambiental en alto, medio y bajo, resultando que para la CSL el 56% corresponden a zonas de riesgo alto, un 31% a riesgo medio y el 13% a riesgo bajo. Asimismo, se logró identificar y gerorreferenciar 442 salas de ordeño potenciales basados en los padrones declarados, surgiendo del análisis que el 51% de las salas de ordeño potenciales fueron calificadas en riesgo alto, el 22% en riesgo medio y el 27% en riesgo bajo.

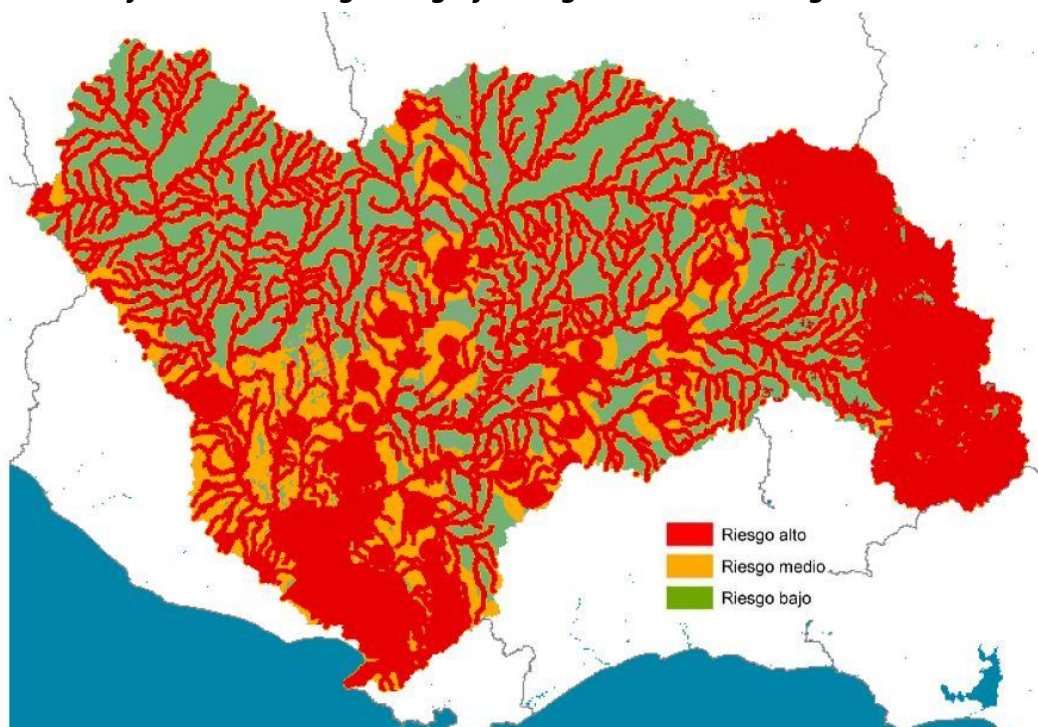
En los siguientes gráficos, se presenta la presión que están ejerciendo aquellas actividades lecheras y de feed lots, así como los residuos sólidos, efluentes industriales y domésticos:

Gráfico N° 24 - Superficie total de los predios y cantidad de productores según calificación de riesgo geográfico de acuerdo a sala de ordeño potencial identificada



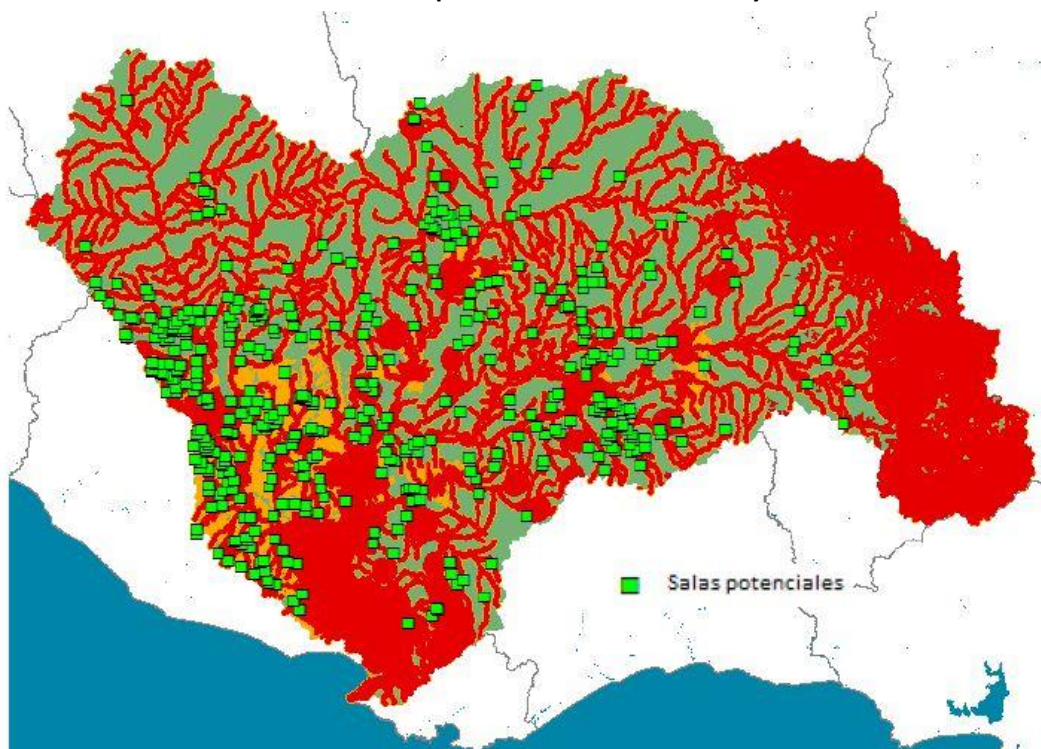
Fuente: MGAP - DGRN

Gráfico N° 25 - Riesgo Geográfico según Matriz de Riesgo Ambiental



Fuente: MGAP-DGRN

**Gráfico N° 26 - Salas potenciales productores lecheros sin PLS
(Planes Leche Sostenible)**

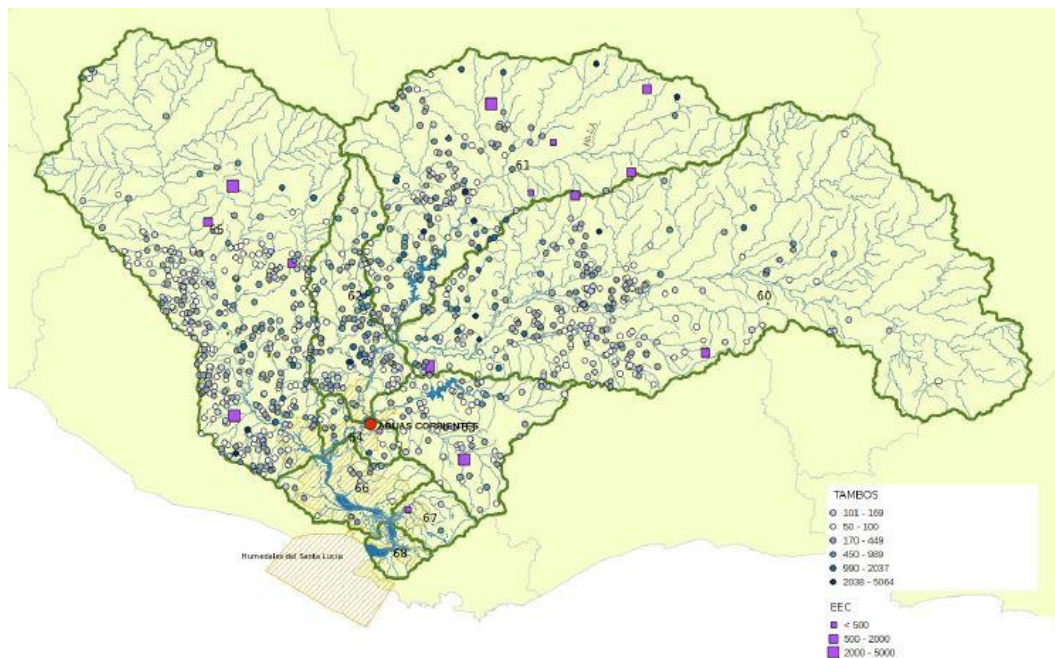


Fuente: MGAP - DGRN

La bibliografía consultada al respecto, está indicando que las principales causas de contaminación con P en aguas superficiales, son consecuencia de la erosión y su sedimentación, y los mayores valores se dan en aquellas áreas con una mayor intensidad de uso agropecuario.

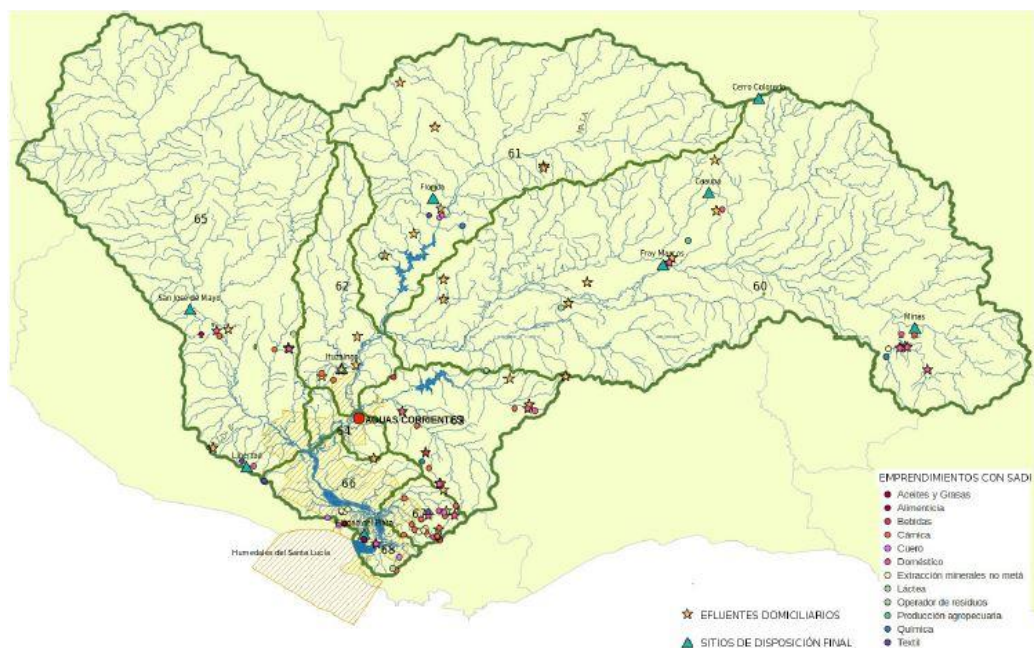
En los siguientes gráficos, se presenta la presión que están ejerciendo aquellas actividades lecheras y de feed lots, así como los residuos sólidos, efluentes industriales y domésticos.

Gráfico N° 27 - Presión Tambos y Feed Lots



Fuente: Cuenca Hidrográfica del Río Santa Lucía – MVOTMA (a hora MA), 2013

Gráfico N° 28 - Presión RS – Efluentes Industriales y domésticos



Fuente: Cuenca Hidrográfica del Río Santa Lucía – MVOTMA (a hora MA), 2013

ASPECTO RELEVANTE DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL: Disponibilidad del agua de los cursos superficiales y embalses

PROBLEMAS AMBIENTALES: Disponibilidad de agua superada por la creciente demanda y por los efectos del cambio climático y la variabilidad climática asociada

Si bien la disponibilidad del agua viene determinada por los efectos del cambio climático (básicamente un descenso en las precipitaciones y un aumento de las temperaturas), la capacidad de almacenamiento de agua de los suelos es importante, aunque no siempre acompaña la disponibilidad, la cual depende de las características de los suelos, en lo que respecta a las propiedades de sus materiales. Asimismo, se encuentra afectada por el entorno económico internacional, que afectará la demanda de productos que requieren del consumo de recursos hídricos. Cualquier alteración en la calidad y disponibilidad de agua en la cuenca, pueden llegar a condicionar la actividades actuales y futuras.

Se presenta un desequilibrio entre disponibilidad y demanda del recurso agua, donde la disponibilidad de agua está afectada por la variabilidad interanual y las diferencias estacionales de los volúmenes disponibles. De acuerdo al Plan de Cuenca del Río Santa Lucía, el 80% del caudal extraído se destina al abastecimiento a poblaciones, en particular el Área Metropolitana de Montevideo. La demanda para uso humano excede los caudales de estiaje. Las reservas de agua para poblaciones resultan insuficientes. En los cursos del río Santa Lucía aguas arriba de Aguas Corrientes, no se

conceden nuevos permisos para toma directa para otros usos. La cuenca baja del Santa Lucía (Aº Las Brujas, Aº Colorado, Aº Melilla y su afluentes) está en su mayoría comprometida y en general no habría disponibilidad de caudal para poder otorgar nuevos derechos mediante extracción directa. La Represa de Paso Severino, si bien cuenta con una elevada capacidad de embalse, en períodos prolongados de sequía se producen problemas en el suministro de agua potable, viéndose comprometida la misma.

Los principales factores que estarían afectando la disponibilidad del agua, serían:

- i) Incremento en la demanda de agua, como consecuencia de la intensificación de los usos consuntivos: consumo humano, industrial, riego, otros usos agropecuarios, otros usos.
- ii) Aumento de la toma directa y autorizaciones de aprovechamiento para satisfacer el incremento de demanda.
- iii) Aumento de eventos extremos como consecuencia del cambio climático, dados por períodos prolongados de sequía.
- iv) Ineficiencias del uso del agua, como consecuencia de falta de control y ahorro, de los sectores domésticos, industriales y agropecuarios.

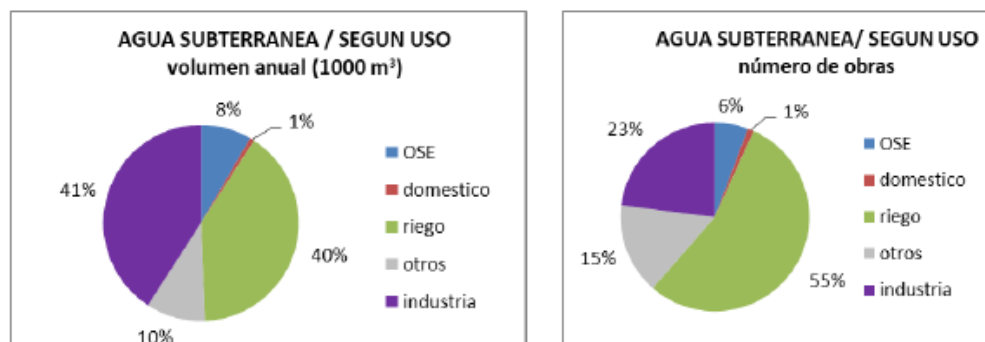
La cuenca presenta un uso intensivo del recurso hídrico, encontrándose importantes números de obras de aprovechamiento superficial con un volumen anual de aproximadamente 447 millones de m³, con una diversidad de usos: riego, abastecimiento a poblaciones, industriales, uso doméstico, entre otros, lo cual tiene una repercusión en la disponibilidad del recurso agua.

Gráfico N° 29 – Agua superficial según uso



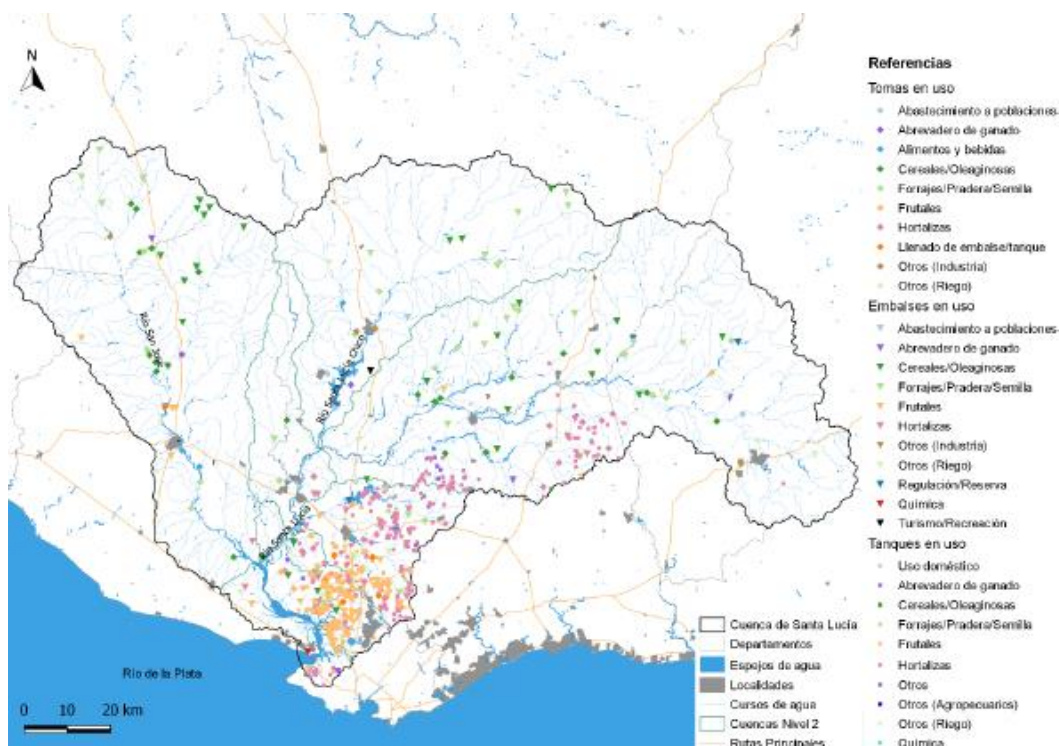
Fuente: DINAGUA

Gráfico N° 28 – Agua subterránea según uso



Fuente: DINAGUA

Gráfico N° 29 – Aprovechamiento del agua por obras



Fuente: DINAGUA

Los límites actuales en la cantidad del agua superficial para los diversos usos consuntivos y no consuntivos, están dados por la estacionalidad y la variabilidad climática, así como por el aumento en la intensificación del uso del agua por las formas de producción y consumo.

Tomando en consideración las características de los cursos de agua, los usos del recurso hídrico y la densidad de los aprovechamientos, se diferencian dos zonas con caudales bajos en períodos de estiaje: cuenca baja del río Santa Lucía, y cuenca media y alta del río Santa Lucía.

La disponibilidad de caudales durante períodos de estiaje mediante tomas de extracción directa de agua superficial: es Baja condicionada por OSE en subcuencas 60 a 64 – Aguas arriba de Aguas Corrientes; Baja subcuencas 66 a 68, cursos de pequeños aportes, donde existe alta competitividad por el recurso hídrico; Media subcuenca 65 río San José.

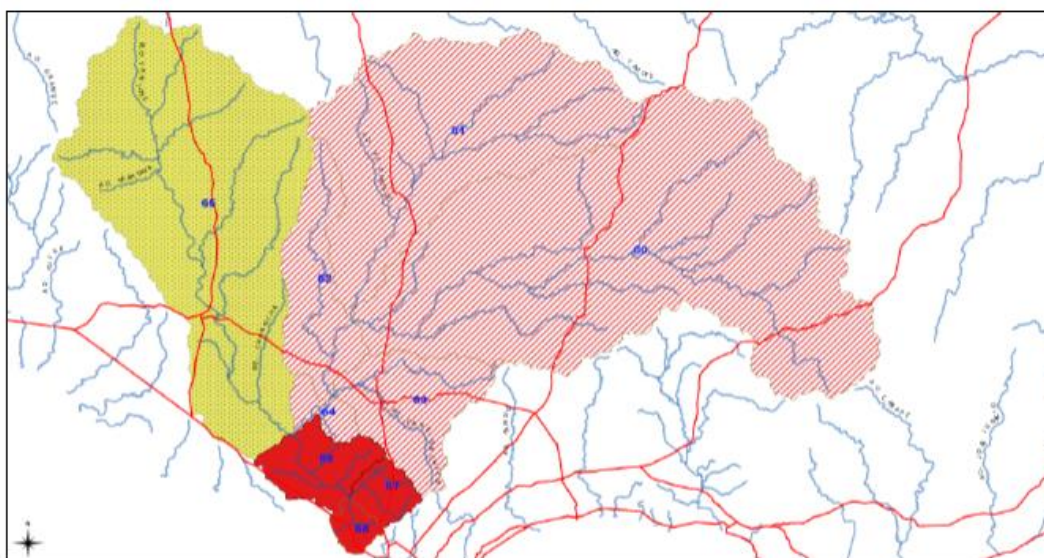
En la cuenca baja del río Santa Lucía, los cursos están en su mayoría comprometidos, y en general no habría disponibilidad de caudal para poder otorgar nuevas tomas de extracción en períodos de estiaje. En cuenca alta y media del río Santa Lucía, la mayoría de los cursos poseen cuencas de aporte de mayor magnitud, permitiendo la extracción de caudales en períodos de estiaje.

En las subcuencas 66, 67 y 68 (arroyos Las Brujas, Colorado, Melilla y sus afluentes), los cursos se encuentran comprometidos y en general no habría disponibilidad de caudal para poder otorgar nuevos derechos mediante extracción directa durante período de estiaje. Por este motivo y debido a que la mayoría de los predios son de poca extensión, como forma de buscar fuentes alternativas, los productores realizan obras de almacenamiento, como ser los tanques excavados, cuyo número alcanza la cifra de 163 obras con un volumen de almacenamiento de 979.000 m³.

En las subcuencas localizadas aguas arriba de la desembocadura del río San José (códigos 60 a 65), cuya superficie equivale al 95,3% del territorio total de la cuenca, interactúan diferentes usos, principalmente abastecimiento a poblaciones, riego e industria, en general estas subcuencas no estarían comprometidas, existiendo cursos de segundo orden que no cuentan con disponibilidad de caudal. En los cursos del río Santa Lucía aguas arriba de Aguas Corrientes, están limitados los nuevos permisos para toma directa para otros usos, que no sean para abastecimiento de la población.

La demanda para abastecimiento excede los caudales en períodos de estiaje severos. Las reservas de agua para poblaciones resultan insuficientes, la Represa de Paso Severino tiene una elevada capacidad de embalse, en períodos prolongados de sequía el suministro de agua potable se ve comprometido.

Gráfico N° 32 – Disponibilidad de agua en períodos de estiaje



Fuente: DINAGUA

Disponibilidad BAJA (rojo),
BAJA CONDICIONADA POR OSE (rojo línea diagonal),
MEDIA (amarillo)

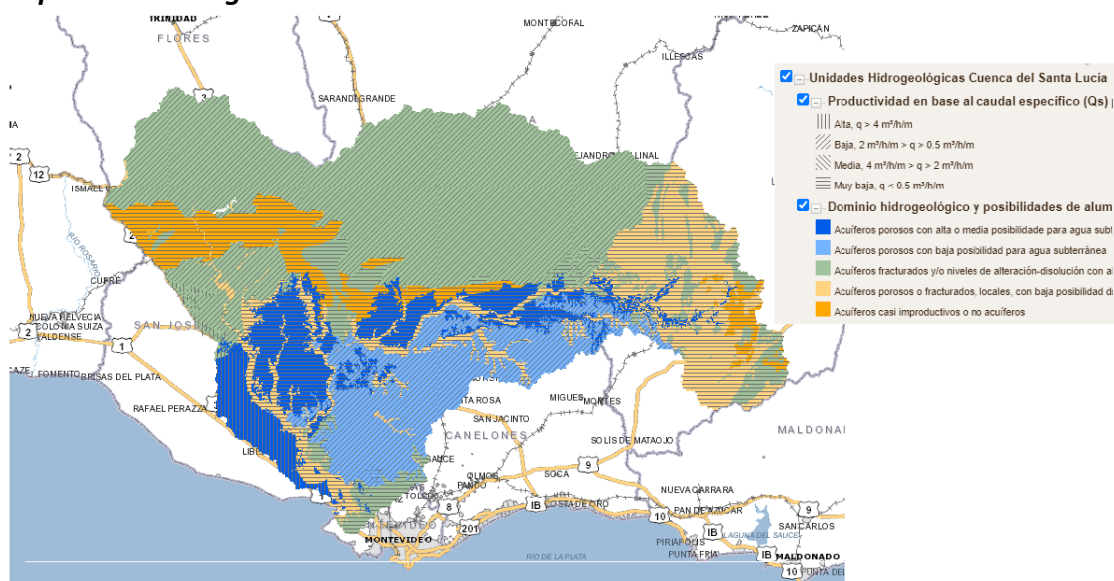
A modo de conclusión, las principales amenazas para la gestión del agua superficial en la cuenca derivan: i) de las tendencias observadas, que señalan un aumento de las precipitaciones medias en período cálido y gran variabilidad interanual y de la intensidad de lluvias de corta duración, y un aumento de las temperaturas mínimas y medias; ii) a un incremento en la demanda de agua, sobre todo por la intensificación del sector agropecuario y de transformación; iii) a un aumento de las tomas directas y autorizaciones de aprovechamiento para satisfacer el incremento de demanda; iv) a un aumento del riesgo de stress hídrico por exceso de explotación; vi) al aumento de la contaminación hídrica por la mayor presión de las actividades productivas primarias e industriales; y vii) a un incremento de la población de la cuenca.

ASPECTOS RELEVANTES DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL: Calidad del agua subterránea

PROBLEMAS AMBIENTALES: Creciente amenaza de contaminación

El agua subterránea constituye una importante fuente de suministro de agua para consumo humano, las industrias, el riego, los establecimientos ganaderos, los tambos y las viviendas rurales. Asimismo, es un elemento vital para la preservación de varios ecosistemas. Existen áreas dentro de la cuenca, que presentan poca o nula disponibilidad de agua subterránea.

Gráfico Nº 33 – Unidades Hidrogeológicas, productividad de los acuíferos y disponibilidad según zona



Fuente: DINAMIGE

Los recursos renovables de agua subterránea y las reservas existentes son limitadas, dependen del clima y son degradadas por contaminación y salinización.

De acuerdo al trabajo Gestión Ambiental del Sistema Acuífero Raigón (INIA), el SAR no se encuentra sobreexplotado, la recarga es superior a la extracción, pero los recursos explotables son menores que la recarga.

En Ciudad del Plata, la evolución de la población creció rápidamente, convirtiéndose en una ciudad satélite de Montevideo, donde el suministro de agua potable por parte de OSE se hace por medio de pozos y se extrae agua del acuífero Raigón, existiendo un número de viviendas que no cuentan con conexión a la red de agua potable, lo hacen mediante pozos propios. Otras ciudades relevantes que se encuentran sobre el acuífero son: Libertad, Punta de Valdez, Rafael Peraza, Rincón del Pino, Villa Rodríguez, Raigón, entre otros, donde existe un número de viviendas que no cuentan con conexión a la red de agua potable, lo hacen mediante pozos propios.

De acuerdo al trabajo Gestión Sostenible del Acuífero Raigón – Proyecto Nacional, la demanda global de agua subterránea para el acuífero Raigón es de 7744 m³/h. La demanda de agua por usos es la siguiente:

Cuadro N° 3 – Demanda de agua según uso

Usos	Extracción anual (m ³ /h)
Riego	6456
Industrial	852
Abastecimiento público	436
TOTAL	7744

Fuente: Gestión Sostenible Acuífero Raigón-Proyecto Nacional

Tomando en consideración la demanda estimada en el trabajo (34Mm³/año), la misma representa el 9% de la infiltración profunda en todo el acuífero en un año promedio. El promedio de recarga anual por infiltración profunda para una serie de 24 años fue de 370Mm³/año. En años lluviosos la infiltración profunda al acuífero toma valores por encima del promedio y en años secos la infiltración cae a 92Mm³/año. En base a esta información, se debería de definir las estrategias a seguir en cuanto a la extracción de agua a autorizar en períodos secos.

La calidad de las aguas subterráneas se mantiene dentro de sus cualidades naturales, el mayor riesgo de contaminación lo constituyen las perforaciones abandonadas sin sellado y los pozos excavados en desuso, descuidados o utilizados como pozos negros (INIA).

Los problemas ambientales existentes, son los riesgos de contaminación, así como la disminución de caudal como consecuencias del cambio climático y un mal manejo del recurso agua (extracción de agua sin control). La contaminación puede ser dada por la descarga en el sistema de efluentes sin tratamiento de las actividades productivas, industriales y agropecuarias (tambos, fedd lots). Constituye también, un factor de riesgo de contaminación la filtración por la inadecuada construcción de sistemas individuales de saneamiento domiciliario o falta de conexión de los mismos al sistema de redes colectivas. Asimismo, la presencia de actividades potencialmente contaminantes en zonas vulnerables, puede afectar la calidad del agua.

Las actividades cuarentenarias o de engorde de ganado bovino bajo encierro (feed lots), generan concentraciones altas de nitratos y sodio, los cuales pueden alcanzar las aguas subterráneas y generar procesos de contaminación, así como las actividades productivas agrícolas con sus aportes de nitratos.

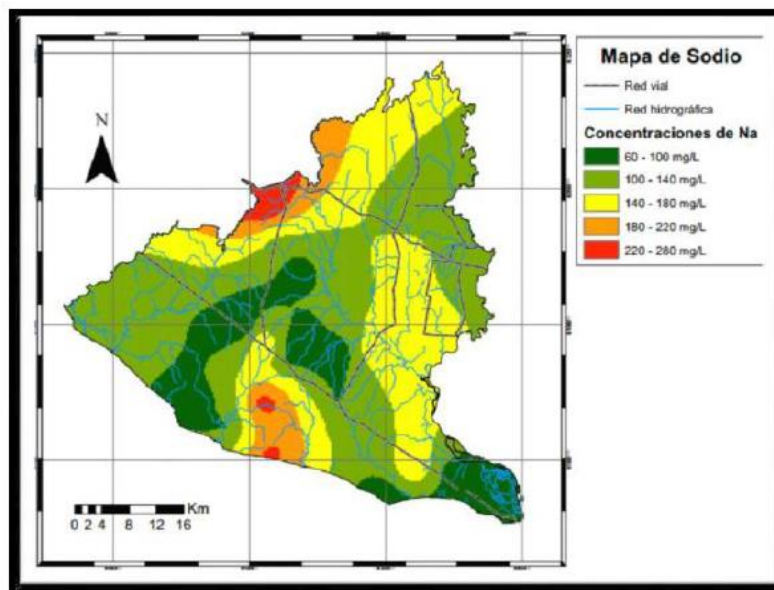
En general, la menor vulnerabilidad se da sobre las rutas 1 y 3, en cambio la mayor vulnerabilidad se establece donde el acuífero Raigón es aflorante, en los valles

de excavación de los principales cursos de agua (Gestión Sostenible del Acuífero Raigón, 2001). De acuerdo al trabajo realizado por IMFI-Facultad de Ingeniería (UdelaR), la mayor parte del área del Ac. Raigón tiene valores medios de índice de vulnerabilidad, destacándose índices bajos en las zonas elevadas del Norte y algunas zonas del Sur. Los sectores con alta vulnerabilidad aparecen dispersos, concentrándose en zonas cercanas a los arroyos donde aflora la Formación Raigón, o en zonas de alta recarga.

En general se trata de aguas aptas para riego, presentando ciertas restricciones debido al riesgo de salinización y ocurrencias puntuales de nitratos y arsénico. Existen zonas del acuífero Raigón que presentan mayores niveles de nitratos, resultado de las actividades agropecuarias (deyecciones de animales), y/o de las poblaciones del área (residuos sépticos). Asimismo, se presentan valores variables de sodio y arsénico.

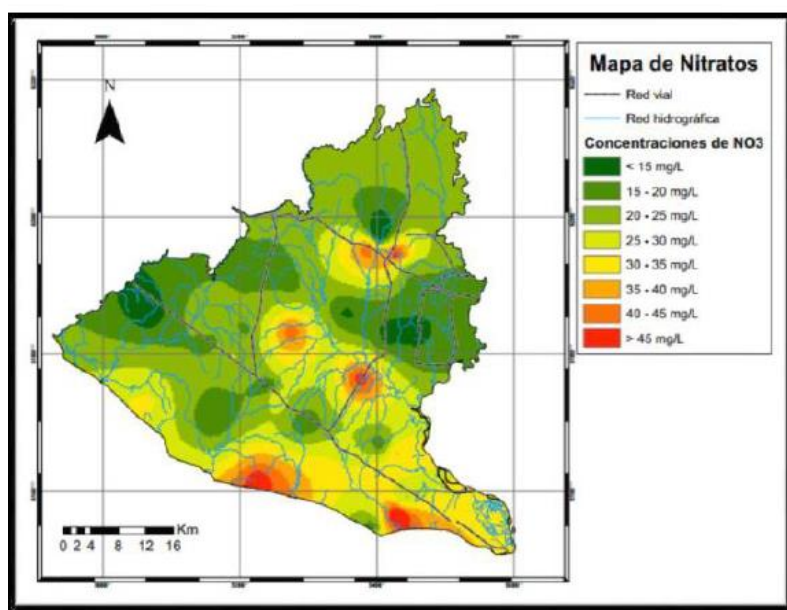
Los siguientes gráficos muestran la distribución de nitratos, sodio y arsénico en el acuífero Raigón, de acuerdo a los estudios desarrollados por el Instituto de Mecánica de los Fluidos de Facultad de Ingeniería (IMFIA):

Gráfico Nº 34 – Distribución de Sodio Ac. Raigón



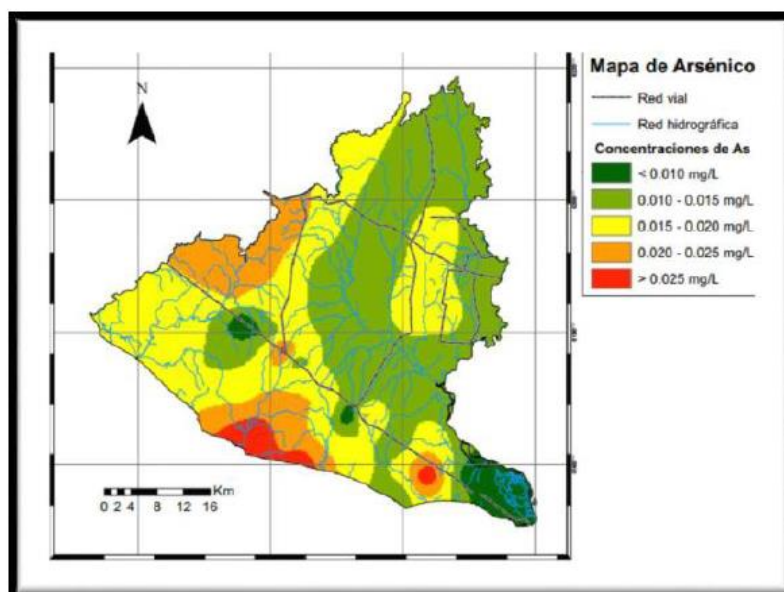
Fuente: IMFIA

Gráfico N° 35 – Distribución Nitratos Ac. Raigón



Fuente: IMFIA

Gráfico N° 36 – Distribución Arsénico Ac. Raigón



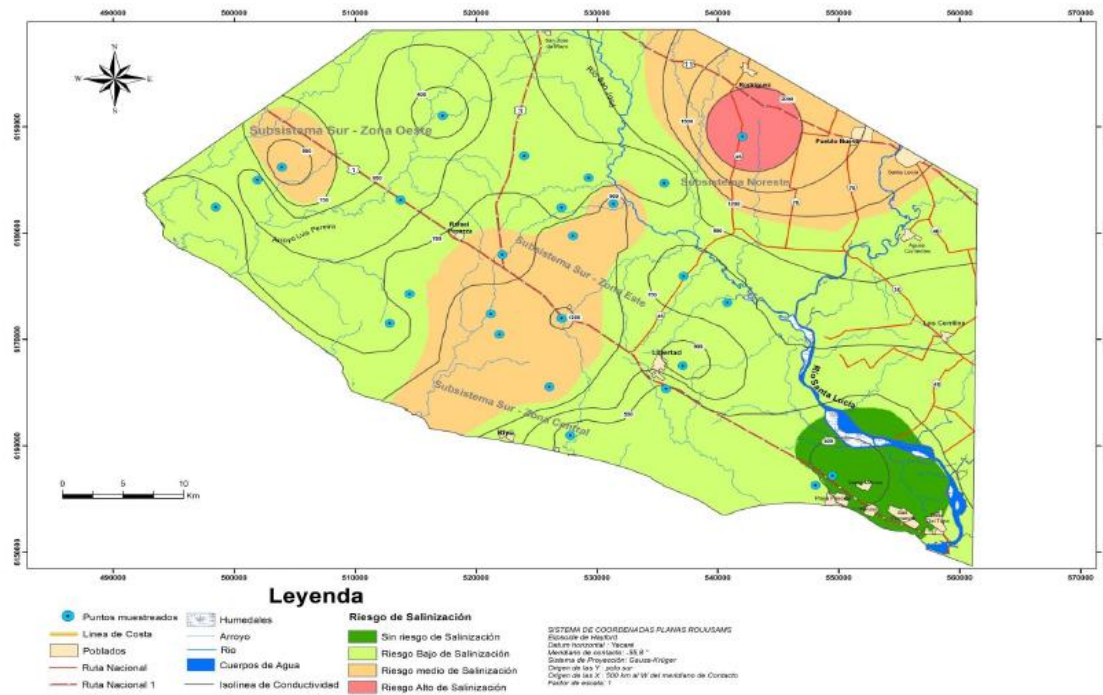
Fuente: IMFIA

La mayor superficie del acuífero presenta bajo riesgo de salinización por uso de las aguas con fines de riego, existiendo zonas bien definidas de riesgo medio y zona de riesgo alto próximo a Villa Rodríguez (MIEM, Monitoreo Acuífero Raigón, 2016).

El riesgo de salinización del suelo por uso del agua subterránea para riego es bajo, con la excepción mencionada en párrafo anterior el cual es alto, y un riesgo

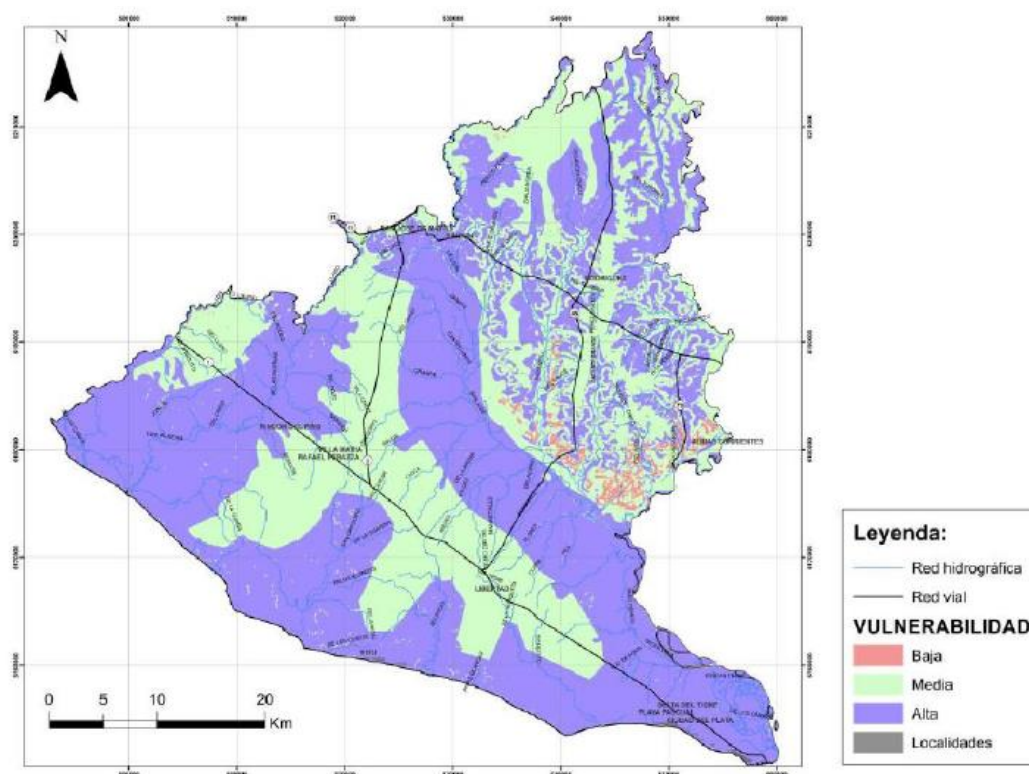
medio en áreas dentro del subsistema sur - zona este; subsistema sur – zona central y un área menor en el subsistema sur – zona oeste (DINAMIGE).

Gráfico N° 37 – Riesgo de Salinización del suelo por uso agua subterránea



En el marco de los estudios realizados por el IMFIA sobre el acuífero Raigón, se elaboró la Carta de Vulnerabilidad a la contaminación, aplicando el método DRASTIC. En el siguiente gráfico se presenta la referida carta:

Gráfico N° 38 - Carta de Vulnerabilidad Acuífero Raigón



Fuente: INIA-IMFIA, 2018

El acuífero Raigón, presenta en la mayoría de su extensión, una vulnerabilidad media a alta, mostrando zonas con mayor sensibilidad a la contaminación¹⁰. Esta característica hace más necesario el control sobre las actividades ganaderas y uso de agroquímicos en la agricultura extensiva de secano. La presencia de actividades antrópicas en zonas de recarga de acuíferos, constituye un riesgo alto para la contaminación de sus aguas.

En función del referido trabajo, se determinó que el 13% del área tiene un bajo índice de vulnerabilidad, el 68% un índice medio y el 19% un índice alto de vulnerabilidad. Esta característica hace más necesario el control sobre las actividades ganaderas, agrícolas, industriales, agroindustriales y

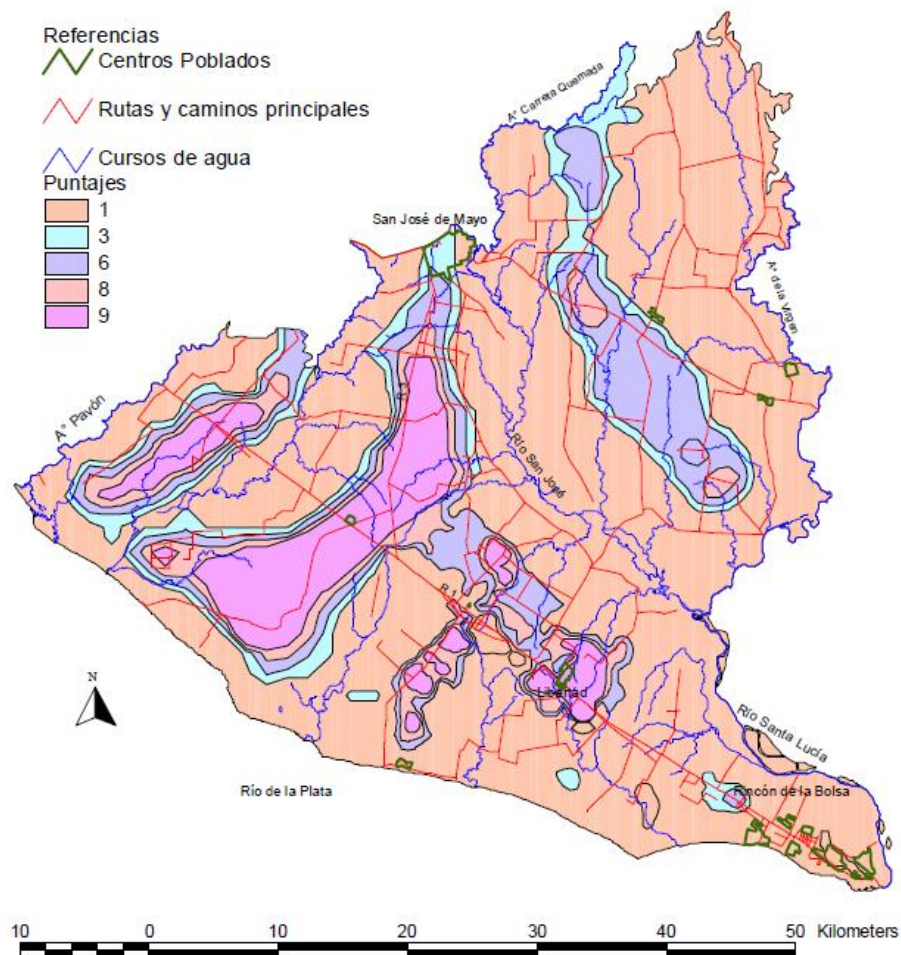
No se encontró información pública sobre niveles de contaminación por agroquímicos, nutrientes y residuos ganaderos que pudieran inutilizar las aguas subterráneas para varios usos no agrícolas.

En mayor o menor grado las actividades que se desarrollan sobre el SAR, afectan la cantidad y calidad del agua.

¹⁰ MVOTMA/DINAMA, Facultad de Ingeniería/UdelaR, Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería. (2000). *Carta de Vulnerabilidad del Acuífero Raigón*. Montevideo, Uruguay

El trabajo de IMFIA sobre carta de vulnerabilidad del Acuífero Raigón, a través de la metodología DRASTIC, pudo determinar las zonas de recarga, representado en el siguiente gráfico, donde a mayor puntuación, mayor recarga.

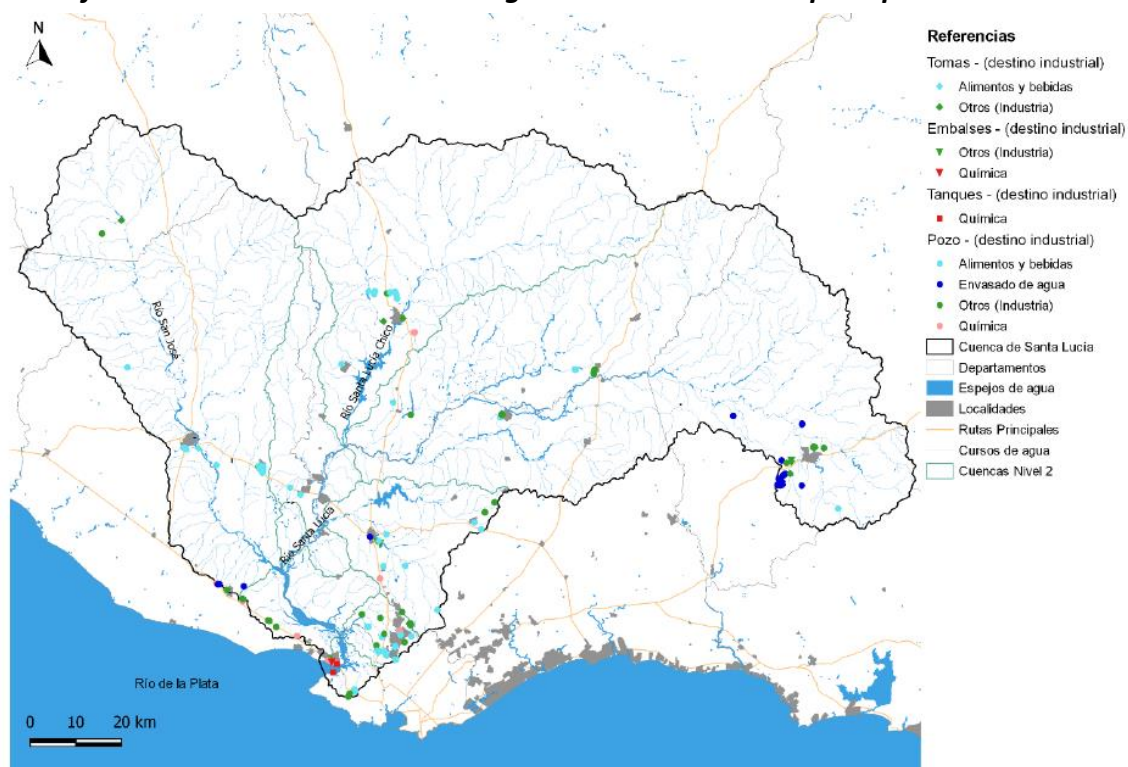
Gráfico N° 39 – Zonas de recarga del Ac. Raigón



Fuente: IMFIA-Facultad de Ingeniería, UdelaR

Los usos industriales registrados en DINAGUA por tipo de obra, según destino se encuentran representados en el siguiente gráfico:

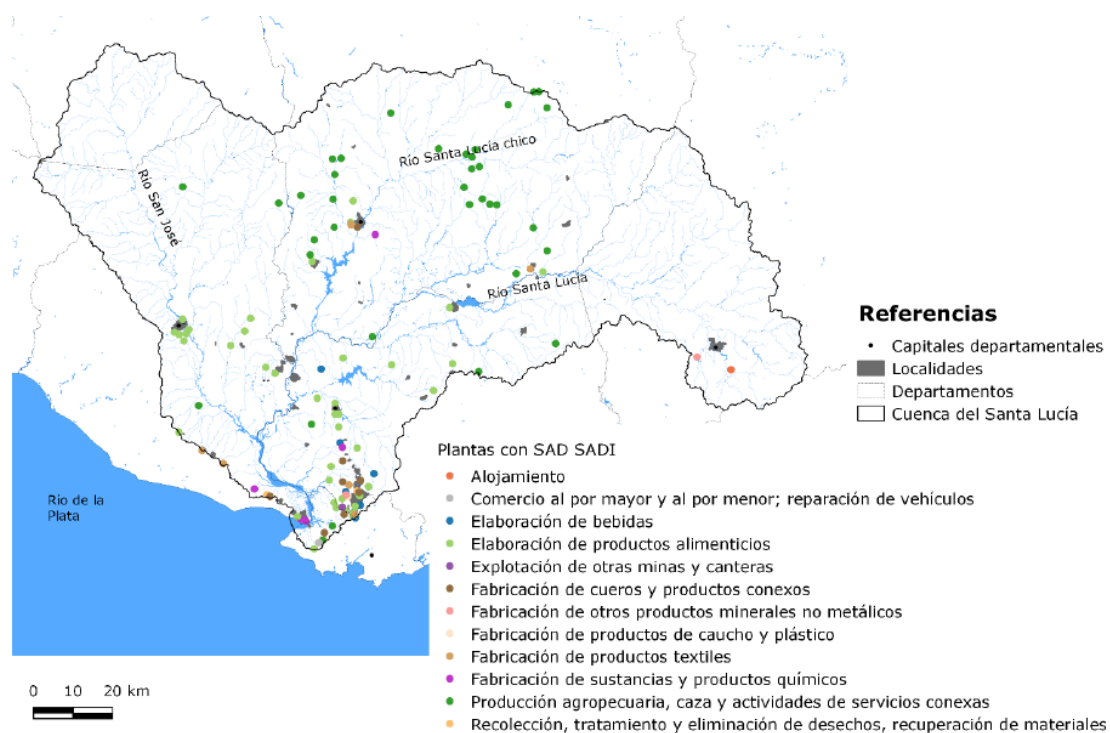
Gráfico N° 40 – Usos industriales registrados en DINAGUA por tipo de obra



Fuente: DINAGUA, 2018

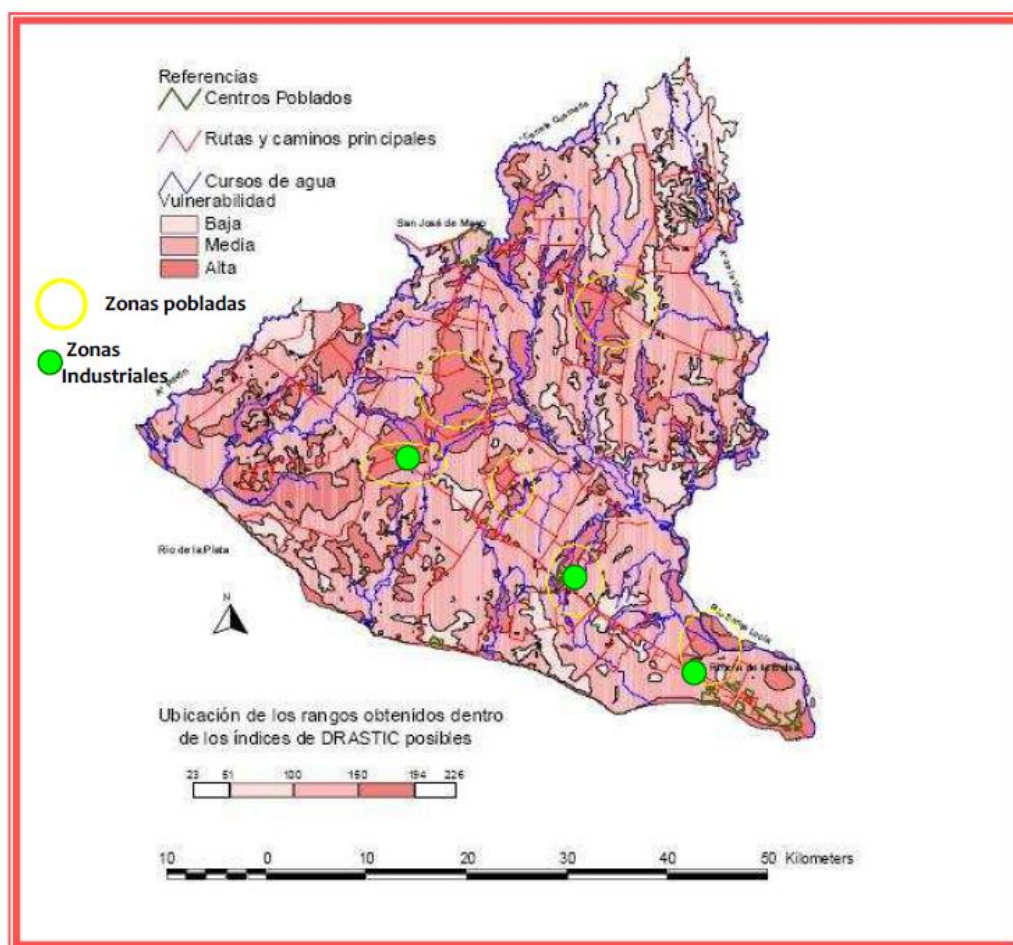
A continuación se presenta la distribución de emprendimientos que cuentan con trámite de Solicitud de Autorización de Desagüe Industrial (SADI) o SAD en DINACEA por el vertido de sus efluentes líquidos, representando el 20% de los emprendimientos a nivel nacional. Al considerar la cantidad de emprendimientos en la cuenca, la elaboración de productos alimenticios representa el 37%, seguido por los emprendimientos agropecuarios 31%, la fabricación de cueros, bebidas, productos textiles y productos químicos representan cada ramo en un entorno de 7-5%. Los diferentes emprendimientos industriales tienden a ubicarse en torno a la zona metropolitana, en cambio los destinados a explotaciones de productos alimenticios y agropecuarios se encuentran distribuidos mayormente en la zona lechera y ganadera.

Gráfico N° 41 - Emprendimientos con efluentes registrados en DINACEA



Fuente: DINAMA, 2017

Gráfico N° 40 - Carta de Vulnerabilidad vs Actividades Industriales



Fuente: Tesina "Un acercamiento al manejo y a los mecanismos de protección del SAR"

ASPECTOS RELEVANTES DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL: Disponibilidad del agua subterránea

PROBLEMAS AMBIENTALES: Reducción en la disponibilidad de agua para riego y abrevadero

En la parte alta y media de la cuenca, se encuentra presente una extensa área donde se desarrollan formaciones cristalinas, que son improductivas desde el punto de vista hidrogeológico, dado que las litologías que las integran no tienen capacidad de almacenamiento de agua.

De acuerdo al registro público de agua, en la cuenca encontramos 203 tajamares/represas, con un volumen de almacenamiento de agua para riego de 46.885,78, mil m³; para uso industrial 258,91 mil m³; usos consuntivos 94.150 mil m³, y para otros usos 1.274,66 mil m³.

Según registros de DINAGUA, en toda la cuenca se encuentran 441 tanques excavados, 203 tajamares o embalses, 147 tomas de agua y 50 perforaciones de pozos semisurgentes.

Cuadro N° 4 - Destino del agua

Uso	Embalses (%)	Pozos (%)	Tomas (%)	Tanques Excav.(%)
Riego	90	-	85	96.5
Industria	2	-	8	-
Consumo Humano	4	100	7	0.5
Otras actividades	3	-	-	3
Total N°	203	58	147	441

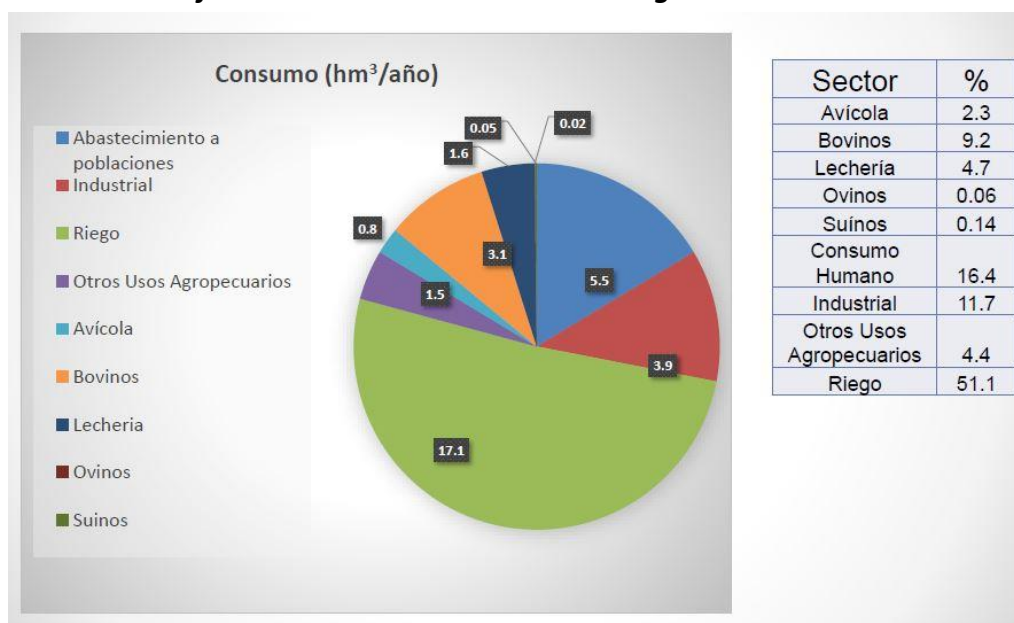
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de DINAGUA

El sistema hidrogeológico se desarrolla a través de la formación Raigón, apoyándose sobre la formación Fray Bentos y en gran parte del área sobre la formación Camacho, la cual tiene un buen aporte de agua, pero su salinidad es elevada. Presenta espesores que varían entre 12m y 17m, con máximos de 50m (Plan Nacional de Aguas, 2016).

El acuífero Raigón presenta una gran cantidad de perforaciones con caudales entre 0,3 y 60m³/h. Los caudales específicos en la zona sur son del orden de los 30m³/h/m y en el norte de 5m³/h/m en promedio, disminuyendo a 1m³/h/m (Plan Nacional de Aguas, 2016).

En el siguiente gráfico se presenta la distribución del uso por tipo de actividad

Gráfico N° 43 – Distribución del uso según actividad



Fuente: INIA-Facultad de Ingeniería-IMFIA (2014-2017)

ASPECTO RELEVANTE DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL: Estado de conservación del suelo

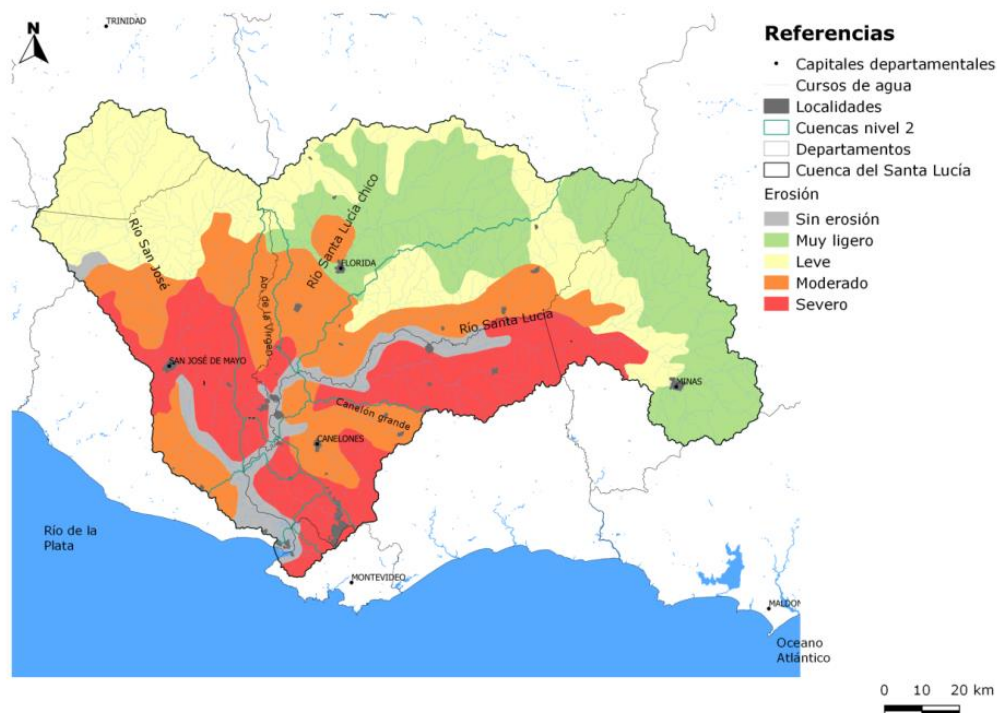
PROBLEMAS AMBIENTALES: Contaminación del suelo por acumulación de nitratos y sodio; por mal manejo de envases vacíos de agroquímicos; por derrame de hidrocarburos; erosión del suelo

Dentro de los problemas ambientales relevantes de la cuenca hidrográfica del río Santa Lucía, uno de los temas principales y preocupantes, es el grado de erosión de los suelos, problema que la cuenca viene sufriendo desde hace más de un siglo. La principal causa de estos procesos erosivos lo constituye la intensa actividad antrópica, básicamente la agricultura, aunque existen otros factores que han contribuido, como ser períodos prolongados de sobrepastoreos.

Los sedimentos originados en la erosión de los suelos, son el principal contaminante de aguas superficiales y de los embalses, entre los nutrientes el más importante es el P. Los sedimentos contienen entre 2 y 5 veces más P, que el suelo del que fueron erosionados. El problema de contaminación con P es el más significativo y generalizado en la Cuenca del Santa Lucía, de acuerdo a los trabajos de monitoreo de DINAMA (ahora DINACEA).

El grado de erosión que presenta la cuenca es elevado y contribuye a incrementar los aportes de sedimentos a los cursos de agua y embalses, así como la conductividad y turbidez. De acuerdo a la información presente en el Atlas de la Cuenca del Santa Lucía, las subcuencas del río San José y del Santa Lucía Chico presentan valores elevados de sólidos totales en suspensión, superiores a los 40mg/l, consecuencia de los usos agropecuarios y una insuficiente faja de protección.

Gráfico Nº 44 - Carta de erosión antrópica



Fuente: MGAP

La bibliografía consultada al respecto, está indicando que las principales causas de contaminación con P en aguas superficiales, son consecuencia de la erosión y su sedimentación, y los mayores valores se dan en aquellas áreas con una mayor intensidad de uso agropecuario. Las zonas de mayor grado de erosión están localizadas en el centro y sur de la cuenca.

Conjuntamente con el aumento del área forestada, la explotación de canteras (balasto, tosca) ha tenido un desarrollo prácticamente en toda la cuenca, constituyendo recursos para la construcción de caminos internos y para el mantenimiento y reparación de la red vial secundaria. Producen alteraciones irreversibles superficiales del tapiz natural, como consecuencia directa de la explotación, así como por la realización de caminos internos. Asimismo, en los procesos de trasiego de combustibles, lubricantes y líquidos hidráulicos en el área de trabajo, se dan pérdidas importantes por derrames de hidrocarburos, los cuales contribuyen a la contaminación del suelo y su posible infiltración.

Los establecimientos de engorde de bovinos a corral con destino a faena o recría, las instalaciones de cuarentena de bovinos en pie, y, otras prácticas de encierro permanente de ganado bovino a cielo abierto, pueden presentar concentraciones altas de fósforo (P), con una mayor acumulación en la superficie del suelo (primeros 30cm) que en profundidad, que pueden ser movilizados por escorrentía superficial. El estiércol de los animales provoca un importante aporte de nitratos, que se pueden

distribuir verticalmente en el perfil del suelo, así como una acumulación de sodio importante a diferentes profundidades.

Asimismo, pueden darse situaciones de contaminación de los suelos por mal manejo de los envases vacíos de agroquímicos y fitosanitarios; por la disposición final de los residuos sólidos urbanos, industriales y agroindustriales.

ASPECTO RELEVANTE DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL: Estado de la biodiversidad y ecosistemas naturales

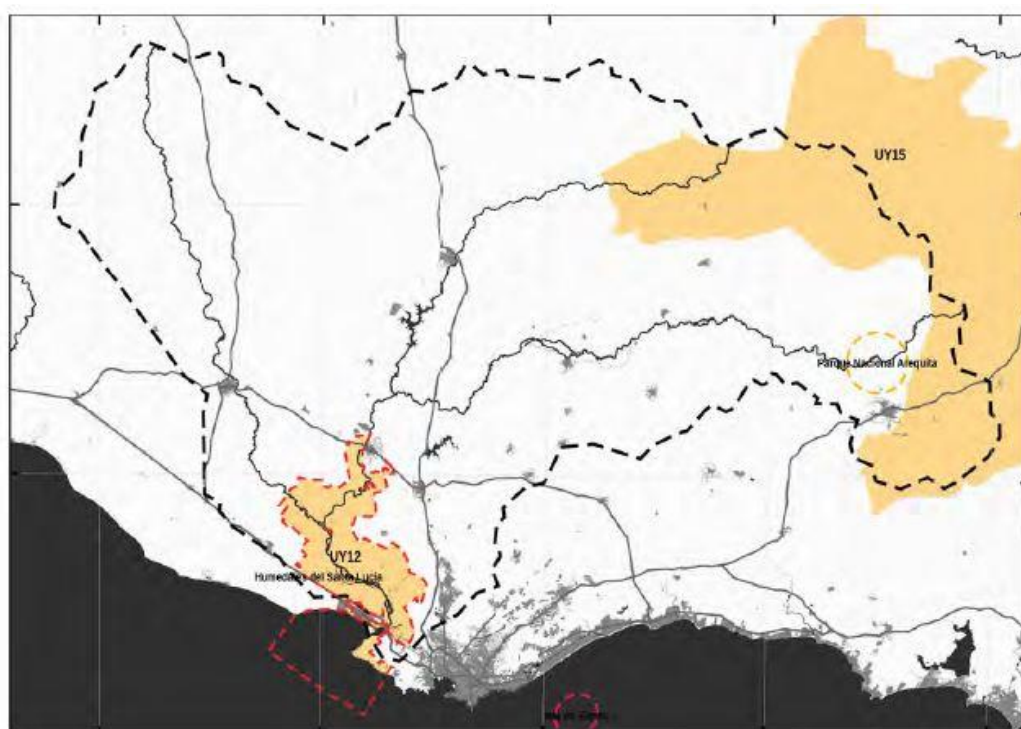
PROBLEMAS AMBIENTALES: Alteraciones en la biodiversidad y ecosistemas naturales

La cuenca del río Santa Lucía tiene un valor desde el punto de vista de la biodiversidad y los sistemas naturales, donde se han identificado 854 especies (SNAP – DINAMA, 2015), de las cuales el 45% son consideradas prioritarias para la conservación, de acuerdo a Soutullo et al., 2009, ubicándose mayoritariamente al sur de la cuenca, en la desembocadura del Santa Lucía.

La biodiversidad en la cuenca hidrográfica del Santa Lucía, se ha visto afectada desde hace muchas décadas como consecuencia de las transformaciones territoriales, caracterizadas por una actividad agropecuaria intensiva, expansión del área destinada a agricultura, desarrollo urbano, desarrollo de la infraestructura vial, contaminación, pérdidas importantes de monte nativo ribereño y de vegetación permanente, sobreexplotación de los recursos naturales, presencia de especies exóticas potencialmente invasoras, que han generado modificaciones en los hábitats y una reducción de las especies locales.

Se encuentran dos área reconocidas como IBA (Important Bird and Biodiversity Areas), importantes para aves y biodiversidad. La IBA UY 12, correspondiente a Playa Penino y Humedales del Santa Lucía. La IBA UY 15, Serranías del Este, un cuarto del área total se encuentra en la cuenca.

Gráfico N° 45 - Áreas Relevantes



Fuente: SNAP - Birdlife

En lo que respecta a los ecosistemas, en la cuenca se da un predominio de especies herbáceas (gramíneas perennes, plantas herbáceas en general), ocupando una superficie aproximada del 56% del total. Los Humedales del Santa Lucía, así como otros que se desarrollan en algunas nacientes, representan el 0,77% de la superficie de la cuenca (Betancor et al., 2015). El monte nativo ocupa una superficie aproximada de 6.300 há (4,67% de la superficie de la cuenca), donde el monte ribereño o galería son los de mayor extensión, constituyendo un hábitat clave para la biodiversidad.

Dentro de las variables ambientales en el proceso de deterioro de la cuenca, la cobertura del monte nativo es una de las más relevantes, dado que cumple con la función de regulación hídrica, la cual se relaciona directamente con el control de la erosión de los suelos, elementos que influyen directamente en la calidad del agua. Por tal sentido, es importante determinar la evolución en el tiempo de la superficie ocupada por monte nativo y su composición.

Si bien la deforestación y tala del monte nativo es una realidad y afecta la composición del mismo y con ello, afecta la biodiversidad y los ecosistemas asociados, en el trabajo “Evolución del Bosque Nativo en la cuenca del río Santa Lucía”¹¹, se llegó a la conclusión que la evolución de la superficie del monte nativo no ha tenido una

¹¹ García, D; Morales, M.F. (2019). *Evolución del Bosque Nativo en la cuenca del río Santa Lucía*. Montevideo, Uruguay

magnitud significativa. Entre los años 1981-2000, presentó un aumento del 11% y entre 2000-2004 tuvo una disminución del 9%.

El Atlas del Santa Lucía (2016) señala que se ha perdido el 1% de bosque nativo de la cuenca entre 2000 y 2011. De las 63.376 hectáreas de bosque nativo existentes en 2000, en 2011 quedaban 62.905 hectáreas por transformación para usos agropecuarios. La eliminación de las herbáceas naturales y monte bajo en el entorno de los cauces también está afectando al grado de erosión y a la carga de sólidos de las aguas y su seguimiento o control es difícil de determinar.

Pierre Gautreau¹², establece que las talas fueron importantes y que se redujo la superficie de bosque nativo, los documentos presentados confirman que las características de repartición geográfica del montes no fueron sustancialmente modificadas desde esa época, es decir, no hubieron reducciones drásticas de los montes nativos, lo que permite concluir la gran capacidad de recuperación de los montes posteriormente a la tala.

Las márgenes de los ríos San José, Santa Lucía Chico, Santa Lucía y Arroyo del Tala todavía conservan fajas importantes de bosque ribereño nativo, ocupando una superficie relativamente importante. Una representación más escasa tiene el monte serrano en las escasas zonas de serranía y el monte parque en zonas de transición entre el monte fluvial y la predominante pradera.

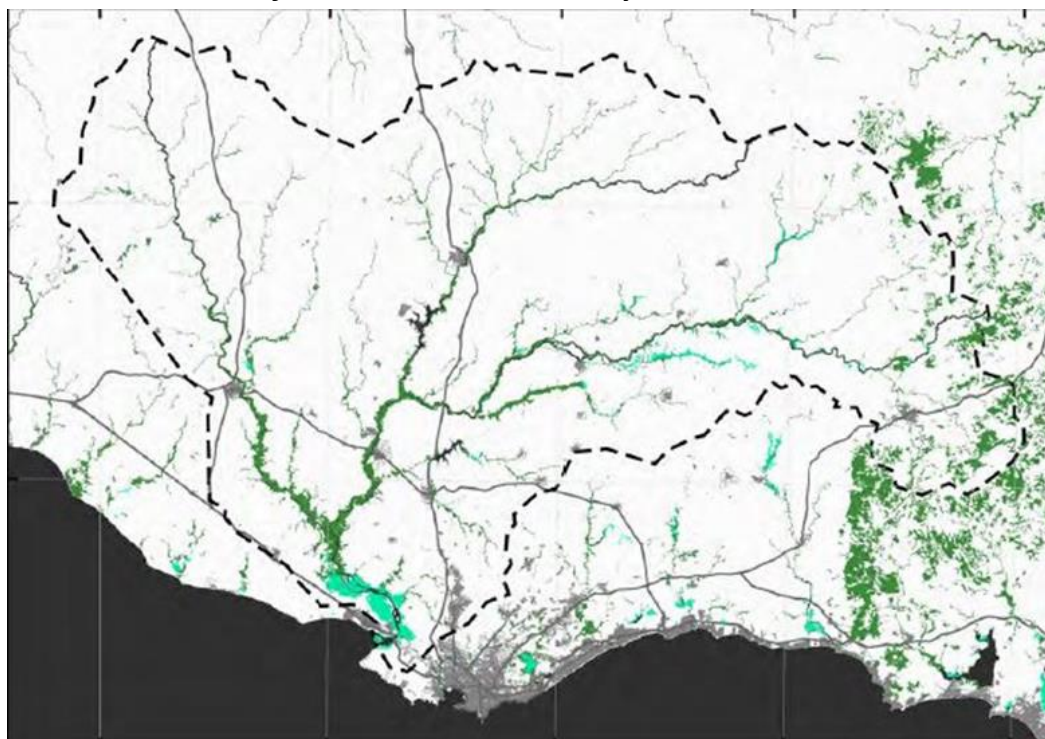
Una de las principales fuentes de presión sobre los ecosistemas y la biodiversidad, es el cambio en el uso del suelo, principalmente por pérdida y fragmentación de hábitat y de servicios ecosistémicos. El principal cambio que se ha dado en los últimos años, constituye la sustitución de áreas importantes de pastizales por forestación y cultivo de secano, tala del monte nativo y el laboreo de suelo para cultivos hasta las márgenes de los cursos de agua (MVOTMA-DINOT, 2016).

Se ha dado una mayor intensidad en el uso de los humedales asociados básicamente a zonas de uso agrícola intensivo, conjuntamente con procesos de urbanización y extracción de arena. Los lugares donde se ha identificado dichos cambios son: entorno al río San José y sus afluentes, en tramo medio e inferior del Aº Canelón Grande, al sur de la ciudad de Florida en el río Santa Lucía Chico, el tramo del río Santa Lucía comprendido entre la desembocadura del Aº de la Virgen y del Aº Canelón Grande, tramo bajo en la desembocadura del lado de Canelones y Montevideo (Achkar et al., 2016).

¹²Gautreau,P. *La Evolución Histórica de los Montes Nativos del Uruguay desde el siglo XVIII*.

Las especies exóticas invasoras (EEI) constituyen una de las principales amenazas que enfrentan los bosques nativos (Nebel y Porcile, 2006), encontrándose un efecto negativo de la regeneración exótica sobre la nativa, constituyendo un reemplazo de la comunidad nativa por la exótica¹³.

Gráfico N° 46 - Monte Nativo y Humedales



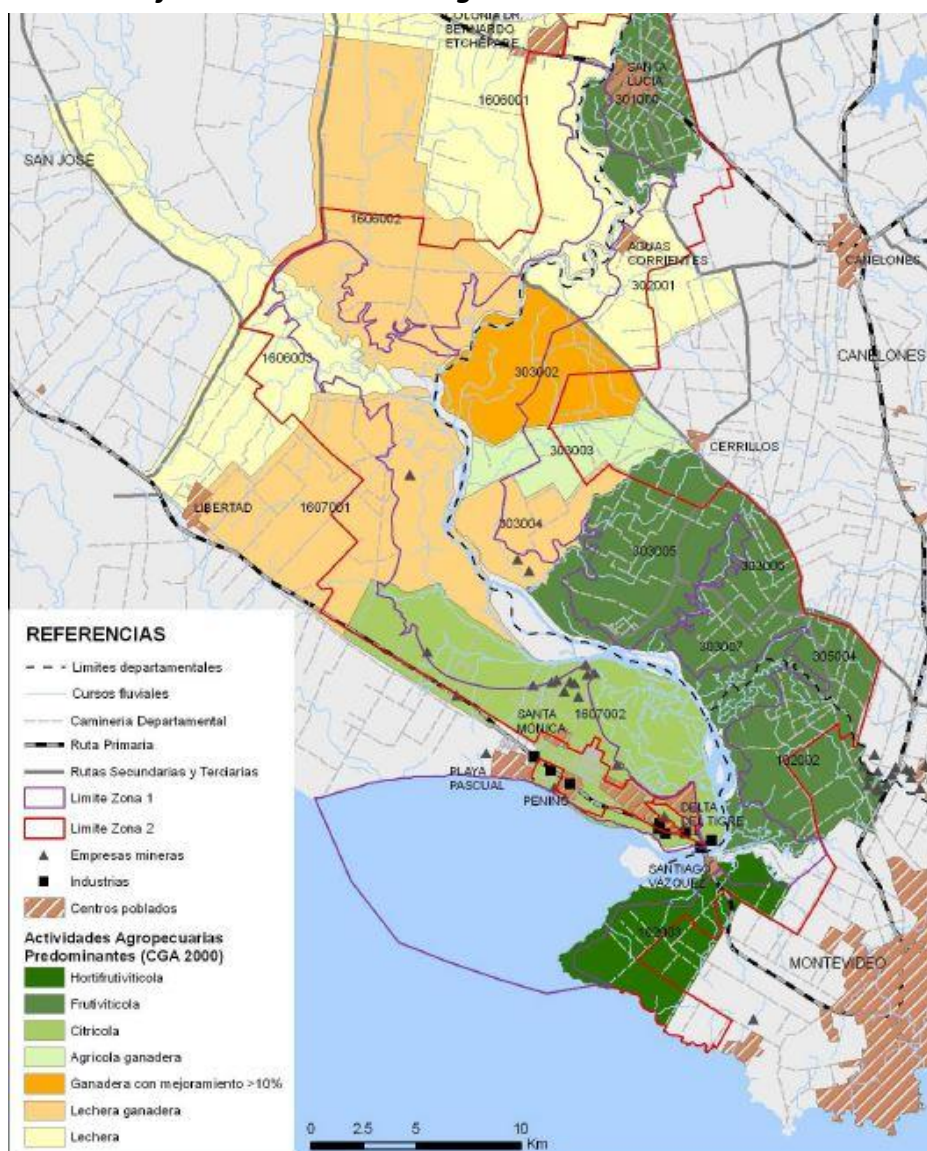
Fuente: Atlas del Santa Lucía - DINOT

En la cuenca se encuentra el Área Protegida con Recursos Manejados Humedales de Santa Lucía, ingresada al SNAP, cuyo uso actual del suelo comprende importantes extensiones de tierras, básicamente agrícolas, agrícolas-ganadera y ganadera-agrícola, siendo las principales actividades productivas: producción de frutas y hortalizas, la ganadería y la lechería.

Las principales actividades económicas que se desarrollan en el área, están vinculadas con: hortifruticultura, frutivícola, citrícola, agrícola-ganadera, lechera-ganadera, ganadera con mejoramiento, lechera, mineras e industrias. Actividades estas que tienen su impacto negativo en la biodiversidad y en los sistemas naturales.

¹³ Brazeiro, Nebel, Borsy. (2017). *Recientes avances en investigación para la gestión y conservación del bosque nativo del Uruguay. Seminario*. Montevideo, Uruguay

Gráfico N° 47 - Área Protegida Humedales Santa Lucía



Fuente: MA - SNAP

ASPECTO RELEVANTE DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL: Clima

PROBLEMAS AMBIENTALES: Cambio climático y Eventos extremos

Los problemas ambientales que mayormente se destacan son: i) modificaciones en el régimen de precipitaciones; ii) aumento de temperatura; iii) aumento del riesgo de incendios en bosques, generando: deterioro y degradación de los bosques artificiales; destrucción del hábitat; alteraciones en la biodiversidad (especialmente aquellas especies adaptadas a ambientes cerrados y las llamadas generalistas); susceptibilidad de erosión de suelos; daños sobre las zonas de recarga de acuíferos.

Los impactos negativos que generan las situaciones de déficit hídrico y las sequías en la cuenca del Santa Lucía, están dados en las fuentes de agua para la población, tanto en cantidad como en calidad; impactos en los usos socio-económicos:

agricultura, ganadería, turismo, usos industriales; mortalidad de peces, impactos en la flora, incendios forestales, entre otros.

Si bien la Represa de Paso Severino tiene una elevada capacidad de embalse y ha permitido superar períodos de sequía sin que se produzcan problemas de abastecimiento, recientemente los bajos valores de precipitaciones comprometieron severamente el suministro de agua potable.

La cuenca del Santa Lucía se caracteriza por la presencia de un importante número de centros urbanos. Estas localidades pueden ser susceptibles a diverso tipos de inundaciones: inundación de ribera, por conflictos de drenaje pluvial, por rotura de presa e incluso por sudestada al considerar Ciudad del Plata.

De acuerdo a DINAGUA, se pueden identificar 11 localidades que presentan problemas de inundación y donde viven 16.724 personas, siendo Ciudad del Plata la localidad con mayor proporción de personas viviendo en área inundable. La información disponible permite estimar que existe en la cuenca dos localidades (San José de Mayo y Ciudad del Plata) con riesgo muy alto de inundación; y cuatro localidades con riesgo alto (Canelones, Santa Lucía, 25 de Agosto y Aguas Corrientes).

De acuerdo al Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático (MVOTMA; 2010), para fin de siglo XXI, proyectan: i) aumento de la variabilidad y la frecuencia e intensidad de los eventos extremos; ii) aumento de la temperatura media; iii) aumento en el porcentaje acumulado anual de precipitaciones; iv) aumento significativo en la intensidad de las precipitaciones; v) leve descenso en el número de días con heladas; vi) aumento en la duración de olas de calor; vii) aumento en la intensidad de las precipitaciones y de los vientos.

En función de ello, las consecuencias previsibles serían: a) inundaciones o colapsos momentáneos de servicios públicos; b) mayor frecuencia de sequía o déficit hídrico; c) riesgo de incendios forestales y pérdidas de actividades productivas; d) mayor variabilidad de caudales de cursos de agua y volúmenes de embalses; e) disminución de la cantidad de agua y calidad de la misma; d) mayor frecuencia de temporales y vientos de mayor intensidad.

ASPECTO RELEVANTE DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL: Bienes con valores patrimoniales

PROBLEMAS AMBIENTALES: Pérdidas de aspectos históricos, culturales y arqueológicos; degradación de áreas con fragilidad o vulnerabilidad

En la cuenca del Río Santa Lucía, se encuentran variados sitios con valor histórico, cultural y arqueológico. Existen evidencias arqueológicas que establecen la

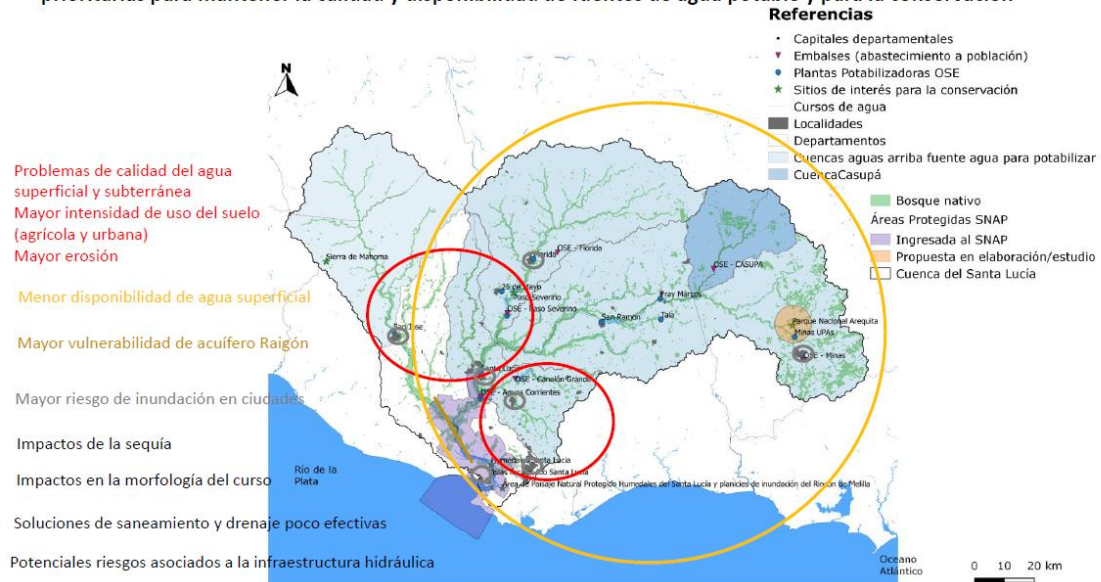
presencia humana prehistórica, las que se remontan aproximadamente a unos 5.000 años atrás.

En la cuenca inferior se han encontrado más de 70 sitios arqueológicos. Este patrimonio corre riesgo de desaparecer como consecuencia del crecimiento urbano, explotación de áridos, obras de infraestructura e industrias.

Desde fines del siglo XIX se reconoce la riqueza arqueológica de la cuenca baja del río Santa Lucía, de acuerdo a los trabajos de Ameghino (1918) en la costa de Montevideo, y Penino y Sollazo (1927) en el departamento de San José.

Gráfico N° 48 - Asuntos críticos

Zonificación de tendencias generales según estado de situación y situaciones críticas en relación a zonas prioritarias para mantener la calidad y disponibilidad de fuentes de agua potable y para la conservación



Fuente: MVOTMA-Plan de Gestión Integrada del agua de la cuenca del Río Santa Lucía

Cuadro N° 5 – Aspectos Ambientales Relevantes y Problemas Ambientales

DIMENSIÓN	ELEMENTO	ASPECTO RELEVANTE	PROBLEMAS AMBIENTALES	SITUACIÓN ACTUAL
AMBIENTAL	AGUA	Calidad de agua superficial y embalses	<ul style="list-style-type: none"> -Concentraciones de nutrientes (PT, NT) por encima de lo tolerable y procesos de eutrofización provenientes de fuentes difusas - Impactos en la morfología de los cursos en la cuenca del río Santa Lucía, cuyas principales causas son la extracción de áridos más allá de las tasas de reposición, así como modificación de riberas y cursos de agua, y erosión de origen antrópica 	<ul style="list-style-type: none"> - Presión muy alta de aportes de PT y NT en la cuenca, siendo significativamente mayores en la subcuenca Aº La Virgen. - Los aportes de origen difuso sumado a los aportes de tambos, siempre son mayores a 65% para NT y 81% para PT. - Río Santa Lucía y principales tributarios presentan en general un estado eutrófico. - Los tramos más altos del río Santa Lucía y Santa Lucía Chico niveles mesotróficos. En los arroyos Colorado y Canelón, tramos o cursos hipereutróficos (arroyos Canelón Grande y Canelón Chico). - Los ríos San José y tramo inferior del Santa Lucía Chico, mayor nivel trófico que el Santa Lucía.
			<p>Concentraciones de nutrientes (PT, NT) por encima de lo tolerable, como consecuencia de las emisiones y vertidos líquidos de origen industrial, doméstico y agropecuario</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Los mayores aportes de origen industrial y doméstico se dan en las subcuencas de los arroyos Canelón Grande y Canelón Chico. -La cuenca presenta un número muy alto de pequeñas localidades, muchas de las cuales no presenta saneamiento o éste es insuficiente. -Creciente expansión urbana sin tratamiento de sus aguas servidas, así como un crecimiento industrial, que contribuyen a la contaminación de las aguas y los suelos, y aumentar el riesgo en la salud

				humana, animal y de los ecosistemas
		Disponibilidad de aguas superficial y embalses	<p>-Reducción en la disponibilidad de agua para consumo humano, riego y abrevadero</p> <p>- Desequilibrio entre disponibilidad y demanda para consumo humano</p>	<p>-El 80% del caudal extraído se destina al abastecimiento a poblaciones, en particular el Área Metropolitana de Montevideo</p> <p>- Disponibilidad de caudales durante períodos de estiaje mediante tomas extracción directa de agua superficial: Baja condicionada por OSE en subcuencas 60 a 64 – Aguas arriba de Aguas Corrientes; Baja subcuencas 66 a 68, cursos de pequeños aportes, donde existe alta competitividad por el recurso hídrico; Media subcuenca 65 río San José.</p> <p>-En los cursos del río Santa Lucía aguas arriba de Aguas Corrientes, no se conceden nuevos permisos para toma directa para otros usos. La cuenca baja del Santa Lucía (Aº Las Brujas, Aº Colorado, Aº Melilla y su afluentes) está en su mayoría comprometida y en general no habría disponibilidad de caudal para poder otorgar nuevos derechos mediante extracción directa. La Represa de Paso Severino, si bien cuenta con una elevada capacidad de embalse, en períodos prolongados de sequía se producen problemas en el suministro de agua potable, viéndose comprometida la misma. La demanda para abastecimiento</p>

				<p>excede los caudales en períodos de estiaje severos. Las reservas de agua para poblaciones resultan insuficientes</p> <p>-En cuenca alta y media del río Santa Lucía, la mayoría de los cursos poseen cuencas de a porte de mayor magnitud, permitiendo la extracción de caudales en períodos de estiaje.</p> <p>- La cuenca presenta un uso intensivo del recurso hídrico, encontrándose importantes números de obras de aprovechamiento superficial con un volumen anual muy elevado, con una diversidad de usos: riego, abastecimiento a poblaciones, industriales, uso doméstico, entre otros, lo cual tiene una repercusión en la disponibilidad del recurso agua.</p>
		Calidad de agua subterránea	Creciente amenaza de contaminación y reducción en la disponibilidad del agua	<p>-Otras ciudades relevantes que se encuentran sobre el acuífero son: Libertad, Punta de Valdez, Rafael Peraza, Rincón del Pino, Villa Rodríguez, Raigón, entre otros, existiendo un número de viviendas que no cuentan con conexión a la red de agua potable, lo hacen mediante pozos propios.</p> <p>- El mayor riesgo de contaminación lo constituyen las perforaciones abandonadas sin sellado y los pozos excavados en desuso, descuidados o utilizados como pozos negros</p> <p>- Descarga en el sistema de</p>

				<p>efluentes sin tratamiento, de las actividades industriales y agropecuarias (tambos, feed lots).</p> <p>-Inadecuada construcción de sistemas individuales de saneamiento domiciliario o falta de conexión de los mismos al sistema de redes colectivas, generando infiltraciones</p> <p>-Presencia de actividades potencialmente contaminantes sobre el Ac. Raigón: industrias del cuero, textiles, químicas, feed lots y cuarentenarios</p> <p>- Dentro de las ciudades relevantes que se encuentran sobre el acuífero: Libertad, Punta de Valdez, Rafael Peraza, Rincón del Pino, Villa Rodríguez, Raigón, entre otros, existe un número de viviendas que no cuentan con conexión a la red de agua potable, lo hacen mediante pozos propios</p> <p>-La mayor superficie del acuífero Raigón presenta bajo riesgo de salinización por uso de las aguas con fines de riego, existiendo zonas bien definidas de riesgo medio y zona de riesgo alto próximo a Villa Rodríguez.</p> <p>-Existen zonas que presentan mayores niveles de nitratos y valores variables de sodio y arsénico.</p> <p>-Las actividades que se desarrollan sobre el SAR, en mayor o menor grado, afectan la cantidad y calidad del agua</p>
--	--	--	--	---

				<p>-El Ac. Raigón presenta en la mayoría de su extensión una vulnerabilidad media a alta, mostrando zonas con una mayor sensibilidad a la contaminación</p> <p>-La presencia de actividades antrópicas en zonas de recarga y zonas de alta y media vulnerabilidad, constituyen un riesgo alto para la contaminación de sus aguas (eje ruta 1)</p>
		Disponibilidad de agua subterránea	Reducción en la disponibilidad de agua para usos consuntivos, principalmente para uso humano	<p>-Actualmente en el Sistema Acuífero Raigón, la recarga es superior a la extracción</p> <p>-En Ciudad del Plata, el suministro de agua potable por parte de OSE se hace por medio de pozos y se extrae agua del acuífero Raigón, se ha dado un incremento poblacional significativo, aumentando la demanda de agua.</p> <p>- Existen áreas dentro de la cuenca, que presentan poca o nula disponibilidad de agua subterránea</p>

DIMENSIÓN	ELEMENTO	ASPECTO RELEVANTE	PROBLEMAS AMBIENTALES	SITUACIÓN ACTUAL
AMBIENTAL	SUELO	-Estado de conservación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> -Niveles severos de erosión -Contaminación del suelo por acumulación de nitratos y sodio -Contaminación de suelo por mal manejo de los envases vacíos de agroquímicos -Potencial contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos -Riesgo de salinización del suelo por uso del agua subterránea del Ac. Raigón para riego 	<ul style="list-style-type: none"> - Niveles de erosión moderados y alto en la cuenca media y baja - Las zonas en situación severa incluyen la cuenca del río Santa Lucía en su tramo medio al sur (Aº Tala y Aº Vejigas); cuenca media a baja del río San José y Aº La Virgen; cuenca alta del Aº Canelón Chico y parte del Aº Canelón Grande; cuenca baja al sur (cuenca del Aº Colorado) - Pérdidas de suelo por arrastre, reducción de su capacidad productiva - Sedimentos generados en la erosión del suelo son el principal contaminante de aguas superficiales. Los sedimentos contienen entre 2 y 5 veces más P que el suelo del que fueron erosionados - Las represas de Canelón Grande y de Paso Severino, retienen los sedimentos y con ellos el fósforo. - Creciente explotación de canteras (balasto, tosca) - Alto riesgo de salinización del suelo en las áreas próximas a Villa Rodríguez; riesgo medio en áreas dentro del subsistema sur-zona este, subsistema sur-zona central, subsistema sur-zona oeste

		- Cambios en los usos del suelo	<p>-Pérdida y fragmentación de hábitat y de servicios ecosistémicos</p> <p>-Sustitución de áreas importantes de pastizales por forestación y cultivo de secano, tala del monte nativo y el laboreo de suelo para cultivos hasta las márgenes de los cursos de agua</p>	<p>- Creciente explotación de canteras</p> <p>- Muy baja recuperación de envases vacíos de agroquímicos</p> <p>-Aumento de escorrentía</p> <p>-Alteración en la biodiversidad y pérdida de ecosistemas naturales</p> <p>-Aportes de N y P al suelo</p> <p>-Cambios en el ciclo del carbono</p> <p>-Pérdida de ecosistemas naturales y biodiversidad</p>
			- Afectación de los servicios ecosistémicos (producción de alimentos, mantenimiento de calidad del agua, disponibilidad de agua para consumo, amortiguación de eventos extremos, disminución de enfermedades y plagas, recursos genéticos), básicamente	-El principal cambio que se ha dado en los últimos años, constituye la sustitución de áreas importantes de pastizales por forestación y cultivo de secano, tala del monte nativo y el laboreo de suelo para cultivos hasta las márgenes de los cursos de agua

				<p>en la retención de sedimentos y nutrientes</p> <ul style="list-style-type: none">- Reemplazo de la comunidad nativa por la exótica
--	--	--	--	---

DIMENSIÓN	ELEMENTO	ASPECTO RELEVANTE	PROBLEMAS AMBIENTALES	SITUACIÓN ACTUAL
AMBIENTAL	CLIMA	Cambio Climático	-i) modificaciones en el régimen de precipitaciones; ii) aumento de temperatura; iii) aumento del riesgo de incendios en bosques, generando: deterioro y degradación de los bosques artificiales; destrucción del hábitat; alteraciones en la biodiversidad; susceptibilidad de erosión de suelos; pérdidas de actividades productivas; daños sobre las zonas de recarga de acuíferos; iv) mayor frecuencia de inundaciones; v) períodos prolongados de sequía o déficit hídrico; vi) mayor variabilidad de caudales de cursos de agua y volúmenes de embalses; vii) aumento en la duración de olas de calor; viii) aumento en la intensidad de vientos.	-Modificaciones en el régimen de precipitaciones y en la intensidad -Aumento de temperatura - Descenso en el número de días con heladas - Aumento en la duración de olas de calor - Aumento en la intensidad de los vientos
		Eventos extremos	-Inundaciones, períodos prolongados de sequía, incendios forestales, pérdidas de producción -Problemas de inundaciones como consecuencia de drenaje urbano y aguas pluviales	-Aumento de la variabilidad y la frecuencia e intensidad de los eventos extremos -Inundaciones más frecuentes - Mayor frecuencia de sequía o déficit hídrico - Variabilidad de caudales de cursos de agua y volúmenes de embalses - Disminución de la cantidad de agua y calidad de la misma -Reducción en la disponibilidad de agua superficial y en embalses para los diferentes usos consuntivos. - La Represa de Paso Severino tiene una elevada capacidad de embalse y ha permitido superar períodos de sequía

				<p>sin que se produzcan problemas de abastecimiento. Recientemente los bajos valores de precipitaciones comprometieron severamente el suministro de agua potable</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mayor frecuencia de temporales y vientos de mayor intensidad. -La zona de Delta del Tigre en Ciudad del Plata, se encuentra rodeada por un dique de protección contra inundaciones. El dique no proporciona un nivel de protección suficiente, siendo sobrepasado en varios tramos para crecidas menores a Tr 100. La mayoría de los tramos del terraplén no cumplen con los coeficientes de seguridad mínimos de estabilidad, implando riesgo de colapso, por lo que la población se encuentra expuesta a situaciones de alto riesgos. -Las localidades que forman parte de la cuenca, pueden ser susceptibles a diversos tipos de inundación: inundación de ribera, por conflictos de drenaje pluvial, por rotura de presa, por sudestada -Existe en la cuenca 2 localidades con riesgo muy alto de inundación (San José de Mayo y Ciudad del Plata); 4 localidades con riesgo alto (Canelones, Santa Lucía, 25 de Agosto y Aguas Corrientes); 5 localidades con riesgo medio (Las Piedras, Minas, Florida, La Paz, Progreso), y una localidad con riesgo bajo (San Ramón)

	PATRIMONIAL	Presencia de bienes con valores patrimoniales	Pérdidas del patrimonio natural y de aspectos históricos, culturales y arqueológicos; degradación de áreas con fragilidad o vulnerabilidad	
INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS	SANEAMIENTO	Baja cobertura de la red de saneamiento	Vertido de efluentes de origen doméstico a cursos de agua	<p>-OSE brinda servicio de saneamiento mediante sistemas de alcantarillado en 38 localidades, 11 de ellas cuentan con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR); 3 localidades cuentan con sistema de tratamiento secundarios mediante lagunas; y 24 localidades corresponden a sistemas construidos en el marco de planes MEVIR operados por OSE.</p> <p>-Los sistemas individuales, se trata de las viviendas con depósito sanitario impermeable, depósito sanitario filtrante o fosa séptica que utilizan camión barométrico, infiltran al terreno o vierten a cursos de agua o vía pública.</p> <p>-Problemas en la disposición final de los Lodos provenientes de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Aguas Corrientes</p>
	RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS Y DE ORIGEN INDUSTRIAL	Gestión de residuos sólidos	Contaminación de aguas superficiales y subterráneas	Insuficiente gestión de los residuos sólidos domésticos y de origen industrial
	AGUAS PLUVIALES URBANAS	Problemas de drenajes urbanos	Inundaciones por afectación de la capacidad de desagüe	<p>-La localidad de Ciudad del Plata presenta problemas graves de drenaje de pluviales; 6 localidades presentan problemas medios, donde se encuentran todas las capitales departamentales; y 5 localidades presentan problemas leves</p> <p>-Los tipos de drenaje pluvial más frecuentes son: aguas servidas conectadas al sistema de drenaje pluvial; prácticas inadecuadas de la</p>

				población, que incluye acciones en predios privados que obstaculizan o interrumpen el normal escurrimiento de las aguas: rellenos, muros de construcción, construcciones en partes bajas o cursos de agua
--	--	--	--	---

4. OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

En los cuadros siguientes, se presentan los objetivos de protección ambiental, en función de los aspectos ambientales relevantes, los problemas ambientales y la situación actual de la cuenca:

Cuadro N° 6 – Objetivos de Protección Ambiental

DIMENSIÓN	ELEMENTO	ASPECTO RELEVANTE	PROBLEMAS AMBIENTALES	OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL
AMBIENTAL	AGUA	Calidad de agua superficial y embalses	<ul style="list-style-type: none"> -Concentraciones de nutrientes (PT, NT) por encima de lo tolerable y procesos de eutrofización provenientes de fuentes difusas -Emisiones y vertidos líquidos de origen industrial, doméstico y agropecuario -Impactos en la morfología de los cursos en la cuenca del río Santa Lucía, cuyas principales causas son la extracción de áridos más allá de las tasas de reposición, así como modificación de riberas y cursos de agua, y erosión de origen antrópica 	<ul style="list-style-type: none"> -Disminuir el aporte de cargas de nutrientes provenientes de fuentes puntuales y difusas, en los cursos de aguas superficiales y embalses -Mayor control sobre las extracciones de áridos en los cursos de agua
		Disponibilidad de aguas superficial y embalses	<ul style="list-style-type: none"> -Reducción en la disponibilidad de agua para consumo humano, riego y abrevadero -Desequilibrio entre disponibilidad y demanda para consumo humano 	<ul style="list-style-type: none"> -Garantizar el uso y aprovechamiento del agua en las distintas actividades, priorizando la gestión del agua para consumo humano y la demanda ambiental -Aumentar la capacidad de captación, almacenamiento y distribución de agua.
		Calidad de agua subterránea	Creciente amenaza de contaminación y reducción en la disponibilidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> -Evitar el deterioro de la calidad del agua subterránea, disminuyendo el aporte de carga de nutrientes de origen difuso y puntual, haciendo hincapié en el acuífero Raigón -Relevar las perforaciones abandonadas

		Disponibilidad de agua subterránea	Reducción en la disponibilidad de agua para usos consuntivos, principalmente para uso humano	Asegurar la disponibilidad de agua subterránea para los diferentes usos consuntivos, priorizando el consumo humano
--	--	------------------------------------	--	--

DIMENSIÓN	ELEMENTO	ASPECTO RELEVANTE	PROBLEMAS AMBIENTALES	OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL
AMBIENTAL	SUELO	Estado de conservación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> -Contaminación del suelo por acumulación de nitratos y sodio -Contaminación de suelo por mal manejo de los envases vacíos de agroquímicos -Potencial contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos -Niveles severos de erosión -Riesgo de salinización del suelo por uso del agua subterránea del Ac. Raigón para riego 	<ul style="list-style-type: none"> -Aumentar la recuperación de los envases vacíos de agroquímicos -Reducir, mitigar o evitar la contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos -Reducir los efectos de erosión y de escorrentía superficial -Controlar el uso del agua subterránea en las zonas próximas a Villa Rodríguez, y en las áreas dentro del subsistema sur-zona este, subsistema sur-zona central, subsistema sur-zona oeste
		Cambios en los usos del suelo	<ul style="list-style-type: none"> -Pérdida y fragmentación de hábitat y de servicios ecosistémicos -Sustitución de áreas importantes de pastizales por forestación y cultivo de secano, tala del monte nativo y el laboreo de suelo para cultivos hasta las márgenes de los cursos de agua 	<ul style="list-style-type: none"> Alcanzar el equilibrio entre las actividades productivas y económicas con la protección y conservación de los ecosistemas naturales
	BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS	Estado de la biodiversidad y ecosistemas naturales	<ul style="list-style-type: none"> -Afectación de los servicios ecosistémicos (producción de alimentos, mantenimiento de calidad del agua, disponibilidad de agua para consumo, amortiguación de eventos extremos, disminución de enfermedades y plagas, recursos genéticos), básicamente por las actividades antrópicas. -Pérdida y fragmentación de hábitat, principalmente por 	<ul style="list-style-type: none"> -Revertir el deterioro de los ecosistemas naturales de la cuenca -Proteger y conservar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, evitando la fragmentación ecosistémica, la pérdida de hábitat y la degradación de

		Estado de conservación del monte nativo	<p>cambios en el uso del suelo y malas prácticas.</p> <p>-Afectación a especies prioritarias y amenazadas.</p> <p>-Alteración en la biodiversidad, pérdida de diversidad biológica y ecosistema asociados</p> <p>-Afectación en la distribución de los corredores biológicos</p> <p>-Degradación de los ecosistemas costeros</p> <p>-Pérdida de monte nativo</p> <p>-Invasión de especies exóticas</p>	<p>ecosistemas</p> <p>-Restaurar a aquellas áreas de monte ribereño más deterioradas</p> <p>-Establecer medidas tendientes a la protección y conservación del monte nativo</p>
--	--	---	--	--

DIMENSIÓN	ELEMENTO	ASPECTO RELEVANTE	PROBLEMAS AMBIENTALES	OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL
AMBIENTAL	CLIMA	Cambio Climático	<p>-i) modificaciones en el régimen de precipitaciones; ii) aumento de temperatura; iii) aumento del riesgo de incendios en bosques, generando: deterioro y degradación de los bosques artificiales; destrucción del hábitat; alteraciones en la biodiversidad; susceptibilidad de erosión de suelos; pérdidas de actividades productivas; daños sobre las zonas de recarga de acuíferos; iv) mayor frecuencia de inundaciones; v) períodos prolongados de sequía o déficit hídrico; vi) mayor variabilidad de caudales de cursos de agua y volúmenes de embalses; vii) aumento en la duración de olas de calor; viii) aumento en la intensidad de vientos.</p>	Adoptar medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático y la variabilidad climática asociada
		Eventos extremos	<p>-Inundaciones, períodos prolongados de sequía, incendios forestales, pérdidas de producción</p> <p>-Problemas de inundaciones como</p>	Adoptar medidas tendientes a reducir o mitigar los efectos de la variabilidad y el cambio climático en las áreas urbanas

			consecuencia de drenaje urbano y aguas pluviales	
	PATRIMONIAL	Presencia de bienes con valores patrimoniales	Pérdidas del patrimonio natural y de aspectos históricos, culturales y arqueológicos; degradación de áreas con fragilidad o vulnerabilidad	Adoptar medidas tendientes a proteger y conservar el patrimonio natural y los aspectos históricos, culturales y arqueológicos
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS	SANEAMIENTO AGUA POTABLE	Baja cobertura de la red de saneamiento y de agua potable	Vertido de efluentes de origen doméstico a cursos de agua	Asegurar la cobertura de saneamiento y de agua potable en las localidades de la cuenca e infraestructuras de depuración de aguas residuales
	RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS Y DE ORIGEN INDUSTRIAL	Gestión de residuos sólidos	Contaminación de aguas superficiales y subterráneas	Mayor eficiencia en la gestión de residuos sólidos domiciliarios e industriales
	AGUAS PLUVIALES URBANAS	Problemas de drenajes urbanos	Inundaciones de áreas urbanas	Propender a solucionar los problemas de inundaciones como consecuencia de drenaje urbano y aguas pluviales

5. EFECTOS AMBIENTALES

A partir del conocimiento del estado de los componentes físicos y biológicos del ambiente de la cuenca del Santa Lucía, se identifican y desarrollan como presiones sobre el ambiente: la dinámica demográfica, la dinámica económica y social, la dinámica del uso y ocupación del suelo, la producción y consumo de energía, las emisiones atmosféricas, el abastecimiento y consumos de agua, las infraestructuras de saneamiento, los residuos sólidos domésticos e industriales, y aquellas presiones asociadas al cambio y variabilidad climática.

En función de lo expresado en párrafos anteriores, los efectos ambientales que se estima tendrá la aplicación del Programa Nacional, son aquellos que tienden a solucionar, mitigar o revertir los problemas ambientales identificados en la cuenca:

a) En lo que respecta a la calidad de las aguas superficiales, subterráneas y de embalses, se evidencia la contaminación de los recursos hídricos asociado a las actividades agropecuarias (agricultura intensiva, agricultura extensiva, efluentes de tambos y feed lots, cría de cerdos), a la disposición de efluentes de origen industrial y doméstico, a la gestión y disposición final de residuos sólidos domésticos e industriales, y en tal sentido el PNOTDS-CSL promueve una serie de medidas tendientes a reducir o mitigar las cargas de contaminantes puntuales y difusos; a mantener las condiciones biofísicas de los recursos hídricos vinculados al río Santa

Lucía y sus tributarios; prevenir el deterioro de la calidad de acuíferos y zonas de recarga.

b) Respecto a la disponibilidad de agua superficial, subterránea y de embalses, las medidas propuestas tienden a promover la gestión y usos eficientes de los recursos hídricos para garantizar el abastecimiento de la demanda para consumo humano de la cuenca y el AMM; priorizar la gestión del agua para consumo humano y la demanda ambiental, frente a la cobertura de necesidades hídricas en actividades productivas.

c) En cuanto al uso del suelo, el PNOTDS-CSL propone coordinar criterios definidos sectorialmente para procurar un ordenamiento de los usos del suelo; promover las prácticas de producción sostenibles y compatibles con el objetivo de protección del recurso natural; promover un ordenamiento territorial de las actividades extractivas mineras; establecer acciones vinculadas a la incorporación de soluciones para la gestión de residuos sólidos y líquidos, procedentes de la actividad lechera-ganadera; definir condiciones de localización para emprendimientos industriales, logísticos, comerciales y actividades agropecuarias.

d) Respecto a los ecosistemas y la biodiversidad, el instrumento de ordenamiento territorial propone contribuir a fortalecer la gestión de las Áreas Naturales Protegidas, nacionales y departamentales; potenciar el manejo ecosistémico a nivel de cuenca; promover un ordenamiento territorial específico para el río Santa Lucía y sus tributarios como Corredor Ecológico.

e) En cuanto a infraestructuras, se toma en consideración medidas referentes a saneamiento, residuos sólidos, conectividades e infraestructura vial.

f) En cuanto a potenciar los recursos naturales e identidades locales, el Programa Nacional propone fomentar el turismo sostenible y responsable como complemento de las actividades primarias, tales como el ecoturismo, agroturismo, enoturismo y turismo náutico, entre otros.

g) Respecto a las políticas de adaptación y mitigación al cambio climático, la variabilidad climática y los eventos extremos, se propone fortalecer la implementación de políticas de adaptación y mitigación en áreas urbanas; acordar medidas multisectoriales para reducir el riesgo de inundaciones y sequías; promover en las acciones e intervenciones de los diferentes organismos, una ordenación y gestión integral de las aguas urbanas; promover el desarrollo de ciudades, comunidades, asentamientos humanos e infraestructuras sostenibles y resilientes frente al cambio y la variabilidad climática.

En términos generales, se entiende que las acciones propuestas en el Programa Nacional no generan impactos ambientales negativos significativos, contribuyendo a la protección, conservación y preservación de la calidad del agua, la biodiversidad y los ecosistemas asociados, minimizando los efectos de la variabilidad y el cambio climático.

6. MEDIDAS

El PNOTDS-CSL aborda 8 ejes sectoriales y dos ejes transversales y para cada uno de ellos se establecen lineamientos estratégicos y acciones.

Los ejes sectoriales son:

- 1) Movilidad, transporte y conectividad
- 2) Infraestructuras
- 3) Hábitat y Vivienda
- 4) Desarrollo Productivo y Económico
- 5) Gestión Ambiental
- 6) Salud
- 7) Desarrollo Educativo
- 8) Turismo, Ocio y Esparcimiento

Como ejes transversales:

- 1) Cambio Climático
- 2) Fortalecimiento Institucional

ACCIONES TENDIENTES A CONTROLAR, REVERTIR Y EVITAR LOS PROCESOS DE DETERIORO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA Y EMBALSES

Con la finalidad de contribuir a la mitigación de impactos de fuentes puntuales de vertimiento de origen doméstico y abordar de manera conjunta el enfoque de las infraestructuras de saneamiento urbanas e industriales se definieron las siguientes acciones:

- Promover la coordinación entre la planificación del desarrollo de infraestructuras de OSE y las propuestas de expansión urbana que establezcan los instrumentos de ordenamiento territorial departamentales.
- Avanzar en la definición de mecanismos de homologación, gestión responsable y control de sistemas de saneamiento que contemplen las realidades particulares las localidades de la cuenca.
- Identificar y establecer zonas para vertido de barométricas y/o zonas de exclusión.
- Fortalecer el control y aplicar sanciones por incumplimiento en relación al vertido de barométricas en zonas no autorizadas, promoviendo el monitoreo y control ambiental colaborativo.

Con la finalidad de acordar criterios para la localización de sitios de disposición final de residuos se definió la siguiente acción:

- Identificar potenciales sitios de escala regional o interdepartamental para la disposición final de residuos provenientes de las ciudades de la cuenca (Ley 19.829, art. 13 A), fuera de espacios de alto valor ecológico o paisajístico.

Con la finalidad de abordar de manera coordinada el desarrollo productivo y económico de la cuenca por parte de las instituciones nacionales y departamentales, se definieron las siguientes acciones:

- Promover las buenas prácticas mineras y extractivas a través de la difusión de las leyes y reglamentaciones en vigencia, en coordinación con los organismos competentes (mvot, MIEM, MTOP, MA y MGAP) para un ordenamiento adecuado de las canteras de obras públicas y los emprendimientos mineros de privados.
- Implementar acciones que promuevan prácticas de mejor desempeño ambiental (BPA, agroecología, etc.).
- Incorporar, en los proyectos vinculados a la adaptación a efectos de la Variación y Cambio Climático, iniciativas que favorezcan producciones agroecológicas, y que protejan y estimulen unidades de producción familiar.
- Promover y difundir las recomendaciones de CAMPOLIMPIO en cuanto al traslado de los envases vacíos de productos fitosanitarios hacia lugares de acopio o comercios existentes en la cuenca, vinculadas al sistema de gestión de envases vacíos de fitosanitarios establecidas en el Decreto Nº 152/013, de 29 de mayo de 2013.
- Promover y difundir el sellado de los pozos de agua abandonados y la adopción de medidas para determinar áreas de protección a pozos de agua subterránea.

Con la finalidad de promover las prácticas y sectores de producciones sostenibles y compatibles con el objetivo de protección del recurso natural, se definieron las siguientes acciones:

- Promover que los instrumentos de ordenamiento territorial del ámbito departamental incorporen criterios para la regulación de las actividades productivas, contribuyendo a la protección, conservación, uso y aprovechamiento de los recursos naturales de manera sostenible, como ser:
 - a) categorizar como suelo rural natural las áreas sobre las nacientes y márgenes de los principales ríos, arroyos y tributarios, así como a los embalses y otras fuentes de agua (lagos y lagunas).
 - b) promover el cuidado en las áreas categorizadas como suelo rural natural las actividad que remuevan el tapiz vegetal existente y todo tipo de depósito,

manipulación y uso de productos agroquímicos y otras sustancias que puedan ser potencialmente contaminantes .

c) promover usos productivos, actividades de recreación y turismo fluvial en las zonas de amortiguación determinadas que protejan las riberas y mitiguen el arrastre de nutrientes y sustancias contaminantes.

d) en la actividad forestal con fines industriales establecer distancias a cursos y cuerpos de agua; localidades, escuelas y destacamentos policiales rurales; bañados, pajonales y humedales y a desagües naturales.

e) para actividades de engorde de bovinos a corral con destino a faena o recría, instalaciones de cuarentena de bovinos en pie, y, otras prácticas de encierro permanente de ganado bovino a cielo abierto, cría intensiva de cerdos, frigoríficos:

e.1.- establecer distancias a tomas de agua para potabilizar, escuelas y destacamentos policiales rurales, viviendas de linderos, cursos de agua y embalses, a rutas nacionales y departamentales; pozos de agua dentro del predio y fuera del predio del productor (considerar Guía de buenas prácticas ambientales y sanitarias de establecimientos de engorde de bovinos a corral, MGAP-MA-INIA-AUPCIN).

e.2.- proteger las áreas de recarga de acuíferos, en particular sobre el Sistema Acuífero Raigón.

e.3.- prohibir la actividad en áreas inundables.

- Evitar el efecto acumulativo, declarando áreas saturadas, en especial sobre Acuífero Raigón y Ruta 5.
- Promover que los instrumentos de ordenamiento territorial del ámbito departamental establezcan localizaciones para emprendimientos industriales, logísticos y comerciales, procurando el menor impacto sobre los cursos de agua y la población.
- Promover la elaboración de proyectos para restringir el acceso directo del ganado a abreviar en los cursos de agua y cuerpos de agua naturales permanentes y artificiales, suministrando el agua en bebederos y cercando los tajamares, reservorios, represas, lagos y lagunas naturales o artificiales.

Con la finalidad de viabilizar el acceso universal y sustentable al agua potable, se definieron las siguientes acciones:

- Elaborar un protocolo para fiscalización coordinada en relación con problemáticas relacionadas a efluentes industriales entre intendencias departamentales, Ministerio de Ambiente, OSE y Ministerio de Industria Energía y Minería.
- Acordar medidas para la disponibilidad de agua en cantidad y calidad suficiente para la conservación de la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos.
- Optimizar la red de monitoreo de cantidad y calidad de aguas subterráneas.
- Para prevenir la sobreexplotación o deterioro de la calidad de acuíferos y zonas de recarga, incorporar el uso sustentable de las aguas subterráneas entre las condiciones de los usos consuntivos.

Con la finalidad de controlar aportes de contaminantes de usos existentes, se definieron las siguientes acciones:

- Promover el control y gestión de aportes de carga contaminantes de establecimientos industriales, de engorde a corral y tambos, y control de disposición de lodos.
- Promover que los instrumentos de ordenamiento territorial del ámbito departamental incorporen medidas de protección aguas arriba de tomas de agua potable, y para el uso de las zonas de amortiguación de todos los tributarios, restringiendo la instalación de plantas industriales o plantas de tratamiento de efluentes.

Con la finalidad de promover la investigación y mejores prácticas, se definieron las siguientes acciones:

- Promover líneas de investigación e innovación en educación y capacitación para la gestión integrada del agua en la cuenca.
- Apoyar el fortalecimiento en Investigación Estratégica en la generación de agendas de I+D+i territoriales y desarrollar estrategias de vinculación con el sector productivo.
- Llevar adelante acciones de capacitación a los productores rurales sobre las mejores prácticas agropecuarias y agroturismo en la cuenca y la capacitación que acompañe los cambios de tecnología.

- Promover la inclusión de la temática del agua en diferentes ámbitos educativos, fortalecer la comunicación y difusión de información y saberes disponibles en la cuenca.

ACCIONES TENDIENTES A MEJORAR Y AUMENTAR LA DISPONIBILIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA Y EMBALSES

- Incentivar los proyectos multiprediales para el riego de acuerdo con la Ley de Riego N° 19.553, como forma de favorecer un uso más eficiente del agua con la participación de los gobiernos departamentales.
- Elaborar un protocolo para que los GGDD colaboraren con la inscripción en el Registro Público de Aguas (MA – DINAGUA) de los titulares de los predios interesados en solicitar el derecho de uso de agua en la construcción de pozos para extracción, así como en tajamares y reservorios de agua.
- Acordar medidas para la disponibilidad de agua en cantidad y calidad suficiente para la conservación de la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos.
- Para prevenir la sobreexplotación o deterioro de la calidad de acuíferos y zonas de recarga, incorporar el uso sustentable de las aguas subterráneas entre las condiciones de los usos consuntivos.
- Mantener condiciones físicas de cauces, lagos y lagunas, buscando evitar la ejecución de canalizaciones, represamientos u otras acciones que modifiquen el cauce de forma irreversible.
- Optimizar la red de monitoreo de cantidad y calidad de aguas subterráneas.
- Promover líneas de investigación e innovación en educación y capacitación para la gestión integrada del agua en la cuenca.

ACCIONES VINCULADAS A MEJORAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL SUELO Y LOS EFECTOS EN EL CAMBIO DE LOS USOS

- Implementar acciones que promuevan prácticas de mejor desempeño ambiental (BPA, agroecología, etc.).

- Incorporar, en los proyectos vinculados a la adaptación a efectos de la Variación y Cambio Climático, iniciativas que favorezcan producciones agroecológicas, y que protejan y estimulen unidades de producción familiar.
- Promover y difundir las recomendaciones de CAMPOLIMPIO en cuanto al traslado de los envases vacíos de productos fitosanitarios hacia lugares de acopio o comercios existentes en la cuenca, vinculadas al sistema de gestión de envases vacíos de fitosanitarios establecidas en el Decreto N° 152/013, de 29 de mayo de 2013.
- Promover medidas de restauración en áreas degradadas (zonas de erosión severas a muy severas, presencia de cárcavas y degradación de pasturas naturales).
- Fomentar la recuperación o regeneración de zonas degradadas y deforestadas.
- Llevar adelante acciones de capacitación a los productores rurales sobre las mejores prácticas agropecuarias y agroturismo en la cuenca y la capacitación que acompañe los cambios de tecnología.
- Impulsar las iniciativas que favorezcan la agricultura ecológica o cualquier forma de producción agropecuaria respetuosa con el medio ambiente en el marco de un modelo de desarrollo que fomente la economía verde.

ACCIONES VINCULADAS A LA MEJORA DEL ESTADO DE LA BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS NATURALES Y ESTADO DEL MONTE NATIVO

- Promover que los instrumentos de ordenamiento territorial del ámbito departamental incorporen criterios que contribuyan a la protección, conservación, uso y aprovechamiento de los recursos naturales de manera sostenible, como ser:

a) categorizar como suelo rural natural las áreas sobre las nacientes y márgenes de los principales ríos y arroyos, así como a los embalses y otras fuentes de agua (lagos y lagunas).

b) prohibir en las áreas categorizadas como suelo rural natural las actividad que remuevan el tapiz vegetal existente y todo tipo de depósito, manipulación y uso de productos agroquímicos y otras sustancias que puedan ser potencialmente contaminantes.

c) promover medidas de restauración en áreas degradadas (zonas de erosión severas a muy severas, presencia de cárcavas y degradación de pasturas naturales).

- Implementar acciones que promuevan prácticas de mejor desempeño ambiental (BPA, agroecología, etc.).
- Incorporar, en los proyectos vinculados a la adaptación a efectos de la Variación y Cambio Climático, iniciativas que favorezcan producciones agroecológicas, y que protejan y estimulen unidades de producción familiar.
- En la actividad forestal con fines industriales establecer distancias a cursos y cuerpos de agua; bañados, pajonales y humedales; y a desagües naturales.
- Acordar medidas para la disponibilidad de agua en cantidad y calidad suficiente para la conservación de la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos.
- Fomentar la recuperación o regeneración de zonas degradadas y deforestadas.
- Promover actuaciones de compensación ambiental vinculadas a acciones de restauración de ecosistemas de bosque ribereño y de humedales, en situaciones de complementariedad en ambas riberas.
- Promover la concreción de planes de manejo para áreas naturales con valor ecosistémico de escala departamental.
- Identificar la infraestructura ecológica de la cuenca a potenciar y compatibilizar con las estrategias de desarrollo nacional, departamental y municipal.
- Establecer prioridades espaciales, definir medidas de protección y restauración de la integridad ecológica y de los servicios eco-sistémicos en la cuenca.
- Promover un ordenamiento territorial específico para el río Santa Lucía y sus tributarios como corredor ecológico, reservando las condiciones biofísicas y potenciando el manejo ecosistémico.
- Promover el desarrollo de actividades turísticas bajo las formas de ecoturismo, turismo de aventura o turismo de naturaleza, sin comprometer los valores naturales y paisajísticos existentes.
- Promover la conservación, recuperación y restauración de los ecosistemas naturales, y la provisión de bienes y servicios ecosistémicos, basados en el manejo adaptativo y mediante prácticas sostenibles de producción y consumo, que consideren el cambio y la variabilidad climática.

- Facilitar procesos de restauración de ecosistemas del litoral en zonas de ribera inundables y en los cursos de agua superficiales que atraviesan el tejido urbano, promoviendo, entre otras acciones, el tratamiento de sus bordes y la implantación de especies vegetales autóctonas.

ACCIONES VINCULADAS A LA ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y GESTIÓN DE RIESGO

Con la finalidad de promover la incorporación del cambio climático como tema transversal en actuaciones de ordenamiento territorial y las diferentes políticas sectoriales, se definieron las siguientes acciones:

- Promover que los instrumentos de ordenamiento territorial del ámbito departamental incorporen medidas de reducción de impermeabilizaciones en suelos urbanos y suburbanos, mediante afectaciones urbanísticas del tipo FIS, FOS Verde, promoción de zonas verdes y uso de materiales permeables.
- Considerar las dinámicas de los cursos de agua en el diseño del espacio, los equipamientos e infraestructura de los parques y espacios verdes ribereños.
- Promover y acordar medidas multisectoriales para reducir el riesgo de sequías e inundaciones, y analizar el impacto en el escurrimiento de las obras de infraestructuras recientemente construidas (puentes nuevos, vía de tren, doble vía ruta 5, entre otros).
- Promover el desarrollo de ciudades, comunidades, asentamientos humanos e infraestructuras sostenibles y resilientes frente al cambio y la variabilidad climática.
- Promover en las acciones e intervenciones de los diferentes organismos una ordenación y gestión integral de las aguas urbanas.
- Impulsar las iniciativas que favorezcan la agricultura ecológica o cualquier forma de producción agropecuaria respetuosa con el medio ambiente en el marco de un modelo de desarrollo que fomente la economía verde.
- Promover para los proyectos de obra pública con transferencia de fondos nacionales, la incorporación de herramientas adaptativas a las condiciones de variabilidad por efecto de Cambio Climático.
- Impulsar el desarrollo de infraestructura que considere soluciones basadas en la naturaleza, como medidas de adaptación al cambio climático y a la sostenibilidad de los recursos naturales.
- Promover la concientización de la población acerca de las previsiones de impactos sobre el territorio a mediano y largo plazo derivados del cambio climático.

- Contribuir al desarrollo de un sistema de alerta temprana de inundaciones (con prioridad en ciudades con riesgos de inundación alto como por ej. Santa Lucía y Canelones).

- Facilitar procesos de restauración de ecosistemas del litoral en zonas de ribera inundables y en los cursos de agua superficiales que atraviesan el tejido urbano, promoviendo, entre otras acciones, el tratamiento de sus bordes y la implantación de especies vegetales autóctonas.

- Incluir en los procesos de localización, implantación, diseño y construcción de viviendas, los aspectos de eficiencia energética y resiliencia y adaptación ante el cambio y la variabilidad climática.

- Promover que los instrumentos de ordenamiento territorial del ámbito departamental incorporen:

- a) instrumentos y obligaciones urbanísticas ambientales, y posteriormente evaluar la aplicación de las mismas, en especial en predios privados con riberas.

- b) la integración de mapas de riesgo.

- Promover la incorporación de criterios bioclimáticos en las disposiciones de ordenamiento territorial.

- Promover la incorporación de planes sectoriales de aguas urbanas en la elaboración y revisión de los instrumentos de ordenamiento territorial.

- Promover que las nuevas urbanizaciones y proyectos de consolidación de suelo urbano incorporen herramientas para el manejo de aguas pluviales urbanas, vinculadas a condiciones de impacto hidrológico cero.

Con la finalidad de promover la mejora de la articulación territorial mediante el desarrollo de modos de transporte sostenibles que den apoyo al desarrollo socioeconómico de la cuenca se consensuó la siguiente acción:

- Promover el desarrollo del transporte eléctrico, en el marco de la consolidación de la transición energética inclusiva y baja en carbono llevada adelante a nivel nacional.

ACCIONES VINCULADAS A LA PROTECCIÓN PATRIMONIAL

- Promover que los instrumentos de ordenamiento territorial del ámbito departamental incorporen criterios para la regulación de las actividades productivas, contribuyendo a la protección, conservación, uso y aprovechamiento de los recursos naturales de manera sostenible, como ser:

a) definir áreas de amortiguación en zonas de interés departamental y turístico por sus características históricas, culturales y arqueológicas.

7. SEGUIMIENTO DE LOS EFECTOS AMBIENTALES

Durante la fase de seguimiento, se verifica la realización de las medidas, se estudia la eficacia en el avance hacia los objetivos, la eficiencia con que se logran los resultados y el impacto general que produce lo que se va ejecutando.

Permite desarrollar la evaluación de lo realizado en relación con los objetivos intermedios y sobre el cumplimiento de los objetivos finales, permitiendo tomar decisiones continuamente sobre los mismos. Las evaluaciones deben de ser periódicas, de manera que permitan detectar los factores que puedan estar impidiendo el cumplimiento de los objetivos, reforzando el mecanismo de seguimiento.

El seguimiento se define generalmente como una actividad continua que implica la recopilación de datos de un modo regular y constante a efectos de dar seguimiento a los insumos, productos, efectos directos e impactos de un proyecto o programa durante su ejecución. La evaluación, por su parte, puede utilizar datos del monitoreo, pero se realiza en momentos definidos y prudentes para determinar el valor o la importancia de una actividad o programa de desarrollo. Ambas actividades actuando en conjunto, constituyen una poderosa herramienta para una planificación del futuro, basada en lo que ha demostrado ser eficaz y lo que ha demostrado no serlo.

A continuación se presenta una propuesta de un sistema de seguimiento que permita evaluar el grado de ejecución del plan y de su programa de medidas, basado en los principales aspectos ambientales relevantes de la cuenca.

Cuadro N° 7 – Indicadores de Seguimiento

NOMBRE DEL INDICADOR	CALIDAD DEL AGUA
TEMA	Calidad del recurso agua
DESCRIPCIÓN	Cuantificar las características químicas, físicas y biológicas del recurso agua, comprendiendo todas las establecidas en el Decreto N° 253/79 y modificativos para la clase 3.
PROPÓSITO	Medir el estado de calidad de los cursos de agua y embalses de acuerdo a valores establecidos para su uso.
UNIDAD	Programas : Cuenca
ALCANCE GEOGRAFICO	Cuenca del río Santa Lucía
SERIE DE TIEMPO / PERIODICIDAD	Trimestral
FUENTE DE DATOS	Intendencias Departamentales con jurisdicción en la cuenca Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental (DINACEA), Ministerio de Ambiente

NOMBRE DEL INDICADOR	SUPERFICIE DE MONTE NATIVO
TEMA	Biodiversidad y ecosistemas asociados
DESCRIPCIÓN	Determinación de la variación en las áreas con cobertura de monte nativo y presencia de especies exóticas.
PROPÓSITO	Medir el estado de la biodiversidad y ecosistemas ribereños.
UNIDAD	Superficie de monte nativo
ALCANCE GEOGRAFICO	Cuenca del río Santa Lucía
SERIE DE TIEMPO / PERIODICIDAD	Anual
FUENTE DE DATOS	Intendencias Departamentales con jurisdicción en la cuenca Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) – Dirección General Forestal (DGF)

NOMBRE DEL INDICADOR	USO DEL SUELO: INSTALACIONES INDUSTRIALES Y AGROINDUSTRIALES
TEMAS	Calidad del recurso agua
	Estado de la biodiversidad y ecosistemas
	Calidad del aire
DESCRIPCIÓN	Determinar y cuantificar la distribución de las actividades industriales y agroindustriales en el departamento
PROPÓSITO	Medir las emisiones de gases de efecto invernadero y partículas de polvo generadas durante los procesos de producción, así como tener un control sobre el vertido de los efluentes.
UNIDAD	Números de empresas que se instalan y su distribución
ALCANCE GEOGRAFICO	Cuenca del río Santa Lucía
SERIE DE TIEMPO / PERIODICIDAD	Anual
FUENTE DE DATOS	Intendencias Departamentales con jurisdicción en la cuenca Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Ministerio de Ambiente (MA) - DINACEA

NOMBRE DEL INDICADOR	USO DEL SUELO: Forestación con fines industriales; establecimientos de engorde de bovinos a corral con destino a faena o recría, instalaciones de cuarentena de bovinos en pie, y, otras prácticas de encierro permanente de ganado bovino a cielo abierto; establecimientos lecheros; establecimientos dedicados a la cría intensiva de cerdos
TEMAS	Calidad del recurso agua
	Estado de la biodiversidad y ecosistemas
	Calidad del aire
DESCRIPCIÓN	Determinar y cuantificar la distribución de las referidas actividades
PROPÓSITO	Tener un control sobre el vertido de los efluentes
	Medir el estado de la biodiversidad y ecosistemas ribereños
UNIDAD	Evolución y distribución de las actividades a nivel de cuenca
ALCANCE GEOGRAFICO	Cuenca del río Santa Lucía
SERIE DE TIEMPO / PERIODICIDAD	Anual
FUENTE DE DATOS	Intendencias Departamentales con jurisdicción en la cuenca Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Ministerio de Ambiente (MA) – DINACEA, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) - DGF

8. RESUMEN

El proceso de elaboración del Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible de la Cuenca del Santa Lucía (PNOTDS-CSL), es consecuencia de la necesidad de dar una respuesta transversal y ordenada a los desequilibrios, desigualdades e inequidades resultantes de la competencia por el uso del suelo y sus recursos.

Representa un marco de referencia para orientar decisiones de planificación ambiental territorial, con respecto a la asignación de las mejores opciones para el uso del territorio, en los aspectos ecológicos, sociales y económicos, permitiendo generar un modelo de gestión territorial para resolver los desafíos que enfrenta la cuenca, entre ellos, hacer más efectiva la definición de usos del suelo, incorporar medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático y la variabilidad climática asociada, la protección de los recursos naturales, la gestión del riesgo y la ocupación del suelo, como forma de lograr un territorio más sostenible.

La cuenca hidrográfica del río Santa Lucía, es una cuenca estratégica y de gran importancia, dado que constituye la fuente de agua potable para más del 60% de la población del país. Sufre varios impactos antropogénicos relacionados con cambios en la cobertura vegetal y el uso y manejo del suelo, que compromete la calidad del agua

de los cursos superficiales, de los embalses y aguas subterráneas, así como la disponibilidad de agua, y el suministro de otros bienes y servicios ecosistémicos para el futuro.

El principal problema de calidad de agua, radica en la elevada concentración de nutrientes, producto de las actividades productivas, industriales y agroindustriales desarrolladas en la cuenca, así como por los procesos de urbanización, que generan presiones sobre los recursos hídricos, que junto con los efectos del cambio climático afectan la disponibilidad y calidad del agua.

Ello evidencia la necesidad de establecer un control eficiente sobre los usos del suelo, en particular agricultura y ganadería, y sobre las actividades productivas que pueden generar vertidos o problemas erosivos que alteren la calidad de las aguas de la cuenca, lo cual, además de afectar a los ecosistemas acuáticos y su entorno, dificulta o encarece el tratamiento de potabilización para consumo humano.

Las medidas de acción que se proponen, están vinculadas con los aspectos ambientales más relevantes, básicamente en lo que se refiere a: calidad y disponibilidad de aguas superficiales; calidad y disponibilidad del agua subterránea; calidad y disponibilidad del agua en embalses; uso y conservación del suelo; biodiversidad y ecosistemas asociados; cambio climático y gestión de riesgos.

A modo de conclusión, los lineamientos estratégicos y las medidas de acciones propuestas en el PNOTDS-CSL, generan mecanismos tendientes a promover el uso sostenible de los recursos naturales; la conservación de la biodiversidad y de los ecosistemas naturales; evitar el deterioro de la cuenca hidrográfica, asegurando la cantidad y calidad de las aguas superficiales y subterráneas; conservar los ecosistemas vulnerables al cambio climático; reducir los procesos erosivos que arrastran nutrientes y sedimentos a los cursos de agua; creación de corredores biológicos que contribuyen a la regulación de escorrentías y al mantenimiento de microclimas; mitigar o controlar aquellos procesos de degradación y contaminación de los recursos naturales que deriven de los procesos antrópicos; adoptar decisiones y actuaciones sobre el territorio que compatibilizan una distribución equilibrada de los usos y actividades que se realizan en la cuenca, permitiendo un desarrollo ambientalmente sustentable.

BIBLIOGRAFÍA

Achkard, M., Domínguez, A., Pesce, F. *Cuenca del Río Santa Lucía. Aportes para la discusión ciudadana*. Montevideo, Uruguay

Achkard, M., Domínguez, A., Pesce, F., Cayssials, R., (2004). *Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas*. Montevideo, Uruguay

Achkard, M., Díaz, I., Sosa, B., (2014). *Proyecto Inventario Nacional de Humedales*. Montevideo, Uruguay

Achkar, M., Domínguez, A., Pesce, F. (2014). *Cuencas hidrográficas del Uruguay. Situación y perspectivas ambientales y territoriales*. Programa Uruguay Sustentable. Montevideo, Uruguay

Aubriot, L., Delbene, L., Haakonsson, S., et al. (2017). *Evolución de la eutrofización en el Río Santa Lucía: influencia de la intensificación productiva y perspectivas*. Montevideo, Uruguay

Aubriot, L., Piccini, C., Machín, E. (2011-2012) *Calidad de agua del arroyo Canelón Chico e identificación de problemas ambientales*. Facultad de Ciencias. Montevideo, Uruguay

Disponible en: <http://limno.fcien.edu.uy/pdf/Informe-calidad-de-agua-A-canelon-chico.pdf>

Fecha de consulta: 10 de abril de 2024

Arocena, R. et al. (2011). *Impacto de la producción lechera en la calidad del agua*. INIA. Montevideo, Uruguay

Asociación Latinoamericana de Hidrología Subterránea para el Desarrollo, (2020). *Modelación Numérica del Acuífero Raigón*. Universidad de la República, Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental, Montevideo, Uruguay

Bessouat, C., De Souza, S., Oleaga, A., Pacheco, F. *Acuífero Raigón Parte 1 Caracterización Hidrogeológica*. IMFIA-FACULTAD DE INGENIERÍA-UDELAR. Montevideo, Uruguay

Bessouat, C., Castagnino, G., De Los Santos, J., Robano, M. *Acuífero Raigón Parte 2 Carta de Vulnerabilidad*. IMFIA-FACULTAD DE INGENIERÍA-UDELAR. Montevideo, Uruguay

Bossi, J., (1966). *Geología del Uruguay*, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay

Brazeiro, A. (2015). *Eco-Regiones de Uruguay: Biodiversidad, Presiones y Conservación. Aportes a la Estrategia Nacional de Biodiversidad*. Facultad de Ciencias, CIEDUR, VS-Uruguay, Montevideo

Brazeiro, A., Panario, D., Soutullo, A., Gutierrez, O., Segura, A., Mai, P., (2012). *Clasificación y delimitación de las eco-regiones de Uruguay*. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR-Facultad de Ciencias, Uruguay

Brazeiro, A., Soutullo, A., (2012). *Prioridades de Conservación dentro de las Eco-Regiones del Uruguay*. Convenio MGAP/PPR-Sociedad Zoológica del Uruguay. Montevideo, Uruguay

Brazeiro, Nebel, Borsy, (2017). *Recientes avances en investigación para la gestión y conservación del bosque nativo del Uruguay*. Seminario. Montevideo, Uruguay

García Préchac, F. *¿Qué responsabilidad tienen las actividades agropecuarias en la contaminación de las aguas del Río Santa Lucía?*. Facultad de Agronomía, UdelaR, Uruguay

García, D; Morales, M.F. (2019). *Evolución del Bosque Nativo en la cuenca del río Santa Lucía*. Montevideo, Uruguay

DINAGUA (2017). *Plan Nacional de Aguas*. Montevideo, Uruguay

DINAGUA, (2017). *Plan Regional de la Cuenca del Río Santa Lucía*. Montevideo, Uruguay

DINAGUA, (2017). *Plan de Cuenca del Río Santa Lucía*. Montevideo, Uruguay

Dirección Nacional de Meteorología. *Características climáticas*. Disponible en: meteorologia.gub.uy

Fecha de consulta: 15 de febrero de 2024

Gautreau, P. *La Evolución Histórica de los Montes Nativos del Uruguay desde el siglo XVIII*. Montevideo, Uruguay

INIA, (2002). *Evaluación de Impacto del Programa Piloto de Manejo Sostenible de Recursos Naturales en Microcuencas dentro de la cuenca del Río Santa Lucía*. Montevideo, Uruguay

INIA La Estanzuela, (2011). *Sustentabilidad Ambiental de los Sistemas Lecheros en un Contexto de Cambio Económico*. Montevideo, Uruguay

INIA, (2019). *Gestión Ambiental del Sistema Acuífero Raigón*. Montevideo, Uruguay

INIA-IMFIA, (2018). *Mapas de sodio, nitrato y arsénico del Sistema Acuífero Raigón*. Montevideo, Uruguay

INIA-IMFIA, (2018). *Carta de Vulnerabilidad del Sistema Acuífero Raigón*. Montevideo, Uruguay

JICA-MVOTMA, (2011). *Control de la contaminación y gestión del agua en la cuenca del Río Santa Lucía*. Montevideo, Uruguay

Jiliberto, R. y Bonilla, M. (2009). *Guía de Evaluación Ambiental Estratégica*. CEPAL

Ministerio de Ambiente, División Calidad Ambiental, (2020). *Plan de Monitoreo del Río Santa Lucía*. Montevideo, Uruguay

Ministerio de Ambiente, División Calidad Ambiental, (2021). *Plan de Monitoreo del Río Santa Lucía*. Montevideo, Uruguay

Ministerio de Ambiente, División Calidad Ambiental, (2022). *Plan de Monitoreo del Río Santa Lucía*. Montevideo, Uruguay

Ministerio de Ambiente/DINAGUA. *Adaptación en Acción Cuenca Santa Lucía. Gestión Integrada de los Recursos Hídricos para la Construcción de un futuro Sostenible*. Montevideo, Uruguay

Ministerio de Ambiente, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, (2022). *Plan para el Desarrollo Sostenible del Sector Agropecuario en la cuenca del Río Santa Lucía*. Montevideo, Uruguay

MGAP/DGRNR. Consulta CONEAT.

Disponible en:

<http://web.renare.gub.uy/js/coneatm/>

Fecha de consulta: 21 de febrero de 2024

MGAP, (1979). *Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay*. Montevideo, Uruguay

MGAP (2011). *Dirección de Estadísticas Agropecuarias (DIEA). Censo Agropecuario 2011*. Montevideo, Uruguay

MGAP/RENARE/SIG/INIA/GRAS, (2009). *Agua disponible potencial calculada en base a grupos de suelos CONEAT*. Montevideo, Uruguay

MGAP/DGRNR/División de Suelos y Agua, (2008). *Mapa de riesgo de degradación de suelos del Uruguay*. Montevideo, Uruguay

MGAP/PRENADER/DGRNR, (1998). *Ocurrencia de aguas subterráneas*. Montevideo, Uruguay

MGAP/RENARE, (2006). *Suelos de prioridad forestal*. Montevideo, Uruguay

MGAP/DGRNR, División Suelos y Agua *Carta de erosión antrópica*.

MGAP/DGRNR, (2004). *Seguimiento de Evaluación de Cárcavas y Métodos de Control. Sistema de información geográfica*. Montevideo, Uruguay

MIEM/DINAMIGE, (2009). *Estimación de la Extracción de Agua Subterránea, principales acuíferos del Uruguay*. Montevideo, Uruguay

MIEM/DINAMIGE, (2016). *Monitoreo Acuífero Raigón*. Montevideo, Uruguay

MIEM/DINAMIGE, (1985). *Memoria Explicativa de la Carta Geológica del Uruguay a la Escala 1:500.000*. Montevideo, Uruguay

MIEM/DINMIGE. *Carta Hidrológica del Uruguay*. Disponible en internet: http://www.cebra.com.uy/renare/wpcontent/files_mf/1341438013cartahidrologicauruguay.jpg

Fecha consulta: 21 de febrero de 2024

MVOTMA. (2008). *Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible*. Montevideo, Uruguay

MVOTMA/DINAMA, (2019). *Plan de Acción para la Protección de la Calidad Ambiental de la Cuenca del Río Santa Lucía – Medidas de Segunda Generación*, Montevideo, Uruguay

MVOTMA/DINAMA, (2019). *Guía para el trámite de aprobación de la Evaluación Ambiental Estratégica*. Montevideo, Uruguay

MVOTMA/DINAMA, (2015). *Estado de situación Cuenca del Río Santa Lucía*. Montevideo, Uruguay

MVOTMA/DINAMA, (2015). *Evolución de la calidad en la cuenca del Santa Lucía, 10 años de información*. Montevideo, Uruguay

MVOTMA/DINAMA, (2015-2019). *Informe Evolución de la Calidad de Agua en la Cuenca del Río Santa Lucía*. Montevideo, Uruguay

MVOTMA/DINAMA, Facultad de Ingeniería/UdelaR, Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería. (2000). *Carta de Vulnerabilidad del Acuífero Raigón*. Montevideo, Uruguay

MVOTMA/DINOT, (2017). *Atlas de la cuenca del río Santa Lucía*. Montevideo, Uruguay

MVOTMA/SNA, (2019). *Plan Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible*. Montevideo, Uruguay

MVOTMA/DINOT. *Inventario nacional de ordenamiento territorial*. Montevideo, Uruguay

Disponible en: <http://sit.mvotma.gub.uy/dinot/visorinteractivo>

Fecha de consulta: 14 de marzo de 2024

MVOTMA/DINAMA, (2013). *Monitoreo y evaluación calidad de agua del río Santa Lucía: evolución del estado trófico período 2005-2011*. Montevideo, Uruguay

O.S.E. *Mapa de los servicios de agua potable de OSE en la Cuenca del Río Santa Lucía*. Montevideo, Uruguay

Panario, D., Brazeiro, A., Gutierrez, O., (2011). *Marco Teórico para la Clasificación Jerárquica de Ambientes de Uruguay*. Montevideo, Uruguay

Proyecto Regional de Cooperación Técnica RLA/8/031, (2005). *Gestión Sostenible del Acuífero Raigón Uruguay. Proyecto Nacional*. Montevideo, Uruguay