



8.0 Conclusiones



8.0 Conclusiones

El análisis de la viabilidad ambiental de implantación y operación del Proyecto de la “Zona franca y Planta de producción de hidrógeno, amoníaco y fertilizantes verdes” de ATOME se basó en cuatro aspectos principales:

- i. las condiciones socioambientales y el grado de preservación de las áreas de influencia del Proyecto;
- ii. la forma de inserción del diseño en el análisis de alternativas, considerando la sensibilidad de los ambientes, las características del Proyecto y los procedimientos constructivos previstos;
- iii. los impactos potenciales decurrentes de la planificación, las obras y la operación del Proyecto; y
- iv. las medidas que se deberán adoptar para prevenir, minimizar, controlar y compensar los riesgos e impactos generados por las diversas interferencias previstas por el Proyecto.

Como se ha verificado, se trata de un Proyecto cuyo principal beneficio está asociado al hecho de que la tecnología adoptada para la producción de NH_3 se basa en la hidrólisis del agua para producción del H_2 utilizando energía de fuentes renovables (hidroeléctrica), en lugar del proceso tradicional que utiliza combustibles fósiles, principalmente gas natural. Esto reduce considerablemente las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y la huella de carbono del Proyecto, siendo el impacto positivo más significativo potencialmente posicionando al país como un agente de cambio en el cumplimiento del Convenio Marco de las Naciones Unidas y el ODS 13 referente a la adopción de medidas de acción contra el cambio climático y sus efectos.

El Proyecto fue desarrollado incluyendo diversos controles ambientales para evitar o minimizar los impactos sobre el medio ambiente y las molestias y riesgos asociados a su operación, incluyendo el control y monitoreo de emisiones atmosféricas y de los niveles de ruido, tratamiento y monitoreo de efluentes y residuos, entre otros.

Durante los estudios ambientales, se constató que el Proyecto se implantará en un terreno de 30 ha ocupado actualmente casi en su totalidad por vegetación nativa, la mayor parte de sabanas y algunos fragmentos de bosque subhúmedo, y con indicaciones de uso ganadero reciente.

El área circundante está básicamente libre de ocupación, con sólo una propiedad vecina donde hay una residencia y otras mejoras rurales que están muy cerca del límite con el terreno de ATOME. En el momento de las entrevistas para la línea base socioeconómica, en esta residencia vivían 4 personas que trabajaban en la finca, donde se crían patos, marruecos, cabras y ovejas. Sin embargo, al mes de noviembre del 2023, el personal habitando en la propiedad vecina ha variado, encontrándose solo tres personas habitando de forma permanente, de los cuales dos trabajan y uno es menor. De acuerdo a lo conversado con los empleados actuales, la situación varía constantemente de acuerdo a las necesidades de trabajos en la finca, estimándose de 4 a 5 personas trabajando y viviendo en el lugar. El propietario solo usa la vivienda en los fines de semana.



El terreno se encuentra al borde de la Ruta Nacional PY19 (Ruta Villeta - Alberdi), la cual se encuentra pavimentada y en buenas condiciones de transitabilidad, con banquina y señalización vial. La ruta entre Villeta y el sitio del Proyecto tiene una longitud de cerca de 32 km, en cuyos márgenes se observan principalmente usos industriales y de empresas de servicios, y sólo en el paso por Surubi y existe ocupación residencial al borde de la ruta. Otras carreteras que utilizarán los vehículos del Proyecto, principalmente los autobuses de transporte de trabajadores, como la Ruta Guarambaré - Villeta y sobre todo el Acceso Sur, tienen un entorno más densamente poblado, especialmente esta última, que accede a la zona urbana de Asunción.

El terreno de la futura Planta se encuentra a unos 2 km del río Paraguay, del que se extraerá agua para el proceso de producción de H₂ y para otros usos. El total a extraer es de 242.70 m³/h, retornando aproximadamente 77.30 m³/h al río, con valores pico de 84.20 m³/h, siendo el balance de extracción de 165.4 m³/h (0.05 m³/s) o 158.5 m³/h (0.04 m³/s), respectivamente. Si se considera el caudal de 600 m³/s asociado al nivel de sequía más severa del río, el caudal a ser extraído para la producción representa solo el 0.008% (caudal de 0.05 m³/s) y 0.007% (caudal de 0.04 m³/s), respectivamente. En términos de caudal promedio el río Paraguay tiene un flujo de aproximadamente 2,700 m³/s, siendo así la extracción neta de ATOME 0.002% (caudal de 0.05 m³/s) y 0.001% (caudal de 0.04 m³/s) del caudal del río. En otras palabras, la obtención de agua para el Proyecto no debería representar un impacto en el balance hídrico de este curso de agua ni en su capacidad de dilución.

La evaluación de los impactos y riesgos ambientales y sociales presentada en el **Capítulo 6.0** de este EIAS, demuestra que los Programas y respectivas medidas propuestos en el PGAS, tendrán el efecto de prevenir varios aspectos potencialmente negativos del Proyecto y evitar que se materialicen en impactos; mitigar y controlar los impactos negativos declarados; y potencializar los beneficios de los impactos positivos.

En cuanto a los impactos resultantes sobre el medio físico, es importante mencionar el impacto negativo en la calidad del aire durante la fase de construcción y especialmente durante la fase de operación. Como impacto positivo, mencionase de nuevo el principal beneficio del Proyecto, que es la reducción de las emisiones de GEI y la descarbonización del sector de fertilizantes y de la industria alimenticia. Según las cifras indicadas en el impacto 3.03 de la **Sección 6.1.3.1**, el fertilizante CAN verde a ser producido por ATOME con uso de energías renovables tiene el potencial de reducir hasta un 50% de las emisiones del ciclo de vida del CAN. Se estima que el Proyecto desplazará hasta 525,000 tCO₂-eq/año de emisiones de carbono en el sector de fertilizantes. Al considerar la vida útil del Proyecto (25 años), este impacto se traduciría en 13,125,000 t CO₂-eq evitados.

En cuanto a los impactos resultantes sobre el medio biótico, destaca la pérdida de cubierta vegetal nativa, con la consiguiente pérdida de hábitats para la fauna. Como indicado en la **Sección 6.1.3.2**, está previsto inicialmente el desbroce de las Zonas A y B del terreno, con una superficie de vegetación de 24.75 ha, siendo 2.76 ha de bosques sub-húmedos semicaducifolios y 21.99 ha de sabanas. Con eso, se conservará en principio la Zona C, donde está la mayor parte del bosque sub-húmedo existente en el terreno (3.38 ha). Si necesario ampliar futuramente las instalaciones de la Planta para la Zona C, el área de supresión total para la instalación de la Planta será de 29.85 ha, de los cuales 6.14 ha son bosques sub-húmedos y 23.7 ha son sabanas.



En cuanto a la fauna, el impacto identificado está asociado a la reducción de los hábitats, como ya se ha mencionado. También existen riesgos de accidentes con la fauna relacionados las obras y la presencia de los trabajadores, incluyendo posibles atropellamientos, accidentes durante las actividades de construcción (caídas en zanjas, accidentes con motosierras), muerte de serpientes por trabajadores, etc.

Como medidas preventivas de impactos en la flora y la fauna se han propuesto el rescate de germoplasma y el ahuyentamiento y rescate de fauna, a ser llevados a cabo concomitantemente a las actividades de desbroce de vegetación, durante la fase de construcción.

Como compensación por la supresión de vegetación se propone la adhesión al Régimen de Servicios Ambientales para cumplir la Ley N° 3001/2006, la compensación ambiental mediante conservación de bosques y la compensación ambiental por árboles talados par cumplir la Ordenanza N° 7/2022 de Villeta. Estas y otras medidas de mitigación a ser implementadas para lograr que no exista pérdida neta de biodiversidad en hábitats naturales deben detallarse en un Plan de Acción de Biodiversidad (PAB). El PAB debe definir acciones para mitigar los impactos del Proyecto, así como acciones para conservar y mejorar los valores de biodiversidad registrados en la región. Las acciones deben desarrollarse según las etapas de la jerarquía de mitigación de impactos (según lo establecido en el GL25 de la NDAS1) y deben permitir lograr cero pérdida de hábitats naturales. Estas medidas deben detallarse en el Programa de Conservación de la Biodiversidad, que debe ser un documento ejecutivo, que incluya la descripción de las acciones, los objetivos, la metodología, el cronograma de ejecución y los indicadores de evaluación.

El medio socioeconómico es donde se identifica el mayor número de componentes ambientales y sociales con posibilidad de impacto. Es en estos componentes donde se producen los demás impactos positivos del Proyecto (generación de empleos y dinamización de la economía).

Los impactos sociales negativos del Proyecto están relacionados principalmente con el tráfico de camiones y de autobuses de transporte de trabajadores, tanto el de construcción como el asociado al transporte terrestre y fluvial de fertilizante durante la fase de operación. En la fase de operación el impacto del tráfico terrestre generado por el Proyecto se considera altamente mitigable y por lo tanto la importancia residual resulta baja. El impacto del tráfico fluvial también resulta de baja importancia residual, teniendo en cuenta el número de viajes de barcazas previsto.

También se identificaron los impactos de emisión de ruido y olores durante la fase de operación de la Planta, con los residentes de la casa vecina, así como los propios trabajadores, como receptores críticos. En relación al ruido, ya se han incorporado medidas de abatimiento de ruido en el diseño de ingeniería de la Planta, disminuyendo el aporte del proyecto. La modelización llevada a cabo concluyó que no se generará un impacto negativo significativo en el entorno, y la calidad acústica continuará siendo determinada por la condición actual (de línea de base). En cuanto a los olores, han sido previstas medidas de control como parte del PGAS.

Para el medio socioeconómico, se han identificado algunos riesgos que deberían evitarse con la aplicación efectiva y rigurosa del marco de medidas preventivas propuesto. Se trata de riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores durante la construcción y principalmente durante la operación, asociados a la posible explosión física en estructuras de la Unidad de síntesis de



NH₃, del Edificio de electrólisis, en los tanques de H₂ y NH₃ y en los compresores de gas de síntesis, incendios causados por fuego de charco (*pool fire*), chorro de fuego (*jet fire*) o fognazo (*flash fire*) en estructuras de la Unidad de síntesis de NH₃, del Edificio de electrólisis, en los tanques de H₂ y NH₃, en los compresores de gas de síntesis, en la Planta de ácido nítrico (AN) y en la Planta de solución de nitrato de amonio (SNA), y también a la exposición a los gases NH₃, HNO₃ y NH₄NO₃, con daños para la salud de los trabajadores. Para cada uno de estos escenarios de riesgo, se propuso la elaboración de un Plan de Acción de Emergencia, con detalle de recursos necesarios para abordar la hipótesis accidental contemplada, los órganos a activar y los procedimientos de combate a emergencia.

No se identificaron riesgos para la comunidad asociados al funcionamiento de la Planta, ya que sólo hay una casa vecina y está fuera del radio de cualquier explosión. Sin embargo, se identificó el riesgo de posibles accidentes con los vehículos del Proyecto (camiones de transporte de fertilizante o autobuses de transporte de trabajadores), con implicación de otros vehículos o peatones.

También se evaluó el riesgo de aumento de la demanda de servicios de salud durante las obras, que está directamente asociado al riesgo de accidentes laborales ya mencionado anteriormente, y el riesgo de daños al patrimonio arqueológico y cultural durante las actividades de limpieza del terreno y movimiento de tierras.

Todos los riesgos asociados al Proyecto tienen medidas preventivas asociadas. Igualmente, los impactos identificados van acompañados de medidas de control, mitigación y compensación. También se prevén varias medidas de monitoreo.

Estas medidas están consolidadas en varios Programas Ambientales, Sociales y de Salud y Seguridad a ser implementados por ATOME y por los Contratistas EPC. Estos Programas están consolidados en un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), que será incluido como parte de los contratos firmados con los contratistas EPC, garantizando que cumplan integralmente todos los Programas y medidas bajo su responsabilidad.

El conjunto de Programas Ambientales, Sociales y de Salud y Seguridad previstos en el PGAS del Proyecto es:

- P.01 - Programa de Control Ambiental de la Construcción
- P.02 - Programa de Gestión Ambiental y Social
- P.03 - Programa de Participación de las Partes Interesadas
- P.04 - Programa de Salud y Seguridad Laboral
- P.05 - Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales
- P.06 - Programa de Respuesta a Emergencias para la Fase de Construcción
- P.07 – Plan de Acción de Biodiversidad
- P.08 – Programa de Prevención de Impactos en la Flora y Fauna
- P.09 - Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase Operación
- P.10 - Programa de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación
- P.11 - Programa de Conservación del Patrimonio Arqueológico y Cultural del ADA
- P.12 - Programa de Gestión del Transporte en la Fase de Operación



El Equipo de Gestión SSMA de ATOME gestionará la implementación de los siguientes Programas y medidas del PGAS:

- Programa de Participación de las Partes Interesadas (P.03);
- Plan de Acción de Biodiversidad – PAB (P.07);
- Medidas de Monitoreo de la Calidad Ambiental (Sección 5.7 del P.02).

El equipo de Gestión SSMA de ATOME también supervisará la implementación de los siguientes Programas y medidas del PGAS que son responsabilidad de los Contratistas EPC:

- Programa de Control Ambiental de la Construcción (P.01);
- Programa de Salud y Seguridad Laboral en las Fases de Construcción y Operación (P.04);
- Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales (P.05);
- Programa de Prevención de Impactos en la Flora y Fauna (P.08);
- Programas de Respuesta a Emergencias para las Fases de Construcción y Operación (P.06 y P.10);
- Medidas de gestión de residuos sólidos y productos peligrosos, monitoreo del efluente tratado, capacitación ambiental y social del equipo de O&M, control de olores y mantenimiento de la franja de servidumbre del Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase Operación (P.09);
- Programa de Conservación del Patrimonio Arqueológico y Cultural del ADA (P.11);
- Programa de Gestión del Transporte en la Fase de Operación (P.12).

Debido a su área de implantación restringida, entorno relativamente desocupado y a los cuidados adoptados en el diseño del proyecto y de las medidas a ser adoptadas durante la construcción y operación, se considera que la Planta no tendrá potencial de impacto ambiental y social intenso, especialmente si todas las medidas y programas propuestos en este EIAS son aplicados rigurosamente durante su implantación y operación.

Los estudios indican que, desde el punto de vista técnico, económico y socioambiental, no se han identificado aspectos que puedan dificultar, restringir o impedir su implantación y operación, siempre y cuando se cumplan las medidas preventivas, mitigadoras y de control recomendadas, se realicen los monitoreos propuestos, y se apliquen medidas compensatorias cuando el impacto del proyecto no pueda ser mitigado.

Por todo lo expuesto en los estudios presentados, se concluye que la implantación del Proyecto de ATOME, incluyendo la Planta, la LT y las infraestructuras de captación y conducción de agua y vertido de efluentes, puede ser considerada viable desde el punto de vista técnico-económico-ambiental.