

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL
En cumplimiento de la ley 294/93 de
Evaluación de Impacto Ambiental y los
decretos reglamentarios 453/13 y 954/13

**ESTACIÓN TRANSFORMADORA PENGUIN 1
HERNANDARIAS (PEIH) 220/23 KV**

**PROPONENTE
ABRUZOS S.A.**

**CONSULTOR
BERNARDO LORENZO VILLALBA CABRAL
CTCA I - 1.109**

MAYO, 2022



I. CONTENIDO

Contenido

I.	CONTENIDO.....	2
II.	ANTECEDENTES.....	5
III.	OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	6
III.a.	Objetivo general.....	6
III.b.	Objetivos específicos.....	6
IV.	DATOS DEL PROYECTO.....	7
V.	METODOLOGÍA.....	9
VI.	ÁREA DE INFLUENCIA.....	10
VI.a.	Área de Influencia Directa.....	10
VI.b.	Área de Influencia Indirecta.....	10
VII.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	14
VII.a.	Localización del proyecto.....	14
VII.b.	Descripción del proyecto.....	14
Tipo de instalación.....	14	
VII.c.	Actividades del proyecto.....	16
Diseño del proyecto.....	16	
Suministro de equipos y materiales.....	16	
Instalación de campamentos y obradores.....	17	
Construcción de obras de drenaje, carrinos, canaletas, fundaciones.....	19	
Terminación de patios.....	21	
Instalaciones en la casa de control y montajes electromecánicos.....	21	
Rellenos de zanjas y terminaciones varias.....	21	
Ejecución de las pruebas.....	21	
Entrada en operación de las instalaciones.....	21	
Etapas de operación.....	21	
Maquinarias de trabajo.....	23	
Muebles y equipos.....	23	
VII.d.	Consideraciones sobre la seguridad ocupacional.....	23
Sistema de Gestión de Seguridad.....	23	
Sistemas de seguridad de las instalaciones eléctricas.....	23	

Sistema de seguridad contra accidentes de los trabajadores.....	27
Sistema de manipulación del sílica gel de los transformadores.....	28
VIII. MARCO LEGAL NACIONAL.....	29
VIII.a. Constitución Nacional.....	29
VIII.b. Legislación Nacional Ambiental.....	29
VIII.c. Política Ambiental Nacional.....	31
VIII.d. Límites Máximos Permisibles para las radiaciones no ionizantes.....	32
VIII.e. Servicios Ambientales.....	32
VIII.f. Ley Orgánica Municipal.....	32
IX. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL Y ECONÓMICO.....	34
IX.a. Metodología.....	34
IX.b. Descripción de la región de implantación del proyecto.....	34
República del Paraguay.....	34
Departamento del Alto Paraná.....	35
Distrito de Hemandarias.....	36
Descripción del medio físico.....	37
Descripción ecológica y ambiental.....	41
Descripción socioeconómica.....	43
X. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS.....	47
X.a. Criterios de evaluación.....	47
X.b. Matriz de Interacción.....	48
X.c. Consideraciones sobre campos eléctricos y magnéticos generados por los conductores (OMS, 2016).....	50
X.d. Decreto Nº 10.071 / 2007.....	50
X.e. Mediciones de CBM en la SE Parque Industrial Hemandarias (referencial).....	50
XI. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	52
XI.a. Introducción.....	52
XI.b. Plan operativo ambiental y de seguridad ocupacional.....	53
1. Procedimiento por hallazgo de piezas de valor histórico.....	53
2. Medidas de protección del medio biológico.....	53
3. Medidas de control de la erosión.....	53
4. Medidas para la disposición de residuos sólidos.....	54
5. Medidas de control de la emisión de polvos, gases y ruidos.....	55
6. Instalación de campamento obrador.....	55

7. Señalización.....	56
8. Salud y seguridad.....	57
9. Adquisición de certificados de servicios ambientales.....	58
XI.c. Aplicación de la Ley 3001/2006 de Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales.....	59
XI.d. Medidas correctivas basadas en los impactos potenciales.....	60
XII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	63
XIII. BIBLIOGRAFÍA.....	64

II. ANTECEDENTES

El RIMA¹ tiene por objetivo comunicar de forma breve y concisa las principales secciones del EIA, es decir, es un extracto del estudio con la finalidad de que la ciudadanía acceda a la información del proyecto requerida por el MADES. Por lo tanto, en este documento se presentan los datos y características del proyecto, el contexto ambiental y socioeconómico y el PGA.

La Evaluación de Impacto Ambiental se elabora bajo las disposiciones legales de la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, Decreto Reglamentario N° 453/2013. Este proyecto está referido en el artículo 7, inciso h de la Ley 294/93: Usinas y líneas de transmisión eléctrica. También, corresponde la aplicación de la Ley 3001/09 de Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales, ya que en la Resolución 81/19, artículo 2, anexo I, inciso d, se cita específicamente como obra de alto impacto la construcción de subestaciones eléctricas de 220 kV.

El proyecto Estación Transformadora Penguin 1 Hernandarias 220/23 kv se ubicará en el Parque Industrial Hernandarias, en el lugar Mandúara, Distrito de Hernandarias, Departamento Alto Paraná. La estación será de tipo convencional de aislación aire (air insulate substation).

El área de implantación se localiza en la zona urbana² (límite oeste, arroyo Mboi Cuá, a 3,7 km del proyecto) del Distrito, está predominada por campos de agricultura industrial, una industria de producción de alimentos, y dista, aproximadamente, unos 5 km del centro urbano de la ciudad. El Departamento de Alto Paraná se encuentra en la Ecorregión Bosque Atlántico del Alto Paraná caracterizada por bosques tropicales, bosques inundables y humedales, y por la presencia de varias áreas silvestres protegidas, la más cercana al proyecto es el Refugio Biológico Tati Yupi, a 6,9 km. También, en el departamento habitan comunidades indígenas Mbyá Guaraní y Avá Guaraní, la más cercana al proyecto se encuentra a 4,5 km, Núcleo de Familias Mbyá Guaraní.

Este proyecto favorecerá el desarrollo de la industria local, contemplado como fortaleza económica en el Plan de Desarrollo Sustentable Municipal, y Departamental ya que fortalece la distribución de la energía eléctrica en el sector privado. Además, ofrecerá empleo a técnicos y profesionales paraguayos.

¹ Relatorio de Impacto Ambiental

² De acuerdo Plan de Desarrollo Sustentable Municipal de Hernandarias, Decreto N° 4774/16 de la Ley 5554/2016.

III. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

III.a. Objetivo general

- Identificar los potenciales impactos económicos, sociales y ambientales a ser generados durante las etapas de construcción y operación del proyecto.
- Elaborar un Plan de Gestión Ambiental para el adecuado manejo de los impactos potenciales.
- Generar información que conforme una línea base de las áreas de influencia del proyecto.

III.b. Objetivos específicos

- Colectar y evaluar información económica, social y ambiental de fuentes primarias y secundarias.
- Describir el escenario económico, social y ambiental del área de influencia.
- Realizar un análisis de impactos mediante una Matriz de Interacción.
- Definir el marco legal para el desarrollo de las actividades.
- Proponer medidas de mitigación, compensación, prevención y/o potenciación de impactos potenciales.

IV. DATOS DEL PROYECTO

En la Tabla 1 se presentan los datos principales del proyecto.

Tabla 1. Datos principales del proyecto.

ÍTEM	CONTENIDO
Denominación del Proyecto	Estación Transformadora Penguin 1 Hermandarias 220/23 kv
Proponente	Abruzos Sociedad Anónima
RUC	80114227 - 0
Representante legal	Ejorn Valentín Vennor Schridtke
Ci del representante legal	8.794.125
Distrito y departamento	Hermandarias, Alto Paraná
Lugar	Mandúara
Ecorregión	Alto Paraná
Superficie total de la propiedad (m ²)	15.000
Padrón y matrícula Lote 3	32459; K01/37280
Padrón y matrícula Lote 4	32455; K01/37281
Padrón y matrícula Lote 5	32440; K01/37282
Manzana	3
Coordenadas de referencia UTM	Zona 21J; WGS 84; X: 732622,735; Y: 7197027,409
Registro hídrico	4069/2022

Obs: en la figura 1 se observa el mapa de fincas del proyecto.

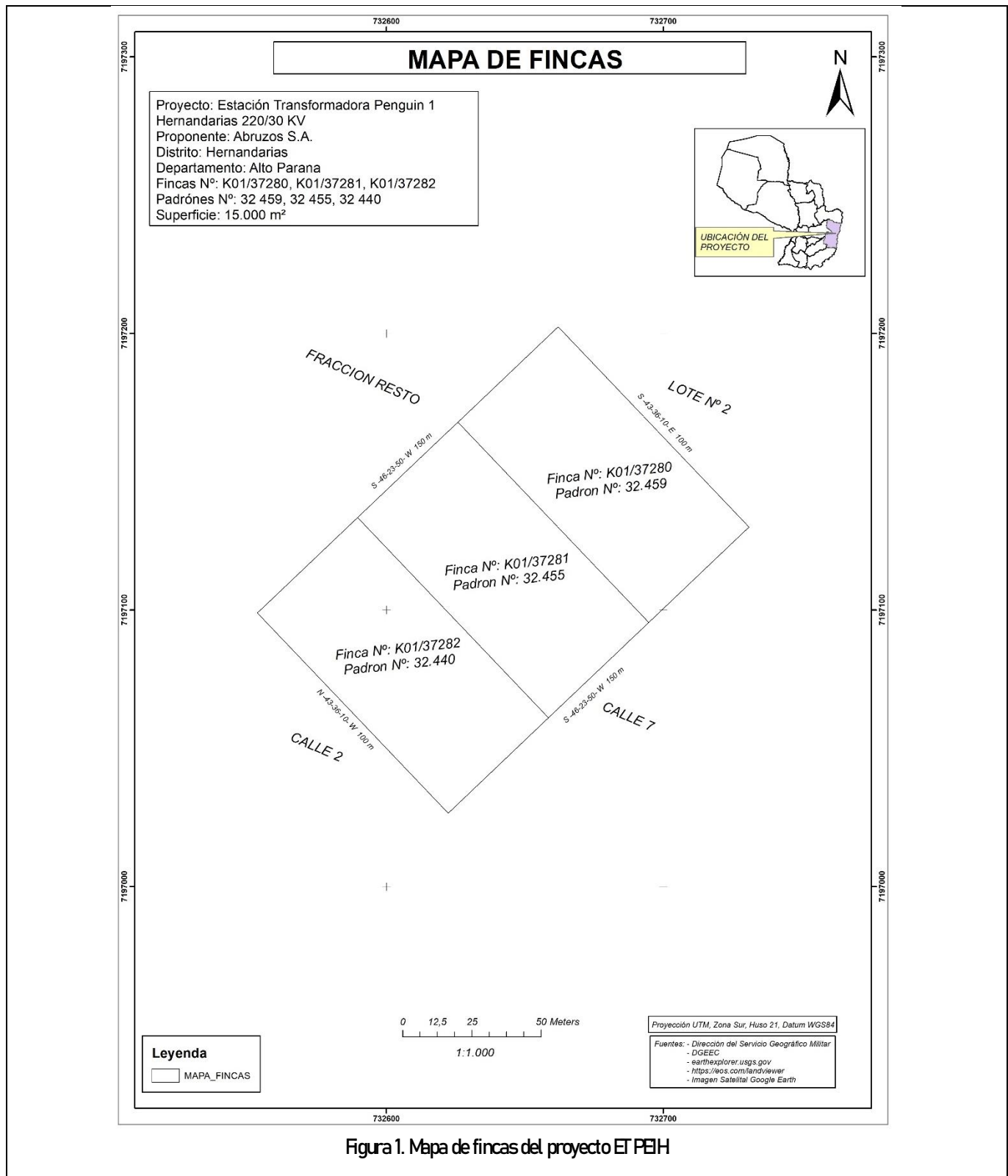


Figura 1. Mapa de fincas del proyecto ET PEIH

V. METODOLOGÍA

Se han seguido los siguientes pasos metodológicos:

- Revisión documental.
- Revisión de legislación nacional.
- Revisión de literatura para descripción física, ambiental y socioeconómica del área de implantación del proyecto.
- Revisión de imágenes satelitales en Google Earth y ArcMap.
- Visita de campo a la propiedad de implantación del proyecto y área de influencia indirecta.
- Sistematización de la información y descripción del área del proyecto.
- Identificación y evaluación de los potenciales impactos del proyecto.
- Elaboración del plan de gestión ambiental.

VI. ÁREA DE INFLUENCIA

V.a. Área de Influencia Directa

Se considera el área total de la propiedad donde estará asentado el proyecto: 15.000 m². Ver figuras 2 a 5.

V.b. Área de Influencia Indirecta

A los efectos de este estudio, se ha determinado un radio total de 300 m desde los límites perimetrales de la propiedad. Ver figura 6.

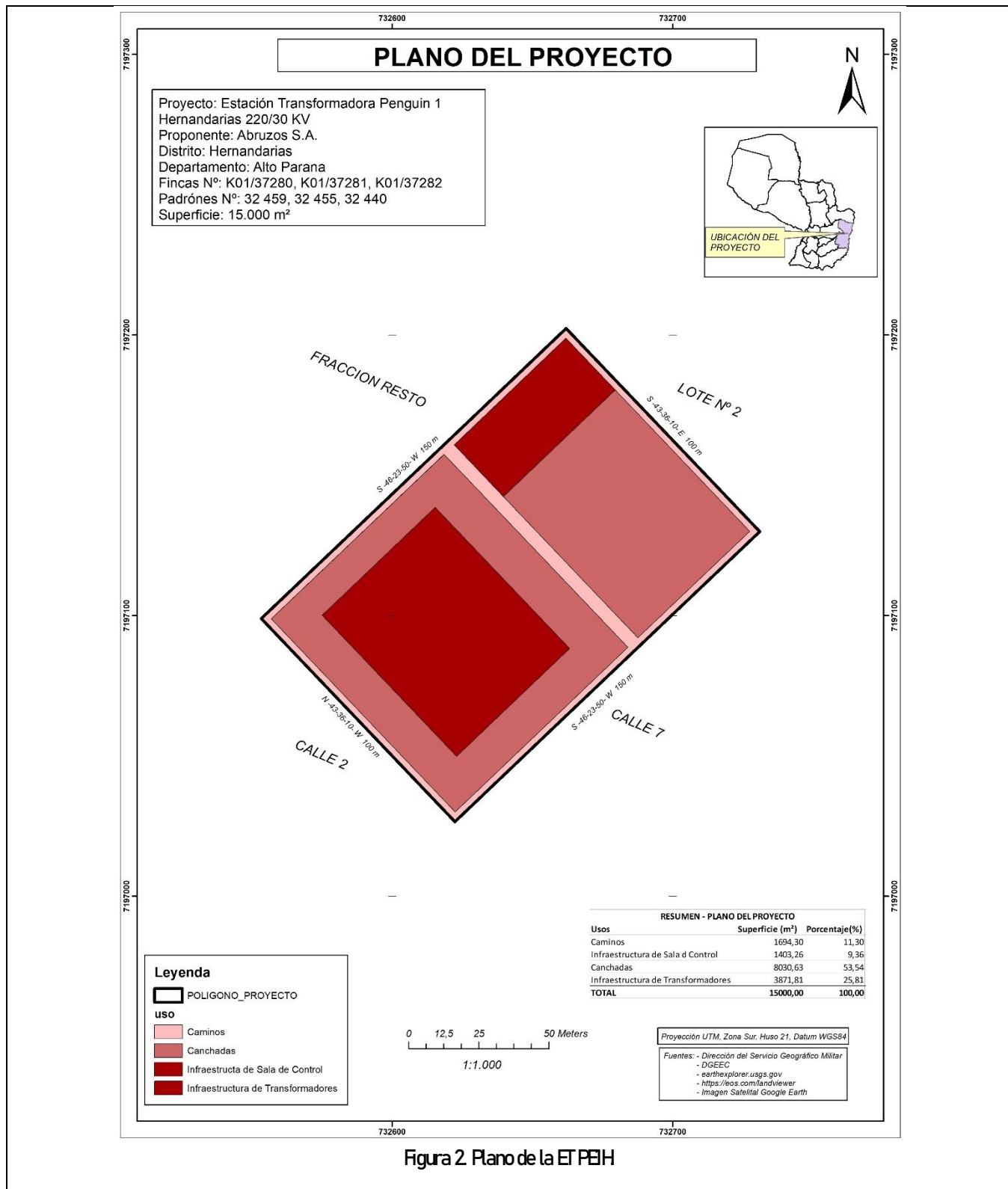


Figura 2 Plano de la ET PBH



Figura 3. Vista de la propiedad de implantación del proyecto. Dirección suroeste. Nótese muro de la SE PIH al lado izquierdo.



Figura 4. Vista de la propiedad de implantación del proyecto. Dirección suroeste.



Figura 5. Vista de la propiedad de implantación del proyecto. Dirección oeste-este. A la derecha, Blink Bioscience SA

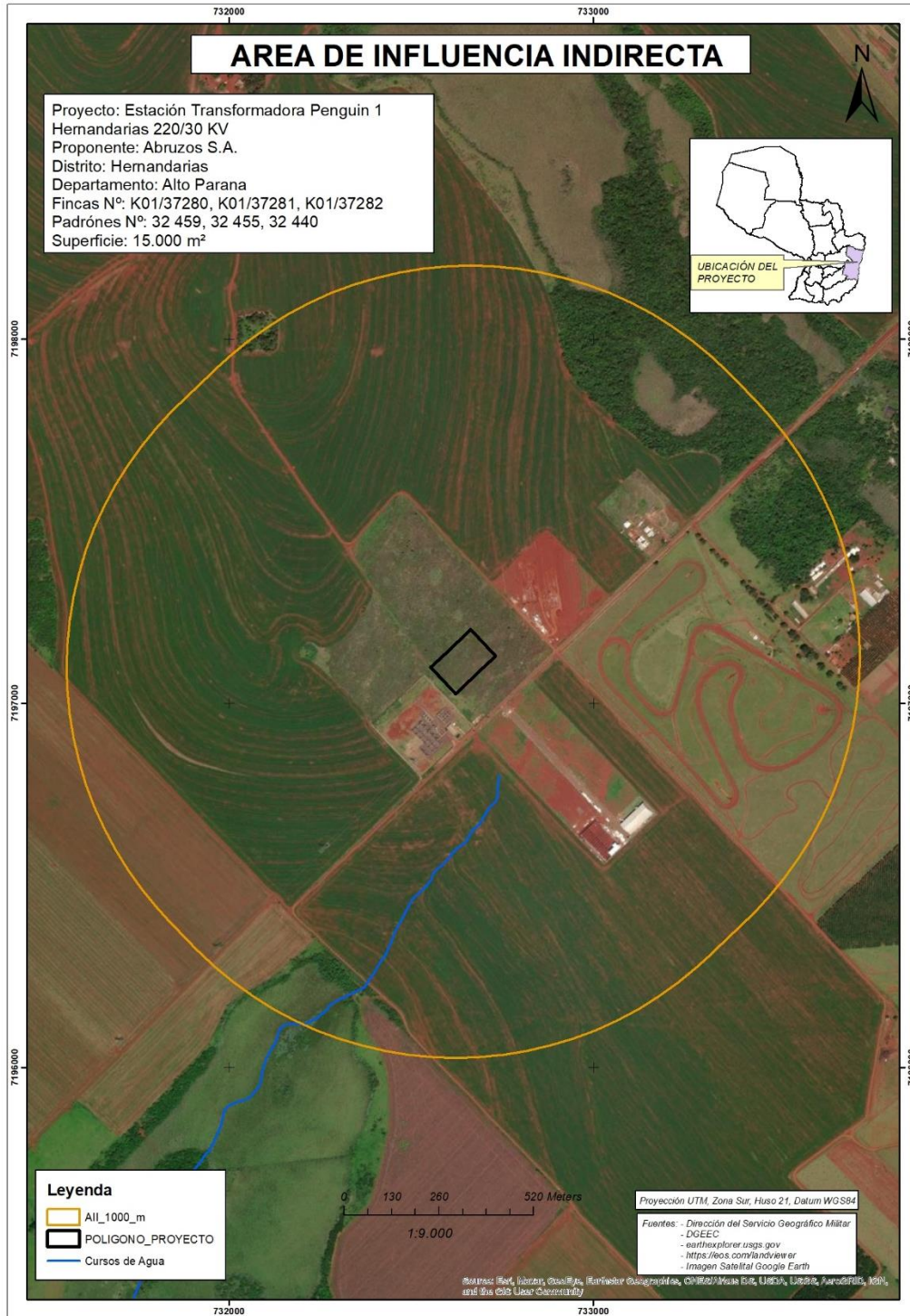


Figura 6. Mapa de Área de Área de Influencia Indirecta de ET Hernandarias. En este mapa, a diferencia de los 300 m de AII considerados por este EIA, se tomó en cuenta lo exigido por la Resolución MADES 251/18 en el artículo 10 (el mapa de influencia indirecta debe considerar un radio de 1.000 m).

VII. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

VII.a. Localización del proyecto

La Estación Transformadora Penguin 1 Hernandarias 220/23 Kv estará situada en el Parque Industrial Hernandarias, distrito Hernandarias, Departamento de Alto Paraná. Para llegar desde Asunción, la capital del país, se tiene una distancia de 351 km. Debe tomarse en dirección este la ruta 2 Mca. Estigarribia, luego, en Ciudad del Este, girar en dirección norte a la Supercarretera. Se debe pasar 6,5 km el centro urbano de Hernandarias. Por último, girar en dirección suroeste. El área del proyecto se encuentra a 2,4 km de la Supercarretera.

VII.b. Descripción del proyecto

Tipo de instalación

La ET PEIH 220/23 kV es una estación convencional de aislación aire (*Air Insulate Substation*) y la distribución de los equipos e infraestructuras que componen la estación, se muestran en la figura 7.

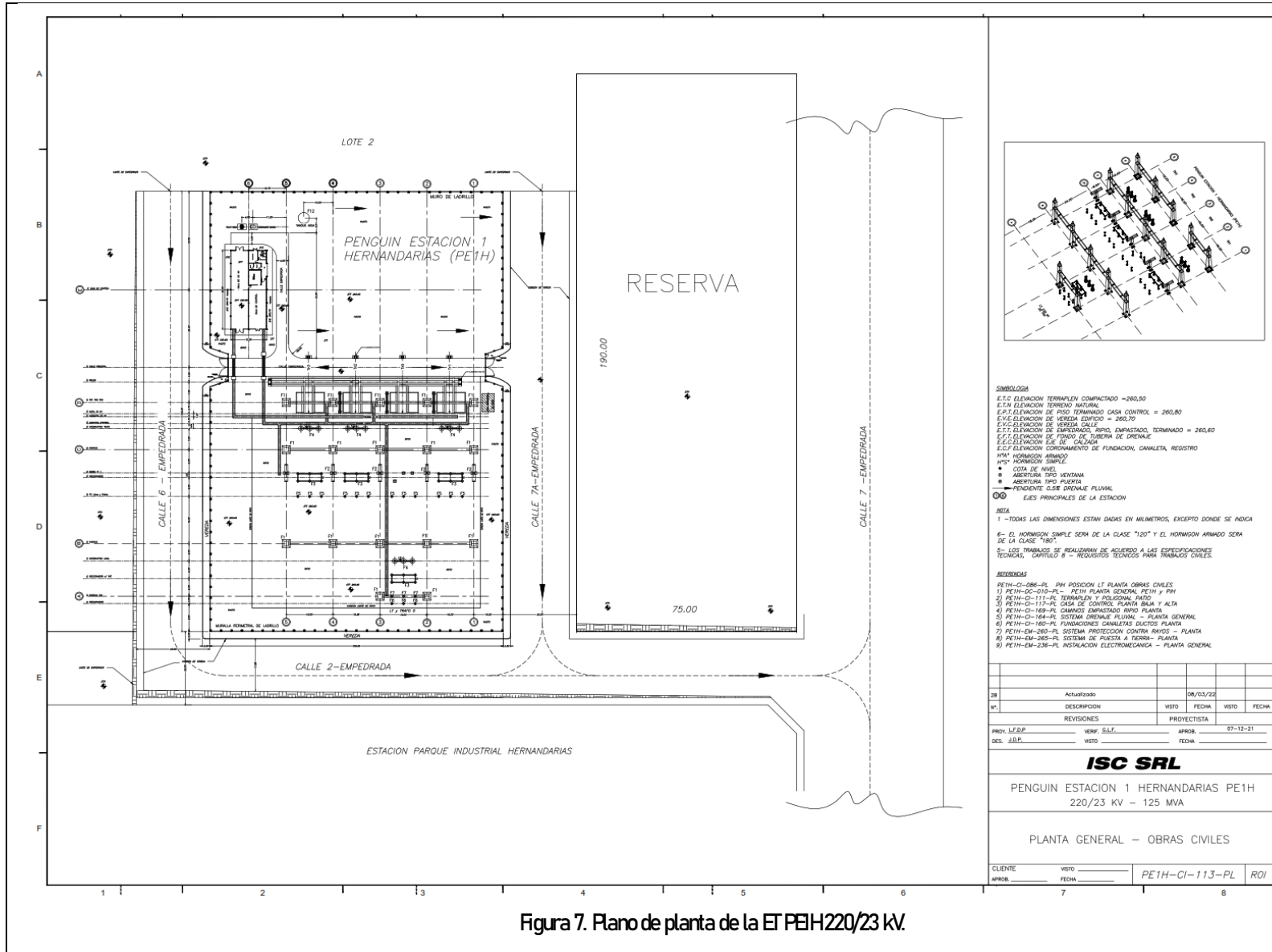


Figura 7. Plano de planta de la ET PE1H220/23 kv.

VII.c. Actividades del proyecto

Diseño del proyecto

El diseño se inicia con el relevamiento topográfico del predio donde se ubicarán los equipos de la estación. Posteriormente, se efectúa la ingeniería básica mediante estudio técnicos para dimensionamiento y disposición de equipos, para lo cual se tienen en cuenta las características del área de emplazamiento y las normas técnicas pertinentes. Luego, se realiza el diseño final de la obra. En base a este diseño, se confecciona el proyecto ejecutivo o proyecto constructivo con el que se realiza la contratación de la empresa constructora encargada de ejecutar la obra. Terminada la obra se procede a las pruebas de comisionamiento antes de proceder a la energización y explotación de las instalaciones. El proyecto termina con la entrega de los planos y documentos "como construido" por parte de la empresa contratista.

Suministro de equipos y materiales

Equipos principales

Dentro de las actividades del Proyecto existen materiales a ser entregados por la Firma propietaria al Contratista y otros que deben ser proveídos directamente por el Contratista de obras adjudicado.

Los equipos a ser proveídos por la Firma propietaria son los siguientes:

- Interruptores de 220 kV con estructura soporte.
- Seccionadores tripolares 220 kV, con y sin cuchilla de Puesta a Tierra.
- Descargadores de sobretensión 220 kV
- Transformadores de potencial de 220 kV
- Transformadores de corriente de 220 kV
- Transformador Trifásico de potencia 220/23 kV
- Celdas tipo Metalclad 23 kV.
- Estructuras Metálicas Soporte de Equipos
- Tubo de aluminio de diámetro ϕ externo 50 mm espesor de la pared de 5 mm para las interconexiones entre equipos y Tubo de aluminio de diámetro ϕ externo 60 mm y espesor de la pared de 5 mm para la barra de 220 kV.
- Conductor de acero galvanizado, 3/8", para cable de guardia.
- Instrumentos de medición y equipos de protección – relés
- Paneles de control protección y medición
- Tableros de control, de los servicios auxiliares SS.AA, cargadores y baterías
- Banco de capacitores

Materiales Eléctricos de Uso Diverso

- a) Conductor de Aluminio Reforzado c/ Aleación de Aluminio ACAR 2250: ETN° 03.02.01.93
- b) Conductor de Aluminio Reforzado c/ Aleación de Aluminio ACAR 950: ETN° 03.02.01.92
- c) Cable de Acero Galvanizado de Extra Alta Resistencia 7/8" (EHS): ETN° 03.02.01.72
- d) Cable de Acero Galvanizado de Extra Alta Resistencia 3/8" (EHS): ETN° 03.02.01.71
- e) Cadena de Aisladores en Subestaciones: ETN° 03.06.02.12
- f) Cadena de Aisladores en Subestaciones de 220 kV: ETN° 03.06.02.13
- g) Conectores de Potencia: ETN° 03.02.07.21
- h) Aisladores soporte tipo pedestal 220kV: ETN° 02.06.01.30
- i) Aisladores soporte tipo pedestal hasta 220kV: ETN° 02.06.01.11

- j) Conductores XLPE 66 kV: ETN° 03.02.64.40
- k) Mufas terminales para 66 kV: ETN° 03.02.64.43
- l) Conductores XLPE 23 kV: ETN° 03.02.02.44
- m) Mufas terminales tipo exterior para 23 kV: ETN° 02.06.04.13
- n) Conductores de cobre desnudo: ETN° 03.02.01.13
- o) Conectores de PAT: ETN° 03.02.07.22
- p) Soldaduras exotérmicas: ETN° 03.02.07.23
- q) Jabalinas: ETN° 03.04.06.83

Estructuras

- a) Estructuras de Hormigón Armado para Subestaciones: ETN° 03.01.61.41
- b) Estructuras Metálicas: ETN° 03.01.61.02.
- c) Estructura HºAº Prefabricado: ETN° 03 01 41 46

Instalación de campamentos y obradores

Las tareas constructivas se inician con la instalación de campamentos. Los campamentos y obradores estarán situados dentro de la propiedad de la estación.

Tabla 2. Descripción de actividades iniciales de obras civiles.

Actividad	Descripción
Despeje del área	Consisten en el desbroce y carpida de arbustos y malezas existentes además del despeje del área a ser intervenida.
Excavaciones, movimientos de suelo y construcción de fundaciones	<p>Los trabajos consisten en la remoción de superficies, excavaciones y extracción de material a través de procedimientos manuales y/o mecánicos. Los mismos serán efectuados tanto dentro del predio de la estación como en la vía pública, hasta alcanzar las cotas de terrenos previstas en el proyecto para la estación. En el área de la estación, habrá movimientos de suelo, y tendrán por objeto nivelar superficies, construir sistemas de drenaje, fundaciones, canaletas para ductos, caminos de circulación y muralla perimetral.</p> <p>El movimiento de suelo afectará el área de implantación del proyecto (15.000 m²) y a los caminos adyacentes (15.000 m². Calle 2, calle 7A y calle 6 - tramo 1). Se realizará un corte del terreno y nivelación a la cota 261 mmnm Por consiguiente, la superficie total a nivelar es de 30.000 m², el volumen de corte es de 16.000 m³ y el volumen de relleno es de 5.000 m³. No se precisará provisión de suelo de área de préstamo ya que el suelo de corte será utilizado para el relleno. En la figura 7 se presenta el plano de movimiento de suelo.</p>

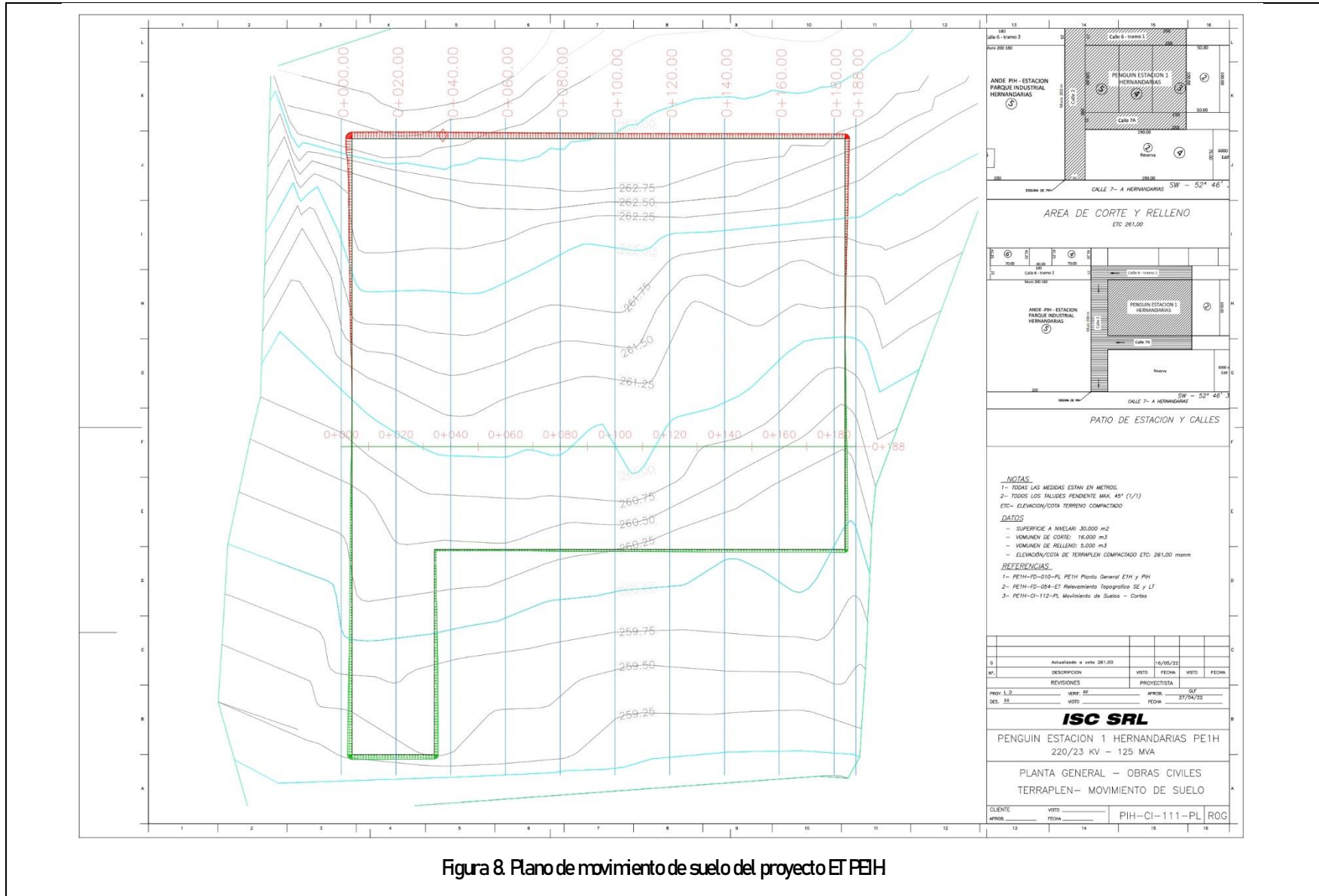


Figura 8. Plano de movimiento de suelo del proyecto ET PE1H

Construcción de obras de drenaje, caminos, canaletas, fundaciones

El sistema de drenaje pluvial de la estación será construido a base de tubos filtro de hormigón centrifugado sin armadura, y zanjas de drenaje rellenas con material filtro con banda granulométrica. El sistema dispondrá de cámaras sépticas de dimensiones adecuadas. El vertido de las aguas de lluvias procedentes del predio de la estación se prevé realizarlo en la calle.

Los caminos interiores y de acceso a la ET PEIH estarán provistos de un pavimento tipo empedrado. La construcción de la muralla perimetral se realizará con mampostería de 0,20 m, con pilares de H°A° cada 3,50 metros y vigas superior e inferior también de H°A° en todo el contorno de la estación, con una altura mínima de 3 metros.

Las fundaciones de Ho.Ao. a ser construidas son las siguientes:

- De estructuras metálicas
- De estructuras soporte de equipos eléctricos
- De rieles para el transformador 220/23 kV

Las canaletas a ser construidas para alojar los cables de medición y control, se ejecutarán en albañilería de ladrillos reforzada con pilares de hormigón armado cada 2,00 m., apoyadas sobre una chapa de hormigón simple. Irán cubiertas con tapas prefabricadas de hormigón armado.

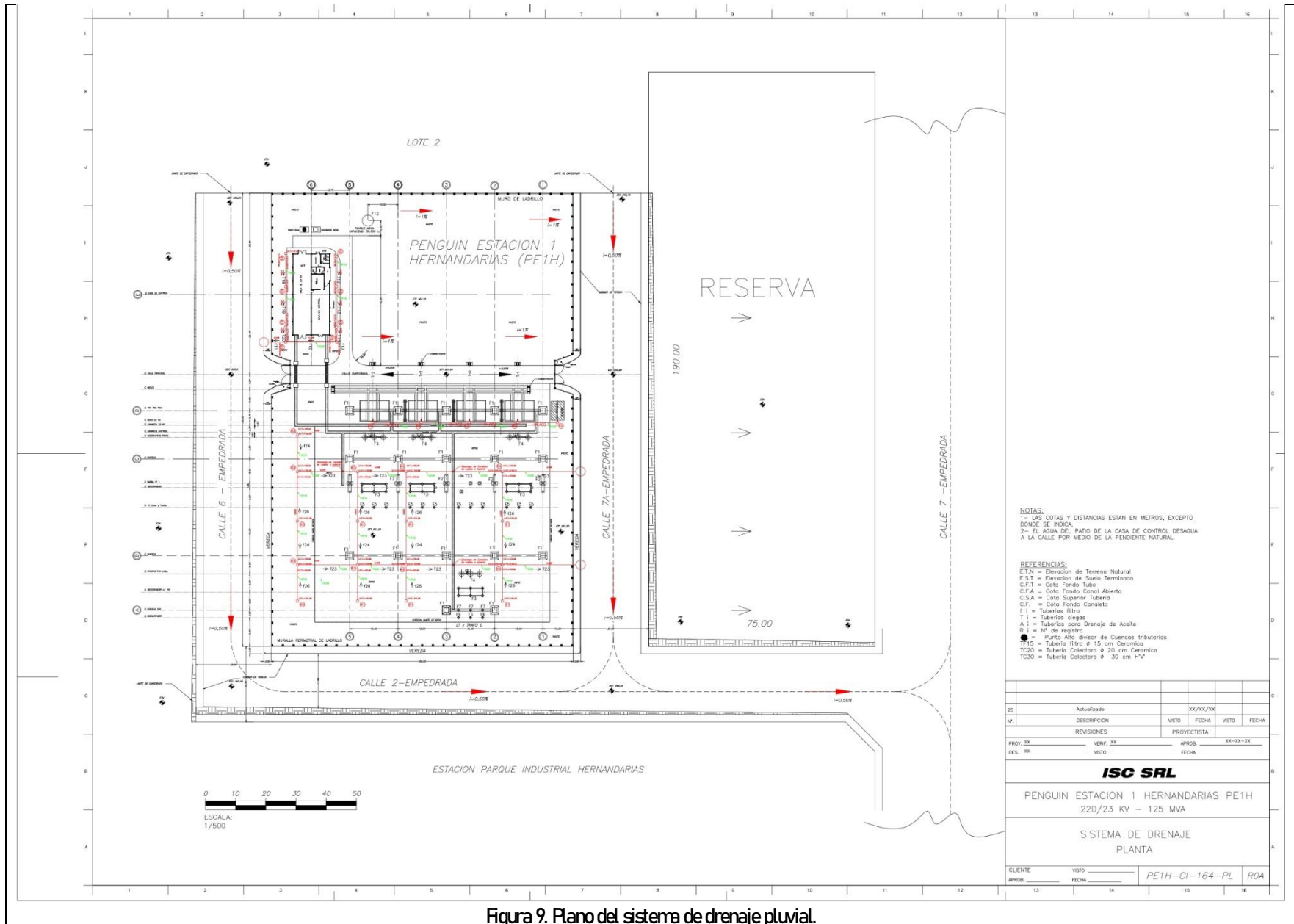


Figura 9. Plano del sistema de drenaje pluvial.

Terminación de patios

Incluye los siguientes trabajos: provisión y colocación de piedra triturada en los lugares sin maquinaria de los patios. Provisión y colocación de cordón limitador de patio en los perímetros. Suministro y colocación de césped; construcción de fundaciones de postes de H^ºA^º para alumbrado de patio y pantalla electrostática, provisión y colocación de postes de H^ºA^º para alumbrado y pantalla electrostática; suministro e instalación de extintores en la Casa de Control Central (Sala de Control, Sala de Comunicaciones, Sala de baterías, Depósito, Pasillo y otros), en la Casa de Celdas de 23 kV, y otros recintos que se consideren necesarios, atendiendo siempre las distancias mínimas que deben alcanzarse con los extintores y las áreas que deben de cubrir en los lugares de trabajo citados.

En cuanto a las señalizaciones, se deberá pintar de rojo con bordes amarillos un área de 1 m² en el piso por debajo del extintor, prohibiéndose la instalación de cualquier otro objeto en ese espacio. El extintor será colocado en lugares visibles con carteles indicativos.

Instalaciones en la casa de control y montajes electromecánicos

La casa de control en la ET PEIH alojará paneles moduladores, tableros con equipos de medición de corriente y tensión, elementos de control, medición y protección, etc. La casa de control contará con obras de captación de agua, tanques de almacenamiento, red de evacuación de líquidos residuales conectados a un tanque séptico.

En el patio de 220/23 kV se realizarán montajes de estructuras de soporte de equipos, columnas para soporte de barras, armarios de patio donde estarán montados equipos de control y medición, sistemas de puesta a tierra, pórticos, transformadores, equipos de potencia y conductores. La malla de tierra permitirá la conexión a tierra de los equipos y de estructuras soporte que sean metálicas. Esta malla de tierra abarcará la zona ocupada por el patio de maniobras y la Casa de Control.

Rellenos de zanjas y terminaciones varias

En el predio de la Estación, se efectuará el relleno alrededor de las fundaciones, la terminación del patio de la Estación a base de piedra triturada tipo basáltico, que será esparcida sobre el suelo terminado hasta obtener una superficie nivelada. Así mismo, la colocación de césped en los lugares indicados en los planos.

Ejecución de las pruebas

Antes de la entrada en servicio de las nuevas instalaciones se ejecutarán pruebas para asegurar el cumplimiento de las normas y el funcionamiento de todas las instalaciones. Estas pruebas de comisionamiento consisten en un ensayo o prueba individual de los equipos, seguido de un ensayo general de funcionamiento y operación de las instalaciones.

Entrada en operación de las instalaciones

Superadas las pruebas, se procederá a la energización de la estación poniéndola en operación. Posteriormente, se dará inicio de los trabajos operativos.

Etapas de operación

A partir de la entrada en operación de la estación, se desarrollan actividades técnicas, de gestión ambiental y de seguridad ocupacional que garanticen el funcionamiento de la misma. Las actividades estarán a cargo de la propietaria Abruzos S.A. Previa energización, se realizan pruebas preoperativas, individuales, funcionales y de puesta en servicio.

Las pruebas preoperativas incluyen la verificación de ajustes y calibraciones mecánicas, chequeo de presiones, fugas, niveles de gases o líquidos aislantes, revisión de tornillería, estructuras de soporte, fundaciones, anclajes,

nivelación, alineamientos entre polos, estado físico de la porcelana, inspección de los elementos de control, protección, medida, gabinetes de control, aterrizaje de equipos, estructuras, conexiones a tierra, etc. Las pruebas individuales son de tipo eléctrico, necesarias para verificar el estado de los equipos después de su transporte, almacenamiento y montaje, a la vez que se utilizan en algunos casos para confrontar resultados de pruebas en fábrica.

En las pruebas funcionales y de puesta en servicio se verifican el cumplimiento de todos los esquemas y normas de control, protección, medida y comunicaciones de tal manera que permitan asegurar la operación de todos los sistemas. Al mismo tiempo, se permite establecer la respuesta de los equipos y sus sistemas de control y protección.

Durante la operación se presentarán trabajos de mantenimiento o recuperación del servicio por eventos no previstos, tales como fallas y/o explosión de equipos de protección, control, de potencia, rotura de aisladores y porcelanas, fallas eléctricas, inundaciones, incendios, etc. que requieren oportuna atención para restablecer el servicio o las condiciones normales de operación en forma inmediata.

Mantenimientos preventivos: obedecen a un plan de inspección que se realizará durante toda la vida útil del proyecto.

- Mantenimiento electromecánico: responde a un programa periódico (semanal, mensual, anual, etc.) de inspección, pruebas, reparaciones, etc. de la infraestructura electromecánica. Iniciada la operación de la estación se realizan actividades de verificación del funcionamiento, inspección de niveles operativos de los equipos, maniobra de equipos, suministro y procesamiento de información. Además, se establece un programa de mantenimiento predictivo y preventivo de transformadores de potencia (inspección, cambio de aceite y detección de puntos calientes, cambio de silicagel), equipo de patios (análisis, purificación o cambio de gas de interruptores, calibración de seccionadores, mantenimiento de transformadores de medida, pararrayos, aisladores, estructuras, etc.) y equipo interior (alumbrado, baterías, tableros de control, equipos de protecciones, comunicaciones, etc.).

- Mantenimiento de estabilidad de obras civiles: obedece a un programa periódico (semanal, mensual, anual, etc.) de inspección, pruebas, reparaciones, etc. de conservación de las obras civiles. Consiste en controlar problemas de erosión e inestabilidad del terreno y zonas alledañas si pertinente, a la subestación por medio de protección y estabilización de taludes, revegetación, etc. Además, incluye la inspección y el mantenimiento de obras civiles complementarias, algunas de las cuales pueden ser la revisión periódica de edificios e infraestructura de la subestación; la revisión periódica de cunetas de aguas lluvias para evitar infiltraciones de agua; la revisión periódica de contenedores de almacenamiento de agua, separadores de aceites, cámaras sépticas y la disposición adecuada de los residuos obtenidos de la limpieza de estos contenedores.

- Mantenimiento de zonas verdes: adecuado manejo de la arborización y jardines, aseo y limpieza de zonas comunes; eliminación de material vegetal de los patios de conexión y una disposición adecuada de los residuos generados.

Mantenimiento de dispositivos de seguridad y prevención de incendios: consiste en la inspección visual de los dispositivos portátiles de extinción de principios de incendios (extintores de 6 kg. tipo PQS y CO₂), el mantenimiento anual (cambio del agente activo-Polvo químico seco), la prueba hidrostática de los cilindros y la recarga posterior del agente.

Medición de campos electromagnéticos: consiste en la determinación de campos eléctricos y magnéticos generados por los equipos y líneas eléctricas que se encuentran en una subestación transformadora. Estas mediciones se realizarán anualmente.

- Gestión de aceites dieléctricos: se considera el Manual de Manejo de los PCB en los Equipos Eléctricos (2da. Edición; MADES, 2020) y las Guías de Buenas Prácticas – Gestión del Almacenamiento de PCB (MADES y UNITAR) donde se consignan las pautas generales para la gestión de aceites dieléctricos y equipos que lo contienen, durante el ciclo de vida de los mismos, abarcando las etapas de adquisición, almacenamiento, operación, mantenimiento y enajenación.

Maquinarias de trabajo

- Tractores topadores
- Tractores pala retrocargadora
- Tractores niveladores
- Camión volquete
- Hormigoneras fija y móvil
- Grúa o guinches
- Rodillo compactador
- Herramientas de mano: pala, picos, azadas, carretilla
- Nivel óptico topográfico
- Aparatos de soldaduras TIG y MIG

Muebles y equipos

- Muebles de Oficina.
- Armarios.
- Equipos informáticos.

VII.d. Consideraciones sobre la seguridad ocupacional

Sistema de Gestión de Seguridad

Todas las actividades de la obra deberán cumplir con la legislación laboral pertinente: Normas de Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo (Decreto 14390/92) aplicable a los trabajadores dependientes de las contratistas y subcontratistas de obras y de los locadores y de servicios. Además, se tendrán en cuenta las leyes, reglamentos, medidas y precauciones que sean necesarias para evitar que se produzcan condiciones adversas a la higiene y salud en las áreas de trabajo.

Para dicho efecto, se prevé la contratación de un profesional Técnico en Seguridad Ocupacional que cuente con Registro Profesional expedido por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. El mismo, estará de forma permanente en el sitio de obras y será responsable de dar cumplimiento a los asuntos de la seguridad ocupacional e higiene.

Sistemas de seguridad de las instalaciones eléctricas

- Equipos de protección y control

Los equipos de patios de la ET PEIH dispondrán de equipos de protección y control que otorgan seguridad durante la operación y mantenimiento. Los Sistemas tienen un esquema de funcionamiento con relé de protección (*ver figura 10*). La señal de entrada permite detectar señales procedentes de una perturbación, el dispositivo conversor convierte las señales de entrada a los valores sensibles, el dispositivo de medición compara las señales recibidas con los valores ajustados y emite la señal de accionamiento para el equipo de desconexión.

Estos sistemas de protección se sensibilizan ante diferentes tipos de perturbaciones de origen electromagnéticos durante el servicio normal de líneas, transformadores, barras y redes eléctricas, entre los que se pueden nombrar:

perforaciones en los aislantes de cables, descargas atmosféricas y sobretensiones interiores, destrucciones mecánicas por caída de árboles en líneas aéreas, factores humanos, apertura de un seccionador bajo carga, falsas maniobras etc, exceso de carga conectadas a las líneas etc.



— Muro perimetral

El Proyecto de construcción de la Estación contempla un muro de mampostería en todo el perímetro. Su construcción garantizará el acceso restringido al lugar, evitando el ingreso de personas extrañas al lugar.

— Materiales de construcción inflamables y retardadores de llama

Los materiales a ser utilizados en la construcción del edificio que albergará la Estación son incombustibles: material cerámico, techo de hormigón y aberturas metálicas. Además, los pliegos para la construcción de la Estación establecen las siguientes especificaciones en cuanto a los materiales a ser utilizados: pinturas no agresivas a la salud, estructuras de acero con un retardador de llama, pinturas especiales que espuman con altas temperaturas, retardadores de llama como coberturas de estructuras de acero.

— Dispositivos de seguridad para control de incendios en la estación

Los dispositivos están distribuidos en el área de los transformadores, en los patios de maniobra casa de control y en las áreas de los paneles de distribución. Para el área de transformadores, se disponen de pantallas de hormigón armado que cumplen la función de muros cortafuegos, con el fin de proteger del incendio a otras unidades adyacentes al transformador en caso de un incendio. En las figuras siguientes se presentan los planos de sistema de combate de incendios y sistema de detección de incendios.

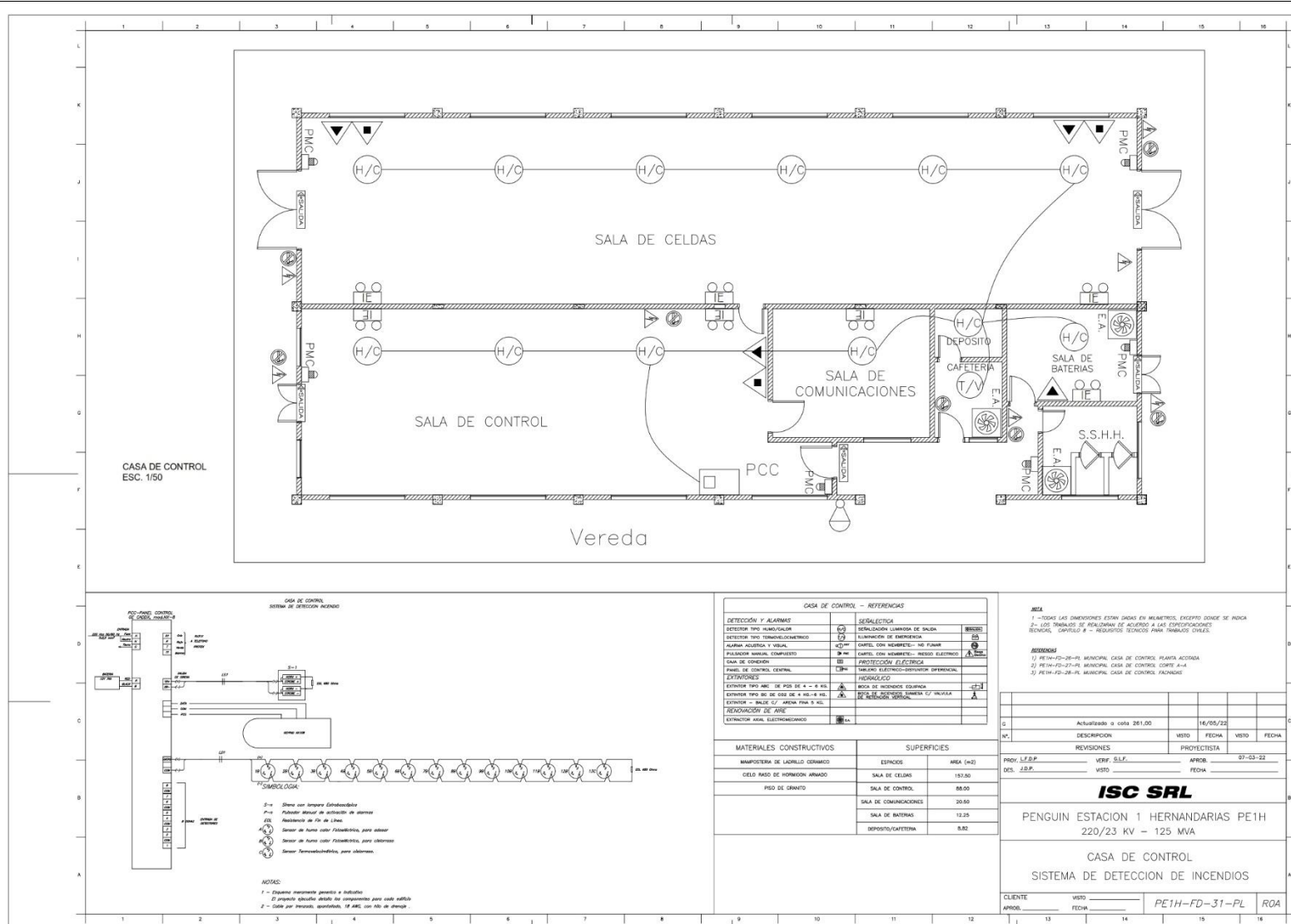


Figura 12. Plano de sistema de detección de incendios.

Fuera del área de transformadores, en el patio de maniobras, el sistema de combate de incendio constituye batería de extintores a base de Polvo Químico Seco (PQS), instalados en la caseta o batería de 6 extintores de 10 kg de capacidad como mínimo, ubicados en frente de los bancos de transformadores de potencia, o situados en el pórtico o estructura de manera individual y con capacidad mínima de 10 Kg.

La sala de mando, teniendo en cuenta el tipo de equipamiento emplazado y las probabilidades de ocurrencia de incendio en el lugar, se protege con extintores de CO₂ de 6 kg., de capacidad y extintores de Halón o substitutos con capacidades de 4 a 10 Kg. En el área de distribución o celdas de 23 kV, la protección esta combinada por CO₂ de 6 kg, y PQS de 8 y 10 kg. En la Sala de Batería se instalan 2 (dos) Extintores de CO₂ de 6 kg, de capacidad.

— Sistema de confinamiento para derrames de aceites de transformadores

La estación PEIH está proyectada con fosas de H^o A^o para recuperación de aceites de los transformadores, para casos eventuales en que el aceite es expelido de las cubas de los transformadores por sobrepresión.

— Terminación de patios

Suministro, montaje y conexión del sistema de iluminación para toda la Estación, sector 220 kV y 23 kV, Casa de Control, Caseta de Relés, Casa de celdas de 23kV, caminos y otros. Después del montaje de las instalaciones de la iluminación principal el montador deberá medir los niveles de iluminación y confrontarlos con los valores presentados en el Diseño. Los resultados deberán informarse a la Fiscalización.

— Montaje de Pantalla Electrostática.

Abarca toda la zona de la estación, sector 220 kV, y Casa de Control.

— Sistema de puesta a tierra

La malla de tierra proyectada consistirá en la instalación de conductores de cobre electrolítico blando de 240 mm² de sección mínima y uniones por soldadura exotérmica, y deberá abarcar el área total de la Estación. Serán realizadas excavaciones adicionales donde los cálculos lo indiquen. Los trabajos contemplarán la realización de mediciones pertinentes (medición de la resistividad del terreno, etc.) y la elaboración de los cálculos y diseños de la nueva malla conforme a la norma IEEE 80 y otras aplicables, en sus versiones más recientes, con la entrega de la memoria de cálculo correspondiente. Para los cálculos del reticulado básico de la malla de tierra deberá ser utilizado un tiempo de despeja de falla no menor a 800 milisegundos.

Las uniones de la malla de tierra con las estructuras metálicas podrán realizarse con conductores que cumplan la Norma mencionada en el ítem anterior, pero de 120 mm² de sección mínima. Las uniones de la malla con los descargadores de sobretensión, de todos los niveles será realizado mediante conductores. Todas las uniones entre conductores y de conductores a las jabalinas, se realizarán mediante soldaduras exotérmicas.

Sistema de seguridad contra accidentes de los trabajadores

Durante la construcción de las instalaciones (obras civiles y montajes electromecánicos), la empresa contratista tendrá la responsabilidad de presentar un Plan de Seguridad Ocupacional de Obra a ser aprobado por la propietaria. El mismo tendrá como base el Decreto 14390/92 Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo.

En cuanto al trabajo en las cercanías de las instalaciones eléctricas, tanto para la operación (maniobras) como para el mantenimiento, se utilizarán las reglas de seguridad basadas en las Especificaciones Técnicas Generales de la

ANDE donde se contemplan la planificación, las medidas preparatorias, las secuencias, los tipos de equipos y herramientas a utilizar, los controles y testeos a efectuar, para distintos tipos de trabajos e instalaciones.

Sistema de manipulación del sílica gel de los transformadores

El cambio del sílica gel de los transformadores se realizará según necesidad, con los cuidados recomendados en normas pertinentes, utilizando los siguientes equipos de protección especial durante el manipuleo: máscaras antipolvo, guantes, anteojos de seguridad, delantales de goma.

El material retirado de los transformadores se transporta en contenedores cerrados hasta el Laboratorio para el proceso de secado a 110 °C en estufa apropiada. El sílica gel recuperado (deshidratado) se coloca dentro de bolsas de polietileno de pared gruesa cerrada con cinta de embalaje para su almacenamiento y posterior utilización con el mismo fin. Cuando el material ha perdido su capacidad de retener humedad se realiza la disposición final, colocándolos en recipientes cerrados en un depósito seco y con rótulo de producto tóxico, para posteriormente ser retirados por empresas dedicadas a la disposición final de residuos especiales y/o peligrosos.

VIII. MARCO LEGAL NACIONAL

VIII.a. Constitución Nacional

Título I

Sección I

Art. 6 – De la Calidad de vida: El Estado también fomentará la investigación sobre los factores de población y sus vínculos con el desarrollo económico social, con la preservación del ambiente y con la calidad de vida de los habitantes.

Sección II

Art. 7 – Del Derecho a un Ambiente saludable: Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado. Constituyen objetivos prioritarios de interés social la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral. Estos propósitos orientarán la legislación y la política gubernamental pertinente.

Art. 8 – De la Protección Ambiental: Las actividades susceptibles de producir alteración ambiental serán reguladas por la ley. Asimismo, ésta podrá restringir o prohibir aquellas que califique peligrosas. ...”

Art. 38 – Del Derecho a la Defensa de los Intereses Difusos: Toda persona tiene derecho, individual o colectivamente, a reclamar a las autoridades públicas medidas para la defensa del ambiente, de la integridad del hábitat, de la salubridad pública, del acervo cultural nacional, de los intereses del consumidor y de otros que, por su naturaleza jurídica, pertenezcan a la comunidad y hagan relación con la calidad de vida y con el patrimonio colectivo.

VIII.b. Legislación Nacional Ambiental

Ley	Título
Ley Nº 436/1994	Carta Orgánica Departamental
Ley Nº 3966/2010	Orgánica Municipal Art. 12º, sobre el derecho de legislar en materias tales como suministro de agua, alcantarillas, aguas recreativas y control de actividades industriales consideradas insalubres y/o peligrosas, en lo que se refiere a salud pública, y la preservación, conservación recomposición y mejoramiento de los recursos naturales significativos Art. 225, sobre la coordinación de planes y estrategias con las municipalidades, a fin de armonizarlas con el Plan de Desarrollo Sustentable del Municipio. Art. 226, sobre el Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial como orientador del uso y ocupación del territorio en el área urbana y rural del municipio
Ley Nº 836/1980	Código Sanitario CAP. VI – De los daños por accidentes – Art. 42 TIT. II- De la Salud y el Medio – CAP I – Del Saneamiento Ambiental – De la contaminación y Polución – Art. 66, 67, 68. CAP. IV- De la Salud ocupacional y del Medio Laboral – Art. 86, 87, 88, 89. CAP.VIII-De los campamentos, ... – Art. 103 CAP. II – De la salud y el desarrollo económico y social – Art. 140.
Ley Nº 42/1990	Prohíbe la importación y utilización de residuos peligrosos o basuras tóxicas
Ley Nº 294/1993	De Evaluación de Impacto Ambiental. Art. 5º De las actividades que requieren EIA
Ley Nº 567/1995	Que aprueba el Convenio de Basilea
Ley Nº 716/1996	Que aprueba el Convenio de Basilea
Ley Nº 2333/2004	Que aprueba el convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes

Ley Nº 3956/2009	Que aprueba el convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes
Ley Nº 1100/1997	De prevención de la contaminación sonora. Art. 5º y 9º
Ley Nº 1334/1998	Que establece normas de defensa del consumidor
Ley Nº 1561/2000	Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente
Ley Nº 2051/2003	De Contrataciones Públicas Art. 1º Objeto y ámbito de aplicación. La presente Ley establece el Sistema de Contrataciones del Sector Público y tiene por objeto regular las acciones de planeamiento, programación, presupuesto, contratación, ejecución, erogación y control de las adquisiciones y locaciones de todo tipo de bienes, la contratación de servicios en general, los de consultoría y de las obras públicas y los servicios relacionados con las mismas
Ley	Título
Ley Nº 3239/2007	De los Recursos Hídricos del Paraguay
Ley Nº 4014/2010	De prevención y control de incendios
Ley Nº 4928/2013	"De protección al arbolado urbano"
Ley Nº 5146/2014	Que otorga facultades administrativas a la Secretaría del Ambiente (SEAM), en materia de percepción de tasas, cánones y multas
Decreto Nº 453/2013	Por el cual se reglamenta la Ley Nº 294/1993 de Evaluación de Impacto Ambiental" y su modificatoria, la Ley Nº 345/1994, y se deroga el Decreto Nº 14.281/96.
Decreto Nº 954/2013	Por el cual se modifican los Artículos 2º, 3º, 5º, 6º inciso e), 9º, 10º, 14º y el anexo del Decreto Nº 453 del 8 de octubre de 2013.
Decreto Nº 11.670/2000	Por el cual se aprueba el Reglamento de la Ley Nº 1533/2000
Decreto Nº 18.317/2002	Por el cual se aprueba el Reglamento de la Ley Nº 1533/2000
Decreto Nº 7391/2017	Por el cual se reglamenta la Ley Nº 3956/2019 "Gestión Integral de los Residuos Sólidos de la Rca. del Paraguay".
Resolución MSPyBS Nº 549/1996	Por el cual se establecen normas técnicas que reglamentan el manejo de los desechos sólidos
Resolución SEAM Nº 1190/2008	Que establece medidas para la gestión de bifenilos policlorados (PCB) dentro del territorio nacional
Resolución SEAM Nº 1402/2011	"Por la cual se establecen protocolos para el tratamiento de bifenilos policlorados (PCB) en el marco de la implementación del Convenio de Estocolmo en la República del Paraguay".
Resolución SEAM Nº 244/2013	Por el cual se establecen tasas a ser percibidas, en el marco de la Ley Nº 294/93 de EIA, en vista a la aplicación del Decreto Nº 453 a los proyectos ingresados a la SEAM
Resolución SEAM Nº 245/2013	Sobre el procedimiento de aplicación del Decreto 453/2013 a los proyectos ingresados por el anterior reglamento de la Ley 294/93
Resolución SEAM Nº 246/2013	Por la cual se establecen los documentos para la presentación del Estudio de Impacto Ambiental Preliminar – EIAp y Estudio y Disposición de Efluentes – EDE, en el marco de la Ley Nº 294/93 de EIA"
Resolución SEAM Nº 640/2014	Por la cual se establece el reglamento general para audiencias públicas en el marco de la Ley Nº 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y su Decreto Reglamentario Nº 453/13 y modificatoria y ampliatoria Nº 954/13
Resolución SEAM Nº 201/2015	Por la cual se establece el procedimiento de Evaluación del informe de Auditoría Ambiental de cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental para las obras o actividades que cuenten con Declaración de Impacto Ambiental en el marco de la Ley Nº 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y los Decretos Nº 453/2013 y 54/2013
Resolución MSP y BS Nº 846/2015	Por la cual se aprueba el método general de Evaluación de Riesgos Laborales
Ley	Título
Resolución SEAM	Por el cual se aprueban los formularios de control Nº 1, 2, 3, 4, 5 y 6 de la Secretaría del

Nº184/2016	Ambiente, conteniendo el listado de los documentos necesarios para la presentación de Estudios de Impacto Ambiental preliminar (EIA), Estudios de Disposición de efluentes (EDE), Informes de Auditoría Ambiental (AA), notas de consultas y Planes de Gestión Ambiental Genéricos, Ajustes de Plan de Gestión Ambiental y solicitudes de cambios de titularidad en el marco de la Ley Nº 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, su Decreto Reglamentario Nº 453/13 y su modificatoria y ampliación el Decreto Nº 54/13, y se deroga la Resolución SEAM Nº 246/13 de fecha 22 de octubre del 2013
Resolución ANDE Nº472/1995	Manual de Procedimientos Generales
Resolución ANDE Nº363/1997	Manual de Política de Seguridad
Resolución ANDE Nº1543/1997	Manual de Seguridad
Resolución ANDE Nº25023/2008	Intervenciones con Contaminantes Orgánicos de PCB
Resolución ANDE Nº25806/2009	Gestión de Aceites y Equipos que lo contienen
Resolución ANDE Nº16573/2011	Padronización y Clasificación de Materiales
Resolución ANDE Nº292020/2011	Devolución de Materiales a Clasificar
Resolución ANDE Nº38190/2016	Plan Operativo de Emergencia para las Instalaciones y Predios de la ANDE
Resolución ANDE Nº37518/2016	Liberación de Franja de Servidumbre de Electroducto a Constituirse
Ley 6681/20	“Que modifica el artículo 1ro de la Ley 976/1982, por la cual se amplía la Ley 966/64 que crea la Administración Nacional de Electricidad”.

VIII.c. Política Ambiental Nacional

La PAN fue aprobada por Resolución Nº 04/05 de fecha 31 de mayo de 2005 del Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) y se asienta sobre los siguientes fundamentos:

- El ambiente es un patrimonio común de la sociedad; de su calidad dependen la vida y las posibilidades de desarrollo de las comunidades del Paraguay.
- La sustentabilidad del desarrollo del país está fuertemente ligada a la utilización y al manejo adecuado de sus recursos naturales, a la producción sustentable, al mejoramiento de la calidad de vida de la población, al logro de la equidad y a la plena participación social en el desarrollo.
- La preservación, conservación y recuperación del patrimonio natural y cultural son cruciales para la sustentabilidad y el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades. El desarrollo socioeconómico y la sustentabilidad ambiental son complementarios.

Las cuestiones ambientales y culturales de carácter regional o transfronterizo son prioritarias. Serán promovidas las iniciativas de integración regional basadas en el manejo

- sustentable, en la conservación de los ecosistemas compartidos y en el reconocimiento de las identidades culturales.

VIII.d. Límites Máximos Permisibles para las radiaciones no ionizantes

En cuanto a los proyectos electromecánicos que generen campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, en la gama de frecuencias de 0 a 300 Hertz, deben considerarse los parámetros técnicos establecidos a través del Decreto Nº 10.071/2007 "Por el cual se aprueba la Norma que fija los Límites Máximos Permisibles (LMP) para la Exposición de las Personas a las Radiaciones No Ionizantes (RNI)". El mismo fue promulgado a instancias de una presentación del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social y es de carácter obligatorio en la República del Paraguay, para las entidades del Estado, las personas físicas y jurídicas, nacionales o extranjeras.

VIII.e. Servicios Ambientales

La Ley Nº 3001/2006 de valoración y retribución de los servicios ambientales tiene como objetivo propiciar la conservación, la protección, la recuperación y el desarrollo sustentable de la diversidad biológica y de los recursos naturales del país, a través de la valoración y retribución justa, oportuna y adecuada de los servicios ambientales.

De acuerdo al artículo 11º de esta Ley, los proyectos de obras y actividades definidos como de alto impacto ambiental, tales como construcción y mantenimiento de caminos, obras hidráulicas, usinas, líneas de transmisión eléctrica, ductos, obras portuarias, industrias con altos niveles de emisión de gases, vertido de efluentes urbanos e industriales u otros, según el listado que al efecto determine el Poder Ejecutivo, deberán incluir dentro de su esquema de inversiones la compensación por servicios ambientales por medio de la adquisición de Certificados de Servicios Ambientales, sin perjuicio de las demás medidas de mitigación y conservación a las que se encuentren obligados. Las inversiones en servicios ambientales de estos proyectos de obras o actividades no podrán ser inferiores al 1% (uno por ciento) del costo de la obra o del presupuesto anual operativo de la actividad.

Asimismo, el Decreto Nº 11202/2013 - por el cual se reglamenta parcialmente el artículo 11 de la Ley Nº 3001/2006 "de valoración y retribución de los servicios ambientales" y se establece el mecanismo para avanzar en la reglamentación del artículo 8º de la misma - establece las obras consideradas de ALTO IMPACTO AMBIENTAL, en su inciso "d" menciona la Instalación de Líneas de Transmisión de alta tensión.

VIII.f. Ley Orgánica Municipal

La Ley Orgánica Municipal Nº 3966/06: Las municipalidades legislan el saneamiento y protección del medio ambiente, emiten todas las disposiciones relativas a los componentes naturales del medio ambiente, a la ordenación espacial, a las alteraciones, desequilibrios e impactos ambientales: Art. 225.- El Plan de Desarrollo Sustentable. El Plan de Desarrollo Sustentable tendrá por finalidad el desarrollo urbano y rural armónico con sus recursos naturales, con miras al bienestar colectivo. El Plan de Desarrollo Sustentable es un instrumento técnico y de gestión municipal en el que se define los objetivos, líneas estratégicas, programas y proyectos en los ámbitos social, económico, ambiental, institucional y de infraestructura orientados a lograr la equidad social, el crecimiento económico y la sustentabilidad ecológica en el municipio.

El Plan de Desarrollo Sustentable Municipal de Hernandarias se asienta en el Decreto 4774/16 de la Ley 5554/16, artículo 327, y tiene como contenido básico un plan social, económico, ambiental, cultural e institucional. Los organismos de la Administración Central, las entidades descentralizadas y las gobernaciones coordinarán con las municipalidades sus planes y estrategias, a fin de armonizarlas con el Plan de Desarrollo Sustentable del municipio. Art. 226.- Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial. El Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial tendrá por finalidad orientar el uso y ocupación del territorio en el área urbana y rural del municipio para conciliarlos con su soporte natural. La visión del municipio de Hernandarias es "ser el referente de los municipios del país en modernidad, eficiencia e innovación, con capacidad de gestión, ofreciendo servicios de calidad a la comunidad, promoviendo la equidad y el crecimiento socioeconómico, cultural, sanitario, deportivo, turístico, tecnológico y ambiental."

El Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial es un instrumento técnico y de gestión municipal donde se definen los objetivos y estrategias territoriales en concordancia con el Plan de Desarrollo Sustentable y contiene como mínimo los siguientes aspectos: a) La delimitación de las áreas urbana y rural; b) la zonificación del territorio: establecimiento de zonas con asignaciones y limitaciones de usos específicos en función a criterios de compatibilización de actividades, optimización de sus interacciones funcionales y de concordancia con la aptitud y significancia ecológica del régimen natural; c) el régimen de fraccionamiento y de loteamiento inmobiliario para cada zona; d) el régimen de construcciones; e) el sistema vial; y, f) el sistema de infraestructura y servicios básicos.

IX. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL Y ECONÓMICO

IXa. Metodología

ETAPA	ACTIVIDADES Y RESULTADOS
Colecta de información secundaria	Consulta de bibliografía, mapas, legislaciones y RIMAs de proyectos similares.
Colecta de información primaria	Identificación de áreas críticas en el mapa. Se identificaron los aspectos prioritarios a ser focalizados y los sitios más vulnerables del área, desde el punto de vista socioambiental y económico. A posterior se procedió a visitar el campo para verificar in situ los puntos críticos.
Descripción de las características de la región	En base a la información colectada y recopilada se ha elaborado un texto descriptivo de las características ambientales y socioeconómicas de la región de implantación del proyecto

IXb. Descripción de la región de implantación del proyecto

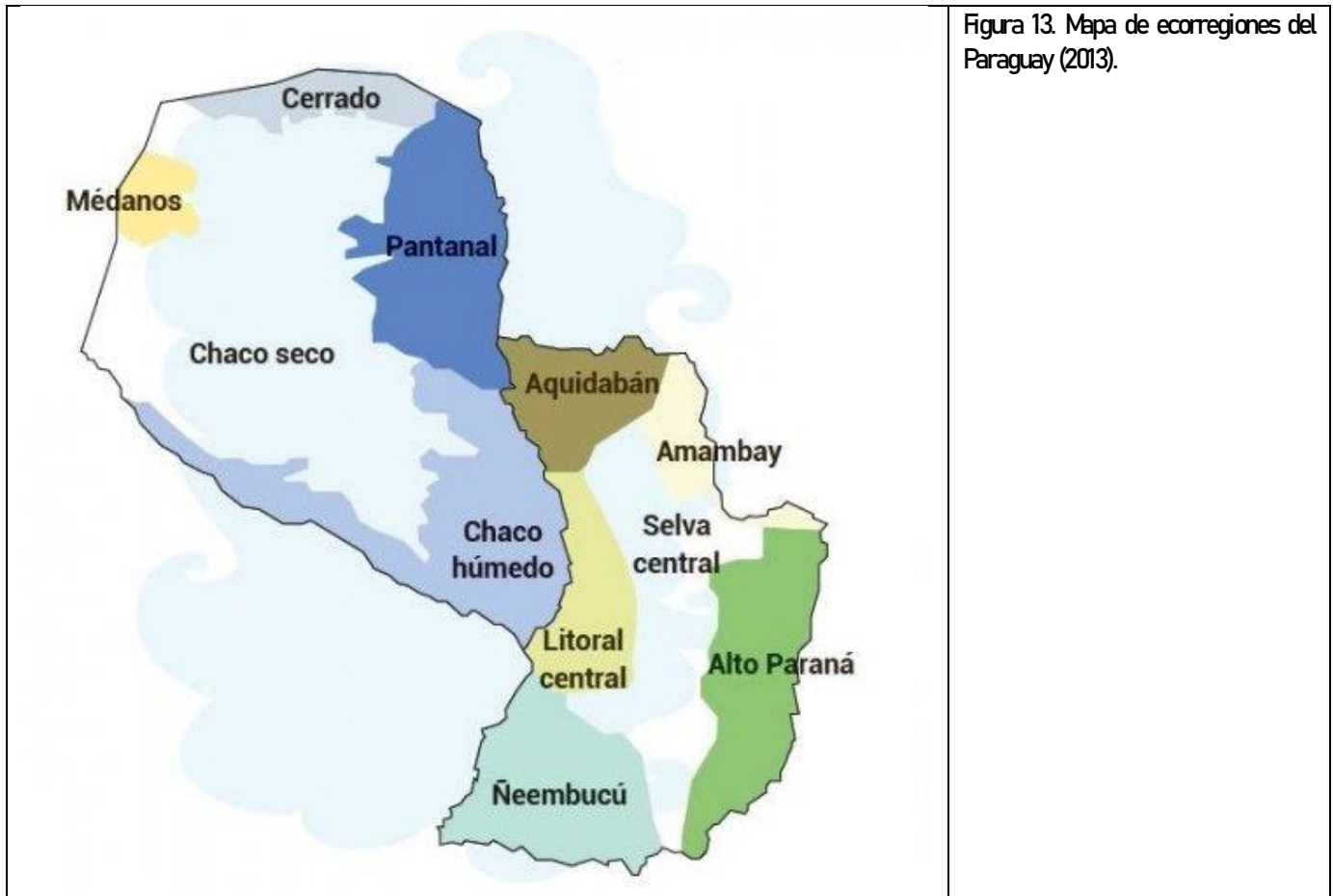
República del Paraguay

La República del Paraguay se encuentra ubicada en la parte centro sur y oriental de América del Sur y en la región norte y noreste del Cono Sur. Limita al sur, sudeste y sudoeste con la Argentina, al este con Brasil y al noroeste con Bolivia. Paraguay ocupa dos regiones diferentes separadas por el río Paraguay, la Oriental, que es la más poblada, y la Occidental, que forma parte del Chaco Boreal. Si bien es un país que no posee costas marítimas, cuenta con puertos sobre los ríos Paraguay y Paraná que le dan una salida al océano Atlántico a través de la Hidrovía Paraguay-Paraná.

Entre sus mayores potenciales se destacan la exportación de energía eléctrica, siendo el segundo mayor exportador mundial de energía y propietario junto con Brasil de la mayor hidroeléctrica del mundo en producción de energía. Es el sexto mayor productor de soja, y en 2010 fue el octavo exportador de carne bovina a nivel mundial. De acuerdo a la Proyección de la Población Nacional – Revisión 2015 de la STP / DGEEC, el Paraguay, en el año 2020 tiene una población total de 7.252.671 habitantes.

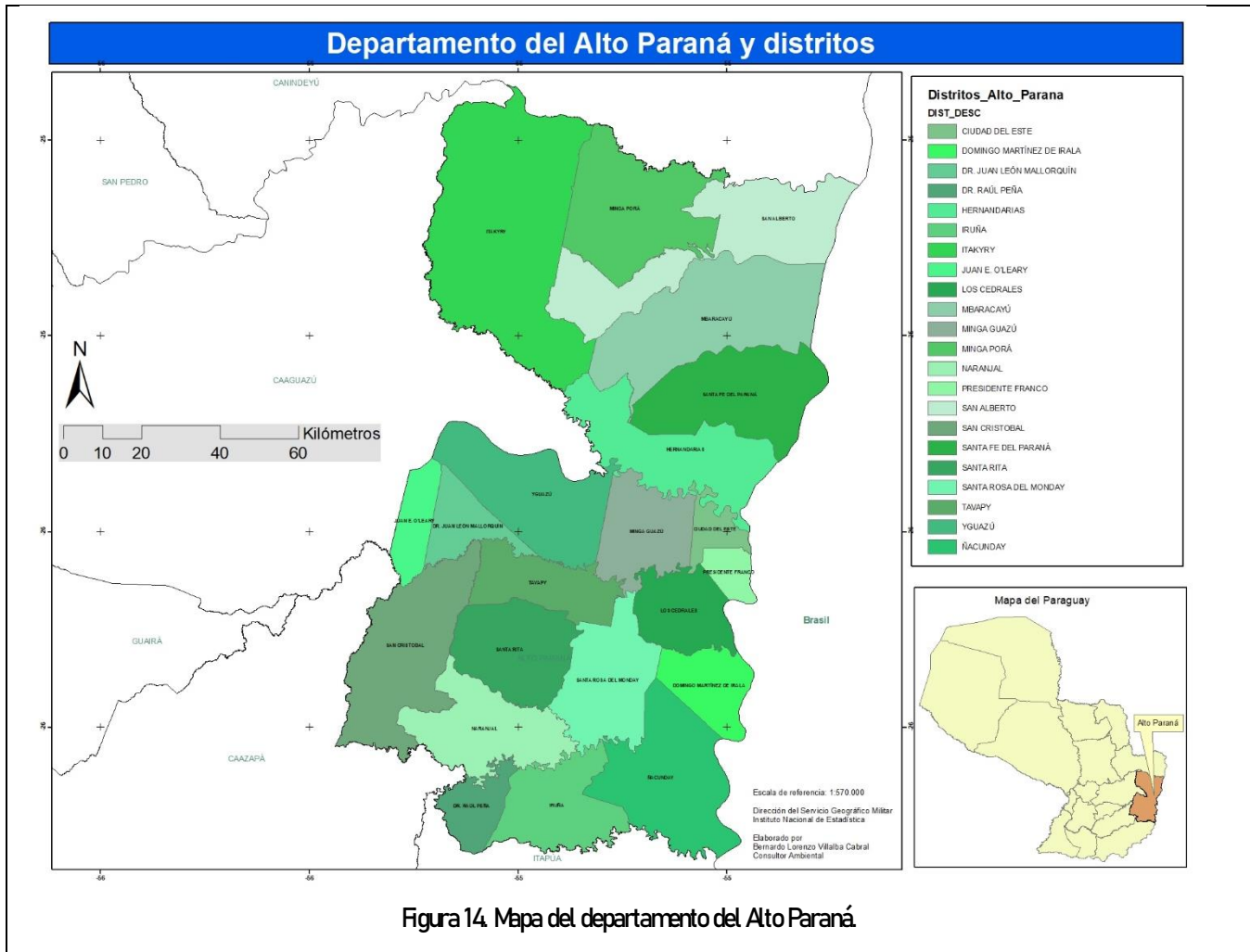
En cuanto a lo cultural, la principal característica es la persistencia del idioma guaraní junto con el español. La mayoría de la población conoce las dos lenguas. Aunque el español es mayoritario en todos los ámbitos en la capital, según el censo del 2002, el 73% de la población paraguaya habla los dos idiomas oficiales y sólo el 27% conoce una sola de las lenguas.

Desde el punto de vista ecológico, el Paraguay se divide en 11 ecorregiones. El MADES (Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible) ha emitido la Resolución 614/2013 *“Por la cual se establece las Ecorregiones para las regiones Oriental y Occidental del Paraguay”*. Ver figura 10.



Departamento del Alto Paraná

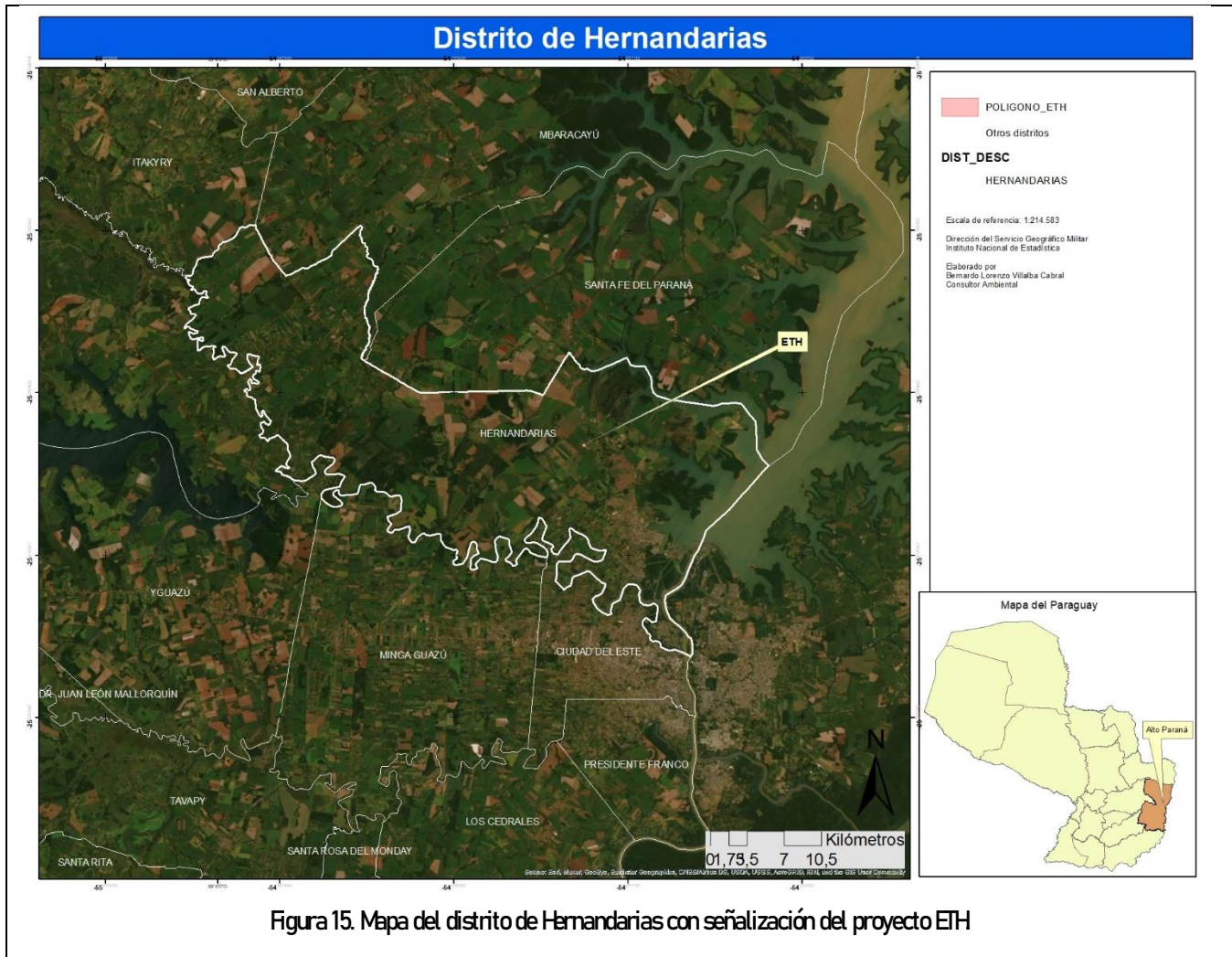
El Alto Paraná se encuentra en la Región Oriental del país y cuenta con una población de 842.307 habitantes (año 2021). Limita al norte con Canindeyú, al sur con Itapúa, al oeste con Caaguazú y Caazapá y al este con el Brasil. Tiene una superficie de 14.895 km². La capital departamental es Ciudad de Este. Los demás distritos son: Dr. Juan León Mallorquín, Dr. Raúl Peña, Domingo Martínez de Irala, Hernandarias, Iruña, Itakyry, Juan Emilio O'Leary, Los Cedrales, Mbaracayú, Naranjal, Presidente Franco, San Alberto, San Cristóbal, Santa Rita, Santa Rosa del Monday, Santa Fe del Paraná, Minga Porá, Tavapy, Yguazú, Ñacunday y Minga Guasú.



Distrito de Hernandarias

Hernandarias, antiguamente llamada “Tacurú Pucú”, lleva este nombre en honor a Hernando Arias de Saavedra, primer gobernador criollo de la Provincia Gigante de las Indias durante la época colonial. Fue fundada en el año 1619. El distrito está situado en el centro del departamento de Alto Paraná a 8 km de Ciudad del Este y a 335 km de Asunción, tiene una superficie de 5.668 km². En el año 2021 tuvo una población de 80.931 habitantes. El intendente actual es el Lic. Nelson Cano. *Ver figura 15.*

El distrito cuenta con dos centrales hidroeléctricas, Acaray que se puso en marcha en 1968 e Itaipú, en 1982. Estas obras han propiciado un dinamismo económico y demográfico en el distrito, es decir, derivaron en una intensificación de la economía comercial y de servicios en la zona urbana, y del sector agrícola (soja, maíz y ganado vacuno) en la zona rural. En lo turístico, se pueden visitar la Reserva Biológica Itabó, el Museo de la Tierra Guaraní, el Museo de Historia Natural y el Zoológico de Itaipú, principalmente.



Descripción del medio físico

El departamento, de una superficie de 14.895 km², presenta un paisaje ondulado con suelos arcillosos de textura fina, de origen basáltico y de buen drenaje. Se observan pendientes de 2 a 15% en el relieve. La altitud topográfica mínima es de 89 m. y la máxima de 876 m.

El territorio paraguayo está dividido en dos regiones hidrográficas, la del río Paraguay y la del Paraná. En la vertiente del río Paraguay, en la Región Occidental se tiene 3 cuencas, y en la Oriental se tienen 103 cuencas hídricas de la cuenca alta, 179 cuencas en la media y 26 cuencas en la baja, mientras que 391 cuencas contribuyen a la vertiente del río Paraná. El dpto. del Alto Paraná se encuentra dentro de la cuenca del río Paraná (*figura 16*).

El río Paraná es el principal recurso hídrico del departamento. Aunque, además, está regado por los ríos Itambey y Acaray, y sus afluentes, los arroyos Limoy, Acaray, Yacuy Guazu, Monday, Ypety, Yñaro, Itabó Guazú, Ycua Guazú, Pirá Pytã y Ñacunday (*figura 17*). En los cursos de agua se encuentran rocas de gran tamaño que dan origen a grandes saltos, se destacan los formados en los ríos Monday y Ñacunday. El gran caudal de los ríos Paraná y Acaray ha propiciado la construcción de las usinas hidroeléctricas de Itaipú y Acaray.

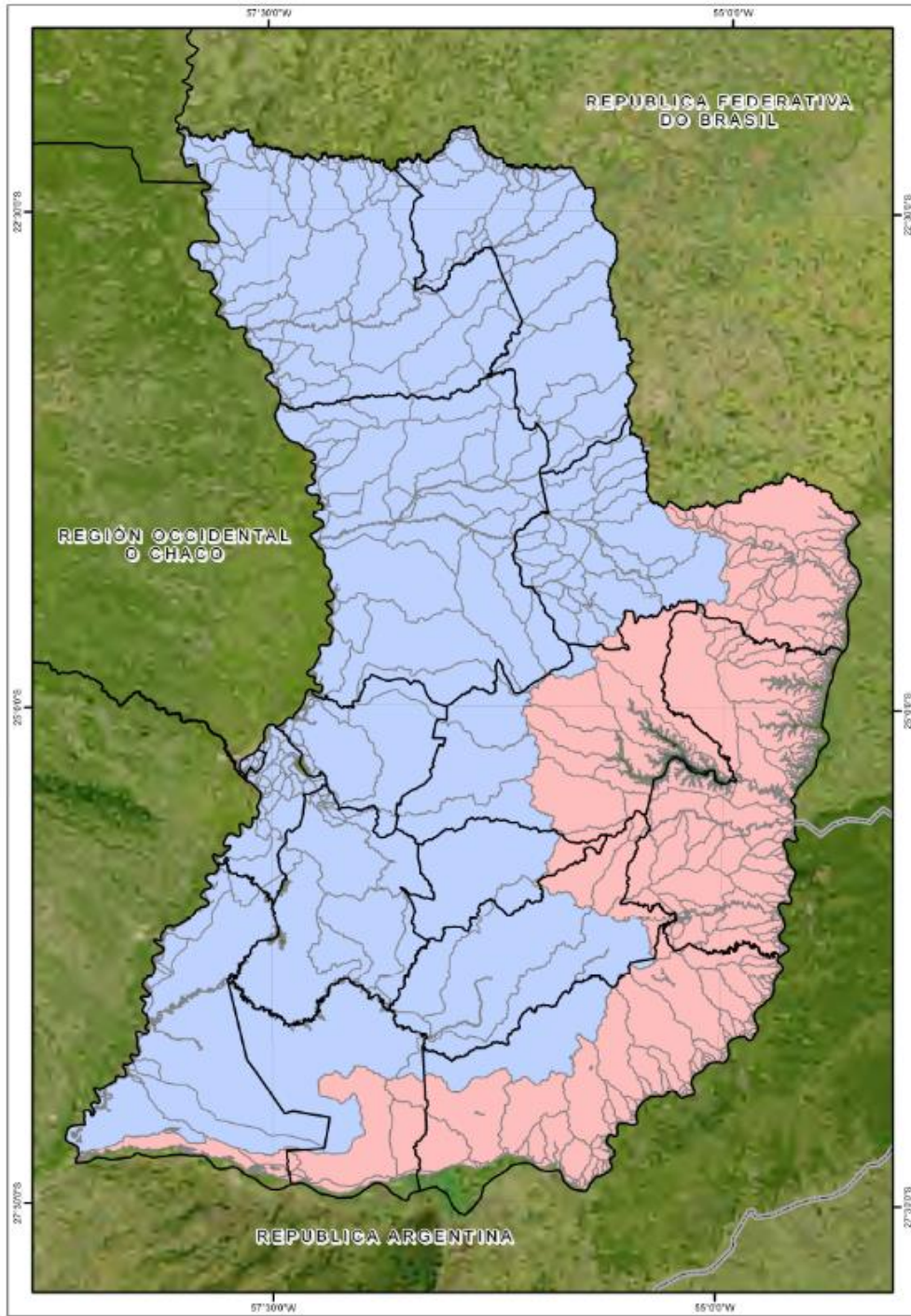


Figura 16. Cuencas hidrográficas del Paraguay. (Color celeste afluente del Río Paraguay y el color rosado afluente del Río Paraná).
Fuente: SEAM 2012.

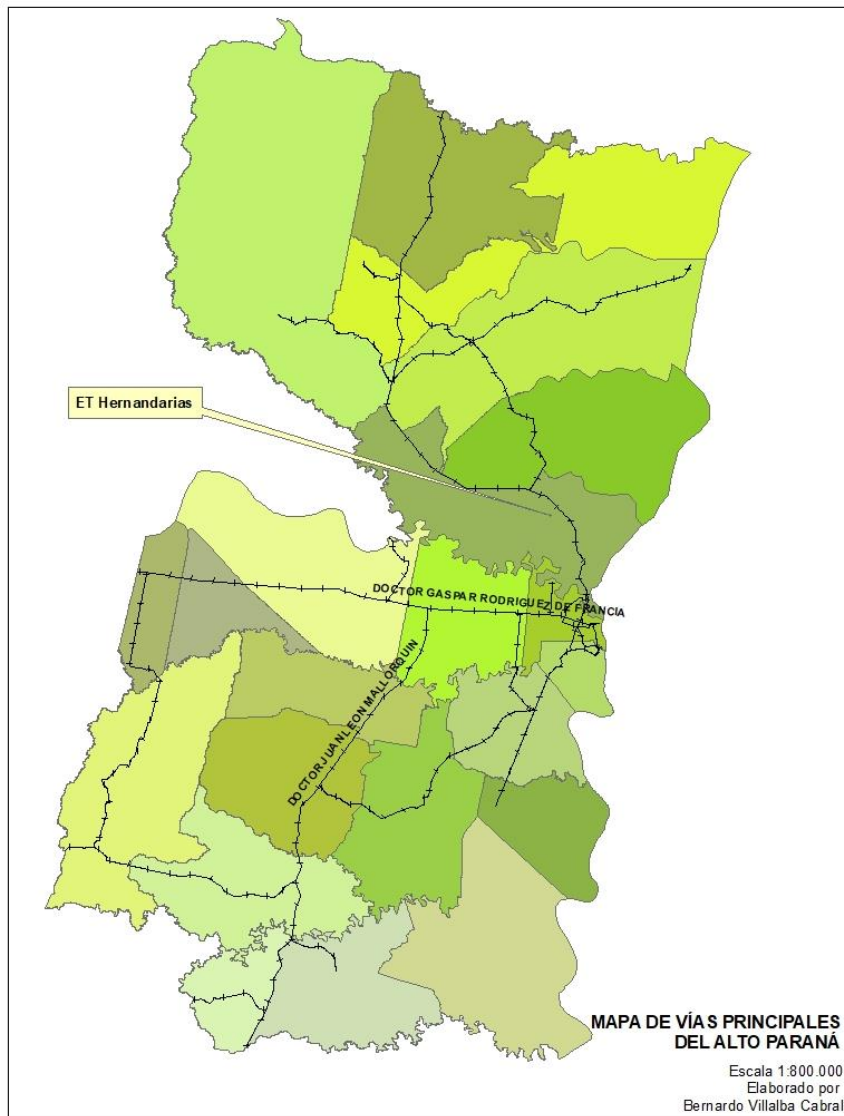


Figura 18. Mapa de vías principales del Alto Paraná.

El clima del Alto Paraná es templado húmedo y verano caliente, hay precipitaciones durante todo el año. En el invierno es frecuente la invasión del aire frío subpolar que provoca un descenso considerable de la temperatura hasta producir heladas en algunas ocasiones. En la *tabla 3* se presentan indicadores climáticos en los períodos 1971 – 2000 y 1979 – 2007; la temperatura media es de 21,6 °C.

Tabla 3. Indicadores climáticos del dpto. del Alto Paraná. Fuente: Grassi, B, Vázquez, F. y Rodríguez, R, 2020.

Elemento climático	período	Valor	Estación
Temperatura media diaria	1971-2000	21,6 °C	Ciudad del Este
Temperatura mínima media	1971-2000	16,9 °C	Ciudad del Este
Temperatura máxima media	1971-2000	27,7 °C	Ciudad del Este
Temperatura máxima extrema	1971-2000	40,2 °C	Ciudad del Este
Temperatura mínima extrema	1971-2000	-3,0 °C	Ciudad del Este
Precipitación total media anual	1971-2000	1852 mm	Ciudad del Este
Insolación diaria media	1971-2000	6,7 h/d	Ciudad del Este
Humedad relativa diaria media	1979-2007	77 %	Acuicultura ¹⁴
Evaporación total media anual	1979-2007	1520 mm	Acuicultura

Descripción ecológica y ambiental

El departamento de Alto Paraná se encuentra enteramente dentro de la Ecorregión Alto Paraná (33.510 km². Figura 16) caracterizada por bosques tropicales, bosques inundables y humedales. Estos se listan entre los más amenazados del mundo. Actualmente, solo sigue en pie el 9% de la cobertura forestal original, en estado fragmentado y degradado (WWF, 2016; Da Ponte et al., 2017 citado en Peralta et al., 2018) debido al avance de la frontera agrícola. En este departamento se encuentran las siguientes Áreas Silvestres Protegidas: RB Limoy, RNP Morombí, RB Itabó, RNP Itakyry, RB Yvyty Rokái, RB Pikyry, RB Tati Yupi, RNP Maharishi, RNP Maharishi 2, RNP Ypeti, MN Kuri'y, RNP Tabucái y PN Ñacunday. La más cercana al proyecto ET Hernandarias es el Refugio Biológico Tati Yupi, a 6,9 km.



Figura 19. Vista de un bosque fragmentado en la ecorregión Alto Paraná.

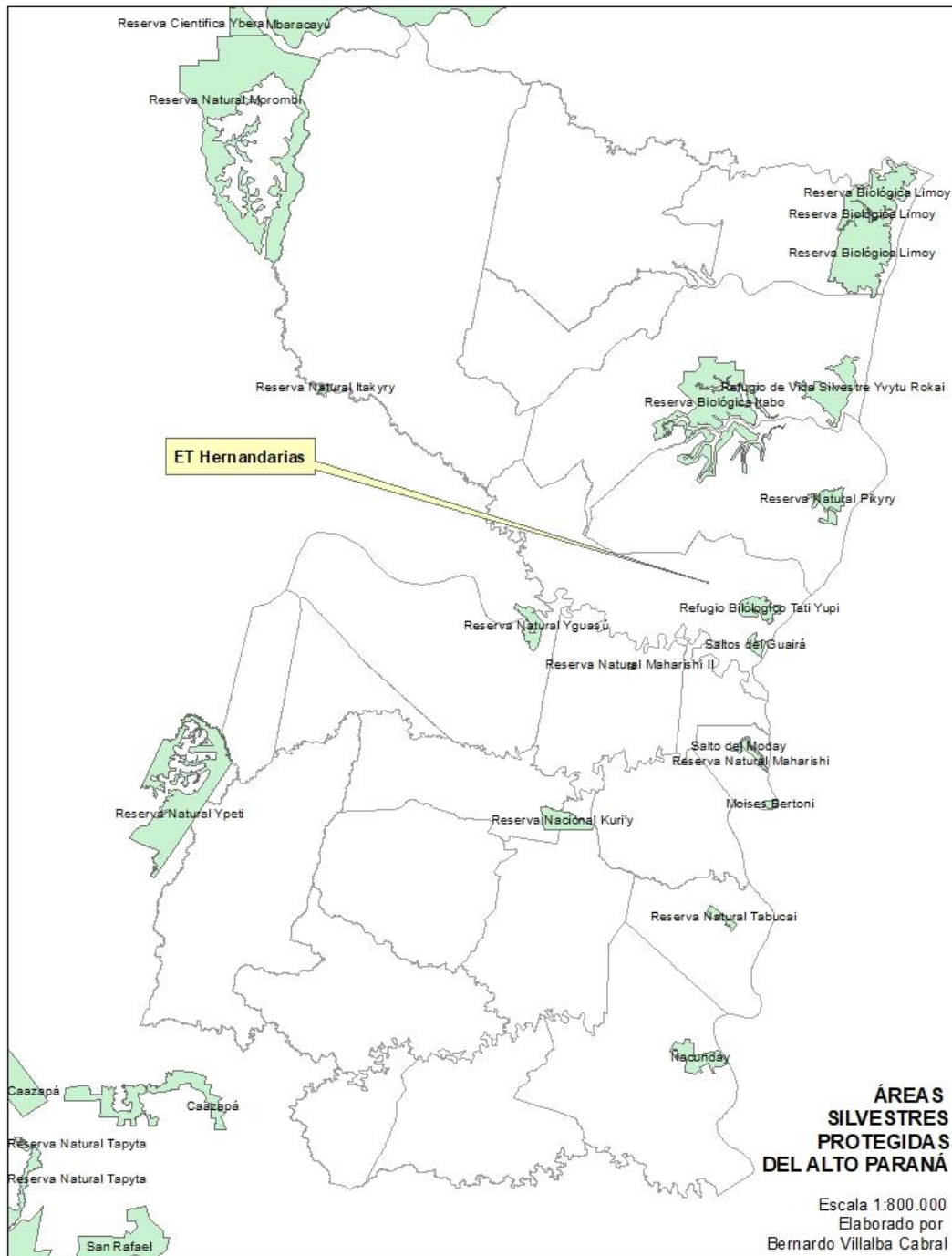


Figura 20. Áreas Silvestres Protegidas del Alto Paraná. La más cercana al proyecto ET Hernandarias es el Refugio Biológico Tati Yupi, a 6,9 km

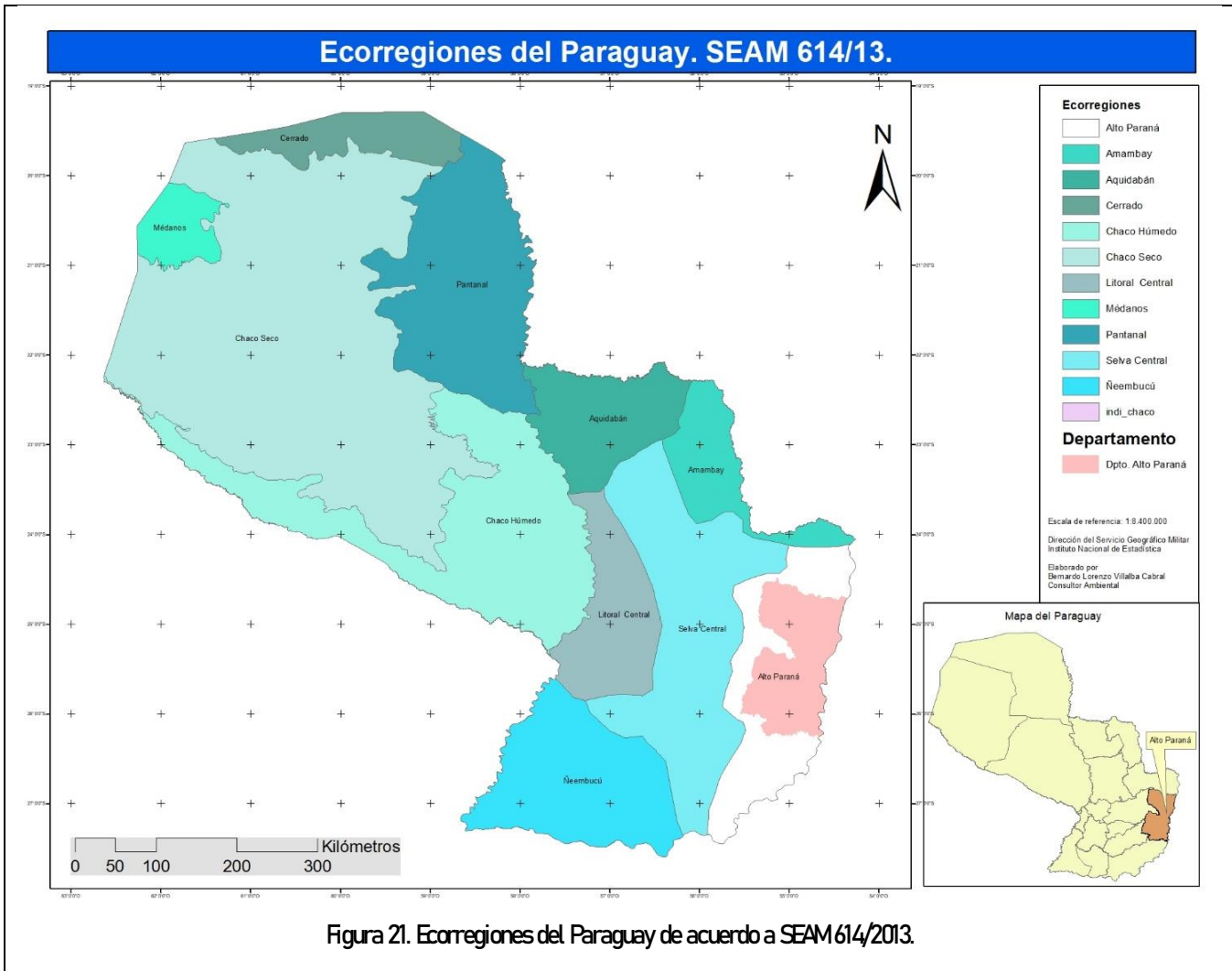


Figura 21. Ecorregiones del Paraguay de acuerdo a SEAM 614/2013.

El flujo constante de humedad por la alta precipitación (1.852 mm/año – Estación Meteorológica Ciudad del Este) y elevadas temperaturas propicia una amplia biodiversidad. Cerca de 8.500 especies de animales y vegetales son endémicas. Allí aparecen grandes mamíferos como el jagueté, el puma, el ocelote, el tapir, el carpincho, y otros más pequeños, el koati, el kure'i, el tañykati, el zorro vinagre, especies de monos, murciélagos y armadillos. También aparecen más de 500 especies de aves, algunas en peligro de extinción, por ejemplo, el pájaro campana, el yacutinga, el loro vináceo y el águila harpía.

La flora de la ecorregión Alto Paraná se compone por árboles de hasta 35 m. de altura, orquídeas, lianas y helechos que forman un bosque alto, húmedo y denso. Algunas especies forestales conocidas son el aratikú, amba'y guasú, lapacho, karova, guajayví, peterevy, mamón, pata de buey, ingá, kurupá'ya, laurel, jukerí, yvira pyta, karaja bola, guapo'y, guabirá, guatambú, entre otros.

Descripción socioeconómica

La población del departamento en 2021 fue de 842.307 habitantes, lo que representa el 11,5% de la población total del país. Así, este es el segundo departamento más poblado del país después de Central. El 50,6% son varones y el 49,4%,

mujeres. La esperanza de vida es de 72 años. El distrito de Hernandarias tuvo, en 2021, una población de 80.931 habitantes, representaba el 10% de la población del departamento.

A la par del crecimiento de la población, la cantidad de estudiantes matriculados en los niveles primarios y secundarios ha aumentado en las últimas décadas. De 1982 al 2002 tanto los locales escolares de primaria como de secundaria y los cargos docentes en primaria se acrecentaron cerca de cuatro veces. La proporción de alfabetos alcanza el 90% de los habitantes de 15 años y más de edad. En el Alto Paraná se encuentran matriculados 182.222 estudiantes (INE, 2014), 13% del país.

De acuerdo al censo nacional (DGEEC, 2012), en el Alto Paraná hay una población indígena de 6.859 habitantes (6,1%) con una mayoría viviendo en zonas rurales (91%). En este departamento habitan comunidades Mbyá Guaraní y Avá Guaraní. En la *tabla 4* se citan los distritos y comunidades. También, del censo 2012, derivan los siguientes datos: en estas comunidades se practica la agricultura, caza y recolección de frutos, una porción de la población trabaja en el sector terciario, el nivel de alfabetismo es bajo y sólo algunas comunidades cuentan con un local educativo y centro de salud, cuentan con provisión parcial de energía eléctrica, mayormente se utiliza la leña, el agua es tomada de pozos, nacientes u otra fuente superficial. En relación al proyecto ETH, la comunidad indígena más cercana se encuentra a 4,5 km, Núcleo de Familias Mbyá Guaraní. (*figura 22*).

Tabla 4. Lista de comunidades indígenas del Alto Paraná. Fuente: DGEEC, 2012.

Distrito	Comunidad
Ciudad del Este	Comunidad Yvu Porã Renda
Presidente Franco	Comunidad Puerto Bertoni
Presidente Franco	Comunidad Yvyra Moã - Puerto Giménez
Presidente Franco	Comunidad Puerto Barreto
Presidente Franco	Comunidad Puesto Que - Medio Mundo
Presidente Franco	Comunidad 8 de Diciembre
Itakyry	Comunidad Mookajai
Yguazú	Comunidad Karanda'y
Yguazú	Comunidad Remenso Toro
Yguazú	Comunidad Puerto Juanita
San Cristóbal	Comunidad Ká'a Jovái
Santa Rita	Comunidad Zapatini

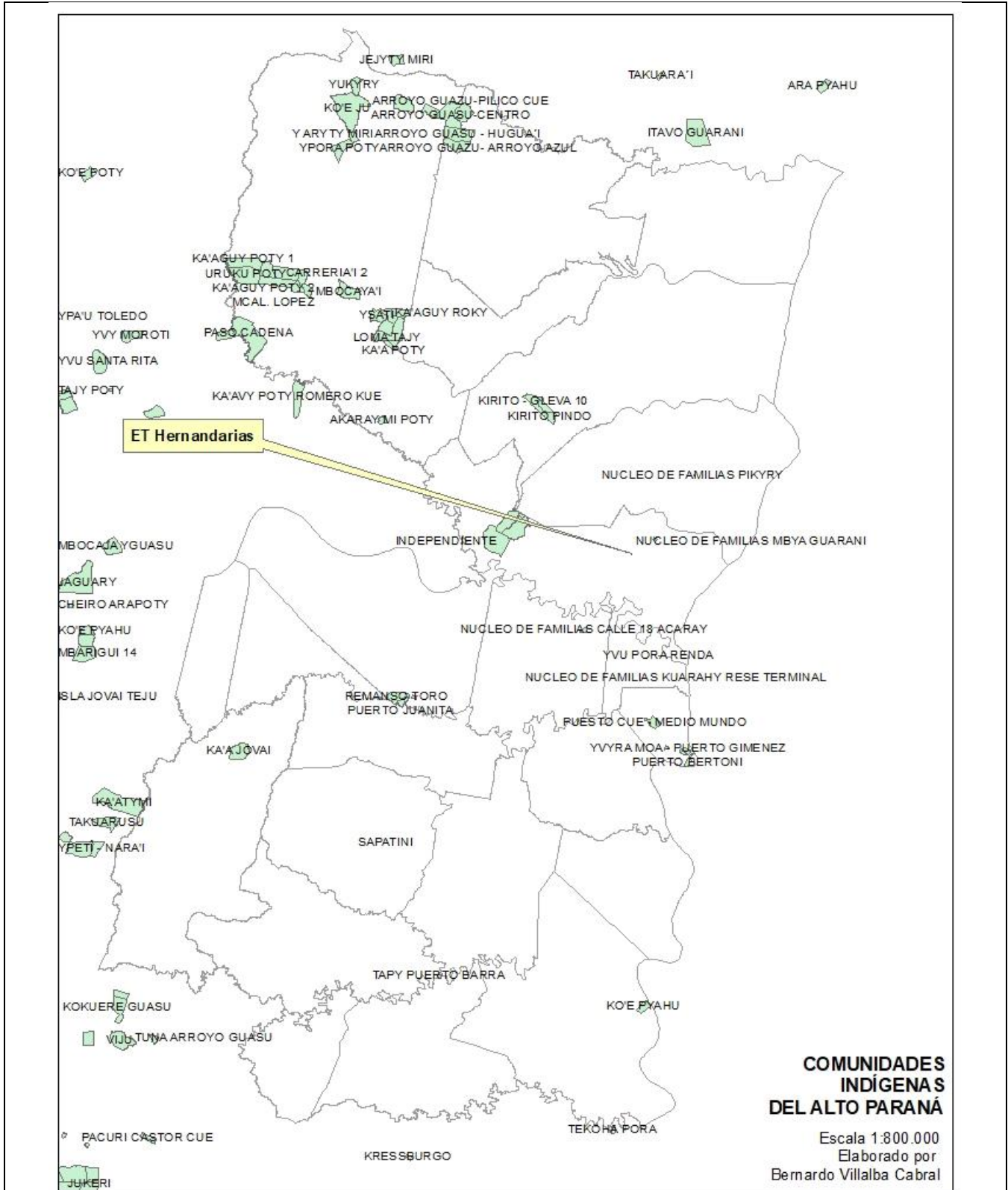


Figura 22. Comunidades indígenas del Alto Paraná. En relación al proyecto ET H la comunidad indígena más cercana se encuentra a 4,5 km Núcleo de Familias Mbyá Guaraní.

En cuanto a las vías de transporte terrestre, Alto Paraná tiene más de 10.000 km. de caminos. En 2019 la estructura vial departamental estaba compuesta por caminos no pavimentados (92%) y la red pavimentada (8%). En el año 2022, el MOPC ejecuta obras civiles de rehabilitación de caminos (figura 23).

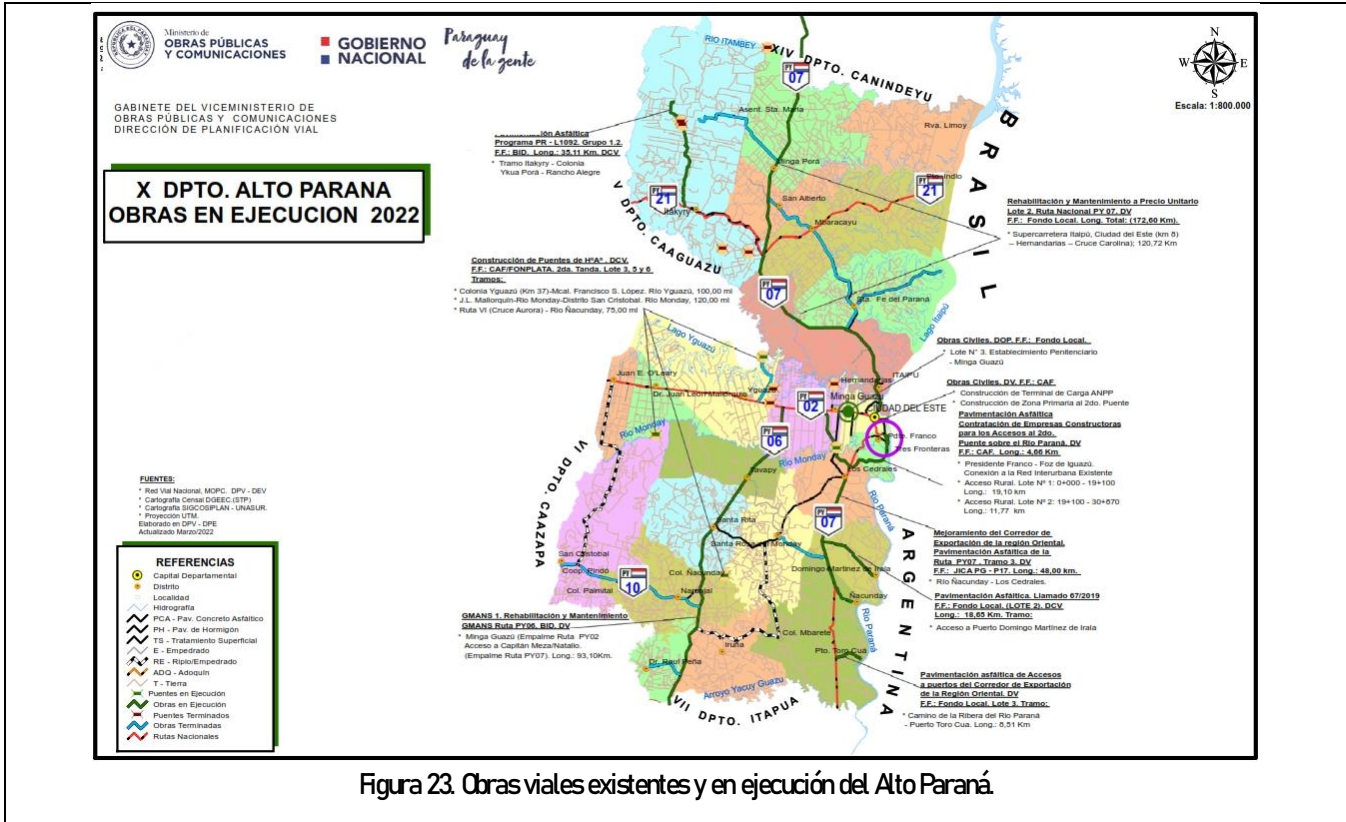


Figura 23. Obras viales existentes y en ejecución del Alto Paraná.

La economía del departamento inició un proceso dinamizador en la década del '60 con la pavimentación de la ruta 7 Dr. Gaspar Rodríguez de Francia. Luego, mediante la construcción de la represa de Itaipú, de 1975 a 1985. Paralelamente, se desarrolló el comercio fronterizo, estimulado por la construcción del Puente Internacional que une Ciudad del Este con Foz de Iguazú, Brasil (Rabossi, 2004).

La informalidad laboral es predominante, lo que deriva en niveles elevados de subempleo, concentrados en el centro urbano de Ciudad del Este, donde la población está conformada por descendientes directos e indirectos de guaraníes del Paraguay, Brasil y Argentina; además, inmigrantes libaneses, palestinos, sirios, chinos, coreanos, entre otros. En el 2018, el 68% de los empleos correspondían al sector terciario, por ejemplo, comerciantes, consumidores, revendedores, cambista, turistas, sacoleros, entre otros. El resto se distribuían en los sectores primarios y secundarios. La agricultura es de tipo tecnificada predominantemente, y produce grandes volúmenes, pero, requiere pocos personales. Sin embargo, demanda unos servicios de soporte, lo que deriva en mayores empleos en el comercio y servicios. En comparación, el Alto Paraná presenta niveles de ingresos mayores al resto de los departamentos (Grassi, B., Vázquez, F. y Rodríguez, R., 2020).

En Santa Rita se realiza la segunda mayor exposición económica y comercial de Paraguay, la “Expo Santa Rita”, que recibe un promedio de cien mil visitantes por edición. La agricultura se concentra en cultivos de soja, maíz, canola y girasol, y la ganadería en porcinos y aves. (altoparana.gov, 2022).

X. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS

Forman parte de la evaluación las siguientes informaciones: descripción de etapas del proyecto (diseño, construcción y operación), documentos legales del proyecto, mapas del proyecto, descripción del entorno en sus aspectos social, económico y ecológico y la verificación en campo. Los potenciales impactos son evaluados mediante criterios cruzados en la Matriz de Interacción.

Xa. Criterios de evaluación

Tabla 5. Tabla de criterios de evaluación de los potenciales impactos del proyecto.

Otiterio	Componente	Descripción
Socioambiental y económico	Medio social	Demografía, organización política, diversidad de poblaciones
	Medio ambiental	Ecorregión, hidrografía, suelo, topografía, fauna, flora
	Medio económico	Actividades económicas, historia, vías de transporte, empleo
Calificación y valoración de los impactos	Efecto positivo o negativo	El efecto positivo es aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica/científica como la población en general, en el contexto de un análisis completo de costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada. Mientras que el efecto negativo es aquel que se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
	Relación causa - efecto	Se considera el impacto directo (la alteración es el efecto producido como consecuencia directa de una acción) y el impacto indirecto (la alteración se produce como consecuencia de cambios adicionales que ocurren en los factores ambientales y que se dan más adelante o en sitios distintos a los de la acción).
	Probabilidad de ocurrencia	El impacto es probable si es que ocurrirá con seguridad o existe alta posibilidad de que se produzcan, y es incierto si no existe certeza en cuanto a la ocurrencia de los impactos.
	Magnitud	De impacto alto (la alteración del factor ambiental es máxima), impacto medio (la alteración del factor ambiental es de valor medio) y de impacto bajo (la alteración del factor ambiental es baja).
	Alcance	De impacto local (la alteración tiene lugar en el mismo sitio de ubicación de los componentes del proyecto) y de impacto regional (la alteración abarca un área mayor al del sitio de localización del proyecto).
	Duración	De impacto permanente (la alteración permanece indefinida en el tiempo en el área de influencia del proyecto) y de impacto temporal (la alteración no permanece en el tiempo, el plazo de manifestación puede estimarse o determinarse)

Xb. Matriz de Interacción

Aquí se presenta la evaluación de los potenciales impactos del proyecto en base a los criterios citados mencionados.

Tabla 6. Matriz de Interacción.

Actividades / Impactos	Efecto +o -	Causa/efecto directo o indirecto	Ocurrencia incierta o segura	Magnitud baja, media o alta	Alcance local o regional	Duración temporal o permanente
Limpieza del terreno						
Afectación a la biodiversidad	-	d	s	m	l	p
Alteración del paisaje	-	d	s	m	l	p
Generación de empleo	+	d	s	m	r	t
Generación de ruidos	-	d	s	b	l	t
Generación de polvo	-	d	s	b	l	t
Generación de gases contaminantes	-	d	s	b	l	t
Riesgo de accidentes	-	d	i	b	l	t
Molestias a pobladores	-	d	i	b	l	t
Movimiento de suelo						
Generación de polvo	-	d	s	b	l	t
Generación de ruidos	-	d	s	b	l	t
Cambios en el régimen de drenaje	-	d	s	b	l	p
Riesgo de accidentes	-	d	i	m	l	t
Molestias / conflictos	-	i	i	b	l	t
Generación de empleo	+	d	s	m	l	t
Generación de gases contaminantes	-	d	s	b	l	t

Actividades/Impactos	Efecto +o -	Causa/efecto directo o indirecto	Ocurrencia incierta o segura	Magnitud: baja, media o alta	Alcance local o regional	Duración temporal o permanente
Obras civiles						
Contaminación del suelo	-	d	i	b	l	t
Contaminación del aire	-	d	s	b	l	t
Generación de ruidos	-	d	s	b	l	t
Riesgo de accidentes	-	d	i	b	l	t
Molestias/ conflictos	-	i	i	b	l	t
Generación de empleo	+	d	s	m	l	t
Montajes electromecánicos						
Riesgo de accidentes	-	d	i	b	l	t
Generación de ruidos	-	d	s	b	l	t
Molestias/ conflictos	-	i	i	b	l	t
Efectos sobre el paisaje	-	d	s	m	l	p
Generación de empleo	+	d	s	m	l	t
Operación						
Posibilidad de accidentes por contacto con instalación en tensión	-	d	i	b	l	p
Exposición a campos electromagnéticos	-	d	i	b	l	p
Exposición a sustancias peligrosas	-	d	i	b	l	p
Riesgo de incendios	-	d	i	b	l	p
Interferencias	-	d	i	b	l	p
Ruido audible	-	d	s	b	l	p
Generación de empleo	+	d	s	a	r	p
Suministro de energía eléctrica	+	d	s	a	r	p
Influencia sobre actividades comerciales e industriales	+	i	s	a	r	p

Xc. Consideraciones sobre campos eléctricos y magnéticos generados por los conductores (OMS, 2016)

La exposición ambiental a campos electromagnéticos ha aumentado de forma continua, conforme la creciente demanda de electricidad, el constante avance de las tecnologías y los cambios en los hábitos sociales, y han generado más fuentes artificiales de campos electromagnéticos. La mayor parte de la población está expuesta a una combinación compleja de campos eléctricos y magnéticos débiles, desde los que producen la generación y transmisión de electricidad, los electrodomésticos y los equipos industriales, a los producidos por las telecomunicaciones y la difusión de radio y televisión.

Los campos eléctricos de frecuencia baja influyen en el organismo, como en cualquier otro material formado por partículas cargadas. Cuando los campos eléctricos actúan sobre materiales conductores, afectan la distribución de las cargas eléctricas en la superficie. Tanto los campos eléctricos como los magnéticos inducen tensiones eléctricas y corrientes en el organismo, pero incluso justo debajo de una línea de transmisión eléctrica de alta tensión, las corrientes inducidas son muy pequeñas comparadas con los umbrales para la producción de sacudidas eléctricas u otros efectos eléctricos.

Los conocimientos científicos sobre campos eléctricos y magnéticos son muy amplios; unos 25 mil artículos científicos publicados en las últimas tres décadas. Con base en una revisión científica, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud. Sin embargo, los conocimientos sobre los efectos biológicos presentan algunas lagunas que requieren más investigaciones.

Con la intención de proteger la salud de las personas, se han promulgado normas que previenen la exposición excesiva a campos electromagnéticos presentes en el entorno. Cada país establece sus propias normas, sin embargo, la mayoría de estas normas nacionales se basan en las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP, por su sigla en inglés). Esta organización no gubernamental, reconocida formalmente por la OMS, evalúa los resultados de estudios científicos realizados en todo el mundo. Basándose en un análisis en profundidad de todas las publicaciones científicas y elabora unas directrices en las que establece límites de exposición recomendados. Estas directrices se revisan periódicamente y, en caso necesario, se actualizan.

Xd. Decreto N° 10.071 / 2007

En el país está en vigencia el Decreto N° 10071/2007 por el cual se aprueba la norma que fija los Límites Máximos Permisibles (LMP) para la exposición de las personas a las Radiaciones No Ionizantes (RNI) producidas por actividades que generen campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos en la gama de frecuencias de 0Hz a 300. En el Anexo 3 del Decreto N° 10071/2007 se encuentran establecidos los siguientes límites máximos permisibles de exposición:

- Campo eléctrico ocupacional = 10 KV/m (diez kilos Volt/metro)
- Inducción magnética ocupacional = 500 μ T (quinientas microteslas)
- Campo eléctrico poblacional = 5 KV/m (cinco kilos Volt/metro)
- Inducción magnética poblacional = 100 μ T (cien microteslas)

Xe. Mediciones de CEM en la SE Parque Industrial Hernandarias (referencial)

La ANDE realiza un monitoreo periódico de los campos eléctricos y magnéticos con la finalidad de detectar niveles superiores a los normativos. Este trabajo es realizado por el Dpto. de Supervisión y Seguimiento Ambiental dependiente de la Dirección de Gestión Ambiental. En la *tabla 7* se presenta, a modo de referencia, un extracto (SE

Parque Industrial Hernandarias, Sistema Este, ubicada al lado de la futura ETH) del Informe de Medición de Campos Eléctricos y Magnéticos de la ANDE donde están los resultados de las subestaciones de los sistemas Norte, Este, Centro, Sur, Metropolitano y Bajo Chaco.

Tabla 7. Resultado de medición de la inducción magnética de la SE Parque Industrial Hernandarias. Fuente: ANDE, Informe de Medición de Campos Eléctricos y Magnéticos.

Sistema	Subestación	Sala de control (2018)	Sala de 23 kV	Transformador de potencia	de	Transformador de potencia - salida de conductores
Este	Parque Industrial Hernandarias	0,1825	2,462	3,745		58,22

XI. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

XI.a Introducción

El Plan de Gestión Ambiental fue elaborado en base a la legislación pertinente, a las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales de la ANDE y a la evaluación de las actividades y los potenciales impactos; lo que ha derivado en el establecimiento de específicas acciones correctivas y programas operativos. El objetivo del mismo es prevenir, minimizar o compensar los potenciales impactos del proyecto, de modo, a lograr un desarrollo armónico con el contexto socioambiental y económico. El responsable del cumplimiento de las medidas establecidas es el proponente.

Tabla 8. Componentes del Plan de Gestión Ambiental.

Plan	Componentes	Descripción
Plan de Gestión Ambiental del proyecto Estación Transformadora Penguin 1 Hermandarias (PEH) 220/23 KV	Plan Operativo Ambiental y de Seguridad Ocupacional	Estos programas estarán activos durante la construcción y operación del proyecto. Tienen la finalidad de establecer lineamientos de seguridad ocupacional y una gestión socioambiental ajustada a las normativas correspondientes
	Aplicación de la Ley 3001/06	Se establece el costo total de adquisición de certificados de servicios ambientales y el cronograma
	Medidas correctivas	Incluye las medidas de prevención, mitigación, compensación, potenciación y restauración basadas en los potenciales impactos

Se han seguido los siguientes pasos metodológicos:

1. Recolección, sistematización y análisis de informaciones primarias y secundarias.
2. Descripción de las actividades de la obra en tres etapas: diseño, construcción y operación.
3. Descripción del área en los aspectos ambientales y socio-económicos.
4. Consideraciones del marco legal aplicable a la obra.
5. Identificación y evaluación de los potenciales impactos del proyecto.
6. Elaboración del Plan de Gestión Ambiental.

XI.b. Plan operativo ambiental y de seguridad ocupacional

1. Procedimiento por hallazgo de piezas de valor histórico

OBJETIVO: En el caso de hallazgos de piezas arqueológicas, paleontológicas y/o históricas, la empresa deberá regirse por las normativas vigentes sobre el particular, caso contrario deberá ajustarse a las recomendaciones que se indican para la protección de piezas halladas, la extracción de los hallazgos y el tiempo de trabajo y su compensación.		
IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AFECTADO	LUGAR DE APLICACIÓN
Afectación del patrimonio histórico y cultural	Social	Área de implantación de la estación
METODOLOGÍA		
1. En zonas donde se conozca o se presuma la existencia de vestigios arqueológicos, la empresa deberá garantizar el rescate y protección del patrimonio histórico cultural, arqueológico potencial del área de construcción, dentro de un marco de participación de todos los sectores oficiales y privados involucrados.		
2. Cuando en las excavaciones se encuentren estructuras o remanentes arqueológicos, se deberán suspender las actividades que pudieran afectarlos y se comunicará del hallazgo a las autoridades competentes en el tema.		
INDICADORES DE SEGUIMIENTO		MEDIO DE VERIFICACIÓN
Comunicación de hallazgos del patrimonio histórico o cultural al MADES y SNC		Fotografías, materiales hallados, documentos de comunicación.

2. Medidas de protección del medio biológico

OBJETIVO: La empresa deberá llevar a cabo todos los procedimientos necesarios tendientes a preservar la flora y fauna local de cualquier impacto negativo que pudiera alterar su hábitat. Cuando la zona objeto del proyecto se sitúe en áreas de importancia para la conservación o incluya hábitats de especies de fauna o flora amenazadas, se deberá contar con un profesional especialista en biología que esté familiarizado con los aspectos biogeográficos, comunidades nativas, así como las especies que se encuentran amenazadas y/o en peligro de extinción, y las propias del lugar para intervenir en el desarrollo del diseño final de la línea de transmisión.		
IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AFECTADO	LUGAR DE APLICACIÓN
Afectación del ecosistema en el área de influencia directa de la obra	Ambiental	Área de implantación de estación
INDICADORES DE SEGUIMIENTO		MEDIO DE VERIFICACIÓN
Línea base del ecosistema del área a ser afectada.		Mapa y listado de especies forestales afectadas.
Estado de las áreas afectadas posterior a la finalización del proyecto.		Fotografías de las actividades de afectación de la foresta. Documentos legales referentes a la actividad.

3. Medidas de control de la erosión

OBJETIVO: La empresa deberá arbitrar los medios necesarios a fin de minimizar cualquier tipo de erosión, contaminación o degradación de los recursos naturales como consecuencia de la ejecución de los trabajos de construcción.		
IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AFECTADO	LUGAR DE APLICACIÓN
Erosión del suelo	Ambiental: suelo	Área de implantación de estación
METODOLOGÍA		
1. La empresa ejercerá toda la precaución razonable, incluyendo la aplicación de medidas transitorias y permanentes, durante toda la duración del proyecto, para evitar la erosión y arrastre de materiales ocasionados a causa de la obra. Dichas medidas transitorias y permanentes serán coordinadas con la construcción de instalaciones de drenaje permanente y otras tareas.		

<p>contratadas para asegurar el control económico, efectivo y continuo de la erosión.</p> <p>2. La empresa deberá disponer y monitorear permanentemente los dispositivos de control de erosión y sistemas de drenajes transitorios y permanentes para asegurar sus eficiencias después de cada lluvia y por lo menos diariamente cuando llueva en forma prolongada. Las deficiencias serán corregidas de inmediato.</p> <p>3. En cuanto a los movimientos de suelo necesarios, realizar sondeos específicos y adicionales en los puntos o sectores donde se tienen previstas las mayores cargas y por ende donde se ubicarán las estructuras más esbeltas, elevadas y sensibles.</p> <p>4. En caso de presentarse situaciones particulares diferentes a lo esperado durante los movimientos de suelo y construcción de las fundaciones, es recomendable la participación de un especialista en geotecnia, a fin de definir los criterios de ajustes y/o modificaciones que correspondan y que sean necesarias.</p>	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Detección de áreas erosionadas.	Fotografías de dispositivos de prevención de la erosión

4. Medidas para la disposición de residuos sólidos

OBJETIVO: Lineamientos generales para el manejo adecuado de los residuos sólidos generados en obra.

IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AFECTADO	LUGAR DE APLICACIÓN
Afectación del suelo, el agua, el aire y el paisaje	Ambiental, social y de seguridad ocupacional	Área de implantación de estación

METODOLOGÍA

1. La empresa será la encargada de cumplir en todo momento las disposiciones legales relativas al manejo de residuos sólidos y efluentes líquidos, específicamente observar las Resoluciones N° 548/96 y N° 585/95 del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social cualquier otra normativa legal que rige la materia.
2. Los residuos sólidos comunes generados en los campamentos y en los frentes de trabajo, deberán ser almacenados en bolsas plásticas que serán entregadas posteriormente al servicio de recolección de residuos o bien serán transportados directamente hasta un vertedero habilitado.
3. No descargar contaminantes tales como productos químicos, combustibles, lubricantes, betúmenes, aguas servidas, pinturas y otros desechos, directamente en el suelo o en cursos de agua.
4. Recoger los residuos líquidos en recipientes adecuados para su posterior reciclado o neutralización.
5. Los materiales provenientes de las excavaciones que no sean utilizados en la ejecución de terraplenes u otras obras, deberán ser acopiados en zonas que estén a cotas superiores al nivel medio de las aguas, a fin de impedir el retorno de materiales sólidos por arrastre de las aguas o en suspensión en las mismas, en lo posible, utilizar los materiales sólidos de construcción sobrantes para rellenar valos o zanjas existentes, o en la construcción de terraplenes, siempre que no haya riesgo de contaminación futura.
6. En caso de los materiales provenientes de excavaciones para construcción de líneas subterráneas, deberán disponerlos en contenedores y su retiro deberá realizarlo en forma semanal.
7. Los materiales susceptibles de diseminación por el área, por acción de agentes climáticos (lluvias, vientos), y que por motivos de programación de los trabajos deban permanecer en un sitio determinado hasta las siguientes jornadas de trabajo, deberán ser cubiertos totalmente con material plástico para evitar su transporte y arrastre.
8. En todo momento, la zona de trabajo será mantenida libre de materiales de desechos orgánicos, papeles, plásticos, metálicos y vidrios. Los mismos deben ser depositados en los basureros ecológicos tipo tambores con tapas, estarán pintados con los colores correspondientes, etiquetados y distribuidos en las zonas de trabajo. Cada Basurero deberá contar con bolsas plásticas para facilitar su retiro y disposición final.
9. Se deberá contar con basureros en cantidad necesaria.
10. La empresa deberá disponer de los residuos sólidos en un relleno sanitario habilitado por el municipio.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Residuos sólidos y efluentes generados y clasificados	Reporte y plan de manejo sobre residuos sólidos y efluentes.

Dispositivos de manejo de residuos sólidos y efluentes instalados. Dispositivos para manejo de derrames preparados	Fotografías del manejo adecuado (dispositivos, retiro, etc.)
---	--

5. Medidas de control de la emisión de polvos, gases y ruidos

OBJETIVO: Se establece algunas medidas relacionadas con la emisión de gases y ruidos por la operación de maquinarias y la emisión de particulados como consecuencia del tráfico de ruidos y por la construcción.		
IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AFECTADO	LUGAR DE APLICACIÓN
Afectación del aire	Ambiental	Área de implantación de estación
METODOLOGÍA		
<p>1. No se podrá utilizar el fuego como método para la eliminación de cualquier material líquido o sólido, esto evitará la contaminación del aire y/o la destrucción de la vegetación circundante.</p> <p>2. En la realización de los trabajos, cuando debido al volumen de excavaciones y las condiciones climáticas puedan generarse materiales particulados (polvo), la Empresa deberá minimizar convenientemente a través de la implementación de un sistema de riego de superficies en cantidades y frecuencias adecuadas, que contemple el riego diario y a intervalos de 4 (cuatro) horas como máximo, con inicio a las 9:00 hs.</p> <p>3. La movilización de las maquinarias pesadas dentro de los campamentos o en lugares habitados, se realizará en horas tal que se respeten las horas de sueño de los habitantes, podrán movilizarse entre las 6:00 am a 8:00 pm, sin excepción. Todos los trabajos constructivos deberán ser realizados respetando los niveles máximos de ruido establecidos en la legislación nacional (Ley N° 1100/97 de Prevención de la Polución Sonora) para áreas residenciales.</p>		
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	MEDIO DE VERIFICACIÓN	
Emisiones de polvos, gases o ruidos.	Monitoreo de campo. Fotografías. Planilla de control de mantenimiento de vehículos y maquinarias	

6. Instalación de campamento obrador

OBJETIVO: Se fijan los criterios del establecimiento del obrador		
IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AFECTADO	LUGAR DE APLICACIÓN
Afectación de la vegetación y el suelo	Ambiental	Área de implantación de estación
METODOLOGÍA		
<p>1. Los campamentos, y depósitos deberán estar localizados preferentemente en las periferias de áreas urbanas.</p> <p>2. El sitio deberá poseer buenas condiciones de drenaje; se preferirán terrenos relativamente planos a ligeramente ondulados.</p> <p>3. Deberá evitarse la proximidad a cursos de agua de agua permanentes (arroyos) o zonas bajas como esteros.</p> <p>4. Los campamentos deben estar dotados de infraestructuras que garanticen la adecuada protección contra la contaminación del área y control de procesos erosivos. A tal efecto deberán disponerse los siguientes sistemas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones sanitarias (sistema de agua potable), sistema de evacuación de aguas pluviales, iluminación. - Infraestructuras para alimentación (comedor) y descanso del personal. - Instalaciones de seguridad. - Sistema de almacenamiento y disposición de residuos. - Infraestructuras de cerramiento (portones, cercos perimetrales). - Otros dispositivos para mantener la buena salud e higiene y seguridad del personal y asegurar la protección adecuada del ambiente. <p>5. Evitar en lo posible realizar la remoción de vegetación existente.</p>		

6.	Para la construcción de los edificios, preferir el uso de materiales prefabricados.
7.	Disponer los sitios de descanso y dormitorios a una distancia mínima de 50 metros de los depósitos, playa de maquinarias y otras.
8.	La playa de maquinarias y talleres no podrán ubicarse dentro del predio de la Subestación.
9.	Las instalaciones correspondientes a cámaras sépticas deben estar ubicadas lo suficientemente alejadas de los sitios de descanso, de comedores y oficinas (mínimo 15 metros).
10.	El sitio de los campamentos deberá estar libre de plagas, alimañas o insectos perjudiciales para la salud. Lo que deberá proceder a la fumigación. La fumigación deberá ser realizada a través de una empresa con habilitación.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	
Mapa satelital del área seleccionada y plano del obrador	Mapa, plano y fotografías

7. Señalización

OBJETIVO: Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios. Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.		
IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AFECTADO	LUGAR DE APLICACIÓN
Prevención de accidentes	Social	Área de implantación de estación
METODOLOGÍA		
<p>1. La empresa deberá señalizar el lugar de trabajo y alrededores. Las infraestructuras y señalizaciones deben asegurar que los accesos a los lugares de trabajo sean exclusivos para el personal de la Empresa o personal autorizado. Se deberán señalizar los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Área de trabajo. - Acceso restringido. - Entrada y salida de vehículos. - Hombres trabajando. - Sitios de disposición de residuos. - Usos de elementos de seguridad industrial. - Indicación de condiciones de peligro. - Ubicación de baños y vestuarios. - Ubicación de botiquín de primeros auxilios. - Prohibición de arrojar residuos y efectuar quemas, entre otros. - Identificación de la obra. 		
INDICADORES DE SEGUIMIENTO		MEDIO DE VERIFICACIÓN
Señalizaciones instaladas Localizaciones y dimensiones adecuadas.		Señalizaciones en áreas de trabajo, fotografías.

8. Salud y seguridad

OBJETIVO: Establecer medidas para garantizar condiciones adecuadas de higiene, alojamiento, nutrición y salud		
IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AFECTADO	LUGAR DE APLICACIÓN
Salud y seguridad ocupacional del personal	Social	Área de implantación de estación
<p>METODOLOGÍA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se deberá contratar un Especialista en seguridad ocupacional quien será el responsable de dar cumplimiento a los temas relacionados con la seguridad e higiene, el cual deberá disponer de medios de movilidad y equipos de comunicación durante todo el tiempo de ejecución de los trabajos. El responsable en seguridad ocupacional deberá contar con el Registro Profesional expedido por Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. 2. La empresa deberá cumplir con la legislación laboral respecto a las Normas de Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo (Decreto 14390/92) aplicable a los trabajadores dependientes de los Contratista y Subcontratistas de Obras y de los locadores y de Servicios, además de las leyes, reglamentos, medidas y precauciones que sean necesarias para evitar que se produzcan condiciones insalubres en la zona de los trabajos o en sus alrededores, como consecuencia de sus instalaciones, de los trabajos mismos o de cualquier otro hecho o circunstancia relacionados con la obra. 3. La empresa deberá disponer en el sitio de obras de botiquines de primeros auxilios. 4. En el caso de accidente, se prestarán los primeros auxilios y el traslado a un centro asistencial. 5. La empresa deberá contar en obra con un esquema de emergencia ubicado en un lugar visible. 6. La CONTRATISTA deberá disponer de sistemas de agua potable y asegurar la provisión de la misma en cantidad suficiente a todo el personal, durante el tiempo que dure la obra. 7. La empresa deberá disponer de baños sexados, duchas y vestuarios para el personal, en número suficiente conforme a la dotación asignada a las distintas áreas de trabajo y de acuerdo con las reglamentaciones vigentes nacionales (Decreto N° 14390/92). En el Art. 36 del Decreto mencionado la cantidad de inodoros/mingitorios es de 1 por cada 25 hombres y 1 por cada 15 mujeres y 1 ducha por cada 20 personas. 8. Los suelos, paredes y techos de los servicios higiénicos, lavabos, duchas y cuartos-vestuarios serán continuos, lisos e impermeables y de tal forma que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria. (Art. 38 del Decreto 14390/92) 9. Los depósitos de almacenamiento de materiales especiales serán dotados de sistemas de seguridad acordes con las características de peligrosidad de los mismos. 10. El transporte de materiales y equipos desde los depósitos hasta los sitios de obra deberán ser efectuados empleando medios seguros; así mismo, se dispondrán de medios de movilidad adecuados para el traslado del personal desde los campamentos a los frentes de trabajo. 11. La empresa deberá señalar convenientemente las zonas de trabajo para evitar accidentes y deberá asegurar que los accesos a los sitios de obras y campamentos sea exclusivo para su personal. 12. La empresa deberá proporcionar protección contra incendios. Instalará el equipo necesario y proveerá la cantidad requerida de extinguidores químicos. 		

INDICADORES DE SEGUIMIENTO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Disponibilidad de insumos médicos en obrador. Charlas sobre salud y seguridad ocupacional realizadas. Seguro médico de los personales. Técnico en seguridad permanente en obra. Chequeos médicos realizados al personal. Registro de accidentes en obra. Disponibilidad de agua potable. Disponibilidad de sanitarios en condiciones de higiene. Disponibilidad de cartelera informativa para casos de emergencia. Medios de transporte adecuados para el personal. Disponibilidad de equipos antincendios en áreas de trabajo.	Fotografías, informes, listas de participantes, listas de chequeo médico, registros o informes sobre accidentes y procedimientos realizados.

9. Adquisición de certificados de servicios ambientales

OBJETIVO: Establece los procedimientos para la adquisición de Certificados de Servicios Ambientales conforme a la ley N° 3001/2006, para los Proyectos de Alto Impacto Ambiental.		
IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AFECTADO	LUGAR DE APLICACIÓN
Impactos generales de la obra	Ambiental	Territorio paraguayo
METODOLOGÍA		
1. La ley N° 3001/2006, de valoración y retribución de los servicios ambientales menciona en su Art. 11 que los proyectos de obras y actividades definidos como de alto impacto ambiental, deberán incluir dentro de su esquema de inversiones la compensación por servicios ambientales por medio de la adquisición de Certificados de Servicios Ambientales (CSA) y que no podrán ser inferiores al 1% (uno por ciento) del costo de la obra.		
2. La construcción de Líneas de Transmisión y Subestaciones eléctricas a partir de 220 kV, deben adquirir CSA según la reglamentación vigente.		
3. Para la adquisición de los CSA, la empresa deberá realizar todas las gestiones ante el MADES y deberá cotizar en la planilla de precios el costo de adquisición conforme a la normativa vigente, además deberá cotizar el costo de la tasa del registro de la transacción.		
5. La empresa deberá adquirir los CSAs conforme al cronograma presentado en el EIAp del Proyecto.		
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	MEDIO DE VERIFICACIÓN	
Certificados de Servicios Ambientales adquiridos por el proyecto.	Certificados de Servicios Ambientales.	

XI.c. Aplicación de la Ley 3001/2006 de Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales

Esta actividad requiere someterse a lo establecido por la Ley N° 3001/2006 y sus respectivos Decretos Reglamentarios. El cronograma previsto del proyecto tiene una duración de 24 meses. Se prevé la adquisición de certificados de servicios ambientales (CSA) en los últimos 3 meses del proyecto, serían los meses 22, 23 y 24.

XI.d. Medidas correctivas basadas en los impactos potenciales

Tabla 9. Medidas correctivas.

Área	Impacto potencial	Prevención	Mitigación	Compensación	Potenciación	Restauración
	Accidentes laborales	Cumplimiento de normas de seguridad, higiene y medicina del trabajo – decreto 14.390/92	Mecanismo de actuación ante emergencias	-----	-----	-----
	Afectación a la salud humana generada por CEM	Medición periódica de CEM para verificar cumplimiento del Decreto 10.071/2007	-----	-----	-----	-----
	Generación de empleo	-----	-----	-----	Favorecer la contratación de mano de obra local	-----
	Accidente por contacto con instalación energizada	Prohibición del paso a personal no autorizado y colocación de señalización de tensión eléctrica	-----	-----	-----	-----
	Dinamismo comercial	-----	-----	-----	Favorecer la compra de servicios o productos del área local o regional	-----
	Suministro de energía eléctrica	-----	-----	Mantenimiento adecuado de las instalaciones	-----	-----

Área	Impacto	Prevención	Mitigación	Compensación	Potenciación	Restauración
Ambiental	Generación de ruidos	Evitar realizar actividades en horario de descanso de la población aledaña	-----	-----	-----	-----
	Emisión de GEI	-----	Los vehículos y maquinarias deben de recibir mantenimiento en tiempo y forma	Adquisición de certificados de servicios ambientales	-----	-----
	Generación de efluentes	-----	Instalación de drenajes y cámaras sépticas	-----	-----	-----
	Alteración del régimen de drenaje	-----	Construcción de un sistema de drenaje adecuado a la topografía	-----	-----	Favorecer el mantenimiento de áreas verdes en el predio
	Alteración del paisaje	-----	-----	Adquisición de certificados de servicios ambientales	-----	-----
	Afectación a la biodiversidad	Prohibición de caza y pesca a los personales de obra. Evitar la tala y poda innecesaria de especies vegetales	Favorecer el establecimiento de áreas verdes en el predio	Adquisición de certificados de servicios ambientales	-----	-----

Área	Impacto	Prevención	Mitigación	Compensación	Potenciación	Restauración
Ambiental	Generación de polvos	Realizar riego de suelo y cubrir materiales particulados	-----	-----	-----	-----
	Derrame de combustibles y lubricantes	El manejo de lubricantes y combustibles debe de realizarse en talleres adecuados	Colectar el suelo afectado y depositarlo en barriles preparados para el efecto	-----	-----	-----
	Generación de residuos sólidos	Sistema de acopi, recolección y disposición correcto de residuos sólidos	Mantenimiento del orden y la limpieza en las áreas intervenidas	-----	-----	-----
	Generación de incendios	Señalización de áreas de riesgo	Contar con extintores y sistema de combate de incendios. Entrenamiento adecuado del personal para actuación de emergencia.	-----	-----	-----

XII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El proyecto Estación Transformadora Penguin 1 Hernandarias 220/23 kV se ubica en una zona urbanística, social, ambiental e industrial apta para el desarrollo de este tipo de actividad. En el área de influencia indirecta se verifica la no presencia de comunidades indígenas, áreas silvestres protegidas, centros de salud, instituciones públicas, ni cauces hídricos. En el entorno inmediato se practica la agricultura industrial, y se encuentra la SE PIH de la ANDE. Este proyecto presenta cronograma de adquisición de certificados de servicios ambientales, en cumplimiento de la Ley 3001/06 de Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales.

La ET PEIH es un proyecto de inversión privada. Recibirá la energía mediante una interconexión en 220 kV de la vecina Estación Parque Industrial Hernandarias (PIH) de la ANDE que, a su vez, recibe la energía de la Estación Margen Derecha de la C.H. Itaipú. La ET PEIH 220/23 kV es de tipo convencional de aislación aire (*Air Insulate Substation*).

Se presenta el Plan de Gestión Ambiental que contempla un plan operativo, la aplicación de la Ley 3001/2006 y las medidas correctivas de los impactos potenciales. Se recomienda el cumplimiento de estos lineamientos y el monitoreo constante de las actividades con levantamiento de evidencias y documentos.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

- DGEEC. 2004. Atlas Censal del Paraguay. Asunción. 217p.
- GRASSI, B.; VÁZQUEZ, F.; RODRÍGUEZ, R. 2020. Evidencias científicas e impactos económicos del cambio climático en el departamento de Alto Paraná. MADES. STP. Asunción, Paraguay.
- INE. 2021. Alto Paraná. Proyecciones de población por sexo y edad. Asunción, Paraguay.
- MOREL, S. & BATISTA, G. 2017, El desarrollo local del distrito de Hernandarias. Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales. En línea: <https://www.eumed.net/rev/cccss/2017/04/desarrollo-local-hermandarias.html>. Consultado el 26 abril 2022
- OMS. 2016. ¿Qué son los campos electromagnéticos? En línea. Consultado el 26 abr 2022. <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/electromagnetic-fields#:~:text=Campos%20el%C3%A9ctricos%20tienen%20su%20origen,existe%20aunque%20no%20haya%20corriente>.
- PARAGUAY. Ley 294/93. 1993. Evaluación de Impacto Ambiental. Asunción, PY: MADES.
- PARAGUAY. Ley 3001/06. 2006. Valoración y Retribución de Servicios Ambientales. Asunción, PY: MADES.
- PARQUES NACIONALES DEL PARAGUAY. 2012. Bosque Atlántico del Alto Paraná. En línea. Consultado el 14 abril 2022. Disponible en <http://parquesnacionalesdelparaguay.blogspot.com/2012/12/bosque-atlantico-del-alto-parana.html>
- PERALTA, N.; PÉREZ, L; AMARILLA, S. 2018. Análisis estructural de un bosque de la Ecorregión Alto Paraná, Paraguay. Investigación Agraria (PY). Diciembre 127 - 135.
- SEAM. 2012. Criterios técnicos de delimitación y codificación de cuencas del Paraguay. Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos. Asunción Paraguay.