



**SALTO GRANDE**  
A R G E N T I N A - U R U G U A Y

# Plan de Sustentabilidad Ambiental

2023-2025

## Contenido

MARCO INSTITUCIONAL .....	3
La Misión.....	3
La Visión.....	3
Los Valores.....	3
Objetivos Generales.....	4
PROPUESTAS DE IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO .....	5
Antecedentes .....	5
Objetivos Del Plan .....	5
Programas.....	6
Alcance.....	7
Proyección Presupuestal.....	7
Responsabilidades .....	8
Plan de Sustentabilidad Ambiental .....	8
Informe de Resultados.....	8
1. RESIDUOS.....	9
Gestión Integral de Residuos del CHSG .....	9
Gestión Integral de Residuos de Municipios/Intendencias de la Región de Salto Grande.....	10
2. AGUA Y SANEAMIENTO.....	12
3. RIESGOS AMBIENTALES.....	13
Control Ambiental del CHSG.....	13
Gestión de Incidentes Ambientales .....	14
4. EFICIENCIA ENERGÉTICA .....	15
Movilidad Inteligente.....	15
Eficiencia energética .....	16
5. PRODUCCIÓN Y CONSUMO SUSTENTABLE .....	17
Compra Sustentable .....	17
Acuicultura.....	18
Frutales Nativos .....	19
6. EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA .....	20
Capacitación y toma de conciencia del personal de CTMSG .....	20
Comunicación Ambiental.....	22
Sensibilización y relación con la comunidad.....	23

---

Programa Escuelas de Relaciones Públicas.....	23
Red de Viveros de nativas de Salto Grande .....	24
Formación de Educadores Ambientales .....	25
7. EROSIÓN Y SEDIMENTOS .....	27
Monitoreo de erosión de la Costa .....	27
Obras de protección de la Costa.....	28
8. ÁREAS DE VALOR AMBIENTAL.....	29
Recuperación de Espacio Nativo .....	29
Fortalecimiento de Reservas Naturales.....	30
9. CALIDAD AMBIENTAL DEL EMBALSE .....	31
Biocidas.....	32
Nutrientes.....	33
Hidrocarburos.....	33
Microbiología y cianobacterias.....	34
Sedimentación del embalse.....	35
Fauna íctica.....	36
Fitoplancton y cianobacterias.....	37
Mejillón dorado y crustáceos planctónicos .....	38
Teledetección Ambiental.....	39
10. Gestión ambiental de cuencas.....	40
Modelación de la calidad de agua .....	40
Modelación Ambiental de la Cuenca.....	41
Infraestructura de datos especiales.....	42

## MARCO INSTITUCIONAL

### La Misión

Cumplir y hacer cumplir los postulados fundacionales de la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, enunciados en el Convenio de 1946 para el aprovechamiento de los rápidos del río Uruguay en la Zona del Salto Grande, en cuanto a obtener el mayor beneficio de las disposiciones naturales que ofrecen dichos rápidos, hoy complementados por el Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande, para el desarrollo económico, industrial y social de ambos países y con el fin de mejorar la navegabilidad, aprovechar las aguas para la producción de energía y facilitar la vinculación de las comunicaciones terrestres, así como cualquier otro objeto que, sin menoscabo de los anteriores propósitos, concurra al enunciado beneficio común.

En ese marco, producir y transmitir energía eléctrica a través de una eficiente administración del Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande, preservando el medio ambiente, responsabilizándose por su cuidado permanente; contribuir al desarrollo socio-económico, educativo, científico, tecnológico, productivo y socio-ambiental de la Región, generando oportunidades de trabajo de calidad y fomentando la investigación y generación de conocimiento; afianzando la integración de Argentina y Uruguay.

### La Visión

Ser una organización líder en la integración binacional argentino-uruguaya, para el desarrollo regional, la generación y transmisión, eficientes y seguros, de energía limpia, comprometida con mejorar la calidad de vida de los habitantes de los países y la región, siendo referente en el desarrollo, investigación y aplicación de conocimiento técnico, y conformada por un equipo de trabajo honrado por pertenecer a ella y reconocida por la comunidad.

### Los Valores

<b>Binacionalidad</b>	Potenciamos el valor de la binacionalidad como factor diferencial para impulsar el trabajo en equipo y generar resultados superiores.
<b>Excelencia</b>	A partir de nuestra responsabilidad social y profesional, realizamos el trabajo aplicando las mejores tecnologías, técnicas y conocimientos existentes para prestar un servicio del más alto nivel de calidad.
<b>Integridad</b>	Hacemos nuestro trabajo con ética, honestidad y transparencia. Nos involucramos de forma intensa y completa en el trabajo contribuyendo para la realización de los objetivos de la organización.
<b>Proactividad e Innovación</b>	Estimulamos la creatividad que genera valor. Observar, cuestionar y experimentar con responsabilidad son parte de la actitud proactiva que nos diferencia.
<b>Austeridad</b>	Utilizamos eficientemente nuestros recursos humanos y materiales aplicándolos mediante procedimientos adecuados. Comprometidos con la sobriedad. La cultura del esfuerzo y la sencillez resumen nuestra manera de actuar en el día a día.
<b>Diversidad y respeto</b>	Actuamos con aceptación de lo diferente, sin discriminar por ninguna causa, promoviendo la existencia de distintas opiniones.

## Objetivos Generales

1. Cumplir y hacer cumplir los postulados fundacionales del Convenio de 1946, sus acuerdos complementarios y Notas Reversales vigentes.
2. Generar y transmitir energía en forma limpia, segura y económica, atendiendo a los requerimientos de los clientes, preservando y mejorando el ambiente natural y laboral.
3. Gestionar todo riesgo detectable que pueda afectar al ambiente, a la salud de las personas o a la prestación del servicio.
4. Crear las condiciones necesarias en la Organización que permitan al personal alcanzar la satisfacción y realización, de manera que el capital humano, a través del desarrollo organizacional, sea el responsable del crecimiento sostenido de eficiencia y calidad de la organización.
5. Propender en el ámbito de la Organización a la mejora continua en la utilización de los recursos propios y de terceros (clientes y proveedores), mediante la evaluación del cumplimiento en materia de calidad, ambiente, seguridad y salud ocupacional, a través de los correspondientes indicadores.
6. Desarrollar la actividad, desde una perspectiva de Responsabilidad Social orientada al Desarrollo Regional de forma de integrar la gestión y, en forma armónica, el respeto por los valores éticos, las personas, las cuestiones de diversidad y género, la comunidad y el ambiente.



## PROPUESTAS DE IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO

### Antecedentes

Para el diseño de este plan de sustentabilidad, se tomaron como antecedentes los Planes de Gestión Ambiental oportunamente aprobados, a citar Res. CTM N° 188/12, Res. CTM N° 081/16, Res. CTM N° 170/18 y Res. N° 082/19 que aprueba el Plan Hidroambiental, las Memorias Anuales con los resultados alcanzados y los nuevos desafíos establecidos por la CTMSG.

En ese sentido, se toma como premisas de planeamiento el diagnóstico de la calidad del ambiente obtenida como resultado de la aplicación continua de los programas ambientales y del conjunto de documentos y requisitos que regulan los alcances, objetivos y actividades a desarrollar por la CTMSG, entre estos documentos se citan:

- Convenio del 30/12/1946.
- Cumplimiento legal ambiental de ambos países para la realización de planes de gestión ambiental.
- Resultados de gestión (Normas ISO, Auditorías internas y externas, Memoria Anual, Encuentros de Gestión).
- Lineamientos estratégicos / Plan de Renovación de Salto Grande (RSG), Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (ODS 2030).
- Matrices de Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales para los diferentes procesos y subprocesos de la Organización.
- Misión Salto Grande.

Su aplicación seguirá siendo verificada a través de las auditorías internas y externas mediante entes reconocidos; con el objetivo de observar el cumplimiento a los requisitos legales, los compromisos asumidos por Salto Grande en protección ambiental, así como convenios y compromisos asumidos con otros organismos.

### Objetivos Del Plan

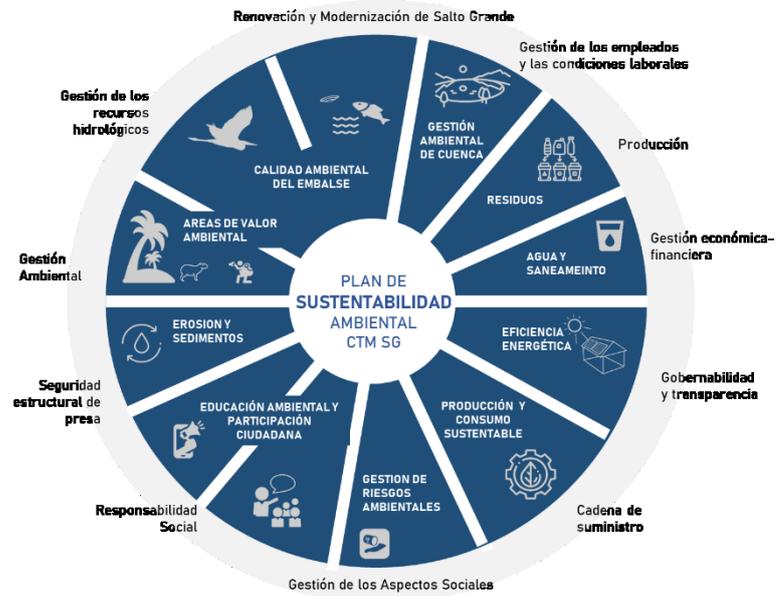
Para su concreción se establecen 10 programas con objetivos concurrentes, pero de escalas y ámbitos de aplicación espaciales diferenciados en función del alcance geográfico de las actividades comprendidas. Para cada uno de ellos, se definieron objetivos ambientales y metas a alcanzar con indicadores de seguimiento que contemplan los diferentes aspectos sujetos de gestión.

COMPONENTE	OBJETIVO AMBIENTAL ESTRATEGICO
COMPLEJO HIDROELECTRICO Y SU ENTORNO INMEDIATO	Prevenir la contaminación y reducir el impacto de las actividades industriales
	Compatibilizar necesidades de usos industriales del predio, con el bienestar del personal y la conservación de los recursos naturales
EMBALSE, CUENCA INMEDIATA Y REGION DE SALTO GRANDE	Propender al adecuado manejo del sistema ambiental a través de la correcta y oportuna información sobre el funcionamiento y dinámica; evaluando el impacto del uso de la cuenca sobre la biota
	Fortalecer alianzas con instituciones y actores regionales para el cuidado del medio ambiente y de la cuenca en particular

## Programas

Los programas se articulan e integran desde la gestión interna del Complejo, hacia el entorno y la Región procurando la sostenibilidad desde diversos ámbitos.

En ese marco, se posiciona a la gestión integral de residuos, la producción y uso racional del agua, la eficiencia energética y el tratamiento de los efluentes sanitarios, como elementos centrales de la cultura ambiental organizacional.



Asimismo, para lograr una gestión sustentable del Complejo Hidroeléctrico y su efectivo control dando cumplimiento a las normas más restrictivas de ambos países, se hace necesario disponer de una política de producción y consumo responsable, de eficiencia energética y movilidad inteligente, de un adecuado manejo de los riesgos ambientales, la prevención de incidentes y una pertinente respuesta en caso de su ocurrencia, integrando en la gestión no sólo al personal de Salto Grande, sino también a proveedores y contratistas que desarrollan sus actividades en interacción con la Organización procurando, con ello, la mejora continua de los procesos que integran el Sistema de Gestión.

Para llevar a cabo la gestión, se implementa un plan de capacitación y toma de conciencia del personal de Salto Grande y de sensibilización de la comunidad en la que desarrolla sus actividades, mediante la realización de actividades de educación ambiental y participación ciudadana tales como los programas “Escuelas” de ambas Relaciones Públicas y otras iniciativas de fortalecimiento institucional que procuran, entre otros objetivos, la formación de actores locales en prácticas sustentables, la promoción de medidas de restauración ambiental de pasivos ambientales y la potenciación de atributos de los espacios naturales existentes en los diferentes Municipios / Intendencias de la Región.

Del mismo modo, y como forma de dar cumplimiento al Convenio fundacional de 1946, se mantienen programas de estudio y vigilancia del comportamiento del ecosistema embalse, evaluando procesos de erosión, sedimentación, dispersión de contaminantes y vida acuática, a efectos de establecer una estrategia regional de gestión ambiental de cuencas mediante la representación numérica de modelos que simulen la incidencia de éstos factores en los procesos de degradación del embalse y del ambiente regional en general.

### Alcance

Actividades: Aplica a todas las actividades de rutina o esporádicas, llevadas a cabo por personal propio de la CTMSG o por contratistas, dentro del Complejo Hidroeléctrico Salto Grande, las Subestaciones Colonia Elía y San Javier, la Servidumbre de Líneas de Alta Tensión, así como la Oficina de Montevideo y la Sede de Buenos Aires.

Geográfico: Municipios/Intendencias de la Zona de Salto Grande de ambas márgenes, cuenca hidrográfica del río Uruguay, con foco en el tramo del curso de agua comprendido entre el río Cuareim al Norte y los arroyos Yerúa y Daymán al Sur.

### Proyección Presupuestal

En función de la diagramación propuesta se planifican los recursos humanos y presupuestales para la ejecución de los mismos. No incluye salarios de personal, pero sí horas extras y capacitación. Los recursos provienen de distintas fuentes presupuestales (RA, ROU, COMUN, BID), incluyendo inversiones, gastos de operación y funcionamiento necesario para la normal ejecución de las actividades previstas. Los programas y su ejecución presupuestal son administrados por diferentes áreas de la organización, en función de la temática y es actualizada anualmente dando cumplimiento al “Instructivo para la formulación del presupuesto” de la Gerencia Contable.

PROGRAMAS	Año 2023		Año 2024		Año 2025	
	CTM SG	BID	CTM SG	BID	CTM SG	BID
1 RESIDUOS	68.000	-	\$ 68.000	-	\$ 68.000	-
2 AGUA Y SANEAMIENTO	119.500	-	\$ 119.500	\$ 350.000	\$ 119.500	-
3 RIESGOS AMBIENTALES	65.000	-	\$ 55.000	\$ 3.800.000	\$ 55.000	-
4 EFICIENCIA ENERGÉTICA	-	-	-	\$ 300.000	\$ 0	-
5 PRODUCCIÓN Y CONSUMO SUSTENTABLE	138.000	-	\$ 139.000	-	\$ 40.000	-
6 EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA	50.000	-	\$ 50.000	-	\$ 50.000	-
7 EROSIÓN Y SEDIMENTOS	50.240	-	\$ 110.000	\$ 4.200.000	\$ 0	\$ 4.200.000
8 ÁREAS DE VALOR AMBIENTAL	312.000	-	\$ 327.000	\$ 200.000	\$ 327.000	-
9 CALIDAD AMBIENTAL DEL EMBALSE	198.000	-	\$ 167.000	\$ 300.000	\$ 167.000	-
10 GESTIÓN AMBIENTAL DE CUENCAS	41.000	-	\$ 41.000	-	\$ 41.000	-
<b>Total</b>	<b>1.041.740</b>		<b>\$ 1.076.500</b>	<b>\$ 9.150.000</b>	<b>\$ 867.500</b>	<b>\$ 4.200.000</b>

Nota: valores expresados en dólares estadounidenses o colocar el símbolo de USD

## Responsabilidades

### Plan de Sustentabilidad Ambiental

Los objetivos, metas y responsabilidades de cumplimiento, se establecen de manera conjunta entre la **Gerencia de Ingeniería y Planeamiento** y las Gerencias y/o Sectores responsables de las actividades a desarrollar en el marco del PSA, de los cuales se desprenden luego los correspondientes informes de avance.

La **Gerencia de Ingeniería y Planeamiento** remite su propuesta de PSA para su posterior aprobación por parte de la Gerencia General y es sometido a aprobación de la CTMSG.

### Informe de Resultados

La **Gerencia de Ingeniería y Planeamiento** elabora y remite a la Gerencia General un **Informe de cumplimiento de medio término y uno final** cuyos contenidos serán los resultados obtenidos en el desarrollo de los programas indicando, según corresponda, los porcentajes de ejecución de las actividades, las justificaciones de eventuales retrasos o de cambios en el cronograma, las metas alcanzadas, etc.

En lo que concierne a los resultados del programa de "Monitoreo", se incorporan todas las determinaciones realizadas en el período informado, con indicación de las normas que se han tenido en consideración en el procedimiento de adquisición del dato y en el procesamiento de las muestras y se anexan, en caso de corresponder, los informes de los estudios encarados con institutos de investigación y/o convenio con universidades.

**Fecha de vigencia:** 01/03/2023 al 31/04/2025

## 1. RESIDUOS

### GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DEL CHSG

#### Objetivos

Reducir la generación de residuos, minimizar y controlar el impacto ambiental producido por la generación de residuos de todo tipo.

Reducir la disposición final, favoreciendo la revalorización energética o el reciclaje de los residuos.

Procurar una correcta segregación de residuos generados y almacenados en la empresa a través de la implementación de distintos métodos de control y asegurar que la disposición final de los residuos se realice en condiciones controladas y de acuerdo al marco legal vigente.

#### Alcance

Todas las actividades dentro del Complejo Hidroeléctrico, Sedes Administrativas, Líneas de Transmisión y Subestaciones, desarrolladas por personal propio o contratistas.

#### Responsabilidad

Ejecución: Todos los sectores propios y contratistas.

Control: Área Gestión Ambiental, Sector Servicios Ambientales.

#### Metas

Reducir un 20 % el envío anual de residuos a tratamiento y/o disposición final respecto a lo enviado en 2019.

Aumentar un 15 % la fracción compostable de los residuos sólidos asimilables a domiciliarios respecto a 2019.

#### Indicador

Porcentaje de residuos enviados a disposición final.

Cantidad de residuos compostables generados por año per cápita.

#### Descripción

Asegurar la disponibilidad de recursos materiales para una adecuada gestión de las diferentes corrientes de residuos.

Dar cumplimiento con las actividades del procedimiento de gestión integral de residuos

Elaborar una estrategia para lograr una mejor clasificación en origen y una menor disposición final de residuos.

Promover acciones de ordenamiento ambiental y mejoramiento tecnológico operativo sobre la base de la optimización de procesos, reciclado de productos y minimización de generación de residuos.

Remoción gradual de pasivos ambientales en instalaciones de SG.

**Documentos de referencia** Procedimiento de gestión de residuos GAMB-AGA-SSA-03



**GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE MUNICIPIOS/INTENDENCIAS  
DE LA REGIÓN DE SALTO GRANDE**

**Objetivos**

Promover prácticas de mejoras en la gestión integral de los residuos sólidos urbanos para disminuir el impacto ambiental producido por su disposición final.

**Alcance**

Municipios e intendencias de la Zona de Salto Grande con convenios o acuerdos desarrollados con CTMSG en materia de gestión de residuos.

**Responsabilidad**

Seguimiento: Área Gestión Ambiental (Sector Servicios Ambientales) / Desarrollo Regional RA y ROU.

**Metas**

Para el 2025, los municipios/intendencias en los que se realizan aportes económicos por parte de la CTMSG en las PTRSU (explicar la abreviatura Política de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos) hayan instrumentado prácticas de mejora cuantificables y sostenibles respecto al 2023.

**Indicador**

Municipios/Intendencias con mejoras instrumentadas.

**Descripción**

A través del trabajo articulado con las Delegaciones y organismos de gobierno de ambos países, se brinda soporte técnico y/o económico a Municipios e Intendencias de la Región a efectos de reducir o mitigar los efectos de la generación de residuos en la calidad ambiental de la Región.

**Documentos de referencia** Convenios CTMSG con-Municipios/Intendencias u otros tipos de acuerdo de cooperación técnica o económicos.





## 2. AGUA Y SANEAMIENTO

### Objetivos

Realizar un uso racional y manejo sustentable del recurso hídrico previniendo cualquier forma de impacto negativo sobre el mismo.

Asegurar el suministro eficiente de agua potable en cantidad y calidad suficiente a todos los consumidores internos y externos que a la fecha son provistos por Salto Grande.

Reducir el riesgo de emitir efluentes líquidos cloacales con parámetros fuera de norma.

### Alcance

Sistema de abastecimiento de agua potable y red de saneamiento del complejo hidroeléctrico, perillago ROU y perillago RA, Subestaciones Colonia Elia, y San Javier.

### Responsabilidad

Ejecución: Área de Gestión Ambiental - Sector Servicios Ambientales.

Control: Área de Gestión Ambiental - Sector Ingeniería y Modelos Ambientales.

### Metas

Mantener pérdidas de la red de agua potable por debajo del 30%.

Número de quejas por interrupción del suministro de agua o inadecuada calidad, inferior a cinco reclamos por año.

Suscribir acuerdos de servicios con el 100% de los consumidores externos para el 2024.

### Indicador

Porcentaje de pérdidas en la red de agua potable (mes y acumulado anual).

Número de reclamos por falta de abastecimiento o inadecuada calidad del agua potable suministrada.

Consumo por edificio.

### Descripción

Mantener bajo control las diferentes líneas de vertido de efluentes líquidos.

Ejecutar y mantener actualizado el Plan Integral de monitoreo periódico de efluentes en instalaciones y equipos en operación. Analizar resultados, determinar desvíos normativos en efluentes y realizar las propuestas de mejora/remediaciones pertinentes en coordinación con los sectores involucrados.

Operar y mantener el sistema de abastecimiento de agua potable (producción + distribución) en óptimas condiciones operativas.

Mantener bajo control las pérdidas de agua potable en la red.

Renovación tramos de red AP ??? en MD y MI (PROY00151) y saneamiento.

Optimizar la gestión del recurso agua potable limitando su uso al abastecimiento para consumo humano y uso sanitario.

Gestionar a través del EAM los registros de consumo y los reclamos por corte en el suministro o inadecuada calidad del agua potable entregada.

Optimización tecnológica en la automatización de procesos y registro y control de datos de medición.

Procurar el aseguramiento de la calidad de la fuente de abastecimiento superficial para potabilización, manteniendo bajo control los riesgos asociados a ello y operando fuentes alternativas ya desarrolladas si ello fuera necesario.

Gestionar los riesgos asociados al proceso de producción, distribución y uso por parte de consumidores.

Desarrollar acuerdos de servicio con la totalidad de los consumidores externos de ambas márgenes.

Instrumentar reportes de consumo para el caso de beneficiarios externos.

Desarrollar una estrategia de operación para el uso de fuentes alternativas para el abastecimiento de agua potable.

**Documentos de referencia** Manual de Uso del Agua Potable, documentos del SIG, Plan de Monitoreo de agua potable y efluentes cloacales.



### 3. RIESGOS AMBIENTALES

#### CONTROL AMBIENTAL DEL CHSG

##### Objetivos

Prevenir la contaminación y eliminar, reducir o mitigar los impactos ambientales y sociales negativos derivados de las actividades industriales.

Mantener bajo control los aspectos e impactos ambientales significativos derivados de la operación.

Favorecer la cooperación, coordinación y comunicación intra e intersectorial, estableciendo pautas preventivas y correctivas que aseguren una mejora en el desempeño ambiental de la organización.

Generar un sentido de pertenencia e involucramiento en la mejora del desempeño ambiental de los sectores operativos y contratistas.

##### Alcance

Toda actividad, producto o servicio del cual se deriven aspectos ambientales significativos que interactúen con el medio ambiente, ya sea desarrollada por personal propio como así también por empresas contratistas.

##### Responsabilidad

Ejecución: sectores operativos, contratistas.

Control: Área Gestión Ambiental, Sector Servicios Ambientales.

##### Metas

Cero No Conformidades mayor del Sistema de Gestión Ambiental en Auditorías Externas.

100% cumplimiento de requisitos legales ambientales.

##### Indicador

Porcentaje de cumplimiento de requisitos legales ambientales.

Número de No Conformidades del SGI perteneciente a procesos ambientales.

##### Descripción

Se identifican los aspectos y se evalúan los impactos derivados de las actividades, conformando matrices para los diferentes procesos.

Se establecen medidas de control operacional y se definen procedimientos de trabajo para cada aspecto ambiental significativo que requiera ser controlado.

En ese sentido se dividen los subprogramas de la siguiente manera:

- Identificación y Evaluación de cumplimiento legal
- Mantenimiento de Documentos del Sistema de Gestión Ambiental
- Control de contratistas
- Monitoreo de emisiones de ruido, campo electro magnético y efecto corona
- Inspecciones sectoriales
- Evaluación de aspectos e impactos ambientales de actividades y nuevos proyectos
- Gestión de emisiones difusas y efluentes

**Documentos de referencia** Normativa interna del SGI – Procedimientos operativos para el seguimiento y control de aspectos ambientales. Matriz de identificación de requisitos legales ambientales y evaluación de cumplimiento.

Matrices Aspecto/Impacto por proceso.



## GESTIÓN DE INCIDENTES AMBIENTALES

### Objetivos

Minimizar probabilidad de ocurrencia de incidentes o emergencias ambientales que puedan atentar contra la preservación ambiental.

Mejorar la seguridad del personal propio y contratistas y prolongar la vida útil de las instalaciones.

### Alcance

Todas las actividades desarrolladas por personal de CTMSG o contratistas.

### Responsabilidad

Ejecución: Sectores operativos, contratistas

Control y seguimiento de incidentes: Área Gestión Ambiental, Sector Servicios Ambientales

### Metas

Cero incidentes de Nivel 3

### Indicador

Número de incidentes por tipo y nivel

### Descripción

Identificar los distintos escenarios de emergencias/incidentes ambientales, su prevención, respuesta en caso de ocurrencia, así como registro, evaluación, comunicación de la emergencia y planteamiento de medidas correctivas, en caso de que correspondan.

Elaborar e implementar procedimiento de prevención y actuación ante los incidentes y emergencias ambientales identificados en el punto anterior, manteniendo el registro y seguimiento de los eventos acontecidos en el EAM y su repercusión ambiental.

Sistematizar la documentación de la realización de simulacros, investigación y registro de los incidentes y emergencias ambientales.

Analizar y proveer de la infraestructura necesaria para los distintos sectores para la contención de sustancias peligrosas en caso de fallas de equipos, maniobras inadecuadas, incendios, etc.

Obras de separación de agua y aceite en SE SGA y SE SGU, cubas, conducciones y cámaras de separación

Conducción por tuberías de impulsión en +27, y cámaras de separación de agua y aceite bajo estacionamientos.

Dotar de materiales e infraestructura para el almacenamiento temporario de envases y equipos que contienen sustancias peligrosas, manteniendo registro de ello.

Dotar de materiales para la prevención y actuación ante la ocurrencia de derrames en suelo o agua, manteniendo registro de ello.

Realizar la remediación y descontaminación de las áreas afectadas en los casos que corresponda, de acuerdo al procedimiento que se defina para ello.

### Documentos de referencia

Planes de Emergencias. Procedimientos varios de respuesta ante contingencias ambientales.



## 4. EFICIENCIA ENERGÉTICA

### MOVILIDAD INTELIGENTE

#### Objetivos

Disponer de una matriz de flota más eficiente, ajustada a la necesidad de uso reduciendo el consumo de combustible y los niveles de emisiones atmosféricas.

Disponer de herramientas (tecnológicas / procesos) para la toma de decisiones estrategias según el uso de los vehículos, para el recambio de flota.

Fomentar, promover internamente y a la sociedad los beneficios de los automóviles híbridos y eléctricos.

#### Alcance

Vehículos livianos pertenecientes a la flota común de CTMSG

#### Responsabilidad

Ejecución: Área Materiales.

Seguimiento: Área de Gestión Ambiental.

#### Meta

Realizar el recambio de automóviles a combustión por híbridos/eléctricos a medida que cumplan los 100.000 km o 2 años de uso, de manera de renovar el 50% la flota común de la CTMSG al 2025.

Disminuir un 10% la emisión anual de toneladas de CO<sub>2</sub> proveniente de vehículos con motor a combustión en el término de 2 años.

#### Indicador

Consumo de combustible vs Km recorridos.

% por tipo de vehículo: Combustión vs híbrido vs eléctrico.

Toneladas de CO<sub>2</sub> emitidas por año por tipo de vehículos.

#### Descripción

Registrar, evaluar y proponer medidas tendientes a la optimización de los costos operativos, costos de renovación y eficiencia en el uso de los vehículos.

Promover acciones de para fomentar el uso de automóviles eléctricos u híbridos según el tipo de uso.

Elaborar una estrategia en base a los resultados obtenidos de las herramientas tecnológicas sobre el cambio de matriz vehicular.



## EFICIENCIA ENERGÉTICA

### Objetivos

Promover la Eficiencia Energética en todos los sectores del Complejo Hidroeléctrico (edificios, transporte, central, etc.) y para todos los usos de la energía (iluminación, equipos, vehículos, etc.) mediante un mejor uso de los recursos energéticos, sin tener que disminuir los niveles de producción, el confort y la atención de todas las necesidades cotidianas, impulsando un cambio cultural en relación a los hábitos de consumo, a través del sistema educativo formal e informal.

### Alcance

Edificios e instalaciones de Salto Grande y Municipios de la Zona de Salto Grande.

### Responsabilidad

Ejecución: Sectores operativos.

Seguimiento: Área de Gestión Ambiental – Sector Servicios Ambientales.

### Meta

Para 2024, el consumo de energía del Complejo ha disminuido 20% en relación al escenario tendencial, mediante una combinación de acciones que promueven la eficiencia energética.

### Indicador

Consumo de energía por edificio y por año.

### Descripción

Se realizan proyectos de eficiencia energética y medición de los resultados en conjunto con las oficinas técnicas de Salto Grande y los respectivos sectores operativos. Por ejemplo: instalaciones de equipos solares..

También, se realizan capacitaciones y actividades de sensibilización con el personal a fin de lograr el cambio cultural en el uso racional y eficiente de la energía.

Asimismo, como parte de la política de Responsabilidad Social de manera articulada con los organismos del Estado encargados de la política social, continuar desarrollando herramientas para garantizar el acceso adecuado a la energía para los sectores más carenciados, de forma de garantizar un acceso a la energía en condiciones de seguridad y promoviendo la integración social.

### Documentos de referencia



## 5. PRODUCCIÓN Y CONSUMO SUSTENTABLE

### COMPRA SUSTENTABLE

#### Objetivos

Contribuir a la optimización en el uso de los recursos y la eficiencia en el proceso de producción y transmisión de energía eléctrica de Salto Grande.

En ese sentido, se busca que la gestión de las compras incorpore la obtención del mayor valor por dinero, contemplándose en la valoración de las adquisiciones, el impacto económico, ambiental y social de los bienes, servicios y obras a lo largo del ciclo de vida de los productos.

#### Alcance

Productos o servicios identificados en el proceso de compras y adquisiciones de Salto Grande

#### Responsabilidad

Ejecución: Área Materiales.

Control: Área de Gestión Ambiental.

#### Meta

Implementar el procedimiento de compras sustentables en 2024.

#### Indicador

Porcentaje de compras (bienes y servicios) con matrículas modificadas que incorporan criterios ambientales en su especificación.

establecidos, especificando el porcentaje o puntaje que se asignará por este criterio.

Incorporar como un factor de ponderación positivo en la selección de ofertas las de aquellos proveedores que dispongan de Sistemas de Gestión Ambiental verificados (ISO 14001 o equivalente).

Elegir, siempre que sea posible, productos certificados o eco-etiquetados.

Elegir, siempre que sea posible, equipos que ofrezcan el mínimo de envases y embalajes y que éstos a su vez sean fácilmente reciclables y/o que estén constituidos, parcial o totalmente, de material reciclado.

En caso de contratar productos con elementos de transportes, como pallets, solicitar que los mismos sean preferentemente reutilizables y de materiales como madera o plástico.

Reutilizar o valorizar los residuos procedentes de las instalaciones o suministros.

Si se requiere, solicitar muestras para verificar el correcto desempeño técnico del producto.

Para considerar una compra como socialmente responsable, contemplar:

### Descripción

En conjunto con el Área Materiales de CTMSG se busca introducir mejoras continuas en el proceso de adquisición y legitimar e internalizar las consideraciones socio-ambientales dentro del mismo.

En los criterios de evaluación contemplados en el pliego, especificar claramente que la adjudicación recaerá en la oferta que sea la “más conveniente”, considerando que no sólo se evaluará el precio, sino también los otros criterios ambientales y sociales.

- Comprar y/o contratar a proveedores que garanticen condiciones laborales dignas y éticas.
- Promover el desarrollo local, lo que redundará en una mayor vinculación económica y social de la comunidad con la empresa u organización.
- Exigir el cumplimiento estricto de la normativa laboral, la mejora de la calidad del empleo, la promoción de la contratación indefinida y la mejora de las condiciones laborales.
- Contratar con empresas con una adecuada política de prevención de riesgos laborales, también para las empresas subcontratadas por el contratista.
- Libertad de afiliación sindical y el reconocimiento efectivo de la negociación colectiva.

### Documentos de referencia

Procedimiento Compras Sustentables.

## ACUICULTURA

### Objetivos

Promover la producción de especies de peces nativos y diversificación de sistemas productivos. Contribuir a la conservación de especies y banco genético a través del mantenimiento de plantel de reproductores; promover la investigación de especies de fauna acuática nativas.

Ofrecer alternativa para pescadores como oferta de especies nativas de interés comercial.

### Alcance

Provincias de Entre Ríos, Corrientes (RA) y Noroeste del Uruguay (ROU).

### Responsabilidad

Ejecución: Desarrollo Regional Salto Grande / INTA / DINARA / Sector Ecología.

Control: Gerencia de Ingeniería y Planeamiento.

### Meta

Dos (2) centros de producción de tres especies nativas, uno en cada margen al 2024 con producción de ciclo completo desde alevinos hasta adultos de tres especies.

Ciclos de producción completos para cada especie en sistema extensivo, semintensivo y policultivo al 2025.

### Indicador

Valores de peso al final del ciclo para cada especie de acuerdo con el sistema productivo.

Cantidad de peces en sistemas productivos en la Región.

### Descripción

Se elaboran convenios con entidades especializadas de Argentina y Uruguay, mediante los que se realizan:

- Jornadas y cursos para distintas audiencias.
- Cursos para extensionistas. Talleres sobre costos, análisis económicos. Relación con la demanda territorial.
- Registro de información de los estanques, climáticos, gastos, insumos, costos, ocurrencia de enfermedades, otros eventos y preparación de información físico-económica de la Unidad.
- Diseño de experiencias para generar información sobre policultivos, alimentación, crecimiento, tiempo de cultivo, rendimientos del sistema.
- Análisis de la información y generación de informes y material de difusión.
- Experimentación adaptativa sobre cría y engorde. Seguimiento de peso, ocurrencia de

Transferencia de sistema a por lo menos cuatro (4) productores en margen argentina y dos (2) en margen uruguaya al 2024.

enfermedades, mortandad, parámetros biométricos.

-Redacción de informes, trabajos, publicaciones.

#### Documentos de referencia

Convenio INTA-CTMSG / DINARA –CTMSG



## FRUTALES NATIVOS

### Objetivos

Ofrecer una alternativa a las especies frutales exóticas, fomentar el cultivo, investigación y consumo de frutales nativos.

Contribuir al desarrollo del programa de frutales nativos de Uruguay y hacerlo extensivo a Argentina.

### Alcance

Zona de Salto Grande.

### Responsabilidad

Área de Gestión Ambiental–Sector Ecología

### Meta

Al menos 10 escuelas en el medio rural tengan plantados en sus huertas frutales nativos para el 2023.

Al menos 10 merenderos o comedores escolares reciban 20 kg de frutos nativos para su consumo por año.

Producir 600 plantines al año a partir de 2022 de las demás especies de frutales nativos.

1500 ejemplares de los tres cultivares de guayabos del país plantados para el año 2023.

Contar para el año 2023 con manuales de propagación vegetativa para las especies replicadas en cama caliente.

### Descripción

En el año 2015 nuestro vivero se incorpora al proyecto de Frutales Nativos de Uruguay donde se producen mudas de ejemplares seleccionados de 5 especies de árboles nativos productores de frutas comestibles. Se incorpora el sistema de cama caliente donde se replican por estacas ejemplares con los mejores atributos. Salto Grande cuenta con infraestructura para la producción, recibir las delegaciones visitantes y mediante exhibiciones, audiovisuales y charlas, difundir las especies frutales nativas.

Las actividades que se realizan son:

-Producción de réplicas a partir de los tres cultivares registrados de guayabo del país en Uruguay a través de clonación en sistema de cama caliente.

-Producción en vivero propio de ejemplares a partir de recolección de sus semillas y clonación de los ejemplares más notables.

-Identificación de ejemplares notables de especímenes de frutales nativos en conjunto con Facultad de Agronomía e INIA de Uruguay.

Seguimiento de tareas y producción involucradas en el convenio con la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de Salto.

**Indicador**

Área cultivada (en m2) con frutales nativos.  
Número de productores/año que incorporen frutales nativos a su producción

Realización de encuentros informativos para interesados y aporte de ejemplares.

Encuentros para intercambio de información y creación de materiales de difusión.

**Documentos de referencia** Convenio CTMSG – EEFAS – FACULTAD DE AGRONOMIA UDELAR



6. EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

CAPACITACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA DEL PERSONAL DE CTMSG

**Objetivos**

La formación y adiestramiento del personal tiene como fin que los empleados, en cada función y nivel sean conscientes de:

Sus roles y responsabilidades y la importancia de cumplir con las políticas y los procedimientos del Sistema de Gestión Ambiental.

Los impactos ambientales significativos derivados de sus actividades y las medidas de control operacional a adoptar.

Los beneficios ambientales de la mejora del desempeño personal.

La influencia y consecuencias potenciales que puedan tener su acción o inacción en la efectividad del Sistema de Gestión Ambiental (especialmente al apartarse de los procedimientos especificados).

**Alcance**

Todas las actividades desarrolladas por personal de Salto Grande o contratistas.

**Responsabilidad**

**Indicador**

Cantidad de horas hombre de capacitación.

**Descripción**

Elaborar en conjunto con RRHH un Plan de capacitación anual que involucre el desarrollo de temas específicos dirigidos a sectores específicos.

Dictar distintas instancias de capacitación que involucren inducciones iniciales, protección ambiental, seguridad e higiene, requisitos legales, procedimientos u otros directamente relacionados a la función desempeñada por el empleado.

Informar a los operadores de todos los cambios que surjan en las matrices aspecto/impacto aprobadas a los fines de instruirse y adoptar las medidas de control/gestiones adicionales necesarias.

Instruir a los nuevos empleados en la temática específica del área y sus objetivos estratégicos.

Instruir a los contratistas que realicen trabajos sobre las instalaciones de Salto Grande respecto a la política, reglamentaciones y procedimientos

Ejecución: Unidad Desarrollo RRHH / Sector Servicios Ambientales.

**Metas**

Sumar 250 horas hombre de capacitación ambiental para personal de Salto Grande y principales contratistas.

ambientales y de seguridad propios de la tarea o instrucciones que deban cumplir.

**Documentos de referencia** Cronograma de implementación plan de capacitación y toma de conciencia.



**Cronograma de implementación plan de capacitación y toma de conciencia**

Para la programación de actividades de capacitación anual, se realizará una nueva planificación junto con Recursos Humanos en función del cumplimiento y efectividad de la proyectada y nuevas necesidades que puedan surgir en el transcurso de la implementación de los programas.

Temas	Objetivos Específicos	Destinatarios	Metodología	Responsable
<b>Gestión de Aspectos e Impactos Ambientales</b>	Sociabilizar las medidas de control operacional definidas en las matrices de evaluación y??e aspectos e impactos ambientales.	<i>Mandos medios</i>  30 <i>participantes potenciales</i>	Disertación dialogada / virtual  2 horas	Servicios Ambientales
<b>Control de contratistas y manejo de residuos</b>	Generar conocimiento de las actividades incluidas en el PSA para mejorar cumplimiento de normativa interna. En especial, se tratarán temas referentes a presentaciones de planes de manejo de aspectos ambientales, gestión de residuos, ordenamiento del predio.	Principales contratistas de CTMSG  40 <i>participantes potenciales</i>	Disertación dialogada / virtual  2 horas	Servicios Ambientales
<b>Gestión de Residuos</b>	Que los empleados conozcan sus roles y responsabilidades y la importancia de cumplir con las políticas y los procedimientos de la gestión de residuos.	Sectores operativos  100 <i>participantes potenciales</i>	Disertación dialogada / virtual	Servicios Ambientales

			2 horas	
<b>Prevención y remediación de derrames de hidrocarburos</b>	Que el personal operativo adquiera la destreza en el control de derrames de hidrocarburos, conozca los productos y las medidas de prevención de derrames.	Sectores Operativos: SSEE, MM, Líneas, Seguridad y Protección 50 participantes potenciales	Disertación dialogada / virtual. Prácticas uso de elementos. 2 jornadas de 25 asistentes cada una 3 horas	Servicios Ambientales
<b>Inducción en Gestión Ambiental</b>	Que los ingresantes conozcan las actividades del Área Gestión Ambiental, comprendan cuál es su rol dentro de la organización a fin de atender los principales aspectos ambientales de sus actividades y tomen conocimiento de la magnitud de los impactos ambientales ocasionados por la operación de la Central y de las actividades de control llevadas a cabo.	Ingresantes 20 participantes potenciales	Disertación dialogada / virtual 2 horas	Ambiental

## COMUNICACIÓN AMBIENTAL

### Objetivos

Aumentar la toma de conciencia del personal sobre el desempeño ambiental de Salto Grande y asegurar que el proceso de comunicación facilite a las personas que trabajan bajo el control de la empresa a que contribuyan a la mejora continua.

### Alcance

Personal de Salto Grande y principales contratistas.

### Responsabilidad

Ejecución: Unidad de vinculación e información institucional

Apoyo: Área de Gestión Ambiental

### Documentos de referencia

Cronograma de implementación.

### Descripción

Comunicar de forma interna la información pertinente al Sistema de Gestión Ambiental entre los diferentes niveles y funciones del Organismo, según sea concerniente.

Para ellos se utilizarán distintos medios y soportes.

Para la programación de actividades se realiza la planificación permanente junto a la Unidad de Vinculación e Información Institucional, en función del cumplimiento y efectividad de la proyectada y nuevas necesidades que puedan surgir en el transcurso de la implementación de los programas

Instruir a los contratistas que realicen trabajos sobre las instalaciones de Salto Grande respecto a la política, reglamentaciones y procedimientos ambientales y de seguridad propios de la tarea o instrucciones que deban cumplir.

Objetivo		Usuario		Responsabilidad		Tiempo
¿Qué comunicar?	¿Por qué?	Destinatarios	Método de comunicación	Preparación	Envío	Frecuencia
Buenas prácticas ambientales	Toma de conciencia	Personal	Escrito, Revista Generando, Newsletter, Correo electrónico / WEB / Intranet	Responsable de programas	Jefe AGA	mensual
Buenas prácticas ambientales	Toma de conciencia	Personal	Reuniones por edificio	Responsable de programas	Responsable de programas	anual
Estado de calidad del agua del Embalse	Información para toma de decisiones	Público en general	Memoria Anual	Responsable de programas	Jefe AGA	anual
Informe de avance de cumplimiento	Informe de gestión	Gerencias	Escrito	Responsable de programas	Jefe AGA	anual
Biodiversidad / patrimonio cultural	Toma de conciencia	Personal	Videos y otros subidas a Intranet	Jefe AGA	Jefe AGA	a requerimiento
Estado de calidad de agua del Embalse	Información para toma de decisiones	Gerencia	Reportes WEB	Jefe AGA	Jefe AGA	semanal / mensual

## SENSIBILIZACIÓN Y RELACIÓN CON LA COMUNIDAD

Salto Grande cuenta con estrechos vínculos con diversas instituciones y actores políticos y sociales de la región lo cual permite involucrar rápidamente a la sociedad en distintos procesos educativos y participativos relacionados a la gestión ambiental de los predios. En este caso se trata de promover un proceso de cambio cultural progresivo hacia buenos hábitos, de cambio de percepción hacia una visión más sistémica y a largo plazo.

La participación social de calidad y sostenible en el tiempo solo se logra cuando las personas son motivadas y comparten VALORES comunes.

## PROGRAMA ESCUELAS DE RELACIONES PÚBLICAS

### Objetivos

El objetivo del Plan Escuelas es trabajar con los estudiantes dos temáticas: la producción y el uso responsable de la energía y el cuidado del ambiente. Cada país imprime a este proyecto sus particularidades.

### Alcance

Escuelas primarias y secundarias (liceos) de la Zona de Salto Grande

### Responsabilidad

Relaciones Públicas de ambas Delegaciones  
Apoyo: Área Gestión Ambiental.

### Descripción

La actividad se desarrolla a través de charlas en escuelas, concursos para afianzar los conocimientos y una visita a las instalaciones de la Represa.

Cada año, más de 10.000 alumnos participan en clases sobre energía, son trasladados y recorren Salto Grande.

Desde el Área de Gestión Ambiental se brinda soporte técnico a las Relaciones Públicas de ambas Delegaciones, para fortalecer sus programas de Responsabilidad Social generando

**Indicador**

Cantidad de alumnos que participan de los programas

un canal más de difusión de los programas ambientales a una escala regional y nacional.

**Documentos de referencia**

Planes de trabajo desarrollados por cada RRPP.  
Registros de visitas realizadas.



**RED DE VIVEROS DE NATIVAS DE SALTO GRANDE**

**Objetivos**

Promover la producción de especies vegetales nativas en los viveros de la Región de Salto Grande.

**Alcance**

Municipios e Intendencias de la Zona de Salto Grande con convenios vigentes con CTMSG.

**Responsabilidad**

Ejecución: Municipios, Intendencias o entidades.

Control: Área Gestión Ambiental.

**Meta**

12.000 árboles, arbustos nativos producidos y plantados en los municipios para el 2024 respectivamente.

12 viveros en producción de nativas para el 2024.

12 técnicos viveristas formados para el 2024.

**Indicador**

Cantidad de especímenes producidos por año.  
Cantidad de especímenes plantados por año.

**Descripción**

Se realiza un relevamiento de las capacidades de producción de los viveros de la Región de Salto Grande, se brinda asistencia económica y soporte técnico en la gestión y en la producción de especies vegetales nativas.

Se realizan articulaciones interviveros, cooperación técnica y científica.

**Documentos de referencia**

Convenio con entidades



## FORMACIÓN DE EDUCADORES AMBIENTALES

### Objetivos

Propiciar un CAMBIO CULTURAL para la transición paulatina hacia una cultura de sustentabilidad y de ética del cuidado socio-ambiental.

### Alcance

Zona de Salto Grande.

### Responsabilidad

Área de Gestión Ambiental / Polo ECTP SG

### Meta

90 formadores en 3 años, de manera de contar con 1 cada 5.000 habitantes en el área de influencia.

### Indicador

Número de participantes en programas de formación.

### Descripción

Convocar a través de las Delegaciones a 15 referentes por margen. Líderes regionales (municipios, intendencias, ong, emprendedores, ediles, docentes de institutos de formación docente, etc).

Teórico por la mañana y visitas a casos modelos de la Región de Salto Grande durante la tarde.

Se desarrollarán conceptos y buenas prácticas divididas en módulos temáticos: sustentabilidad, calidad de agua, métodos de producción sustentable, áreas protegidas/ecoturismo, gestión ambiental urbana, Energías Alternativas.

Los módulos serán dictados por personal de Salto Grande e invitados especiales, de acuerdo a las temáticas planteadas.

### Documentos de referencia

Ficha de proyecto de formación (objetivos, recursos, programa)



## 7. EROSIÓN Y SEDIMENTOS

### MONITOREO DE EROSIÓN DE LA COSTA

#### Objetivos

Brindar información técnica sobre los procesos de erosión en la costa del embalse de Salto Grande y el río Uruguay, aguas abajo de la presa.

#### Alcance

Geográfico general: Costa del embalse de Salto Grande y corredor biológico del río Uruguay, desde la confluencia con el río Cuareim (Isla Brasileira) aguas arriba, hasta Esteros de Farrapos, aguas abajo.

Geográfico particular: Reservas naturales y áreas protegidas existentes o proyectadas, dentro del área de alcance geográfico general.

#### Responsabilidad

Ejecución: Área Gestión Ambiental - Sector Ingeniería y Modelos Ambientales

Control: Gerencia de Ingeniería y Planeamiento

#### Meta

Identificar, mapear y realizar anteproyectos de al menos, nueve sitios nuevos susceptibles a la erosión al finalizar el 2024.

#### Indicador

Cantidad de modelos digitales de elevación generados sobre un total de 10 previstos por año.

Porcentaje de la costa del embalse diferenciado por potencial de erosión (alto, medio y bajo).

#### Descripción

Realizar un seguimiento periódico de la línea de costa de forma automática a través de imágenes satelitales en un entorno GIS ¿.

Realizar relevamientos aerofotogramétricos de precisión del orden del cm en diez sitios de interés mediante drones (2024-2025).

Identificar sectores del embalse susceptibles de sufrir daños por erosión mediante un análisis de la intensidad estimada de las principales forzantes.

Generar una base de datos de seguimiento de la evolución de la línea de costas dentro de los alcances geográficos del programa.

Llevar a cabo relevamientos topográficos de alta precisión con frecuencia anual en diez sitios de interés



## OBRAS DE PROTECCIÓN DE COSTA

### Objetivos

Proteger la costa del río Uruguay frente al avance de fenómenos erosivos.

Generar información de base hidrodinámica de utilidad en instancias de diseño y verificación de obras de control de erosión.

### Alcance

Sitios de obras de protección contra la erosión existentes o proyectadas en la costa del río Uruguay en la Zona de Salto Grande.

### Responsabilidad

Ejecución: Gerencia de Obra RSG / Gerencia de Ingeniería y Planeamiento / Desarrollo Regional

### Metas

Para el año 2023, culminar las obras de protección de costas incluídas en el RSG (Salto Chico, Espigón Santa Ana, Playa Grande, María Isabel y PNA Villa del rosario)

Para el año 2026 tener ejecutadas las obras de protección de costas en Parque Indígena, desembocadura del arroyo San Antonio y Arenitas Blancas (1950m total) y San Carlos sector Norte hasta Salto Chico (1400m total)

### Indicador

Porcentaje de avance de ejecución de proyectos de protección de costas, diferenciadas por margen.

Porcentaje de costa con potencial ALTO con sistemas de protección por año.

### Descripción

Se realiza un estudio de diagnóstico de las principales causas que originaron los procesos erosivos en sitios estratégicos definidos previamente y se elaboran los respectivos anteproyectos, proyectos ejecutivos y evaluación de impacto ambiental y social, asociados a las obras. Una vez obtenidos los estudios técnicos, se realiza el proceso de licitación en el marco del préstamo otorgado por el BID para la ejecución de las obras.

Asimismo, una vez materializadas las obras está previsto llevar a cabo campañas de medición de velocidades de la corriente en cercanías de obras de control de erosión, durante crecidas.

### Documentos relacionados

Convenio IMFIA-CTMSG, UTN-RSG. Proyectos Ejecutivos varios en sitios puntuales.



## 8. ÁREAS DE VALOR AMBIENTAL

### RECUPERACIÓN DE ESPACIO NATIVO

#### Objetivos

Incorporar, conservar y producir vegetación nativa en el predio de Salto Grande.

Disminuir el impacto de actividades que degradan la biodiversidad.

Convivencia de las actividades industriales y la conservación del ambiente.

Potenciar los atributos de los espacios naturales existentes, favorecer su expansión y conectividad para darles una dimensión significativa que permita posicionarlo como un área de aporte a la conservación propiamente dicha, generando un aporte ambiental, turístico, y cultural al predio de Salto Grande

#### Alcance

Predio del Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande y su área de influencia.

#### Responsabilidad

Ejecución: Área de Gestión Ambiental - Sector Ecología

#### Meta

Establecer en el predio al menos una estructura de soporte estético y ecológico.

Para el 2024 ampliar el área de conservación y la representatividad de ecosistemas a las 500 hectáreas del predio binacional.

Para el año 2030, llevar la estrategia a las 1000 hectáreas administradas por CTMSG (predio binacional + perillago ambas márgenes).

Generar al menos (un corredor conector entre áreas de valor del predio de Salto Grande

#### Indicador

Superficie (ha) intervenidas/año, por reemplazo de forestación exótica (eucaliptus y pino) por ejemplares de la flora regional (especies nativas).

Número de ejemplares nativos plantados/año.

Número de estructuras de soporte estético y ecológico/año.

Número de áreas conectadas.

#### Descripción

Salto Grande cuenta con infraestructura donde recibir las delegaciones visitantes y mediante exhibiciones, audiovisuales y charlas, difundir tanto la flora y fauna como las medidas de manejo adoptadas por el Organismo para restaurar los ambientes y conservar la biodiversidad en su predio.

Asimismo, cuenta actualmente con un sistema de visitas guiadas donde se muestran principalmente aspectos relativos a la Represa Hidroeléctrica, su historia y funcionamiento. Es posible incorporar aspectos ambientales a estas visitas guiadas, enseñando tanto la flora y fauna del lugar, como las medidas de manejo adoptadas por la empresa para restaurar los ambientes y conservar la biodiversidad en su predio. Estas actividades se pueden complementar con cartelería específica, que comunique al visitante sobre las actividades de conservación que allí se realizan

#### Documentos de referencia

Manejo del predio de CTMSG , Ecoparque



## FORTALECIMIENTO DE RESERVAS NATURALES

### Objetivos

Incorporar y conservar la Ecoregión El Espinal: Distrito del Ñandubaysal; y otras áreas de valor ecológico.

### Alcance

Geográfico general: Costa del embalse de Salto Grande y corredor biológico del río Uruguay, desde la confluencia con el río Cuareim (Isla Brasileira) aguas arriba, hasta Esteros de Farrapos, aguas abajo.

### Responsabilidad

Ejecución: Área de Gestión Ambiental - Sector ecología.

### Meta

Reserva Natural Mocoetá con plan de manejo en ejecución en 2023.

Para el 2023, realizar relevamiento de sitios de interés en margen izquierda (Uruguay) y sumar nuevas áreas a proteger en margen derecha para 2024.

Para el 2025, contar con Planes de Manejo en al menos 2 áreas nuevas.

### Indicador

Superficies cubiertas con planes de manejo aprobada, comparativa interanual.

### Descripción

Se realiza apoyo técnico y financiero para el relevamiento de aptitudes ecológicas, elaboración de los planes de manejo de las reservas a través de la realización de talleres con metodologías de participación ciudadana y apoyo para la ejecución de los planes de manejo aprobados por la autoridad competente.

### Documentos de referencia

Convenios con instituciones y organismos de gobierno.



## 9. CALIDAD AMBIENTAL DEL EMBALSE

La inclusión de consideraciones sobre calidad de agua y preservación de la fauna íctica en el Convenio Fundacional del 1946 han marcado un camino en la identificación de los aspectos y estudios ambientales desarrollados en la Región. Se realizan mediciones sistemáticas de los parámetros ambientales, a fin de obtener un diagnóstico integral del estado de situación del embalse.

Desde de la gestión ecológica del embalse, en un ecosistema todo está relacionado con todo, y el sistema es más que la suma de sus partes. En un lenguaje más ingenieril, un ecosistema es un sistema cibernético, con un comportamiento no lineal, donde sus componentes intercambian materia, energía e información mediante múltiples procesos de realimentación (Margalef, 1968).

Al respecto se consideran algunos aspectos hidrológicos, fisicoquímicos, biológicos y microbiológicos, que actúan como factores reguladores sobre los indicadores de calidad ambiental del embalse

### Objetivo general:

Propender al adecuado manejo del sistema ambiental a través de la correcta y oportuna información sobre el funcionamiento y dinámica; evaluando el impacto del uso de la cuenca sobre la biota.

### Componentes:

#### 1- Contaminantes

- Biocidas: Agroquímicos y metales pesados
- Nutrientes
- Hidrocarburos
- Microbiológicos y cianotoxinas

#### 2- Vida Acuática

- Fauna íctica
- Limnoperla y crustáceos planctónicos
- Fitoplancton: cianobacterias

#### 3 - Sedimentos

#### 4- Teledetección Ambiental

- Reporte Satelital de calidad de agua
- Red de Monitoreo Ambiental Continuo



## BIOCIDAS

### Objetivos

Evaluar el nivel de agroquímicos y metales pesados en muestras de tejido de peces, agua y sedimentos del embalse de Salto Grande.

Contribuir a la evaluación de los impactos de la actividad productiva en la calidad de agua y la biota del embalse a través del conocimiento de la incorporación de contaminantes en la cadena trófica.

Identificar las diferentes zonas de influencia sobre las márgenes del embalse, tipos de cultivos y plaguicidas aplicados durante las temporadas agrícolas.

### Alcance

Embalse de Salto Grande y río Uruguay, tramo zona de restitución.

### Responsabilidad

Muestreo y procesamiento: Ecología.

Determinaciones: Ingeniería y Modelos Ambientales.

### Meta

Contar para el 2024 con un análisis estadísticamente representativo del estado de la contaminación por biocidas en tejidos de peces para las estaciones muestreadas

### Indicador

Porcentaje de muestras que exceden valores guías sobre muestras totales analizadas.

### Descripción

Matriz agua y sedimento: Respecto a la distribución de los residuos en agua y sedimento de agroquímicos se plantea un plan de muestreo trimestral/estacional, establecido en base a la información existente referida a usos de la tierra en la cuenca inmediata de aporte al embalse de Salto Grande.

Las estaciones de muestreo corresponden a 10 sitios ubicadas en zonas que permiten detectar la influencia de las diversas actividades agroindustriales sobre las aguas del embalse.

Matriz tejida de peces: Las muestras para análisis de biocidas (agroquímicos y metales pesados) en muestras de tejido de peces, se toman con una frecuencia trimestral (4 muestreos estacionales) en los pesqueros históricos, acompañada con muestras de agua superficial y sedimentos. Las muestras son gestionadas a través del Laboratorio de Química Ambiental. Las actividades contemplan: traslado al área de estudio/muestreo, botar la embarcación y trasladarse al sitio exacto determinado por GPS para la toma de muestra. Procesamiento de datos, reportes y documentos técnicos específicos.

### Documentos de referencia

Procedimiento operativo componente Contaminantes. Digesto CARU, OMS. Guías Canadienses. Servicios Analíticos de LQA. Código: GAMB-AGA-SQA-01OP. Versión 01.



## NUTRIENTES

### Objetivos

Caracterizar la dinámica de nutrientes (NT, PT y fracciones) en puntos estratégicos del embalse.

Identificar el estado trófico de las áreas que constituyen el embalse (brazos, cauce principal y zona litoral).

Identificar las diferentes zonas de influencia sobre las márgenes del embalse.

Cuantificación de aportes puntuales y difusos de nutrientes.

### Alcance

Embalse de Salto Grande y río Uruguay, tramo zona de restitución.

### Responsabilidad

Muestreo y procesamiento: Ecología.

Determinaciones: Ingeniería y Modelos Ambientales.

Identificación de aportes puntuales y difusos: SIMA.

Procesamiento y evaluación de datos: Ecología y SIMA.

### Meta

Para el 2025 mantener la Evaluación del Estado trófico del Embalse, realizando reportes anuales de diagnóstico.

### Indicador

Índice de estado trófico

El 75% de los sitios analizados/año según el índice de estado trófico se encuentre en estado eutrófico.

El 100% de los sitios playas (registren concentraciones de PT menores a 0,1 mg/l -P)

### Descripción

Se recolectan muestras de agua y sedimentos para la determinación de nitrógeno total y fracciones de nitrógeno inorgánico disuelto, amonio ( $\text{NH}_4^+$ ), nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) y nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), Fosforo total y fosforo soluble total (PRS).

Las actividades contemplan: Traslado al área de estudio/muestreo, botar la embarcación y trasladarse al sitio exacto determinado por GPS para la toma de muestra. Identificación de descargas puntuales y difusas. Procesamiento de datos, reportes y documentos técnicos específicos. Los sitios de muestreo son 11.

Las muestras se remiten para su gestión al Laboratorio de Química Ambiental de SG.

### Documentos de referencia

Procedimiento operativo componente Contaminantes. Digesto CARU, OMS. Servicios Analíticos de LQA. Código: GAMB-AGA-SQA-O1OP. Versión 01.

## HIDROCARBUROS

### Objetivos

Conocer el impacto de posibles pérdidas de aceite de turbina de la presa, sobre la calidad de agua en zona de restitución.

### Alcance

Zona de seguridad de la presa de salto grande, aguas abajo y aguas arriba.

### Responsabilidad

Sectores Ecología e Ingeniería y Modelos Ambientales.

### Meta

Para el 2025 mantener la Evaluación de los contaminantes asociados a las actividades

### Descripción

Esta determinación se realiza según (NWTPH-HCID Oregón) analizando el tipo de mezcla y cuantificación presente (gasolina, combustibles del rango del diesel, cortes más pesados como fuel oil o aceites), este monitoreo se realiza con una frecuencia trimestral en cinco sitios.

Las actividades contemplan: traslado al área de estudio/muestreo, botar la embarcación y trasladarse al sitio exacto determinado por GPS para la toma de muestra y desde puente con recipiente muestreador. Identificación de sitios de pérdidas, descargas puntuales, procesamientos de datos y reportes.

agroindustriales y urbanas en el Embalse de Salto Grande, realizando reportes anuales de diagnóstico.

#### Indicador

Porcentaje de muestras de fuera de valores guías. El 100% de las muestras analizadas/año presentes valores por debajo de 0,63ppb (límite de cuantificación de técnica analítica).

Las muestras se remiten al Laboratorio de Química Ambiental de Salto Grande para su gestión.

#### Documentos de referencia

Procedimiento operativo componente Contaminantes. Digesto CARU, OMS. Guías Canadienses. Servicios Analíticos de LQA. Código: GAMB-AGA-SQA-O1OP. Versión 01.

## MICROBIOLOGÍA Y CIANOBACTERIAS

### Objetivos

Realizar vigilancia sanitaria en las zonas recreativas del embalse de parámetros de control de la calidad del agua en función de sus usos (perfiles de estado bacteriológicos y cianotoxinas).

Identificar vertidos puntuales y difusos en las diferentes zonas de influencia sobre las márgenes del embalse

### Alcance

Sitios de playa del Embalse de Salto Grande.

### Responsabilidad

Sectores Ecología e Ingeniería y Modelos Ambientales.

### Meta

Para el 2025 mantener la evaluación del estado trófico del Embalse, realizando reportes anuales de diagnóstico (Reporte semanal de estado playa).

### Indicador

Porcentaje de muestras anuales con concentraciones bacteriológicas o de cianotoxinas que superan los estándares de calidad (valores normativos/guías).

Porcentaje de muestras anuales recolectadas con presencia de microcistinas y otras toxinas.

Al menos el 75% de las muestras analizadas en período cálido del año, presenten perfiles de estado bacteriológicos y cianotoxinas debajo de los valores guía/normativos para uso recreativo.

Que el 75% de las playas analizadas en época estival, se encuentre dentro del rango apto según el índice estipulado.

### Descripción

Las actividades contemplan: Traslado al área de estudio/muestreo, botar la embarcación y trasladarse al sitio exacto determinado por GPS para la toma de muestra.

Los sitios de muestreos corresponden a playas y tributarios de margen derecha e izquierda del perilago y de cauce principal de Salto Grande.

Las muestras se remiten al Laboratorio de Química Ambiental de SG para su análisis. Identificación de sitios de descargas puntuales, procesamientos de datos y reportes.

### Documentos de referencia

Procedimiento operativo componente Contaminantes. Digesto CARU, OMS. Guías Canadienses. Decreto 253/79 (ROU). Servicios Analíticos de LQA. Código: GAMB-AGA-SQA-O1OP. Versión 01.

## SEDIMENTACIÓN DEL EMBALSE

### Objetivos

Evaluar el impacto en ecosistema del Embalse la dinámica de los sedimentos depositados en el embalse de Salto Grande.

### Alcance

Embalse de Salto Grande.

### Responsabilidad

Ejecución: Ingeniería y Modelos Ambientales .

### Meta

Para el 2025 contar con un balance de sedimentos del Embalse.

### Indicador

Carga de sólidos incorporados al Embalse por año.

### Descripción

Se llevan a cabo campañas de medición de aforos sólidos tradicionales que se correlacionarán con los resultados de intensidad de rebote acústico de equipos ADCP, con el objeto de evaluar la factibilidad, emplear este instrumento y cuantificar la carga sólida en la sección de ingreso al embalse.

Se ampliará la red de sitios de monitoreo para incluir a las secciones de entrada de al embalse de los principales cursos afluentes, y allí se obtendrán muestras de agua con frecuencia mensual para determinar su carga sólida. Se instalarán a su vez turbidímetros en un afluente de cada margen.

Los registros obtenidos allí, así como los que surjan de la RMACA se correlacionarán con la variable sólidos suspendidos totales para obtener series continuas de carga sólida.

Se construirán series temporales de carga sólida de ingreso y salida del embalse y se calculará el balance de masa de sedimentos correspondiente.

Las series temporales de carga sólida se incorporarán al modelo hidrodinámico y morfológico 2D del embalse y se estudiará la distribución de los depósitos, detallando los resultados de la modelación en un informe anual. La distribución final de depósitos se empleará para actualizar las elevaciones del fondo del embalse en el modelo hidrodinámico y ambiental 3D, en el período comprendido entre batimetrías.

Como resultados operativos se espera:

Realizar una campaña de aforo sólido por año (2023-2024) en la sección Monte Caseros-Bella Unión.

Realizar campañas mensuales para determinar turbidez y concentración de sólidos en suspensión en 8 afluentes directos al embalse (2023-2024).

Instalar al menos dos turbidímetros en afluentes directos al embalse (2024).



## FAUNA ÍCTICA

### Objetivos

- Evaluar los efectos de la operación de la Central y el uso de la cuenca, en la fauna íctica.
- Identificar las principales áreas de desove y cría de las especies migratorias y conocer cómo afecta directamente la operación de la Central y el manejo de niveles y caudales, así como efectos indirectos a saber floraciones de cianobacterias y especie invasoras como el mejillón dorado.
- Evaluar la relación entre la abundancia y composición de especies y las principales variables físicas y químicas e hidrológicas.
- Conocer el efecto del represamiento en las especies migratorias a través del conocimiento de la evolución de caracteres genéticos de poblaciones del río y embalse.
- Evaluar el grado de disponibilidad de los sistemas de escalas en períodos de migraciones de peces y la eficiencia en mantener un flujo significativo entre poblaciones del Embalse y el río.

### Alcance

Embalse de Salto Grande y río Uruguay hasta Puerto Yerú / río Dayman.

### Responsabilidad

Ejecución e indicadores: Ecología.

Sistematización e integración de datos: SIMA.

### Meta

Para el 2025 contar con una Evaluación Actualizada de la Estrategia Facilitadora de Pasaje de Peces (Escalas de peces).

### Indicador

Densidad anual total de larvas y huevos de peces por estación de muestreo.

Composición anual específica de peces en las estaciones de muestreo por año.

Variación genética anual en larvas y huevos de estaciones Embalse y río por año.

Disponibilidad anual operativa de ambas escalas a través del tiempo respecto a períodos de acumulaciones de peces.

El 20% de muestras analizadas/año, registre una mayor abundancia de los estadios de desarrollo (huevos y larvas de peces).

El 40% de las muestras analizadas/año, registre una mayor composición específica de especies migradoras.

El 10% de las muestras analizadas/año, registre un aumento de ejemplares de cada taxón en cada sitio de muestreo, aguas arriba y aguas abajo de la presa.

### Descripción

Traslado a las estaciones, botar la embarcación y trasladarse al sitio exacto determinado por GPS para la toma de muestra, realizando un recorrido total de 1.500 kilómetros por mes, cubriendo semanalmente las seis estaciones de muestreo: Monte Caseros-Bella Unión, Constitución, Itapebí, Represa Centro, Daymán y Puerto Yerú.

Las muestras de larvas y huevos se remiten a la Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas para su procesamiento y evaluación.

Por razones logísticas las actividades de evaluación de los pasajes en la escala de peces, están programadas para atender procesos migratorios y consisten básicamente en la operación de una jaula aguas arriba en la salida de las escalas.

Complementario al estudio de funcionamiento de la escala de peces, se encuentre el estudio de variación genética en larvas y huevos de estaciones Embalse y río. Las muestras enviadas al laboratorio de hidrobiología de la FCEyN-UBA serán sometidas a procesos de análisis genético a fin de conocer si existe o no un proceso de fragmentación de las poblaciones de las especies migratorias identificadas debido al represamiento del río.

## FITOPLANCTON Y CIANOBACTERIAS

### Objetivos

Analizar las variaciones espaciales y temporales de la comunidad fitoplanctónica, de las cianobacterias potencialmente tóxicas en época estival y de la biomasa fitoplanctónica total a través de la clorofila "a".

Evaluar la relación entre la abundancia de los grupos fitoplanctónicos y las principales variables físicas, químicas e hidro-METEOROLÓGICAS.

### Alcance

Embalse de Salto Grande y río Uruguay hasta Puerto Yerúa / río Daymán.

### Responsabilidad

Muestreo: Ecología; Determinaciones analíticas: LQA / Procesamiento y evaluación de datos: Ecología y SIMA.

### Meta

Para el 2025 mantener la Evaluación del Estado trófico del Embalse, realizando reportes anuales de diagnóstico.

### Indicador

Composición semestral relativa de los principales grupos del fitoplancton.

Índice de integridad biótica: densidad de cianobacterias/densidad total Fitoplanctónica (Relación clorofila con biovolumen).

Número anual de floraciones de cianobacterias (blooms) (densidad celular iguales o mayores a 100.000 cél/ml, según OMS).

Porcentaje de variación anual de la media anual de la concentración de clorofila a.

Porcentaje de muestras dentro del rango histórico (el 75% con abundancias de cianobacterias menores a los valores guía/normativos).

El 50% de muestras de sitios canal analizadas/año, presenten una abundancia de fitoplancton total, representado por al menos 2 grupos fitoplanctónicos (> diversidad).

### Descripción

El fitoplancton es afectado por los cambios físicos y químicos que tienen lugar en los ecosistemas acuáticos, y como respuesta se producen cambios en los ensamblajes de esta comunidad que reflejan de manera integrada el estado de los cuerpos de agua. De esta manera, el fitoplancton constituye un buen indicador de la calidad del agua y por ello las autoridades encargadas del monitoreo de sistemas acuáticos de diferentes países incluyen actualmente varias métricas de esta comunidad (composición, abundancia, biomasa, recurrencia de floraciones) como un importante componente biológico para evaluar la calidad del agua.

Las actividades contemplan: traslado al área de estudio/muestreo, botar la embarcación y trasladarse al sitio exacto determinado por GPS para la toma de muestra, cubriendo en época estival (diciembre a abril) semanalmente y mensual el resto del año, en estaciones de muestreo del embalse.

Asimismo, se registran parámetros de campo con sondas multiparamétricas y se toman muestras de agua para ser analizadas en el laboratorio de Química Ambiental de Salto Grande.

### Documentos de referencia

Digesto CARU, OMS. Directiva 2000/60/CE (Directiva Marco de Agua). Determinaciones: GAMB-AGA-SQA-O1OP. Versión 01.



## MEJILLÓN DORADO Y CRUSTÁCEOS PLANCTÓNICOS

### Objetivos

Conocer la evolución de la abundancia de las larvas de *I. fortunei*, copépodos y cladóceros planctónicos en el Embalse Salto Grande a través del estudio de la variación interanual de la densidad larval y los factores ambientales que la afectan.

Estudiar la actividad reproductiva, el efecto sobre el ecosistema y control de *Limnoperla fortunei* en el Embalse de Salto Grande.

Evaluar la interacción de sus poblaciones con la presencia de cianobacterias y peces.

### Alcance

Embalse de Salto Grande y río Uruguay hasta Puerto Yerúa / río Dayman.

### Responsabilidad

Ejecución: Ecología.

### Meta

Para el 2025 mantener la Evaluación de la población de mejillón dorado en relación al Embalse y su afectación a la central

### Indicador

Abundancia de larvas del mejillón  
totales copépodos totales, cladóceros totales.

Porcentaje de muestras analizadas dentro del rango histórico (el 30% se encuentre dentro del  $\pm$  20% del valor de la media anual histórica, para la abundancia total de larvas de mejillón).

### Descripción

Para continuar la evolución estacional y multianual de la ciclicidad reproductiva de *Limnoperla fortunei* y la abundancia de crustáceos planctónicos, se toman muestras de agua del embalse de la Unidad 6, de 2000 litros cada una.

Personal dependiente del Sector de Ecología colecta las muestras con una periodicidad aproximadamente semanal.

El material recolectado es remitido periódicamente a los laboratorios del grupo de Hidrobiología del Instituto de Ecología, Genética y Evolución de Buenos Aires/Departamento de Ecología, Genética y Evolución de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (IEGEB-UBA), de la Universidad de Buenos Aires para su análisis.

En el laboratorio las muestras son fraccionadas hasta obtener una alícuota de tamaño adecuado para los conteos, dependiendo de la cantidad de organismos presentes en la muestra. En cada muestra se contabilizaron las larvas de *Limnoperla fortunei*, los cladóceros y los copépodos (juveniles y adultos).

### Documentos de referencia

Procedimiento operativo componente Vida Acuática. Digesto CARU.



## TELEDETECCIÓN AMBIENTAL

### Objetivos

Registrar, a través de monitoreo satelital y estaciones automáticas, las concentraciones de variables tales como: Clorofila "a", densidad de cianobacterias, temperatura superficial del agua y turbidez.

Evaluar la dinámica de las variables obtenidas a través de estas técnicas.

Obtener información sinóptica de las condiciones del cuerpo del agua a lo largo del tiempo, a los fines de establecer condiciones de alerta temprana.

### Alcance

Embalse de Salto Grande y río Uruguay, tramo zona de restitución.

### Responsabilidad

Ecología y SIMA.

### Meta

Para el 2025, contar con una Red de Monitoreo Automático de Calidad de Agua del Embalse, operativa y calibrada.

### Indicador

Reportes satelitales con Concentración de Clorofila "a", Densidad de Cianobacterias, Sólidos Suspendedos Totales, Turbidez, Temperatura superficial.

Disponibilidad de funcionamiento de las estaciones automáticas.

Porcentaje de anomalía en la concentración de clorofila históricas. (El 100% de los reportes analizados/año, presenten una "Anomalía en la concentración de clorofila históricas" menor a 2 respecto de la media histórica.)

El 80% de los días en época estival se evalúen los registros satelitales o automáticos para brindar alertas.

### Descripción

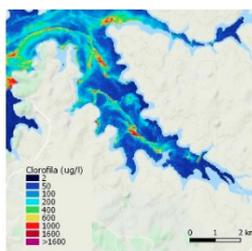
En la actualidad, una nueva herramienta se integra al monitoreo in-situ: la teledetección. Para esto se utilizan satélites de observación terrestre de media y alta resolución con algoritmos de concentración de clorofila "a" y densidad de cianobacterias (Drozd. et. al 2019): Landsat (5, 7, 8 y 9) (30 m); Sentinel 2 (20 m); SPOT HRVIR (4,5,6y7) (20 – 10 m); WorldView 2 (2 m).

La integración de datos tomados a campo con datos satelitales periódicos, resultan indispensables para una mejor comprensión de las dinámicas de las floraciones algales nocivas y variables físico-químicas de estado.

Se instalarán cinco estaciones automáticas de calidad de agua en sitios representativos del embalse. Se validarán con mediciones in situ. Se obtendrán series temporales de variables de interés. Se ejecutará un plan de mantenimiento preventivo. Los registros se analizan para determinar si existen condiciones de alerta.

### Documentos de referencia

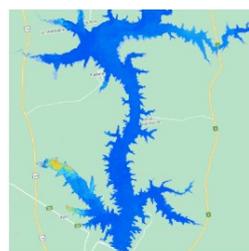
Procedimiento operativo subprograma Teledetección Ambiental. Proyecto RSG RMACA. Publicaciones: Drozd et al., 2019.



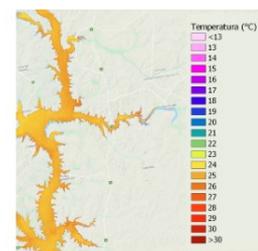
Concentración de clorofila "a"



Densidad de Cianobacterias



Sólidos Suspendedos Totales



Temperatura superficial

## 10. GESTIÓN AMBIENTAL DE CUENCAS

### MODELACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA

#### Objetivos

Brindar información técnica sobre la dinámica del estado de calidad de agua del embalse de Salto Grande y su entorno, a través de la integración de diferentes fuentes de información, su incorporación de modelos numéricos y la comunicación de los resultados obtenidos a las autoridades pertinentes.

#### Alcance

Embalse de Salto Grande y su entorno

#### Responsabilidad

Ejecución: Sector Ingeniería y Modelos Ambientales

Interpretación de resultados: Ecología

#### Meta

Para el 2023, integrar a los sitios de muestreo de calidad de agua, una caracterización hidrodinámica a partir de modelación numérica.

Para el 2025, tener un modelo de calidad de agua del embalse validado para distintas condiciones ambientales, validar la precisión de los resultados del modelo de blooms de algas en comparación con registros de monitoreo continuo.

#### Indicador

Grado de exactitud del pronóstico de bloom vs real.

Sesgo porcentual de los resultados del modelado vs real, en los sitios donde están instaladas las estaciones automáticas

#### Documentos de referencia

Convenio CARU/CTMSG

Reportes Satelitales: Informes de Monitoreo Satelital de la calidad de aguas del Embalse Salto Grande.

Rasmussen, P.P., Gray, J.R., Glysson, G.D., and Ziegler, A.C., 2009, Guidelines and procedures for computing time-series suspended-sediment concentrations and loads from in-stream turbidity-sensor and streamflow data. U.S. Geological Survey Techniques and Methods, book 3-chap. C4, 52 p

#### Descripción

Se registra y valida toda la información surgida de los programas en la base de datos Pirafí.

Se evalúa la información surgida, se interpretan los resultados.

También en el marco del Proyecto RSG, se ha contratado la modelación hidrodinámica, morfológica y de calidad de agua del embalse de Salto Grande a la Fundación Deltares.

Los productos que se obtendrán de este desarrollo consisten en:

- WP1: Un modelo hidrodinámico y morfológico 2D integrado en la vertical (Delft 3DFM).
- WP2: Un modelo hidrodinámico y de calidad de agua pseudo 3D (Delft 3DFM-BLOOM).
- WP3: Una plataforma (Delft-FEWS) que permite integrar distintas fuentes de información de base e incorporarlas como condiciones de borde o iniciales en el modelo pseudo-3D, ejecutar las corridas del modelo y elaborar pronósticos en base a los resultados obtenidos.

Estarán disponibles en su totalidad a mediados de 2022.

El modelo hidrodinámico y morfológico se utilizará para realizar una descripción de las características hidrodinámicas de los sitios de muestreo de calidad de agua, y para obtener una estimación anual de la evolución de la batimetría del Lago entre batimetrías.

El modelo hidrodinámico y de calidad de agua pseudo 3D se utilizará a través de la plataforma Delft-FEWS para obtener proyecciones semanales sobre la dinámica de blooms de cianobacterias, luego de una fase inicial de evaluación de los resultados de los pronósticos de calidad de agua a realizarse durante la temporada estival 2022-2023.

## MODELACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA

### Objetivos

Brindar información técnica sobre la pérdida de suelos y transporte de sedimentos del río Uruguay, en términos de su distribución espacial y temporal, su relación con la modificación en la cobertura y uso del suelo y las forzantes hidrológicas.

### Alcance

Cuenca del río Uruguay

### Responsabilidad

Ejecución: Sector Ingeniería y Modelos Ambientales.

### Meta

Para el 2023, contar con una estimación del valor medio anual de pérdida de suelo en la cuenca mediante modelos simplificados.

Para el 2025, contar con una evaluación de la variación de caudales líquidos y sólidos en la cuenca inmediata del Embalse a nivel medio mensual mediante un modelo hidrológico y ambiental semidistribuido.

### Indicador

Tasa de acumulación de sedimentos.

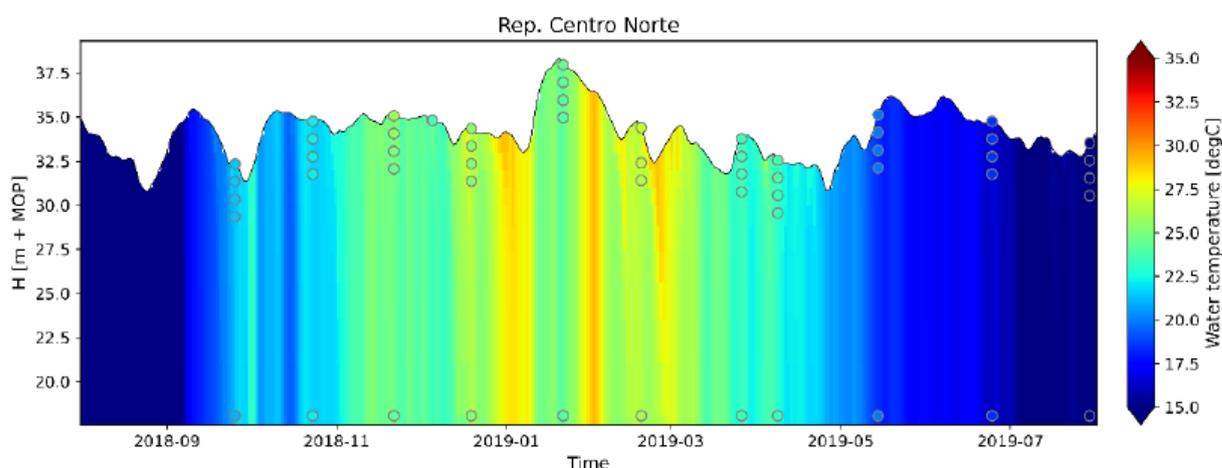
### Descripción

Se llevan a cabo campañas de extracción de muestras de sedimento fino del fondo del Embalse de Salto Grande en sitios característicos. Las muestras serán enviadas al Laboratorio de Ciencias del Clima y el Ambiente de Francia para su datación mediante métodos radioactivos (técnica de decaimiento de Pb210), lo que permitirá estimar la tasa de acumulación de los depósitos en el tiempo. A su vez, se determinará la firma espectral de las muestras de sedimento para compararlas luego con la base de datos de firmas de sedimento de los suelos de la cuenca obtenida por el consorcio de investigación franco-brasileño, a los fines de establecer el origen más probable de aquellos.

Por otra parte, se construirá un modelo hidrológico y ambiental semidistribuido de la cuenca del río Uruguay, que deberá reproducir la variación de caudales líquidos y sólidos a nivel medio mensual durante los últimos 30 años. El modelo servirá para evaluar la incidencia en los servicios ecosistémicos de interés de distintas combinaciones de estrategias de gestión de cuenca (*business as usual* vs con medidas de adaptación) y escenarios de cambio climático

### Documentos de referencia

Convenio CARU/CTMSG



## INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPECIALES

### Objetivos

Gestionar la información espacial generada en los distintos programas ambientales a través de un sistema de información de recursos interoperables.

### Alcance

Cuenca del río Uruguay

### Responsabilidad

Ejecución: IT / Sector Ingeniería y Modelos Ambientales.

Control: Gerencia de Ingeniería y Planeamiento.

### Meta

Para el 2024, tener una plataforma de visualización espacial de datos ambientales para difusión a la comunidad.

### Indicador

Cantidad de productos espaciales incorporados en la IDE Salto Grande.

### Descripción

La Gerencia de Ingeniería y Planeamiento definirá las normas, especificaciones y protocolos que deberán cumplir los productos espaciales para considerarse susceptibles de ser incorporados en la IDE Salto Grande. Dispondrá a su vez de servidores para alojar la información recabada e interfaces de visualización.

Toda la información espacial generada en el marco de programas del AGA deberá cumplir con las especificaciones fijadas por la Gerencia, y ser remitida la misma para su incorporación en el sistema.

Elaborar EETT para el desarrollo de IDE Salto Grande (2021).

Una vez en la IDE, la Gerencia definirá los permisos de acceso y los procesos que considere convenientes de acuerdo con la estrategia de comunicación adoptada para difundir la información en cuestión.

Algunos de los productos espaciales a incorporar en la IDE Salto Grande son:

- Reportes satelitales de estado de calidad de agua del embalse.
- Resultados de monitoreos in situ de calidad de agua.
- Modelo digital del terreno. Relevamiento LiDAR. Batimetría del embalse.
- Modelos digitales de elevación del Programa Erosión y sedimentos.
- Resultados de modelación hidrodinámica y ambiental del embalse.
- Pronóstico de floraciones de cianobacterias.
- Capas estáticas de cobertura y uso del suelo.
- Capas estáticas de pérdida de suelo en la cuenca.