



1.0 Introdução



JGP

**Consultoria e
Participações Ltda.**

Rua Américo Brasiliense, 615 - São Paulo
CEP 04715-003 - Fone / Fax 5546-0733
e-mail: jgp@jgpconsultoria.com.br



Zona Franca y Planta de Producción de Hidrógeno, Amoniacos y Fertilizantes Verdes de ATOME Paraguay S.A.

Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Febrero de 2024

RESUMEN

1.0 Introducción	1
1.1 Presentación	1
1.1.1 Nombre del Proyecto	1
1.1.2 Identificación del Proponente del Proyecto	1
1.1.3 Identificación del Responsable del Estudio	1
1.2 Justificación del Proyecto	2
1.3 Objetivo del Estudio	5
1.3.1 Objetivo General	5
1.3.2 Objetivos Específicos	6
1.4 Ubicación Geográfica	6
1.5 Proyecto Asociado – Adecuación de la SE Buey Rodeo de la ANDE	8

1.0

Introducción

1.1

Presentación

1.1.1

Nombre del Proyecto

“Zona franca y Planta de producción de hidrógeno, amoniaco y fertilizantes verdes”

El presente Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) aporta los elementos necesarios para el análisis de la viabilidad ambiental y social del Proyecto correspondiente a la “Zona Franca y Planta de producción de hidrógeno, amoniaco y fertilizantes verdes” de ATOME Paraguay S.A.

Actualmente, el Proyecto “Planta de hidrógeno y amoniaco verde” cuenta con licencia ambiental emitida por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) según Declaración DGCCARN Nº 105/2023. En vista de la inclusión de una cadena de tecnologías y procesos para la producción del fertilizante Nitrato de Amonio Cálcico (CAN), se presentará un EIAS ajustado al MADES para obtener una ampliación de la licencia, de acuerdo con las indicaciones de la agencia ambiental.

1.1.2

Identificación del Proponente del Proyecto

Tabla 1.1.2.a

Identificación del Proponente del Proyecto

Nombre de la empresa:	ATOME Paraguay S.A.
RUC:	80115975-0
Dirección administrativa:	Avda. Aviadores del Chaco 2050, Edificio WTC, Torre 3, Piso 15.
Representante Legal:	Econ. James Spalding.

1.1.3

Identificación del Responsable del Estudio

Tabla 1.1.3.a

Identificación del Responsable del Estudio

Nombre de la empresa:	JGP Consultoria e Participações Ltda.
RUC:	69.282.879/0001-08
Dirección:	Rua Américo Brasiliense, 615, Chácara Santo Antonio, São Paulo – SP. CEP: 04715-003. Brasil
Representante Legal:	Juan Piazza

1.2

Justificación del Proyecto

El objetivo del Proyecto de ATOME es desarrollar una planta industrial destinada a la producción del fertilizante verde Nitrato de Amonio Cálxico (CAN), cuya capacidad de producción será hasta 270,000 toneladas anuales de CAN.

Los fertilizantes cumplen un papel fundamental para sostener el crecimiento de la población mundial. Sin ellos, se estima que el 50% de la población mundial sufriría hambre. Sin embargo, los fertilizantes enfrentan un gran desafío global debido al elevado coste medioambiental que implica su producción. Actualmente, el 80% de los fertilizantes en el mundo se produce utilizando amoníaco sintetizado a partir de hidrógeno producido con combustibles fósiles, lo cual se traduce en emisiones de carbono de 2,600 millones de toneladas al año (5% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI), superando incluso las emisiones combinadas de las industrias mundiales de la aviación y el transporte marítimo. Dado que la población mundial crece en 1,000 millones de personas cada 10 años, el reto radica en cómo seguir alimentando al mundo de forma más sostenible.

Los fertilizantes verdes son clave para ello, y las marcas internacionales de agricultura y alimentación están empezando a fijar objetivos agresivos para descarbonizar sus productos empleando fertilizantes sostenibles.

En ese contexto, ATOME ha identificado la oportunidad de producir el primer fertilizante verde sin emisiones de carbono* en América Latina, a un costo competitivo, en los mayores mercados importadores de fertilizantes en el mundo.

El Proyecto propone integrar energías renovables disponibles (hidroeléctrica) en toda su cadena de producción, incluyendo la generación de hidrógeno a partir de la electrólisis del agua y la síntesis de amoníaco a través del proceso Haber-Bosch, reemplazando de esta manera a los métodos tradicionales de su producción que requieren la quema de combustibles fósiles. Además, para la producción del fertilizante CAN, las instalaciones como la Planta de Ácido Nítrico, la Planta de Solución de Nitrato Amónico y la Planta de Granulación incorporarán las mejores tecnologías disponibles en el mercado, que asegurarán una mayor eficiencia en el uso del agua y energía, así como la reducción de emisiones atmosféricas, efluentes y ruidos para cumplir con las normativas nacionales y estándares internacionales aún más estrictos.

Para asegurar la provisión de energía hidroeléctrica, ATOME ha firmado un Contrato de Suministro de Energía (PPA por sus siglas en inglés) asociada a una potencia contratada de 120 MW con la Administración Nacional de Electricidad (ANDE). La potencia será provista y transmitida desde la Subestación (SE) Buey Rodeo de la ANDE, que se encuentra a unos 550 m del lugar donde se pretende construir la Planta y su SE.

De esta manera, el Proyecto tendrá el potencial de reducir considerablemente las emisiones de GEI en el sector de fertilizantes y de la industria alimenticia. 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.

La selección del CAN como producto final radica principalmente en sus ventajas agronómicas, sostenibilidad ambiental y seguridad en su gestión. El CAN se ajusta a prácticas agrícolas sostenibles debido a que los fertilizantes a base de NO_3^- tienen un menor impacto ambiental que los productos a base de urea. La liberación equilibrada de nutrientes del CAN, el mejor control de la lixiviación de nitratos, la baja acidez fisiológica y pH neutro, contribuyen a mejorar la salud y la sostenibilidad del suelo. Además, cabe destacar la versatilidad del producto que permite su uso en diversos tipos de cultivos arables, frutales y hortícolas, y provee alto rendimiento y calidad.

Al producir CAN con energías renovables es posible reducir hasta un 50% de las emisiones del ciclo de vida del CAN, como es el caso del Proyecto propuesto, destacándose por ello y por las ventajas agronómicas mencionadas, como una alternativa más sostenible.

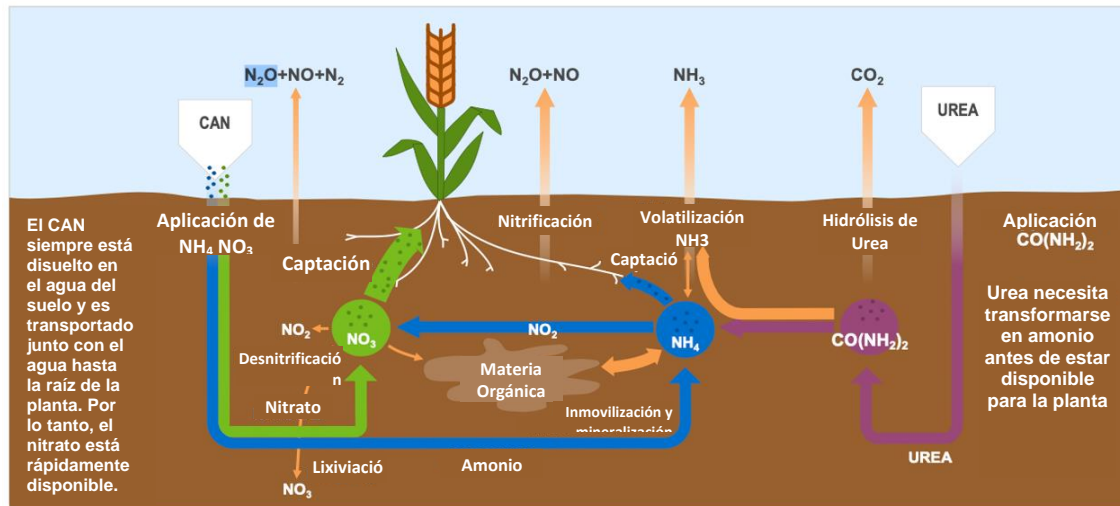
En cuanto a la manipulación, transporte y almacenamiento del CAN, resalta su mayor estabilidad en comparación con otros fertilizantes nitrogenados, lo que permite un uso más seguro y amplio.

Los fertilizantes a base de NO_3^- , como el CAN, son la fuente de nitrógeno más eficaz y fiable que existe, esenciales para el crecimiento y el desarrollo de las plantas. Como las plantas pueden absorberlo inmediata y fácilmente, repercute directamente en la productividad y la rentabilidad de la agricultura.

El CAN puede suministrar nutrientes nitrogenados tanto de liberación rápida como lenta a la planta. El NO_3^- es fácilmente absorbido por las plantas a altas tasas. A diferencia de urea o el amonio, el NO_3^- está disponible de forma inmediata y completa como nutriente. El NO_3^- es muy móvil en el suelo y llega a las raíces de las plantas rápidamente.

Con un contenido de nitrógeno del 27%, el CAN se disuelve en el agua contenida en el suelo y se transporta pasivamente junto con el agua a la raíz de la planta. En comparación, la urea debe convertirse en NH_4 antes de estar disponible para las plantas. La eficacia del nitrógeno de la urea depende de la humedad y de las condiciones del suelo, donde las aplicaciones actuales conllevan una gran volatilización del NH_3 .

Figura 1.2.a
Comparación entre la aplicación del fertilizante CAN y urea



El aumento de la población mundial requiere un mayor rendimiento de los cultivos, lo que impulsa la demanda de fertilizantes eficientes como el CAN. A nivel mundial, el CAN es un fertilizante nitrogenado bien establecido, cuya demanda está creciendo gracias a los beneficios previamente mencionados; su fácil manejo y a sus propiedades agronómicas. Para el 2045, se estima que la demanda global del CAN alcanzará los 23 millones de toneladas.

Particularmente, la región del Mercosur es un importante centro agrícola que representa un vasto mercado en crecimiento para los fertilizantes como el CAN. El Mercosur es el tercer mayor productor de cinco grandes cultivos mundiales en conjunto (maíz, trigo, arroz, azúcar, soja), y Brasil solo representa el 8% del consumo mundial de fertilizantes, siendo el cuarto mayor importador de fertilizantes. En el 2021, las importaciones de fertilizantes en la región ascendieron a 30 millones de toneladas. En el caso del mercado del CAN, es relativamente incipiente en la región, pero va desplazando lentamente a la urea y el nitrato de amonio tradicional, todos ellos importados.

Con una capacidad de producción de 270,000 toneladas anuales, se espera que la producción del Proyecto represente una fracción muy pequeña de la demanda de nitrato de amonio del Mercosur (34 millones de toneladas en 2021, de las cuales 30 millones de toneladas se importan), y se beneficie de ser el productor de CAN de menor costo para la región. El Proyecto pretende vender su producción principalmente en la región, pero también considerará exportar a mercados globales.

En países como Paraguay, en la región del Mercosur, dependientes de importaciones (1.5 Mton de fertilizantes amoniacaes en el 2021), el costo del amoníaco y la necesidad de importar repercute directamente en los costos de la agricultura y productos agrícolas ya que los agricultores dependen de los fertilizantes a base de amoníaco para aumentar el rendimiento de los cultivos. El Proyecto tendrá la posibilidad de producir CAN a nivel local y, por lo tanto, ofrecerlo a precios competitivos, y colaborar en la seguridad alimentaria de la región.

Por último, cabe destacar que el Proyecto se alinea con las políticas nacionales de cambio climático¹, la política energética nacional², el Plan Nacional de Desarrollo 2030³ y las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC)⁴ por el Ministerio del Ambiente ante la Convención Marco de las Naciones Unidas ante el Cambio Climático, así como también estudios técnicos⁵ que destacan e incentivan la incorporación de nuevas tecnologías que permitan la diversificación de productos basados en combustibles fósiles y la matriz energética, en el cual la electrificación del proceso productivo del hidrógeno y amoníaco verdes, están enmarcados como potenciales alternativas viables.

Asimismo, los procesos operativos de la futura Planta Industrial se integran con múltiples Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), sirviendo como modelo para promover la conciencia sobre el cambio hacia economías más sostenibles. En ese sentido, el Proyecto pretende abordar desafíos globales clave que van desde la seguridad alimentaria hasta la acción por el clima, destacándose principalmente su relación con el ODS 2 Hambre Cero, a través de la provisión de fertilizantes sostenibles en regiones dependientes de importaciones como el Mercosur, el ODS 7 Energía Asequible y Limpia, operando íntegramente con energías limpias sin sobrecargar la red eléctrica nacional, el ODS 9 Industria, Innovación e Infraestructura, introduciendo procesos tecnológicos avanzados que permiten reducir la huella de carbono de la producción de fertilizantes y, el ODS 13 Acción por el Clima, reduciendo significativamente las emisiones de carbono, alineándose con los compromisos climáticos de Paraguay y promoviendo la descarbonización de las industrias de fertilizantes y alimentos.

1.3

Objetivo del Estudio

1.3.1

Objetivo General

El presente estudio técnico ha sido elaborado a fin de cumplir con las normativas legales ambientales, sociales y culturales nacionales como también internacionales, para ser presentado a bancos multilaterales de financiamiento.

Específicamente, el documento se ha preparado en concordancia con la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y sus Decretos Reglamentarios N° 453/13 y N° 954/13. La primera, en su Art. 1º declara obligatoria la Evaluación de Impacto Ambiental para identificar, prever y estimar impactos ambientales, en toda obra o actividad proyectada o en ejecución (Art. 2º) y establece que debe contener un Plan de Gestión Ambiental (Art. 11) con medidas a ser cumplidas para apoyar la emisión de la Declaración de Impacto Ambiental para el emprendimiento. Asimismo, se elabora en el marco del cumplimiento de los estándares internacionales siguientes:

- Política de sostenibilidad ambiental y social del BID-Invest;
- Normas de Desempeño y sus correspondientes guías y notas de orientación del Corporación Financiera Internacional (CFI);

¹ Políticas Públicas de Cambio Climático – DNCC (mades.gov.py).

² https://www.itaipu.gov.py/sites/default/files/u51/Decreto_Nro_6092_0.pdf.

³ <https://www.stp.gov.py/pnd/wp-content/uploads/2014/12/pnd2030.pdf>.

⁴ Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) – DNCC (mades.gov.py).

⁵ Renewables Readiness Assessment: Paraguay (irena.org), H2 Marco_Conceptual_DIGITAL.pdf (ssme.gov.py).

- Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad de la CFI;
- Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para la producción de fertilizantes nitrogenados de la CFI;
- Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para la transmisión y distribución de electricidad de la CFI;
- BAT o Mejores Técnicas Disponibles y criterios de gestión (BPEM – Mejores Prácticas de Gestión Ambiental);
- Principios del Ecuador 4;
- Principios Rectores de la ONU sobre empresas y derechos humanos;
- Convenios de la OIT sobre normas fundamentales del trabajo, términos y condiciones básicas de empleo.

1.3.2

Objetivos Específicos

El presente Estudio de Impacto Ambiental y Social fue realizado con los siguientes fines:

- Elaborar una línea de base de las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas del área de intervención.
- Definir el área de influencia ambiental, socioeconómica y cultura que podría verse afectada.
- Identificar y evaluar los potenciales impactos y riesgos sociales y ambientales de la implementación del Proyecto.
- Establecer medidas preventivas, mitigadoras y compensatorias con base en los potenciales impactos valorados previamente.
- Conformar un Plan de Gestión Ambiental y Social – PGAS que permita gestionar los principales aspectos ambientales susceptibles de causar impactos y/o riesgos socioambientales.

1.4

Ubicación Geográfica

La Planta de H₂, NH₃ y fertilizantes verdes se ubicará en la localidad denominada Puerto Sara en Surubi'y, al sur de la ciudad de Villeta, Paraguay, cerca de la orilla oriental del río Paraguay, 50 km al sur de la ciudad de Asunción, junto a la carretera Villeta-Alberdi y la SE Buey Rodeo (ver **Mapa 1.4.a – Mapa de Localización del Proyecto**).

El terreno propiedad de ATOME Paraguay S.A. es de 30 ha aproximadamente y se halla identificado con Padrón 16.490, según título de propiedad. Del total de la superficie se estima que 20 ha aproximadamente serán ocupadas por las instalaciones de la Planta, como se muestra en *layout* general (**Figura 2.6.a**, en la **Sección 2.6**). Las coordenadas UTM de los vértices del terreno se presentan en la **Tabla 1.4.a**, a continuación:

Tabla 1.4.a

Coordenadas UTM de los vértices del terreno

Vértices	Coordenadas UTM – Zona 21J	
	E	S
V1	429,677 m	7,156,179 m
V2	429,966 m	7,156,406 m

Tabla 1.4.a
Coordenadas UTM de los vértices del terreno

Vértices	Coordenadas UTM – Zona 21J	
	E	S
V3	429,549 m	7,156,940.5 m
V4	429,416 m	7,156,838.5 m
V5	429,280 m	7,156,270 m

El proyecto también incluye la construcción y operación de una línea de transmisión eléctrica (LT) de 220 kV y cerca de 550 m de longitud entre la SE Buey Rodeo, existente, y la SE de la Planta. Las coordenadas UTM de los vértices de la LT se presentan en la **Tabla 1.4.b**, a continuación:

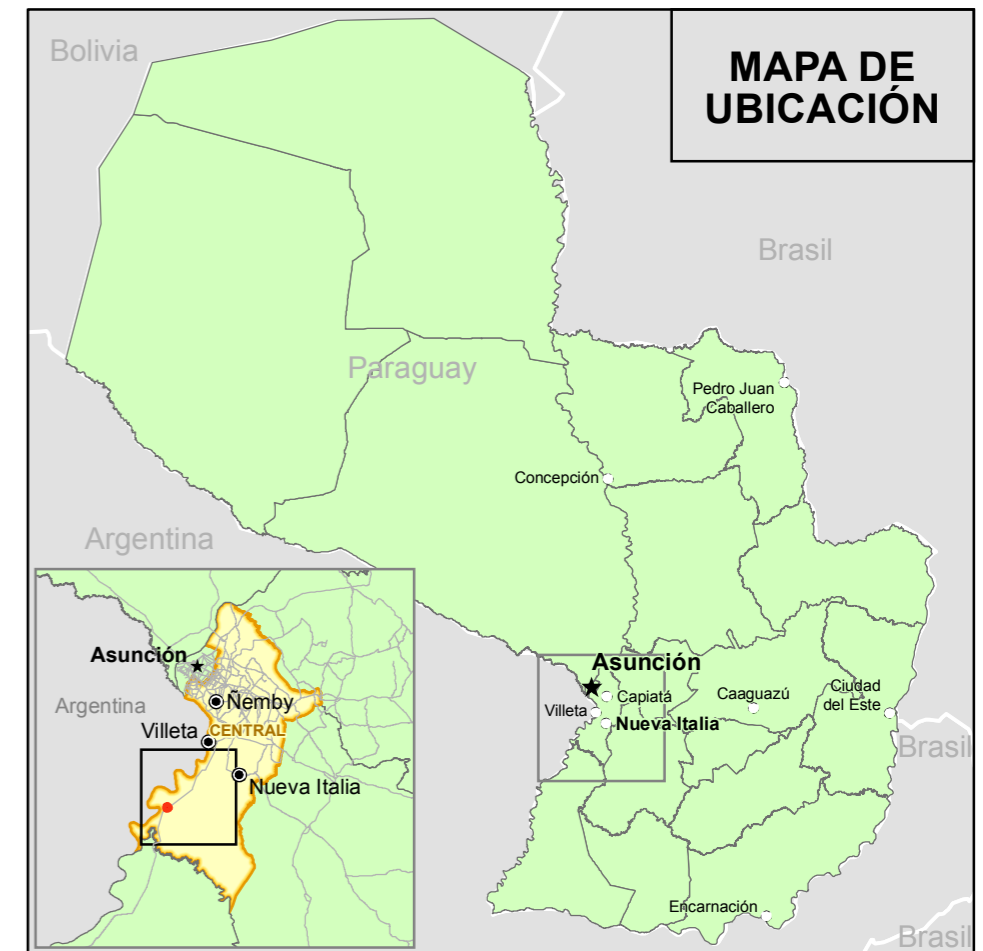
Tabla 1.4.b
Coordenadas UTM de los vértices de la LT

Vértices	Coordenadas UTM – Fuso 21J	
	E	S
V1	429,563.97 m	7,155,799.05 m
V2	429,680.46 m	7,155,853.33 m
V3	429,724.06 m	7,156,090.42 m
V4	429,753.87 m	7,156,252.14 m

Además de la LT, el Proyecto incluye la construcción y operación de una estructura de captación y bombeo de agua desde el río Paraguay hasta la Planta de ATOME y tuberías de agua cruda y vertido de efluentes al río. Las coordenadas de las tuberías de agua cruda y efluentes y del punto de captación y vertido se muestran en la **Tabla 1.4.c** a continuación.

Tabla 1.4.c
Coordenadas UTM de las tuberías de agua cruda y efluentes

	Coordenadas UTM – Fuso 21J	
	E	S
Punto inicial	429,285.56 m	7,156,279.42 m
V1	428,485.96 m	7,156,165.75 m
V2	428,096.90 m	7,156,430.75 m
Punto final (punto de captación y vertido)	427,051.32 m	7,156,476.72 m



Carátula Jurídica Legal

Proponente:	ATOME PARAGUAY S.A.
Lugar:	Puerto Sara
Localidad:	Central - Villeta
Distrito:	Villeta
Padrón:	16490
Superficie Total:	30 ha
Superficie a construir:	20 ha
Elaboración:	ATOME PARAGUAY S.A.
Fecha de Impresión:	25/10/2023

Fuente Cartográfica

Proponente, DGEEC 2012
<http://www.OpenStreetMap.org>.

Parámetros Cartográficos

Proyección UTM
Elipsoide WGS 84
Zona 21 J
Escala 1:500.000

1.5

Proyecto Asociado – Adecuación de la SE Buey Rodeo de la ANDE

La Subestación (SE) Buey Rodeo proveerá la energía verde (hidroeléctrica) a la Planta. Se encuentra ubicada cerca del terreno de ATOME, en el lado opuesto de la Ruta Nacional PY19.

Para ello, se ha firmado un acuerdo de compra de energía (PPA) de 120 MW con la ANDE. En la Planta, la corriente alterna de entrada requerirá ser convertida en corriente continua para lo cual se realizarán adecuaciones a la SE existente.

Las obras de adecuación de la subestación Buey Rodeo de la ANDE, serán realizadas por ATOME Paraguay S.A. según fue establecido en el acuerdo entre las partes. Para ello, ATOME contratará los servicios de una empresa debidamente calificada y aprobada por la ANDE para realizar las obras que comprenden: la construcción de las barras de 220 kV para configuración de “doble barra principal”, completar las posiciones existentes de LT de 220 kV y de transformador, construcción de la nueva posición de LT 220 kV ATOME y de la posición de acoplamiento de barras, con la provisión completa de equipos eléctricos de potencia, equipos de protección, medición, control, comunicación y sistemas asociados, así como todos los equipos, materiales y accesorios necesarios para las instalaciones y su correcto funcionamiento.

Asimismo, el trabajo abarca el diseño de las ingenierías de detalles, la ejecución de las obras civiles, electromecánicas y eléctricas requeridas, la puesta en servicio y comisionamiento de las respectivas instalaciones y la capacitación en la operación de las mismas.

El suministro incluye el diseño, cálculos, elaboración de planos, esquemas y documentos de los equipos y materiales, fabricación, montaje, ensayos en fábrica, transporte, trámites aduaneros, desmontaje, montaje, chequeo, instalación, ajuste, pintado, pruebas y ensayos en el sitio definitivo y supervisión de las instalaciones completas dentro del período de prueba hasta finalizar el plazo de la garantía establecido en el contrato de la constructora.

Todos estos componentes tendrán por objeto la adecuación necesaria para la prestación del servicio de conexión y suministro de energía eléctrica de la ANDE a ATOME, lo cual permitirá que la LT de 220 kV a ser construida conecte la SE Buey Rodeo existente a la futura SE de ATOME.

La SE Buey Rodeo de la ANDE cuenta con Declaración de Impacto Ambiental DGCCARN N° 216/2019 y sus respectivas actualizaciones vía auditorías ambientales, siendo el proponente la ANDE, responsable de las renovaciones correspondientes ante el MADES.