



MISIONES Provincia



**ENERGÍA
DE MISIONES**

PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO FLOTANTE ARROYO MARTIRES



MISIONES Provincia



**ENERGÍA
DE MISIONES**

RESUMEN EJECUTIVO

Este informe aborda el Proyecto "Parque Solar Fotovoltaico Flotante – Arroyo Mártires" presentado por Electricidad de Misiones Sociedad Anónima. El documento contiene una exposición detallada que incluye la presentación del proyecto, sus objetivos, marco legal e institucional, entre otros aspectos pertinentes. Se complementa con una descripción técnica, la definición de áreas de influencia, un diagnóstico preliminar de la zona de impacto en términos físicos, biológicos y sociales, y una identificación preliminar de los impactos socioambientales.

El proyecto implica la construcción de un parque solar fotovoltaico con una duración estimada de 30 meses. Ubicado estratégicamente en el Arroyo Mártires, en el Municipio de Posadas, Capital de la Provincia de Misiones, las coordenadas del emplazamiento son:

Vértice NO: -27.3835300,-55.9554389

Vértice: NE: -27.38351097,-55.95389225

Vértice SO: -27.38538083,-55.95538428

Vértice SE: -27.38537608,-55.95386997

Se encuentra limitando: Al norte con el Puente Ivonne Pierron, al este con la av. Padre Juan Markievich entre las Avenidas Chacabuco e Ituzaingó, al oeste con el Parque Solar Fotovoltaico Silicón Misiones, al sur con el subembalse del arroyo Mártires y RNNº 12.

Características del Parque Solar Fotovoltaico:

- Superficie total de 35000 m².
- Superficie cubierta por paneles solares: 30000 m², con una red perimetral adicional que suma 5000 m².
- Dos etapas de construcción:
- Primera etapa: 504 módulos, 1008 paneles, 2 inversores, estructuras, conexiones y amarres, generando 500 kWp en 6 meses.
- Segunda etapa: Capacidad de generar 3 MWP en un plazo de 18 meses.

Infraestructura Adicional:

Además de los paneles solares, se construirá un edificio para el centro de transformación destinado a albergar protecciones, medidores y equipos relevantes para el funcionamiento del proyecto.

Impacto Socioambiental:

Se proyecta un impacto positivo en la comunidad de Posadas, mediante la generación directa de energía eléctrica a partir de energía solar. Durante la fase constructiva, se estima la creación

de puestos de trabajo de distintas especialidades técnicas. Y en la fase operativa, se estima un equipo de hasta 5 técnicos y operarios para tareas de funcionamiento, control, reparación, mantenimiento y seguridad.

Evaluación Ambiental Preliminar:

Se recorrió la zona de influencia, se documentó mediante fotografías, se estableció contacto con autoridades del Municipio de Posadas y se trabajó para este informe preliminar con información secundaria, bibliografía existente del medio natural y social. Los resultados preliminares indican la ausencia de conflictos socioambientales que puedan obstaculizar el proyecto o exigir cambios significativos en su ejecución.

Este informe preliminar es parte fundamental del proceso de evaluación y planificación del Proyecto "Parque Solar Fotovoltaico Flotante – Arroyo Mártires", sentando las bases para una gestión responsable desde la perspectiva ambiental y social.

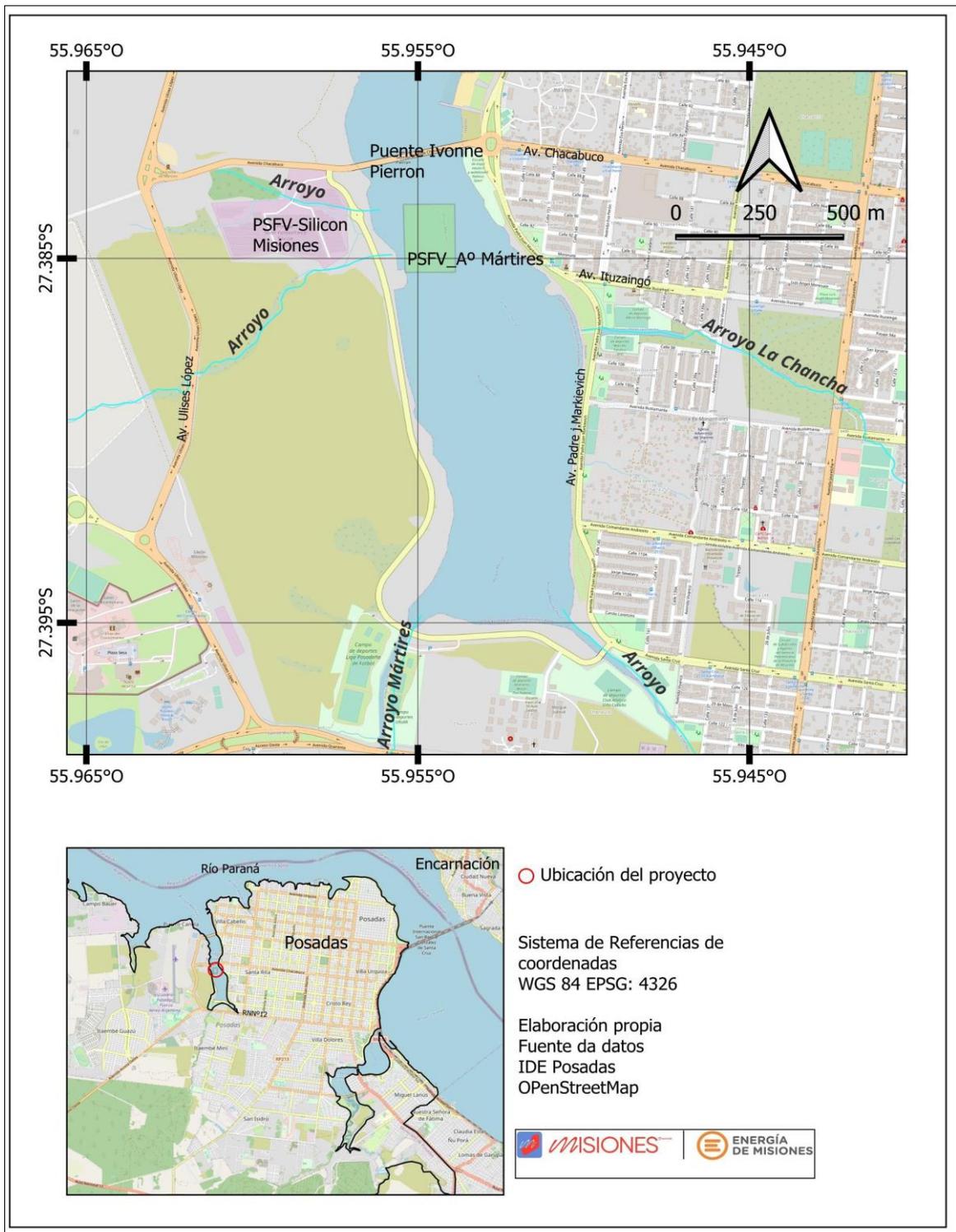


Figura 1: Ubicación del proyecto.

INDICE

Contenido

RESUMEN EJECUTIVO.....	2
1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1. Presentación.....	7
1.2. Propuesta de Clasificación Ambiental del Proyecto	7
1.3. Autores del Estudio	7
1.4. Metodología del Estudio	8
2. MARCO LEGAL.....	9
2.1. Normativa Ambiental Nacional.....	9
2.2. Leyes de la Provincia de Misiones.....	15
2.3. Ordenanzas Municipales.....	19
3. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO.....	19
3.1. Hoja de identificación.....	19
3.2. Objetivo, antecedentes y finalidad	20
3.3. Normativa.....	22
3.4. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	23
3.4.1. Embalse seleccionado	23
3.4.2. Tamaño de la masa de agua.....	24
3.4.3. Corrientes y variaciones en el nivel.....	24
3.4.4. Orillas y accesos	24
3.4.5. Clasificación del embalse	25
3.4.6. Justificación de la elección	25
3.4.7. Lay Out de la instalación	26
3.4.8. Superficies ocupadas.....	27
3.4.9. Clasificación urbanística del terreno	27
3.5. PUNTO DE ENTREGA DE ENERGÍA.....	28
3.6. CESIÓN DE INSTALACIONES A LA COMPAÑÍA ELÉCTRICA.	28
3.7. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS.....	28
3.7.1. Características Generales.....	28
3.7.2. Nexo eléctrico.....	28
3.7.3. Centro de protección, transformadores y medida.....	29
3.7.4. Inversores.....	30

3.7.5.	Paneles	31
3.7.6.	Línea de producción	32
3.7.7.	Conexión de corriente alterna	32
3.7.8.	Sistema estructural y flotamiento.....	32
3.7.9.	Sistema de balizamiento	35
3.8.	ESTUDIO ENERGETICO.....	37
3.8.1.	Irradiancia.....	37
3.8.2.	Inclinación de paneles	38
3.8.3.	Separación entre paneles.....	38
3.8.4.	Energía generada.....	39
3.8.5.	Pérdidas por temperatura.....	39
3.8.6.	Pérdidas por mantenimiento	39
3.8.7.	Pérdidas en el inversor.....	40
3.8.8.	Pérdidas en los conductores	40
3.8.9.	Pérdidas en el transformador	40
3.8.10.	Producción real de energía	40
4.	DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DEL ÁREA DE INFLUENCIA	42
4.1.	Generalidades del Medio Físico	42
4.1.1.	Geología	42
4.1.2.	Relieve	42
4.1.3.	Suelos	44
4.1.4.	Hidrografía.....	44
4.2.	Generalidades del Medio Biológico	51
4.2.1.	Flora.....	51
4.2.2.	Fauna	53
4.3.	Generalidades del Medio Social.....	63
4.3.1.	Área del Proyecto	68
5.	VALORACIÓN PRELIMINAR DE IMPACTOS	77
5.1.	Análisis según la ubicación Proyecto.....	77
5.2.	Descripción, Caracterización y Evaluación Preliminar de los Impactos Ambientales sobre los distintos Medios analizados	77

Anexo I. Paneles solares. Pontones Flotantes.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Presentación

El Objeto del presente Estudio Preliminar es poner a consideración el Proyecto “**Parque Solar Fotovoltaico Flotante Arroyo Mártires**” ante la Autoridad Ambiental Provincial, Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables de la Provincia de Misiones, a los efectos de dar inicio a los trámites correspondientes a la obtención de la Viabilidad Ambiental.

1.2. Propuesta de Clasificación Ambiental del Proyecto

De acuerdo con la legislación provincial califica como un Proyecto que requiere de **Estudio de Impacto Ambiental** (Ley XVI – Nº 35 de Impacto Ambiental -antes ley 3.079/93).

El Proyecto del “Parque Solar Fotovoltaico Flotante Arroyo Mártires” se propone como **Tipo “B”**: Proyectos que puedan causar principalmente “impactos ambientales y sociales negativos localizados y no relacionados con hábitats naturales críticos, limitados en número y magnitud, reversibles de corto plazo, y para los cuales se dispondrán de medidas de mitigación efectivas. Requiere análisis ambiental y/o social centrado en temas específicos identificados durante el proceso de elegibilidad, así como un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS). En este caso, la EIAS se constituye en un análisis ambiental con alcance y profundidad centrada en temas específicos y las medidas de gestión y mitigación podrán basarse principalmente en prácticas estándar para la actividad. “

La contratista a cargo de la ejecución de la obra deberá elaborar el Plan de Manejo Ambiental y Social de Obra para la Etapa Constructiva.

Por tanto, este Proyecto, y de acuerdo a la consideración del mismo como de **Tipo B**, deberá contar con un Estudio Ambiental y Plan de Manejo Ambiental y Social (PMAS), como así también con un Plan de Manejo Ambiental y Social de Etapa Constructiva (PMASc). Asimismo, se debe “Comunicar el Proyecto” y cumplimentar con la “Instancia de Participación Ciudadana” exigida por la Ley XVI – 35.

1.3. Autores del Estudio

La Coordinación del presente Informe Socio Ambiental Preliminar estuvo a cargo de la Geóloga Mónica Krioka, Subgerente de Topografía, Geología y Medio Ambiente de la Gerencia de Proyectos Especiales de EMSA.

El equipo de trabajo además está conformado por:

Ingeniero Químico Marcelo Dieminger

Lic. Leticia Miranda

Se utilizaron también imágenes satelitales de Google Earth, capas vectoriales (.shp) del Instituto Geográfico Nacional (IGN), y consultas a la base de datos del IDE Misiones (Infraestructura de

Datos Espaciales) del Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables de Misiones, consultas IDE Posadas y base de datos propias.

1.4. Metodología del Estudio

El Estudio Preliminar se efectuó sobre la base del Proyecto Ejecutivo, implicó una interacción con los responsables del mismo. Incluyó las siguientes actividades:

1. **Relevamiento de información de base.** Esto implicó la generación de información fuentes primarias a partir de consultas con los técnicos responsables del proyecto y la exploración *in situ* del área de influencia directa y operativa del Proyecto.

La búsqueda y generación de información básica también incluyó la consulta de fuentes bibliográficas y censales.

Cabe acotar que la información bibliográfica es escasa. Se buscó bibliografía existente de estudios del medio acuático realizados para el embalse Yacyretá. Sobre los cuales se basó el diagnóstico preliminar.

2. Recopilación y georreferenciación de **antecedentes cartográficos**. Se recurre a los Sistemas de información geográfica y datos vectoriales y raster disponibles en IDE Misiones e IDE Posadas y datos obtenidos desde la plataforma Open Street Map.

En todos los casos, se utilizará “software libre” QGis para el análisis geoespacial.

3. **Definición de las áreas de influencia.** A los fines de la descripción del Proyecto y de la evaluación ambiental se definió un área operativa (AO) y un área de influencia (AI).

La primera corresponde al espacio necesario para la construcción y operación del Proyecto y se considera que en ella se concentran los impactos ambientales producidos en forma directa e inmediata, fundamentalmente en la etapa de construcción.

El área de influencia contiene al área operativa y abarca la porción del territorio donde potencialmente se manifiestan los efectos de la obra sobre la totalidad del medio o, predominantemente, a través de algunos de sus componentes.

Se considera **Área de Influencia Indirecta** al Municipio de Posadas, ya que es el territorio sobre el que se emplazará la obra de infraestructura que se propone, y donde se esperan los principales impactos positivos y negativos.

De manera secundaria, el Municipio también se verá beneficiado durante las Fases Constructiva y Operativa con la creación de puestos de trabajo directamente vinculados al proyecto en estudio:

1. Durante la Fase Constructiva, se prevé la generación de entre 20 a 30 puestos de trabajo de alta, media y baja calificación.
2. Para la Fase Operativa, se estima un requerimiento de unos 5 técnicos y operarios que desarrollarán las tareas de funcionamiento, control, reparación y mantenimiento, seguridad, limpieza, etc.).

Se consideró como **Área de Influencia Directa** al entorno urbano y rural inmediato que, durante las fases operativa y constructiva recibirán los principales impactos directos.

El **Área Operativa**, incluida dentro del Área de Influencia Directa, queda definida como aquel espacio sobre el que se emplazarán las obras.

En la Provincia de Misiones, el marco para la realización de Evaluaciones de Impacto Ambiental está establecido por la LEY XVI – Nº 35 s/ Digesto Jurídico Provincia Misiones (ex Ley Nº 3079/93), mientras que los procedimientos administrativos y jurídicos a seguir desde la presentación del Proyecto hasta su aprobación están pautados por la Resolución Nº 464/08 del MEyRNR, que es la Autoridad Ambiental Provincial, por lo tanto, competente para aplicar la citada Ley.

2. MARCO LEGAL

Este apartado, corresponde al análisis de la normativa ambiental y técnica específica existente, aplicable en los diferentes niveles (nacional, provincial y municipal), con respecto a la tipología del proyecto presentado.

2.1. Normativa Ambiental Nacional

Constitución Nacional

Establece los derechos de las personas y de los territorios provinciales en relación al manejo de los recursos naturales. En su art. 41 que establece el derecho a un ambiente sano y que hay que preservarlo: *—Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley. Asimismo, el art. 43 de la Constitución Nacional dispone que la acción de amparo podrá ser ejercida en lo relativo a los derechos que protegen al ambiente, por tres categorías de sujetos: los particulares afectados, el defensor del pueblo y las asociaciones constituidas para la defensa de aquellos derechos, siempre que su organización y registro se adecuen a la legislación reglamentaria. —Toda persona puede interponer acción expedita y rápida de amparo, siempre que no exista otro medio judicial más idóneo, contra todo acto u omisión de autoridades públicas o de particulares, que en forma actual o inminente lesiones, restrinja, altere o amenace, con arbitrariedad o ilegalidad manifiesta, derechos y garantías reconocidos por esta Constitución, un tratado o una ley. (...) Podrán interponer esta acción contra cualquier forma de discriminación y en lo relativo a los derechos que protegen al ambiente, (...) Toda persona podrá interponer esta acción para tomar conocimiento de los datos a ella referidos y de su finalidad, que conste en registros o bancos de datos públicos, o los privados destinados a proveer informes, (...)*”. Y el art. 124 establece que corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio.

A partir de los lineamientos fijados por la Constitución Nacional, la Argentina cuenta con leyes nacionales que regula diversos aspectos sobre este asunto, las mencionadas seguidamente

corresponde a las llamadas leyes de presupuesto mínimo de protección ambiental dictadas a nivel nacional, las que posteriormente serán integradas o complementadas por las normas que sancionen cada provincia, a continuación, las mencionamos con un breve análisis de los aspectos a tener en cuenta:

Ley 25.675 denominada —Ley General del Ambiente que establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Principios de la política ambiental. Presupuesto mínimo. Competencia judicial. Instrumentos de política y gestión. Ordenamiento ambiental. Evaluación de impacto ambiental. Educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y fondo de restauración. Sistema Federal Ambiental. Ratificación de acuerdos federales. Autogestión. Daño ambiental. Fondo de Compensación Ambiental. Los Arts. 11, 12 y 13 legislan puntualmente sobre la —Evaluación del impacto ambiental y disponen que toda obra o actividad que sean susceptibles de degradar el ambiente o alguno de sus componentes estén sujetos a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental, previo a su ejecución. En primer lugar y como inicio al procedimiento la persona física o jurídica deberá presentar una declaración jurada, por la cual manifiesta si la obra afectará el ambiente, luego un estudio de impacto ambiental, detallando descripción del proyecto, identificación de las consecuencias sobre el ambiente y las acciones destinadas a mitigar los efectos negativo, finalmente, emitir una declaración de impacto ambiental en la que se manifieste la aprobación o rechazo de los estudios presentados. Arts. 16, 17 y 18, hacen referencia al derecho a la información ambiental con la que cuentan las personas físicas o jurídicas, públicas y privadas, por lo que deberán proporcionar la información que esté relacionada con la calidad ambiental y referida a las actividades que desarrollan. Otro aspecto importante a tener en cuenta es el Art. 22 de la ley, que contempla la contratación de un seguro de cobertura con entidad suficiente para garantizar el financiamiento de la recomposición del daño que en su tipo pudiere producir

Ley 25019 – Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar: Declara de interés Nacional la generación de energía de origen eólico y solar en todo el territorio nacional e introduce por primera vez el incentivo económico como instrumento para promover la generación de estas fuentes renovables, vuelquen su energía en el mercado mayorista o estén destinados a la prestación de servicio público, por un periodo de 15 años. Prevé incentivos fiscales a través de desgravaciones a las inversiones, así como la conformación de un Fondo Fiduciario de Energías Renovables destinados a remunerar las mismas

Ley 25.612 Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional y derivados de procesos industriales o de actividades de servicios. Niveles de riesgo. Generadores. Tecnologías. Registros. Manifiesto. Transportistas. Plantas de tratamiento y disposición final. Responsabilidad civil. Responsabilidad administrativa. Jurisdicción. Autoridad de aplicación. Disposiciones complementarias. La presente ley coexiste con su antecesora,

Ley 24.051 de Residuos Peligrosos, y expresa que las disposiciones de la presente ley establecen los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional, y sean derivados de procesos. La principal reforma que trae la ley 25612 es la de apartarse de la calificación de residuos peligrosos para dar lugar directamente a la categoría Residuos Industriales y de Actividades de Servicios. Para la nueva ley, basta que un residuo sea de origen industrial, peligroso o no, para tratarlo de manera similar a como la ley 24051 regula a los residuos peligrosos. Los Arts. 7º y 8º establecen que la autoridad de aplicación nacional, concertará los niveles de riesgo que poseen los diferentes residuos definidos en la ley, teniendo en cuenta: los procesos de potencial degradación ambiental que puedan generar, la afectación sobre la calidad de vida de la población, sus características, calidad y cantidad, el origen, proceso o actividad que los genera, y el sitio en el cual se realiza la gestión de los residuos industriales y de actividades de servicio, debiendo identificar a los generadores y caracterizar los residuos que producen y clasificarlos, como mínimo, en tres categorías según sus niveles de riesgo bajo, medio y alto.

Ley 25.688 que establece el —Régimen de Gestión Ambiental de Agua consagra los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Para las cuencas interjurisdiccionales se crean los comités de cuencas hídricas.

Ley 25.831 sobre —Régimen de libre acceso a la Información Pública Ambiental que garantiza el derecho de acceso a la información ambiental que se encontrare en poder del Estado, tanto en el ámbito nacional como provincial, municipal y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, como así también de entes autárquicos y empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixtas. Los Sujetos obligados a facilitar información ambiental relacionada con el ambiente, los recursos naturales o culturales y el desarrollo sustentable, en particular: a) el estado del ambiente o alguno de sus componentes naturales o culturales, incluidas sus interacciones recíprocas, así como las actividades y obras que los afecten o puedan afectarlos significativamente; b) Las políticas, planes, programas y acciones referidas a la gestión del ambiente; son: las autoridades competentes de los organismos públicos, y los titulares de las empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixtas

Ley 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos, para el enriquecimiento, la restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos, y de los servicios ambientales que éstos brindan a la sociedad. La ley establece que los bosques se deberán clasificar según el valor de conservación en tres categorías: Categoría I (rojo); Categoría II (amarillo) y Categoría III (verde). A partir de la misma, se fijó un programa de protección para todo lo que sea desmonte o manejo sostenible de bosques nativos, cabe destacar que se requiere autorización por parte de la autoridad de aplicación de la jurisdicción correspondiente. Se establece la no autorización del desmonte de bosques nativos clasificados en las Categorías I (rojo) y II (amarillo). Se prohíbe la quema a cielo abierto de los residuos derivados de desmontes o aprovechamientos sostenibles de bosques. En cuanto al manejo sostenible de bosques nativos dentro de las categorías II y III, las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, deberán sujetar su actividad a un Plan de Manejo Sostenible de Bosques Nativos que debe cumplir las condiciones mínimas de persistencia, producción

sostenida y mantenimiento de los servicios ambientales que dichos bosques nativos prestan a la sociedad. En cuanto al desmonte de bosques nativos de la categoría III deberán sujetar su actividad a un Plan de Aprovechamiento del Cambio de Uso del Suelo, el cual deberá contemplar condiciones mínimas de producción sostenida a corto, mediano y largo plazo y el uso de tecnologías disponibles que permitan el rendimiento eficiente de la actividad que se proponga desarrollar. Asimismo, todo proyecto de desmonte o manejo sostenible de bosques nativos deberá reconocer y respetar los derechos de las comunidades indígenas originarias del país que tradicionalmente ocupen esas tierras. También se contempla la evaluación de impacto ambiental; por lo tanto, para el otorgamiento de la autorización de desmonte o de aprovechamiento sostenible, la autoridad de aplicación de cada jurisdicción deberá someter el pedido de autorización a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental, el que será obligatorio para el caso de desmonte, en el caso de manejo sostenible lo será cuando tenga el potencial de causar impactos ambientales significativos, entendiendo como tales aquellos que pudieran generar o presentar al menos uno de los siguientes efectos, características o

- a) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, el agua y el aire;
- b) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteraciones significativas de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;
- c) Localización próxima a población, recursos y áreas protegidas susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende ejecutar el proyecto o actividad;
- d) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona; e) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Ley N° 22428 de Conservación de Suelos. Declárase de interés general la acción privada y pública tendiente a la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos. La ley prevé que las respectivas autoridades de aplicación podrán declarar distrito de conservación de suelos toda zona donde sea necesario o conveniente emprender programas de conservación o recuperación de suelos y siempre que se cuente con técnicas de comprobada adaptación y eficiencia para la región o regiones similares. Dicha declaración podrá igualmente ser dispuesta a pedido de productores de la zona. reglamentarias.

Ley N° 24051 de Generación, manipulación, tratamiento y disposición final de Residuos Peligrosos. En su Art. 1 establece que: la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos quedarán sujetos a las disposiciones de la presente ley, cuando se tratare de residuos generados o ubicados en lugares sometidos a jurisdicción nacional o, aunque ubicados en territorio de una provincia estuvieren destinados al transporte fuera de ella, o cuando, a criterio de la autoridad de aplicación, dichos residuos pudieren afectar a las personas o el ambiente más allá de la frontera de la provincia en que se hubiesen generado, o cuando las medidas higiénicas o de seguridad que a su respecto fuere conveniente disponer, tuvieren una repercusión económica sensible tal, que tornare aconsejable uniformarlas en todo el territorio de la Nación, a fin de garantizar la efectiva competencia de las empresas que debieran soportar la carga de dichas medidas. En el siguiente artículo define que, será

considerado peligroso, a los efectos de esta ley, todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general, pudiendo aplicarse esta norma a aquellos residuos peligrosos que pudieren constituirse en insumos para otros procesos industriales. (Art. 2). La autoridad de aplicación deberá llevar un registro actualizado, donde se inscriban las personas físicas o jurídicas responsables de la generación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, quienes deberán obtener de esa autoridad un Certificado Ambiental que será renovado en forma anual, documental necesaria para obtener la habilitación de las respectivas industrias, transportes, plantas de tratamiento o disposición y otras actividades en general que generen u operen con residuos peligrosos. Art 17. — Los generadores de residuos peligrosos deberán: a) Adoptar medidas tendientes a disminuir la cantidad de residuos peligrosos que generen; b) Separar adecuadamente y no mezclar residuos peligrosos incompatibles entre sí; c) Envasar los residuos, identificar los recipientes y su contenido, numerarlos y fecharlos, conforme lo disponga la autoridad de aplicación; d) Entregar los residuos peligrosos que no traten en sus propias plantas a los transportistas autorizados, con indicación precisa del destino final en el pertinente manifiesto, al que se refiere el artículo 12 de la presente. La ley contiene un capítulo respecto a los transportistas de residuos peligrosos, otro de plantas de tratamiento y disposición final, contemplando una serie de obligaciones a las que se deben ceñir. Se contempla también la responsabilidad, el régimen penal y el de infracciones y sanciones. Integran la presente ley los anexos que a continuación se detallan: I Categorías sometidas a control. II — Lista de características peligrosas. III — Operaciones de eliminación.

Ley 20.284/73. Ley de preservación de los recursos del aire. Art. 1.- Declárense sujetas a las disposiciones de la presente ley y de sus Anexos I, II y III, todas las fuentes capaces de producir contaminaciones atmosféricas ubicadas en jurisdicción federal y en la de las provincias que adhieran a la misma. Art. 6.- La autoridad Sanitaria Nacional queda facultada para fijar las normas de calidad de aire y las concentraciones de contaminantes correspondientes a los estados del Plan de Prevención de Situaciones Críticas de Contaminación Atmosférica, conforme se establece en el Anexo II de esta ley. Art. 7.- Es atribución de las autoridades sanitarias locales fijar para cada zona los niveles máximos de emisión de los distintos tipos de fuentes fijas, declarar la existencia y fiscalizar el cumplimiento del plan de Prevención de Situaciones Críticas de Contaminación Atmosférica. Art. 10.- El Plan de Prevención de Situaciones Críticas contemplará la adopción de medidas que, según la gravedad de cada caso, autoricen a limitar o prohibir las operaciones y actividades en la zona afectada, a fin de preservar la salud de la población. Art. 9.- La autoridad sanitaria local establecerá un Plan de Prevención de Situaciones Críticas de Contaminación Atmosférica, basado en el establecimiento de tres niveles de concentración de contaminantes. La ocurrencia de estos niveles determinará la existencia de estados de Alerta, Alarma y Emergencia. Además, el Art. 15.- establece que en los plazos que especifiquen las respectivas reglamentaciones, todas las fuentes fijas capaces de producir contaminación atmosférica, deberán obtener su habilitación de funcionamiento, que será renovada con la periodicidad que determine la autoridad competente.

Ley 26.190/06: Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica. Objeto. Alcance. Ámbito de aplicación. Autoridad de aplicación. Políticas. Régimen de inversiones. Beneficiarios. Beneficios. Sanciones. Fondo

Fiduciario de Energías Renovables. Art. 1º — Objeto - Declárase de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes de energía renovables con destino a la prestación de servicio público como así también la investigación para el desarrollo tecnológico y fabricación de equipos con esa finalidad. Art. 2º — Alcance - Se establece como objetivo del presente régimen lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el OCHO POR CIENTO (8%) del consumo de energía eléctrica nacional, en el plazo de DIEZ (10) años a partir de la puesta en vigencia del presente régimen. Art. 3º — Ámbito de aplicación - La presente ley promueve la realización de nuevas inversiones en emprendimientos de producción de energía eléctrica, a partir del uso de fuentes renovables de energía en todo el territorio nacional, entendiéndose por tales la construcción de las obras civiles, electromecánicas y de montaje, la fabricación y/o importación de componentes para su integración a equipos fabricados localmente y la explotación comercial. Art. 4º — Definiciones - A efectos de la presente norma se aplicarán las siguientes definiciones: a) Fuentes de Energía Renovables: son las fuentes de energía renovables no fósiles: energía eólica, solar, geotérmica, mareomotriz, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás, con excepción de los usos previstos en la Ley 26.093. b) El límite de potencia establecido por la presente ley para los proyectos de centrales hidroeléctricas, será de hasta TREINTA MEGAVATIOS (30 MW). c) Energía eléctrica generada a partir de fuentes de energía renovables: es la electricidad generada por centrales que utilicen exclusivamente fuentes de energía renovables, así como la parte de energía generada a partir de dichas fuentes en centrales híbridas que también utilicen fuentes de energía convencionales. d) Equipos para generación: son aquellos destinados a la transformación de la energía disponible en su forma primaria (eólica, hidráulica, solar, entre otras) a energía eléctrica.

Ley 27191/15: Modificaciones a la Ley 26.190, —Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica Art.1º — Sustituyese el artículo 2º de la ley 26.190, —Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica||, por el siguiente: Art. 2º: Alcance - Se establece como objetivo del presente régimen lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el ocho por ciento (8%) del consumo de energía eléctrica nacional, al 31 de diciembre de 2017. Sustitúyanse los incisos a) y b) del artículo 4º de la ley 26.190, —Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica, por los siguientes: a) Fuentes Renovables de Energía: Son las fuentes renovables de energía no fósiles idóneas para ser aprovechadas de forma sustentable en el corto, mediano y largo plazo: energía eólica, solar térmica, solar fotovoltaica, geotérmica, mareomotriz, undimotriz, de las corrientes marinas, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración, biogás y biocombustibles, con excepción de los usos previstos en la ley 26.093. b) El límite de potencia establecido por la presente ley para los proyectos de centrales hidroeléctricas, será de hasta cincuenta megavatios (50 MW). Art. 3º — Sustituyese el artículo 7º de la ley 26.190, —Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica por el siguiente: Art.4º — Sustituyese el artículo 9º de la ley 26.190, —Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica por el siguiente: Art. 7º: Régimen de Inversiones - Instituyese un Régimen de Inversiones para la construcción de obras nuevas destinadas a la producción de energía eléctrica

generada a partir de fuentes renovables de energía, que regirá con los alcances y limitaciones establecidos en la presente ley. Art. 9º: Beneficios - Los beneficiarios mencionados en el artículo 8º que se dediquen a la realización de emprendimientos de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables de energía en los términos de la presente ley y que cumplan las condiciones establecidas en la misma, gozarán de los beneficios promocionales previstos en este artículo, a partir de la aprobación del proyecto respectivo por parte de la Autoridad de Aplicación, siempre que dicho proyecto tenga principio efectivo de ejecución antes del 31 de diciembre de 2017, inclusive. Se entenderá que existe principio efectivo de ejecución cuando se hayan realizado erogaciones de fondos asociados al proyecto por un monto no inferior al quince por ciento (15%) de la inversión total prevista antes de la fecha indicada precedentemente. La acreditación del principio efectivo de ejecución del proyecto se efectuará mediante declaración jurada presentada ante la Autoridad de Aplicación, en las condiciones que establezca la reglamentación.

Decreto 531/2016: Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica. Reglamentación. VISTO el Expediente N° S01:0034276/2016 del Registro del MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINERÍA, las Leyes Nros. 26.190 y 27.191, y CONSIDERANDO: Que se ha sancionado la Ley N° 27.191 que modifica la Ley N° 26.190 en lo relativo al —RÉGIMEN DE FOMENTO NACIONAL PARA EL USO DE FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA DESTINADA A LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Que la Ley N° 27.191, además de introducir la modificación legal antes mencionada incluye los siguientes aspectos: (i) Introducción de la Segunda Etapa del Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica; (ii) Creación del Fondo Fiduciario para el Desarrollo de Energías Renovables (FODER); (iii) Establecimiento de la Contribución de los Usuarios de Energía Eléctrica al cumplimiento de los objetivos del Régimen de Fomento; (iv) Tratamiento de los Incrementos Fiscales; (v) Determinación del Régimen de Importaciones; (vi) Regulación del Acceso y Utilización de Fuentes Renovables de Energía; (vii) Tratamiento de la Energía Eléctrica Proveniente de Recursos Renovables Intermitentes.

2.2. Leyes de la Provincia de Misiones

Ley XVI-Nº 7 (antes Decreto Ley N° 854), Ley de Bosques. La presente ley declara de interés público el uso óptimo de los bosques, la defensa, enriquecimiento y ampliación de los mismos y tierras forestales, fomentando los bosques de implantación y de la industria forestal. Adhiere a la clasificación de la Ley Nacional nº 13.273, siendo también ésta de aplicación supletoria en caso de ser necesario. La Autoridad competente en materia forestal procederá a elaborar y actualizar la clasificación de bosques de la provincia, estableciendo además las normas básicas para el manejo de cada tipo de bosque.

Ley XVI-Nº 8 (antes Decreto Ley N° 1040/78), Ley de pesca. Declarase de interés público la protección, conservación, restauración y propagación de todas las especies de la fauna íctica que temporal o permanentemente pueblan las aguas jurisdiccionales de la Provincia de Misiones, así como la defensa y conservación de las mismas, el mantenimiento de sus

condiciones físicas, químicas y biológicas originales, tendiente a la conservación de la ictio fauna o cuanto sea compatible con el mayor bienestar de la comunidad.

Ley XVI-Nº 11 (antes Ley Nº 1279) y Decreto Ley Nº 1019 Ley de Conservación de la Fauna Silvestre. Se declara de interés público provincial la protección, conservación, propagación, repoblación, población y aprovechamiento racional de la fauna silvestre que temporal o permanentemente, habita la provincia. Denomina fauna silvestre a: los mamíferos, aves, reptiles y batracios que viven libres y fuera del control del hombre, (...). (Art. 15) De las reservas de fauna silvestre. Serán declaradas por el Poder Ejecutivo previo estudio técnico correspondiente, una vez declaradas dichas reservas, no podrán reducirse su extensión o determinación parte de ellas para objetivos distintos a los establecidos en su declaratoria sin previa aprobación del Ejecutivo Provincial.

Ley XVI-Nº 12 (antes Ley Nº 1378), adhiere la Provincia de Misiones al régimen establecido en la Ley Nacional 22.428. Ley XVI-nº 37 (antes Ley Nº 3231), declara de interés público las acciones estatales y privadas tendientes a la conservación, mejoramientos y recuperación de la capacidad productiva del suelo de la provincia y Ley Nº 9 (Antes Decreto Ley 1247/80) Prohíbe en el ámbito de la provincia, la elaboración, comercialización y uso de detergentes no biodegradables. Normativa de Conservación del Suelo.

Ley XVI-Nº 15 (antes Ley Nº 1838) de Recursos Hídricos. Establece el sistema de estudio, aprovechamiento, conservación y preservación de los recursos hídricos pertenecientes al dominio público, las de dominio privado quedan sujetas al control y restricción que en interés público establezca la autoridad de aplicación. La norma estipula el otorgamiento de un permiso de uso de aguas en los siguientes casos: 1) para la realización de estudios y ejecución de obras; 2) para labores transitorias y especiales; (...), por la autoridad de aplicación. En el Capítulo I se contempla la —Contaminación||, definiendo que se entiende por tal y responsabilizando a las personas físicas o jurídicas por contaminar directa o indirectamente las aguas, a pagar los costos de las medidas que sean necesarias para eliminar dicha contaminación, además de la multa que se aplique.

Ley XVI-Nº19. (antes Ley nº 2380/86), declara Monumento Natural Provincia a los Ejemplares Nativos de las especies —Pino Paraná|| (Araucaria Angustifolia) y —Palo Rosa (Aspidosperma Polyneurum), ubicados en tierras fiscales provinciales, entes autárquicos, descentralizados, municipales y/o propiedades privadas; esta declaración afecta a cada uno de los pies o individuos de las citadas especies nativas, cualquiera sea su edad o estado, prohibiendo en forma absoluta la tala, comercialización y destrucción de los ejemplares y crea el Registro Provincial de Protección de las citadas especies.

Ley X-Nº 17 (Antes Ley 3270) Marco regulatorio eléctrico. Esta ley entre otras particularidades, adhiere a la Ley Nacional 24.065, crea el Ente Provincial Regulador de la Electricidad (EPRE). En su Art. 15 establece que las concesiones de aprovechamiento de fuentes de energía hidroeléctrica, además de las previsiones que en cada caso consideren necesarias, deberán establecer expresamente: (...) 3) las normas reglamentarias del uso del agua y de la explotación de las obras a construirse para la generación eléctrica atendiendo a: a) la protección contra inundaciones; b) la salubridad pública; c) el consumo y usos domésticos de la población; d) la preservación de la fauna acuática; e) la protección del paisaje y desarrollo del turismo; f) la

irrigación; g) el impacto ecológico. (...) 7) las normas atinentes a preservar la seguridad estructural de las presas y los planes de acción ante emergencias que pongan en peligro bienes y vidas aguas abajo. Respecto a las obligaciones que contempla la norma, según Art. 29, ningún transportista, distribuidor o prestador de servicios integrados podrá comenzar la construcción y/u operación de instalaciones, ni la extensión o ampliación de las existentes, de la magnitud que precise la calificación del EPRE, sin obtener de éste un certificado que acredite la conveniencia y necesidad pública de dicha construcción, extensión o ampliación (...) Art. 30 dice: el inicio o la inminencia de inicio de una construcción y/u operación que carezca del correspondiente certificado de conveniencia y necesidad pública, facultará a cualquier persona a acudir al EPRE para denunciar u oponerse a aquellas. (...) Art. 36, la infraestructura, las instalaciones y la operación de los equipos asociados con la generación, transporte y distribución de energía eléctrica, deberán adecuarse a las medidas destinadas a la protección de los ecosistemas y de las cuencas hídricas involucradas. Asimismo, deberán observar los estándares de emisión de contaminantes vigentes y los que se establezcan en el futuro, por la autoridad competente.

Ley XVI-Nº 29 (antes Ley nº 2932). La presente Ley establece el Sistema de Áreas Naturales Protegidas y las normas que lo regirán. Declárase de interés público la conservación de los ambientes naturales y sus recursos por constituir un patrimonio natural de importancia socio-económica.

Ley XVI-Nº 35 (antes Ley nº 3079) de Evaluación de Impacto Ambiental. Esta ley en su Art. 3, establece que se considerará que producen impacto ambiental y quedarán sujetas a la aprobación por parte de la autoridad, las actividades modificadoras del medio ambiente tales como: (...) c) líneas de transmisión de energía eléctrica cuyo voltaje supere un determinado valor, el cual será establecido en las normas reglamentarias que se dicten; (...) g) usinas de generación de electricidad, cualquiera sea la fuente de energía primaria, cuya potencia supere un determinado valor, el cual será establecido en las normas reglamentarias que se dicten; (...). Las actividades reguladas por el presente régimen deberán contar con un estudio de impacto ambiental y su correspondiente informe de conclusiones (Art. 4). Los siguientes artículos establecen directrices generales (Art. 5) y las actividades técnicas que como mínimo deberán comprender el estudio de impacto ambiental (Art. 6), asimismo contienen los requisitos mínimos respecto al informe de conclusiones (Art. 9). La ley prevé la participación ciudadana mediante celebración de audiencias públicas u otros procedimientos de consulta como instancia obligatoria, contemplando la forma de convocatoria.

Ley XVI-Nº 44. (Antes Ley nº 3320), declara monumentos naturales de acuerdo a la Ley XVI-nº 29, al Àguila Harpía (Harpía harpyja), al Lobo Gargantillo (Pteronaura brasiliensis) y al Pato Serrucho (Mergus Octa Setaceus), a fin de lograr la preservación, conservación y reproducción de estas especies, disponiendo la autoridad de Aplicación las medidas necesarias de prevención y protección en el caso de encontrarse nidos de Àguila Harpía o Pato Serrucho en tierras fiscales y en propiedades privadas.

Ley XVI-Nº 47 (antes Ley nº 3337) de Diversidad Biológica. Sobre la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica y sus componentes. Ley XVI-nº 60. (Antes Ley nº 3631) Área integral de conservación y desarrollo sustentable corredor verde de la

Provincia de Misiones, el objetivo principal de la ley es generar condiciones favorables para la preservación de las masas selváticas, con el objeto de lograr la unión de los tres principales bloques de las áreas naturales protegidas existentes en la provincia; proteger nacientes y altas cuencas de ríos y arroyos; prevenir el aislamiento progresivo de las áreas naturales protegidas contribuir a mejorar la calidad de vida de personas residentes en esas áreas; reconocer los servicios ambientales que ofrecen los bosques de las altas cuencas; etc. Establece la norma el uso de la tierra y crea la Unidad Especial de Gestión, cuyas funciones entre otras será: coordinar acciones para la gestión del Corredor Verde, elaborar un plan estratégico; identificar, formular, diseñar, gestionar y coordinar la ejecución de proyectos y programas; elaborar e implementar un programa de monitoreo, coordinar la elaboración de un mapa inicial de los usos actuales del suelo del corredor verde, etc. También creó la Comisión Asesora del Corredor Verde de la Provincia de Misiones, con funciones como las de coordinar conjuntamente con la autoridad de aplicación acciones de cumplimiento con lo establecido en la presente norma; participar en la elaboración del plan estratégico; evaluar informes anuales de los distintos municipios cumpliendo con el Art. 17, inc. D), etc. Se creó el Fondo Ecológico de Coparticipación Especial (Art. 13), que será distribuido entre los municipios cuya extensión territorial integre el Área del Corredor Verde.

Ley XVI – Nº61 (Antes Ley 3661/00). Obligatoriedad de reposición de especies nativas apearadas del bosque Misionero. Entiéndase por especie nativa, a aquellas de origen y desarrollo natural en el bosque nativo de la selva misionera (Art. 2). Las reposiciones se realizarán de acuerdo a las necesidades de cada especie, en cantidad, tiempo y forma que fije la reglamentación y su cumplimiento no exime a los infractores de las penalidades (Art. 3).

Ley XVI-Nº81. (Antes Ley nº 4184/05), Ley de Información Ambiental. Todo habitante tiene derecho a obtener información sobre el estado y la gestión del ambiente y de los recursos naturales, intercalo a la información ambiental que obre en poder de (...) empresas privadas que presten servicios públicos en el territorio de la empresa. Contiene disposiciones generales, autoridad de aplicación y procedimiento para requerir la información.

Ley XVI-Nº85. (Antes Ley nº 4217) regulación del control de sustancias genéricamente denominadas —PcBs, creación del Registro Provincial de Poseedores de PcBs.

Ley XVI-Nº139. La presente ley tiene por finalidad fomentar la transición progresiva hacia la energía renovable como fuente de la matriz energética de la Provincia, a partir de la generación de un marco regulatorio que tenga por objeto el desarrollo sostenible y la mitigación climática, mediante la integración y complementación energética regional de fuentes de energías renovables.

Ley XVI-Nº146. Marco regulatorio para los humedales. Establécese el marco regulatorio para la preservación, conservación, defensa y desarrollo de los humedales que protegen y contribuyen a mantener el equilibrio del ecosistema a partir de los servicios ambientales que brindan para la riqueza natural de la Provincia.

Ley XVI-Nº150. Sistema de gestión integrada de cuencas hidrográficas. Se crea el Sistema de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas con el fin de conservar el ambiente y lograr la mejor calidad de vida de la población para alcanzar el desarrollo sostenible de la Provincia. Comprende

las cuencas, subcuencas y microcuencas donde ocurren los procesos ecológicos y socioculturales.

2.3. Ordenanzas Municipales

Ordenanza XVIII Nº 126 (Antes Ordenanza nº 2916/11). Ordenamiento Urbanístico del Frente Fluvial de la Ciudad de Posadas. Regulación. Se entenderá por ordenamiento urbanístico del Frente Fluvial de la Ciudad de Posadas a las precisiones referidas a los indicadores de regulación urbanística que habrán de orientar las acciones de construcción / urbanización en este sector de la ciudad que se extiende a lo largo de la costa sobre el Río Paraná.

Ordenanza VI Nº 37 (Antes Ordenanza nº 37/17). Establécese el presente régimen de conservación de los arroyos y/o cursos de agua, que recorren el ejido urbano de la ciudad de Posadas, en aras de lograrse la prevención de los efectos perjudiciales de las crecientes, conservar la limpieza y salubridad, evitando la contaminación de las aguas e inundaciones de las viviendas.

3. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

3.1. Hoja de identificación

PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO FLOTANTE	
DATOS GENERALES	
Promotor	DESARROLLO PROYECTO FOTOVOLTAICO FLOTANTE. ELECTRICIDAD DE MISIONES S.A. Teléfono: +54 3764-202026
Potencia Nominal	3,3 MWp
Potencia instalada	3,22 MWp
Términos municipales	Posadas
Comunidad autónoma	Posadas
Coordenada UTM	J-21
Superficie Vallada	35000 m ²
Perímetro Vallado	1000 m
Superficie ocupada por paneles	30000 m ²
Tipo de suelo	Superficie de agua
PRODUCCION ENERGIA	
Horas solares equivalentes	12
Estimación energía eléctrica anual	1102,5210 MWh
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	
Potencia módulos	1160 Wp
Inversor Potencia	300 kW
Tipo estructura	Aluminio anodizado
Tensión máxima	1500 V
Tensión de línea de evacuación	13,2 kV
Conductor línea evacuación	120 mm
Punto evacuación	Posición Línea aérea 13,2 kV. En PSFV Arroyo Mártires.
Transformadores de generación	

Transformadores SS AA

Tabla 1: Hoja de identificación del proyecto

3.2. Objetivo, antecedentes y finalidad

La creciente demanda de energía eléctrica en la provincia de Misiones, fenómeno que se refleja en una serie de factores económicos, demográficos y tecnológicos que impulsan un aumento constante del consumo en la región; se torna indispensable la expansión y mejora de la infraestructura eléctrica para satisfacer la creciente demanda, esto implica inversiones en nuevas centrales eléctricas, líneas de transmisión y subestaciones.

Es por ello que, EMSA, ha analizado que la instalación de **paneles solares fotovoltaicos** son una innovadora tecnología que aprovecha la energía solar y disminuye ostensiblemente las emisiones de los gases dañinos para el medio ambiente, acompañando así las políticas de estado adoptadas por la provincia de Misiones de fomentar el desarrollo de energías renovables que permitan la sustentabilidad del sector energético.

De acuerdo al sistema de información de la empresa, la demanda historia desde el año 2014 hasta el año 2022 fue creciendo, ver esquema en Figura 2.

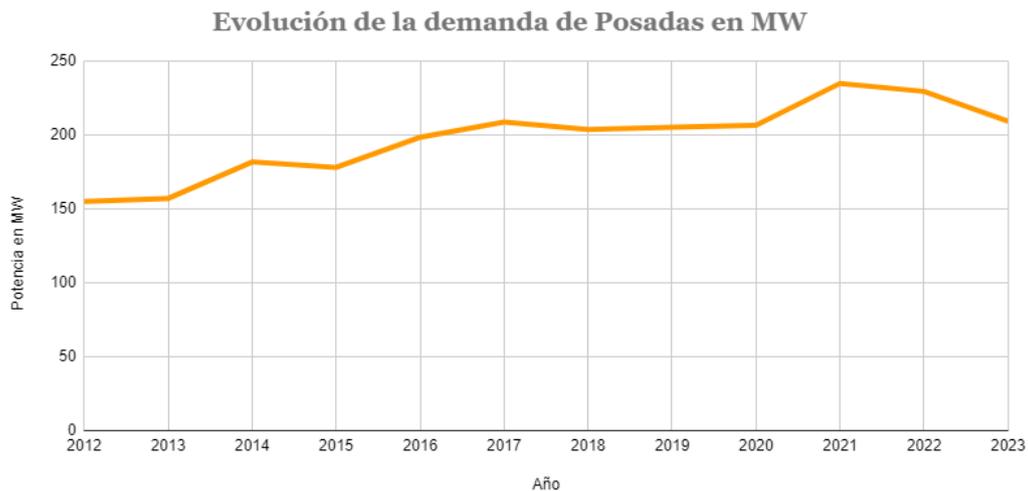


Figura 2: Demanda histórica del 2014 al 2022.

En la Figura 3 se muestra el consumo promedio a lo largo de un año en la ciudad de Posadas.

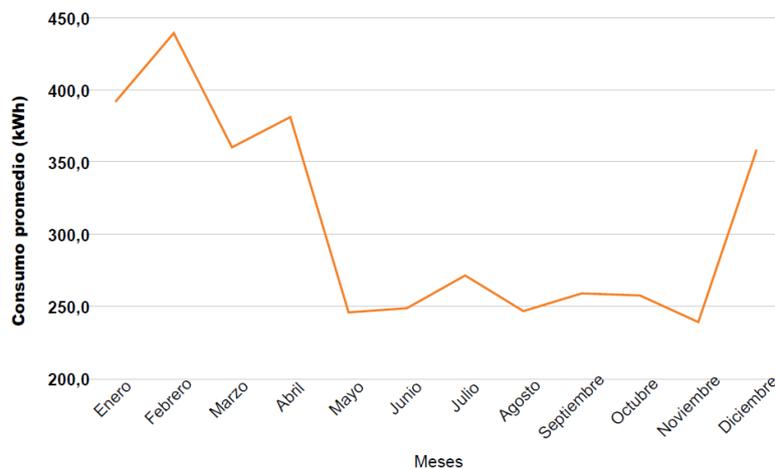


Figura 3: Consumo promedio en kWh a lo largo de los meses.

Como conclusión global se evidencia la necesidad de continuar con las inversiones de ampliaciones y/o desarrollos de nuevas centrales generadoras en la provincia para establecer una mejora exponencial del servicio de energía eléctrica.

Es prioritario aportar energía para cubrir la demanda pico de la ciudad de Posadas de vital importancia en el contexto de un suministro de energía eficiente y sostenible. Esta demanda puede variar significativamente a lo largo del día y a lo largo del año y es fundamental contar con estrategias adecuadas para satisfacerla sin comprometer la confiabilidad del sistema eléctrico.

A los efectos de cumplir con lo anterior y teniendo en cuenta que el desarrollo de un parque solar fotovoltaico presenta como una de sus mayores dificultades disponer de grandes extensiones de tierra próximas a los grandes centros de consumo, se resolvió aprovechar el cauce embalsado del afluente Mártires generado por la presa de Yacyretá sobre el Río Paraná. El presente proyecto tiene por finalidad determinar las condiciones de ejecución de una planta de generación de energía eléctrica a partir de energía solar fotovoltaica de potencia 3 MWp, aprovechando el cauce embalsado del Arroyo Mártires, junto con su centro de transformación y la línea de evacuación correspondiente denominada **PSFV flotante Mártires** ubicada en la ciudad de Posadas perteneciente a la provincia de Misiones, Argentina.

En el presente documento se describen y definen tanto las obras necesarias de la parte de obra civil como las instalaciones eléctricas de media tensión y las infraestructuras de conexión hasta el punto de evacuación.

La energía eléctrica generada por la planta solar, se verterá a la red de distribución de la compañía distribuidora de la provincia en la tensión de 13,2kV en el punto fijado, por la misma, para lo cual se realizará una línea subterránea en MT desde el parque solar hasta la subestación. Las actividades a realizar en el presente proyecto son:

- 1) Campo generador. (PSFV Flotante)
- 2) Cuadros de Nivel 1 DC (String Box).
- 3) Líneas de producción en Baja tensión (desde los módulos solares (campo generador) hasta los cuadros strings (Nivel I) y de los cuadros Nivel I hasta los inversores).
- 4) Centros de Transformación e inversores.
- 5) Líneas subterráneas en MT interiores al parque solar desde los Centros de transformación hasta el Centro de Protección y Medida.

- 6) Centro de protección y medida (CPM).
- 7) Línea subterránea de MT de evacuación, a 13,2kV desde Centro de protección y medida.
- 8) Sistema de vigilancia y monitorización.
- 9) Obra Civil que incluye:
 - Acondicionamiento del terreno. (donde va implantado el centro de transformación).
 - Vallado perimetral.
 - Viales interiores del parque solar y de acceso.
 - Fijación de los seguidores (estructura solar).
 - Canalizaciones de MT y BT.
 - Losas de los centros de transformación e inversores, Centro de protección y medida y casta de control.
 - Puesta a tierra.

Objetivo (1) Desarrollar y emplazar una planta prototipo de 0,5 MWp en el plazo de 6 meses desde el inicio. La creación de la planta prototipo tiene múltiples implicaciones, en primer lugar, permitirá poner a prueba, validar la tecnología y los procesos que se utilizarán en la generación de energía; En segundo lugar, si la capacidad mencionada no solo es lo suficientemente grande como para ser representativa en términos de escala, sino que también es lo suficientemente manejable como para llevar a cabo pruebas exhaustivas y ajustes en un entorno controlado.

Objetivo (2) Completar la producción restante para así alcanzar los 3 MWp que es el diseño inicial de la obra en un plazo de 18 meses.

3.3. Normativa

- Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) “Reglamentación para líneas aéreas de media tensión y alta tensión AEA 95301”. Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) “Reglamentación para Estaciones transformadoras AEA 95402”.
- Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo
- Reglamento CIRSOC 102 “Reglamento argentino de acción del viento sobre las construcciones”.
- Reglamento CIRSOC 201 “Reglamento Argentino de estructuras de hormigón”.
- Norma IRAM 2212 “Conductores eléctricos de aleación de aluminio para líneas eléctricas”.
- Norma IRAM 2187 “Conductores de aluminio y aleación de aluminio ambos con alma de acero de alta resistencia mecánica para líneas eléctricas”.
- Norma IRAM 1605 “Postes de hormigón pretensado, de sección anular y forma troncocónica, para soporte de instalaciones aéreas”.
- Norma IRAM 1723 “Vínculos para postes dobles de hormigón armado, para líneas aéreas de media y alta tensión. Características generales y métodos de ensayo”.
- Norma IRAM 2234 “Aisladores para líneas aéreas con tensión nominal mayor que 1000 V”.
- Comité Electrotécnico Internacional (IEC).
- Reglamento CIRSOC 102.
- Ley 1838.- LEY DE AGUAS, POSADAS.

- Ley Nº 1.040. Sanción: 4/12/1978. Promulgación:4/12/1978. B.O.: 6/12/1978. Ley de Pesca.

3.4. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El parque solar fotovoltaico se ubicará sobre el Arroyo Mártires, en la localidad de Posadas, a una distancia de:

1. 1000 km por Ruta Nacional 14 a Buenos Aires, Capital Federal Argentina.
2. 380 km por carretera de Asunción, Capital de Paraguay.
3. 1886 km por carretera de Brasilia, Capital de Brasil.

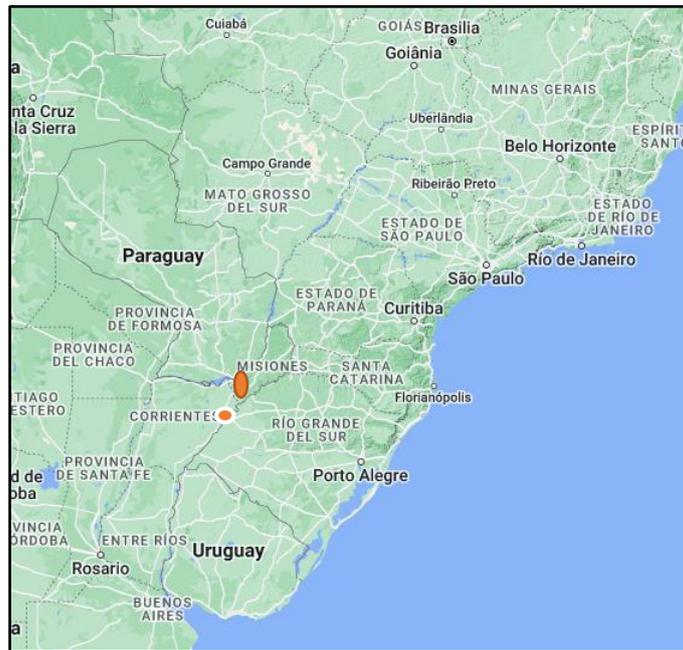


Figura 4: Ubicación de parque solar fotovoltaico.

Los lugares de trabajo son fácilmente accesibles sin grandes problemas de circulación vial, debido a una red vial de caminos importante y con acceso sin tener que pasar por poblaciones. El clima es tropical con temperaturas que van en los meses de invierno desde los 12 °C hasta los 20 °C y en verano desde los 20 °C hasta los 36 °C.

Considerando que el trabajo se realizará en el 95% del tiempo a la intemperie se deberá prestar atención a la realización de ciertas operaciones según la climatología para definir los avances de obra.

3.4.1. Embalse seleccionado

El proyecto solar fotovoltaico se ubicará en el Municipio de la Ciudad de Posadas, Capital de la Provincia de Misiones. El lugar estratégico seleccionado es el Arroyo Mártires. Las coordenadas de la planta son las siguientes

1. S 27.38811
2. W 55.95292

3.4.2. Tamaño de la masa de agua

El Parque Solar Fotovoltaico cuenta con una superficie total cubierta de 30000 m²; A la misma se debe agregar un cerco perimetral con lo que nos da una superficie total cubierta de 35000 m².

La longitud de metros de costa de ambos márgenes del Arroyo Mártires cuya superficie se verá contemplada en el proyecto es de 1400 m.

3.4.3. Corrientes y variaciones en el nivel

Las estructuras que sustentan los módulos fotovoltaicos no pueden dejarse sueltas en la masa de agua por consecuencia es necesario contar con un sistema de anclaje. Este sistema de anclaje debe ser capaz de soportar las fuerzas que puedan ejercer las corrientes y las variaciones de nivel que padece el arroyo.

Estas corrientes son de bajo caudal ya que se trata de un arroyo nivel (1) y las variaciones de nivel están entre 9,80 y 10,50 que es información que brindó la Prefectura Naval Argentina.

3.4.4. Orillas y accesos

El acceso está del lado oeste del arroyo Mártires, cuenta con orillas con muy baja pendiente casi nulas, y lo rodea la Av. Costanera oeste. Tiene espacios para realizar maniobras y son de fácil acceso.

El acceso a la instalación se podrá realizar a través de la Ruta Nacional 12 y Avenida Ulises López hasta encontrarse con la avenida Chacabuco la cual nos deriva hacia el parque solar flotante por lo que no se precisa realizar ningún vial de acceso. Figura 5.

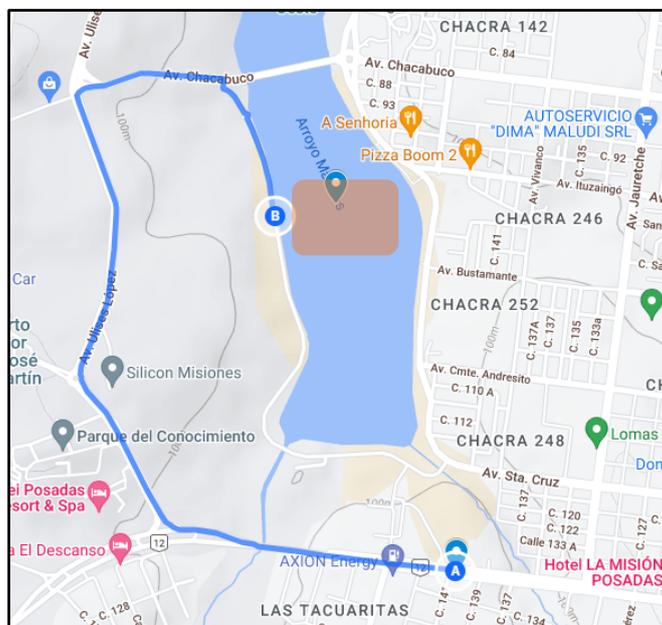


Figura 5: Acceso al parque solar fotovoltaico.

Otra forma de acceder a parque solar es por la Ruta Nacional 12, se ingresa a la Avenida Lucas Braulio Areco hasta cortar con la Avenida Santa Cruz. La misma avenida desemboca en la Avenida Costanera Oeste la cual queda paralela y tiene visión a parque solar flotante. Figura 6.

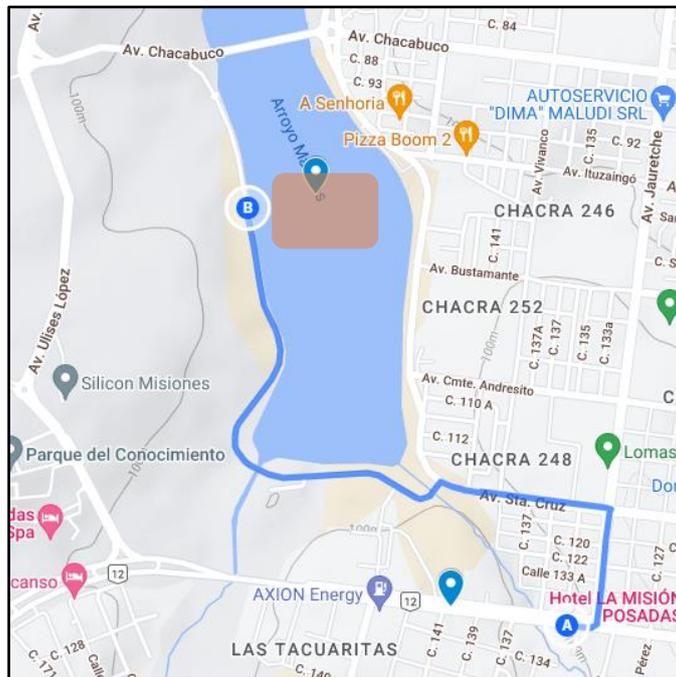


Figura 6: Acceso al parque solar fotovoltaico.

3.4.5. Clasificación del embalse

El arroyo seleccionado se caracteriza por presentar un oleaje escaso o nulo, otra de sus características es que experimenta una variación de nivel mínima siendo parte del embalse de la Represa Hidroeléctrica Yacyreta. Además, resalta su poca profundidad respaldada por mediciones realizadas en el lugar que no superan los 3 metros de profundidad. Un último aspecto, pero no menos importante es su condición de ser un arroyo no navegable, según información proporcionada por la “Prefectura Naval Argentina”.

3.4.6. Justificación de la elección

El arroyo se ha seleccionado debido a los siguientes aspectos

1. Al tratarse de un arroyo no navegable debido a su poca profundidad es un lugar estratégico por ser una superficie no utilizada para otros fines.
2. Aprovechar el arroyo formado por consecuencia de la construcción de la represa hidroeléctrica Yacyretá.
3. Los paneles solares flotantes son más eficientes que los paneles solares tradicionales en tierra ya que el agua ayuda a mantenerlos más frescos por lo que aumenta su eficiencia.
4. La construcción de un parque solar flotante en un arroyo tiene menos impacto ambiental que el de uno en tierra debido a que no se requiere una deforestación de terrenos o la alteración significativa del entorno natural.

5. La generación de energía solar a partir de un parque solar flotante permite la diversificación de la matriz energética lo que ayuda a reducir la dependencia de fuentes de energías no renovables y a mitigar el cambio climático al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

3.4.7. Lay Out de la instalación

Como bien se mencionó en la primera parte de la memoria, el proyecto tiene dos etapas de construcción del parque solar. A continuación, en la Figura 7 se muestra remarcado en color rojo la primera etapa que consta de 504 módulos con un total de 1008 paneles con 2 inversores, sus respectivas estructuras, conexiones y amarres que serán capaces de generar 500 kWp en el plazo de 6 meses.

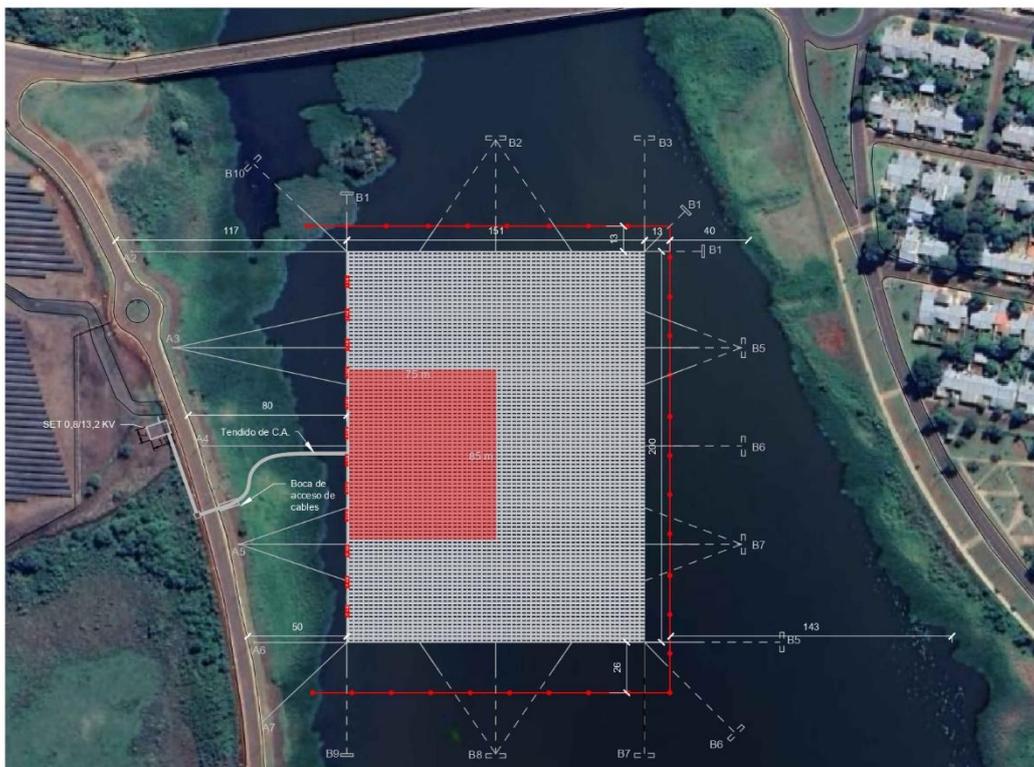


Figura 7: Layout de parque solar fotovoltaico primer etapa.

A continuación, en la figura N° 8 el Lay Out muestra la instalación del parque solar completo en el Arroyo Mártires, con toda su estructura y amarres que será capaz de generar 3 MWp en un plazo de 18 meses.

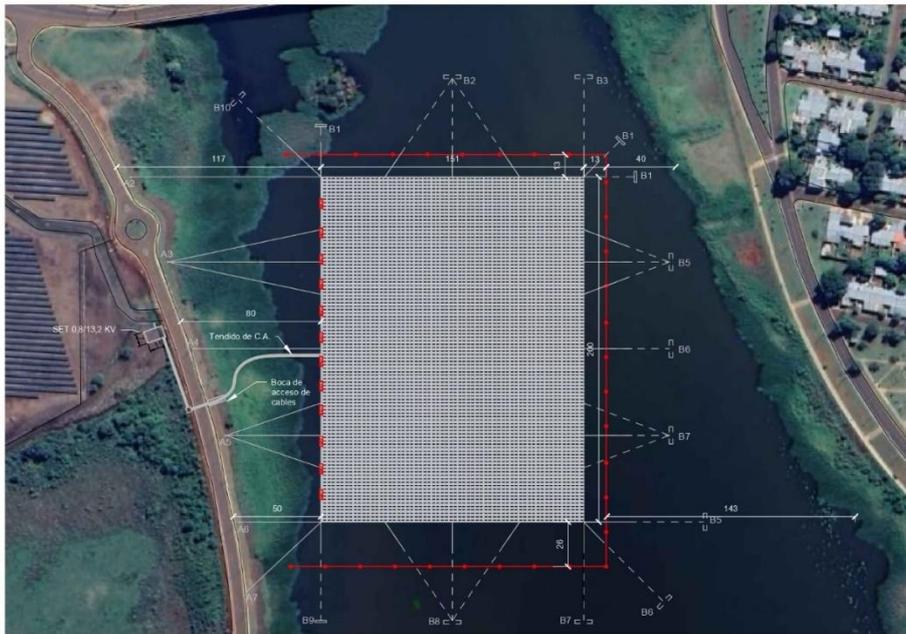


Figura 8: Layout de parque solar fotovoltaico.

3.4.8. Superficies ocupadas

El parque solar proyectado posee una superficie ocupada con módulos de 30.000 m² con un perímetro de 800 m.

La superficie real ocupada por los módulos solares se corresponde con la cantidad de módulos a instalar, que en este caso tal y como se verá en apartados posteriores es de 3.000 módulos con dimensiones de 2 m x 5 m cada uno, por lo que la superficie total ocupada por los módulos solares será de 3 ha (30.000 m²).

Por otro lado, la superficie de impacto es de 35.000 m² ya que se utilizará un balizamiento por precaución y seguridad de la planta. A su vez se requiere una superficie en el suelo terrestre para la instalación de una estación transformadora de aproximadamente 70 m².

Hay que señalar que el emplazamiento se encuentra sobre el arroyo Mártires es decir es un parque solar “flotante” dado que las instalaciones fotovoltaicas exigen una ocupación de la superficie relativamente amplia por lo que es económicamente viable su instalación sobre el arroyo.

3.4.9. Clasificación urbanística del terreno

El parque solar se ubicará en una superficie calificada como urbano. Ubicado en medio de un paseo costero. Es un arroyo de poco oleaje, no es una vía navegable, de agua poco profunda.

3.5. PUNTO DE ENTREGA DE ENERGÍA

El punto de entrega de la energía generada será establecido por la empresa distribuidora de la provincia, Electricidad de Misiones S.A. La conexión del parque solar se realizará a 13,2 kV a través de una línea de MT de 600 m de longitud que se conectará a una línea existente a 600 m del parque solar.

3.6. CESIÓN DE INSTALACIONES A LA COMPAÑÍA ELÉCTRICA.

La energía que genera el parque solar flotante, se verterá a la red de distribución de la empresa concesionaria de la energía eléctrica dentro de la provincia de Misiones “Electricidad de Misiones S.A.” con C.U.I.T.: 30-54583690-0 y domicilio legal en AYACUCHO N° 2035 (3300). Por lo tanto, las instalaciones del parque solar serán cedidos en su totalidad a Energía de Misiones S.A.

3.7. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS

3.7.1. Características Generales

La energía eléctrica generada por el parque solar se conectará a la red de distribución de media tensión 13,2 kV propiedad de Energía de Misiones en el punto fijado por la empresa distribuidora. En este caso la conexión se realizará a través de una línea de MT. Desde el parque solar partirá una línea aérea de MT de 13,2 kV hasta su llegada al centro de protección y medida del parque solar, en donde se ubicarán las celdas de línea, protección, medida de la planta y los servicios auxiliares del centro.

El parque estará constituido por 12 inversores de 300 kVA a los cuales se conectará un total de 250 módulos por inversor con un total de 6000 paneles de 500 Wp y una potencia de 3 MWp.

3.7.2. Nexo eléctrico

Se ejecutará una línea aérea de media tensión a 13,2 kV que unirá el centro de protección y medida del parque solar con una línea existente. La longitud aproximada de dicha línea será de 600 m y el conductor utilizado será Al (aluminio) puro de 120 mm².

La línea construida será del tipo compacta protegida, la misma pasará por terrenos públicos por lo que no habrá afecciones a terceros. La potencia que puede transportar la línea será correspondiente a la capacidad a la cual está diseñada, para este caso es de hasta 9 MW.

La línea estará protegida contra cualquier perturbación que pudiera afectarla ya sean sobretensiones, sobrecargas, o cortocircuitos, mediante los correspondientes elementos colocados para tal finalidad en la subestación y en el centro de protección del parque solar.

A continuación, en color amarillo, en la Figura 9 se muestra un croquis de la LMT a construir desde la salida del PSFV A.M. Hasta la línea existente de media tensión.

La cámara separadora contará con monitoreo constante para detectar cualquier anomalía en el proceso de separación.

A continuación, se detallan los elementos fundamentales que constituyen el edificio

(3) Celdas de línea con funciones de interruptor seccionador.

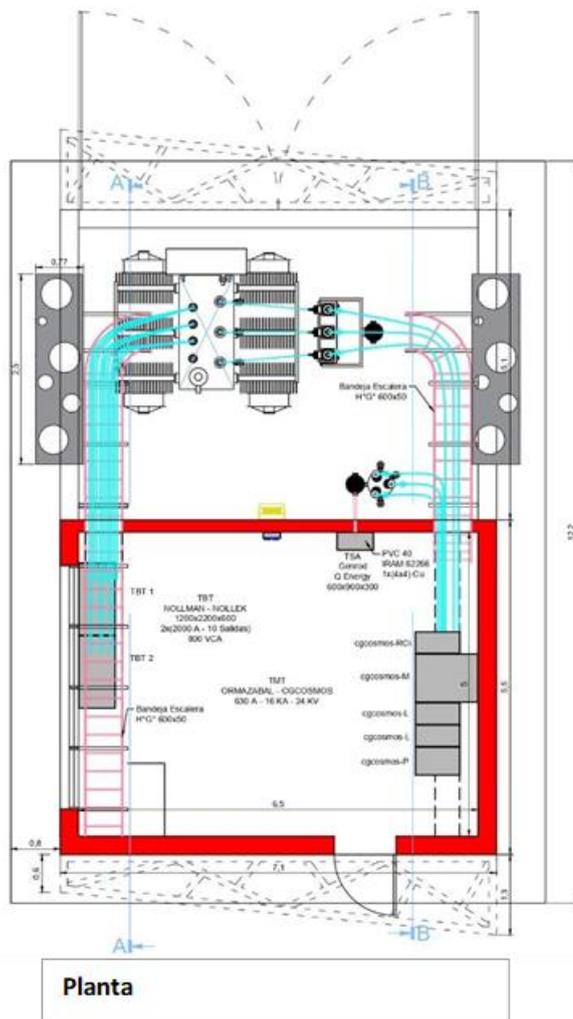
(1) Celda de medida para la facturación de la energía generada

(1) Celda de protección general por interruptor automático para la protección de la planta solar

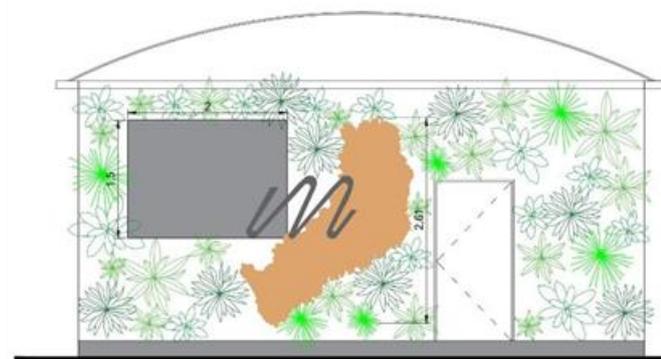
(1) Celda de protección de transformador mediante ruptofusible para la protección de los servicios auxiliares del centro.

Transformador reductor trifásico de 13,2kV a 0,8kV

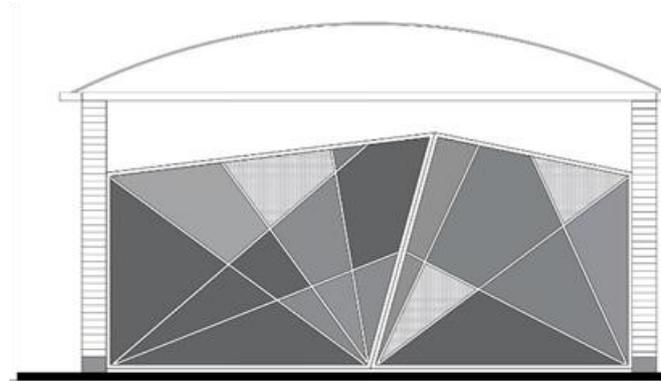
A continuación, en la Figura 11 se muestra el centro de protección y transformación.



Planta



Fachada



Contrafachada

Figura 11: fachada, contrafachada y planta SET.

3.7.4. Inversores

En la primera etapa se utilizarán 2 inversores, en la Tabla 2 se muestran las características de los mismos, tanto que en la etapa final de la obra el parque contara con un total de 12 inversores.

A continuación, una tabla con la descripción de los inversores



FICHA TÉCNICA DEL INVERSOR

Fabricante	HUAWEI
Modelo	SUN2000-330KTL-H1
V _{max}	1500 V
I _{max}	65 A
P _{nom}	300000 W

Tabla 2: Descripción del Inversor

3.7.5. Paneles

Así también para la primera etapa la cantidad de paneles será de 1008 unidades con una potencia de 580 W, y en cuanto al finalizar la obra la cantidad puesta en planta de paneles será de 6000 unidades. A continuación, una tabla con la descripción de los paneles solares fotovoltaicos. Ver Anexo I Folletos.

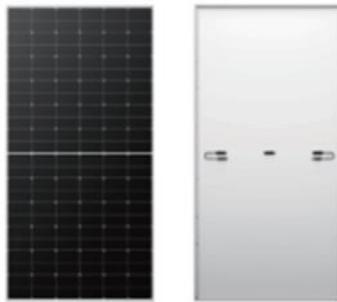


Figura 12: Paneles.

FICHA TÉCNICA DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Fabricante	Hi-Mo
Modelo	LR5-72 HTH 580M
Por módulo	1160 Wp
I _{mp}	13,17 A
V _{mp}	44,06 V

I _{sc}	14,4 A
V _{oc}	52,21 V

Tabla 3: Descripción del panel solar

3.7.6. Línea de producción

Estarán constituidas por conductores especiales de fotovoltaica del tipo H1Z2Z2-K 0.9/1.8 kV para el tramo entre los módulos solares y los cuadros DC nivel 1 y por los conductores AL (XZ1-K 0.6/1 kV), para el tramo entre los cuadros DC de nivel 1 y los inversores.

A continuación, un croquis de cómo está constituida la línea de producción.

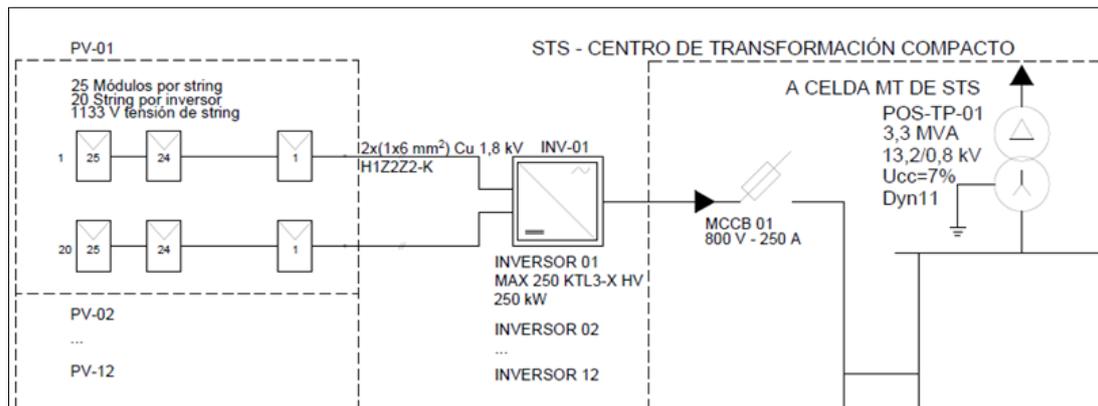


Figura 13: Croquis de línea de producción

3.7.7. Conexión de corriente alterna

La conexión de corriente alterna se hará mediante una línea aérea de media tensión de 13,2 kV con un total de 600 m aproximadamente para conectarse a una línea ya existente de la empresa distribuidora de energía eléctrica.

3.7.8. Sistema estructural y flotamiento

El sistema estructural estará compuesto por flotadores (HD-HMW) PE. Polietileno de alta densidad y alto peso molecular, modelo *Lupolen 5261 Z*. Ver Anexo I folletos.

La estructura estará realizada en aluminio anodizado.

Base flotante: Confeccionados en polietileno de alta densidad (PEAD), con dimensiones de 100x50x42 cm.

Base principal: Construida en aluminio, dimensiones del tubo 50x50x2mm.

Correas: Construidas en aluminio, dimensiones del tubo 38x38x2mm.

Clavadores: Fabricados en aluminio, dimensiones del tubo 38x38x2mm.

Ángulos de Alas Iguales 38x38: Hechos de aluminio con dimensiones de 38x38mm.

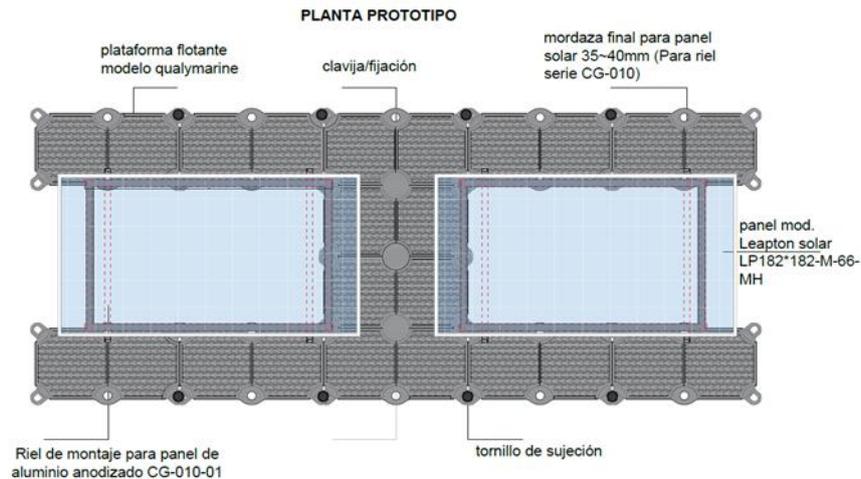


Figura 14: Vista superior de paneles montados en los módulos

Fijación de la Estructura a los Flotadores: La estructura de aluminio se asegurará a los flotadores utilizando varillas roscadas de acero inoxidable, bulones y arandelas de acero inoxidable. Esta fijación asegura una sujeción robusta y duradera en el entorno acuático, esencial para la estabilidad y rendimiento del sistema.

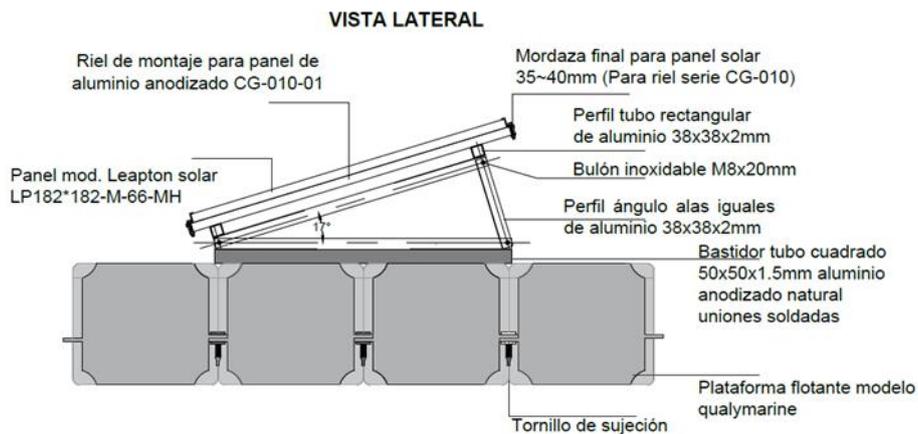


Figura 15: Vista lateral de paneles montados en los módulos

La distribución de los flotadores debe ser estratégica para garantizar la estabilidad y el soporte adecuado para los paneles solares. Este tipo de distribución de los flotares admite dejar espacios abiertos bajo los paneles para permitir la oxigenación del agua.

Sistema de amarre: La estructura de la plataforma flotante se sujetará a la costa mediante postes de hormigón armado, los cuales serán instalados de acuerdo con cálculos específicos. La fijación se llevará a cabo mediante cables de acero galvanizado de 9 mm de grosor, los cuales podrán regular la altura/distancia de la plataforma, utilizando un malacate manual.

Por otro lado, también se anclará la plataforma al fondo del arroyo mediante amarres de hormigón armado sumergidos, que serán ejecutados según cálculos, teniendo en cuenta

factores como la corrosión y las cargas ambientales. El diseño asegurará la estabilidad necesaria para soportar las estructuras flotantes y resistir las fuerzas del viento, olas y corrientes. Los flotantes serán asegurados a las estructuras de hormigón sumergidas utilizando cadenas galvanizadas de calibre N°120, las cuales se aplicarán mediante grilletes.

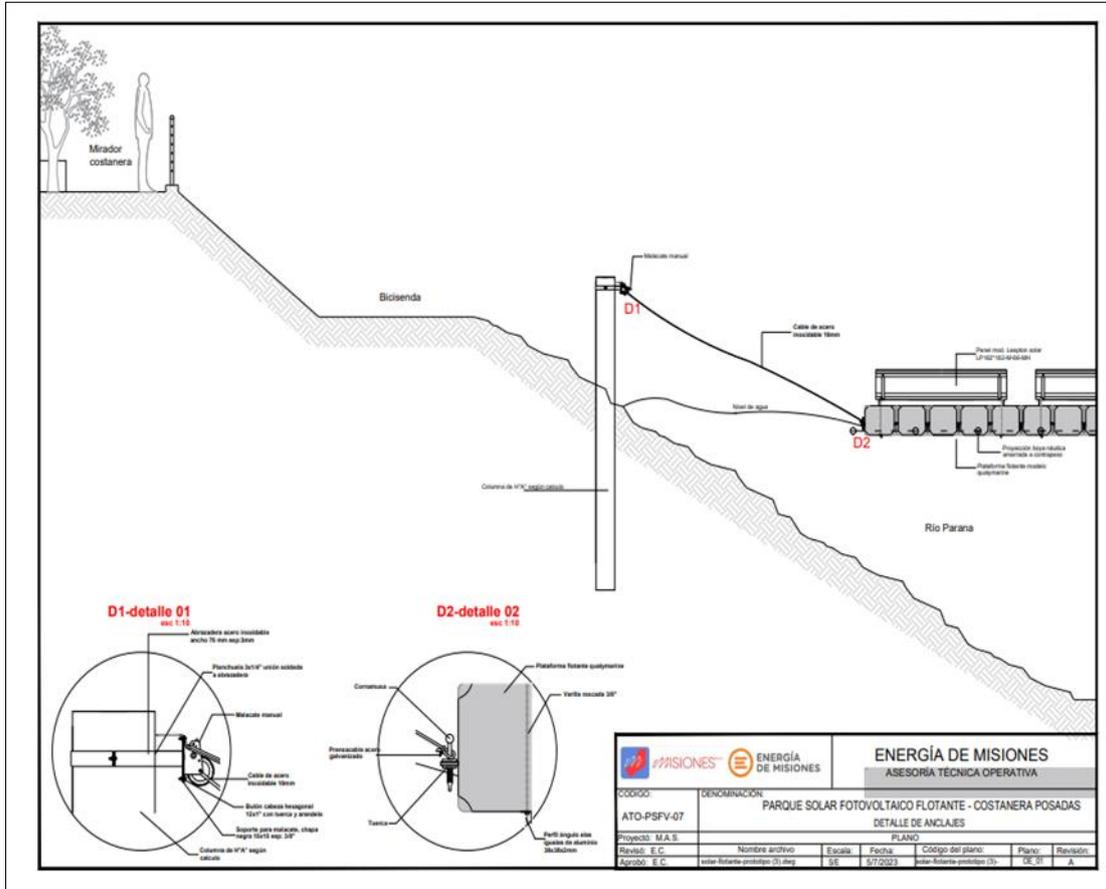


Figura 16: Sistema de amarre: sujeción a la costa

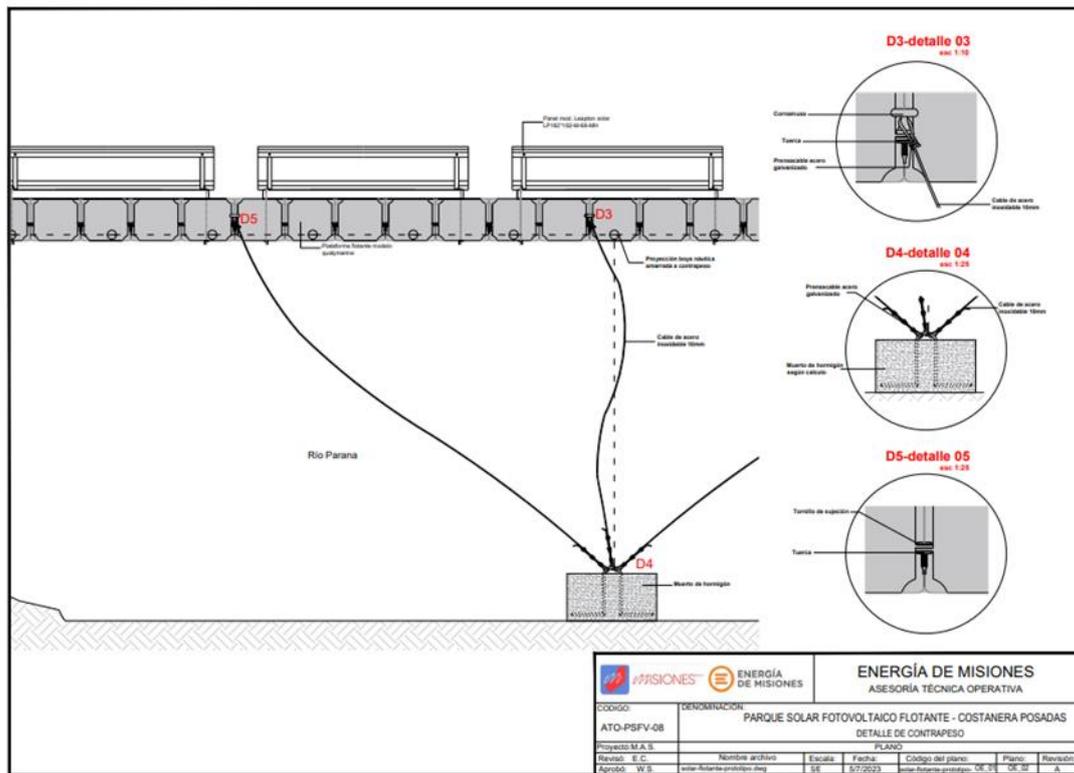


Figura 17: Sistema de amarre: mediante amarres de hormigón armado sumergidos

3.7.9. Sistema de balizamiento

El sistema de balizamiento se coloca estratégicamente en el perímetro para garantizar que la estructura sea visible, a los efectos de establecer el límite y señalar el parque solar presente en el embalse.

Teniendo en cuenta las normas del sistema de balizamiento marítimo IALA/AISM establecidas en el año 2010 utilizaremos los sistemas de navegación y el desarrollo de las ayudas electrónicas a la navegación establecidas por las mismas.

Se colocarán marcas para indicar estructuras como instalaciones de energía renovable alejadas de la costa, en un todo de acuerdo del punto 6.1.8 de la ley mencionada en el párrafo anterior;

	Descripción
Color	Amarillo
Forma (boyas)	De libre elección, pero que no se preste a confusión con las marcas para ayuda a la navegación
Marca de tope (si tiene)	Un aspa amarilla, en forma de X
Luz (si tiene)	
Color	Amarillo
Ritmo	Cualquiera excepto los mencionados en las secciones 3,4 y 5
Pictograma	Está autorizado el uso de pictogramas definidos por la autoridad competente

Tabla 4: Norma IALA/AISM

Habiendo verificado con Prefectura Naval Argentina no existe reglamentación local para Ríos no navegables.

Para el proyecto del parque solar flotante, de todas formas, se colocarán balizas serán para un señalamiento y cuidado de la plataforma, las mismas serán colocadas con una distancia de 50 m a lo largo del perímetro de la estructura.



Figura 18: Baliza flotante de señalización

Las Balizas Flotantes de Señalización son de 1,29 m de alto (61 cm sobre la línea de agua y 68 cm por debajo) y son ideales para alertar y señalar dónde se encuentran las barreras, utilizando un sensor día/noche que prende la luz de forma automática al anochecer y la apaga al amanecer, la misma parpadea cada 3 segundos y puede ser vista a 1.6 km (una milla) de distancia.

A su vez se colocará una barrera flotante como protector perimetral que contará con la señalización de balizamiento cada 50 m una de otra. El flotador se compone de espuma de bloque plano o cilíndrico. La parte sumergida consta de una red con una malla de 25 mm con un lastre que la mantiene sumergida.

Luego de verificado el perímetro del balizamiento y boyado, se muestra a continuación en la Figura 19 un Lay Out remarcando en rojo la instalación del mismo.

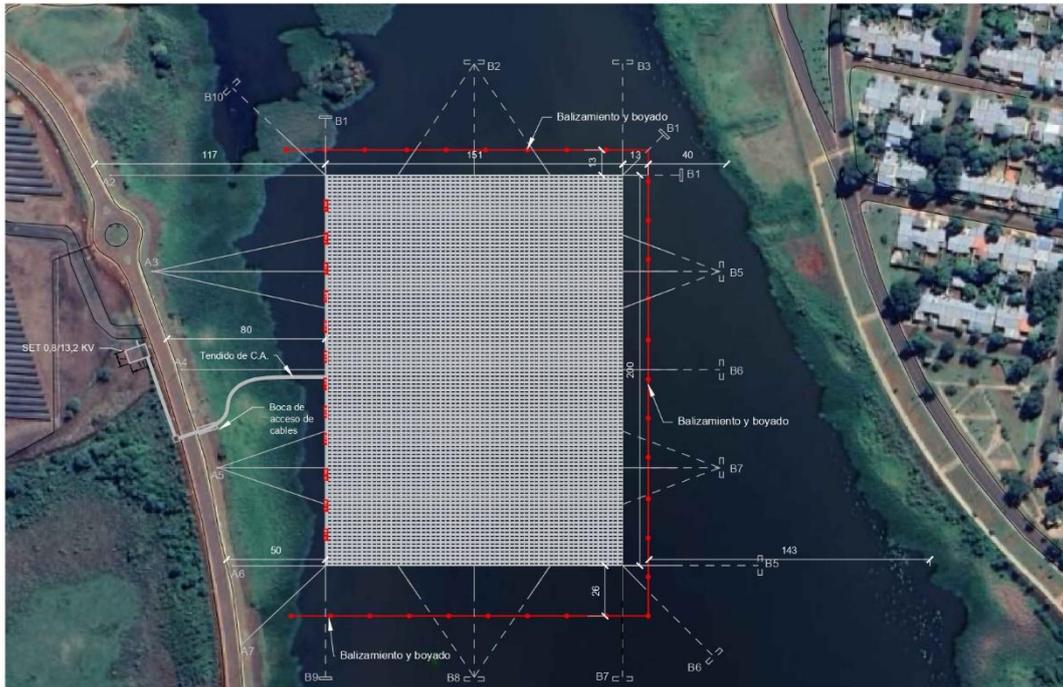


Figura 19: Baliza y boyado de protección del parque solar fotovoltaico flotante.

3.8. ESTUDIO ENERGETICO

El estudio energético se realizó mediante un análisis pormenorizado de información proveniente del *Atlas de energía Solar de la República Argentina Apoyado por la ASADES (Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente)*.

De dicho análisis se determinó trabajar con un ángulo de acimut de 0° al lugar donde se quiere instalar la planta, Posadas, Misiones.

De dicho análisis también se obtuvo la inclinación con la que se deben instalar los paneles que es de 16,37° para que el panel tenga un máximo rendimiento promedio anual.

3.8.1. Irradiancia

La irradiancia es la radiación que incide en un instante sobre una superficie determinada, W/m² (Potencia), para nuestro caso la irradiancia que incide sobre el panel solar con la debida inclinación adoptada y su acimut que depende del lugar donde se encuentra.

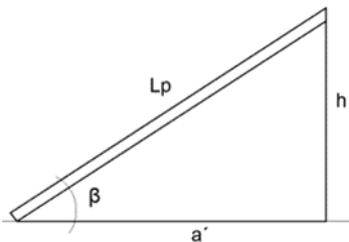
A continuación, en la Tabla 5 un resumen de la irradiancia en Posadas Misiones mes a mes y anual con un acimut de 15° y una inclinación de panel de 17°.

Días	Meses	G kWh/m ² /día	G kWh/m ² /mes
31	ENERO	7236.15	224320.71
28	FEBRERO	6769.91	189557.34
31	MARZO	6403.12	198496.85
30	ABRIL	4743.29	142298.56
31	MAYO	4326.77	134129.91
30	JUNIO	3698.89	110966.76
31	JULIO	3636.73	112738.50
31	AGOSTO	4140.27	128348.45
30	SEPTIEMBRE	4569.22	137076.59
31	OCTUBRE	5594.96	173443.85
30	NOVIEMBRE	6030.13	180903.80
31	DICIEMBRE	7161.55	222008.13
	Total, anual	64310.99	1954289.45

Tabla 5: Irradiancia por mes y anual con inclinación del panel 17º y acimut 0º.

3.8.2. Inclinación de paneles

Por un lado, el sol sigue una trayectoria aparente que varía a lo largo del año, alcanzando una altura máxima en el solsticio de verano y mínima en el solsticio de invierno por lo que el máximo de radiación interceptado por una superficie se obtiene cuando esta es normal a la radiación solar. Para el proyecto PSFV AM se optó, luego de un minucioso estudio, por colocar los paneles en dirección norte con una inclinación de 15º ya que para esta inclinación se dedujo que es óptima para captar toda la energía solar posible durante el año. A continuación, en la Figura 20 se muestra la inclinación de lo mencionado.



Lp	1,14 m
h	0,321 m
a'	1,094 m
β	16,37 °

Figura 20: Inclinación de los paneles solares

3.8.3. Separación entre paneles

La separación entre los paneles está definida en base a 2 cuestiones.

La primera es la distancia que debe respetarse para que entre los mismos no produzcan sombras uno al otro debido a que la sombra sobre el panel es contraproducente.

La segunda, pero no menos importante es la separación para realizar maniobras en dicha instalación, por ejemplo, cambios de piezas, limpieza, mantenimientos.

A continuación, se muestra en la Figura 21 la distancia y sus demás medidas.

d': Distancia entre filas.

d: Distancia de panel a panel

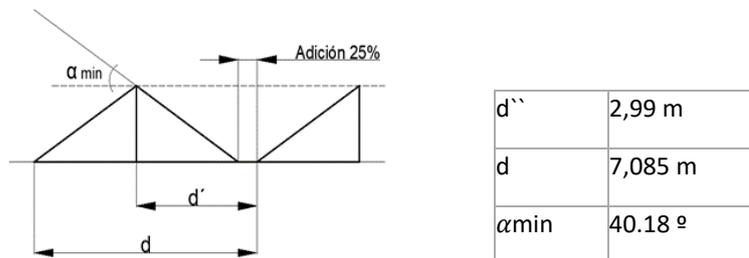


Figura 21: Distancia entre filas de paneles solares.

3.8.4. Energía generada

La energía eléctrica **anual** generada por la planta solar teniendo en cuenta la radiación anual, el azimut, la inclinación de los paneles y la cantidad de paneles es de 1373,861 MWh. Esta energía se verterá a la red de distribución de 13,2 kV en el punto fijado por la compañía distribuidora para la cual se realizará una línea aérea en MT desde el parque solar hasta la unión con una línea de MT ya existente perteneciente a la empresa distribuidora de energía eléctrica.

3.8.5. Pérdidas por temperatura

Las pérdidas por temperaturas constituyen la mayor parte de pérdidas que se producen en la planta, esto se debe a que el compartimiento de los módulos fotovoltaicos empeora al sobrepasarse ciertas temperaturas, para el caso del proyecto según el catálogo del fabricante del panel utilizado, esta temperatura es de 45º C (+-2). Es por este motivo, entre otros varios, por los que las plantas fotovoltaicas flotantes cobran mucha importancia. Al estar ubicadas directamente sobre el agua la temperatura ambiente es menor debido al efecto de la evaporación y, por lo tanto, la temperatura de trabajo de los paneles también decrece.

La fórmula para sacar estas pérdidas es la siguiente:

$$\Delta E_{tmi} = E_{gmi} (-0,35 \% / ^\circ C / 100). (T_{modulo} (^{\circ}C) - 25^{\circ}C)$$

Contemplando estos cálculos las pérdidas **anuales** de energía por temperatura da un total de 12,15 MWh.

3.8.6. Pérdidas por mantenimiento

El mantenimiento que debe realizarse en los paneles es ocasionado por la suciedad en los paneles, esto se debe a que el viento arrastra partículas las cuales a lo largo del tiempo van siendo depositadas en la superficie del panel y se va generando una capa la cual obstruye a la captación de la radiación solar por ende baja el rendimiento del panel ocasionando pérdidas. Para la planta en cuestión se destaca que está rodeada de agua la cual la suciedad arrastrada por el viento proviene de las orillas y es menor que si estuviese en tierra, es por eso que se establece un valor de 1,5 %.

La fórmula para sacar estas pérdidas es la siguiente:

$$\Delta E_{pa} = \sum \Delta E_{pmi}$$

Teniendo en cuenta estos parámetros las pérdidas totales por suciedad son de 96,17 MWh.

3.8.7. Pérdidas en el inversor

La pérdida que tiene el inversor Huawei SUN2000-330KTL-H1 es de 2% durante la operación del inversor según las eficiencias que trae el catalogo del equipo.

La fórmula para sacar estas pérdidas es la siguiente:

$$\Delta E_{inmi} = (E_{gmi} - \Delta E_{tmi} - \Delta E_{pmi}) \cdot (EFICIENCIA \% - 100) / 100$$

Contemplando estas pérdidas el total **anual** es de 22,07 MWh.

3.8.8. Pérdidas en los conductores

Las pérdidas en los conductores de corriente continua (CC) y corriente alterna (CA) son debido al efecto joule que sufren los mismos, por ende, los cables se recalientan por lo que se considera para los conductores cc unas pérdidas de 1,5 %. Siguiendo con este criterio las pérdidas totales **anuales** para los cables de CC son de 1.9366 MWh.

Y para los conductores de CA unas pérdidas **anuales** de 4 % dando, así como resultado un total de 56,064 MWh.

3.8.9. Pérdidas en el transformador

Estas pérdidas son debido al transformador y al resto de equipos que componen el mismo, la fórmula empleada para hallar las pérdidas es la siguiente:

$$\Delta E_{trmi} = (E_{gmi} - \Delta E_{tmi} - \Delta E_{pmi} - \Delta E_{invmi} - \Delta E_{cmi}) \cdot \% \Delta P_{cu} + N^{\circ} d. Hs. (P_o / 1.000.000)$$

Contemplando estos cálculos nos da un resultado de pérdidas totales **anuales** de 79, 71 MWh.

3.8.10. Producción real de energía

Considerando el consumo promedio de los usuarios residenciales correspondientes a Posadas que es de 272.83 kWh se estima que el parque solar fotovoltaico producirá energía tal que abastecerá la cantidad de casas que se muestran en la Tabla 6.

Periodo	Consumo promedio kWh	Nº de casas
2023	272.83	132

Tabla 6: Consumo promedio residencial y capacidad de abastecimiento del PSFV AM.

La producción real de energía del parque solar se compone entonces por la producción anual de energía del mismo menos las pérdidas que se producen en todos los equipos y el sistema. Pasando en limpio esta información nos queda un resultado total de.

A continuación, se muestra en las Figuras 22 y 23 la energía entregada a la RED y el rendimiento anual que tendrá el sistema.

Energía Entregada a la RED

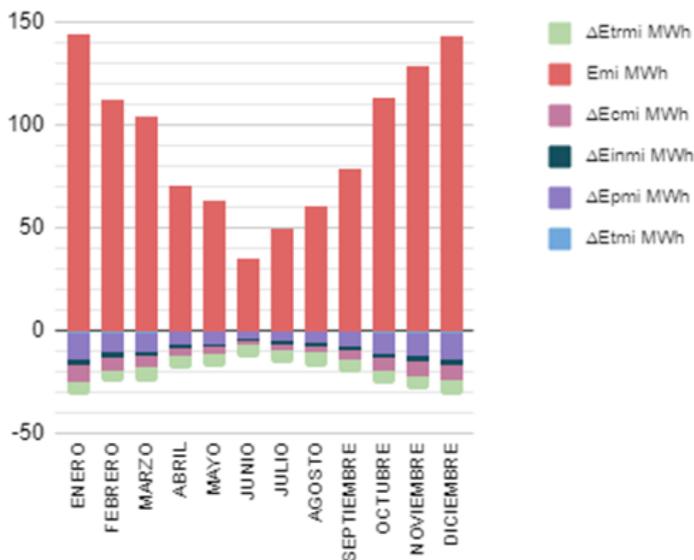


Figura 22: Energía entregada a la RED

PRODUCCIÓN ANUAL DE ENERGÍA: 1102,5210 MWh.

Rendimiento del Sistema

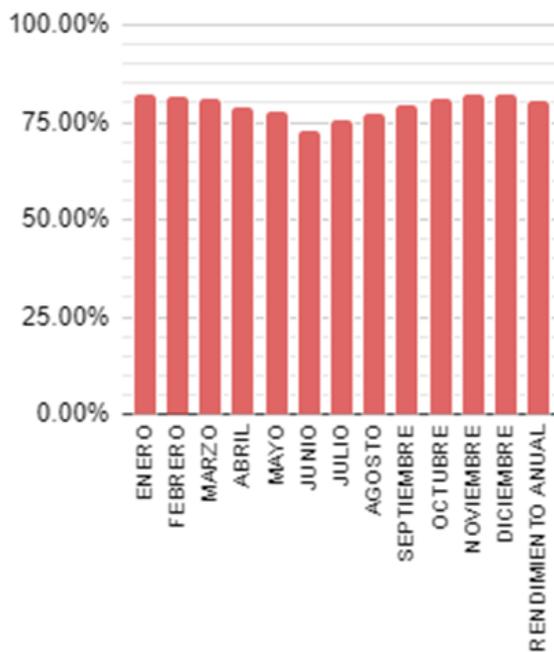


Figura 23: Rendimiento anual del sistema

En porcentajes de rendimiento la planta es de un 80,25 % de rendimiento **anual**.

4. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DEL ÁREA DE INFLUENCIA

4.1. Generalidades del Medio Físico

4.1.1. Geología

Desde el punto de vista **geológico**, la provincia de Misiones no presenta un panorama muy variado. El elemento dominante son las coladas basálticas, que constituyen en Misiones unos dos tercios del subsuelo.

Las coladas basálticas son provenientes de centros efusivos situados más al norte, sobre todo en Brasil. Se fueron sucediendo unas tras otras, cuya potencia, si bien no es exactamente conocida es estimable en más de 1.000 metros de espesor. El desarrollo de estos basaltos es casi horizontal, no obstante, son atravesados por una imponente serie de fracturas, a veces de escasa importancia, a veces de interés regional. Esta densa red ha influenciado fuertemente en la hidrografía local y la morfología, tanto que numerosos afluentes siguen a menudo estas líneas directas de fractura. Los depósitos aluvionales son escasos y todo demuestra una notable impermeabilidad del sustrato y una fase activa de erosión. El paisaje por lo tanto es joven y en continuo desmantelamiento.

Misiones integra junto a las provincias de Corrientes y Entre Ríos la Provincia Geológica Argentina denominada Mesopotamia. Esta unidad geológica es a su vez parte de un área regional mayor conocida como la Cuenca Sedimentaria del Paraná, la cual abarca parte de Brasil, Argentina, Paraguay y Uruguay.

La provincia de Misiones está ubicada en el borde SO de la Cuenca del Paraná y de acuerdo a los informes geológicos realizados en la región, los tipos litológicos presentes están reunidos en: areniscas continentales, rocas efusivas básicas, terrenos residuales y sedimentos aluvionales antiguos y recientes.

Los primeros estudios, entre los cuales puede mencionarse el trabajo de Gentili y Rimoldi (1979) mencionan para el Cretácico inferior derrames basálticos interestratificados con areniscas y proponen la denominación de Formación Curuzú Cuatiá integrada por dos miembros: Posadas (facies magmática) y Solari (facies clástica, propuesto por Herbst, 1971).

Estudios recientes proponen una nueva estratigrafía para Misiones. A esta extensa secuencia espesa de flujos lávicos e intrusiones se denomina Provincia Magmática Paraná Etendeka, desarrollada en el sector centro-este de América del Sur y en la región occidental de África. Esta asociación tectomagmática se extiende al noreste de Argentina, aflorando especialmente recientes realizados en la LIP Paraná-Etendeka en Brasil proponen elevar a categoría de Grupo la secuencia magmática de Serra Geral, avanzando sobre la subdivisión de los tipos de magmas diferenciados según su geoquímica y geocronología. Los niveles lávicos se depositaron sobre las areniscas eólicas de la Formación Solari, cuyo contacto sólo se observa en San Ignacio. De todos modos, intercalados en algunos niveles basálticos se presentan brechas peperíticas, que indican interacción entre lavas y sedimentos no consolidados húmedos.

4.1.2. Relieve

Geomorfológicamente, la provincia de Misiones se localiza en el sector sudoccidental de la Gran Cuenca Sedimentaria del Paraná y corresponde al Planalto Meridional del Brasil. La geomorfología de la provincia de Misiones es el resultado de la combinación en el tiempo de las

condiciones geológicas, tanto litológicas como tectónica y de naturaleza de los procesos predominantes, estos últimos determinados por las condiciones climáticas. La meseta estructural está constituida fundamentalmente por pilas basálticas, que, con los movimientos tectónicos de la cumbre del mesozoico, la estructura era sometida a ascenso. Sobre dicha estructura los procesos morfogenéticos dieron lugar a una progresiva sobreimpresión fluvial a medida que la estructura era sometida a ascenso epirogénico por incorporarse al macizo de Brasilia. El proceso de evolución responsable de la geomorfología actual se inició en el período Terciario Inferior y tuvo especial importancia a través del cuaternario, tiempo durante el cual, a la vez se producía un ascenso regional, tenían lugar acentuadas modificaciones del clima por la alternancia de períodos húmedos y más secos que el presente.

Como resultado de la interacción entre los procesos endógenos y exógenos el relieve de la provincia se presenta escalonado en diferentes niveles, los que han sido entallados por cursos fluviales con cabeceras en forma de cubetas de torrentes, bajo condiciones secas, redujeron así la superficie a espolones tabuliformes, que se desprenden de la gran divisoria central que atraviesa la provincia desde Bernardo de Irigoyen hasta Leandro Alem, incorrectamente llamada sierras. (Popolizio, E. 1981).

Este sistema serrano dorsal (sierras del Imán y Misiones), muy trabajado por la acción fluvial, que define la divisoria de aguas entre los ríos Paraná y Uruguay. Existe otra cresta serrana (Victoria) que comienza aproximadamente en Iguazú y confluye en la localidad de Irigoyen.

Contrastando con el relieve quebrado, una considerable extensión de la provincia se halla cubierta por la llanura ondulada atravesada por valles fluviales anchos donde ocasionalmente aparecen elevaciones relativas que se destacan en el paisaje.

Las características geomorfológicas del área muestran a la erosión fluvial como un agente morfogenético muy activo en la provincia de Misiones, siendo el principal agente modelador del paisaje. Además, la red de drenaje muestra un marcado control estructural. Por ese motivo los cursos tienen altas pendientes y numerosos resaltos en sus perfiles longitudinales. La erosión laminar es la responsable del aplanamiento vertical del terreno, que junto con la intensa meteorización química del sustrato son los agentes morfogenéticos más importantes.

El área de trabajo corresponde a la región natural denominada Pediplano Parcialmente Disectado sin Vegetación Arbórea. Esta pediplanicie presenta un paisaje estabilizado, conformado por lomadas cupuliformes con pendientes dominantes suaves menores al 5% enmarcadas por valles en forma de “u”. Los suelos dominantes son rojos, profundos, derivados de basalto. En los valles aluviales se individualizan suelos de colores oscuros, ricos en materia orgánica en superficie y con limitaciones por exceso de humedad.

La característica principal es la falta de vegetación arbórea por lo que también se denomina “zona de campos”.

4.1.3. Suelos

El clima cálido y húmedo, el relieve de serranías y planicies conformadas sobre los basaltos de Serra General, la vegetación dominante de la Selva Paranaense y el tiempo transcurrido, son los factores de formación de los suelos de Misiones y NE de Corrientes. Estos factores favorecieron la ocurrencia de procesos pedogenéticos que actuaron principalmente sobre los regolitos formados a partir de la meteorización química de las litologías basálticas y, en menor medida, sobre sedimentos fluviales y eólicos.

Con respecto a los inventarios de suelo, el primer levantamiento a escala provincial fue ejecutado por la Compañía Argentina de Relevamientos Topográficos y Aerofotográficos C.A.R.T.A. (1964).

Los suelos distinguidos fueron agrupados en 11 Complejos con aptitudes similares de uso, de los cuales se encuentran en la Cuenca del A° Mártires los suelos del **Complejo 6a**: suelos pedregosos, poco evolucionados, con escaso peligro de erosión (Figura N° ... b); **Complejo 3**: sedimentos aluvionales de los principales arroyos, suelos variadamente evolucionados, hidromórficos, medianamente profundos; **Complejo 9**: son los denominados “tierra colorada”, un conjunto de suelos rojos profundos, ácidos, fácilmente erosionables.

4.1.4. Hidrografía

Como consecuencia directa del tipo de clima y del relieve, la Provincia presenta un sistema hidrográfico de extrema densidad. El territorio de la Provincia se ve dividido en una gran cantidad de cuencas y subcuencas. Los arroyos dependen exclusivamente de las precipitaciones que suceden dentro de la Provincia.

La Cuenca del río Paraná tiene un caudal medio de 11.600 m³/s en el Puerto de Posadas, siendo el mínimo de 3.200 m³/s y el máximo registrado de 35.000 m³/s; es el que presenta mayor desarrollo; su cauce se va ensanchando por razones geológicas a medida que corre hacia el Sur. Cabe mencionar La construcción y llenado del lago de Yacyretá trajo aparejado una gran transformación de los ambientes que allí se encontraban, así como del paisaje en general. Los sucesivos incrementos en la cota del embalse de Yacyretá hasta alcanzar los 83 msnm y formar un espejo de agua de más de 1500 km², produjeron profundas modificaciones en la costa del mismo. El embalse propiamente dicho, que corresponde al área de ensanche formó ambientes de perillago, producto de la inundación de los valles de los tributarios. En la margen argentina, entre los arroyos más afectados se encuentran: el Itaembé, Mártires, Zaimán, Garupá y Yabebiry. Los mismos, al verse modificados en la velocidad de escurrimiento por el aumento del nivel del agua del río Paraná ocuparon su valle de inundación, transformándose en subembalses laterales con un mayor tiempo de permanencia del agua. Generando una profunda transformación en las características del ecosistema acuático, de un proceso de transición de lótico (es decir fluvial, de flujo continuo) a léntico (aguas con poco movimiento). Esto influye en la capacidad de autodepuración de manera poco favorable, transformando las áreas en un sistema frágil.

La hidrología de la zona está dominada por la subcuenta del A° Mártires, colector natural que tienen su confluencia en el Río Paraná (Figura 29). La superficie de la cuenca es de 41,70 km², y el arroyo colector principal recorre aproximadamente 14,6 km. Las nacientes del arroyo y divisoria de la cuenca están aproximadamente en el empalme de By Pass de la Ruta Nacional N°

12 (RN 12) y la Ruta Provincial N° 213 (RP 213), siendo este su límite SO. El límite E de la cuenca es casi todo el tramo de la RP 213, mientras que el límite O discurre entre lomadas a la margen derecha de la RN 12 y la zona del aeropuerto. El Arroyo Mártires Chico corre casi paralelo al anterior, confluye con este en su tramo medio hasta su desembocadura y ocupando su valle de inundación en forma permanente a consecuencia del llenado del embalse Yacyretá, donde la dinámica de la humedad del valle de inundación se ve influenciado por el cambio de nivel de base.

El drenaje natural existente en la margen izquierda, en la zona de implantación del proyecto, en el predio que corresponde al PSFV Silicon Misiones, existe pequeños tributarios con exiguos caudales, no permanente. Al momento de la observación de campo se encontraba con por las intensas lluvias del momento. Es una vía de escurrimiento superficial en épocas de lluvias. En la margen derecha aguas arriba de la implantación del proyecto descarga sus aguas el arroyo La Chancha.

El nivel de descarga de las aguas subterráneas libres es el nivel de la cota del subembalse, por lo tanto, se origina anegamientos en las áreas más deprimidas, como es el valle de inundación del Mártires y una disminución del flujo subterráneo hacia el río, debido a la disminución del gradiente hidráulico.

El arroyo Mártires es un humedal artificial, producto de la construcción de la represa Yacyretá, que representa un brazo lateral del río Paraná. Además, es un subembalse que se encuentra conectado con los demás humedales del embalse Yacyretá tal como se observa en la figura a continuación.

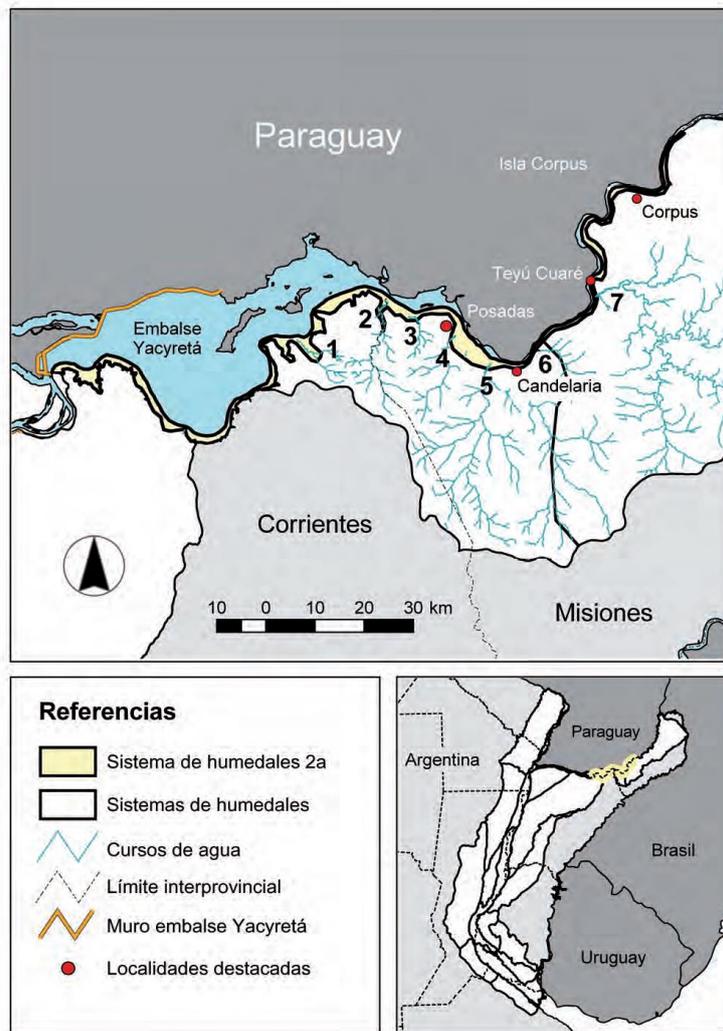


Figura N° 24: Mapa del Sistema 2a: Humedales del Embalse de Yacyretá y ambientes asociados. A) principales humedales: 1) desembocadura del arroyo Yacarey, 2) desembocadura del arroyo Itaembé, 3) desembocadura del arroyo Mártires, 4) desembocadura arroyo Zaimán, 5) desembocadura arroyo Garupá, 6) desembocadura arroyo San Juan y 7) desembocadura arroyo Yabebiry. B) mapa de localización del sistema. Fuente: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2013).

Estudios realizados en el arroyo Mártires (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, 2013, p 117) registraron “valores más altos de transparencia, con un máximo de 150 cm.” Asimismo, las concentraciones de fósforo total (entre 50 y 390 $\mu\text{g.l}^{-1}$), nitrógeno orgánico (169 a 1.495 $\mu\text{g.l}^{-1}$), nitrato (338 a 689 $\mu\text{g.l}^{-1}$), nitrito (32 a 59 $\mu\text{g.l}^{-1}$) y nitrógeno amoniacal (81 a 274 $\mu\text{g.l}^{-1}$), fueron considerablemente más altas que las detectadas en los otros subembalses y en el cuerpo principal, debido al vertido de efluentes cloacales que recibe en distintos puntos de su recorrido (Meichtry de Zaburlín *et al.* 2011). Estos ambientes se diferencian del cuerpo principal del embalse por el mayor grado de eutrofia producto de (...) modificaciones (...), principalmente el tiempo de residencia del agua y los aportes de nutrientes como consecuencia de la actividad antrópica en la cuenca, que modifican la calidad del agua. (p. 117)

En la Figura 25 se observa la red de cloacas de la zona norte de la ciudad de Posadas que rodean o desembocan en el arroyo Mártires.

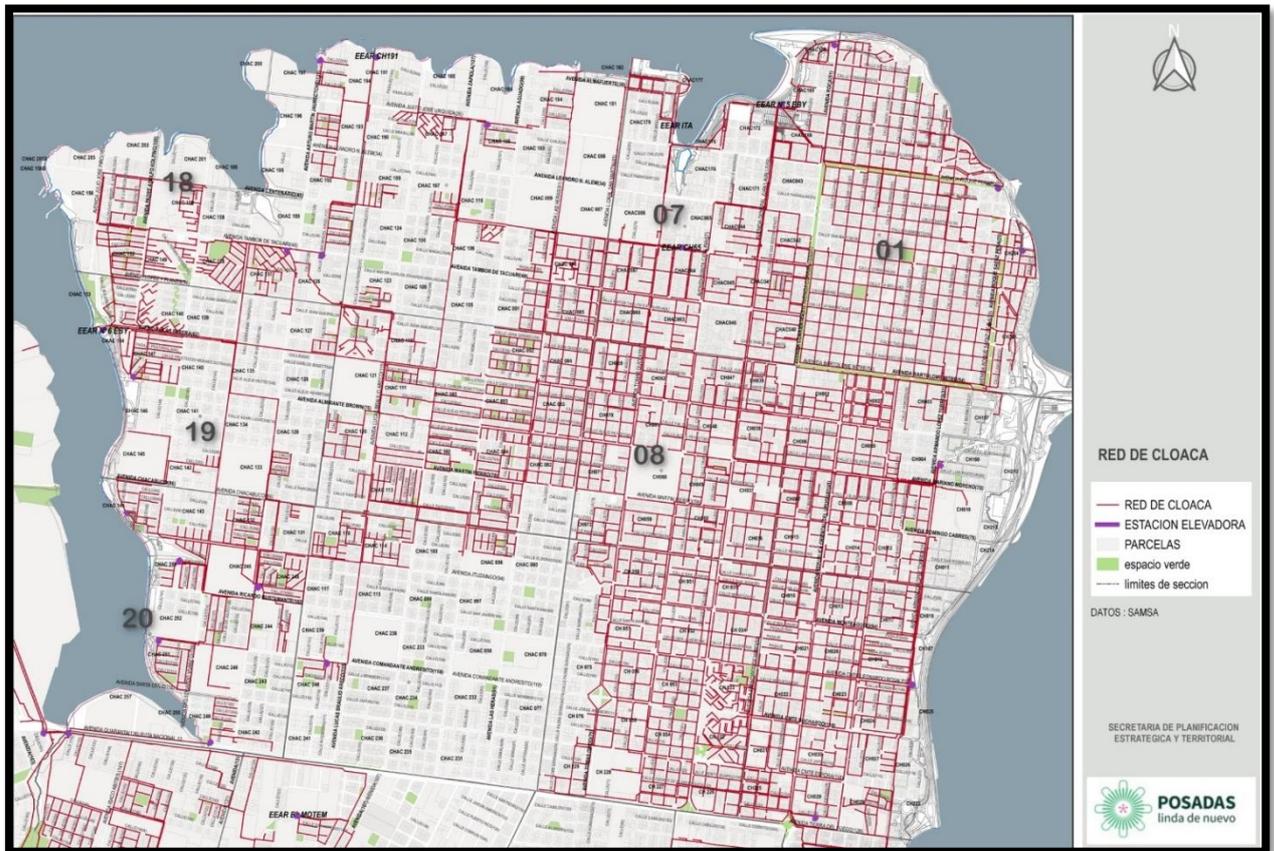


Figura 25: Red de Cloaca Norte. Fuente. IDE Posadas (2022)

Al cauce principal del Arroyo Mártires llega el agua de las precipitaciones desde los afluentes secundarios del arroyo El Chivato al Sur, el arroyo la Chancha, el arroyo Mártires Chico, el arroyo Itaembé, el arroyo Siti, el arroyo AF Jardín y tres afluentes sin nombre. De los cuales, la mayoría se encuentra hacia el sur del Puente Ivonne Perron (Avenida Chacabuco).

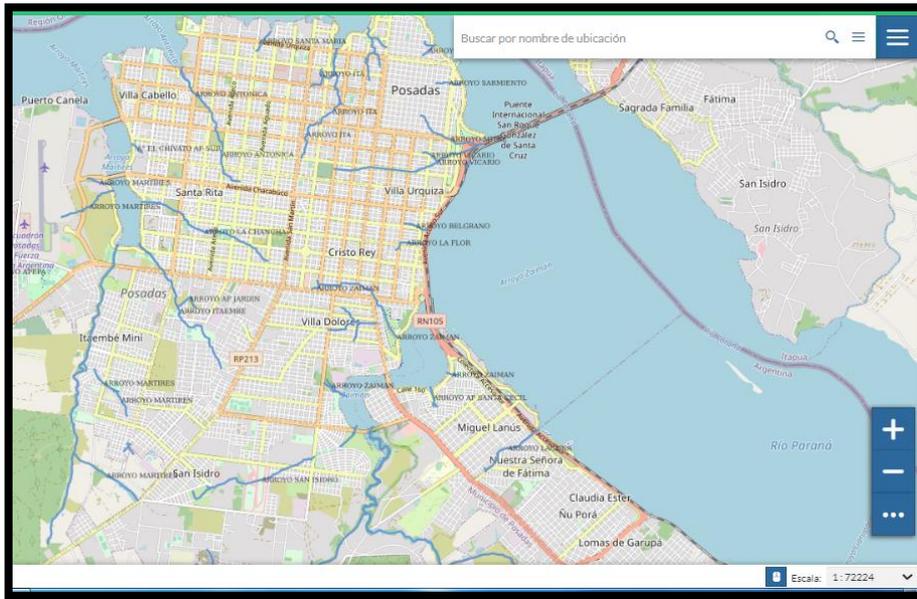


Figura 26: Arroyos. Fuente. IDE Posadas (2021)

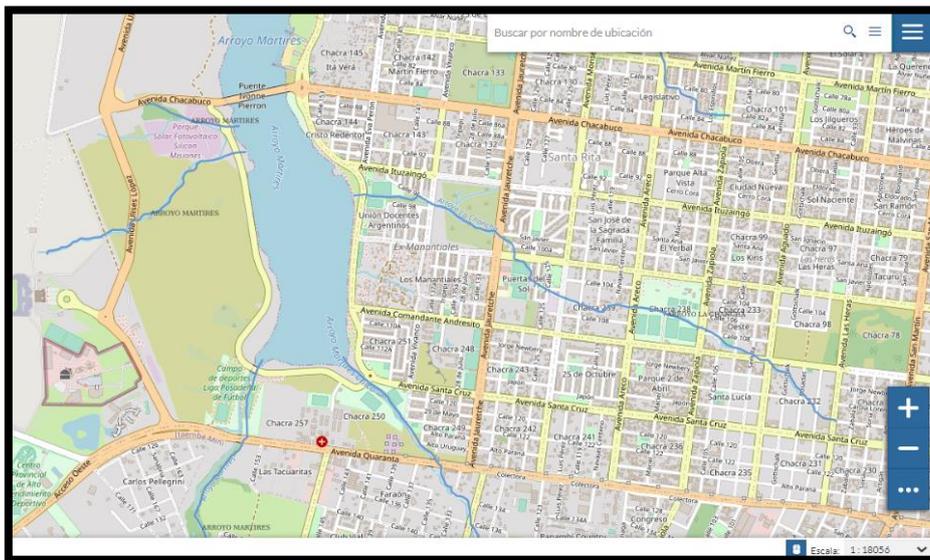


Figura 27: Arroyos. Fuente. IDE Posadas (2021)

Es así que la cuenca del Arroyo Mártires, la cuenca del Arroyo Mártires Chico, la cuenca del Arroyo Itaembé Sur, la cuenca del Arroyo Siti, la cuenca XX, la cuenca del Arroyo Las Chanchas y la cuenca del Arroyo Chivato desembocan en el cauce principal del arroyo Mártires, cuya escorrentía desemboca en el río Paraná.

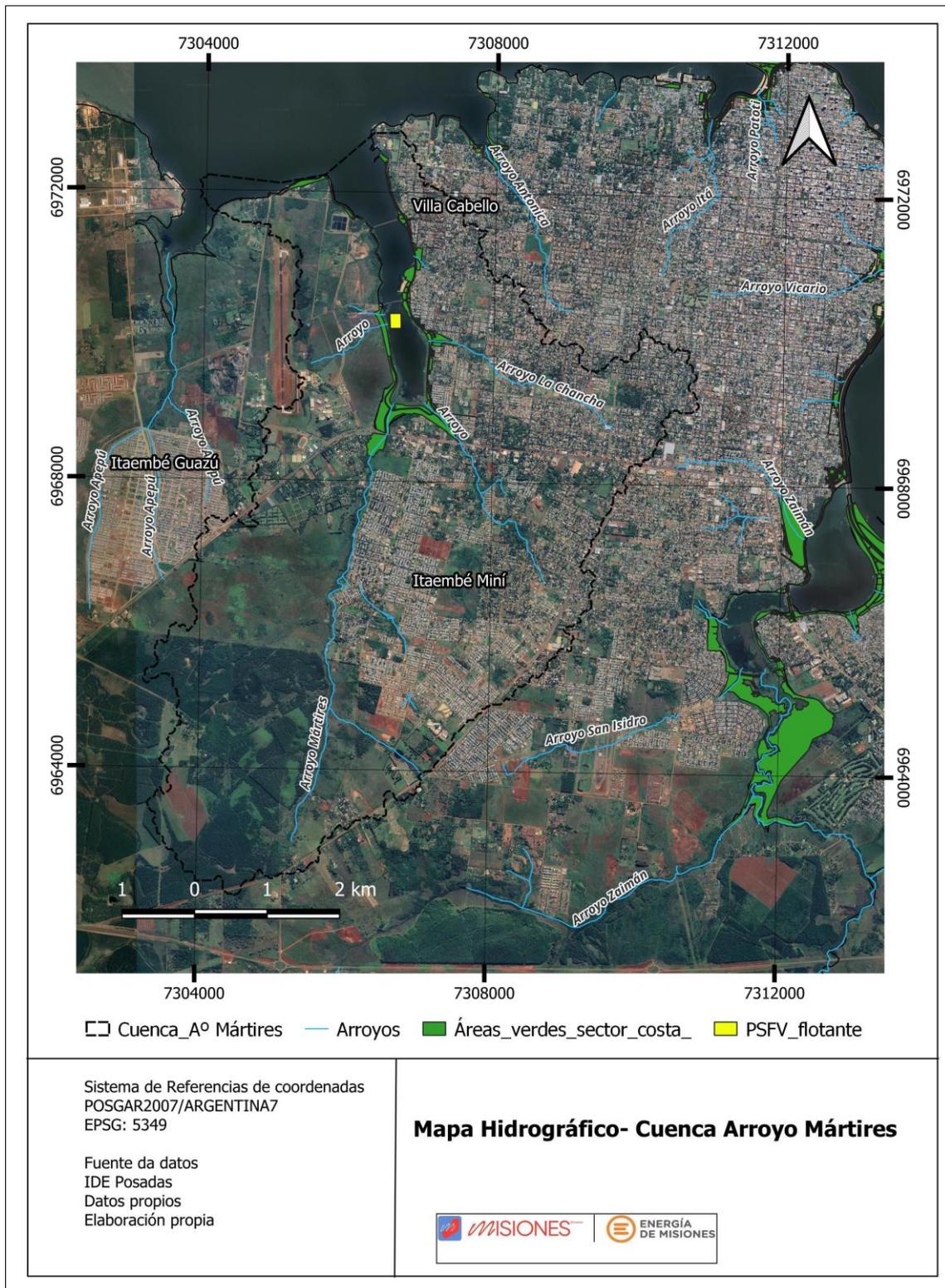


Figura 29: Mapa Hidrográfico-Cuenca Arroyo Mártires.

4.2. Generalidades del Medio Biológico

4.2.1. Flora

Fitogeográficamente, Posadas forma parte del Distrito de los Campos que ocupa el sur de la provincia de Misiones. “Caracterizan a este distrito las sabanas de gramíneas, alternando a veces con matorrales o bosquecillos. Existen varias comunidades.” (Cabrera, 1971, p. 14) Específicamente, aparecen en las depresiones sin drenaje pantanos ácidos con una riquísima flora donde predominan robustas gramíneas, como Panicum prionitis, Paspalum haumanii, Paspalum guaraniticum y otras. Hay además numerosas especies higrófilas, entre ellas curiosas mayacáceas, como Mayaca sellowiana y Mayaca fluviatilis, de aspecto musciforme, eriocauláceas, xiridáceas e incluso una orquídea palustre: Cyrtopoditent punetatum. (Cabrera, 1971, p. 14).

El valle de inundación y las costas excepcionalmente inundables del río Paraná contienen subunidades de vegetación que se caracterizan por soportar periodos variables con el suelo saturado en agua. Entre las comunidades principales que caracterizan estos ambientes se destacan: En zonas de inundación temporaria: prebosque de sangre de drago (Croton urucurana) y ambay (Cecropia pachystachya); selva riparia con timbó blanco (Albizia inundata) e ingá (Inga affinis); pajonal de paja brava (Coleataenia prionitis) y cañaveral de Hymenachne grumosa. En espejos de agua (embalse, desembocadura de arroyos): comunidad de helechos acuáticos con Salvinia spp.; camalotal de Eichhornia crassipes y comunidad de hidrófitos submersos. (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, 2013, p. 118)

La flora existente en las costas del arroyo Mártires son rezagos de la vegetación de la zona que se ha modificado en los últimos. Es decir, que las comunidades vegetales existentes no resultan ser antiguas ni de larga data. La dinámica interna de las comunidades sobrevivientes de la zona, les permitió adaptarse a las características nuevas que fueron surgiendo posibilitando una sucesión ecológica paulatina. En la Figura 30 se observan las áreas verdes existentes en el sector costero del arroyo Mártires.

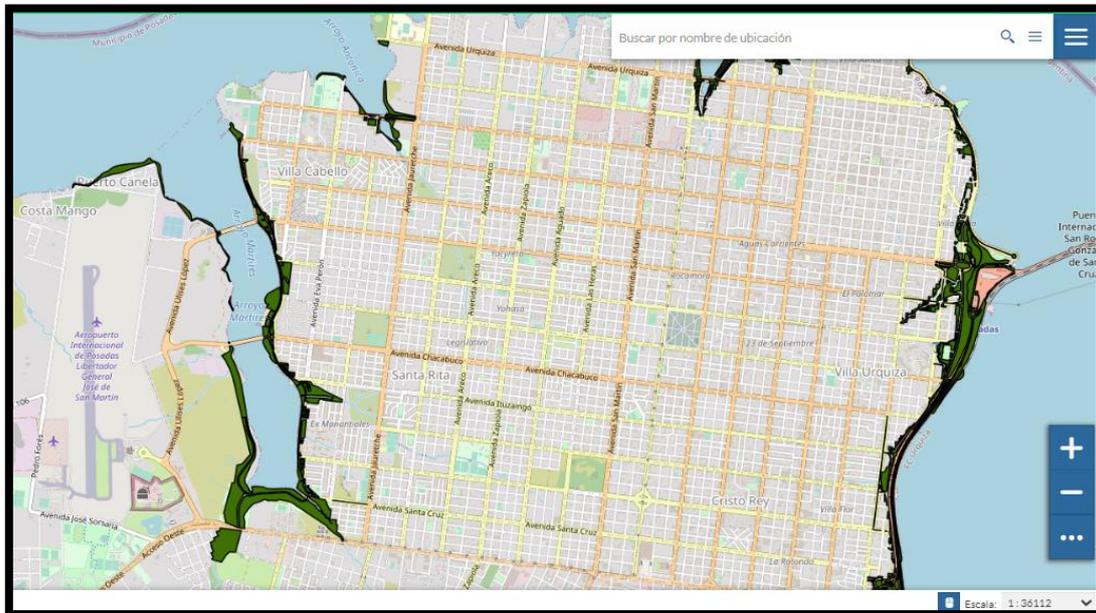


Figura 30: Áreas verdes: sector costero. Fuente: IDE Posadas (2023).

En estos ambientes, la zona antropizada se encuentra en contacto estrecho con la zona natural de áreas verdes. Permitiendo el fácil acceso de las personas a las zonas costeras sobre todo en los lugares donde no existen barandas de protección.

Las áreas verdes de las zonas costeras cuentan con vegetales terrestres y vegetales acuáticos que se interrelacionan mutuamente. La estructura vertical de la zona terrestre se divide en alto, media y baja encontrándose comunidades vegetales diversas. En el estrato alto se hallan árboles de diferentes especies, de tamaño mediano, ubicados al azar en el área. En el estrato medio, hay especies arbustivas que se encuentran en grupos aislados. Y en el estrato bajo se encuentran especies herbáceas como las gramíneas que tapizan y cubren el suelo.



Imagen Nº 1: Estructura vertical de la zona terrestre. Fuente: Elaboración propia.

En la estructura horizontal del área natural costera se demarcan las zonas terrestres y acuáticas mediante la presencia de la vegetación característica.



Imagen Nº 2: Estructura horizontal de la zona terrestre y acuática.



Imagen Nº 3: Estructura horizontal de la zona terrestre y acuática.

Se observa proliferación de comunidades de camalotes *Eichhornia crassipes* que se extienden desde las costas hacia aguas adentro.



Imagen Nº 4: camalotes *Eichhornia crassipes*.

4.2.2. Fauna

La fauna se caracteriza por habitar en ecosistemas terrestres y acuáticos.

4.2.2.1. Ecosistema terrestre

4.2.2.1.1. Aves

Se registraron observaciones de aves realizados en el área del Arroyo Mártires. A continuación, se encuentran las principales especies de aves y mamíferos registrados en la zona.

	Órden	Familia	Nombre Común	Nombre Inglés	Nombre Portugués	Nombre Científico	Registros
1	<u>Anseriformes</u>	<u>Anatidae</u>	<u>Pato Cutirí</u>	<u>Brazilian Teal</u>	<u>Marreca-ananaí</u>	<u>Amazonetta brasiliensis</u>	1
2			<u>Pato Capuchino</u>	<u>Silver Teal</u>	<u>Marreca-cricri</u>	<u>Spatula versicolor</u>	6
3	<u>Caprimulgiformes</u>	<u>Caprimulgidae</u>	<u>Ñacundá</u>	<u>Nacunda Nighthawk</u>	<u>Coruçãõ</u>	<u>Chordeiles nacunda</u>	1
4	<u>Cuculiformes</u>	<u>Cuculidae</u>	<u>Crespín</u>	<u>Striped Cuckoo</u>	<u>Saci</u>	<u>Tapera naevia</u>	1
5	<u>Gruiformes</u>	<u>Rallidae</u>	<u>Burrito Grande</u>	<u>Ash-throated Crane</u>	<u>Sanã-carijó</u>	<u>Porzana albicollis</u>	1
6		<u>Aramidae</u>	<u>Carau</u>	<u>Limpkin</u>	<u>Carãõ</u>	<u>Aramus guarauna</u>	1
7	<u>Ciconiiformes</u>	<u>Ciconiidae</u>	<u>Tuyuyú</u>	<u>Wood Stork</u>	<u>Cabeça-seca</u>	<u>Mycteria americana</u>	1
8	<u>Pelecaniformes</u>	<u>Threskiornithidae</u>	<u>Cuervillo Cara Pelada</u>	<u>Bare-faced Ibis</u>	<u>Tapicuru-de-cara-pelada</u>	<u>Phimosus infuscatus</u>	1
9		<u>Ardeidae</u>	<u>Hocó Colorado</u>	<u>Rufescent Tiger-heron</u>	<u>Socó-boi</u>	<u>Tigrisoma lineatum</u>	1
10			<u>Garcita Azulada</u>	<u>Green-backed Heron</u>	<u>Socozinho</u>	<u>Butorides striata</u>	2
11			<u>Garza Blanca</u>	<u>Great White Egret</u>	<u>Garça-branca-grande</u>	<u>Ardea alba</u>	1
12	<u>Charadriiformes</u>	<u>Recurvirostridae</u>	<u>Tero Real</u>	<u>Black-winged Stilt</u>	<u>Pernilongo-de-costas-brancas</u>	<u>Himantopus himantopus</u>	1
13		<u>Charadriidae</u>	<u>Tero Común</u>	<u>Southern Lapwing</u>	<u>Quero-quero</u>	<u>Vanellus chilensis</u>	1
14		<u>Scolopacidae</u>	<u>Falaropo Común</u>	<u>Wilson's Phalarope</u>	<u>Pisa-n'água</u>	<u>Phalaropus tricolor</u>	1
15			<u>Pitotoy Chico</u>	<u>Lesser Yellowlegs</u>	<u>Maçarico-de-perna-amarela</u>	<u>Tringa flavipes</u>	3
16		<u>Laridae</u>	<u>Rayador</u>	<u>Black Skimmer</u>	<u>Talha-mar</u>	<u>Rynchops niger</u>	1
17			<u>Atí</u>	<u>Large-billed Tern</u>	<u>Trinta-réis-grande</u>	<u>Phaetusa simplex</u>	1
18	<u>Accipitriformes</u>	<u>Pandionidae</u>	<u>Águila Pescadora</u>	<u>Osprey</u>	<u>Águia-pescadora</u>	<u>Pandion haliaetus</u>	2
19		<u>Elanidae</u>	<u>Milano Blanco</u>	<u>White-tailed Kite</u>	<u>Gavião-peneira</u>	<u>Elanus leucurus</u>	3
20		<u>Accipitridae</u>	<u>Gavilán Planeador</u>	<u>Long-winged Harrier</u>	<u>Gavião-do-banhado</u>	<u>Circus buffoni</u>	2
21			<u>Aguilucho Colorado</u>	<u>Savanna Hawk</u>	<u>Gaviao-caboclo</u>	<u>Buteogallus meridionalis</u>	1

22	<u>Falconiformes</u>	<u>Falconidae</u>	<u>Chimango</u>	<u>Chimango</u> <u>Caracara</u>	<u>Chimango</u>	<u>Phalcoboenus</u> <u>chimango</u>	1
23	<u>Passeriformes</u>	<u>Furnariidae</u>	<u>Junquero</u>	<u>Wren-like</u> <u>Rushbird</u>	<u>Bate-bico</u>	<u>Phleocryptes</u> <u>melanops</u>	1
24			<u>Chotoy</u>	<u>Chotoy</u> <u>Spinetail</u>	<u>Bichoita</u>	<u>Schoeniophylax</u> <u>phryganophilus</u>	1
25			<u>Curutié</u> <u>Colorado</u>	<u>Yellow-</u> <u>chinned</u> <u>Spinetail</u>	<u>Curutié</u>	<u>Certhiaxis</u> <u>cinnamomeus</u>	1
26			<u>Pijuí Cola</u> <u>Parda</u>	<u>Pale-</u> <u>breasted</u> <u>Spinetail</u>	<u>Uí-pi</u>	<u>Synallaxis</u> <u>albescens</u>	1
27		<u>Tyrannidae</u>	<u>Barullero</u>	<u>Tawny-</u> <u>crowned</u> <u>Pygmy-</u> <u>tyrant</u>	<u>Barulhento</u>	<u>Euscarthmus</u> <u>meloryphus</u>	1
28			<u>Tachurí</u> <u>Canela</u>	<u>Bearded</u> <u>Tachuri</u>	<u>Papa-</u> <u>moscas-</u> <u>canela</u>	<u>Polystictus</u> <u>pectoralis</u>	3
29			<u>Tachurí</u> <u>Coludo</u>	<u>Sharp-tailed</u> <u>Tyrant</u>	<u>Papa-</u> <u>moscas-do-</u> <u>campo</u>	<u>Culicivora</u> <u>caudacuta</u>	2
30			<u>Yetapá</u> <u>Grande</u>	<u>Streamer-</u> <u>tailed</u> <u>Tyrant</u>	<u>Tesoura-do-</u> <u>brejo</u>	<u>Gubernetes</u> <u>yetapa</u>	1
31			<u>Monjita</u> <u>Blanca</u>	<u>White</u> <u>Monjita</u>	<u>Noivinha</u>	<u>Xolmis irupero</u>	1
32		<u>Hirundinidae</u>	<u>Golondrina</u> <u>Ceja Blanca</u>	<u>White-</u> <u>rumped</u> <u>Swallow</u>	<u>Andorinha-</u> <u>de-sobre-</u> <u>branco</u>	<u>Tachycineta</u> <u>leucorrhoea</u>	1
33			<u>Golondrina</u> <u>Barranquera</u>	<u>Blue-and-</u> <u>white</u> <u>Swallow</u>	<u>Andorinha-</u> <u>pequena-</u> <u>de-casa</u>	<u>Pygochelidon</u> <u>cyanoleuca</u>	1
34		<u>Mimidae</u>	<u>Calandria</u> <u>Real</u>	<u>White-</u> <u>banded</u> <u>Mockingbird</u>	<u>Calhandra-</u> <u>de-três-</u> <u>rabos</u>	<u>Mimus triurus</u>	1
35		<u>Motacillidae</u>	<u>Cachirla</u> <u>Chica</u>	<u>Yellowish</u> <u>Pipit</u>	<u>Caminheiro-</u> <u>zumbidor</u>	<u>Anthus</u> <u>lutescens</u>	2
36		<u>Icteridae</u>	<u>Pecho</u> <u>Colorado</u>	<u>White-</u> <u>browed</u> <u>Blackbird</u>	<u>Polícia-</u> <u>inglesa-do-</u> <u>sul</u>	<u>Leistes</u> <u>superciliaris</u>	3
37			<u>Federal</u>	<u>Scarlet-</u> <u>headed</u> <u>Blackbird</u>	<u>Cardeal-do-</u> <u>banhado</u>	<u>Amblyramphus</u> <u>holosericeus</u>	1
38			<u>Varillero</u> <u>Negro</u>	<u>Unicolored</u> <u>Blackbird</u>	<u>Carretão</u>	<u>Agelasticus</u> <u>cyanopus</u>	1
39		<u>Thraupidae</u>	<u>Verdón</u>	<u>Great</u> <u>Pampa-finch</u>	<u>Sabiá-do-</u> <u>banhado</u>	<u>Embernagra</u> <u>platensis</u>	1
40			<u>Volatinero</u>	<u>Blue-black</u> <u>Grassquit</u>	<u>Tiziu</u>	<u>Volatinia</u> <u>jacarina</u>	1

41			<u>Corbatita Dominó</u>	<u>Rusty-collared Seedeater</u>	<u>Coleiro-do-brejo</u>	<u>Sporophila collaris</u>	1
42			<u>Capuchino Boina Negra</u>	<u>Pearly-bellied Seedeater</u>	<u>Caboclinho-branco</u>	<u>Sporophila pileata</u>	1
43			<u>Cachilo Canela</u>	<u>Long-tailed Reed-finch</u>	<u>Tico-tico-do-banhado</u>	<u>Donacospiza albifrons</u>	3
44	<u>Rodentia</u>	<u>Echimyidae</u>	<u>Coipo</u>	<u>Coypu</u>	<u>Ratão-do-banhado</u>	<u>Myocastor coypus</u>	1

Tabla 7: Listado sistémico de especies observadas en el Arroyo Mártires. Fuente: ecorregistros.org (s. f.)

Wioneczak (2018, p. 28) observó en mayo del 2014 el sobrevuelo de un Águila pescadora (*Pandion haliaetus*) en el punto GPS 27º 23'S, 55º 57'O.

El 18 de noviembre se realizó un registro de las aves observadas ese día. Las cuales eran Patos cutirí (*Amazonetta brasiliensis*) de coloración marrón y negra, se encontraban de manera agrupada, nadando y pescando en la parte baja del arroyo Mártires.



Imagen Nº 5: Patos cutirí (*Amazonetta brasiliensis*) nadando en el arroyo Mártires.

El 21 de noviembre se realizó una salida a campo al arroyo y se registraron un número mayor de especies de aves: Cuervillo cara pelada (*Phimosus infuscatus*), Garza blanca (*Ardea alba* Linnaeus, 1758), Tero común (*Vanellus chilensis* Molina, 1782), entre otros.



Imagen Nº 6: Ave negra a orillas del Mártires. Imagen Nº 7: Cuervillo cara pelada (*Phimosus infuscatus*).



Imagen Nº 8: Garza blanca (*Ardea alba* Linnaeus, 1758).



Imagen Nº 9: Tero común (*Vanellus chilensis* Molina, 1782).

4.2.2.1.2. Mamíferos

Una familia de carpinchos (*Hydrochoerus hydrochaeris*) vive a orillas del arroyo Mártires. Específicamente, “la pareja de capybaras disfruta de sus días en inmediaciones de la Avenida Centenario y el arroyo Mártires de Posadas (aguas debajo de la ubicación del proyecto), bajo la mirada de Héctor Vallejos, vecino del lugar.” (Misiones Online, 2021)



Imagen Nº 10: Carpinchos.

Fuente: Misiones Online (2021).



Imagen Nº 11: Carpinchos y un vecino.

Fuente: Misiones Online (2021).

4.2.2.1.3. Reptiles

En agosto del 2023 fue rescatada una Bora curiyú constrictora (*Eunectes Notaeus*) por personal de la Dirección de Defensa del Medio Ambiente. La misma se encontraba enredada en una red de pesca a orillas del arroyo Mártires en cercanías al puente Ivonne Perron (Avenida Chacabuco).



Imagen Nº 12: Bora curiyú constrictora (*Eunectes Notaeus*). Fuente: Primera Edición (2023).

4.2.2.1.4. Insectos

Los insectos registrados a orillas del arroyo Mártires fueron: abejas, avispas coloradas, mariposas, libélulas y mosquitos.



Imagen Nº 13: avispa colorada.



Imagen Nº 14: abeja.

4.2.2.2. Ecosistema acuático

4.2.2.2.1. Fitoplancton

Las investigaciones de las comunidades de fitoplancton de las zonas del embalse de Yacyretá se realizaron mediante toma de muestras en estaciones de muestreo aplicando diferentes tipos de técnicas de estudio. Las muestras fueron recolectadas de 6 Estaciones de Muestreo (E) que se ubican en 4 zonas (Zona I, Zona II, Zona III y Zona IV). (Meichtry de Zaburlín, Vogler, Llano y Martens, 2013, p. 227)

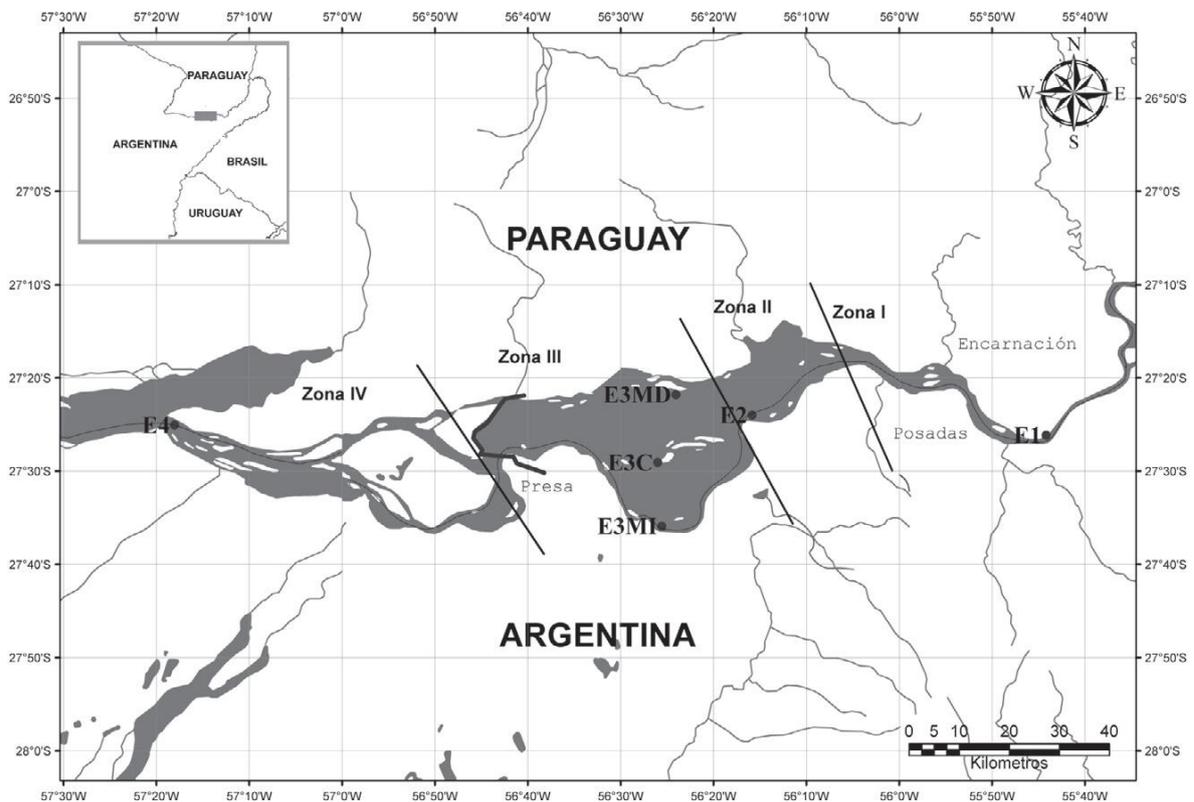


Figura 31: Zonación longitudinal y ubicación de las estaciones de muestreo. Zona I (E1): de entrada fluvial o lótica; Zona II (E2): de transición, intermedia o río-embalse; Zona III (E3C-E3MI-E3M) de embalse o lacustre y Zona IV (E4): de salida, aguas abajo de la presa. Fuente: Meichtry de Zaburlín, Vogler, Llano y Martens (2013, p. 227)

A los fines del presente informe, se considerarán los resultados de la Zona I que se caracteriza por ser la zona de entrada, fluvial o lótica del cauce de agua del río Paraná dentro de la cual se encuentra el arroyo Mártires. Durante el estudio, la zona “presentó 2 períodos de creciente, uno en verano (enero-febrero) y otro en primavera (octubre-noviembre). Los caudales mínimos se observaron al final del verano (marzo) y durante el invierno (julio-agosto).” (Meichtry de Zaburlín, Vogler, Llano y Martens, 2013, p. 227) Estos resultados resultan de interés por el aumento o disminución del caudal de agua de la zona. Asimismo, se recolectaron valores de las variables físicas, químicas y clorofila-a del 2004 al 2005 que se detallan a continuación:

	<i>ENTRADA</i> Mín. - \bar{X} - Máx.
Temperatura (°C)	19.2 - 24.4 - 28.7
Oxígeno Disuelto (mg/l)	6.6 - 8.3 - 10.1
pH	7.0 - 7.22 - 7.49
Transparencia (cm)	55 - 129.5 - 250
Turbidez (UTN)	3.7 - 9.9 - 18.2
Sólidos suspendidos (mg/l)	0.92 - 3.5 - 11.3
Alcalinidad (mg/l)	18.1 - 19.5 - 21.1
Conductividad (µS/cm)	51.2 - 53.9 - 56.9
Fósforo Total (µg/l)	10 - 22.3 - 36
Ortofosfato (µg/l)	5 - 8.1 - 11
Nitratos (µg/l)	201 - 316 - 496
Nitritos (µg/l)	< 1.5 - 2.1 - 3.3
Nitrógeno amoniacal (µg/l)	14 - 19.1 - 31
Nitrógeno orgánico(µg/l)	242 - 267 - 290
Clorofila-a (µg/l)	0.08 - 0.24 - 0.42

Cuadro N° 1: valores de las variables físicas, químicas y clorofila-a en cada una de las zonas del embalse durante diciembre de 2004 a noviembre de 2005. Fuente: Meichtry de Zaburlín, Vogler, Llano y Martens (2013, p. 228).

La transparencia del agua se encuentra relacionada inversamente con el aumento del nivel del agua del embalse. En la zona de entrada se registró una mayor turbidez debido a una mayor presencia de sólidos suspendidos durante los períodos de creciente. El fósforo es elevado en la estación de entrada. “La concentración de oxígeno disuelto fue alto en toda la columna de agua.” En cuanto a la clorofila-a los valores son bajos en esta zona de entrada. La concentración de clorofila-a se correlacionó con la densidad del fitoplancton y con el pH del agua. (Meichtry de Zaburlín, Vogler, Llano y Martens, 2013, p. 228). Cryptophyceae fue dominante principalmente en el verano (febrero, marzo) y otoño (mayo), con porcentajes de composición que oscilaron entre el 24 y 55% en los distintos muestreos (\bar{x} = 39%; cv = 28%) El segundo grupo en abundancia fue Bacillariophyceae, con un porcentaje que varió entre el 15 y 64% (\bar{x} =32%; cv =51%). Cyanobacteria, con un porcentaje de participación promedio del 15% fueron dominantes a mediados y fines de la primavera (octubre, noviembre) y subdominantes en verano (enero-febrero). Las especies más abundantes, en orden de importancia numérica, fueron: *Chroomonas acuta*, *Cryptomonas caudata*, *Chroomonas sp.*, *Aulacoseira sp.*, *A. granulata*, *Cyclotella sp.* Adicionalmente, *Microcystis aeruginosa*, *Chroococcus minutus* y *C. limneticus*, fueron también abundantes en el verano (enero-febrero) y primavera (octubre-noviembre). (Meichtry de Zaburlín, Vogler, Llano y Martens, 2013, p. 228)

Durante el estudio se observó el florecimiento de cianobacterias (*Microcystis aeruginosa*) que afectó al embalse en verano y a principios de otoño. El incremento puede deberse a un período de estabilidad de las condiciones ambientales. Las cianobacterias aportaron organismos al embalse aportando condiciones para el desarrollo del mismo. Los florecimientos de cianobacterias impactan negativamente en la sociedad debido al consumo del agua y la pérdida de valor recreacional del sitio. (Meichtry de Zaburlín, Vogler, Llano y Martens, 2013, p. 234)

Asimismo, se registra un aumento de las comunidades planctónicas y un cambio en la dominancia de las especies. Disminuyen las especies de diatomeas céntricas y aumentan las especies de *Cryptomonas* y *Chroomonas* (Meichtry de Zaburlín, 1999 en Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, 2013, p. 118).

4.2.2.2.2. Zooplancton

En la comunidad zooplanctónica también se observó un aumento en el número de especies y en la densidad, con dominancia de rotíferos y un incremento en la abundancia de los estadios larvales de Copépodos (Garrido 1999). El plancton estuvo fuertemente influenciado por el régimen hidrológico del río Paraná y los factores vinculados al mismo, debido al bajo tiempo de residencia del agua, durante las primeras fases del llenado del embalse. (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, 2013, p. 118)

“En los brazos laterales (subembalses), donde se registró una mayor diversidad de hábitats y oferta de alimento, se encontró las mayores riquezas y densidades de plancton y bentos” (Meichtry de Zaburlín *et al.* 2007, 2010 en Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, 2013, p. 118).

4.2.2.2.3. Ictiofauna

Azpelicueta y Braga (1986, 1991) en Liotta (2005, p. 39, 475, 561) identificaron especies de peces diferentes en el arroyo Mártires. Algunos de ellos son: Sabalito (*Cyphocharax spilotos*, Vari 1987), Quitasueño (*Pimelodella gracilis*, Valenciennes, 1836) y el Aguja de Río (*Potamorhaphis eigenmanni*, Miranda-Ribero, 1915).

Permingeat (2006) identificó 152 especies de peces comprendidas en 86 géneros, 27 familias y nueve órdenes, en estudios realizados entre 1990 y 1998 en tres estaciones ubicadas en el área de influencia del embalse Yacyretá (arroyo Yabebiry, Puerto Nemesio Parma y Puerto Valle, sobre el río Paraná). Los Characiformes (52 especies) fueron dominantes, los Siluriformes (75 taxones) subdominantes y los Perciformes (12 especies) tuvieron menor frecuencia. Según Permingeat (2006), la distorsión en el régimen de pulsos provocada por el llenado del embalse produjo una reorganización de la comunidad y favoreció a los Characiformes (familias Anostomidae, Curimatidae y Acestrorhynchidae). En el período 2010-2011, Aichino *et al.* (2011) registraron 86 especies en el área de influencia del embalse Yacyretá, incluyendo 39 especies de Characiformes, 36 de Siluriformes, siete de Perciformes, tres de Gymnotiformes y una de Clupeiformes. Las especies más frecuentes fueron la sardina de río (*Hemiodus orthonops*), boguita (*Schizodon nasutus*) y dientudo (*Acestrorhynchus pantaneiro*). (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, 2013, p. 118)

4.2.2.2.4. Especie exótica invasora

“*Melanoides tuberculata* fue hallada por primera vez en el arroyo Mártires en el año 2001” (Meichtry de Zaburlín *et al.* 2011).

4.3. Generalidades del Medio Social

La ciudad de Posadas es capital de la Provincia de Misiones y asiento de funciones de autoridades del municipio homónimo. Se ubica sobre la margen izquierda del río Paraná, y cuyo centro se ubica a 27°22'02" latitud S y, a 55°53'36" longitud O, con una superficie de 308 km². Al Norte limita con el Río Paraná –que lo separa de la República del Paraguay-, al sur con los arroyos Zaimán y Lapacho, al este nuevamente el Río Paraná y el Aº Laguna que conforma el límite natural con el Municipio de Garupá, la Ruta Nacional Nº 12 y la Ruta Nº 105 y al oeste con el arroyo Itaembé y la Provincia de Corrientes.

El departamento Capital, donde se encuentra el municipio de Posadas presenta una población de 392.919 habitantes con edades medias de 30 años según el Censo 2022. (Instituto Nacional de Estadística y Censos-INDEC, 2023, p. 53) Siendo la mayor zona de concentración de la población misionera.

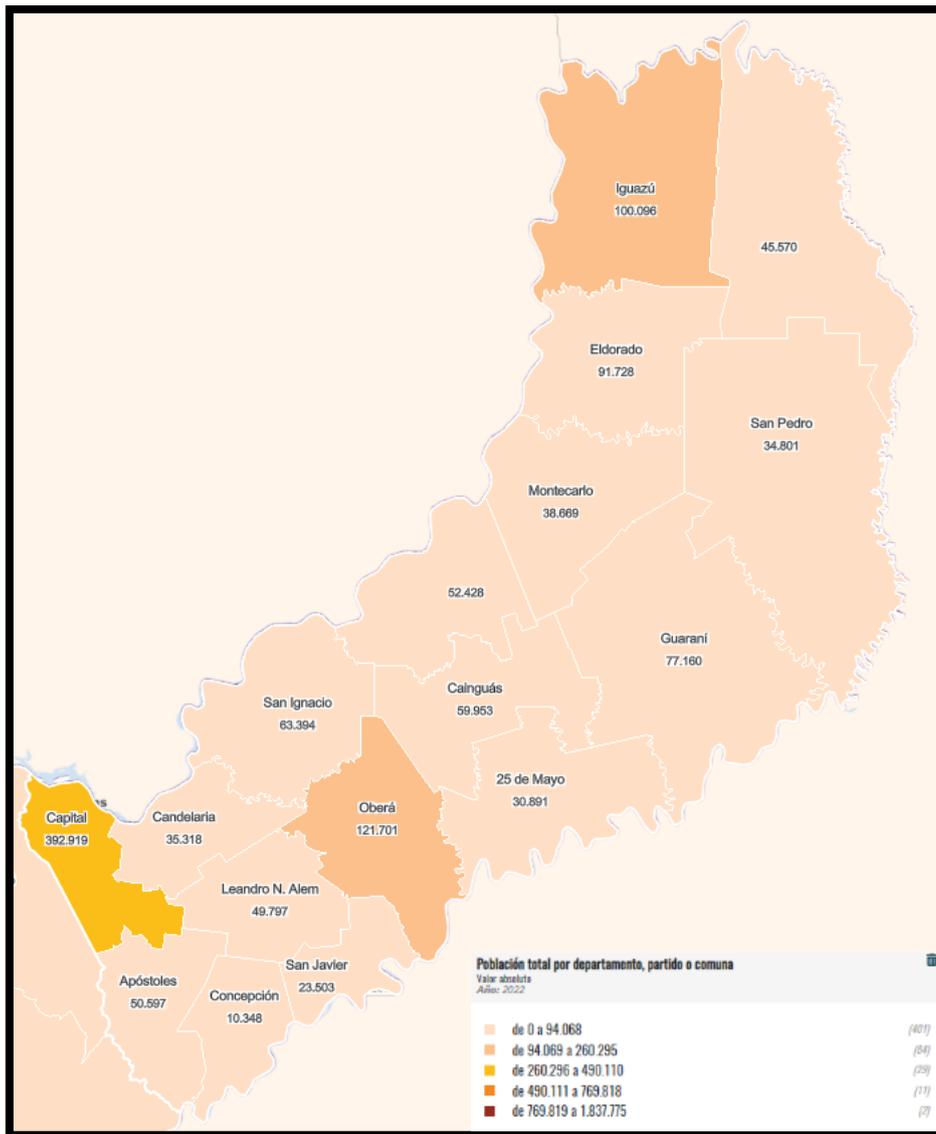


Figura 32: población total por departamento, partido o comuna. Misiones. Fuente: Portalgeoestadístico.indec.gob.ar (2022)

La mayor parte de la población es de sexo femenino (205.804 habitantes).

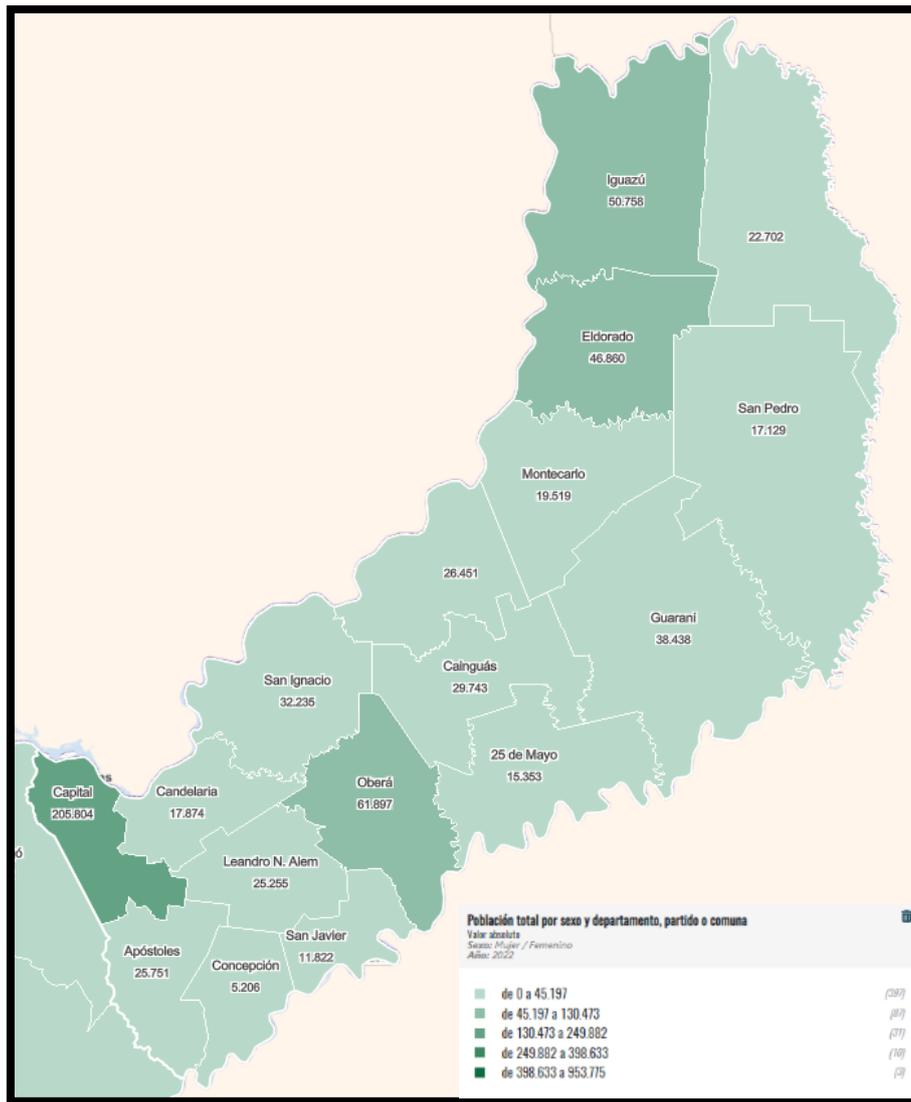


Figura 33: población total por sexo (femenino) y departamento, partido o comuna. Misiones. Fuente: Portalgeoestadístico.indec.gob.ar (2022)

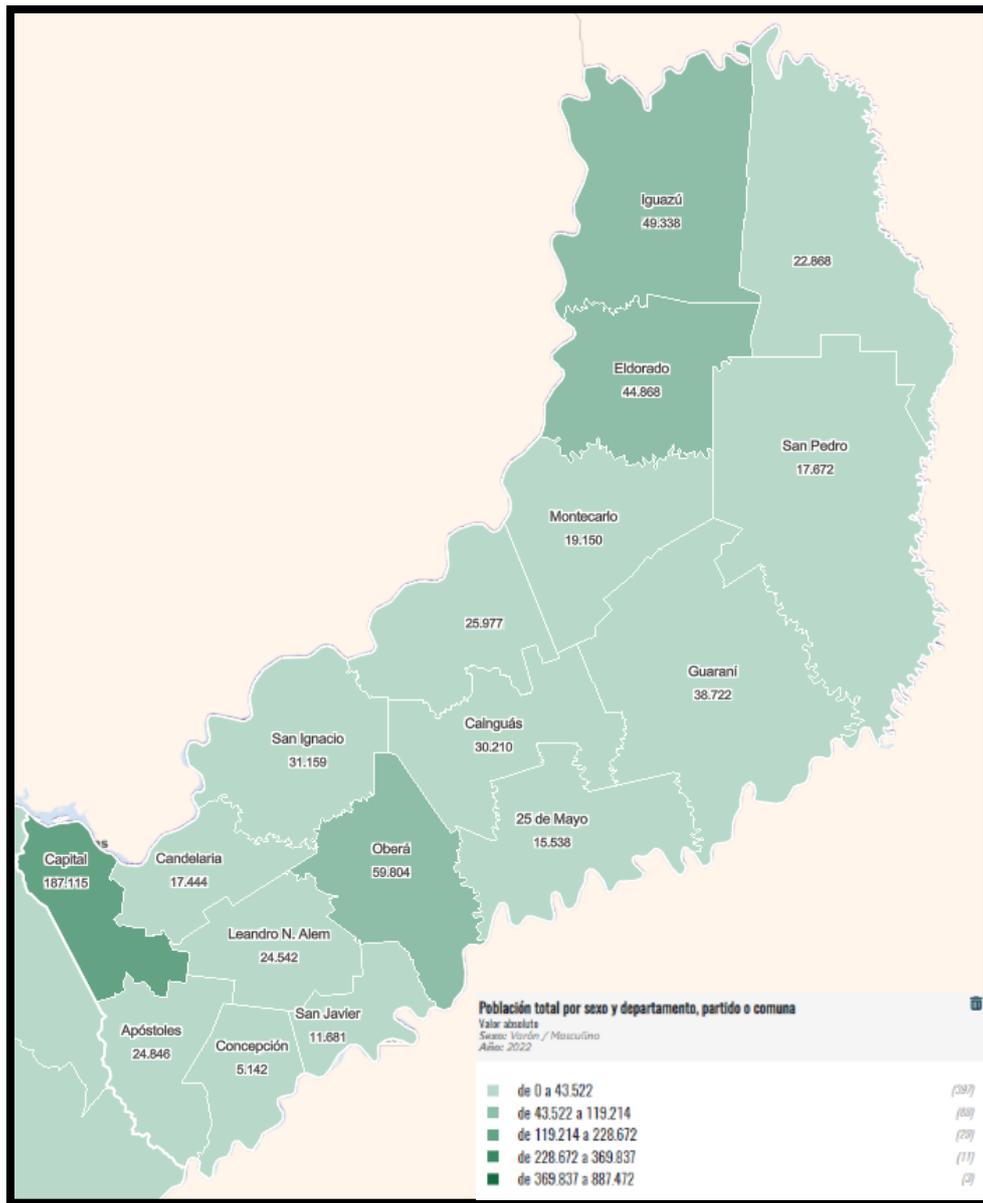


Figura 34: población total por sexo (masculino) y departamento, partido o comuna. Misiones. Fuente: Portalgeoestadístico.indec.gob.ar (2022)

Con una densidad poblacional de 402,8 hab/km² en una superficie de 975 km². (IPEC, 2023) Teniendo en cuenta la densidad poblacional de los departamentos de Misiones, la Capital posee una densidad considerablemente superior a los demás departamentos.

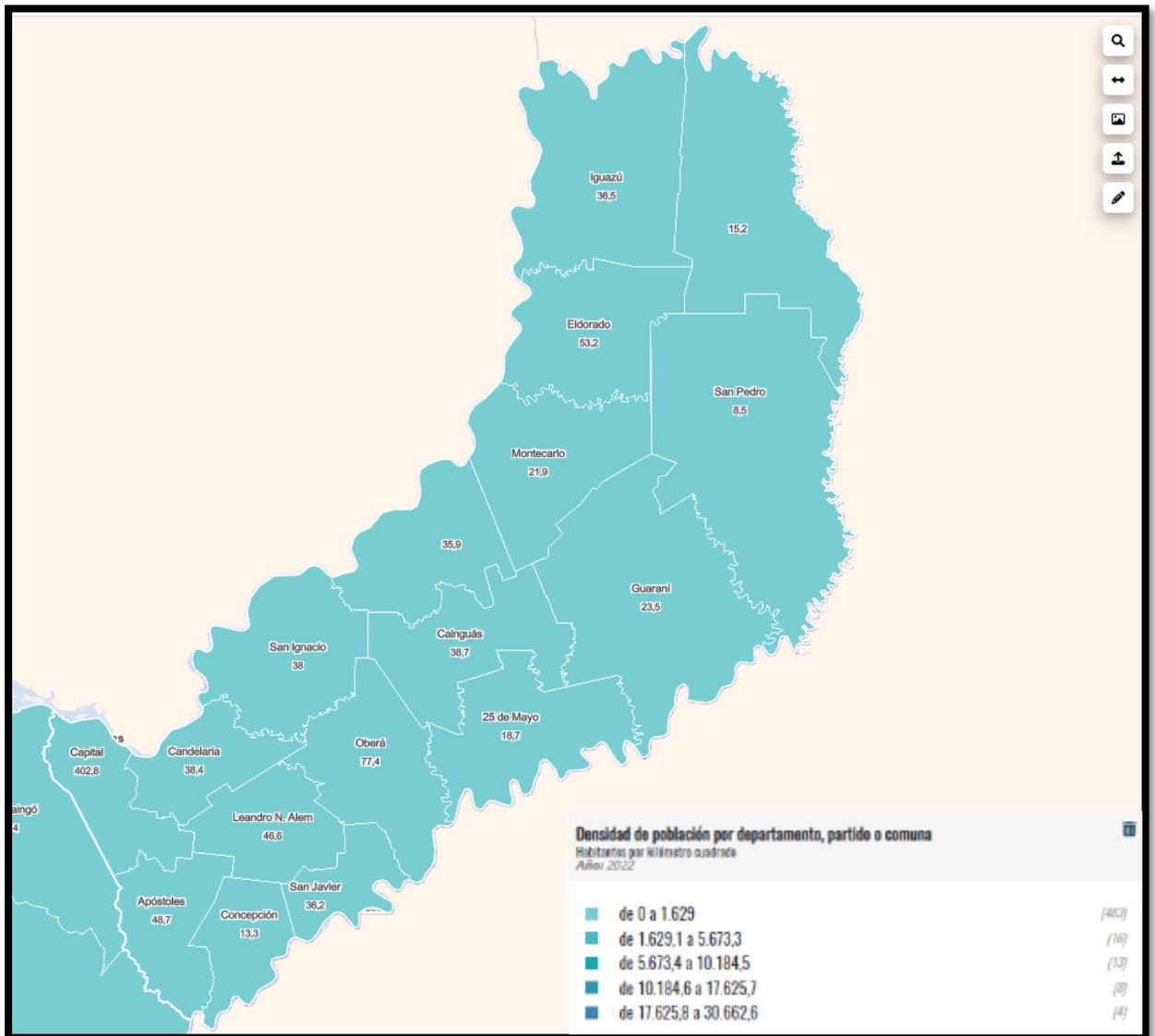


Figura 35: densidad de la población por departamento, partido o comuna. Misiones. Fuente: Portalgeoestadístico.indec.gob.ar (2022)

4.3.1. Área del Proyecto

4.3.1.1. Ordenamiento del territorio (Frente Fluvial de la Ciudad de Posadas)

El arroyo Mártires forma parte del Frente Fluvial de la Ciudad de Posadas quien fuera sancionada y definida en la Ordenanza Nº 2916 (2011) que delimita sus frentes. En el documento, se entiende por ordenamiento urbanístico del Frente Fluvial de la Ciudad de Posadas a las precisiones referidas a los indicadores de regulación urbanística que habrán de orientar las acciones de construcción /urbanización en este sector de la ciudad que se extiende a lo largo de la costa sobre el Río Paraná. (Ordenanza Nº 2916, 2011, p. 1) y se delimita la zona de la siguiente manera (Figura 36):

Línea de Ribera del Río Paraná; Línea de Ribera Oeste del Arroyo Mártires; Línea de Ribera Este del Arroyo Mártires; Línea de Ribera del Río Paraná; Eje de Avenida Julio Piro (163); Eje de Calle (50); Eje de Calle (161); Eje de Avenida Vicente López y Planes (54); Eje de Calle (161a); Eje de Avenida Blas Parera (62); Deslinde Parcelario Oeste de Chacra 154; Eje de Avenida Almirante Brown (70); Eje de Avenida Eva Perón (147); Eje de Avenida Chacabuco (86); Deslinde Parcelario Oeste de Chacra 144; Eje de Avenida Ituzaingó (94); Eje de Calle (96); Eje de Calle sin número; Deslinde Parcelario Oeste de Chacra 253; Eje de Avenida Bustamante (102); Eje de Avenida Vivanco (139); Eje de Avenida Comandante Andresito (110); Eje de Calle (145); Eje de Calle (114); Eje de Calle (141); Eje de Avenida Santa Cruz (118); Eje de Avenida Vivanco (139); Eje de Avenida Luis Quaranta (126); Eje de Avenida Ulises López; Deslinde parcelario sur lote rural 315; Eje de camino rural norte – sur paralelo a predio del aeropuerto; Eje de calle (60) paralela a predio del aeropuerto; hasta Línea de Ribera sobre Río Paraná. (Ordenanza Nº 2916, 2011, p. 1)

Es así que 6 zonas se encuentran claramente delimitadas donde se realizarán usos del suelo diversos. Tal como los espacios verdes, las áreas especiales ribereñas, las áreas de bordes ribereños, las áreas de proyecto del sector y los grandes equipamientos urbanos. Resulta necesario aclarar que las áreas especiales ribereñas se encuentran bajo la posesión y/o dominio de la Entidad Binacional Yacypetá.

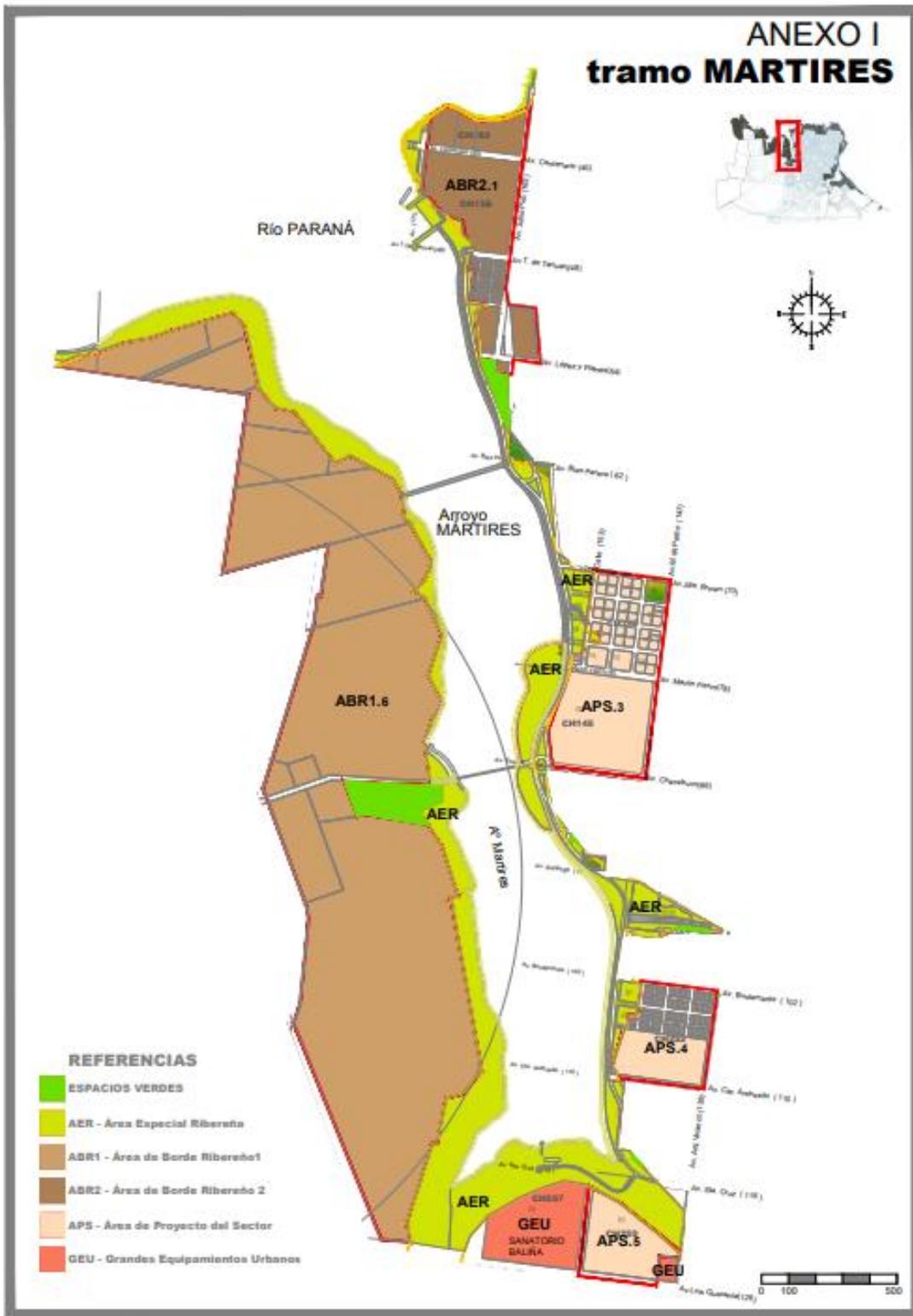


Figura 36: tramo Mártires. Fuente: Ordenanza 2916 (2011, p. 18).

ABR 1		Tramo Mártires			
ÁREA BORDE RIBEREÑO					
ABR 1.6					
CARACTERIZACIÓN DEL AREA					
Área residencial rural con uso exclusivo de vivienda individual y servicios básicos mínimos compatibles con la vivienda e instalaciones deportivas y turísticas.					
DE LAS PARCELAS	SUBDIVISIÓN PARCELARIA				
	Superficie mínima de la parcela	5 HA			
	Frete mínimo de la parcela	No			
	INTENSIDAD DE OCUPACION DEL SUELO				
FOS - Factor de Ocupación del Suelo	0.02				
EXCEPCIÓN FOS en Planta Baja	NO				
FIS - Factor de Impermeabilización del Suelo	0.95				
DE LA EDIFICACIÓN	DISPOSICION EN EL LOTE				
	Entre medianeras	NO			
	Semi perímetro libre	NO			
	Perímetro libre	SI			
	SERVIDUMBRES	4			
	ALTURA				
	Altura mínima	3 m.			
	Altura máxima perímetro libre	9 m.			
Tolerancia de altura	5%				
Centro de manzana	Libre				
OBSERVACIONES					
		USOS PRINCIPALES ADMITIDOS EN EL ÁREA			
		<p>RESIDENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> •PERMANENTE: VIVIENDA INDIVIDUAL: (Vivienda Unifamiliar). VIVIENDA COLECTIVA: (Vivienda multifamiliar-Convento/ Seminario/Monasterios-Asilo para ancianos (residencia)/ Patronatos). •TRANSITORIO: ALOJAMIENTO TURÍSTICO: (todos!). <p>CULTURA</p> <ul style="list-style-type: none"> •ARTES: (Centros culturales-Biblioteca-Exposición y galería de arte - Centros de convenciones-Auditorium-Museo). •ENTRETENIMIENTO: (Café concert/Boite,Salón de baile/ Salón de fiestas-Whiskeria/Cabaret-Ciber-Resataurante - Cine/Teatro/Auditorio-Jardin botánico/Zoológico/ Acuario-Balneario-Parque Temático-Observatorios-Ferías / Exposiciones-Circos-Parque de diversión Billares/Videojuegos/Bowling-Asociaciones/Club Social). •DEPORTIVO: (Gimnasio-Club deportivo/Campos de deportes- Polideportivo-Estadio-Náutico-Cancha de golf - Club social, cultural y deportivo-Ciclismo- Aeromodelismo). •AREAS Y ESPACIOS VERDES: (Plazas-Parques). <p>EDUCACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> •INICIAL: NIVEL INICIAL: (Guardería, Jardín maternal – Jardín, Pre escolar) •FORMACIÓN: UNIVERSIDAD: (Campus universitario). <p>SALUD</p> <ul style="list-style-type: none"> •BÁSICA: (Sala de primeros auxilios-Centro de Salud-Spa/ Salas de masaje/Bronceado/Sauna/Orfanato). •SALUD COMPLEJA: (Orfanato-Casa Cuna/Hogar de día/ Hogar/Patronato-Asilo de ancianos-Laboratorios genéticos/Banco de sangre y órganos-Hospitales/ Sanatorios/Clinicas enfermos mentales) <p>COMERCIOS Y SERVICIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> •MINORISTA BASICOS: (Algunos). ALIMENTOS: (Todos con exclusion de Abasto frigorifico (camara frigorifica) -Venta de productos carnicos - Servicios de catering categoría a,b,c, d,e). ESPECIFICOS: (Algunos). OCASIONALES: (Agencias comerciales de empleo y turismo- Venta de animales domésticos, específicos veterinarios, art. Animales domésticos-Veterinaria, agro veterinaria-Art. Deporte, armería, ortopedia, científica, musical.-Rodados bicicletas y motocicletas). CENTROS: (Autoservicio de productos no alimenticios - Minimercado, autoservicio). •SERVICIOS ESPIRITUALES: CULTO: (Capilla- Templo). <p>ADMINISTRACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> •FINANCIERAS: (Cajero Automático). INSTITUCIONAL PUBLICA: (Algunos). <p>PRODUCCION</p> <ul style="list-style-type: none"> •PRIMARIA AGRICOLA: (Huertas/Hortalizas, legumbres, flores, plantas ornamentales, frutales). FORESTAL: (Viveros/Invernaderos-Campos forestales experimentales). PECUARIA: (Piscicultura-Pezca y servicios conexos). <p>INFRAESTRUCTURA</p> <ul style="list-style-type: none"> •COMUNICACIONES: (Central de operaciones Telefonía e internet) •SERVICIOS: (Depósito de aguas – Venta local despensa o similar exclusivo hasta 100kg - Estacion de bombeo cloacal). 			

Figura 37: ABR 1 (indicadores urbanísticos) Tramo Mártires. Fuente: Ordenanza 2916 (2011, p. 35)

<h1>ABR 2</h1>		<h2>Tramo Mártires</h2>			
ÁREA BORDE RIBEREÑO					
ABR 2 .1					
CARACTERIZACIÓN DEL AREA					
Área residencial con uso exclusivo de vivienda individual y servicios básicos mínimos compatibles con la vivienda e instalaciones deportivas y turísticas.					
DE LAS PARCELAS	SUBDIVISIÓN PARCELARIA				
	Superficie mínima de la parcela	1 HA			
	Frente mínimo de la parcela	NO			
	INTENSIDAD DE OCUPACION DEL SUELO				
	FOS - Factor de Ocupación del Suelo	0.15 *			
	EXCEPCIÓN FOS en Planta Baja	NO			
	FIS - Factor de Impermeabilización del Suelo	0.45			
DE LA EDIFICACIÓN	DISPOSICION EN EL LOTE				
	Entre medianeras	NO			
	Semi perímetro libre	NO			
	Perímetro libre	SI			
	SERVIDUMBRES		4		
	ALTURA				
	Altura mínima	3 m.			
	Altura máxima perímetro libre	13 m.			
	Tolerancia de altura	5%			
	Centro de manzana	Libre			
OBSERVACIONES	*En lotes preexistentes con superficie menor a los 500 metros cuadrados (500 m2) el FOS será igual a 0.5				
		USOS PRINCIPALES ADMITIDOS EN EL ÁREA			
		RESIDENCIA			
		<ul style="list-style-type: none"> • PERMANENTE: VIVIENDA INDIVIDUAL: (Vivienda Unifamiliar). VIVIENDA COLECTIVA: (Vivienda multifamiliar -Albergue estudiantil). • TRANSITORIO: ALOJAMIENTO TURÍSTICO: (Todos). 			
		CULTURA			
		<ul style="list-style-type: none"> *ARTES: (Centros cultural - Biblioteca - Exposición y galería de arte - Centros de convenciones - Auditorium - Museo). *ENTRETENIMIENTO: (Pub-Café concert / Boite, Salón de baile / Salón de fiestas - Ciber - Cine / Teatro / Auditorio - Balneario - Parque Temático - Observatorios - Billares / Videojuegos / Bowling - Asociaciones / Club Social.). *DEPORTIVO: (Gimnasio - Club deportivo / Campos de deportes - Polideportivo - Náutico - Club social, cultural y deportivo). *AREAS Y ESPACIOS VERDES: (Plazas -Parques). 			
		EDUCACIÓN			
		<ul style="list-style-type: none"> *INICIAL NIVEL INICIAL: (Guardería, Jardín maternal – Jardín, Pre escolar) *FORMACIÓN UNIVERSIDAD: (Campus universitario). 			
		SALUD			
		<ul style="list-style-type: none"> *BÁSICA: (Sala de primeros auxilios – Centro de Salud - Spa / Salas de masaje / Bronceado / Sauna / Orfanato). *COMPLEJA: (Orfanato - Casa Cuna / Hogar de día / Hogar / Patronato - Asilo de ancianos - Laboratorios genéticos / Banco de sangre y órganos) 			
		COMERCIOS Y SERVICIOS			
		<ul style="list-style-type: none"> *MINORISTA BASICOS: (Algunos). ALIMENTOS: (Todos con exclusion de Abasto frigorifico (camara frigorifica) -Venta de productos carnicos - Servicios de catering categoría a,b,c, d,e). ESPECIFICOS: (Algunos). OCASIONALES: (Todos, excluidos Sastrería, Lavandería). CENTROS: (Autoservicio de productos no alimenticios - Minimercado, autoservicio). *SERVICIOS ESPIRITUALES CULTO: (Capilla - Templo). 			
		ADMINISTRACIÓN			
		<ul style="list-style-type: none"> *OFICINAS PRIVADAS: (Estudios y consultorios profesionales anexo a viviendas) *FINANCIERAS: (Cajero Automático). *INSTITUCIONAL PUBLICA: (Algunos). 			
		PRODUCCION			
		<ul style="list-style-type: none"> *PRIMARIA AGRICOLA: (Huertas / Hortalizas, legumbres, flores, plantas ornamentales, frutales). FORESTAL: (Viveros / Invernaderos - Campos forestales experimentales). PECUARIA: (Piscicultura -Pezca y servicios conexos). 			
		INFRAESTRUCTURA			
		<ul style="list-style-type: none"> *COMUNICACIONES: (Central de operaciones Telefonía e internet) *SERVICIOS: (Depósito de aguas – Venta local despensa o similar exclusivo hasta 100kg - Estacion de bombeo cloacal). 			

Figura 38: ABR 1 (indicadores urbanísticos) Tramo Mártires. Fuente: Ordenanza 2916 (2011, p. 33)

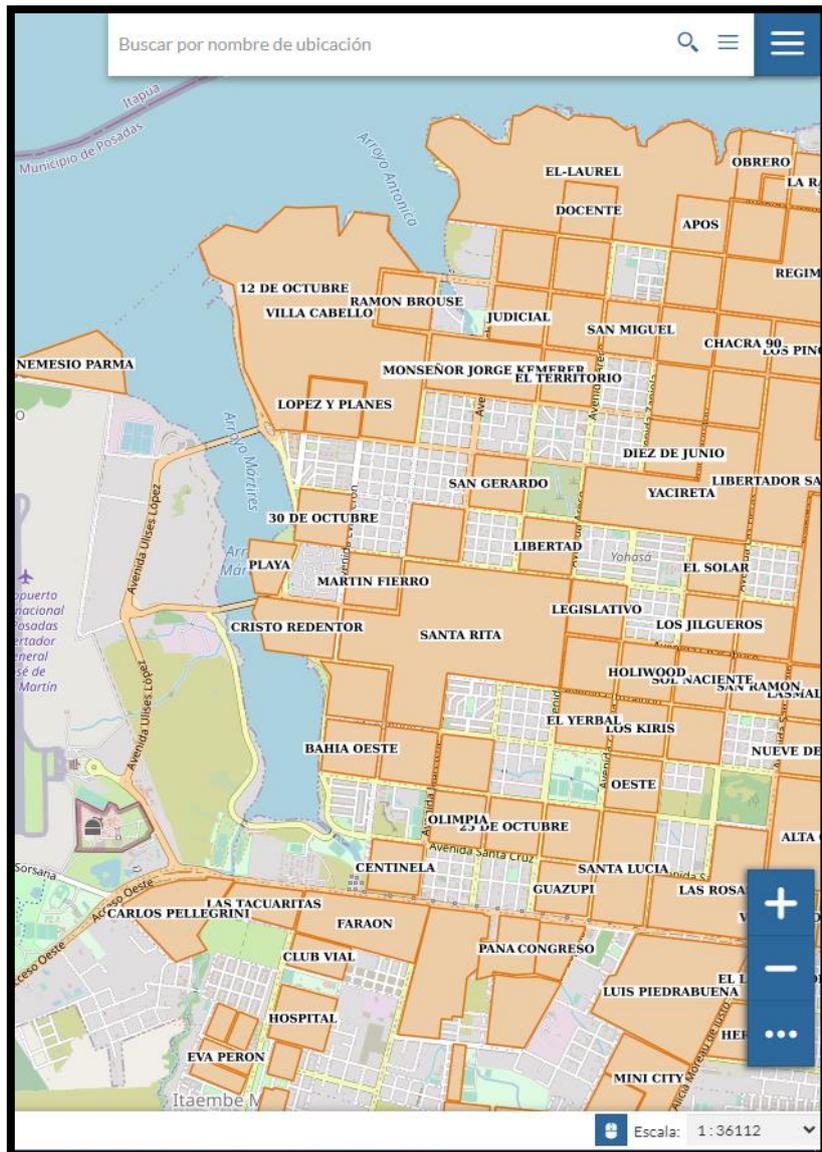


Figura 40: Barrios Posadas. Fuente: IDE Posadas (2022).

4.3.1.3. Actividades realizadas en la zona

En la etapa de reconocimiento de campo se pudo observar unas personas que pescan en las orillas. Una de ellas mencionó que se suele pescar Sábalo, Bagre en la zona del Hospital Baliña y Rayas en el arroyo La Chancha. Además, suele haber presencia de Palometas, y Mojarras.



Imagen Nº 15: pescadores en el arroyo Mártires Chico.



Imagen Nº 16: residuos a orillas del arroyo Mártires. Imagen Nº 17: aletas de peces a orillas del Mártires.



Imagen Nº 18: restos de un pez a orillas del arroyo Mártires.



Imagen Nº 19: restos de un pez a orillas del arroyo Mártires.



Imagen Nº 20: restos de fogata a orillas del arroyo Mártires.

En la zona existen área con destino de recreación y deporte como el Campo de Deportes Marcelo Farolito, el Campo de Deportes María Morínigo, la Liga Posadeña de Fútbol, canchas de básquet y canchas de fútbol. Es posible observar que las personas realizan actividades deportivas como las caminatas sobre las calles aledañas al arroyo.

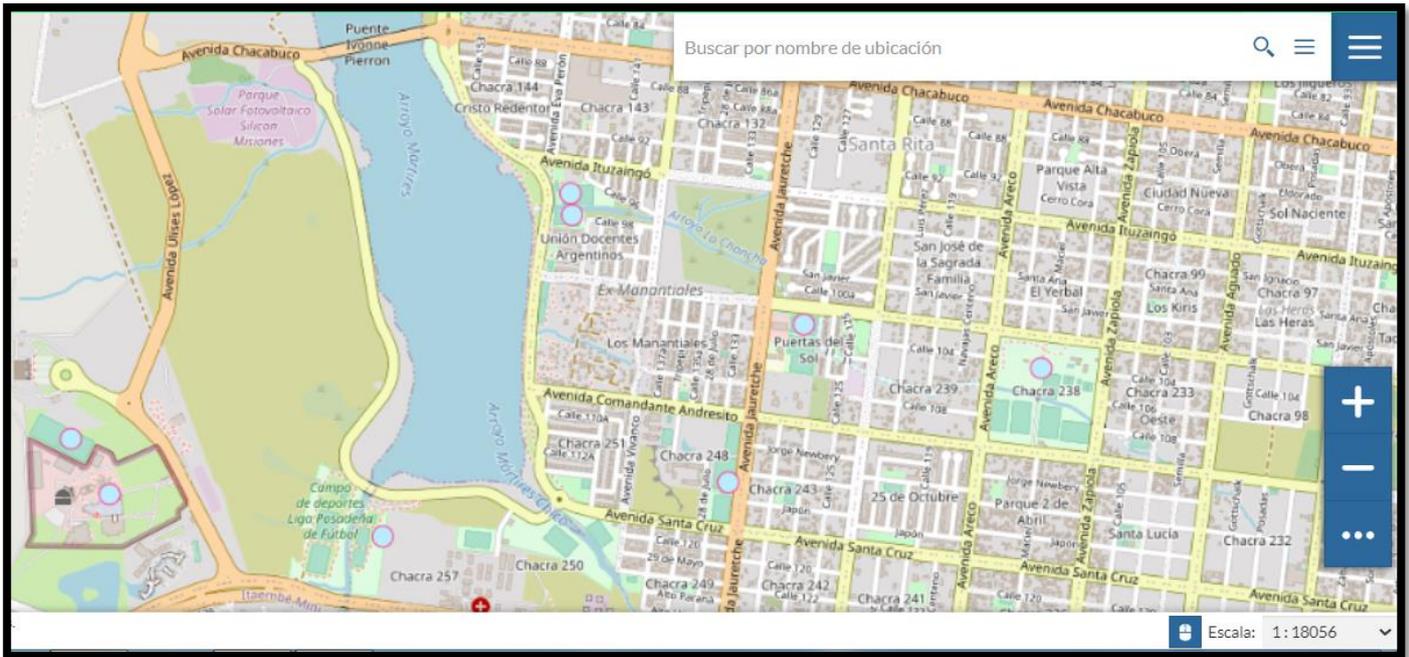


Figura 41: Áreas con destino a Recreación y Deporte. Fuente: IDE Posadas (2023)

5. VALORACIÓN PRELIMINAR DE IMPACTOS

5.1. Análisis según la ubicación Proyecto

Para la valoración socioambiental preliminar de la Ubicación del Proyecto se considerará el grado de presencia/ausencia de los siguientes elementos y aspectos socio ambientales limitantes estrictos.

Se considera de suma importancia tener en cuenta que NO se afectan los siguientes elementos y aspectos socioambientales:

1. Áreas Naturales Protegidas.
2. Sitios Arqueológicos.
3. Lugares de importancia Hidrológica.
4. Áreas con asentamientos humanos linderos/próximos.
5. Comunidades indígenas linderas.

5.2. Descripción, Caracterización y Evaluación Preliminar de los Impactos Ambientales sobre los distintos Medios analizados

Tomando en cuenta las características del Proyecto, así como el entorno en el cual éste se implantará, y a la bibliografía existente, se realizó la identificación preliminar de los potenciales impactos ambientales que se generarían durante el desarrollo de cada una de las etapas de la obra.

Los efectos negativos identificados para la **etapa constructiva**, son limitados, en su gran mayoría tienen carácter reversible y una duración acotada al tiempo de ejecución del Proyecto, es decir: estamos frente a **impactos negativos irrelevantes a moderados o compatibles con los objetivos del Proyecto**.

El armado o instalación del obrador y su desmantelamiento –al finalizar la fase constructiva– prevé impactos mínimos, ya que, dadas las características y acotado dimensionamiento de la obra implicada, también tiene un correlato en la dimensión e impactos reducidos del mismo. Complementariamente, se prevé el retiro del mismo y la mitigación de los impactos remanentes y/o pasivos ambientales. Se aclara que, dentro del obrador se realizarán mínimas actividades de taller (las típicas y elementales para este tipo de obras) como soldadura, armado de anclajes, reparación de piezas y herramientas, entre otros.

Del análisis realizado surge que las actividades de mayor incidencia negativa durante la **Etapa Constructiva** tendrán lugar durante la realización de las tareas relacionadas con la movilización de obra y la construcción de la obra civil para la instalación de la SET en el terreno –limpieza de terreno, remoción de suelo y cobertura vegetal; excavaciones, nivelación y compactación; movimiento de vehículos y personal; Traslado de equipos y maquinarias; instalación y operación de obrador y taller; generación de ruidos y vibraciones; generación de material particulado; generación de residuos tipo sólidos urbanos.

El seguimiento ambiental de obra se presenta como el principal impacto positivo durante la etapa constructiva, implementándose el Plan de Manejo Ambiental y su monitoreo, como también un plan de comunicación y relacionamiento con la comunidad.

En cuanto a factores, para el **Medio Natural** destacan impactos sobre la calidad del aire – material particulado y en menor medida ruidos-; impactos potenciales sobre la fauna; calidad del agua superficial; calidad de los suelos.

En cuanto a la flora, debido a la naturaleza del proyecto no afectará sectores con flora, y solo el sector de ubicación de la casilla con el centro de protección y transformadores estará en un predio lindante del Parque Solar Fotovoltaico Silicon, el cual ya fue alterado.

En relación a la fauna, la diversidad e integridad de las poblaciones de fauna nativa contempla todas las acciones que cada especie desarrolla durante su ciclo de vida, considerando su hábitat, alimentación, nidificación, madrigueras y reproducción. La afectación se considera mínima a nula. El área se encuentra próxima a un área residencial hacia el Este e Industrial hacia el Oeste.

Los recursos suelo, agua y aire fueron evaluados preliminarmente en función de las acciones que describe el Proyecto. En el caso del recurso suelo, solo se intervendrá en la zona de montaje de la casilla donde funcionará el centro de protección y transformadores. Este suelo ya ha sido alterado por la construcción de la calle costanera y por la implantación del Parque fotovoltaico de SILICON. El aire puede ser alterado de manera puntual por la producción de polvo y material particulado en la etapa de construcción, volviendo luego a su condición original. El recurso agua en este caso lo conforma principalmente el arroyo Mártires, este es un arroyo donde no está permitido la navegación y solo se observado personas pescando en forma ocasional. Los paneles flotantes a utilizar no impiden la normal circulación de las aguas de este arroyo. Se destaca el hecho de, actualmente, ya encontrarse el área antropizada, con intervención para realización de actividades forestales.

En cuanto al Medio Social, cabe destacar que el predio destinado al Proyecto, ubicado en área periurbana, se encuentra contigua a un área residencial.

Los impactos se dan sobre la infraestructura estratégica; las actividades económicas; no se verán efectos sobre la dinámica urbana en este sector del Municipio o que puedan alterar la vida cotidiana de los habitantes del barrio de forma significativa; los efectos por el movimiento de equipos y personal durante la etapa constructiva serán mínimos. De igual modo, se presentarán sobre esta área impactos leves, como ser material particulado o emisiones gaseosas (calidad del aire) durante la etapa constructiva y por un período reducido de tiempo, acotado al movimiento de maquinaria y camiones, pero sin mayores efectos sobre la población. Para que ello sea así, se requiere de la implementación del Plan de Manejo de manera rigurosa.

También se señalan impactos positivos que ya se vislumbran desde la Etapa Constructiva, como ser la contratación de trabajadores y la generación de expectativas entre la población.

Durante la **Etapa de Operación**, los impactos serán esencialmente beneficiosos, particularmente en aspectos del medio social, sobre todo en lo que hace al desarrollo e impulso de la diversificación de la matriz energética; incidencia en la dinámica poblacional del área –sobre todo en lo que hace a generación de energía- y, finalmente, la generación de empleos.

Abastecimiento con energías limpias al área de influencia y al Municipio de Posadas.

En resumen, la contaminación en la etapa operativa es **baja**. No emite gases, alteración del aire ni partículas suspendidas en etapa operativa. No emite ondas electromagnéticas ni gases de efecto invernadero. No emite calor y no tiene efecto reflejo lumínico. No utiliza baterías ni material de combustión de ningún tipo.

La **generación de residuos** es prácticamente inexistente en esta etapa. Se trata de una energía limpia que no produce desechos. Las instalaciones tienen gran durabilidad y sus materiales son reciclables y reutilizables en gran medida.

Los efectos sobre la **flora y la fauna** son bajos. La distribución de los flotantes admite dejar espacios abiertos bajo los paneles para permitir la oxigenación del agua. La particularidad antirreflex del material monocristalino del que se componen los paneles solares no supone ningún efecto adverso para la libre circulación (vuelo, orientación, visión) de pájaros e insectos voladores, entre ellos abejas.

Los efectos sobre el **paisaje** son bajos. El Proyecto se emplaza en una zona periurbana que actualmente presenta desarrollo de actividades de esparcimiento.

La nueva infraestructura podría agregar un elemento estético agradable al paisaje. Los paneles solares flotantes, si se diseñan de manera atractiva, podrían complementar el entorno y convertirse en un punto de interés visual. Aunque el efecto sobre el paisaje es bastante subjetivo, ya que depende de la percepción del observador. Los paneles solares podrían ser considerados visualmente atractivos por algunas personas, otros podrían percibirlos como una alteración en el paisaje natural.

El parque solar flotante destinado a la producción de energía solar limpia, podría ser percibido como un símbolo de sostenibilidad y conciencia ambiental, lo cual podría influir positivamente en la percepción del lugar.

Descripción de las ventajas de la instalación de un parque solar flotante y algunos efectos negativos y su medida de mitigación.

La instalación de un parque solar fotovoltaico flotante en un entorno acuático como un arroyo con subembalse de un lago podría generar diversos impactos, tanto positivos como negativos. Aquí se detallan algunos de los principales:

Positivos:

1. **Generación de energía sostenible:** Los parques solares flotantes proporcionan una fuente de energía limpia y renovable, lo que reduciría la dependencia de fuentes de energía no renovables.
2. **Ahorro de tierra:** Utilizar áreas acuáticas para la instalación de paneles solares puede ser beneficioso al no ocupar tierras que podrían destinarse a otros usos.
3. **Reducción de evaporación:** Los paneles solares flotantes pueden reducir la evaporación del agua al proporcionar sombra, lo que podría ser beneficioso para la conservación del agua en el embalse.

4. **Disminución de la eutrofización:** Los paneles solares crean sombra sobre el agua, lo que podría reducir la cantidad de luz solar que alcanza la superficie. Esto podría disminuir la actividad fotosintética de las plantas acuáticas, como ser las algas. La eutrofización se origina debido al incremento de la concentración de nutrientes y el aumento de temperatura del agua, causando la proliferación de algas tóxicas.

Negativos:

1. **Alteración del flujo del agua:** Los paneles podrían alterar el flujo natural del arroyo, posiblemente modificando la circulación del agua y afectando la biodiversidad y los hábitats circundantes.

Afectando la circulación del agua y potencialmente alterando los patrones de sedimentación y la oxigenación del agua, lo que podría impactar la biodiversidad acuática.

Mitigación: Un diseño cuidadoso y la consideración de modelos hidráulicos podrían minimizar la interferencia en el flujo del agua. Implementar sistemas de monitoreo continuo ayudaría a identificar cambios en el ambiente acuático y tomar medidas correctivas.

2. **Potencial de contaminación:** Si no se maneja adecuadamente, la construcción y el mantenimiento de la infraestructura podrían resultar en la contaminación del agua debido a la liberación de desechos durante la instalación.

Mitigación: La implementación de prácticas de construcción sostenibles, como la gestión adecuada de residuos y el uso de materiales no contaminantes, es crucial. Planes de contingencia y protocolos estrictos de manejo de residuos son fundamentales.

3. **Impacto visual y estético:** Dependiendo del diseño y ubicación, el parque solar flotante podría considerarse como un impacto visual no deseado para la comunidad local o los visitantes del área.

Mitigación: La consideración del diseño estético y la integración armoniosa con el entorno puede mitigar este impacto.

Cada impacto potencial requiere un análisis detallado y medidas específicas de mitigación para minimizar los efectos negativos en el ecosistema acuático. Un enfoque colaborativo entre expertos en energía renovable, ecologistas y comunidades locales es esencial para encontrar un equilibrio entre la generación de energía sostenible y la preservación del medio ambiente acuático.

Teniendo en cuenta las características del Proyecto a ejecutar, principalmente en lo referente a la restringida área que afectará, la temporalidad de la fase constructiva y la vida útil del mismo, se hace un cuadro resumen con la descripción de los factores impactantes con relación a los componentes y factores ambientales que alterarían.

FACTORES IMPACTANTES	DESCRIPCIÓN / ANÁLISIS																				
Polvo.	Se producirá específicamente en la zona de obradores, que es un espacio terrado dentro del predio del parque fotovoltaico de SILICON, dónde se deberá tomar recaudos especiales del caso para reducir impactos. A favor se tiene que esta zona se encuentra alejada de poblados.																				
Ruidos.	<p>Estos pueden estar dados por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vehículos de diferente porte, en casos particulares por mal estado de conservación del tubo de escape. Uso indebido bocina o de tono fuera de normas. - Equipos especiales de construcción, como ser grúas de gran porte. - Herramientas y equipos de construcción de a cargo de operarios. <p>Tomar como referencias máximas niveles sonoros esperables las del sgte. Cuadro</p> <table border="1" data-bbox="552 1339 1361 1787"> <thead> <tr> <th data-bbox="552 1339 810 1406">Equipo¹</th> <th data-bbox="810 1339 983 1406">Decibelios</th> <th data-bbox="983 1339 1209 1406">Equipo</th> <th data-bbox="1209 1339 1361 1406">Decibelios</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="552 1406 810 1509">Martillo neumático</td> <td data-bbox="810 1406 983 1509">103-113</td> <td data-bbox="983 1406 1209 1509">Aplanadora de tierra</td> <td data-bbox="1209 1406 1361 1509">90-96</td> </tr> <tr> <td data-bbox="552 1509 810 1612">Perforador neumático</td> <td data-bbox="810 1509 983 1612">102-111</td> <td data-bbox="983 1509 1209 1612">Grúa</td> <td data-bbox="1209 1509 1361 1612">90-96</td> </tr> <tr> <td data-bbox="552 1612 810 1715">Sierra de cortar concreto</td> <td data-bbox="810 1612 983 1715">99-102</td> <td data-bbox="983 1612 1209 1715">Martillo</td> <td data-bbox="1209 1612 1361 1715">87-95</td> </tr> <tr> <td data-bbox="552 1715 810 1787">Sierra industrial</td> <td data-bbox="810 1715 983 1787">88-102</td> <td data-bbox="983 1715 1209 1787">Niveladora</td> <td data-bbox="1209 1715 1361 1787">87-94</td> </tr> </tbody> </table>	Equipo ¹	Decibelios	Equipo	Decibelios	Martillo neumático	103-113	Aplanadora de tierra	90-96	Perforador neumático	102-111	Grúa	90-96	Sierra de cortar concreto	99-102	Martillo	87-95	Sierra industrial	88-102	Niveladora	87-94
Equipo ¹	Decibelios	Equipo	Decibelios																		
Martillo neumático	103-113	Aplanadora de tierra	90-96																		
Perforador neumático	102-111	Grúa	90-96																		
Sierra de cortar concreto	99-102	Martillo	87-95																		
Sierra industrial	88-102	Niveladora	87-94																		

	Soldador de pernos	101	Cargador de tractor	86-94
	Bulldozer	93-96	Retroexcavadora	84-93
	Compresor de aire comprimido	110 dba	Tractores	84 a 10 dba
Gases de combustión	<p>Su origen en los motores de combustión interna (diesel o nafteros). Es muy conocido que los motores a combustión interna en mal estado de funcionamiento (desgaste excesivo, fuera de punto, etc.), como los quemadores de combustibles líquidos en mal estado o mal regulados, generan emisiones que, de ser intensas, producen contaminación atmosférica y ésta tiene efectos negativos en la calidad de vida de los habitantes.</p> <p>El efecto de la contaminación del aire por la emisión de gases de combustión de los motores empleados para la ejecución de las obras, presenta una proporcionalidad con la cantidad de vehículos y máquinas, capacidad dispersante de la atmósfera y la orografía del terreno.</p> <p>No estará permitida la quema de restos/ residuos vegetales, de generación de las operaciones propias de construcción (papeles, bolsas, otros). Deberán ser correctamente segregados y sujetos a tratamiento especial según PGA</p>			
Alteración cubierta terrestre y vegetal	<p>Estos impactos para esta obra sucederán principalmente con la instalación de los obradores, los campamentos, generación de áreas o sectores para almacenamiento provisorio de materiales, equipos e insumos.</p> <p>La alteración de cubierta terrestre y vegetal será mínima ya que que el emplazamiento de la casilla de control y transformación estar localizada en el sector de banquina lindante con el predio de SILCON. Si bien estos impactos son reducidos, deberá tomarse los recaudos del caso (ver medidas de mitigación y contingencia).</p>			
Residuos sólidos.	<p>Los residuos sólidos generados en la fase de construcción se deben principalmente a material en desuso y/o descartes, de las actividades del obrador, vertidos accidentales, actividades relacionados con las tareas y necesidades del personal, etc., los cuales si no son correctamente eliminados (segregación adecuada y disposición final) pueden producir alteraciones, tanto directas como indirectas, en diversos factores ambientales, principalmente, contaminación del curso de agua, daños a la fauna</p>			

	y a la condiciones estéticas y de percepción de vecinos-propietarios.
Residuos líquidos.	<p>Los residuos líquidos en la fase de construcción se generarán como consecuencia del uso sanitario (baños químicos y vestuarios – ver medidas de mitigación y contingencia).</p> <p>Derrames de sustancias peligrosas por roturas de equipos</p>
Alteración en el tránsito	<p>Por la naturaleza propia del proyecto, en su etapa de ejecución será necesario realizar cortes parciales del tránsito sobre calle Costanera, para descarga de materiales y maniobra de maquinaria. Para evitar riesgos, accidentes y demoras innecesarias se realizará la correspondiente señalización de la zona.</p>
Riesgos de accidentes	<p>Como toda actividad laboral, siempre está presente el riesgo de accidentes por parte de los trabajadores empleados en la ejecución del proyecto. El control de los mismos se deberá realizar por lineamientos establecidos por profesionales de seguridad e higiene laboral, volcado en el programa de seguridad aprobado por ART.</p>
Empleo de mano de obra temporaria	<p>La ejecución de la obra caerá sobre el rubro de la construcción, con trabajadores habituados a trabajos temporarios. Dependerá de cada una de las empresas ejecutoras el origen y la continuidad de los mismos dentro de las organizaciones en otras obras.</p>
Alteración de cursos de agua subterráneas y superficiales	<p>El proyecto contempla el uso de paneles solares apoyado sobre un pontón flotante, debido a esto no se vería afectado el curso de las aguas superficiales del arroyo Mártires. Se deberá tomar los recaudos necesarios para establecer los sitios de anclaje de estos pontones (ver medidas de mitigación y contingencia).</p> <p>La ejecución del proyecto no alterará cursos de aguas subterráneas.</p>
Actividades económicas inducidas	<p>Todo el proceso constructivo producirá un movimiento de capitales en la región, debido a la compra de materiales, empleo de mano de obra tanto directamente como de tercerización de empresas regionales.</p>
Servicios e infraestructura.	<p>Gestionar conforme al PGA las instalaciones temporarias de obradores y servicios.</p>

Alteración/cambio de usos y costumbres de sitios	Puede estar dado por: <ul style="list-style-type: none"> - Usos productivos primarios y secundarios: pesca deportiva. - Usos sociales - culturales: casas del isleño - Compra-alquiler para obradores, depósitos o campamentos.
---	--

Fase Operación:

FACTORES IMPACTANTES	DESCRIPCIÓN / ANÁLISIS
Presencia de estructuras permanentes	La presencia de las estructuras portantes es permanente, generando una alteración principalmente en el paisaje. Atento a la existencia muy próxima a este proyecto de otro parque solar fotovoltaico (SILICON) la percepción de las estructuras ya ha sido incorporada por los vecinos.
Alteración de rutas migratorias - aéreas especiales de nidificación-reproducción	Poco probable, ver interacción Aicas
Ruidos – vibraciones acústicas - exposición a campos electromagnéticos	En la etapa de operación, no se producirá ruidos y vibraciones. La generación de ondas electromagnéticas se situará sobre la franja de servicio, en la cual no se innovará.
Riesgos de accidentes	Los accidentes asociados a la operación se situarán sobre el mantenimiento del parque solar fotovoltaico flotante. Las tareas deberán estar supervisadas por profesionales en el área de la seguridad e higiene laboral.
Competencia comercios minoristas de la zona	
Ocupación mano de obra	La mano de obra se basará en el mantenimiento del PSFVF estas tareas no se vincularán a empleados temporarios, quedando en manos de EMSA o bien de empresas subcontratadas con personal especializado.
Alteración de aguas subterráneas y superficiales	La ejecución del proyecto no alterará cursos de agua superficial, siempre y cuando se cumplan con las medidas de mitigación de impactos.

Demanda de servicios conexos o complementarios	Transporte y alimentos del personal.
Desvalorización de la propiedad.	No aplica, atento el emplazamiento del lugar del proyecto.