

---

# **Plan Provincial para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) para la Provincia de Formosa**

## **EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL**

### **Producto 6**

### **Área Formosa**

**Septiembre 2015**

**ÍNDICE**

<b>1.....</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2.....</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>2</b>
2.1.	LOCALIZACIÓN DEL PREDIO .....	2
2.2.	RELLENO SANITARIO .....	14
2.2.1.	<i>Descripción general .....</i>	<i>14</i>
2.2.2.	<i>Memoria técnica constructiva.....</i>	<i>16</i>
2.2.3.	<i>Memoria técnica operativa .....</i>	<i>19</i>
2.3.	PLANTA DE SEPARACIÓN MECANIZADA.....	24
2.4.	EQUIPAMIENTO .....	27
<b>3.....</b>	<b>MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL .....</b>	<b>29</b>
3.1.	CONSTITUCIÓN NACIONAL.....	29
3.1.1.	<i>Competencias de la nación y de las provincias.....</i>	<i>29</i>
3.1.2.	<i>Protección del medio ambiente .....</i>	<i>30</i>
3.1.3.	<i>Cuestiones interjurisdiccionales.....</i>	<i>30</i>
3.1.4.	<i>Autoridad competente en el orden nacional.....</i>	<i>30</i>
3.2.	ACUERDOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES.....	30
3.3.	NORMATIVA NACIONAL .....	31
3.4.	CONSTITUCIÓN PROVINCIAL .....	34
3.5.	NORMATIVA PROVINCIAL.....	37
3.6.	NORMATIVA MUNICIPAL .....	39
<b>4.....</b>	<b>DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y SOCIAL.....</b>	<b>43</b>
4.1.	METODOLOGÍA GENERAL .....	43
4.2.	ÁREA DE ESTUDIO .....	43
4.3.	CLIMA Y METEOROLOGÍA.....	44
4.3.1.	<i>Caracterización regional.....</i>	<i>44</i>
4.3.2.	<i>Análisis de parámetros meteorológicos.....</i>	<i>44</i>
4.4.	GEOLOGÍA.....	51
4.5.	ESTRUCTURA GEOLÓGICA .....	52
4.6.	PELIGROSIDAD SÍSMICA .....	52
4.7.	GEOMORFOLOGÍA .....	53
4.8.	SUELOS .....	54
4.9.	RIESGOS FÍSICOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO .....	57
4.10.	HIDROLOGÍA.....	58
4.11.	HIDROGEOLOGÍA.....	58
4.12.	CALIDAD DEL AGUA .....	59
4.13.	FLORA .....	61
4.14.	FAUNA.....	62
4.15.	ESPECIES DE FLORA Y FAUNA DE ESPECIAL INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN .....	62
4.15.1.	<i>Criterios de Categorización.....</i>	<i>62</i>
4.15.2.	<i>Listados de especies de interés para la conservación.....</i>	<i>66</i>

4.16.	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS .....	79
4.16.1.	Áreas Naturales Protegidas en el área de estudio .....	80
4.16.2.	Ley de Bosques Nativos.....	82
4.16.3.	Otras Áreas Naturales de interés .....	83
4.17.	ASPECTOS POLÍTICOS ADMINISTRATIVOS .....	85
4.18.	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA .....	86
4.18.1.	Población .....	86
4.18.2.	Educación .....	90
4.18.3.	Salud.....	92
4.18.4.	Vivienda .....	92
4.18.5.	Pobreza.....	93
4.18.6.	Empleo.....	94
4.18.7.	Servicios públicos .....	95
4.18.8.	Actividades Económicas .....	102
4.19.	TRÁNSITO E INFRAESTRUCTURA VIAL.....	104
4.20.	USOS DEL SUELO .....	109
4.21.	PAISAJE .....	110
<b>5.....</b>	<b>IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES</b>	<b>113</b>
5.1.	METODOLOGÍA.....	113
5.1.1.	Listado de actividades del proyecto por etapa .....	113
5.1.2.	Matriz de identificación de impactos .....	113
5.1.3.	Descripción y Evaluación de impactos .....	113
5.1.4.	Jerarquización de impactos.....	118
5.2.	LISTADO DE ACTIVIDADES DE PROYECTO POR ETAPA .....	118
5.3.	DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES .....	120
5.4.	DEFINICIONES PRELIMINARES .....	120
5.5.	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	120
5.5.1.	Matriz de identificación de impactos .....	120
5.5.2.	Medio Físico.....	122
5.5.3.	Medio Biológico.....	128
5.5.4.	Medio Humano.....	132
5.5.5.	Jerarquización de impactos.....	137
5.6.	ETAPA DE OPERACIÓN.....	137
5.6.1.	Matriz de identificación de impactos .....	137
5.6.2.	Medio Físico.....	139
5.6.3.	Medio Biológico.....	143
5.6.4.	Medio Humano.....	146
5.6.5.	Jerarquización de impactos.....	149
<b>6.....</b>	<b>PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL .....</b>	<b>151</b>
6.1.	RESUMEN EJECUTIVO.....	151
6.2.	RESEÑA DEL PROYECTO .....	153
6.3.	SÍNTESIS DE IMPACTOS NEGATIVOS AMBIENTALES Y SOCIALES .....	156

6.4.	PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL .....	158
6.4.1.	<i>Etapa de Construcción</i> .....	159
6.4.2.	<i>Etapa de Operación y mantenimiento</i> .....	163
6.5.	PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA.....	165
6.5.1.	<i>Objetivos:</i> .....	165
6.5.2.	<i>Lineamientos generales</i> .....	166
6.5.3.	<i>Talleres Informativos Iniciales</i> .....	166
6.5.4.	<i>Aviso de Procedimiento de Obra</i> .....	168
6.5.5.	<i>Mecanismo de Recepción de Reclamos y Gestión de Inquietudes y Conflictos</i> .....	168
6.6.	PROGRAMA DE MONITOREO DEL PROYECTO .....	170
6.6.1.	<i>Napas subterráneas</i> .....	171
6.6.2.	<i>Aguas superficiales</i> .....	172
6.6.3.	<i>Registro pluviométrico</i> .....	172
6.6.4.	<i>Líquidos lixiviados</i> .....	172
6.6.5.	<i>Gases</i> .....	172
6.6.6.	<i>Calidad del Aire</i> .....	173
6.6.7.	<i>Seguimiento Planialtimétrico de las Áreas Rellenadas</i> .....	173
6.6.8.	<i>Control de la estabilidad del relleno</i> .....	173
6.7.	PROGRAMA DE CONTINGENCIA (PC).....	174
6.7.1.	<i>Objetivos</i> .....	174
6.7.2.	<i>Alcance del Programa de Contingencias</i> .....	175
6.7.3.	<i>Contingencias</i> .....	175
6.7.4.	<i>Reporte de la Contingencia</i> .....	178
6.7.5.	<i>Responsabilidades. Estructura Organizativa del Programa de Contingencias</i> .....	179
6.8.	COSTOS Y CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN.....	179
6.9.	ASIGNACION DE RESPONSABLES .....	180
<b>7.....</b>	<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>181</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Acuerdos y convenios internacionales.....	31
Tabla 2.	Legislación nacional.....	32
Tabla 3.	Legislación provincial.....	37
Tabla 4.	Estaciones meteorológicas utilizadas para la caracterización climática del área de estudio. ....	45
Tabla 5.	Síntesis geológica de la Llanura Chacopampeana.....	52
Tabla 6.	Puntos de sondeo de suelos.....	55
Tabla 7.	Características del suelo en el sondeo P1.....	56
Tabla 8.	Características del suelo en el sondeo P2.....	56
Tabla 9.	Características del suelo en el sondeo P3.....	57
Tabla 10.	Características del suelo en el sondeo P4.....	57
Tabla 11.	Parámetros físicos registrados en el riacho Formosa durante el 2008. ....	60

Tabla 12. Parámetros químicos registrados en el riacho Formosa durante 2008. ....	60
Tabla 13. Análisis bacteriológicos registrados en el riacho Formosa durante 2008. ....	60
Tabla 14. Listado de anfibios de especial interés para la conservación. ....	67
Tabla 15. Listado de reptiles de especial interés para la conservación. ....	67
Tabla 16. Listado de aves de especial interés para la conservación. ....	68
Tabla 17. Listado de mamíferos de especial interés para la conservación. ....	75
Tabla 18. Listado de plantas vasculares de especial interés para la conservación. ....	77
Tabla 19. Áreas Naturales Protegidas próximas al área de estudio. ....	81
Tabla 20. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs) próximas al área de estudio. ....	85
Tabla 21. Población por grupos de edad. Provincia de Formosa. Año 2010. ....	87
Tabla 22. Cantidad de habitantes por Departamentos. Provincia de Formosa. Año 2010. ....	87
Tabla 23. Población urbana y rural (agrupada y dispersa). Provincia de Formosa. Año 2010. ....	89
Tabla 24 Variación intercensal en el departamento y provincia de Formosa. Año 2010. ....	90
Tabla 25. Población anual proyectada para el municipio, departamento y provincia de Formosa. Período 2010 – 2020. ....	90
Tabla 26. Población de 10 años y más por condición de alfabetismo y sexo. Departamento y provincia de Formosa. Año 2010. ....	91
Tabla 27. Tipo de cobertura de salud. Provincia de Formosa. Año 2010. ....	92
Tabla 28. Mortalidad Infantil en la provincia de Formosa. Período 2007 - 2010. ....	92
Tabla 29. Viviendas según materiales predominantes de los pisos en el departamento y la provincia de Formosa. Año 2010. ....	93
Tabla 30. Hacinamiento de hogares en el departamento y la provincia de Formosa. Año 2010. ....	93
Tabla 31. Total de hogares particulares y hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en el departamento y la provincia de Formosa. Años 1991 – 2010. ....	93
Tabla 32. Pobreza e indigencia en la ciudad de Formosa. Años 2004 y 2011. ....	94
Tabla 33. Tasas de actividad, empleo y desocupación. Región Noreste y ciudades de Formosa, Corrientes, Resistencia y Posadas. Año 2010. ....	94
Tabla 34. Puestos de trabajo registrado por sectores productivos. Provincia de Formosa. Años 1996 - 2011. En miles de puestos de trabajo. ....	95
Tabla 35. Hogares con y sin desagüe cloacal en el departamento y la provincia de Formosa. Año 2010. ....	97
Tabla 36. Provisión de agua dentro de las viviendas por hogares. Provincia de Formosa. Año 2010. ....	99
Tabla 37. Hogares con servicio de agua de red. Departamento y Provincia de Formosa. Año 2010. ....	100
Tabla 38. Volumen de Disposición Final correspondiente al año 2013. ....	101
Tabla 39. Volumen de Disposición Final correspondiente al año 2013. ....	102
Tabla 40. Indicadores de exportación para la Provincia de Formosa. ....	103
Tabla 41. Principales exportaciones. Provincia de Formosa. Año 2011. ....	104
Tabla 42. Principales destinos de las exportaciones. Provincia de Formosa. Año 2011. ....	104
Tabla 43. Rutas de la Red Vial Nacional. Provincia de Formosa. ....	106
Tabla 44. Valores de la estimación del TMDA para las rutas nacionales en Formosa. ....	107
Tabla 45. Ficha de Evaluación y Descripción de Impactos. ....	114
Tabla 46. Codificación de Impactos. ....	114
Tabla 47. Criterios para la Evaluación de los Impactos Ambientales. ....	115

Tabla 48. Criterios para definir el Grado de Perturbación.....	116
Tabla 49. Criterios para definir el Valor Ambiental.....	117
Tabla 50. Criterios para Definir el Valor de Intensidad.....	117
Tabla 51. Valores de Calificación de Intensidad.....	118
Tabla 52. Criterios de Jerarquización de Impactos.....	118
Tabla 53. Listado de actividades del Proyecto. Etapa Construcción.....	119
Tabla 54. Listado de actividades del Proyecto. Etapa Operación.....	119
Tabla 55. Listado de impactos ambientales evaluados por medio.....	120
Tabla 56. Clasificación de los impactos ambientales evaluados por medio en función de su Calificación Ambiental (CA). Etapa de construcción.....	137
Tabla 57. Listado de impactos ambientales evaluados por medio.....	138
Tabla 58. Clasificación de los impactos ambientales evaluados por medio en función de su Calificación Ambiental (CA). Etapa de operación.....	150
Tabla 59. Clasificación de los impactos ambientales evaluados por medio en función de su Calificación Ambiental (CA). Etapa Construcción.....	157
Tabla 60. Clasificación de los impactos ambientales evaluados por medio en función de su Calificación Ambiental (CA). Etapa Operación.....	157
Tabla 61. Identificación de situaciones de emergencia significativas.....	175
Tabla 62. Costos PGAS.....	180

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del predio para la construcción del ReSa en el entorno de la ciudad de Formosa.....	3
Figura 2. Vías de acceso al predio.....	4
Figura 3. Descripción del predio.....	5
Figura 4. Perfil de elevación del predio en evaluación, entre el este y el oeste.....	9
Figura 5. Perfil de elevación del predio en evaluación, entre el norte y el sur.....	10
Figura 6. Plano catastral con la ubicación del predio de disposición final de residuos.....	11
Figura 7. Fotografías del predio de disposición final de residuos (actual BCA), ciudad de Formosa.....	12
Figura 8. Funcionamiento de un Relleno Sanitario tradicional.....	14
Figura 9. Esquema de la Planta de Separación Mecanizada.....	26
Figura 10. Marcha Anual de temperaturas máximas, medias y mínimas (°C). Estación meteorológica Formosa AERO. Período 2001 – 2010.....	45
Figura 11. Precipitación media mensual (en mm) en la estación pluviométrica Formosa. Período 1979 - 2009.....	46
Figura 12. Humedad relativa (%) en la estación meteorológica Formosa AERO. Período 2001 – 2010.....	47
Figura 13. Presión atmosférica (hPA) en la estación meteorológica Formosa AERO. Período 2001 – 2010.....	48
Figura 14. Dirección y frecuencia media anual del viento en la estación meteorológica Formosa AERO. Período 2001 – 2010. Base 1000.....	49
Figura 15. Intensidad media anual de vientos (km/h) en las estaciones meteorológicas Formosa AERO (2001 – 2010).....	50
Figura 16. Pasillo de Tornados en América del Sur.....	51

Figura 17. Mapa de zonificación de peligrosidad sísmica.....	53
Figura 18. Localización de los puntos de sondeo en el predio de disposición final. ....	55
Figura 19. Localización de las ANP más cercanas al predio de disposición final. ....	81
Figura 20. Zonificación realizada por el Ordenamiento Territorial de la provincia de Formosa. ....	83
Figura 21. Localización de las AICAs más cercanas al predio de disposición final. ....	84
Figura 22. Departamentos, cabeceras departamentales y principales localidades de la Provincia de Formosa. ....	85
Figura 23. Densidad de población por Departamentos. Provincia de Formosa. ....	88
Figura 24. Comunidades indígenas por departamentos. Provincias de Chaco y Formosa. Año 2010. ....	89
Figura 25. Evolución de la cantidad de estudiantes por edad simple de 3 a 17 años de edad. Ambos sectores, provincia de Formosa. Años 2001, 2006 y 2010. ....	91
Figura 26. Infraestructura eléctrica de la provincia de Formosa. ....	96
Figura 27. Acceso al servicio eléctrico en la provincia de Formosa. ....	97
Figura 28. Infraestructura de cloacas. Provincia de Formosa. ....	98
Figura 29. Accesibilidad a agua potable. Provincia de Formosa. ....	99
Figura 30. Composición de RSU en Formosa. ....	102
Figura 31. Rutas nacionales y rutas provinciales primarias. Provincia de Formosa. ....	105
Figura 32. Regiones provinciales Plan Estratégico Territorial Formosa 2007 - 2016. ....	109
Figura 33. Matriz de identificación de impactos ambientales – Etapa construcción. ....	121
Figura 34. Matriz de identificación de impactos ambientales – Etapa operación. ....	139
Figura 35. Ubicación del predio para la construcción del ReSa en el entorno de la ciudad de Formosa. ....	154
Figura 36. Funcionamiento de un Relleno Sanitario tradicional. ....	155
Figura 37. Esquema. ....	174
Figura 38. Organigrama Programa de Contingencias. ....	179

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente EIA corresponde al área de Formosa y presenta la siguiente estructura:

- Descripción del Proyecto.
- Marco legal, incluyendo normativa nacional, provincial y municipal.
- Diagnóstico Ambiental y Social, en base a recopilación y análisis de información secundaria y relevamiento de campo.
- Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales y Sociales.
- Plan de Gestión Ambiental y Social.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente Proyecto se incluye en el marco del Plan Provincial para Formosa, entre cuyos objetivos se plantean alcanzar mejoras en la calidad y operación de los servicios de gestión de residuos. Esto se concretará a través de un conjunto de medidas que contribuyan entre otros aspectos a aumentar la cobertura y eficiencia de la recolección, mejorar paulatinamente los niveles de recuperación de materiales para su posterior reciclado, asegurar la adecuada disposición final de los RSU, y eliminar los BCAs y sus riesgos asociados.

### 2.1. Localización del predio

El predio está ubicado aproximadamente a 7 km de la ciudad de Formosa (Figura 1, y actualmente funciona como vertedero de RSU. Su información catastral es: Lote Rural N° 66 – Departamento 01 – Circunscripción VII – Sección L – Parcela 11 de la Colonia Formosa, adquirido por el Departamento Ejecutivo Municipal, según los autorizado por Ordenanza N° 4625/04 (Figura 6).

El acceso al predio se realiza mediante un camino de ripio en un tramo de 4,5 km desde la Ruta 11. Existen además un camino de tierra principal y dos caminos secundarios (Figura 2). El predio no cuenta con alambrado perimetral, medidas de seguridad ni cortina vegetal, solamente se observa abundante vegetación espontánea en el perímetro relevado.

En cuanto a las características del entorno del predio, se trata de un área rural con actividad ganadera en los predios linderos. El lote se encuentra localizado a la margen derecha del riacho Formosa, el cual corre en el sentido NO-SE, siendo su emisor final el río Paraguay. No existen áreas de conservación cercanas.

En el extremo sudoeste del predio, se emplaza en 1 ha la Planta de Tratamiento de Residuos Patogénicos (Esterilizadora Formosa S.A.), la cual luego de inertizar los residuos ingresantes los dispone en el BCA.

Cabe aclarar que por Ordenanza N° 3444/95, el Concejo Deliberante de la Ciudad de Formosa aprueba la compra de un terreno para la ubicación de un centro ambiental, que incluya el tratamiento y disposición de residuos domiciliarios y patológicos.

El predio posee una superficie de 97 ha, dentro de las cuales se emplazan dos sectores de disposición definidos, denominados a los efectos del presente informe como “sector norte” y “sector este”.

El “sector norte” funciona actualmente como basural a cielo abierto, donde se disponen restos de residuos de poda, domiciliarios y voluminosos. Dicho sector, considerando instalaciones, caminos y disposición de residuos ocupa 4,53 ha. Se evidenció allí la quema de residuos, presencia de aves, basura antigua y nueva y la realización de una cobertura periódica. En esta zona se identificaron unas 100 personas, entre hombres, mujeres y niños, recuperando material y utilizando algunas casillas precarias (las cuales de todos modos no son viviendas permanentes).

En cuanto al “sector este”, allí se ubica el antiguo relleno sanitario, el cual se encuentra fuera de servicio dado que llegó al límite de su capacidad, habiendo estado operativo entre 2006 y 2013. En el relleno se dispusieron domiciliarios, voluminosos, restos de poda y RAEE.

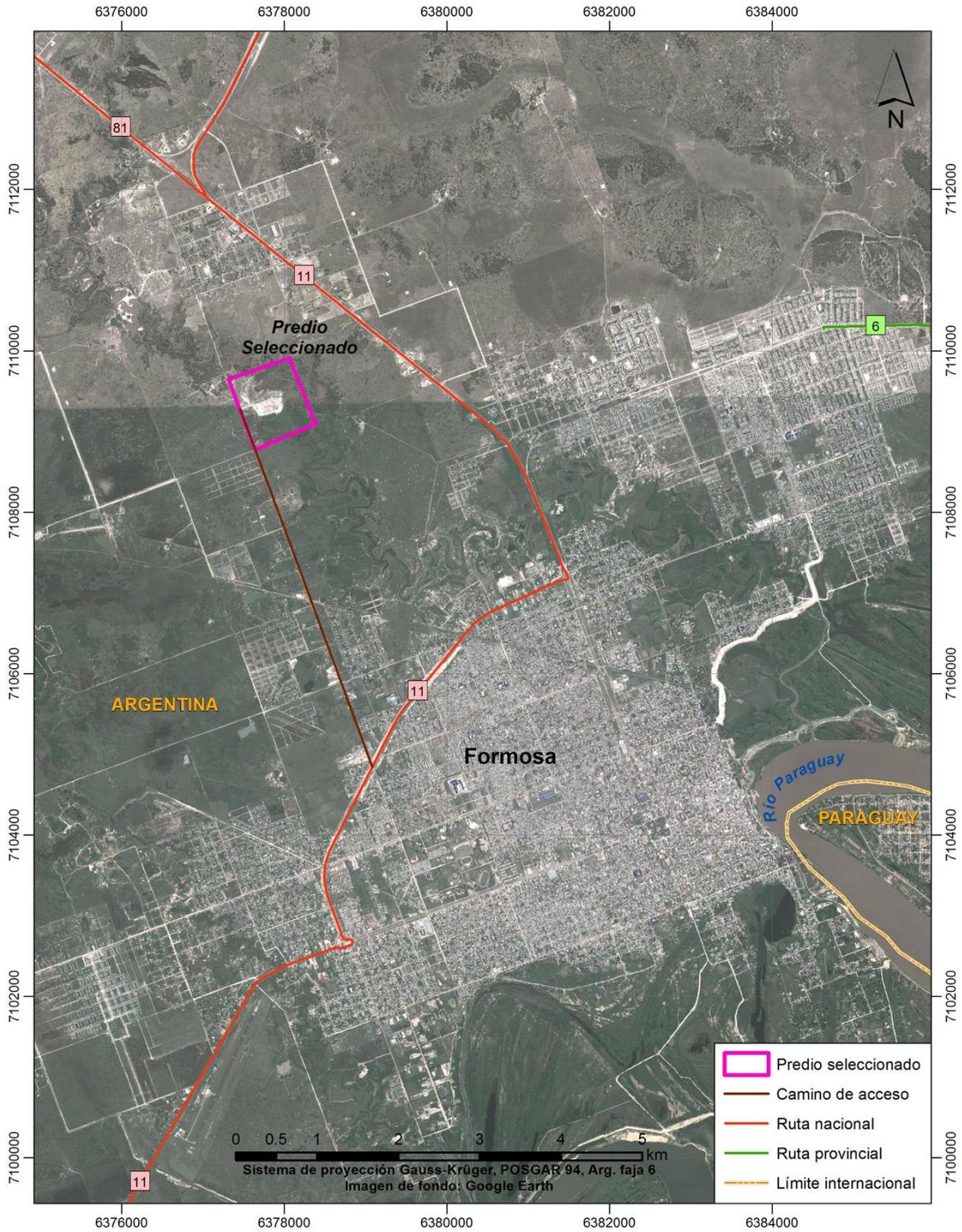
Dicho relleno cuenta con una impermeabilización de base con membrana flexible (geotextil), pero no posee cobertura de los mismos, por lo cual existe en sectores acumulación de agua de lluvia. Para el manejo de ello se realizó la instalación de un sistema de drenaje de líquidos lixiviados, construida con caños PVC rígidos ranurados de 160 mm, aunque se evidenció afloramiento de lixiviado en el relleno sanitario sobre el límite sur del relleno sanitario.

Dentro del predio se encuentra un galpón semicubierto utilizado para resguardo de vehículos. Frente al tinglado, se encuentra la balanza para pesajes de camiones y dos construcciones anexas, una de las cuales funciona como control de ingreso (Figura 3).

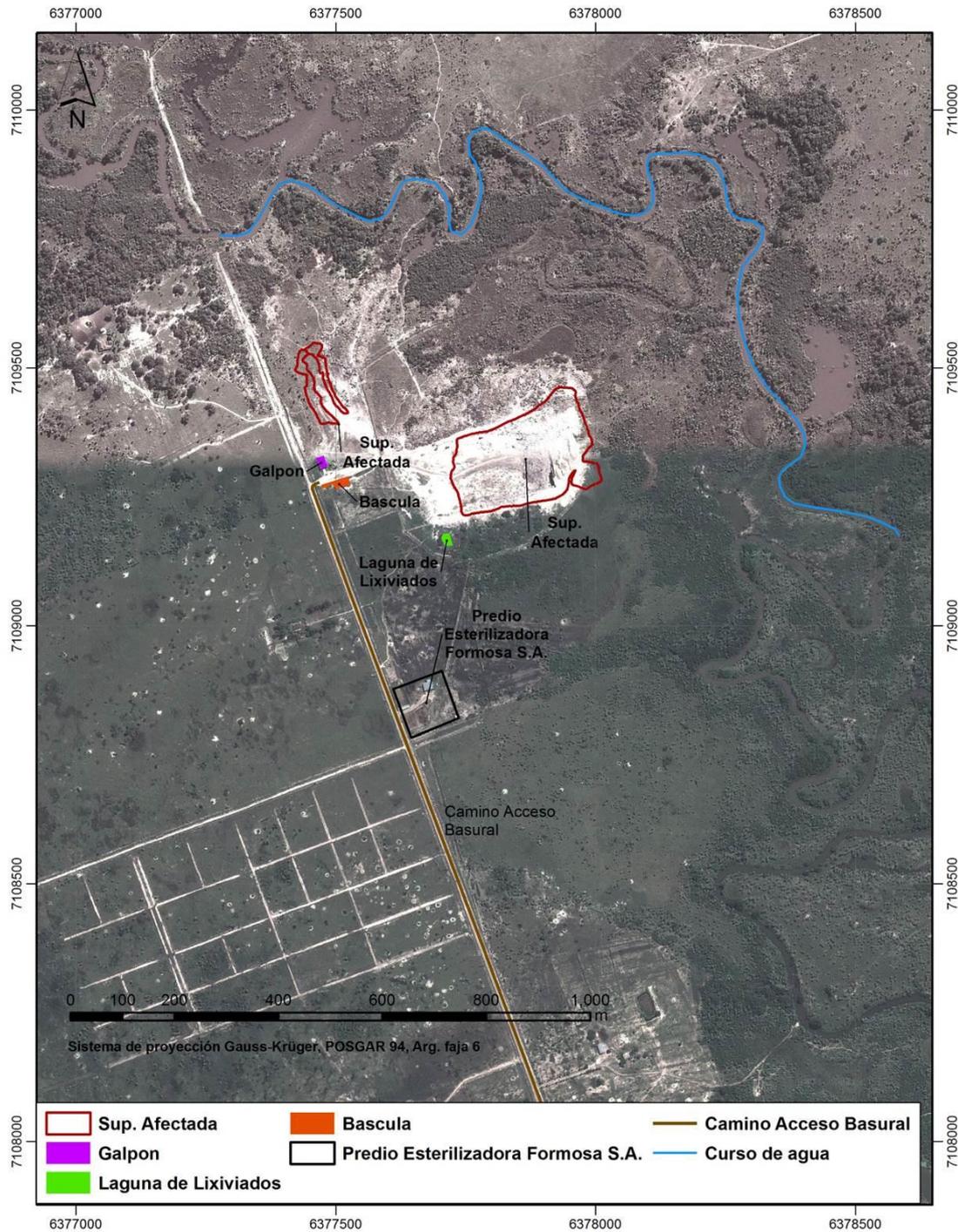
Figura 1. Ubicación del predio para la construcción del ReSa en el entorno de la ciudad de Formosa



**Figura 2. Vías de acceso al predio.**



**Figura 3. Descripción del predio.**



A continuación se presenta una ficha resumen del predio. La misma fue elaborada con información relevada en campo durante las correspondientes al sitio y mediante la entrevista de informantes claves municipales.

<b>FICHA TÉCNICA PREDIO DISPOSICIÓN FINAL ACTUAL</b>	
<b>I. UBICACIÓN</b>	
MUNICIPIO	Formosa
VÍAS DE ACCESO	Circunvalación Ruta N° 11
<b>II. DIMENSIONES y COTAS</b>	
SUPERFICIE TOTAL (HAS.)	97,5
DIMENSIONES APROXIMADAS (M)	1000 m x 1000 m
SUPERFICIE IMPACTADA (HAS.)	14,8
DISTANCIA A ÁREAS POBLADAS	2,0 km
POTENCIAL EXPANSIÓN DE MANCHA URBANA	Sí
CERCANÍA A SITIOS DE VALOR	No
<b>III. ACCESIBILIDAD</b>	
PUNTO DE ACCESO	26°8'16.51"S, 58° 13'31.45"O
RECORRIDO POR CALLE (M)	4500 m
RECORRIDO POR CALLE DE TIERRA O HUELLA (M)	Calle ripio mejorado
¿ES INTERNO O EXTERNO AL ÁREA DE RECOLECCIÓN?	Fuera del área de recolección
<b>IV. EN CASO DE PRESENCIA DE RESIDUOS - TIPO Y CARACTERÍSTICAS</b>	
BASURAL CONSOLIDADO	Basural actual incluye área de relleno sanitario antiguo operado entre 2006 y 2013.
SITUACIÓN SOCIAL DEL ENTORNO	Entorno rural.
TIPO DE RESIDUO	Predominantemente domiciliarios, incluyendo voluminosos, poda y RAEE.
INICIO VERTIDOS (año aprox.)	Año 2000
FRECUENCIA DE ACTIVIDAD	Diaria
CLASE DE VEHÍCULOS Ingresantes	Camiones de recolección y vehículos volcadores particulares.
DESTINO DE RESIDUOS	Actualmente sobre terreno natural sin impermeabilización. El área de relleno desactivado posee membrana de base.
<b>ORIGEN DE RESIDUOS</b>	
RECOLECCIÓN MUNICIPAL	Sí
GENERADORES PRIVADOS	Sí
OTROS	No
<b>INDUSTRIAS CERCANAS</b>	
RAMO	No, área rural.
DIMENSIÓN	No aplica
CERCANÍA (KM.)	No aplica
<b>TRABAJADORES INFORMALES (N°)</b>	
MAYORES	Aproximadamente 100

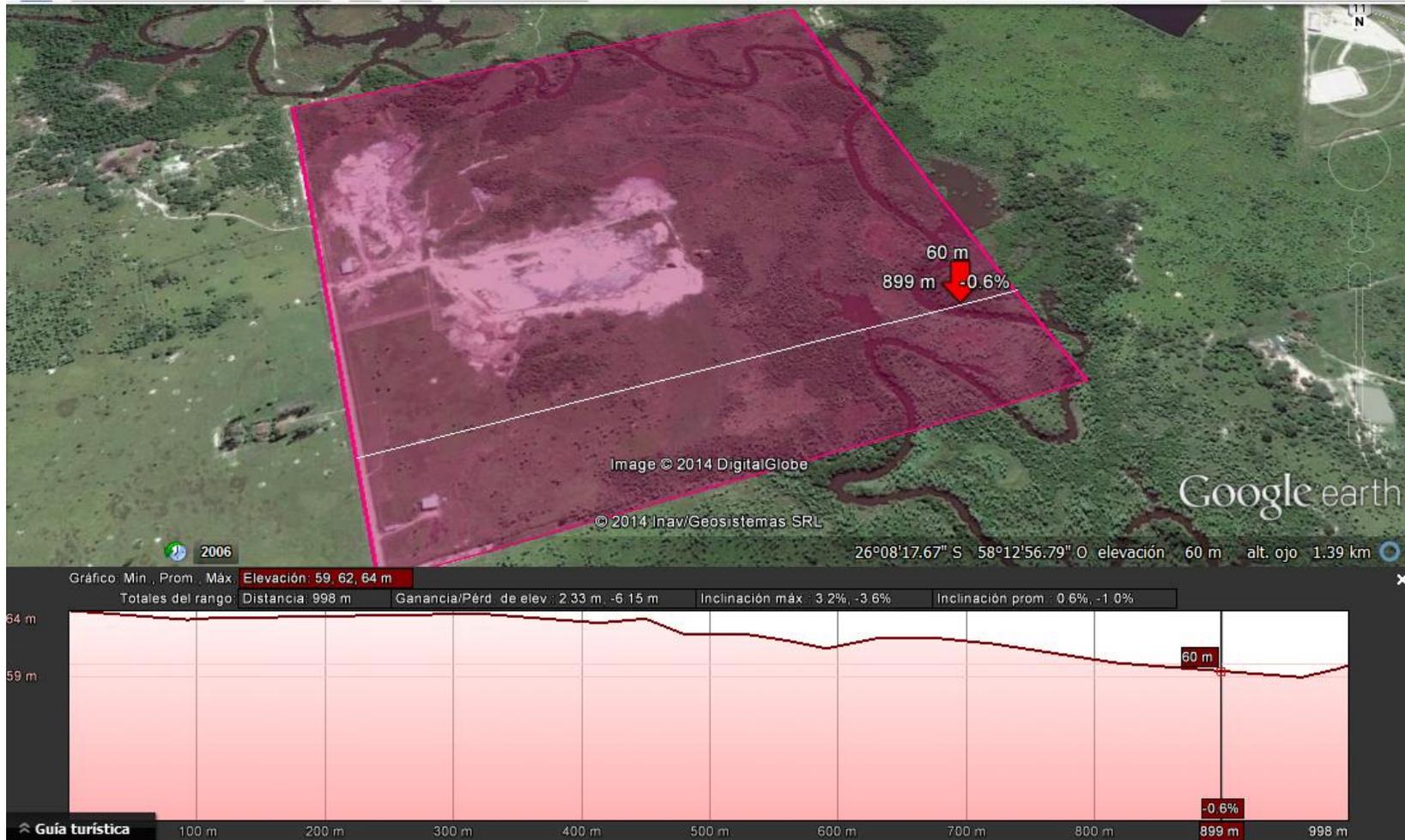
<b>FICHA TÉCNICA PREDIO DISPOSICIÓN FINAL ACTUAL</b>	
MUJERES	Sí
MENORES	Sí
VIVIENDAS EN EL PREDIO	No.
<b>V. AMBIENTE</b>	
ANÁLISIS CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES	No posee
ANÁLISIS CALIDAD DE AGUAS SUBTERRANEAS	No posee
EXCAVACIONES – existencia	Sí, varias zanjas en el interior.
INUNDABILIDAD - antecedentes	<p>Para crecidas normales el área no sería inundable pero su extremo noreste sí lo es durante crecidas mayores. Sobre el mismo se ha empleado un sistema de “defensa” sobre el cual se ha abierto una canalización y acumulado tierra y residuos, delimitando la zona inundable.</p> <p>La mitad oeste del Lote es la más plana y de mayor altura, presentando un suave declive hacia el riacho Formosa. El nivel freático se encuentra a una profundidad &gt; a 7 m.</p>
FORESTACIÓN - tipo y cantidad	Arbustiva y especies naturales (palmas) en forma perimetral.
AMBIENTES ALTERADOS	Sí, basural actual.
COMPONENTES NATURALES SENSIBLES Y/O VALIOSOS	No.
DISPONIBILIDAD DE SUELOS (m <sup>3</sup> )	Debido a las dimensiones del predio, habría zonas de préstamo. Según estudio de suelos (1999), en forma visual presenta una textura limosa en superficie y arcillosa en profundidad, de muy lenta permeabilidad. El estrato arcilloso se extendería hasta aprox. 5,5 m como mínimo, a partir de cuya cota aparecerían mantos arenosos finos con filtraciones de agua. El suelo poseería una densidad compactada de 1,7 kg/dm <sup>3</sup> .
CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS y/o GEOMORFOLÓGICAS	En la Figura 4 y la Figura 5 se pueden observar las características de relieve del predio en evaluación, presentando un suave declive desde la cabecera suroeste hacia el extremo noreste.
PROBLEMAS DE ESCORRENTÍA	No
<b>VI. ESTADO CATASTRAL</b>	
OFICIAL O PRIVADO	Oficial
TITULARIDAD - DOMINIO	Municipal
PLANO CATASTRAL	Sí. Ver Figura 6.
CERCADO	No
DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS	No, sólo camino de acceso y energía de media tensión. Falta agua.

**FICHA TÉCNICA PREDIO DISPOSICIÓN FINAL ACTUAL**

CERCAÑÍA A AEROPUERTO

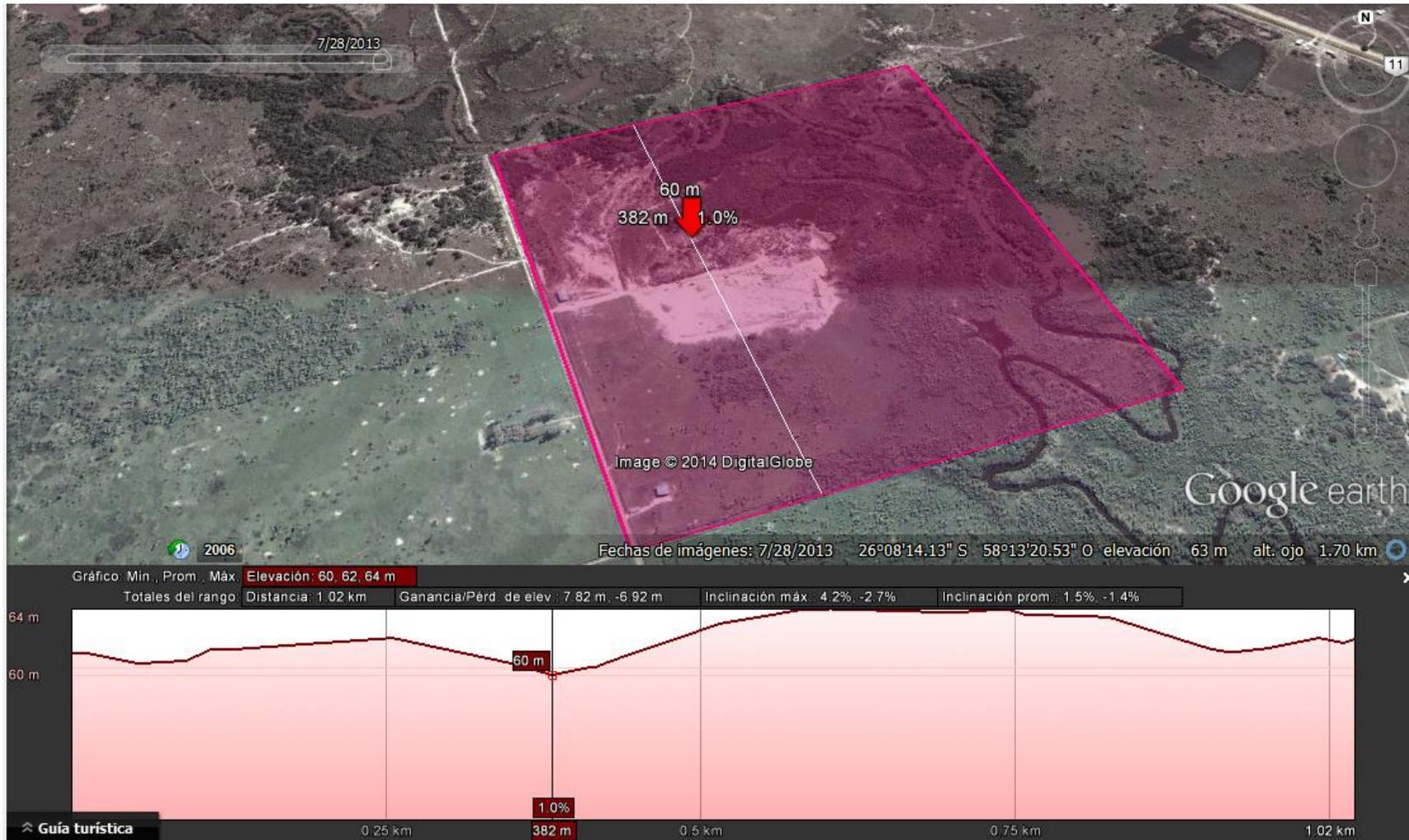
6,5 km

Figura 4. Perfil de elevación del predio en evaluación, entre el este y el oeste.



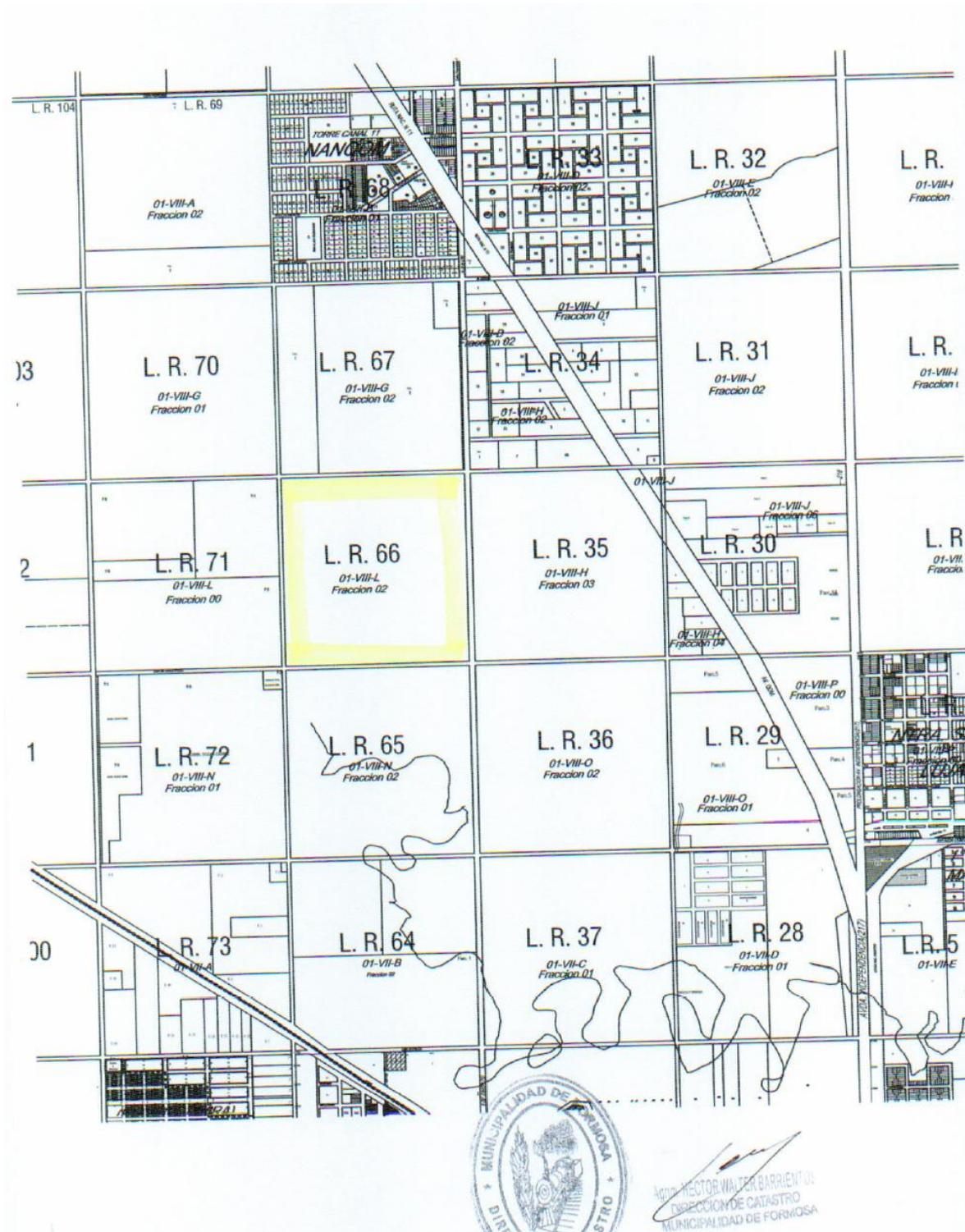
Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth.

Figura 5. Perfil de elevación del predio en evaluación, entre el norte y el sur.



Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth.

Figura 6. Plano catastral con la ubicación del predio de disposición final de residuos.



En la Figura 7 se presentan las fotografías del área de estudio tomadas durante los relevamientos de campo realizados a la misma.

**Figura 7.** Fotografías del predio de disposición final de residuos (actual BCA), ciudad de Formosa.





## 2.2. Relleno Sanitario

### 2.2.1. Descripción general

El ReSa se trata de una obra civil en la que se prevé efectuar una disposición final controlada y sanitaria de los RSU, en celdas impermeabilizadas en su base y taludes. Su operatoria permite obtener bajas superficies de RSU expuestos, con un tapado periódico de los RSU. Se prevé allí también la gestión de lixiviados mediante su colección y evaporación en lagunas, minimizando los potenciales impactos ambientales y sobre la salud humana asociados a la disposición de RSU. Asimismo, se instala un sistema para la extracción y tratamiento de gases producidos. En la Figura 8 se presenta el diseño conceptual de un ReSa tradicional.

**Figura 8.** Funcionamiento de un Relleno Sanitario tradicional.



El módulo de disposición final abarcará un área de 14,7 ha, maximizando el aprovechamiento del sector destinado para esta finalidad. Se extenderá en superficie siguiendo los lineamientos que se exponen a continuación:

- Hacia el sur y el oeste hasta los extremos del terreno,
- hacia el norte lindará con el basural a cielo abierto existente
- hacia el este se extenderá hasta la cota IGN +57,00 m.

El módulo de disposición final tiene como objetivo una vida útil aproximada del orden de los 18 años.

### Cálculo de Residuos a Tratar y/o Disponer

- Total Diario (promedio para la vida útil del Relleno Sanitario).... = 205 ton/día
- Total reducción por separación (promedio p/la vida útil)..... = 13%
- Total Diario de residuos a disponer en módulo (promedio)..... = 178,35 ton/día
- Total Anual..... = 65.098 ton/año
- Total Residuos a tratar en 18 Años ..... = 1.171.759,5 ton

Estos cálculos se basan sobre una suposición conservadora considerando, además del crecimiento vegetativo de la población, un incremento en la generación de residuos por habitante para la localidad.

### Cálculo de Volumen de los Residuos a Tratar y/o Disponer

- Volumen Residuos a Disponer = Peso Residuos / Densidad Compactación
- Volumen Residuos a Disponer = 1.171.759,50 ton / 0.80 t/m<sup>3</sup> = 1.464.699 m<sup>3</sup>

### Cálculo de Capacidad máxima del Módulo de Residuos

- Base del módulo cota +55,00 m IGM
- Nivel terraplén cota +60,00 m IGM
- Nivel coronamiento cota +74,00 m IGM
- Total tirante de residuos = 5,00 m + 14,00 = 19,00 m

El módulo de disposición final se modeliza por medio de un software específico que permite determinar el volumen del mismo, considerando los volúmenes ocupados por terraplenes y bermas de separación internos.

- Volumen total del módulo = 1.530.062 m<sup>3</sup>
- Volumen cobertura = - 63.262 m<sup>3</sup>
- Total máxima capacidad teórica módulo de Residuos = 1.466.800 m<sup>3</sup>

### Cálculo de Capacidad del Módulo de Residuos a 5 años

En una Primera Etapa de construcción, el módulo de disposición final se materializará para una vida útil de 5 años. En ese sentido, el Proyecto considerará un esquema flexible que permita el avance de la construcción cumpliendo con estos objetivos.

A continuación se realiza la verificación de la capacidad del módulo para los primeros 5 años:

- Total Diario (promedio para los primeros 5 años)..... = 178 ton/día
- Total reducción por separación (promedio p/5 años)..... = 5%
- Total Diario de residuos a disponer en módulo (promedio)..... = 169 ton/día

- Total Anual..... = 61.685 ton/año
- Total Residuos a tratar en 5 Años ..... = 308.425 ton
- Volumen Residuos a Disponer = Peso Residuos / Densidad Compactación
- *Volumen Residuos a Disponer = 308.425 ton / 0.80 t/m<sup>3</sup> = 385.531,25 m<sup>3</sup>*
  
- Base del módulo cota +55,00 m IGM
- Nivel terraplén cota +60,00 m IGM
- Nivel coronamiento cota +74,00 m IGM
- Total tirante de residuos = 5,00 m + 14,00 = 19,00 m
- Volumen total del módulo = 395.703 m<sup>3</sup>
- Volumen cobertura = - 9.373 m<sup>3</sup>
- *Total máxima capacidad teórica módulo de Residuos = 386.329,00 m<sup>3</sup>*

### **2.2.2. Memoria técnica constructiva**

Para la adopción de los criterios de diseño del área destinada a la disposición de residuos sólidos aplicando la técnica de relleno sanitario, se han respetado las pautas generales para estas instalaciones, para lo cual se previó:

1. Cercado Perimetral del área.
  
2. Control de Ingreso mediante una casilla de vigilancia ubicada en la entrada al predio.
  
3. Cortina forestal en todo el perímetro del predio
  
4. Infraestructura Básica formada por:
  - Terraplén perimetral transitable, con una cota de coronamiento constante de +60,00 m referidos al IGN y un ancho de coronamiento de 10 m. Los mismos están formados por una calzada bidireccional, banquetas, dando un total de 7 m de calzada libre. La calzada tendrá una pendiente transversal única que permitirá que el agua producto de precipitaciones escurra hacia el exterior del módulo. La conformación de estos caminos perimetrales garantizan la circulación de vehículos recolectores cargados, equipos y maquinarias aún bajo condiciones climáticas adversas.
  
  - Los taludes adoptados tendrán una pendiente de 1V: 3H interior y 1V:4H exterior. Los terraplenes presentan altura variable en función de la pendiente natural del terreno, que presenta en general un descenso hacia el sector sureste.
  
  - Basado en los datos y recomendaciones del Estudio geotécnico, la profundidad de excavación máxima será de 5,00 m. De esta manera se

mantendrá una distancia mínima de 1,50 m hasta el nivel máximo de napa registrado.

- Las superficies de taludes interiores y de fondo de cada módulo estarán adecuadamente perfiladas, niveladas y re-compactadas a los efectos de presentar una adecuada superficie de apoyo para la colocación de los paños de membrana de impermeabilización de fondo y taludes.
- A partir de la información obrante en los Estudios Geotécnicos, se cuenta con suelos que naturalmente cuentan con propiedades de permeabilidad muy bajas, en el orden de  $1 \times 10^{-7}$  o inferiores. En función de dichas propiedades puede considerarse que el suelo cuenta con las características necesarias para ofrecer una barrera natural que confiera al módulo de la estanqueidad buscada.
- Ante esta situación, a modo de instancia adicional, se realizará un tratamiento sobre los 30 cm superiores de la base y taludes laterales con un agregado de bentonita. Sobre dichas superficies se colocará una membrana de polietileno de alta densidad PEAD de 2,0 mm. La misma será cubierta por una capa de suelo seleccionado y compactado, de 0,30 m de espesor, para protección de la membrana.
- La cobertura final superior se diseñó con un espesor total de 90 cm, de la siguiente manera de arriba hacia abajo.
  - 30 cm de suelo vegetal (sustento vegetación).
  - 60 cm de suelo de baja permeabilidad (suelo del lugar compactado)
- La conformación de la cobertura final superior para el Módulo se proyectó con una pendiente mínima del orden del 30% en los taludes y del 5% para el coronamiento, de manera que permita el escurrimiento superficial. Con estos parámetros la altura en el punto más alto, (altura máxima a alcanzar), resulta de 14 m por sobre el nivel de coronamiento del terraplén perimetral.
- Líquidos lixiviados: Para lograr la correcta operación del Relleno Sanitario, así como la separación de los líquidos lixiviados de los provenientes de las aguas de lluvia, en cada módulo se ha previsto la construcción de bermas de separación impermeabilizada delimitando así sectores operativos, lo cual minimiza la potencial generación de líquidos lixiviados. Además se ha

diseñado un sistema de captación de líquidos lixiviados para su posterior tratamiento.

- Sistema de venteo pasivo de gases.
- Oficinas e infraestructura complementaria.

#### 2.2.2.1. Módulo

El Módulo se define como una unidad de diseño rodeada por terraplenes de circulación. Desde el punto de vista constructivo, cada módulo conforma un recinto estanco que impide la migración lateral de gases y líquidos lixiviados hacia el exterior o hacia el acuífero, como así mismo el ingreso de escorrentía de aguas desde el exterior. Estas condiciones se cumplen al construir los terraplenes perimetrales y la impermeabilización de fondos y taludes. El proyecto contempla la construcción de un (1) módulo para la disposición final de residuos sólidos urbanos.

El límite del módulo esta materializado con un terraplén de 10 m de ancho de coronamiento y de aprox. 1,5 a 4 m de altura sobre el terreno natural, manteniendo una cota constante adoptada en +60.00 m IGN. Sobre el coronamiento se desarrollará la cinta de tránsito y playas de descarga escoriadas, aptas para días de lluvia.

#### 2.2.2.2. Sectores

De la división del Módulo mediante Bermas de Separación impermeabilizadas artificialmente surgen los denominados Sectores. El Proyecto contempla la división del Módulo en dos (2) Sectores denominados 1 y 2. La berma de separación, con dirección norte-sur, tendrá un ancho de 7,00 m, manteniendo su coronamiento en cota constante.

#### 2.2.2.3. Celdas

Las Celdas surgen de la división de los Sectores en unidades de operación mediante bermas de menor porte que la citada anteriormente. La metodología y el ordenamiento secuencial del relleno, así como las dimensiones de las celdas, que constituyen la unidad mínima de trabajo, se determinan teniendo en cuenta el flujo de residuos que ingrese para su disposición final y el mantenimiento de la menor superficie expuesta de residuos en el frente de trabajo. El Proyecto contempla la división del Módulo en los dos (2) Sectores citados y de estos en doce (11) Celdas.

#### 2.2.2.4. Protección de terraplenes

Para la protección de los taludes se empleará una protección conformada por suelo cohesivo compactado con una cubierta de suelo vegetal, denominada suelo – pasto. Además, se instalará en el perímetro del predio, una doble cortina forestal que contribuirá a disipar la energía del oleaje minimizando su efecto sobre los taludes.

#### 2.2.2.5. Proceso constructivo

El proceso constructivo consta de las siguientes etapas:

- Desmonte de terreno vegetal
- Excavaciones
- Construcción de terraplenes

- Construcción de bermas internas
- Ejecución de protección de taludes externos
- Ejecución de cunetas para evacuación de pluviales
- Ejecución de camino de circulación sobre terraplenes
- Impermeabilización del fondo y taludes
  - Preparación
  - Compactación de capa de suelo arcilloso
  - Ejecución de impermeabilización con membrana de HDPE e= 2mm
  - Ejecución de capa de protección de suelo e = 30 cm
  - Drenajes
  - Lixiviados
  - Biogás (sistema pasivo de evacuación de gases)
- Cobertura final

### **2.2.3. Memoria técnica operativa**

#### 2.2.3.1. Origen y tipo de residuos que se aceptarán

En el Relleno Sanitario de Formosa se recibirán exclusivamente residuos domiciliarios (caracterizados por una alta proporción de material orgánico), provenientes de poda, escombros y voluminosos y residuos asimilables a urbanos.

No se aceptarán en el relleno residuos peligrosos, residuos industriales líquidos, semilíquidos, volátiles, inflamables, reactivos, corrosivos, tóxicos, irritantes, patógenos, infecciosos, capaces de producir cambios genéticos, radiactivos, contaminantes, explosivos, y/o que resulten peligrosos para la operación del relleno, a criterio del Municipio de Formosa.

#### 2.2.3.2. Ingreso de residuos

El ingreso total de residuos se estima en 5664 toneladas promedio por mes para los 18 años, las que serán recibidas según el cronograma de recolección de residuos del municipio de Formosa.

La operación se acomodará al horario de ingreso de camiones recolectores.

#### 2.2.3.3. Acceso al predio

El acceso al predio será controlado por un servicio de vigilancia a cargo del Municipio, ubicado en el área de entrada en una casilla de control de acceso, de acuerdo con las normas para la recepción y transporte de residuos que se disponen.

#### 2.2.3.4. Circulación dentro del predio

Ingresando al predio y siguiendo la señalización, los equipos de recolección que transportan residuos provenientes del Municipio u origen privado asimilables a RSU, serán dirigidos hacia la báscula, donde el personal de vigilancia procederá a su identificación y registro de la carga. Una vez efectuado el pesaje, se indicará el destino hacia la zona de descarga. En esta zona, el personal indicará el lugar para descarga en el frente de trabajo.

Producida la descarga, circularán hacia la salida del predio, previo pesaje en la báscula para realizar el registro de la tara, dirigiéndose posteriormente a la salida, donde el personal de vigilancia lo habilitará a egresar del predio.

#### 2.2.3.5. Descarga

En el diseño de la zona en la cual se realizarán las descargas se prevé una utilización diferenciada de acuerdo a las condiciones climáticas. De esta manera se prevé descargar en playa móvil adyacente al camino sobre terraplén perimetral en los días de lluvia (Playa de Lluvia) y en playa móvil sobre el frente de trabajo y construida sobre la cobertura de los residuos dispuestos, que han alcanzado la cota de proyecto, durante los días de clima bueno, garantizando la continuidad y una correcta operatividad.

#### 2.2.3.6. Disposición final

##### Distribución

Descargados los residuos, un cargador frontal deberá ingresar los mismos a la celda para que luego el Topador proceda a moverlos hacia al frente de trabajo en el interior de la misma y dentro de ésta, realice su distribución en espesores no mayores a 30 cm empujando en pendiente y alejándolos del área de descarga. La pendiente del frente de avance hacia el interior de la celda con residuos será aquella que permita la correcta labor de los equipos sobre cada manto de residuos, estimándose 1V:3H como máxima.

Los elementos de grandes dimensiones como troncos, cubiertas, animales muertos, etc., en función de la disponibilidad operativa, serán dispuestos en el seno de cada sector.

##### Trituración y compactación

Teniendo en cuenta que la recepción de residuos es prácticamente continua, simultáneamente con las tareas de distribución se realizará la trituración y compactación de los mismos.

La trituración "in-situ" será tal que logre el total desgarramiento y desmenuzamiento de los residuos y envases que los contienen.

Si la distribución de los residuos ha sido correcta, se estima que un mínimo de tres (3) pasadas del equipo por cada punto de cada capa de 0,30 m de espesor de residuos, logrará una buena trituración y compactación de los mismos.

Esta forma de operación posibilitará lograr una densidad de 0,8 Tn /m<sup>3</sup> como mínimo.

La ejecución de las tareas antes descriptas tiene por objeto cubrir los residuos dispuestos con nuevos residuos antes que comience el proceso biológico de descomposición aeróbico, resultando por ello necesario tratar adecuada y uniformemente toda la zona en operación. Además, si no se procede de esta manera, se alcanzarían densidades menores, con la consiguiente pérdida de capacidad y dificultades operativas.

A efectos de lograr una compactación uniforme se deberá duplicar el número de pasadas de este equipo cuando se trate la trituración y compactación de la última capa de residuos dispuestos en cada celda, para asegurar el correcto desplazamiento del equipo a cargo de las tareas de cobertura.

### 2.2.3.7. Cobertura

#### Cobertura diaria y temporal

El espesor de la cubierta diaria, a lo largo de toda la superficie será de 0,15 metros, compactado y perfilado de manera tal de favorecer el escurrimiento de los líquidos pluviales a los sistemas de captación y drenaje.

Al término de cada jornada de labor se efectuará la cobertura de los residuos que se hayan dispuesto en el día, incluyendo los taludes, con suelo a ser provisto de la zona de acopio de suelo de excavación.

La función de esta tapada diaria es la de minimizar la emanación de olores y proliferación de vectores en el frente de trabajo. Previo a la disposición de residuos del día siguiente, deberá procederse a retirar esta capa, de manera de optimizar el volumen de disposición de residuos e impedir la generación de superficies de baja permeabilidad dentro de la masa de residuos que puedan impedir la percolación de líquidos hacia el fondo del módulo.

Teniendo en cuenta que existirán taludes con residuos en aquellos sectores que, por el avance de la obra se operarán con posterioridad, es necesario la cobertura temporal de los mismos, a tal efecto se cubrirán con una capa de suelo compactado, de 0,3 metros de espesor. Estos taludes tendrán una pendiente máxima de 3H: 1V. El suelo a utilizar para este caso provendrá de la zona de acopio.

#### Cobertura definitiva o permanente

Cuando la disposición de residuos triturados y compactados alcancen las cotas finales del proyecto en cada sector, se realizará la cobertura superior inmediatamente a efectos de impedir el ingreso de agua de lluvia y la consiguiente generación de líquido lixiviado, evitar la emanación de olores, proliferación de vectores (insectos y roedores), crear un ambiente reductor que favorezca la descomposición anaeróbica de los residuos y permitir en superficie el crecimiento de vegetación autóctona.

### 2.2.3.8. Operación de lixiviados

La gestión de lixiviados, en función de las características del sistema adoptado, deberá tener en cuenta durante ciertos meses del año un tratamiento adicional que permitan la evacuación de los líquidos fuera del predio.

El sistema planteado con una laguna de atenuación de volúmenes más una laguna anaeróbica permitirá reducir la carga orgánica del efluente aproximadamente en un 50 por ciento. El líquido obtenido se regará sobre el módulo para su evaporación.

La evaporación de los líquidos en las lagunas de tratamiento, en el riego sobre cobertura provisoria de módulo o en el riego sobre el frente de residuos actuará sobre la totalidad de los lixiviados que se colectarán por los sistemas de captación construidos en cada celda, que al tener canal drenante, resultan de alta eficiencia.

### 2.2.3.9. Manejo de aguas de lluvia

El control adecuado de los drenajes superficiales asegurará el acceso de vehículos, la maniobrabilidad de equipos, permitiendo reducir al mínimo la penetración de líquido y la consecuente generación de lixiviado. Se posibilitará un rápido escurrimiento de las aguas

mediante cunetas de drenaje y alcantarillas que servirán a las zonas de relleno terminadas y a las que se encuentran en operación.

#### 2.2.3.10. Parquización

Esta tarea persigue como objetivo lograr la implantación de un manto vegetal permanente a efectos de minimizar a través del mismo los efectos de la erosión hídrica sobre la cobertura final del relleno.

#### 2.2.3.11. Cortina forestal

Se mantendrá la cortina forestal implantada, realizando su poda y riego. En caso de detectarse ejemplares muertos, los mismos serán reemplazados.

#### 2.2.3.12. Servicios en obra

Durante todo el período de tiempo en el que se extienda el servicio, el contratista a cargo de la operación será el responsable de todos los servicios necesarios para el normal funcionamiento de la obra, como ser: electricidad, provisión de agua (potable, para riego y para uso sanitario), comunicación externa e interna, respondiendo por todos los trabajos que resulten necesarios para el suministro de los mismos.

Se realizarán de acuerdo a las normas de seguridad y calidad, cumpliendo las correspondientes leyes y normas municipales, provinciales y nacionales vigentes.

Además se mantendrán todas las instalaciones y servicios cuyo suministro se prevé en esta Memoria operativa, reparando o reemplazando en el menor tiempo todo equipo que no se encuentre en buenas condiciones de operación.

Respecto a la red de suministro de agua, se mantendrá en perfecto estado, efectuando la limpieza y desinfección una vez cada seis meses, a lo largo del tiempo que el Centro permanezca en operación.

#### 2.2.3.13. Vigilancia

Se deberá contar con servicio de vigilancia y seguridad en todo el predio.

#### 2.2.3.14. Prevención de incendios

Se deberá contar con un plan que contemple las medidas de prevención necesarias para evitar incendios así como el plan de contingencias ante la ocurrencia de un siniestro.

#### 2.2.3.15. Control de vectores, olores, ruidos y material particulado

##### Control de vectores

##### Roedores

Los trabajos de desinfección, desinsectación y desratización se llevarán a cabo a través de las siguientes técnicas de aplicación o cualquiera otra metodología.

##### Insectos

A efectos de evitar la proliferación de insectos dentro del predio, se efectuarán las fumigaciones correspondientes y desinsectaciones periódicas.

La instrumentación de los controles de vectores (roedores, insectos) previstos se ejecutará con empresas que cuenten con certificado de habilitación técnica de organismos competentes, debiendo cumplir además, con todas las obligaciones que exige el Municipio en que estará ubicado el predio y obligaciones fiscales e impositivas, vigentes al momento de cumplir el servicio.

#### Control de olores

Se realizará permanentemente un estricto control de olores para lo cual deberán mantenerse frentes de descarga acotados y proceder a la cobertura periódica de los residuos con suelo del lugar o con membrana de polietileno de baja densidad de 200 micrones de espesor.

#### Control de ruidos

Se ha contemplado una cortina forestal de 2 hileras, con disposición en tres bolillos, permitiendo de esta manera la existencia de una zona de amortiguación entre el predio y la misma.

El ingreso y egreso de los camiones a esta zona se realizará por una única entrada, evitando de esta manera espacios abiertos, lo que facilitaría la propagación de ruidos hacia el exterior.

Activamente se tomarán las siguientes medidas:

- Se realizará un control periódico (mantenimiento preventivo y correctivo) de los equipos para evitar una mayor generación de ruidos por un incorrecto funcionamiento de los mismos.
- Se obligará a apagar los equipos ociosos y los motores de camiones que se encuentran en espera.
- Se velará porque los vehículos recolectores de las empresas privadas y/o municipales tengan buenas condiciones de funcionamiento todo el equipamiento de descarga (equipo hidráulico) como también lo relativo al motor y silenciadores de caños de escapes.

#### Control de material particulado

A fin de prevenir la dispersión por acción del viento del material particulado dentro el predio, se efectuará el riego de caminos temporarios y playa de descarga.

La frecuencia con que se ejecutará dicha operación será variable, ya que se llevará a cabo cuando sea necesario de acuerdo a las condiciones que presenten tanto los caminos temporarios como las playas de descarga.

Independientemente de todo lo descripto, se cercará la playa de descarga con un vallado móvil para evitar la voladura y dispersión de bolsas y elementos livianos.

### 2.3. Planta de Separación Mecanizada

La Planta de Separación Mecanizada es una obra civil (tipo “galpón”) en la que en su interior se realiza una separación de los residuos a disponer en el Relleno Sanitario y los reciclables y susceptibles de ser posteriormente vendidos. Esta separación se realiza de modo manual ya sea ayudados por un sistema de cintas transportadoras (separación mecanizada) o totalmente manual.

La incorporación de una Planta Mecanizada posee las ventajas de: (i) aumenta la eficiencia del proceso, (ii) mejora la calidad del producto final obtenido, y (iii) preserva la seguridad e higiene del sistema. Además permite seleccionar componentes de una manera más amplia. De esta manera, se recomienda su aplicación frente a la opción manual, considerando además las características del sitio en análisis.

A través del camino de doble mano de ingreso ejecutado en ripio, se accede al Centro Ambiental Formosa.

El partido arquitectónico propone un grupo de edificios que aunque están emplazados próximos, cada uno tiene su autonomía y accesos muy diferenciados para cada función:

- A administración- Sanitarios-Control de Acceso
- A Sector de material recuperado
- A Edificio Servicios (Talles de Mantenimiento, Deposito, Sala de máquinas)
- A Planta de Separación Mecanizada

Consta de una superficie cubierta total de 745 m<sup>2</sup>. Esta superficie es necesaria para el emplazamiento del equipamiento a proveer: una cinta transportadora de 16 puestos, dos prensas verticales compactadoras y carros de transporte

El conjunto está compuesto por el Sector de Clasificación constituido por un galpón principal de 500 m<sup>2</sup> y 6 m de altura libre con techado de chapa a dos aguas y pavimento rígido de hormigón armado en cuyo interior se ubican los equipos fijos para el proceso de clasificación y separación de residuos (cinta mecánica), recepción de residuo rechazado en carro móvil volcable y un Sector de Prensado lateral a la nave principal donde se prensan los residuos ya clasificados a través de dos prensas verticales.

Consta además de una área semicubierta frontal, Playa de Maniobras Semicubierta de 171 m<sup>2</sup>, donde se hace el vuelco y la preclasificación de los residuos con una tolva que conduce los residuos a la cinta transportadora.

Los remanentes son retirados por carros o roll off instalados a ambos lados de la playa de preclasificación,

En el fondo de la nave hay otro semicubierto de 91 m<sup>2</sup> que recibe en un roll off, los rechazos producidos en la propia cinta de clasificación.

Este edificio está resuelto con pórticos metálicos a dos aguas conformados por perfiles IPE 330 cada 6.30 m fundados en bases aisladas de hormigón de 2.30 x 22.30 fundadas a 1.20 m del terreno natural.

La cubiertas y los cerramientos por encima del zócalo de mampostería de bloques será materializado por chapa T101 trapezoidal con aislación termina con de lana de vidrio de 50 mm con foil de poliéster blanco.

El piso interior será de Hormigón de 18 cm de espesor. La mampostería perimetral de bloques de cemento de 3.00 m de altura para amortiguar los golpes.

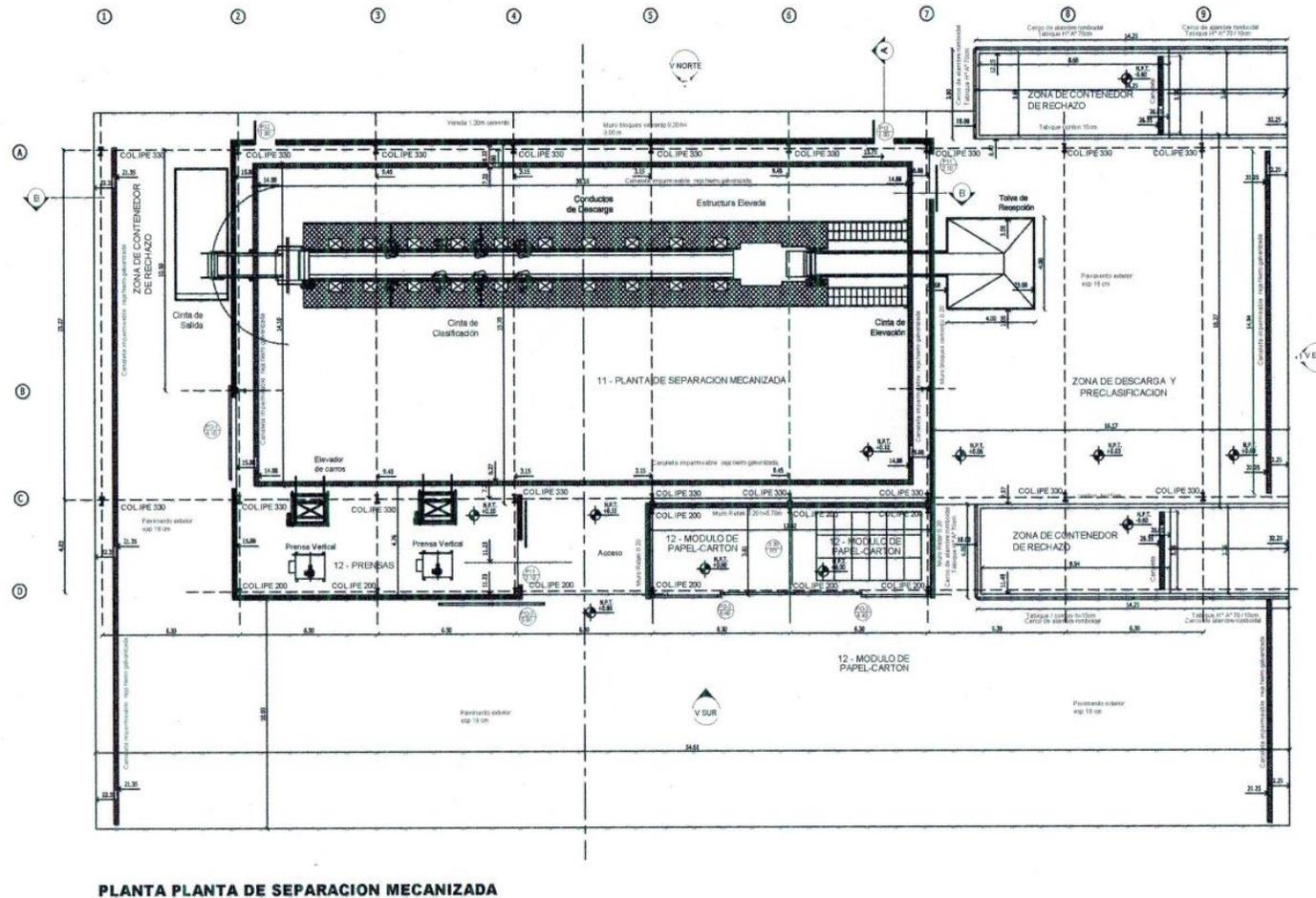
El edificio tendrá instalación eléctrica de iluminación y fuerza motriz para la Cinta elevada y las prensas. Habrá una canaleta impermeable perimetral para el baldeado de la planta, y esos desagües serán tratados como industriales.

La instalación contra incendio se resuelve con matafuegos.

Los desagües pluviales se canalizaran por canaletas en ambos faldones que luego se conducirán por caños de lluvias y conductales hasta cunetas pluviales resueltas para tal fin.

En la Figura 9, a modo indicativo, se presentan esquemas de un modelo de planta mecanizada para el tratamiento de los RSU.

Figura 9. Esquema de la Planta de Separación Mecanizada.



## 2.4. Equipamiento

A continuación se presentan las especificaciones técnicas generales para los principales equipos que deberán ser provistos para la operación del Complejo Ambiental Formosa.

CANTIDAD Y DESCRIPCION	USO
<b>PLANTA DE SEPARACION</b>	
<b>Equipos Fijos</b>	
1 Báscula electrónica - c/ impresora - cap. 25 Tn.	Control de ingreso y cantidades de RSU procesadas
3 Prensas verticales.	Enfardado de materiales recuperables (plásticos, cartón, etc.)
22 Contenedores volcadores rodantes de chapa de 1 m <sup>3</sup> .	Recepción y transporte de material recuperable hasta sitio de enfardado
3 Elevadores de carros para prensa vertical	Alimentación prensas de material recuperado
1 Cintas de clasificación completa, descripción en memoria.	Transporte de RSU para clasificación manual desde plataforma elevada
1 Grupo eléctrico 60kva	Equipo muleto preparado para cortes de luz eventuales.
1 Equipo para lavado a presión.	Limpieza de básculas.
3 Carros volcadores, doble eje de 8 m <sup>3</sup> , con descarga hidráulica lateral.	Transporte de voluminosos y rechazo RSU de la PSE al Relleno Sanitario
<b>Equipo Móvil</b>	
1 Minicargadora con toma de fuerza, con accesorio elevador y de empuje.	Manejo interno centro ambiental, traslado y carga de fardos de reciclado, mantenimiento y limpieza general.
1 Máquina chipeadora de cuchillas DEISA CH1200M2 portátil	Chipeo de residuos de poda.
1 Máquina cortadora de neumáticos DEISA GN500E portátil	Cortar neumáticos y reducir volumen en disposición.
<b>RELLENO SANITARIO</b>	
<b>Equipamiento general</b>	
1 Retropala sobre neumáticos de 124 HP	Excavación, drenajes, etc.
1 Tractor 92 HP con toma para fuerza hidráulica.	Arrastre carro volcador, arrastre capacho de combustible y pala de arrastre.
1 Topadora s/orugas de 135HP con cuchilla de empuje de accionamiento hidráulico	Distribución y compactación de residuos. Refuerzo movimiento de suelos, compactación suelo de cobertura-
1 Equipo de iluminación portátil con grupo eléctrico 20kva	Iluminación en operación
Bombas sumergibles y accesorios 1 de 4" 1 de 6"	Manejo de agua de lluvia, lixiviado, desagote de celdas y módulos.-
1 Motobomba de 30 m <sup>3</sup> /hora, con accesorios.	Manejo de lixiviado, desagote de celdas y módulos.
1 Capacho para combustible 2 m <sup>3</sup> de un eje.	Almacenamiento combustible para equipos
1 Pala de arrastre con toma hidráulica, capacidad 1.5m <sup>3</sup>	Para cobertura diaria de RSU y tapada final, bacheo de caminos internos.

Con la finalidad de mejorar las condiciones de Recolección se propone:

- Cerco Perimetral Olímpico (se asume perímetro prom. de 100 m)
- Portón de Acceso

- Casilla Vigilancia
- Apertura Cajón Centros Transf. (0,1 m)
- Consolidación Playa - Suelo Cemento Compactado (0,3 m)
- Capa de Rodamientos (0,1 m)
- Volquete metálico 4m<sup>3</sup>
- Volquete metálico c/tapa 3m<sup>3</sup>
- Camión porta volquetes c/ elevación hidráulica

### 3. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

#### 3.1. Constitución Nacional

La base de nuestro ordenamiento legal que es la Constitución se refiere expresamente a la protección del medio ambiente y los recursos naturales y a los derechos y deberes de los habitantes sobre ellos.

Los problemas ambientales tienen directa relación con los servicios de Gestión Integral de Residuos, por lo que resulta directamente aplicable al sector lo dispuesto en el artículo 41 de la Constitución, que asegura a todos los habitantes el derecho a gozar de un ambiente sano y les impone el deber de preservarlo, y a “las autoridades” en general, la obligación de garantizarlo.

Determina también que el Gobierno Nacional debe establecer normas específicas conteniendo los “presupuestos mínimos” de protección ambiental aplicables “a todas” las actividades que puedan afectar el medio ambiente. Se agrega que estos presupuestos mínimos deben ser complementados por normas locales y las autoridades respectivas deben velar por su cumplimiento.

A “las autoridades” de todos los niveles (nacional, provincial y municipal) se les asigna la obligación de asegurar la utilización racional de los recursos naturales, la preservación del patrimonio natural y cultural y diversidad biológica y proveer información y educación ambiental.

El artículo 43 se refiere a los usuarios de los servicios públicos, (la gestión de RSU es un servicio público esencial) estableciendo que las autoridades proveerán a la protección de sus derechos, garantizando su prestación en condiciones de calidad y eficiencia y reconociéndoles derechos que deben ser asegurados por las autoridades responsables.

##### 3.1.1. *Competencias de la nación y de las provincias*

Considerando la “competencia” como facultad para regular e intervenir en determinada materia o situación, la Constitución Nacional, parte del principio de que toda la competencia en principio corresponde a las Provincias (art.121), las que han delegado en la Nación lo que figura en la Constitución como tal, distinguiéndose así competencias propias de las Provincias, delegadas (por las Provincia a la Nación), y concurrentes (delegación parcial de las Provincias a la Nación, por lo que las competencias se ejercen en forma conjunta en 2 o más niveles, aunque respetando las jerarquías: la norma inferior no puede contradecir la superior. Esto ocurre con las leyes de “Presupuestos Mínimos Ambientales”).

La Constitución vigente, en su artículo 123, ha declarado la autonomía municipal, obligando a las Provincias a garantizar esta autonomía, estableciendo en sus Constituciones el alcance y condiciones para su ejercicio.

También ha declarado el “dominio provincial” sobre los recursos naturales y la competencia provincial para su regulación y protección, siempre en el marco de las demás normas constitucionales (arts. 41, 42, 75 inc. 18 y 19).

La “autonomía” municipal (consagrada en el art.123 de la Constitución), determina en principio la facultad de los Municipios para resolver sobre la prestación de los servicios públicos en su jurisdicción.

El derecho a un ambiente sano, establecido en el art. 41, es también un derecho garantizado como todos los enumerados en el artículo 14, a “todos” los habitantes por igual y las leyes nacionales de “presupuestos mínimos” que se ha encomendado dictar a la Nación constituyen la garantía de que todos los habitantes puedan gozar del derecho al ambiente sano dentro de la amplitud y correcta reglamentación de su ejercicio que se determine en las citadas leyes nacionales.

La interpretación de todas estas disposiciones lleva a la conclusión de que existe una obligación compartida entre las autoridades nacionales y provinciales de asegurar la protección de los derechos ambientales en forma concordante, coordinada y coherente.

### **3.1.2. Protección del medio ambiente**

De acuerdo a lo expresado, el art. 41 de la Constitución determina que la Nación debe establecer “presupuestos mínimos” que deben ser la base la regulación local, aclarando que las Provincias deben establecer los procedimientos y medios para hacerlos efectivos.

De esta manera, la competencia para regular y controlar el cumplimiento de las obligaciones impuestas por las leyes respectivas tiene carácter “concurrente” entre la Nación y las Provincias.

### **3.1.3. Cuestiones interjurisdiccionales**

No obstante las facultades nacionales y provinciales, cualquier actividad con incidencia ambiental que tenga carácter interjurisdiccional necesariamente trasciende los límites locales y corresponde a las autoridades del ámbito superior (si es interprovincial corresponde a la Nación y si es intermunicipal a la Provincia respectiva).

Esta conclusión resulta relevante para la delimitación de competencias en la gestión de RSU, que se integra con actividades estrictamente locales y otras que trascienden o pueden trascender la jurisdicción local (por ejemplo en el caso de regionalización de la gestión de la disposición final de RSU).

### **3.1.4. Autoridad competente en el orden nacional**

En la Nación, la autoridad competente para la aplicación de las normas de presupuestos mínimos relacionados con el medio ambiente (que incluye a las leyes nacionales de presupuestos mínimos para la gestión de residuos peligrosos, industriales y urbanos) es la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

## **3.2. Acuerdos y Convenios Internacionales**

La Tabla 1 presenta los principales tratados y convenios internacionales que poseen vinculación con las diferentes etapas de la GIRSU y han sido adoptados y ratificados por medio de Ley Nacional.

**Tabla 1.** Acuerdos y convenios internacionales.

Factor ambiental	Norma	Descripción
Biodiversidad	Ley 22.344	Aprueba la " Convención sobre el comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre". (CITES)
	Ley 23.918	Aprueba el "Convenio sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres" (Bonn, Alemania; 1979). Las Partes deben prestar atención a las especies migratorias cuya situación de conservación es difícil y deben tomar las medidas necesarias correspondientes para preservarlas.
	Ley 24.375	Aprueba el "Convenio sobre Diversidad Biológica". Cada Parte debe establecer un sistema de áreas protegidas o de áreas donde deban tomarse medidas especiales para preservar la diversidad biológica; desarrollar pautas a ese fin; regular o gestionar recursos biológicos en dichas áreas a fin de proteger y asegurar su conservación y su utilización sustentable.
	Ley 24.701	Aprueba la "Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación en Países Afectados por Sequías Graves y/o Desertificación, Particularmente en África".
Atmósfera	Ley 23.724	Aprueba el "Convenio de Viena" para la Protección de la Capa de Ozono".
	Ley 23.778	Aprueba el "Protocolo de Montreal", relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono. (1987)
	Ley 24.295	Aprueba el "Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático". Argentina adoptó la Conferencia de las Partes COP 4 "Compromisos Voluntarios" relativos a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
	Ley 25.438	Aprueba el "Protocolo de Kyoto" de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. El objetivo de este Protocolo es asegurar la estabilización de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera para evitar interferencias antrópicas nocivas en el clima, de manera tal que los ecosistemas puedan adaptarse naturalmente al cambio climático.
Pueblos Indígenas	Ley 24.071	Aprueba el "Convenio 169" sobre pueblos indígenas y tribales en Países Independientes. OIT
Residuos y Sustancias	Ley 23.922	Aprueba el Convenio de Basilea. Control del Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos y su Eliminación.
	Ley 25.278	Aprueba el "Convenio de Rotterdam". Aplicación del Procedimiento de Consentimiento Fundado Previo a ciertos plaguicidas y productos químico peligrosos
	Ley 26.011	Aprueba el "Convenio de Estocolmo". Reducción y eliminación de contaminantes orgánicos persistentes.
Sustentabilidad	Ley 25.841	Aprueba el "Acuerdo marco ambiental para el MERCOSUR". Los Estados Signatarios destacan la necesidad de cooperar en la protección del medio ambiente y la utilización sustentable de los recursos naturales de manera de lograr una mejor calidad de vida y un desarrollo económico, social y ambiental sustentable.

### 3.3. Normativa Nacional

La legislación principal de la Nación aplicable se resume en la Tabla 2 y con el propósito de facilitar la referencia, se han agrupado las normas según nivel administrativo y la temática a la que refiere.

**Tabla 2. Legislación nacional.**

Factor ambiental	Norma	Descripción
Medioambiente	Ley 25.675	Ley General de Ambiente que establece los presupuestos mínimos para una gestión ambiental adecuada y sustentable, la preservación y protección de la diversidad biológica e implementación de desarrollo sustentable. Uno de los instrumentos de política y gestión ambiental previstos es la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).
Residuos Industriales	Ley 25.612	Establece los requisitos generales sobre gestión y disposición de residuos industriales, considerando específicamente, niveles de riesgo, generadores, transportistas e instalaciones de tratamiento y disposición, tecnologías de disposición, y sanciones y multas. De conformidad con la Ley, las provincias son responsables del control y supervisión de la gestión de los residuos de origen industrial.
PCBs	Ley 25.670- Decreto 853/07	Presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión y eliminación de los PCBs en todo el territorio nacional.
Recursos Hídricos	Ley 25.688	Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación del agua y su utilización y aprovechamiento racionales. Con el propósito de utilizar los recursos hídricos de conformidad con esta ley, se requiere un permiso emitido por la autoridad correspondiente. Si la cuenca es interjurisdiccional y si el impacto ambiental en cualquiera de las otras jurisdicciones es importante, dicha utilización debe recibir aprobación del Comité de Cuencas Hídricas correspondiente.
Acceso a la Información	Ley 25.831	Ley de Acceso público a datos ambientales por la cual los habitantes del país gozan del derecho de acceso libre a datos ambientales del gobierno – en diferentes niveles y status. Este derecho es libre y gratuito, y no es necesario demostrar un interés en particular para ejercerlo.
Residuos Domiciliarios	Ley 25.916	Establece los presupuestos mínimos de la protección ambiental para la gestión integral de los residuos domiciliarios, sean éstos de origen residencial, urbano, comercial, asistencial, sanitario, industrial o institucional, con excepción de aquéllos que se encuentren regulados por normas específicas.
Ordenamiento Territorial de Bosques	Ley 26.331	Establece el OTB como presupuesto mínimo. Moratoria completa en todo el país por la cual se frene la tala y el desmonte hasta que cada provincia realice el ordenamiento de su territorio. Participación de todos los sectores involucrados. Evaluación de Impacto Ambiental para cada solicitud de desmonte y para el aprovechamiento sostenible con impacto significativo una vez que se haya efectuado el ordenamiento territorial. Crea un fondo de compensación para la protección del bosque nativo.
Patrimonio Arqueológico y Paleontológico	Ley 25.743	El objetivo de esta disposición es la preservación, protección y tutela del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico. Esta ley se aplica a todo el territorio nacional y establece la distribución de competencias y de las autoridades de aplicación, dominio sobre los bienes arqueológicos y paleontológicos, registro Oficial de Yacimientos Arqueológicos y Paleontológicos y de Colección u Objetos Arqueológicos o Restos Paleontológicos, concesiones, limitaciones a la propiedad particular, infracciones y sanciones, delitos y penas, traslado de objetos, protección especial de los materiales tipo paleontológico y disposiciones complementarias.

Factor ambiental	Norma	Descripción
Residuos Peligrosos	Ley 24.051	<p>Refiere a la generación, transporte y disposición de residuos peligrosos. El Decreto Nacional 831/93 reglamenta la Ley y se aplica a las actividades que se realicen en lugares sometidos a jurisdicción nacional; a residuos que, ubicados en territorio de una provincia, deban ser transportados fuera de ella y cuando se tratare de residuos que, ubicados en el territorio de una provincia, pudieran afectar directa o indirectamente a personas o al ambiente más allá de la jurisdicción local en la cual se hubieran generado. El decreto 831/93 establece valores guía de calidad de agua, suelo y aire según su uso.</p> <p>Esta ley, anterior a la reforma constitucional de '94, fue sancionada en 1991 con carácter de "ley de adhesión" (el 17 de diciembre de 1991 y fue reglamentada posteriormente por el Decreto 831/93).</p> <p>Su carácter de "ley de adhesión" determina que su vigencia y obligatoriedad en el ámbito de una Provincia dependerá de la "adhesión" expresa a sus disposiciones por parte de cada Provincia.</p>
Áreas y Especies de Flora y Fauna Protegidas	Ley 22.421	<p>Ley para la Protección y Conservación de Fauna Silvestre, y su decreto reglamentario apuntan a resolver los problemas que provoca la depredación de la vida silvestre, con el propósito de evitar daños graves a la conservación de las especies y el equilibrio ecológico. Establece, entre otros, que los estudios de factibilidad y proyectos de trabajos (desmontes, secado y drenado de áreas inundables, modificación de cauces de los ríos, construcciones de represas y diques) que puedan transformar el ambiente de la fauna silvestre, deben informarse primero a las autoridades nacionales o provinciales correspondientes (Art. 13). También establece que para poder autorizar la utilización de productos venenosos o tóxicos que contengan sustancias residuales nocivas, debe consultarse primero a las autoridades responsables de la fauna silvestre (Art. 14).</p>
	Ley 22.351	<p>Ley de Parques Nacionales – la que establece que se deben mantener las áreas que sean representativas de una región fitogeográfica sin alteraciones, prohibiéndose en ellas toda explotación económica.</p>
Calidad del Aire	Ley 20.284	<p>Establece normas para la prevención de la contaminación atmosférica e incluye estándares de calidad de aire.</p>
Suelos	Ley 22.428	<p>Establece medidas generales de protección de suelos. En lo atinente a la contaminación de suelo debe ser complementada la información teniendo en consideración la ley 24.051 y prescripciones de la Res 250/03 modificatoria de la ley 24.701 que aprueba la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación.</p> <p>Res 250/03 aprueba el Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y Mitigación de los efectos de la Sequía y su Documento Base. Incluye: objetivos, metodología; diagnóstico de la desertificación; aspectos institucionales, jurídicos y económicos; áreas del Programa de Acción.</p>

Factor ambiental	Norma	Descripción
Salud y Seguridad	Ley 19.587 y Decreto 351/79 Res 295/03 Decreto 1.057/03 y modificatorias, entre ellas Dec.911/96	La Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo establece estándares generales relativos a la salubridad y seguridad en el lugar de trabajo. El Decreto exige que los empleadores brinden asistencia médica en el lugar para evitar y detectar enfermedades profesionales. Los servicios de salud y seguridad en los sitios de trabajo deben apuntar a la observancia de los estándares correspondientes y a la adopción de medidas de prevención según la industria o actividad específica de que se trate. Los empleadores deben proveer a sus trabajadores los equipos y elementos de protección personal adecuados, incluidos vestimenta, cascos, etc. El decreto 351/79 es reglamentario de la ley 19587. La Res 295/03 aprueba las especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones, que modifican al decreto 351/79, dejando sin efecto a la Resolución MTSS N° 444/91. El Decreto 1.057/03 sustituye algunos ítems de los decretos número 351/79 (reglamentario Ley 19587), 911/96 (Reglamento de Higiene y Seguridad para la industria de la construcción
	Ley 24.557 y Decreto 911/96	La Ley Nacional 24.557 sobre Riesgos del Trabajo establece cobertura obligatoria de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales mediante la contratación con una Aseguradora ART o a través del auto seguro. La ART debe establecer un Plan para la mejora de la salud y la seguridad en el lugar de trabajo, y debe realizar el seguimiento y el monitoreo del mismo. El Decreto 911/96 aprueba las normas para la Industria de la Construcción.
Tránsito y Transporte	Ley 24.449	Ley de Tránsito que regula el uso de la vía pública, y es de aplicación a la circulación de personas, animales y vehículos terrestres, y a las actividades vinculadas con el transporte, los vehículos, las personas, las concesiones viales, la estructura vial y el medio ambiente, en cuanto fueren con causa del tránsito. Se requiere la adhesión de las provincias a esta ley y a sus disposiciones.
	Decreto 779/95 y su modificación Decreto 714/96 Ministerio del Interior	Estos decretos reglamentan la Ley No. 24.449 sobre Tránsito y Seguridad Vial y proponen que las provincias adhieran de manera integral a la Ley y a su actual reglamentación. Incluyen reglas Generales sobre el transporte de Materiales Peligrosos por ruta. La Secretaría de Transporte de la Nación es la autoridad de aplicación.
	Ley 24.653 Decreto 1.035/02 Resolución 74/02	Esta Ley de transporte de carga especifica los estándares para la administración del Sistema de Transporte Vial. Se crea un Registro único de vehículos para Transporte de Cargas. Todos aquellos que trabajen en el ámbito del transporte, y sus respectivos vehículos, deben registrarse para obtener la autorización para poder llevar a cabo sus actividades. El Decreto 1035/2002 aprueba las normas contenidas en la Ley 24.653 respecto del nuevo régimen que regula el Transporte Vial Nacional e Internacional. Estas normas exigen el Registro Único del Transporte Automotor por Carretera (R.U.T.A.) para aquellos que llevan a cabo actividades de servicios de transporte. También especifica las sanciones y penalidades correspondientes.

### 3.4. Constitución Provincial

La Constitución Provincial sancionada en el año 2003, en sus primeros artículos declara promover el federalismo de integración y concertación.

En lo que respecta al medio ambiente, en el artículo 36 establece el derecho de todos los habitantes de vivir en un medio ambiente adecuado y el correlativo deber de conservarlo, imponiendo a las autoridades la obligación de proteger el medio ambiente

y los recursos naturales, promoviendo medidas para su utilización racional y dictando normas que aseguren el mantenimiento de los procesos ecológicos y la preservación de la diversidad genética.

Sobre los servicios públicos declara que su regulación y prestación corresponden originariamente a la provincia o a los municipios y su explotación puede ser desarrollada por los entes públicos, cooperativas, sociedades con participación estatal o particulares, de acuerdo a lo que se resuelva y a las características de los servicios.

En lo que respecta a la tierra pública, dispone que por ley especial se establezcan las condiciones de su utilización y manejo como recurso natural renovable, promoviendo la ocupación de tierras libres.

Respecto a los recursos mineros y energéticos declara que la Provincia ejercerá en plenitud el dominio de los mismos, coordinando con la política nacional respectiva.

En los aspectos institucionales, el "Régimen Municipal" contenido en los artículos 74 y siguientes establece que los centros poblados de más de 1.000 habitantes constituirán Municipalidades y los menores, Comisiones de Fomento.

A su vez, los Municipios con Plan Regulador aprobado por el Concejo pueden dictarse su propia Carta Orgánica. Aquellos Municipios que no la hayan dictado se regirán por la Ley Orgánica de Municipios que dicte la Legislatura Provincial (Art.180) (Hasta la fecha no se ha dictado ninguna).

Como recursos propios del Municipio se mencionan: impuestos inmobiliarios, tasas o contribución de mejoras, renta de bienes propios, contraprestación por uso diferenciado de bienes municipales, porcentaje originado en la explotación de recursos municipales percibidos por la Provincia y la coparticipación nacional o provincial según corresponda.

**Ley Orgánica de los Municipios T.O. Ley N°.1028/ (actualizado por las siguientes leyes N° 1132/94; N° 1188/96, N° 1204/96; N° 1258/97, N° 1275/98, N° 1326/00, N° 1417/03 y N° 1427/04).**

Rige actualmente para todos los Municipios de la Provincia. En principio determina que las Municipalidades de menos de 5 mil habitantes serán de 3ª categoría, de 5 a 30 mil habitantes serán de 2ª categoría y de más de 30 mil serán de 1ª categoría.

La demarcación del ejido de cada Comuna existente y de las que se creen en adelante será aprobada por ley provincial previa intervención del Concejo Municipal.

El Gobierno de las Municipalidades estará a cargo de un Intendente y el de las Comisiones de Fomento, de un Presidente. En ambos casos contarán con un Concejo Deliberante.

Entre las funciones del Concejo, en relación con el objeto del presente trabajo se mencionan: disponer el ordenamiento urbano, aprobar planes urbanísticos y de zonificación, dictar normas sobre servicios y obligaciones de la población en relación a su prestación, especialmente en lo relativo a servicios públicos locales de barrido, limpieza, agua y saneamiento y agua y saneamiento, etc.

También le corresponde al Concejo dictar las ordenanzas impositivas y tributarias. Y forma parte de sus funciones autorizar al Ejecutivo la contratación de consorcios y cooperativas para la prestación servicios públicos y ejecución de obras con ese fin y la

suscripción de convenios y acogimientos a beneficio de leyes provinciales y nacionales. Las vinculaciones con los organismos nacionales requerirán intervención del Poder Ejecutivo Provincial.

Para la prestación de servicios públicos y realización de obras públicas, se dispone que con autorización del Concejo se puedan formar consorcios con terceros, con otros Municipios, con la Provincia u otras Provincias. En caso de participar terceros la representación municipal en los órganos directivos será del 51 % y las utilidades líquidas deben ser reinvertidas en los servicios. También se admite la formación de consorcios con vecinos.

Se dispone que cuando dos o más Municipios convengan realizar planes comunes de desarrollo, integrando Consorcios o Asociaciones Intermunicipales, podrán aplicar un gravamen especial (originario o adicional sobre los existentes) destinado a financiar la ejecución de las obras o prestar los servicios. Con esa finalidad, cada Municipio sancionará la creación del gravamen e ingresará lo recaudado en cuenta especial.

Si lo recaudado excediera el monto de lo que le corresponde aportar para la financiación de la obra o servicio, el excedente solo podrá usarse para nuevos planes de desarrollo en común.

También el Municipio puede participar en entidades cooperativas para prestación de servicios, suscribiendo acciones con autorización del Concejo.

Sobre servicios públicos e higiene urbana, se atribuye al Concejo disponer la prestación de servicios de barrido, limpieza, riego, y todo otro destinado a satisfacer necesidades colectivas de carácter local “...*siempre que su ejecución no se encuentre a cargo de la provincia o de la nación.*...” En tal caso, si se tratara de servicios que pudieran tener vinculaciones con las leyes y planes provinciales, el Concejo deberá gestionar autorización ante el Poder Ejecutivo o proceder a convenir las coordinaciones necesarias.

El Concejo además autoriza la prestación de servicios públicos por convenio o acogimiento a beneficios de leyes nacionales y con tal propósito se podrá gestionar la obtención de recursos municipales con arreglo a lo dispuesto para estas contrataciones.

Se declaran obras públicas comunales las que se requieren para instalación de servicios públicos, y las obras que se realicen para protección y defensa del medio ambiente.

En relación con la protección ambiental se dispone que el Concejo deba adoptar medidas para proteger el medio ambiente y los recursos naturales promoviendo el uso racional de los mismos y dictando las normas correspondientes.

Entre las funciones asignadas al Departamento Ejecutivo en materia de servicios públicos, se encomienda disponer su prestación cuando sean de su competencia directa, o participar, con autorización del Concejo, en los que se compartan con otros municipios, jurisdicciones o privados. También debe hacer efectiva la ejecución de obras públicas aprobadas, y ejercer el poder de policía para controlar la prestación eficaz de los servicios y el cumplimiento de las normas respectivas.

De acuerdo la Constitución, en la Ley Orgánica de los Municipios se mencionan como recursos comunales: los impuestos, tasas, derechos, contribuciones y rentas.

También se admite que el Concejo disponga la prestación de servicios por medio de concesiones a particulares cuando no existan entes estatales que puedan prestarlos. Entre los servicios que se enumeran como posibles de ser concesionados se encuentra el barrido, la recolección de residuos, el cuidado de calles, la provisión de agua y saneamiento, etc.

En cuanto a la participación popular en la gestión de los servicios, en la ley se reconoce al electorado de los municipios el derecho a recurrir a los procedimientos de iniciativa y referéndum popular.

### 3.5. Normativa Provincial

La Tabla 3 incluye información detallada sobre las principales normas provinciales relacionadas con el proyecto.

**Tabla 3.** Legislación provincial.

Factor ambiental	Norma	Descripción
Medio Ambiente	Ley N° 1060	<p>Define políticas de protección del medio ambiente y los recursos renovables, especialmente agua, suelo, fauna, flora, áreas protegidas y paisaje.</p> <p>Declara que la política ambiental es responsabilidad del Estado Provincial y se basa en acciones de prevención, responsabilidad del contaminante, ordenamiento territorial y de uso del suelo, educación ambiental, información y difusión.</p> <p>Asigna al Gobierno Provincial funciones de promoción de estudios para mejorar la protección ambiental, concertación entre usuarios y beneficiarios y control de la calidad del ambiente en forma permanente.</p> <p>Dispone el tratamiento y disposición final de los residuos promoviendo su reutilización o reciclado. Expresamente se exige EIA previo a la instalación de las plantas.</p> <p>Como instrumentos para la política ambiental se indican: el planeamiento y ordenamiento físico espacial, la industrialización de los recursos donde se generan, la educación y la información a la comunidad y la adopción de métodos de prevención, especialmente la exigencia de EIA previos.</p> <p>Dispone la creación del Fondo Ambiental Provincial, constituido por asignaciones presupuestarias, beneficios, indemnizaciones, multas, etc. y se declara que el costo ambiental forma parte del costo de producción.</p> <p>Asigna a la Autoridad de Aplicación provincial la función de determinar las pautas de protección y el control de actividades potencialmente riesgosas, entre las que se incluye la disposición de residuos).</p> <p>Determina acciones de monitoreo y control del aire, agua, preservación y conservación del suelo, emisión de ruidos, energía lumínica y térmica y protección de flora y fauna.</p> <p>La Gestión de Residuos Sólidos está especialmente regulada en el Título IV referido a los <i>“materiales y energías que impactan el ambiente”</i>. Allí se prohíbe la disposición de residuos sin tratamiento autorizado por la Autoridad de Aplicación de la ley.</p>

Factor ambiental	Norma	Descripción
Medio Ambiente	Ley N° 1060 (Cont.)	<p>Además se imponen requisitos para el reciclado, recuperación y uso de tecnologías para la gestión integral de RSU y se dispone la creación de un Registro de Generadores de Residuos aptos para ser reciclados.</p> <p>La ley asigna a la Autoridad de Aplicación la tarea de fijar criterios de racionalización para determinar la factibilidad técnica y económica del reciclado y la recuperación.</p> <p>También exige que los SDF obtengan aprobación explícita de la Autoridad de Aplicación.</p> <p>Entre los requisitos a observar para solicitar la aprobación se impone el: cumplimiento de los principios de planeamiento físico especial territorial, respeto de zonificaciones determinadas en el planeamiento provincial, existencia de zona de amortiguación (que incluye cordón forestal), evaluación de impacto sobre aguas, características de criticidad ambiental de la zona y de la región y tratamiento regional para la localización de los SDF en función de la minimización y recuperación de los residuos. También la inscripción del Registro Catastral de Residuos destinados a la DF.</p> <p>Asimismo prohíbe la entrada al territorio provincial de residuos que representen riesgo.</p> <p>En el Título V se incluyen disposiciones sobre educación ambiental, fijándose sus objetivos.</p> <p>Dispone finalmente la convocatoria a Audiencias Públicas previo a aprobar EIA.</p>
Residuos Peligrosos	Ley N° 1135	<p>Dispone la adhesión a la Ley Nacional N° 24.051 y su Decreto Reglamentario N° 831/93 (en todo lo que no esté previsto en la Ley Provincial N° 1060).</p> <p>Como Autoridad de Aplicación se designa al Ministerio de Asuntos Agropecuarios y Recursos Naturales a través de la Subsecretaría correspondiente.</p> <p>Sustituye las sanciones previstas en el artículo 49 de la Ley Nacional por otras penas: multa, suspensión o cancelación en el Registro, etc. que son independientes de las responsabilidades civiles o penales que correspondan.</p>
Productos Fitosanitarios	Ley N° 1163	<p>Determina el alcance, y designa como Autoridad de Aplicación a la Secretaría de Medio Ambiente.</p> <p>Exige Habilitación y Certificado de Uso Racional del Producto Fitosanitario,</p> <p>Determina prohibiciones de uso de sustancias y régimen de infracciones y sanciones.</p>
Bosques	Ley N° 488	<p>Define las distintas clases, clasifica los Bosques y dispone medidas de protección.</p>
Recursos Hídricos	Ley N° 1246	<p>Aprueba el Código de Aguas de la Provincia, estableciendo el orden de prioridades para las concesiones de su uso y explotación.</p> <p>Establece el régimen de responsabilidades contravenciones y sanciones.</p> <p>También se complementa con las disposiciones de la Ley N° 1060</p>
	Decreto N° 1228/05	<p>Crea la Unidad Provincial Coordinadora del Agua (UPCA) con la función de impulsar, coordinar y supervisar políticas, planes, proyectos y acciones que se desarrollen en tema recursos hídricos.</p>
Tránsito	<p>Ley N° 1150</p> <p>Ley N° 1375</p> <p>Ley N° 1521</p> <p>Decreto N° 1503/98</p>	<p>Adhiere a la Ley Nacional de Tránsito y Decreto Reglamentario N° 779/95.</p> <p>Régimen de contravenciones y sanciones se incluye en su Anexo II.</p>

Factor ambiental	Norma	Descripción
Fauna	Ley 1067.	Adhiere a la Ley Nacional N° 22.421 Se complementa con la Ley N° 1060 que contiene disposiciones generales de protección de la fauna.
	Decreto N° 697/81	Reglamenta en el territorio provincial disposiciones de la ley nacional disponiendo Autoridad de Aplicación, clasificación, autorización y aprovechamiento.
Ordenamiento Territorial	Ley N° 1552	Establece procedimiento administrativo para la ejecución del Programa de Ordenamiento Territorial de la Provincia de Formosa (POT-For) disponiendo procedimientos de ordenamiento, zonificación y clasificación, EIA, cambios de uso del suelo, autorizaciones y sanciones por incumplimiento.
EIA	Res. N° 79/12	Aprueba el Reglamento de Inscripción del Registro de Profesionales y Técnicos para realización de EIA y de empresas prestadoras de servicios forestales y afines.
Usos del suelo	Disp. N° 1052/11	Regula condiciones y requisitos de solicitudes de proyectos de Cambios de Usos de Suelo (CUS)
Radicación Industrial	Decreto N° 67/11	Crea la Dirección de Parques Industriales dependiente de Subsecretaría de Desarrollo Económico del Ministerio de Hacienda y Finanzas para desarrollo y fortalecimiento de parques industriales en la Provincia

### 3.6. Normativa Municipal

#### Ordenanza N° 2610/92

Aprueba el Código Ambiental de la Ciudad de Formosa

Se declaran “de interés público” todos los elementos constitutivos de la organización ecológica, manifestando que la Protección del Ambiente comprende;

Ordenamiento territorial y planificación urbanística.

Utilización racional del suelo, agua, flora, fauna, gea, paisaje, fuentes energéticas y demás recursos naturales.

Creación, protección y defensa de aéreas y monumentos naturales, reservas forestales, refugios de vida silvestre, etc. y la prohibición de actividades degradantes o susceptibles de degradar el ambiente.

Control, reducción o eliminación de elementos perjudiciales para el medio ambiente y los seres vivos.

Promoción de acciones educativas y culturales para fomentar la protección ambiental.

Se asignan funciones a la autoridad de aplicación de esta norma, en coordinación con otros organismos competentes, para dictar normas de aptitud básica para cada caso, estableciendo criterios de clasificación de los distintos recursos, agua, suelos, atmósfera, etc.

Debe también dictar normas sobre emisión de efluentes líquidos, gaseosos, sólidos, etc. a ser descargados o depositados en agua, suelo, aire, etc., disposiciones para regular la producción, fraccionamiento, transporte, almacenamiento, de productos o

compuestos que pudieran afectar el ambiente, incluyendo entre ellos a los “residuos peligrosos y lixiviados de todo tipo de residuos tratados o no tratados” y reclasificar las aguas y los suelos en cuanto a sus potencialidades ecológicas para mejorar su calidad o corregir alteraciones.

Asimismo se impone a los responsables de la contaminación ambiental la obligación de adoptar medidas para remediar o restaurar sus consecuencias, debiendo los organismos gubernamentales competentes en materia ambiental establecer medidas de control sobre el agua, el suelo, la atmósfera, etc., a fin de detectar posibles deterioros.

Se prohíbe expresamente el desarrollo de actividades que degraden la flora, enumerándose excepciones respecto de las especies consideradas “plagas”, vegetales para consumo, o simplemente peligrosos.

Respecto a la fauna, se determina la necesidad de disponer medidas para su protección, especialmente de aquellas especies en peligro de extinción, impidiéndose acciones o actividades que degraden a los individuos y poblaciones de la fauna, remitiéndose a lo dispuesto por la N° Nacional 22.421. Asimismo se considera la necesidad de adoptar medidas de protección de ambientes naturales y culturales, paisaje, etc.

Los responsables de obras o actividades que pudieran producir impacto ambiental quedan obligados, conforme a la reglamentación que se dicte, a presentar una Evaluación de Impacto Ambiental para todas las etapas de desarrollo de cada proyecto. Entre las “*actividades degradantes o susceptibles de degradar el ambiente*” que se enumeran, se consideran las que contaminen el agua, suelo, etc. y “*...las que prepondan a la acumulación de residuos, desechos y basuras sólidas...*”:

### Declaración N°153

Planta de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Urbanos y Horno Incinerador de Residuos Peligrosos - El Concejo Deliberante declara que “...vería con agrado que el Departamento Ejecutivo Municipal implemente las siguientes disposiciones: 1) Proyecto de una Planta de Tratamiento de disposición y destino final de los residuos domiciliarios y hospitalarios. 2) Construcción de un Horno Incinerador para tratamiento de residuos peligrosos y/u hospitalarios 3) Proyecto de relleno sanitario en las condiciones más óptimas”.

### Ordenanza N° 3241/94

#### Relleno Sanitario

Declara que sólo podrá usarse como vertedero de basura el sector que la Municipalidad declare “Zona de Relleno Sanitario”. Se declara como tal al Vaciadero Municipal (Barrio San Antonio)

Prohíbe el uso para actividad vial o de construcción, de tierra que provenga de la Zona de Relleno Sanitario. La tierra recogida de barrido irá al Vivero Municipal.

### Ordenanza N° 3990/95

Aprueba normas sobre Reciclaje, compostaje e incineración de Residuos Patológicos

Autoriza al Departamento Ejecutivo a adoptar como sistema de Tratamiento Final de Residuos Domiciliarios el método de Reciclaje-Compostaje, y a la Secretaría de Obras y Servicios Públicos a elaborar la documentación técnica necesaria para la instalación de una Planta Integral de Tratamiento Final de Residuos Sólidos Domiciliarios y de Residuos Patológicos en un todo de acuerdo con la Ley N° 1060.

La Planta de Reciclaje Compostaje e Incineración será incluida en el Presupuesto de la Municipalidad dentro del Plan de Trabajos Públicos y su ejecución podrá ser realizada por terceros.

#### Ordenanza N° 3444/95

Terreno para la Planta de Tratamiento Final de RSU

El Concejo autoriza al Departamento Ejecutivo a adquirir un terreno para destinar a la “Planta Integral de Tratamiento Final de Residuos Sólidos Domiciliarios” mediante el método de reciclaje y compostaje y de Residuos Patológicos mediante incineración.

La Secretaría de Obras y Servicios Públicos previo a la adquisición debe verificar condicionantes de permeabilidad del suelo, funcionamiento hidrogeológico de la zona, distancia mínima a los núcleos poblacionales, datos climatológicos (vientos, temperatura, pluviosidad) accesibilidad asegurada durante 365 días del año e infraestructura mínima (agua y luz).

#### Ordenanza N° 3450/95 y N° Ordenanza 3451/95

Tasa de Higiene Urbana

Impone pago Tasa Higiene Urbana a cargo de los contribuyentes, distinguiendo 2 tipos de generadores: residenciales y comerciales y éstos a su vez en varias categorías

#### Ordenanza N° 3454/95

Pago de la Tasa de Higiene Urbana

Declara de orden público y obligatorio la prestación del servicio de higiene urbana en todo el territorio municipal.

#### Ordenanza N° 4625/2004

Adquisición de terreno

Se autoriza al Departamento Ejecutivo Municipal a adquirir en forma directa (dentro del “régimen de emergencia económica”) un terreno que se delimita, para instalación en una parte del mismo de la Planta de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos de la ciudad de Formosa, aprobándose la firma del Boleto de Compraventa suscripto con el oferente según condiciones propuestas en el anexo a la Ordenanza.

#### Ordenanza N° 4668/2004

Separación de residuos en origen

Se define al “residuo orgánico” y al “residuo inorgánico” y se establece obligación de los usuarios residenciales, comerciales, escuelas y demás instituciones públicas o

privadas, de separar residuos orgánicos de los inorgánicos, que deben separarse en bolsas de color verde y de color amarillo azul y rojo respectivamente.

El Departamento Ejecutivo dispondrá la forma de clasificación y los días y horas de recolección.

Autoriza al Ejecutivo a realizar campaña de información y educación a la comunidad.

Faculta al Departamento Ejecutivo para comercializar residuos inorgánicos reciclables.

Dispone que la ordenanza deba reglamentarse previéndose el sistema de penalización por incumplimientos.

#### Ordenanza N° 5470/08

##### Contratación de Carreros

Se autoriza al Departamento Ejecutivo a contratar en forma directa Carreros para la recolección de RSU en los barrios que determine a través de la Secretaría de Servicios Públicos

##### Modelo de Contrato de Locación de Servicios (sin aprobación formal)

Se ha recibido y analizado un “Modelo de Contrato de Locación de Servicios” para prestar Recolección de Residuos Domiciliarios a un sector de la Ciudad, por el plazo que va del 3/1/2014 al 30/6/2014.

Los días y horarios serán establecidos por la Secretaría de Servicios Públicos, Dirección de Gestión Ambiental.

## **4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y SOCIAL**

### **4.1. Metodología General**

Para la elaboración de la línea de base, se utilizó información previa del proyecto, información secundaria e información primaria obtenida en reconocimiento de campo.

Para la recolección de datos secundarios, se utilizaron metodologías específicas de cada especialidad y en relación a los distintos componentes ambientales y sociales. Las técnicas generales utilizadas incluyeron la interpretación de imágenes satelitales, y el análisis de información proveniente de organismos nacionales tales como: Instituto Geográfico Nacional (IGN), Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR), Servicio Meteorológico Nacional (SMN), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES), Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación (SRHN), Vialidad Nacional, Administración de Parques Nacionales (APN), Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS), Sistema Federal de Áreas Protegidas (SIFAP), Ministerio de Salud, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Secretaría de Minería y Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. También se utilizaron fuentes de información provinciales o regionales y publicaciones en general.

Con respecto a información primaria, también se utilizó información de los estudios y ensayos de campo llevados a cabo para la elaboración del proyecto ejecutivo, en los cuales se realizaron muestreos de suelos y ensayos geotécnicos, además de relevamiento topográfico del sitio.

### **4.2. Área de estudio**

El área definida para la presente línea de base corresponde al predio seleccionado para la disposición final de los residuos sólidos urbanos de la ciudad de Formosa. Sin embargo, dadas las características del proyecto, se contempla también una escala de trabajo regional que abarca principalmente el Departamento de Formosa y algunos rasgos provinciales, por considerarse de interés para la posterior evaluación de los impactos.

El predio seleccionado para la instalación del relleno sanitario para la localidad de Formosa se encuentra ubicado en un área rural a aproximadamente 7 km de la ciudad, sobre la margen derecha del riacho Formosa, que corre en sentido NO-SE hacia el río Paraguay.

Se trata de un sitio de 97 ha intensamente alterado por acción antrópica ya que allí se encuentra el actual vertedero de RSU. En su extremo sudoeste se emplaza una Planta de tratamiento de residuos patogénicos (Esterilizadora Formosa S.A.), que ocupa aproximadamente 1 ha y en los terrenos linderos se desarrolla actividad ganadera. Dentro del predio se reconocen dos sectores de disposición de residuos: sector norte y sector este (ver detalles en el capítulo 2 -Descripción del Proyecto).

Dentro del predio se encuentra también un galpón semicubierto utilizado para resguardo de vehículos. Frente al tinglado se encuentra la balanza para pesajes de camiones, y dos construcciones, de las cuales una de ellas funciona como control de ingreso. El predio no cuenta con alambrado perimetral, medidas de seguridad ni cortina vegetal. Solamente se observa abundante vegetación espontánea en el perímetro relevado.

El acceso al sitio se realiza desde la ruta nacional N°11, a través de un camino de ripio de 4,5 km. Además existen un camino de tierra principal y dos caminos secundarios (Figura 2).

### **4.3. Clima y meteorología**

#### **4.3.1. Caracterización regional**

A nivel provincial, el clima se encuentra fuertemente influenciado por variaciones en el régimen de precipitaciones, las cuales decrecen significativamente de este a oeste. Estas variaciones definen que existan dos tipos climáticos, pasando de un clima de tipo “Seco” en la zona occidental a un clima “Templado húmedo” en el resto de la provincia (Köppen, 1948).

El clima “Seco” se identifica en la zona occidental de la provincia en los departamentos de Ramón Lista, Matacos y Bermejo. Se caracteriza por un déficit hídrico que impide el desarrollo de vegetación arbórea e incluso arbustiva, excepto en cercanías de los ríos. Se registran períodos de sequía y altas temperaturas en una época del año, alternados con cortos períodos de precipitación el resto del año. Dentro de este grupo se reconoce el subgrupo BSh o de tipo “Seco desértico cálido”, donde la temperatura media anual es superior a los 18°C con inviernos suaves y veranos cálidos aunque con una pequeña temporada húmeda que permite el desarrollo de vegetación típica del lugar.

El clima “Templado húmedo o lluvioso” prevalece en la zona central y oriental de la provincia de Formosa en los departamentos de Patiño, Pilagás, Pirané, Pilcomayo, Formosa y Laishí. Se caracteriza por inviernos frescos a fríos en los cuales la temperatura media oscila entre -3 y 18°C y veranos con temperaturas medias superiores a los 10°C. Dentro de este grupo se identifica el subtipo Cfa o “Templado húmedo subtropical”, con inviernos templados y veranos cálidos y húmedos. Posee un régimen de precipitaciones repartidas a lo largo del año que permite a la vegetación mantener un estado vigoroso de forma permanente.

Las temperaturas medias anuales son similares en toda la provincia, abarcando un rango entre los 22,4 °C y los 23,4 °C.

Los máximos valores de precipitaciones se registran en los departamentos orientales de Pilcomayo (1292 mm), Formosa (1274 mm) y Laishí (1321 mm), mientras que en los departamentos más occidentales de Matacos y Ramón Lista alcanzan valores anuales de 716 mm y 545 mm respectivamente.

En cuanto al viento, se observa en toda la provincia que las principales direcciones son norte y sur con componente este. Los vientos de componente oeste son de muy rara ocurrencia. Las velocidades medias anuales son moderadas hacia el este de la provincia y disminuyen hacia el oeste.

#### **4.3.2. Análisis de parámetros meteorológicos**

Para la caracterización climática a nivel local (Sitio de disposición de RSU) se utilizaron los datos disponibles en la estación meteorológica Formosa Aero, perteneciente al Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y en las estaciones pluviométricas de la Dirección de Aguas y Suelos provincial (DAS) (Tabla 4).

**Tabla 4.** Estaciones meteorológicas utilizadas para la caracterización climática del área de estudio.

Estación	Latitud S	Longitud W	Altitud msnm	Parámetros utilizados	Serie de datos
Formosa AERO*	26° 07' 12"	58° 08' 24"	60	Sinóptica – meteorológica	2001 - 2010
Formosa**	-	-	-	Pluviométrica	1979 - 2009

NOTA: (--) sin datos

\*: Servicios Meteorológico Nacional (SMN).

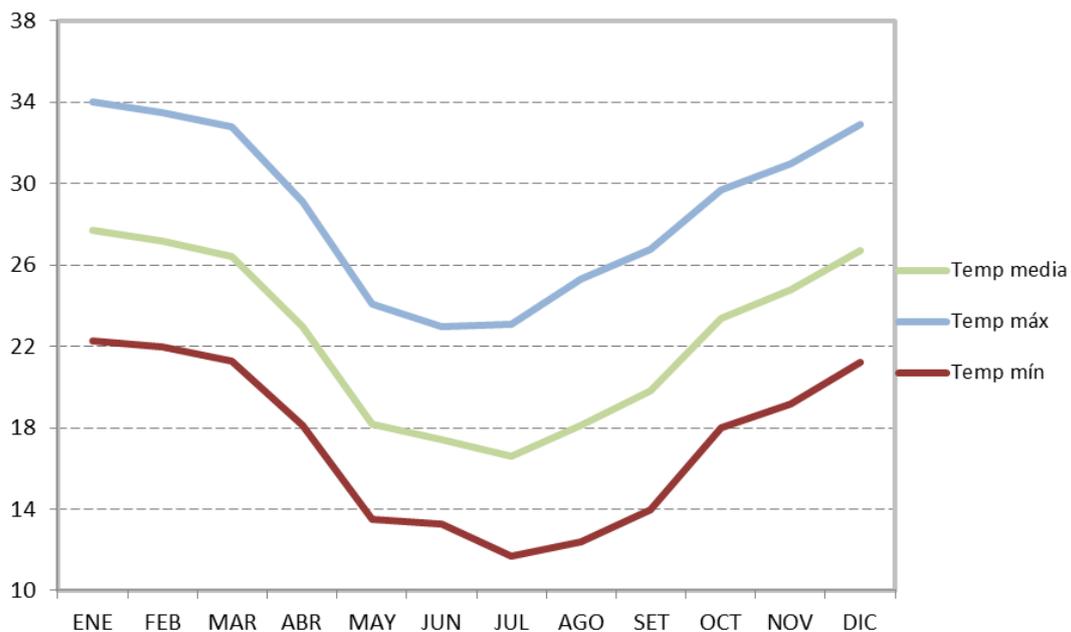
\*\* : Dirección de Aguas y Suelos provincial (DAS)

#### 4.3.2.1. Temperatura

Para caracterizar esta variable se utilizaron datos de la estación meteorológica Formosa AERO perteneciente al Servicio Meteorológico Nacional (Tabla 4).

La Figura 10 muestra la variación anual de la temperatura para la ciudad de Formosa. En dicha figura se observa una distribución en U de los valores, correspondiéndose las temperaturas más elevadas con el período estival (diciembre a febrero) y las más bajas con el período invernal (junio y julio). La amplitud térmica entre verano e invierno es de aproximadamente 10°C, con temperaturas medias que oscilan entre los 27,7°C y los 16,6°C. Las máximas temperaturas se alcanzan en enero y pueden llegar a los 34°C, mientras que las mínimas son registradas durante el mes de julio y no superan los 11,7°C.

**Figura 10.** Marcha Anual de temperaturas máximas, medias y mínimas (°C). Estación meteorológica Formosa AERO. Período 2001 – 2010.

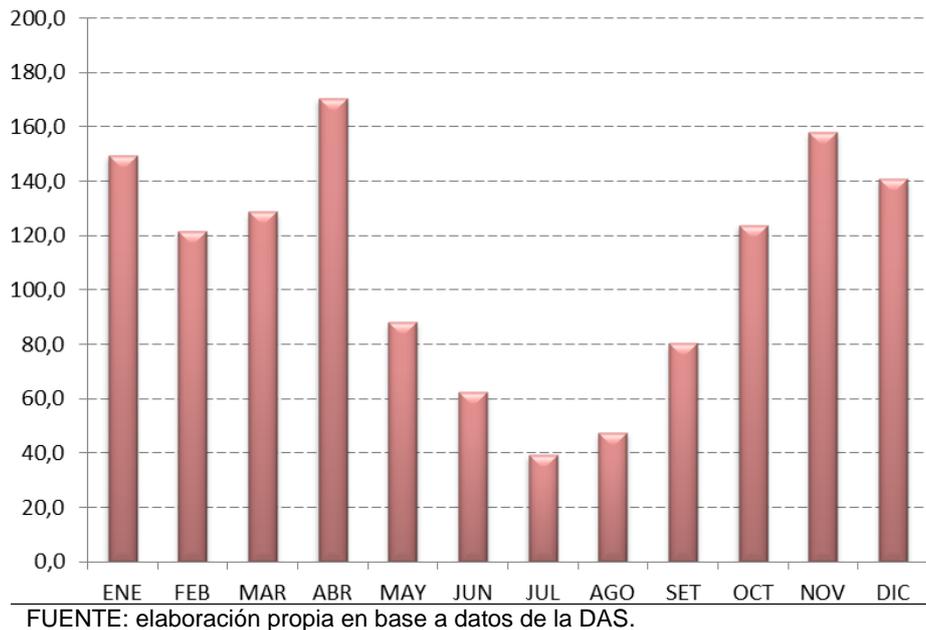


FUENTE: elaboración propia en base a (Servicio Meteorológico Nacional -SMN-, 2014).

4.3.2.2. Precipitaciones

La caracterización de este parámetro se realizó en base a la estación pluviométrica de la DAS, cuyos datos corresponden a la serie 1979-2009 (Tabla 4). Los datos obtenidos en dicha estación muestran una precipitación media anual de 1310,4 mm con dos máximos antes y después de la estación estival (uno hacia fines de la primavera y otro en pleno otoño), y un marcado mínimo invernal en el mes de julio. Los meses de diciembre y enero presentan también elevadas precipitaciones (Figura 11).

**Figura 11.** Precipitación media mensual (en mm) en la estación pluviométrica Formosa. Período 1979 - 2009.

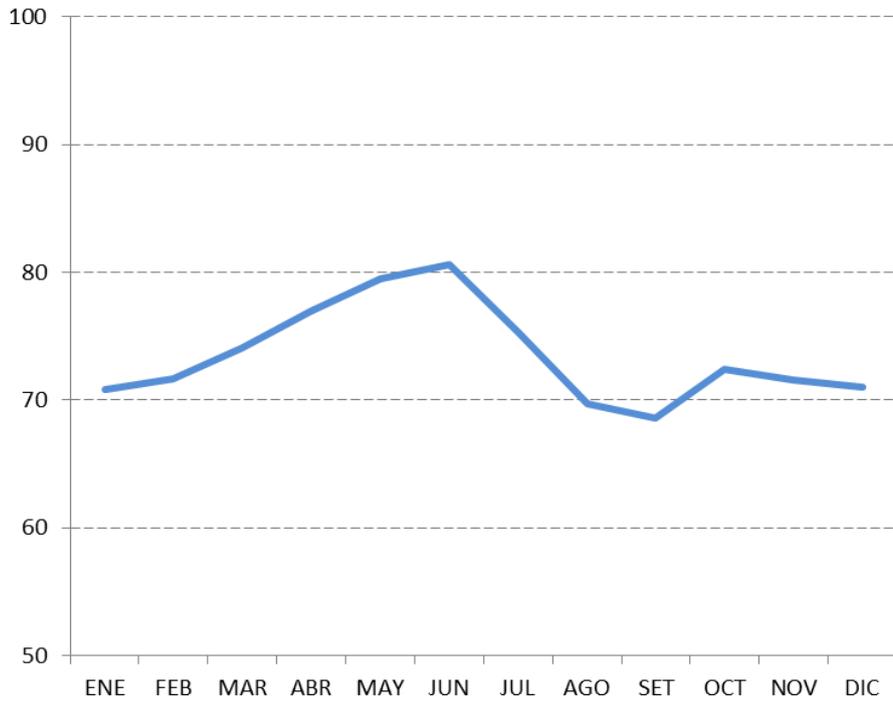


4.3.2.3. Humedad relativa

Este parámetro fue analizado en base a los datos obtenidos en la estación meteorológica Formosa AERO perteneciente al Servicio Meteorológico Nacional (Tabla 4).

La humedad relativa se encuentra influenciada mayormente por el régimen pluviométrico y no tanto por la temperatura, por lo que no se observa una diferencia marcada entre las cuatro estaciones del año. Sin embargo, es en el invierno donde se registran los valores máximos. El valor medio anual de la humedad relativa alcanza un valor de 74%. En la Figura 12 se presentan los valores medios de este parámetro para los diferentes meses del año.

**Figura 12.** Humedad relativa (%) en la estación meteorológica Formosa AERO. Período 2001 – 2010.



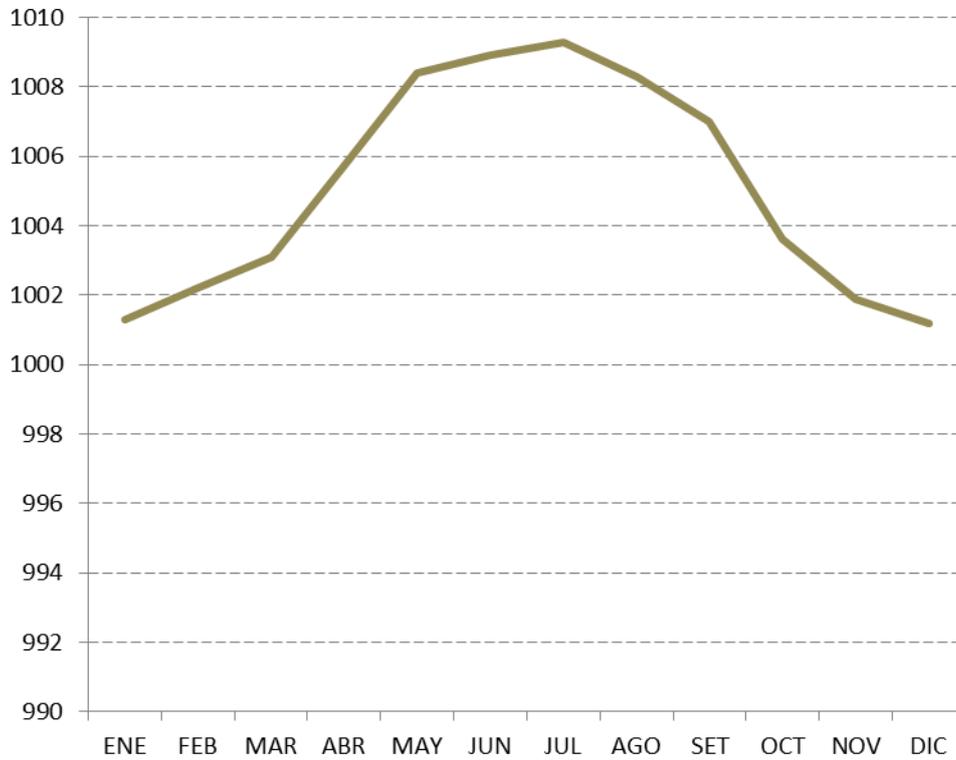
FUENTE: elaboración propia en base a (Servicio Meteorológico Nacional -SMN-, 2014).

**4.3.2.4. Presión atmosférica**

La presión atmosférica fue analizada en base a los datos obtenidos en la estación meteorológica Formosa AERO para el período 2001 a 2010.

Los valores medidos oscilan entre los 1001 y 1009 hPA, siendo más elevados durante los meses de invierno (Figura 13).

**Figura 13.** Presión atmosférica (hPA) en la estación meteorológica Formosa AERO. Período 2001 – 2010.



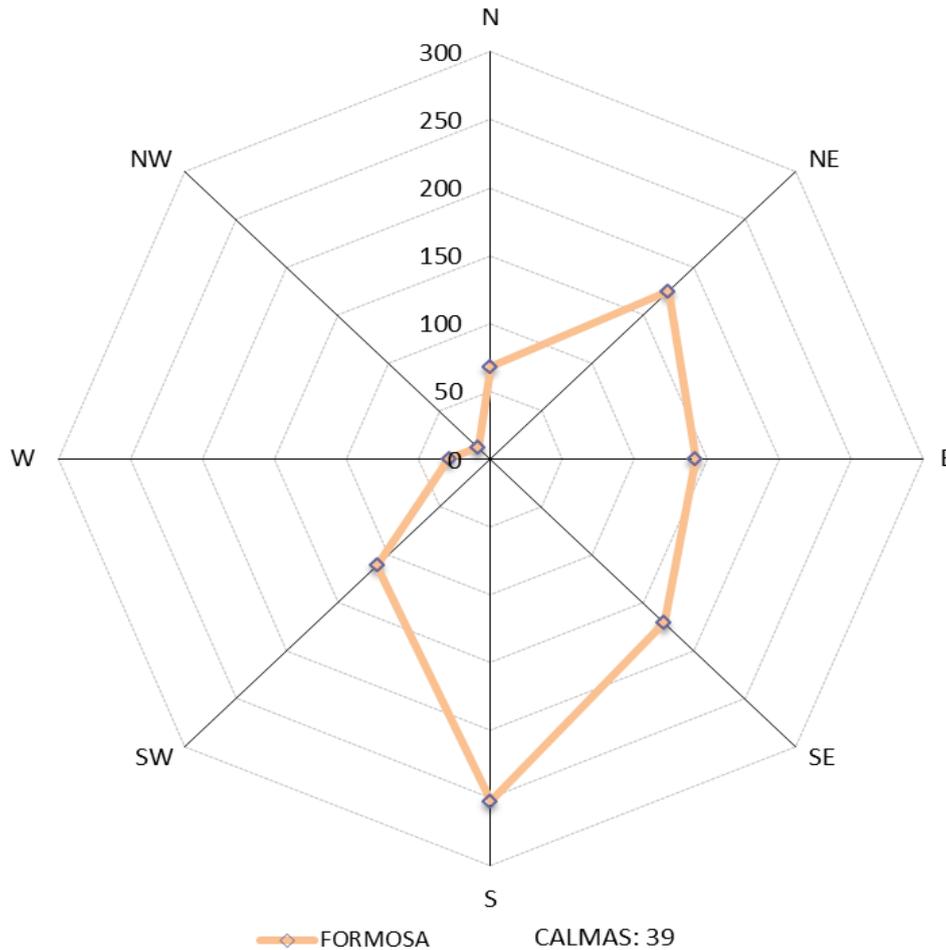
FUENTE: elaboración propia en base a (Servicio Meteorológico Nacional -SMN-, 2014).

**4.3.2.5. Vientos**

Los datos analizados para este parámetro se obtuvieron de la estación meteorológica Formosa AERO perteneciente al Servicio Meteorológico Nacional (Tabla 4).

En la zona de estudio, los vientos más frecuentes provienen del sur, noreste, sudeste y este, seguidos por los provenientes del sudoeste y en menor medida los del norte, oeste y noroeste (Figura 14). Las calmas son poco frecuentes alcanzando un valor promedio de 39.

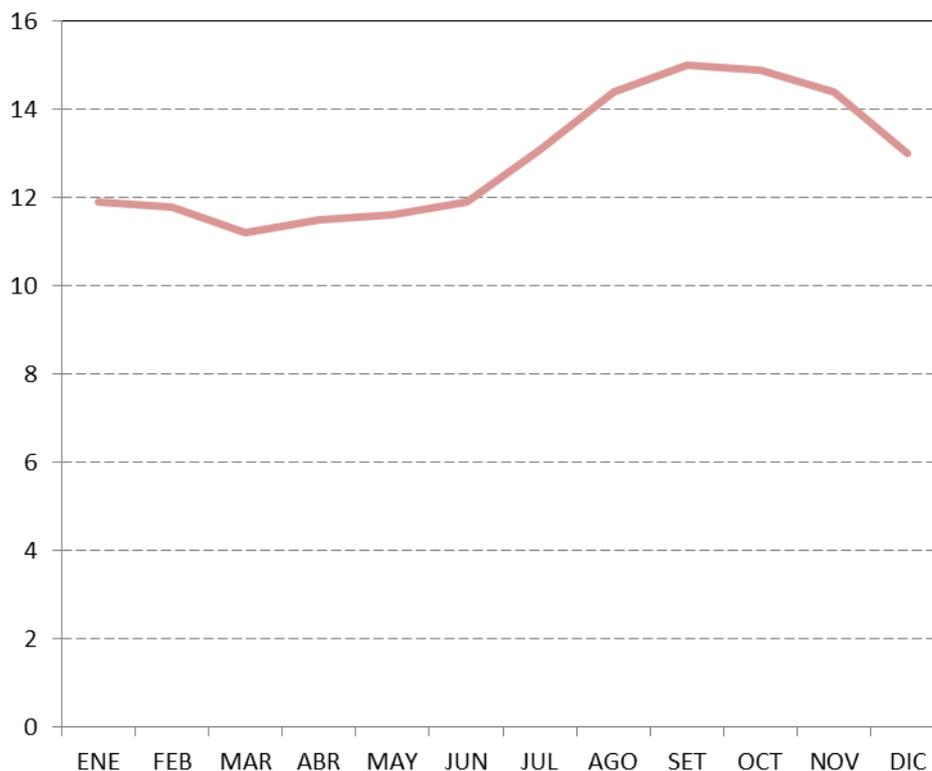
**Figura 14.** Dirección y frecuencia media anual del viento en la estación meteorológica Formosa AERO. Período 2001 – 2010. Base 1000.



FUENTE: elaboración propia en base a (Servicio Meteorológico Nacional -SMN-, 2014).

La velocidad media anual para la zona de Formosa alcanza un valor promedio de 13 km/h. Los vientos más intensos ocurren durante los meses de primavera, mientras que durante el otoño se registran las menores velocidades (Figura 15). Los vientos fuertes con velocidades mayores a los 43 km/h ocurren en promedio 50 días al año. Se han registrado, además, ráfagas provenientes del sur con intensidades de hasta 109 km/h, que ocurren principalmente a fines de la primavera e inicios del verano durante el mes de diciembre.

**Figura 15.** Intensidad media anual de vientos (km/h) en las estaciones meteorológicas Formosa AERO (2001 – 2010).



FUENTE: elaboración propia en base a (Servicio Meteorológico Nacional -SMN-, 2014) y DAS.

**4.3.2.6. Heliófila**

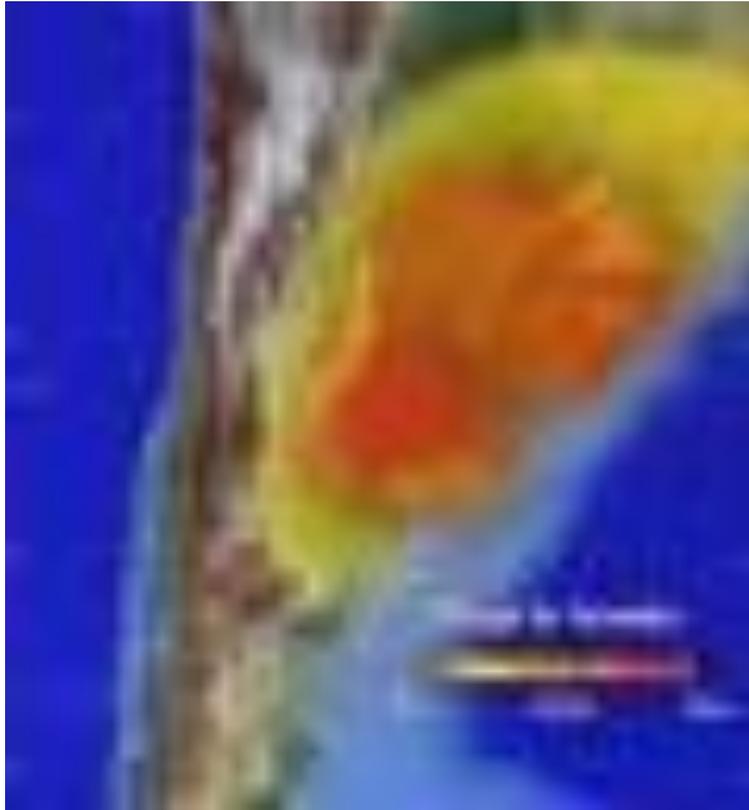
La heliofanía efectiva en la zona de estudio es de alrededor de 7,2 hs, registrándose un mínimo invernal de aproximadamente 5 hs efectivas y un máximo estival de 9,1 hs.

**4.3.2.7. Fenómenos meteorológicos más frecuentes**

La ocurrencia de fenómenos meteorológicos en la zona de estudio se asociada principalmente a los cambios estacionales. En la localidad de Formosa, durante el invierno, son más frecuentes las nieblas, que pueden registrarse en promedio hasta 23 días al año.

Durante los meses estivales, la presencia de una corriente en chorro (low level jet) en capas bajas de la atmósfera transporta aire húmedo y caliente, facilitando el desarrollo de fuertes tormentas en la región. Asociadas a estas tormentas ocurren fuertes ráfagas de viento, intensa precipitación y caída de granizo. Todo esto se verifica en las estadísticas climáticas de Formosa, donde los días con tormenta llegan a 76 por año y los días con precipitación a 88. Además, esta importante conjunción de masas de aire propicia la ocurrencia de tornados, en lo que se denomina “pasillo de los tornados de América del Sur” (Figura 16). Estos tornados pueden ser de fuerte intensidad como el ocurrido en Pozo del Tigre el 21 de octubre de 2010 que tuvo serias consecuencias.

Figura 16. Pasillo de Tornados en América del Sur.



#### 4.4. Geología

El área de estudio se emplaza dentro de la provincia geológica denominada Llanura Chacabonaerense (Groeber, 1939 en Ramos, 1999), que se corresponde con una extensa planicie de relieve llano desarrollada al este de las Sierras Subandinas y las Sierras Pampeanas y al oeste del río Paraná. Esta unidad engloba diversas cuencas sedimentarias entre las que se destaca la Cuenca Chacoparanense, que abarca la totalidad de la provincia de Formosa.

La Cuenca Chacoparanense presenta una historia compleja conformada por diferentes procesos de subsidencia (Ramos, 1999), que tuvieron comienzo a partir del Paleozoico inferior cuando un evento extensional dio origen al hemigraben cambro-ordevónico conocido como subcuenca Las Breñas (Pezzi y Mozetic, 1989). Durante el Silúrico y el Devónico este sector actuó como una cuenca de antepaís recibiendo los sedimentos generados a partir de la deformación oclógica.

El Neopaleozoico está por una sedimentación controlada por subsidencia térmica de origen extensional, asociada a los típicos depósitos glaciares que caracterizan a las rocas del Carbonífero superior (Ramos, 1999).

Durante el Triásico y Jurásico inferior predominan los procesos erosivos que generan una amplia peneplanicie. A partir del Jurásico superior y hasta el Cretácico inferior tuvo lugar un nuevo proceso de subsidencia extensional con volcanismo asociado en el cual depósitos eólicos y fluviales cubrieron las secuencias anteriores.

La columna de la cuenca Chacoparanense culmina con la sedimentación cenozoica, representada por depósitos distales de cuencas de antepaís, controlados por sistemas fluviales y aluviales efímeros (Pezzi y Mozetic, 1989). Los sistemas fluviales del Bermejo y Pilcomayo, correspondientes a la cuenca del Paraná, han sido modificados por la acción eólica durante los períodos glaciales, que llevaron a la formación de las llanuras de loess del sector sur de la cuenca (Tabla 5).

**Tabla 5. Síntesis geológica de la Llanura Chacopampeana.**

Era	Período	Litología dominante	Unidad estratigráfica
Cuaternario	Pleistoceno superior-Holoceno	Limos Arenas friables ocasionalmente conglomerádicas. Arcillas, loess, yeso.	F. San Guillermo F. Tezanos Pinto F. Pampa y Puelches.
Terciario	Mioceno medio-Plioceno superior	Arcilitas fosilíferas, areniscas muy fosilíferas con intercalaciones calcáreas y conglomerados.	F. Entre Ríos, Paraná e Ituzaingó
	Eoceno-Mioceno inferior	Areniscas con intercalaciones conglomerádicas.	F. Chaco
Mesozoico	Cretácico-Paleoceno	Areniscas, lutitas, basaltos, conglomerado basáltico, rocas carbonáticas.	F. Mariano Boedo, Tacuarembó y Serra Geral.
Paleozoico	Carbónífero-Pérmico	Areniscas, lutitas, diamictitas con intercalaciones arenosas y pelitas con intercalaciones calcáreas.	F. Sachayoj, Charata y Chacabuco.
	Silúrico-Devónico	Diamictitas, areniscas, lutitas y arcilitas.	Grupo Santiago del Estero
	Cámbrico-Ordovícico	Lutitas, cuarcitas, fangolitas y limonitas calcáreas, ortocuarcitas	F. Arbol Blanco, Pirané y Las Breñas.

Localmente, la geología del sitio destinado a la disposición de los residuos para la localidad de Formosa está representada por depósitos eólicos-lacustres, arcillo-limosos y arcillosos del Holoceno. Se incluyen entre estas litologías los depósitos actuales del riacho Formosa que atraviesa el sitio de manera perimetral.

#### 4.5. Estructura geológica

La actividad tectónica en la región no produjo cambios intensos aunque es posible reconocer en el subsuelo algunos estilos estructurales asociados a eventos paleozoicos, terciarios y cuaternarios.

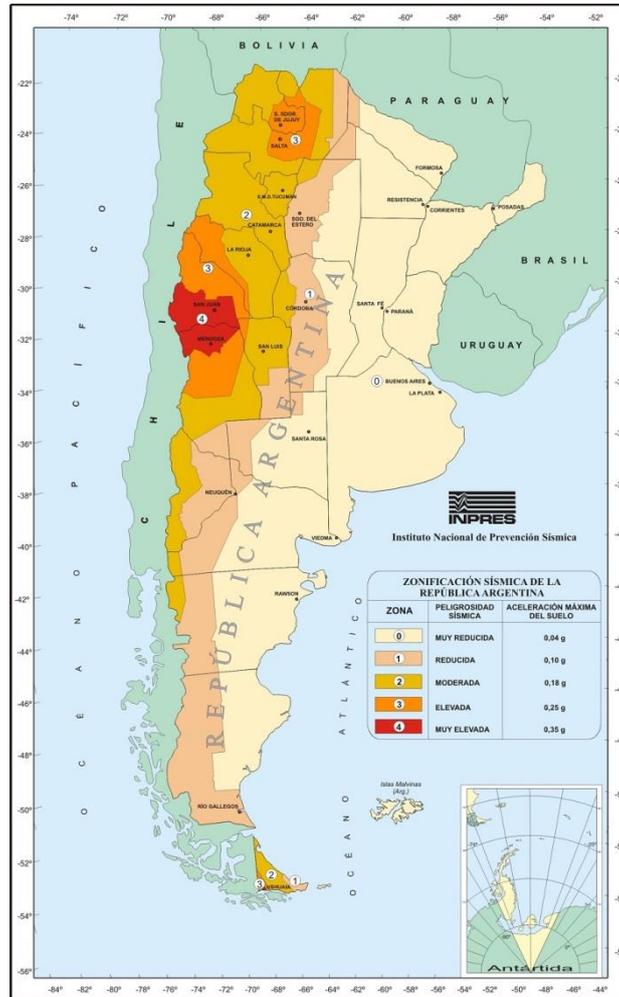
Las litologías del Paleozoico presentan un suave plegamiento y se encuentran afectadas por fallas de alto ángulo y gran desplazamiento. Durante el Terciario superior y Cuaternario algunas de esas fallas fueron reactivadas y se generaron nuevos fracturamientos. Sin embargo, los estilos estructurales antes mencionados no alcanzan a afectar a la superficie.

Localmente, no se distinguen en el sitio de estudio ninguna evidencia de deformación tectónica antigua ni actual.

#### 4.6. Peligrosidad sísmica

En relación a la peligrosidad sísmica, la provincia de Formosa puede dividirse en dos sectores, de acuerdo al mapa de zonificación sísmica para la República Argentina, realizado por el Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES, 2012) Para la zona de estudio, correspondiente a la localidad de Formosa, la peligrosidad sísmica es muy reducida, alcanzando aceleraciones máximas de suelo de 0,04 g (Figura 17).

Figura 17. Mapa de zonificación de peligrosidad sísmica.



Fuente: INPRES, 2012.

#### 4.7. Geomorfología

El paisaje de la provincia de Formosa está modelado principalmente por procesos exógenos, entre los que se destacan la acción fluvial y eólica, que determinan un relieve llano con una leve o nula pendiente regional hacia el este. Pueden diferenciarse dentro de la provincia zonas de valles, planicies de inundación, bañados y depresiones.

Baigorri *et al.* 1984 (inédito) divide a la provincia formoseña en cinco regiones fisiográficas correspondiendo el área del presente estudio a la denominada Depresión Oriental.

La Depresión Oriental es una amplia planicie de origen lacustre y aluvial, de relieve subnormal a cóncavo, que cubre 2.119.600 ha. Es la región fisiográfica más deprimida

y por lo tanto la más afectada por las inundaciones. A través de ella escurre toda el agua superficial del territorio provincial para finalmente verter el excedente en el río Paraguay. Se caracteriza por la alternancia de estrechos albardones de riachos con amplios interfluvios deprimidos, que abarcan la mayor parte de su superficie.

El predio destinado a la disposición de residuos se ubica en la planicie de inundación del riacho Formosa y es recorrido perimetralmente por el mismo. El sitio posee una pendiente suave de entre 0,6% y 1,5% hacia el curso actual del riacho.

El riacho Formosa es de régimen permanente y posee un diseño meandriforme limitado por albardones hacia ambos márgenes. Se observan también en el predio algunos meandros abandonados y lagunas en medialuna producto de la migración del cauce principal del riacho.

#### **4.8. Suelos**

Los suelos de la provincia de Formosa pueden agruparse de acuerdo al INTA (1990) en dos regiones: Región Chaqueña Occidental y Región Chaqueña Oriental. Los materiales parentales de los suelos formoseños son de edad cuaternaria y pueden dividirse en:

- Aluviales regionales: asociados a la depositación los grandes ríos (Bermejo, Pilcomayo y Paraguay).
- Aluviales locales modernos: relacionados con deposiciones en los cauces internos (como ser riacho Porteño, Salado).
- Aluviales locales fósiles: aquellos que dieron origen a los antiguos albardones de paleocauces.
- Aluviales removilizados: arcillas y limos que han sido retransportados de otros sitios y llevados en suspensión por las aguas de escorrentía para ser decantados finalmente en depresiones naturales como ser los esteros y bañados.

Localmente, el predio destinado a la disposición se encuentra sobre suelos del orden Alfisoles. Estos suelos son arcillosos de baja permeabilidad y se desarrollan en áreas deprimidas. El contenido de materia orgánica es bajo a mediano, por lo que no son aptos para agricultura. Se caracterizan por presentar un horizonte subsuperficial de enriquecimiento secundario de arcillas desarrollando condiciones de acidez o de alcalinidad sódica (Secretaría de Agricultura *et al*, 1990).

En el predio de disposición se realizaron 4 ensayos de penetración estándar tipo SPT, con extracción de muestras a cada metro de profundidad, identificados como P1 a P4 (Tabla 6). En la Figura 18 se presenta una imagen donde se aprecian los sondeos detallados dentro del área de estudio junto con la cota de boca de pozo referida al Punto Fijo N°202, ubicado en la plaza San Martín de la ciudad de Formosa.

**Tabla 6.** Puntos de sondeo de suelos.

SONDEO	COTA B.P. (m)(*)	PROF. (m)(**)	COORDENADAS
P1	+56,303	7,60	26°08'07.00"S 58°13'34.80"O
P2	+59,185	7,60	26°08'15.51"S 58°13'29.67"O
P3	+59,371	7,60	26°08'13.90"S 58°13'19.35"O
P4	+57,951	7,60	26°08'19.10"S 58°13'17.50"O

**Referencias:**

(\*) La Cota de boca de pozo de cada perforación está referida al Punto Fijo altimétrico N°202, ubicado en la plaza San Martín de la ciudad de Formosa.

(\*\*) La profundidad de los sondeos está referida a la boca de los pozos en la superficie del terreno.

**Figura 18.** Localización de los puntos de sondeo en el predio de disposición final.



Posteriormente, se estudió el perfil estratigráfico de los suelos explorados, analizando sus características mecánicas y físicas (Tabla 7, Tabla 8, Tabla 9 y Tabla 10). La perforación en todos los casos llegó a los 7,60 m de profundidad; y según los datos analizados no se alcanzó el nivel freático; por tanto, se entiende que el mismo se encuentra por debajo de dicha profundidad.

**Tabla 7.** Características del suelo en el sondeo P1.

PROFUNDIDAD (M)	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN	CONSISTENCIA	DENSIDAD RELATIVA
0,00-0,50	CL	Arcilla de media plasticidad con restos de material orgánico, color gris oscuro. Contenido de material fino 87%.-	-	-
0,50-4,00	CL	Arcilla inorgánica de media plasticidad con restos de óxido, color gris claro verdoso con restos de óxido. Contenido de material fino entre 87% y 94%.-	Media	-
4,00-7,60	CL	Arcilla inorgánica de media plasticidad, color marrón grisáceo claro. Contenido de material fino 90%.-	Muy Consistente	-

NOTA: S.U.C.S. (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos. IRAM N° 10.509/81).

**Tabla 8.** Características del suelo en el sondeo P2.

PROFUNDIDAD (M)	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN	CONSISTENCIA	DENSIDAD RELATIVA
0,00-0,30	CL	Arcilla inorgánica de plasticidad media de relleno, color gris claro. Contenido de material fino 92%.-	-	-
0,30-0,60	CL	Arcilla inorgánica de plasticidad media, color marrón grisáceo oscuro. Contenido de material fino 90%.-	-	-
0,60-1,50	CH	Arcilla inorgánica de alta plasticidad con algunas toscas, color gris oscuro con manchas claras. Contenido de material fino 94%.-	Consistente	-
1,50-7,60	CL	Arcilla inorgánica de plasticidad media con restos de óxido y toscas, color gris verdoso claro. Contenido de material fino entre 89% y 93%.-	Consistente y Muy Consistente	-

NOTA: S.U.C.S. (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos .IRAM N° 10.509/81).

**Tabla 9.** Características del suelo en el sondeo P3.

PROFUNDIDAD (M)	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN	CONSISTENCIA	DENSIDAD RELATIVA
0,00-0,30	CL	Arcilla inorgánica de plasticidad media de relleno, color gris claro. Contenido de material fino 93%.-	-	-
0,30-1,00	CL	Arcilla inorgánica de plasticidad media, color marrón grisáceo oscuro. Contenido de material fino 92%.-	-	-
1,00-1,50	CH	Arcilla inorgánica de alta plasticidad con algunas toscas, color gris oscuro con manchas claras. Contenido de material fino 94%.-	Media	-
1,50-7,80	CL	Arcilla inorgánica de plasticidad media con restos de óxido y toscas, color gris verdoso claro. Contenido de material fino entre 89% y 95%.-	Consistente y Muy Consistente	-

NOTA: S.U.C.S. (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos .IRAM N° 10.509/81).

**Tabla 10.** Características del suelo en el sondeo P4.

PROFUNDIDAD (M)	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN	CONSISTENCIA	DENSIDAD RELATIVA
0,00-0,50	CL	Arcilla de media plasticidad con restos de material orgánico, color gris oscuro. Contenido de material fino 87%.-	-	-
0,50-4,00	CL	Arcilla inorgánica de media plasticidad con restos de óxido, color gris claro verdoso con restos de óxido. Contenido de material fino entre 87% y 92%.-	Consistente	-
4,00-7,80	CL	Arcilla inorgánica de media plasticidad, color marrón grisáceo. Contenido de material fino 90%.-	Muy Consistente	-

NOTA: S.U.C.S. (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos. IRAM N° 10.509/81).

#### 4.9. Riesgos físicos en el área de estudio

Se define como riesgo a la probabilidad de que un evento peligroso cause un daño social, económico o ambiental en un sitio en particular y durante un período de tiempo definido (Llavel, 1996). La evaluación de los riesgos para una determinada zona surge de analizar la relación entre una amenaza identificada y el grado de vulnerabilidad de los receptores.

Para el área de estudio se reconocen dos tipos de riesgos posibles: inundaciones y desertificación.

En relación al riesgo de inundaciones, de acuerdo a estudios previos existentes sobre el área, el lote donde será instalado el Relleno Sanitario no correspondería a un área inundable para crecidas ordinarias del río Paraguay, aunque su extremo noroeste puede ser afectado por crecidas mayores. Ante dicho fenómeno del río Paraguay se origina un aumento del nivel del agua del riacho y el consecuente anegamiento de las zonas más bajas. De acuerdo a los datos proporcionados por la Dirección de Recursos Hídricos de la Provincia, el lote se encontraría por encima de la cota de 57,40 msnm, mientras que el cero del hidrómetro Puerto Formosa se ubica a una cota de 47,30 msnm. Las crecidas máximas históricas registradas en dicho hidrómetro, fueron de +10,73 m en el año 1983 y de +9,28 m en el año 2014 (Dirección de Recursos Hídricos de la provincia de Formosa, 2014).

En cuanto al riesgo de desertificación, éste está asociado principalmente al desmonte en picadas, caminos asentamientos poblacionales, uso industrial, agrícola, ganadero, sobrepastoreo.

#### 4.10. Hidrología

La red hidrológica de la provincia de Formosa está formada por tres ríos principales que son los ríos Paraguay, Pilcomayo y Bermejo que forman parte del Sistema del Río Paraguay afluente de la Gran Cuenca del Plata. Estos cursos constituyen a la vez, los límites naturales de la provincia.

De acuerdo a la delimitación de cuencas realizada por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, dentro del Sistema del río Paraguay se reconocen tres cuencas principales:

- Cuenca del río Pilcomayo en Argentina.
- Cuenca de ríos y arroyos afluentes del río Paraguay.
- Cuenca del río Bermejo medio e inferior.

El área de estudio se encuentra dentro de la cuenca de ríos y arroyos afluentes del río Paraguay que abarca el centro de la provincia. Los cursos fluviales de esta región se caracterizan por perfiles longitudinales llanos, con pendientes muy reducidas del orden de 0,2 m/km, en dirección general NO-SE. Según el mapeo realizado Atlas de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (2010) esta región está integrada por numerosas cuencas de riachos y arroyos. En particular, el sitio en estudio se ubica dentro de los límites de la Cuenca del Riacho Formosa.

Este riacho nace en los esteros Nutria y Triángulo y recorre escasos 37 km hasta desembocar en el río Paraguay. En sus tramos medio e inferior posee un diseño meandriforme. El régimen de este curso está regulado por las precipitaciones; por lo tanto los mayores caudales se miden en primavera y otoño en coincidencia con las máximas lluvias. Por otro lado, durante épocas de crecidas del río Paraguay puede aportar aguas al riacho Formosa produciendo desbordes.

#### 4.11. Hidrogeología

La provincia de Formosa puede dividirse en dos regiones hidrogeológicas definidas por Auge (2004). El este de la ciudad de Formosa corresponde a la Llanura Chacopampeana Húmeda, mientras que el resto de la provincia se emplaza en la Llanura Chacopampeana Árida.

El área de estudio se ubica dentro de la Llanura Chacopampeana Húmeda, donde las precipitaciones superan a la evapotranspiración generando excedentes hídricos. Esta región se caracteriza por la presencia de terrenos escasamente permeables con leve o nula pendiente regional. El nivel freático se sitúa a baja profundidad y tiene poco rendimiento debido a la pobre reposición superficial definida por la baja permeabilidad. El comportamiento hidrológico está regulado por una red hidrográfica restringida, que conforma cuencas de bordes poco definidos, producto de la escasa pendiente topográfica. Los sitios de recarga preferencial de los acuíferos coinciden con las partes altas topográficamente (lomas o divisorias). Los ámbitos de descarga corresponden a la mayoría de los ríos, lagunas y bañados de la zona. La calidad del agua subterránea es mejor en los sitios de recarga ya que conforme fluye hacia los sitios de descarga se produce un aumento del contenido salino.

En el subsuelo del sector oriental de la provincia de Formosa es abarcado por el Sistema Acuífero Guaraní, el cual agrupa las siguientes unidades geológicas:

- Sedimentos fluvio-lacustres triásicos (Formaciones Piramboia y Rosario del Sur, en el Brasil y Buena Vista en el Uruguay)
- Sedimentos eólicos jurásicos (Formaciones Botucatu en Brasil, Formación Misiones en Paraguay y Formación Tacuarembó en Uruguay y Argentina).
- Basaltos cretácicos (Formación Paraná o Serra Geral).
- Sedimentos fluviales cuaternarios.

El acuífero Guaraní es uno de los mayores reservorios de agua dulce del planeta, con un volumen calculado preliminarmente en 45.000 m<sup>3</sup>. En Argentina, este acuífero ocupa un área aproximada 225,500 km<sup>2</sup> ocupando el sector oriental de la provincia de Formosa.

En Argentina el aprovechamiento de este acuífero es incipiente, en la provincia de Entre Ríos se han perforado 7 (siete) pozos entre 1000 y 1300 m.b.b.p. y algunos someros a 200 m.b.b.p para proyectos hidrotermales.

#### 4.12. Calidad del agua

La calidad del agua del riacho Formosa fue evaluada por García y Salinas en 2008. Para ello se realizaron muestreos en tres puntos diferentes. A los fines del presente trabajo, se consideran los resultados de las muestras tomadas en dos de dichos puntos, ya que representan la calidad del riacho aguas arriba y abajo del futuro sitio de disposición. El primer punto corresponde al ingreso del riacho en el tramo urbano de la ciudad de Formosa, sobre la margen izquierda, en las coordenadas 26°0,7'10,91" de latitud sur y 58°14'40,07" de longitud oeste. El otro punto corresponde a un punto utilizado por la Secretaría de Minería de la Nación en sus estudios ambientales de base y se ubica sobre la margen izquierda en las coordenadas 26°09'05" de latitud sur y 58°11'42" de longitud oeste. Los muestreos fueron realizados en los meses de mayo, septiembre y noviembre de 2008.

Los análisis físicos realizados *in situ* al momento de la toma de las muestras arrojan valores de turbidez y color que superan los máximos establecidos para consumo humano en el Código Alimentario Argentino (Tabla 11).

**Tabla 11.** Parámetros físicos registrados en el riacho Formosa durante el 2008.

Análisis Físico	Máximos	Punto 1			Punto 2		
		13/05/08	09/09/08	04/11/08	13/05/08	09/09/08	04/11/08
Turbidez	3 N.T.U.	60,4	4,71	63,3	60,9	12	154
Color	5 escala Pt-Co	250	100	350	200	150	350

Los resultados de los análisis químicos incluyen parámetros como pH, Cloruros, Conductividad, Magnesio, Nitritos y Residuo seco a 105°C. Para ambos sitios, las muestras obtenidas en mayo y en noviembre presentan concentraciones por debajo de los límites para consumo humano, mientras que las muestras tomadas en septiembre superan los niveles guía para todos los parámetros (Tabla 12).

**Tabla 12.** Parámetros químicos registrados en el riacho Formosa durante 2008.

Análisis Químicos	Máximos	Punto 1			Punto 2		
		13/05/08	09/09/08	04/11/08	13/05/08	09/09/08	04/11/08
pH	6,5-8,5	7,17	8,5	6,3	6,95	7,4	6,8
Cloruro	350 mg/l	21	4490	24	150	980	220
Conductividad	mmS/cm	98,1	13120	145,5	636	3540	905
Magnesio	150 mg/l	3	102	7	7	36	18
Nitritos	0,10 mg/l	< 0,005	< 0,005	0,03	0,03	1	0,06
Residuo Seco a 105°C	1500 mg/l	51,4	9460	71,7	339	2400	453
Sólidos disueltos torales	mg/l	51,4	9460	71,7	339	2400	453

Los análisis bacteriológicos realizados sobre todas las muestras obtenidas arrojan valores que superan los límites aceptables para consumo humano. Únicamente las Pseudomonas Aerugenosa se encuentran ausente en las muestras de mayo y septiembre para ambos sitios muestreados (Tabla 13).

**Tabla 13.** Análisis bacteriológicos registrados en el riacho Formosa durante 2008.

Análisis Bacteriológicos	Máximos	Punto 1			Punto 2		
		13/05/08	09/09/08	04/11/08	13/05/08	09/09/08	04/11/08
Bacterias Aeróbicas Totales	< 100	18000	5000	54000	3000	38000	14000
Bacterias Coliformes Totales	< 3	4500	1500	4500	11000	1500	240
Bacterias Coliformes Fecales	Ausencia en 100 m	228	750	1125	746	3193	750
Bacterias Coliformes CEK	Ausencia en 100 ml	4272	750	3375	10254	7807	750
Pseudomonas Aerugenosas	Ausencia en 100 ml	Ausencia	Contiene	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Contiene

Los mismos autores evaluaron la aptitud de las aguas del riacho Formosa para uso recreativo con contacto directo, en función de la presencia de bacterias coliformes fecales. Para el punto uno, se obtuvo que durante el muestreo de mayo de 2008, la aptitud del agua fue excelente, mientras que para septiembre y noviembre fue satisfactoria y no apta respectivamente. El punto dos presentó una aptitud satisfactoria

durante los muestreos de mayo y noviembre y no apta para el muestreo de septiembre.

Se concluye por lo tanto que el agua del riacho Formosa no es apta para consumo humano sin un previo tratamiento de potabilización. Si bien el estudio realizado por García y Salinas determina que las aguas son aptas en un 77,77% para uso recreativo, los mismos autores no aconsejan el uso por el carácter exploratorio de los resultados y los múltiples volcamientos y actividades con fuerte impacto que se realizan sobre la calidad bacteriológica de estas aguas.

#### 4.13. Flora

La descripción de los tipos de ambientes de la provincia de Formosa se basó en la clasificación de las ecorregiones de Argentina (Burkart *et al.*, 1999). Se denomina ecorregión a “un territorio geográficamente definido en el que dominan determinadas condiciones geomorfológicas y climáticas relativamente uniformes o recurrentes, caracterizado por una fisonomía vegetal de comunidades naturales y seminaturales que comparten un grupo considerable de especies dominantes, una dinámica y condiciones ecológicas generales y cuyas interacciones son indispensables para su persistencia a largo plazo” (Burkart *et al.* 1999). Por lo tanto, representan grandes áreas relativamente homogéneas donde hay diferentes comunidades que tienen en común una gran variedad de especies y condiciones ambientales. En base a lo anterior, en la provincia de Formosa es posible distinguir tres grandes ecorregiones: Chaco Húmedo, Chaco Seco y Delta e Islas del Paraná. El futuro sitio de disposición de residuos urbanos se encuentra dentro de la primera de ellas.

La ecorregión denominada Chaco Húmedo ocupa en Argentina la mitad oriental de Formosa y Chaco, el noroeste de Corrientes y el norte de Santa Fe. El paisaje está modelado por procesos de tipo fluvial y fluvio-lacustre, organizándose en una red de drenaje paralela a los ríos Pilcomayo y Bermejo. La ecorregión se divide en dos subregiones: a) Chaco de Bosques y Cañadas y b) Bajos Submeridionales. La provincia de Formosa se corresponde con la primera de ellas.

La mayor parte del Chaco Húmedo está sujeta a anegamientos periódicos por lluvias y desbordes fluviales. Debido a la impermeabilidad de los suelos y a la poca pendiente del terreno el escurrimiento es muy lento y es por eso que pequeñas diferencias topográficas condicionan el tiempo de permanencia del agua sobre el suelo. Esto se refleja en el patrón de vegetación, de modo tal que la dinámica del escurrimiento es clave para comprender el funcionamiento del paisaje.

En este caso, según Cabrera (1971), la vegetación del área puede clasificarse dentro del Dominio Chaqueño, Provincia Chaqueña, Distrito Oriental. Presenta mayor diversidad que la del Chaco Seco, no sólo por su riqueza específica, sino también por la variedad de comunidades que se alternan en el paisaje asociada a las geoformas y suelos generados por los procesos anteriormente mencionados. Los bosques de albardones son altos y compuestos por el quebracho colorado chaqueño (*Schinopsis balansae*), quebracho blanco (*Aspidosperma*), guayaibí (*Cordia americana*), urunday (*Astronium balansae*), lapacho rosado (*Handroanthus heptaphylla*), guayacán (*Caesalpinia paraguayensis*), viraró (*Ruprechtia salicifolia*), espina de corona (*Gleditsia amorphoides*) y mistol (*Ziziphus mistol*). Por otro lado, en los interfluvios aparecen formaciones vegetales distintas como bosques bajos, pastizales, pajonales y esteros. En los bosques bajos predominan especies leñosas como algarrobos (*Prosopis spp.*), tatané (*Pithecellobium scalare*), guaraniná (*Sideroxylon obtusifolium*), espinillo (*Acacia caven*) y tala (*Celtis ehrenbergiana*). Pastizales con el espartillo como especie dominantes, a lo que se suman distinta herbáceas y a menudo algún árbol de los

bosques altos cercanos. Pajonales con paja de techar (*Panicum prionitis*), paja boba (*Paspalum intermedium*), paja amarilla (*Sorghastrum setosum*) y otras. Finalmente, en los esteros aparecen distintas comunidades como pirizales (*Cyperus giganteus*), peguajazales (*Thalia geniculata*), totorales (*Typha latifolia*), juncales (*Scirpus californicus*), camalotales (*Eichornia spp.*), etc.

Localmente, en el predio destinado al relleno sanitario pueden distinguirse bosques y arbustales que incluyen palmares donde se destaca la palmera caranday (*Copernicia alba*), la cual es una especie abundante en la zona. También hay pajonales de gramíneas, especies herbáceas y vegetación palustre que bordea los cuerpos de agua.

#### 4.14. Fauna

La fauna es muy diversa en esta región como consecuencia de la heterogeneidad de hábitat y de condiciones ambientales más benignas (mayores precipitaciones, temperaturas más moderadas). Entre los mamíferos, hay especies de gran porte como el aguará guazú (*Chrysocyon brachyurus*), el mono carayá (*Alouatta caraya*), el mono miriquiná (*Aotus azarae*) o el lobito de río (*Lontra longicaudis*). Las aves presentan alta diversidad, más aún se trata de una de las regiones más ricas y diversas para las aves en Argentina (Rabinovich y Rapoport, 1975). Entre estas son características el ñandú (*Rhea americana*), el moitú (*Crax fasciolata*), el tataupá listado (*Crypturellus undulatus*), el carpintero copete pajizo (*Celeus lugubris*), y otras. Dada la presencia de amplios humedales, gran parte de los reptiles son acuáticos como el yacaré negro (*Caiman yacaré*) y el yacaré overo (*Caimán latirostris*), la tortuga de laguna o la boa curiyú (*Eunectes notaeus*). La mayor presencia de ambientes acuáticos y con mayor permanencia de agua, permite la existencia de una variada riqueza de anfibios más diversa que en el Chaco Seco. Entre los anfibios característicos de la región, se encuentran el sapo de Berg (*Rhinella bergi*), el sapo cururú (*Rhinella schneideri*), la rana punteada (*Hyla punctata rubrolineata*), rana de barras moradas (*Hyla raniceps*), la rana lechosa (*Phrynohyas venulosa*), la rana mono de barras naranjas (*Phyllomedusa azurea*) y la rana rufa (*Leptodactylus fuscus*), entre otras.

#### 4.15. Especies de flora y fauna de especial interés para la conservación

##### 4.15.1. Criterios de Categorización

El listado de especies de flora y fauna de especial interés para la conservación se elaboró según las siguientes categorizaciones internacionales y nacionales:

##### Categorizaciones Internacionales:

La Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza o UICN (UICN, 2013), la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres o CITES (CITES, 2013 y Resolución N° 1171/2013 de SAyDS), y la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres o CMS (CMS, 2012).

La UICN (2014b) clasifica las especies según su estado de conservación mundial y consta de nueve categorías, las cuales se describen a continuación:

- Extinto: no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.

- Extinto en Estado Silvestre: sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
- En Peligro Crítico: cuando la mejor evidencia disponible indica que se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.
- En Peligro: cuando la mejor evidencia disponible indica se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.
- Vulnerable: cuando la mejor evidencia disponible indica que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.
- Casi Amenazado: cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.
- Preocupación Menor: cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- Datos Insuficientes: cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
- No Evaluado: cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

Las especies amenazadas según UICN (2014b) corresponden a las categorías En Peligro Crítico, En Peligro, Amenazada y Vulnerable.

La Ley N° 22.344 de 1980, y su Decreto Reglamentario N° 522/97, ha aprobado la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), firmada en la ciudad de Washington el 3 de marzo de 1973, con sus Apéndices y Enmiendas. Este acuerdo determina que las partes no permitirán el comercio de ejemplares de especies incluidos en los tres Anexos, excepto de acuerdo con las disposiciones de la presente convención. A lo largo del tiempo las especies listadas en los Apéndices son actualizadas. Se ha utilizado para el armado de las tablas de Flora y Fauna, el último listado disponible (CITES, 2013).

Las especies amparadas por la CITES están incluidas en tres Apéndices, según el grado de protección que necesiten (CITES, 2013). Estos Apéndices, son:

- Apéndice I: se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.

- Apéndice II: se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.
- Apéndice III: se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes en la CITES para controlar su comercio.

La Ley nacional N°23.918 de 1991, aprueba la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS), adoptada en la República Federal de Alemania el 23 de junio de 1979. La CMS (2010), clasifica a las especies migratorias de animales silvestres en dos Apéndices:

- Apéndice I: Enumera las especies migratorias En Peligro. Una especie migratoria puede ser incluida en el Apéndice I si pruebas dignas de confianza, que incluyen los mejores datos científicos disponibles, demuestran que dicha especie está en peligro. Las Partes que sean Estados del área de distribución de una especie migratoria que figura en el Apéndice I se esforzarán por: a) conservar y, cuando sea posible y apropiado, restaurar los hábitats que sean importantes para preservar dicha especie del peligro de extinción; b) prevenir, eliminar, compensar o minimizar en forma apropiada, los efectos negativos de actividades o de obstáculos que dificultan seriamente o impiden la migración de dicha especie; c) prevenir, reducir o controlar, cuando sea posible y apropiado, los factores que actualmente ponen en peligro o implican el riesgo de poner en peligro en adelante a dicha especie, inclusive controlando estrictamente la introducción de especies exóticas, o vigilando o eliminando las que hayan sido ya introducidas; d) prohibirán sacar de su ambiente natural animales de esa especie. Las excepciones a esta prohibición sólo estarán permitidas cuando: d1) la captura sirva a finalidades científicas; d2) la captura esté destinada a mejorar la propagación o la supervivencia de la especie en cuestión; d3) la captura se efectúe para satisfacer las necesidades de quienes utilizan dicha especie en el cuadro de una economía tradicional de subsistencia; d4) circunstancias excepcionales las hagan indispensables. Estas excepciones deberán ser exactamente determinadas en cuanto a su contenido, y limitadas en el espacio y en el tiempo. Tal hecho de sacar de su ambiente natural no deberá actuar en detrimento de dicha especie.
- Apéndice II: Enumera las especies migratorias cuyo estado de conservación sea desfavorable y que necesiten que se concluyan acuerdos internacionales para su conservación, cuidado y aprovechamiento, así como aquellas cuyo estado de conservación se beneficiaría considerablemente de la cooperación internacional resultante de un acuerdo internacional. Si las circunstancias lo exigen, una especie migratoria puede figurar a la vez en los Apéndices I y II. Las Partes que son Estados del área de distribución de las especies migratorias que figuran en el Apéndice II, se esforzarán por concluir Acuerdos en beneficio de dichas especies, concediendo prioridad a las especies que se encuentran en un estado desfavorable de conservación. 4. Se invita a las Partes a adoptar medidas en

orden a concluir acuerdos sobre toda población o toda parte de ella geográficamente aislada, de toda especie o de todo grupo taxonómico inferior de animales silvestres, si individuos de esos grupos franquean periódicamente uno o varios límites de jurisdicción nacional.

### Categorizaciones Nacionales:

Para el listado de especies de interés para la conservación a escala nacional, se tuvieron en cuenta las clasificaciones vigentes de acuerdo a las Resoluciones de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Estas categorizaciones varían en su metodología dependiendo que se trate de la Fauna o de la Flora.

En el caso de la Fauna, la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable mediante el Decreto Nacional N° 666/97, establece cinco categorías para la clasificación de la fauna silvestre:

- En peligro de extinción: son aquellas especies que están en peligro inmediato de extinción y cuya supervivencia será improbable si los factores causantes de su regresión continúan actuando.
- Amenazadas: aquellas que por exceso de caza, por destrucción de su hábitat o por otros factores, son susceptibles de pasar a la situación de especies en peligro de extinción.
- Vulnerables: aquellas especies que debido a su número poblacional, distribución geográfica u otros factores, aunque no estén actualmente en peligro, ni amenazadas, podrían correr el riesgo de entrar en dichas categorías.
- No amenazadas: aquellas que no se sitúan en ninguna de las categorías anteriores y cuyo riesgo de extinción o amenaza se considera bajo.
- Insuficientemente Conocidas: las cuales debido a la falta de información sobre el grado de amenaza o riesgo, o sobre sus características biológicas, no pueden ser asignadas a ninguna de las categorías anteriores.

Cabe destacar que no necesariamente existe correspondencia entre las categorías de UICN y las de la Nación. Por ejemplo, la categoría Vulnerable en el Decreto Nacional presenta una definición más similar a la de Casi Amenazada que a la de Vulnerable establecidas por la UICN.

De la Aplicación del Decreto Nacional N° 666/97 a distintos grupos de vertebrados, se han obtenido las clasificaciones para anfibios (Res. SAyDS N° 1030/2004, actualizada por Res. SAyDS 1055/2013), reptiles (Res. SAyDS N° 1030/2004, actualizada por Res. SAyDS 1055/2013), mamíferos (Res. SAyDS N° 1030/2004) y aves autóctonas (Res. SAyDS N° 348/2010).

Además, tanto a nivel nacional como provincial, se han declarado como Monumentos Naturales a dos especies de la fauna local. Estas son el tatú carreta (*Priodontes maximus*) y el yaguareté (*Panthera onca*). Si bien ambos habitan en la ecorregión Chaco Seco, se tienen algunos registros puntuales recientes del yaguareté en el Chaco Húmedo, donde se emplaza la zona de estudio. Esta especie ha sido declarada

Monumento Natural por la Ley Nacional N° 25.463, sancionada en el año 2001. Los registros en el Chaco Húmedo corresponden al Parque Nacional Río Pilcomayo. Sin embargo, se requieren mayores investigaciones para definir mejor su distribución actual y abundancia en la provincia.

En el caso de la Flora, sólo existe un listado preliminar que no se ajusta en las categorías a las utilizadas para la fauna silvestre (Res. N° 666/97), sino que sigue la clasificación propuesta por PlanEAR (2010). PlanEAR es una base de datos sobre plantas argentinas, concebida como una fuente de información preliminar sobre el estado de conservación de las especies que constituyen la flora del país. La clasificación propuesta por PlanEAR ha sido adoptada por Resolución N° 84/2010 de la SAyDS, como “Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina”.

En la lista de PlanEAR, las especies se clasifican en cinco categorías, que se basan principalmente en la abundancia y distribución de las especies. Las categorías son:

- Categoría 1: Plantas muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las grandes unidades fitogeográficas del país.
- Categoría 2: Plantas abundantes, presentes en sólo una de las grandes unidades fitogeográficas del país.
- Categoría 3: Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas del país (caso de taxones con distribución disyunta).
- Categoría 4: Plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas.
- Categoría 5: Plantas de distribución restringida (como 4) pero con poblaciones escasas o sobre las que se presume que puedan actuar uno o más factores de amenaza (destrucción de hábitat, sobreexplotación, invasiones biológicas, etc.).

#### **4.15.2. Listados de especies de interés para la conservación**

##### 4.15.2.1. Fauna

A continuación se presentan los listados de especies de especial interés para la conservación para la provincia de Formosa. En el caso de UICN (2013), se incluyeron en los listados tanto especies amenazadas (En Peligro Crítico, En Peligro, Amenazada y Vulnerable) como Cercanas a la Amenaza. También se consideró de forma conservadora, la categoría de Datos Insuficientes, ya que en muchos casos la futura aplicación de los criterios de UICN puede llevar a clasificar en el futuro a estas especies en alguna de las categorías de amenaza o como Cercanas a la Amenaza. En los casos de CITES (2013) y CMS (2012), se informan los Apéndices correspondientes a cada una de las categorizaciones. Para las categorizaciones nacionales se tomaron en cuenta las Resoluciones de la SAyDS anteriormente mencionadas y las categorías de amenaza y próximas a la amenaza allí señaladas (En Peligro de Extinción, Amenazada y Vulnerable). Como en el caso de los listados de UICN, también se informan las especies que aún no permiten una correcta clasificación (Insuficientemente Conocidas).

Un 8% de los anfibios citados para la provincia son de especial interés para la conservación, según listados internacionales y nacionales. A nivel internacional (Tabla 14), no hay especies amenazadas según UICN (2013), pero dos especies están categorizadas como Cercanas a la Amenaza y otras dos como con Datos Insuficientes para una correcta categorización. No se registraron especies de anfibios en los listados de CITES (2013) y de CMS (2012). A nivel nacional (Res. N° 1055/2013), una especie está considerada como Vulnerable.

**Tabla 14.** Listado de anfibios de especial interés para la conservación.

Nombre científico	Nombre común	Estado de Conservación		Ecorregión
		UICN (2013)	SAyDS (Res. N° 1055/2013)	
<i>Phyllomedusa azurea</i>	Ranita mono	DI		Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Lepidobatrachus asper</i>	Escuercito de salinas de escudo chico	CA		Chaco Seco
<i>Leptodactylus laticeps</i>	Rana coralina	CA	Vu	Chaco Seco
<i>Pseudis platensis</i>	Rana nadadora grande	DI		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná

**Referencias:** UICN: CA= Cercana a la Amenaza, DI= Datos Insuficientes. SAyDS: Vu=Vulnerable.

Los reptiles de especial interés para la conservación representan un 29% del total de especies citadas en la provincia. En los reptiles (Tabla 15), a nivel internacional, dos especies están consideradas como Vulnerables por UICN (2013). Otras 11 especies presentan restricciones para su comercio internacional, según CITES (2013). Sólo una de las especies listadas en CITES, *Boa constrictor occidentalis*, esta listada en el Apéndice I. No hay especies de reptiles listadas en CMS (2012). A nivel nacional (Res. N° 1055/2013), hay una especie En Peligro, 5 especies Amenazadas, 7 especies como Vulnerables y 3 especies consideradas Insuficientemente Conocidas para una correcta clasificación. La especie considerada En Peligro es la Yabotí (*Chelonoidis carbonaria*), con escasos registros en el país, mayormente asociados a la transición entre el Chaco Húmedo y Chaco Seco. No sólo es una especie rara, sino que también se ve afectada por la modificación de su hábitat y la caza ilegal.

**Tabla 15.** Listado de reptiles de especial interés para la conservación.

Nombre científico	Nombre común	Estado de Conservación			Ecorregión
		UICN (2013)	CITES (2013)	SAyDS (Res. N° 1055/2013)	
<i>Kinosternon scorpioides scorpioides</i>	Tortuga barrosa			IC	Chaco Seco
<i>Chelonoides carbonaria</i>	Yabotí		II	EP	Chaco Húmedo
<i>Chelonoides chilensis</i>	Tortuga terrestre común	Vu	II	Am	Chaco Seco
<i>Acanthochelys pallidectoris</i>	Tortuga acuática chaqueña	Vu		Am	Chaco Húmedo
<i>Caiman latirostris</i>	Yacaré overo		II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Caiman yacare</i>	Yacaré negro		II		Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Polychrus acutirostris</i>	Falso camaleón			Vu	Chaco Seco, Chaco Húmedo

Nombre científico	Nombre común	Estado de Conservación			Ecorregión
		UICN (2013)	CITES (2013)	SAyDS (Res. N° 1055/2013)	
<i>Stenocercus doellojuradoi</i>	Lajartijo real			Vu	Chaco Seco
<i>Tropidurus spinulosus</i>	Lagarto trepador espinoso			Vu	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Kentropyx viridistriga</i>	Lagartija chica litoraleña			Vu	Chaco Húmedo
<i>Tupinambis merianae</i>	Lagarto overo		II		Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Tupinambis rufescens</i>	Lagarto colorado		II		Chaco Seco
<i>Epictia vellardi</i>	Culebra ciega formoseña			Vu	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Boa constrictor occidentalis</i>	Lampalagua		I	Am	Chaco Seco
<i>Epicrates alvarezii</i>	Boa arcoíris chaqueña		II	Am	Chaco Seco
<i>Eunectes notaeus</i>	Curiyú		II	Vu	Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Boiruna maculata</i>	Musurana negra				Chaco Húmedo
<i>Cleia cleia</i>	Musurana		II	Vu	Chaco Húmedo
<i>Hydrodynastes gigas</i>	Ñacaniá de estero		II		Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Phimophis vittatus</i>	Culebra leonada listada			IC	Chaco Seco
<i>Pseudoeryx plicatilis plicatilis</i>	Culebra flancos oscuros			Am	Chaco Húmedo
<i>Psomophis genimaculatus</i>	Culebra parda listada			IC	Chaco Seco

**Referencias:** UICN: Vu= Vulnerable. CITES: I= Apéndice I, II= Apéndice II. SAyDS: EP= En Peligro de Extinción, Am= Amenazada, Vu=Vulnerable, IC= Insuficientemente Conocida.

Un 33% de las aves citadas en la provincia es de especial interés para la conservación (Tabla 16). A nivel internacional, en las categorías de amenaza de la UICN (2013) se registran 3 especies En Peligro y 5 especies Vulnerables. Además, existen 14 categorizadas como Cercanas a la Amenaza. CITES (2013) lista a 85 especies formoseñas, 3 de ellas están en al Apéndice I. 80 en al Apéndice II y 2 en el Apéndice III. Por otro lado, la CMS (2012) lista a 82 especies formoseñas de aves migratorias, 5 de ellas en al Apéndice I. Finalmente, a nivel nacional, la SAyDS (Res. N° 348/2010) lista a 54 especies, 12 como En Peligro de Extinción, 19 como Amenazadas, 22 como Vulnerables y una 1 como Insuficientemente Conocida para una adecuada categorización.

**Tabla 16.** Listado de aves de especial interés para la conservación.

Nombre científico	Nombre común	Estado de Conservación				Ecorregión
		UICN (2013)	CITES (2013)	CMS (2012)	SAyDS (Res. N° 348/2010)	
<i>Rhea americana</i>	Ñandú	CA	II		Am	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Crypturellus undulatus</i>	Tataupá listado				EP	Chaco Húmedo
<i>Eudromia formosa</i>	Copetona chaqueña				Am	Chaco Seco
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Sirirí colorado			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná

Nombre científico	Nombre común	Estado de Conservación				Ecorregión
		UICN (2013)	CITES (2013)	CMS (2012)	SAyDS (Res. N° 348/2010)	
<i>Dendrocygna viduata</i>	Sirirí pampa			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Sirirí vientre negro			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne cuello negro		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Coscoroba		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Cairina moschata</i>	Pato real			II	Am	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Sarkidiornis melanotos</i>	Pato crestudo		II	II	Am	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Callonetta leucophrys</i>	Pato de collar			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Pato cutirí			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Anas georgica</i>	Pato maicero			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Anas versicolor</i>	Pato capuchino			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado			II		Chaco Húmedo
<i>Anas platalea</i>	Pato cuchara			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Netta peposaca</i>	Pato picazo			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Pato cabeza negra			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Nomonyx dominicus</i>	Pato fierro			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Oxyura vittata</i>	Pato zambullidor chico			II		Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Penelope obscura</i>	Pava de monte				Am	Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Crax fasciolata</i>	Moitú				EP	Chaco Húmedo
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco austral	CA	II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Jabiru mycteria</i>	Jabirú		I		Vu	Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza cucharona				Vu	Delta e Islas del Paraná

Nombre científico	Nombre común	Estado de Conservación				Ecorregión
		IUCN (2013)	CITES (2013)	CMS (2012)	SAyDS (Res. N° 348/2010)	
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza roja			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Cathartes burrovianus</i>	Jote cabeza amarilla			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Coragyps atratus</i>	Jote negro			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Sarcoramphus papa</i>	Cóndor real			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Elanus leucurus</i>	Milano blanco		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Milano chico		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Milano pico garfio		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Leptodon cayanensis</i>	Milano cabeza gris		II	II		Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Elanoides forficatus</i>	Milano tijereta		II	II		Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	Águila viuda		II	II	Vu	Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Spizaetus ornatus</i>	Águila crestuda real	CA	II	II	Am	Delta e Islas del Paraná
<i>Busarellus nigricollis</i>	Aguilucho pampa		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Caracolero		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Harpagus diodon</i>	Milano de corbata		II	II		Chaco Seco
<i>Ictinia mississippiensis</i>	Milano boreal		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Ictinia plumbea</i>	Milano plumizo		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Circus cinereus</i>	Gavilán ceniciento		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Circus buffoni</i>	Gavilán planeador		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Accipiter striatus</i>	Esparvero común		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Accipiter bicolor</i>	Esparvero variado		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán patas largas		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Buteogallus meridionalis</i>	Aguilucho colorado		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo

Nombre científico	Nombre común	Estado de Conservación				Ecorregión
		UICN (2013)	CITES (2013)	CMS (2012)	SAyDS (Res. N° 348/2010)	
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Águila pescadora negra		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Buteogallus coronatus</i>	Águila coronada	EP	II	II	EP	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Rupornis magnirostris</i>	Taguató común		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Gavilán mixto		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Parabuteo leucorrhous</i>	Taguató negro		II	II	Am	Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguilucho cabeza negra		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho común		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila mora		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Buteo nitidus</i>	Aguilucho gris		II	II	Vu	Chaco Húmedo
<i>Buteo platypterus</i>	Aguilucho alas anchas		II	II		Chaco Húmedo
<i>Buteo brachyurus</i>	Aguilucho cola corta		II	II		Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Buteo swainsoni</i>	Aguilucho langostero		II	II	Vu	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Buteo albonotatus</i>	Aguilucho negro		II	II		Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Coturnicops notatus</i>	Burrito enano				IC	Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Heliornis fulica</i>	Ipequí				Vu	Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo pampa			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero común			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlito palmado			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Charadrius collaris</i>	Chorlito de collar			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Himantopus mexicanus</i>	Tero real			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Gallinago paraguayae</i>	Becasina común			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Limosa haemastica</i>	Becasina boreal			II		Delta e Islas del Paraná
<i>Bartramia longicauda</i>	Batitú			II	Vu	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Actitis macularius</i>	Playerito manchado			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná

Nombre científico	Nombre común	Estado de Conservación				Ecorregión
		UICN (2013)	CITES (2013)	CMS (2012)	SAYDS (Res. N° 348/2010)	
<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy grande			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy chico			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Tringa solitaria</i>	Pitotoy solitario			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Calidris fuscicollis</i>	Playerito rabadilla blanca			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Calidris bairdii</i>	Playerito unicolor			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Calidris melanotos</i>	Playerito pectoral			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Calidris himantopus</i>	Playerito zancudo			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Tryngites subruficollis</i>	Playerito canela	CA		II	Am	Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo común			II		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Megascops choliba</i>	Alicucú común		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Lechuzón mocho grande		II			Delta e Islas del Paraná
<i>Bubo virginianus</i>	Ñacurutú		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Strix hylophila</i>	Lechuza listada	CA	II		Vu	Delta e Islas del Paraná
<i>Strix chacoensis</i>	Lechuza chaqueña		II		Am	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé chico		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita vizcachera		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Pseudoscops clamator</i>	Lechuzón orejudo		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Asio stygius</i>	Lechuzón negruzco		II		Am	Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Asio flammeus</i>	Lechuzón de campo		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Eleothreptus anomalus</i>	Atajacaminos ala negra	CA			EP	Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Polytmus guainumbi</i>	Picaflor mainumbí		II		Vu	Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Anthracothorax</i>	Picaflor vientre		II			Delta e Islas del Paraná

Nombre científico	Nombre común	Estado de Conservación				Ecorregión
		UICN (2013)	CITES (2013)	CMS (2012)	SAyDS (Res. N° 348/2010)	
<i>nigricollis</i>	negro					
<i>Helimaster furcifer</i>	Picaflor de barbijo		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Picaflor común		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Leucochloris albicollis</i>	Picaflor garganta blanca		II			Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Hylocharis sapphirina</i>	Picaflor cola castaña		II			Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Hylocharis chrysura</i>	Picaflor bronceado		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Pteroglossus castanotis</i>	Arasari fajado		III			Delta e Islas del Paraná
<i>Ramphastos toco</i>	Tucán grande		II			Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucán pico verde		III			Delta e Islas del Paraná
<i>Dryocopus schulzi</i>	Carpintero negro	CA			Am	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Campephilus melanoleucos</i>	Carpintero garganta negra				Am	Delta e Islas del Paraná
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Guaicurú		II			Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Micrastur ruficollis</i>	Halcón montés chico		II			Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón montés grande		II		Vu	Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Spizapteryx circumcincta</i>	Haconcito gris		II		Vu	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Caracara plancus</i>	Carancho		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Milvago chimachima</i>	Chimachima		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Milvago chimango</i>	Chimango		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Falco sparverius</i>	Halconcito colorado		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Falco ruficularis</i>	Halcón negro chico		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Falco deiroleucus</i>	Halcón negro grande	CA	II		Am	Delta e Islas del Paraná
<i>Falco femoralis</i>	Halcón plumizo		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino		I			Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Brotogeris chiriri</i>	Catita chirirí		II		Vu	Chaco Seco, Chaco

Nombre científico	Nombre común	Estado de Conservación				Ecorregión
		UICN (2013)	CITES (2013)	CMS (2012)	SAyDS (Res. N° 348/2010)	
						Húmedo
<i>Pionus maximiliani</i>	Loro maitaca		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Amazona aestiva</i>	Loro hablador		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Catita enana		II			Delta e Islas del Paraná
<i>Pyrrhura frontalis</i>	Chiripepé cabeza verde		II			Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Eupsittula aurea</i>	Calancate frente dorada		II		Am	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Aratinga nenday</i>	Ñanday		II		Am	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Thectocercus acuticaudatus</i>	Calancate común		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Calancate ala roja		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Cinclodes comechingonus</i>	Remolinera serrana				Vu	Chaco Seco
<i>Spartonoica maluroides</i>	Espartillero enano	CA			Vu	Chaco Húmedo
<i>Polystictus pectoralis</i>	Tachurí canela	CA		II	Vu	Chaco Húmedo
<i>Pseudocolopteryx dinelliana</i>	Doradito pardo	CA		II	Am	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Culicivora caudacuta</i>	Tachurí coludo	Vu			EP	Chaco Húmedo
<i>Knipolegus hudsoni</i>	Viudita chica				Vu	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Xolmis dominicanus</i>	Monjita dominicana	Vu			EP	Chaco Húmedo
<i>Gubernetes yetapa</i>	Yetapá grande				Vu	Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Alectrurus risora</i>	Yetapá de collar	Vu		I	EP	Chaco Húmedo
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	Urraca azul	CA			Am	Delta e Islas del Paraná
<i>Paroaria coronata</i>	Cardenal común		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Paroaria capitata</i>	Cardenilla		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Emberizoides ypiranganus</i>	Coludo chico				Vu	Chaco Húmedo
<i>Sporophila hypoxantha</i>	Capuchino canela				Vu	Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Sporophila ruficollis</i>	Capuchino garganta café	CA		II	Vu	Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Sporophila palustris</i>	Capuchino pecho blanco	EP		I	EP	Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Sporophila hypochroma</i>	Capuchino castaño	CA		I	EP	Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Sporophila cinnamomea</i>	Capuchino corona gris	Vu		I	EP	Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná

Nombre científico	Nombre común	Estado de Conservación				Ecorregión
		UICN (2013)	CITES (2013)	CMS (2012)	SAYDS (Res. N° 348/2010)	
<i>Oryzoborus angolensis</i>	Curió				Am	Delta e Islas del Paraná
<i>Gubernatrix cristata</i>	Cardenal amarillo	EP	II		EP	Chaco Seco
<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i>	Reinamora chica				Vu	Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Icterus croconotus</i>	Matico				Vu	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Xanthopsar flavus</i>	Tordo amarillo	Vu	I	I	EP	Chaco Húmedo
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Charlatán			II	Am	Chaco Seco, Chaco Húmedo

**Referencias:** UICN: EP= En Peligro, Vu= Vulnerable, CA= Cercana a la Amenaza. CITES y CMS: I= Apéndice I, II= Apéndice II, III= Apéndice III. SAYDS: EP= En Peligro de Extinción, Am= Amenazada, Vu=Vulnerable, IC= Insuficientemente Conocida.

En los mamíferos, de las especies presentes en Formosa, un 38% están señaladas como especies de especial interés para la conservación por listados internacionales y nacionales (Tabla 17). Según la UICN (2013), 1 especie formoseña se encuentra En Peligro, 6 están consideradas como Vulnerables y 9 están Cercanas a la Amenaza. Además, 3 especies tienen Datos Insuficientes para una correcta categorización. Los listados de CITES (2013) categorizan 19 especies formoseñas, de las cuales 7 se encuentran en el Apéndice I y 12 en el Apéndice II. Según CMS (2012), existe una sola especie de mamífero migratorio (*Tadarida brasiliensis*), que se encuentra categorizado en el Apéndice I. Por otro lado, a nivel nacional, la SAYDS (Res. N°1030/2004), categoriza a 6 especies como En Peligro de Extinción, 7 como Amenazadas, 10 como Vulnerables y 5 como Insuficientemente Conocidas.

**Tabla 17.** Listado de mamíferos de especial interés para la conservación.

Nombre científico	Nombre común	Estado de Conservación				Ecorregión
		UICN (2013)	CITES (2013)	CMS (2012)	SAYDS (Res. N° 1030/2004)	
<i>Chacodelphys formosa</i>	Comadreja formoseña	Vu				Chaco Húmedo
<i>Cryptonanus chacoensis</i>	Comadreja ágil				Vu	Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso hormiguero	Vu	II		EP	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamandúa				Am	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Mulita grande				IC	Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Gualacate				IC	Chaco Húmedo
<i>Calyptophractus retusus</i>	Pichiciego chaqueño	DI			Vu	Chaco Seco
<i>Tolypeutes matacus</i>	Quirquincho bola	CA			IC	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Cabassous chacoensis</i>	Cabasú chaqueño	CA			Am	Chaco Seco
<i>Priodontes maximus</i>	Tatú carreta	Vu	I		EP	Chaco Seco

Nombre científico	Nombre común	Estado de Conservación				Ecorregión
		UICN (2013)	CITES (2013)	CMS (2012)	SAYDS (Res. N° 1030/2004)	
<i>Artibeus fimbriatus</i>	Murciélago frutero grande oscuro				Vu	Chaco Húmedo
<i>Myotis ruber</i>	Murcielaguito rojo				Vu	Chaco Húmedo
<i>Myotis simus</i>	Murcielaguito afelpado	CA			Vu	Chaco Húmedo
<i>Cynomops abressus</i>	Moloso rojizo	CA			Vu	Chaco Seco
<i>Eumops patagonicus</i>	Moloso gris de orejas anchas				Vu	Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	Moloso labios arrugados chico				Vu	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Promops centralis</i>	Moloso cola larga grande				Vu	Chaco Húmedo
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Moloso común			I		Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Alouatta caraya</i>	Mono aullador negro		II		Am	Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Aotus azarai</i>	Miriquiná		II		EP	Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro de monte		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Aguará guazú	CA	II		Am	Chaco Húmedo
<i>Pseudalopex gymnocercus</i>	Zorro pampeano		II			Chaco Húmedo
<i>Herpailurus yaguarondi</i>	Yaguarundi		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote		I		Am	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Lynchailurus pajeros</i>	Gato de los pajonales	CA	II			Chaco Húmedo
<i>Oncifelis geoffroyi</i>	Gato montés	CA	I			Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Puma concolor</i>	Puma		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Panthera onca</i>	Yagareté	CA	I		EP	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Lontra longicaudis</i>	Lobito de río	DI	I		IC	Chaco Seco, Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir	Vu	II		Am	Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Catagonus wagneri</i>	Chancho quimilero	EP	I		EP	Chaco Seco
<i>Tayassu pecari</i>	Peruarí labiado	Vu	II		Am	Chaco Seco, Chaco Húmedo

Nombre científico	Nombre común	Estado de Conservación				Ecorregión
		UICN (2013)	CITES (2013)	CMS (2012)	SAYDS (Res. N° 1030/2004)	
<i>Tayassu tajacu</i>	Percarí de collar		II			Chaco Seco, Chaco Húmedo
<i>Blastocerus dichotomus</i>	Ciervo de los pantanos	Vu	I		EP	Chaco Húmedo, Delta e Islas del Paraná
<i>Mazama americana</i>	Corzuela roja	DI				Chaco Húmedo
<i>Bibimys chacoensis</i>	Ratón				Vu	Chaco Húmedo
<i>Ctenomys argentinus</i>	Tuco-tuco argentino	CA			IC	Chaco Seco, Chaco Húmedo

**Referencias:** UICN: EP= En Peligro, Vu= Vulnerable, DI= Datos Insuficientes, CA= Cercana a la Amenaza. CITES y CMS: I= Apéndice I, II= Apéndice II, III= Apéndice III. SAYDS: EP= En Peligro de Extinción, Am= Amenazada, Vu=Vulnerable, IC= Insuficientemente Conocida.

Además, de los listados de los grupos mencionados, es importante destacar que las especies de rayas de río del género *Potamotrygon*, que habitan en ríos de Formosa, se encuentran listadas como con Datos Insuficientes para una correcta categorización.

#### 4.15.2.2. Flora

Entre las plantas vasculares, hay 69 especies de especial interés para la conservación en listados nacionales o internacionales (Tabla 18). La UICN (2013) categorizó a 2 especies como Vulnerables y a otras 3 como con Datos Insuficientes para una adecuada categorización. Por otro lado, 46 especies –principalmente de orquídeas y cactus- se encuentran protegidas en su comercio internacional por CITES (2013). Finalmente, la SAYDS (Res. N° 81/2010) considera a 19 especies de plantas vasculares formoseñas en sus listados, incluyendo a 1 especie en la categoría 1, 2 en la categoría 2, 8 en la categoría 3, 1 en la categoría 4 y 7 en la categoría 5.

**Tabla 18.** Listado de plantas vasculares de especial interés para la conservación.

Nombre científico	Nombre común	Estado de Conservación		
		UICN (2013)	CITES (2013)	SAYDS (Res. N° 81/2010)
<i>Adesmia cordobensis</i>	Adesmia	Vu		
<i>Brassovola tuberculata</i>	Orquídea		II	
<i>Bulnesia sarmientoi</i>	Palo Santo		II	
<i>Caesalpinia paraguariensis</i>	Guayacán o Guayacaú negro	Vu		
<i>Campylocentrum densiflorm</i>	Orquídea		II	
<i>Campylocentrum grisebachii</i>	Orquídea		II	
<i>Campylocentrum neglectum</i>	Orquídea		II	
<i>Catasetum fimbriatum</i>	Orquídea		II	
<i>Centrosema kermesi</i>				5
<i>Cereus forbesii</i>	Cactus		II	
<i>Cienfuegosia schulzii</i>				5
<i>Cleistocactus baumannii</i>	Cactus		II	
<i>Cyclopogon elatus</i>	Orquídea		II	

Nombre científico	Nombre común	Estado de Conservación		
		UICN (2013)	CITES (2013)	SAYDS (Res. N° 81/2010)
<i>Cyrtopodium punctatum</i>	Orquídea		II	
<i>Desmodium intermedium</i>				3
<i>Dyckia ragonesei</i>				3
<i>Eltroplectis roseoalba</i>	Orquídea		II	
<i>Eriochloa nana</i>				5
<i>Eupatorium militare</i>				4
<i>Galeandra graminoides</i>	Orquídea		II	
<i>Glandularia santiaguensis</i>				1
<i>Grindelia cabrerae</i>				3
<i>Gymnocalycium mihanovichii</i>	Cactus		II	
<i>Habenaria bractenses</i>	Orquídea		II	
<i>Habranthus matacus</i>				5
<i>Harrisia bonplandii</i>	Cactus		II	
<i>Harrisia martinii</i>	Cactus		II	
<i>Harrisia pomanensis</i>	Cactus		II	
<i>Hippeastrum argentinum</i>				3
<i>Hippeastrum parodii</i>				3
<i>Lepidium stuckertianum</i>				3
<i>Lycium athium</i>				5
<i>Monvillea cavendischi</i>	Cactus		II	
<i>Monvillea krapovickiana</i>	Cactus		II	5
<i>Monvillea spegazzinii</i>	Cactus		II	
<i>Oeceoclades maculata</i>	Orquídea		II	
<i>Oncidium bifolium</i>	Flor de patito		II	
<i>Oncidium cebolleta</i>	Orquídea		II	
<i>Oncidium pumilum</i>	Orquídea		II	
<i>Oncidium riograndense</i>	Orquídea		II	
<i>Oncidium verrososissimm</i>	Orquídea		II	
<i>Opuntia anacantha</i>	Cactus		II	
<i>Opuntia chaquensis</i>	Cactus		II	
<i>Opuntia colubrina</i>	Cactus		II	
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Tuna		II	
<i>Opuntia paraguayensis</i>	Cactus		II	
<i>Opuntia quimilo</i>	Quimil		II	
<i>Opuntia schulzii</i>	Cactus		II	
<i>Pelexia bonariensis</i>	Orquídea		II	
<i>Pereskia sacharosa</i>	Sacha-rosa		II	
<i>Pleurothallis recurva</i>	Orquídea		II	
<i>Prosopis affinis</i>	Algarrobillito	DI		
<i>Prosopis nigra</i>	Algarrobo negro	DI		
<i>Quiabentia verticillata</i>	Cactus		II	

Nombre científico	Nombre común	Estado de Conservación		
		UICN (2013)	CITES (2013)	SAYDS (Res. N° 81/2010)
<i>Rhipsalis aculeata</i>	Cactus		II	
<i>Rhipsalis baccifera</i>	Cactus		II	
<i>Rhipsalis cruciforme</i>	Cactus		II	
<i>Rhipsalis lumbricoides</i>	Cactus		II	
<i>Sarcoglottis grandiflora</i>	Orquídea		II	
<i>Sclerophylax trispermus</i>				3
<i>Senecio glandulifer</i>	Senecio			3
<i>Setaria cordobensis</i>	Gramínea			2
<i>Sphaeralcea miniata</i>	Malvavisco			2
<i>Staelia juarezii</i>				5
<i>Stetsonia coryne</i>	Cardón		II	
<i>Vanilla chamissonis</i>	Orquídea		II	
<i>Ziziphus mistol</i>	Mistol	DI		
<i>Zygopetalum maxillare</i>	Orquídea		II	
<i>Zygostates alleniana</i>	Orquídea		II	

#### 4.16. Áreas Naturales Protegidas

Existen varias definiciones sobre qué es un área natural protegida (ANP), las más aceptadas y reconocidas son las del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), a la que adhiere la Argentina desde 1994, y la de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza o UICN. Según la CDB, un área natural protegida es un “área definida geográficamente que haya sido designada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación” (Naciones Unidas, 1992). Por otro lado, la UICN establece como área natural protegida a “un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados” (Dudley, 2008).

En Argentina, el Marco Estatutario del SIFAP, define a las áreas protegidas como “zonas de ecosistemas continentales (terrestres o acuáticos) o costeros/marinos, o una combinación de los mismos, con límites definidos y bajo algún tipo de protección legal” (Res. SAYDS 70/2003).

En las Áreas Naturales Protegidas, se desarrollan y preservan diversos procesos ecológicos, se protege la diversidad biológica y el hábitat de especies y se mantiene oferta de productos naturales. Más aún, muchos de los recursos naturales y procesos que ocurren en el área protegida pueden ser percibidos como servicios ecosistémicos, es decir como beneficios que se obtienen directa o indirectamente de los ecosistemas. Aun cuando muchos de los beneficios aportados por las áreas naturales protegidas sean difíciles de valorar en términos económicos (Tagliorette y Manzur, 2008).

A partir 1978, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), comenzó a desarrollar un sistema de categorías para la gestión de áreas protegidas

con el objetivo de ayudar a organizarlas y definir las. Actualmente, la clasificación de la UICN (UICN 2014) comprende 6 categorías de áreas naturales protegidas:

Categoría I. Protección estricta

Categoría II. Conservación y protección del ecosistema

Categoría III. Conservación de los rasgos naturales

Categoría IV. Conservación mediante manejo activo

Categoría V: Conservación de paisajes terrestres y marinos y recreación

Categoría VI: Uso sostenible de los recursos naturales

Sin embargo, a nivel del gobierno federal, la Administración de Parques Nacionales se rige desde 1968 por un régimen propio de tres categorías (Ley Nacional N° 22.351): Parque Nacional, Monumento Natural Nacional y Reserva Nacional, las que son equiparables respectivamente con las categorías II, III y VI de la UICN. Además, se han creado en los años 90s las Reservas Naturales Estrictas (Decreto Nacional N° 2148/90), una categoría equiparable con la categoría I de UICN.

#### **4.16.1. Áreas Naturales Protegidas en el área de estudio**

En la provincia de Formosa, existen 14 ANPs de jurisdicción nacional, provincial y privadas. Las más próximas al área de estudio son la Reserva Provincial de Biosfera/ Reserva MAB Laguna Oca ubicada a 7 km hacia el sudeste, a orillas del río Paraguay, y la Reserva Centro Biológico Pilagás – Zoo a aproximadamente 19 km hacia el noreste, sobre la ruta nacional N°11 (Figura 19). En la Tabla 19 se presentan las características de cada una de ellas.

Figura 19. Localización de las ANP más cercanas al predio de disposición final.

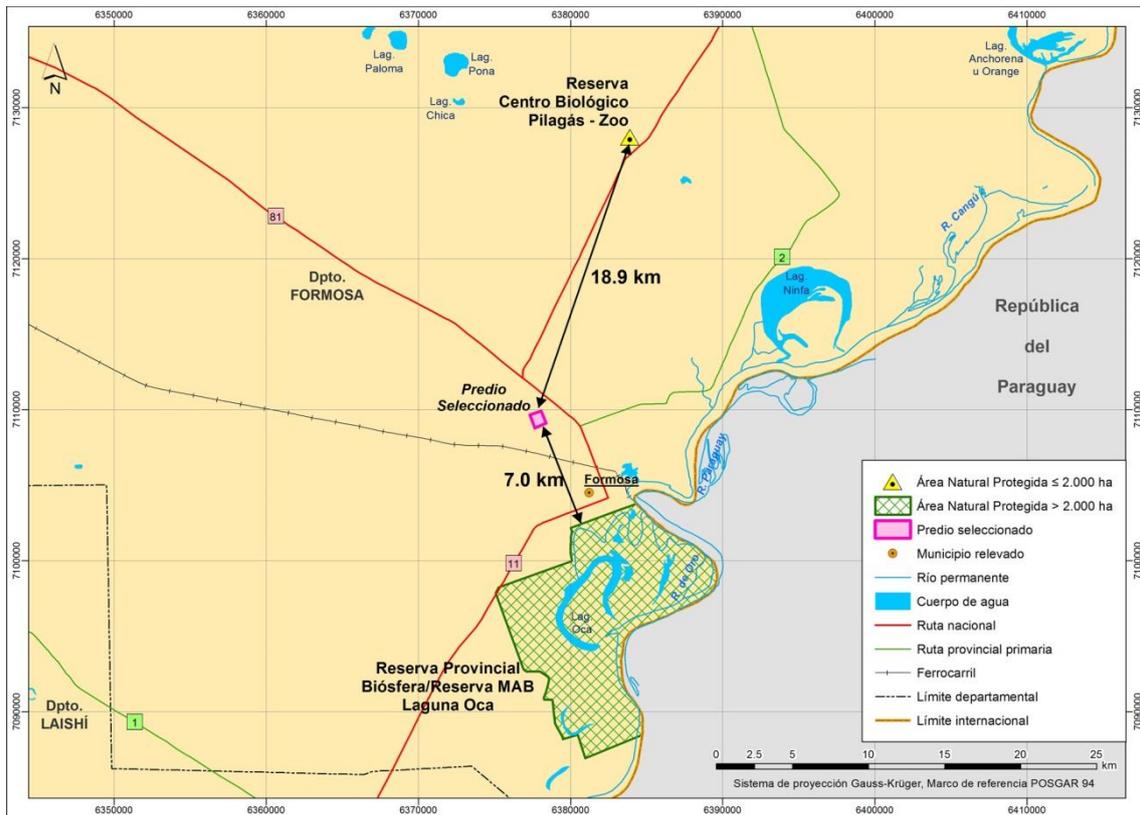


Tabla 19. Áreas Naturales Protegidas próximas al área de estudio.

Nombre	Laguna Oca	Centro Biológico Pilagás -Zoo
Categoría	Reserva Provincial Biosfera/Reserva MAB	Reserva
Situación Jurídica	Ley 1335/2000	De. 908/1969
Su. Aprox. (ha)	15.985	150
Localidad cercana/ Departamento	Formosa/Dpto. Formosa	Formosa/Dpto. Formosa
Ecorregión	Chaco Húmedo/Delta e Islas del Paraná	Chaco Húmedo
Valor de conservación	Conservar muestras representativas de las selvas de inundación del río Paraguay. Eco-turismo	Recuperación de ejemplares. Conservación de la biodiversidad.
Distancia al área de estudio*	7 km	18,9 km al noreste
Observaciones	Reserva MAB de la UNESCO	-

Fuente: Chebez (2005), SIFAP (2014).

Nota: (\*). Distancia en línea recta medida en gabinete con Software ARG GIS.

Como puede observarse en la tabla precedente, la Reserva Laguna Oca es considerada además dentro de la categoría de Reserva MAB según Ley Provincial N° 1335 del año 2000. Este tipo de reservas fueron definidas por la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) en 1971 dentro de su programa intergubernamental “El Hombre y la Biosfera” (cuyas siglas en inglés son MAB), con el objetivo de establecer una base científica que ayudara a mejorar las relaciones entre las personas y sus entornos. Estas áreas se caracterizan por ser sitios que no son exclusivamente protegidos (como los parques nacionales) sino que pueden albergar a comunidades humanas, que desarrollen actividades económicas sustentables que no pongan en peligro el valor ecológico del sitio (MAB/UNESCO, 2014).

#### **4.16.2. Ley de Bosques Nativos**

A fin de evaluar la sensibilidad y/o vulnerabilidad de un área es necesario considerar también la Ley Nacional de Bosques Nativos N° 26.331 del año 2007, y su Decreto Reglamentario N° 91/2009.

La provincia de Formosa adhiere a esta ley y establece el procedimiento administrativo a seguir a través de la Ley N° 1552 del año 2010. Esta ley establece el (“Programa de Ordenamiento Territorial de la Provincia de Formosa” (POT-FOR).

En conjunto, estas leyes establecen los lineamientos para la conservación y aprovechamiento sustentable de los bosques nativos existentes en la provincia, y explicitan los criterios de su ordenamiento territorial basados tres categorías. Estas categorías son:

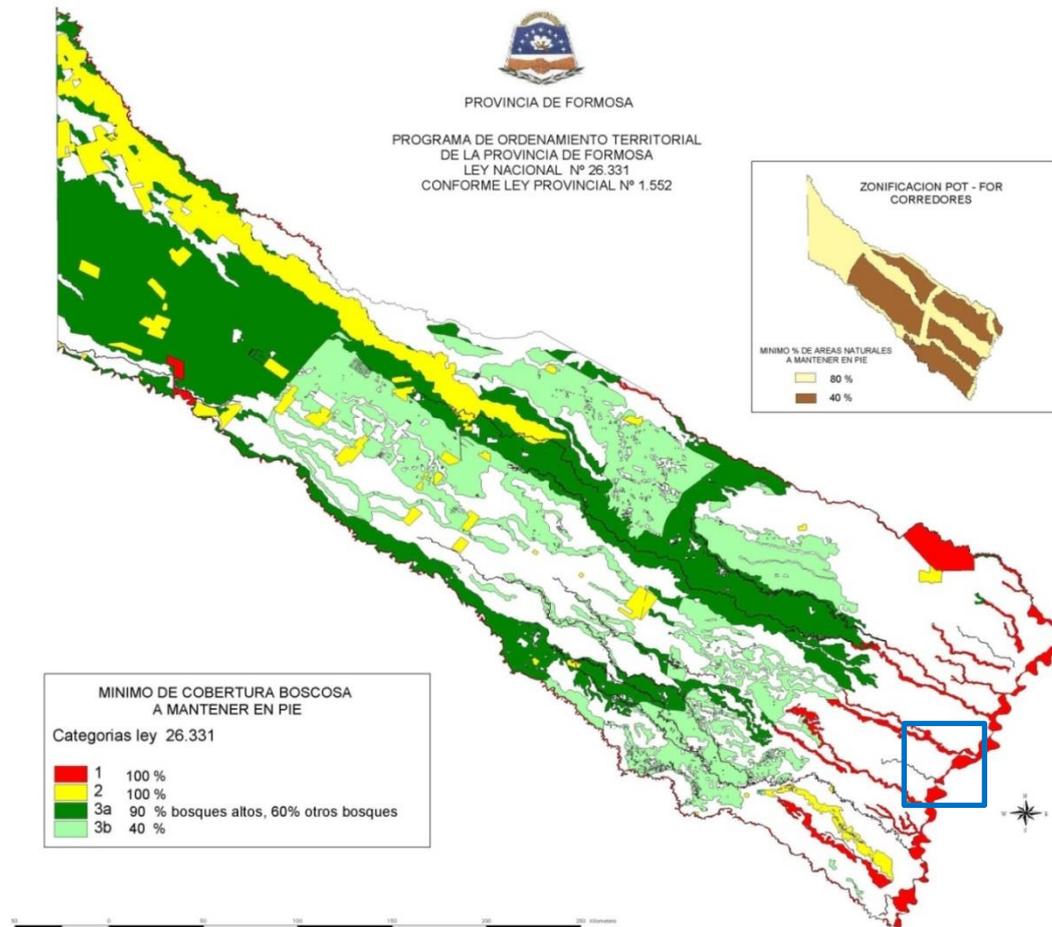
**Categoría I (rojo):** Sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse. Incluye áreas que por sus ubicaciones relativas a reservas, su valor de conectividad, la presencia de valores biológicos sobresalientes y la protección de cuencas que ejercen, ameritan su persistencia como bosque a perpetuidad, aunque estos sectores puedan ser hábitat de comunidades indígenas y ser objeto de investigación científica.

**Categoría II (amarillo):** Sectores de mediano valor de conservación que pueden estar degradados pero, que a juicio de la Autoridad de Aplicación Jurisdiccional con la implementación de actividades de restauración, pueden tener un valor alto de conservación y que podrán ser sometidos a los siguientes usos: aprovechamiento sostenible, turismo de bajo impacto, recolección e investigación científica.

**Categoría III (verde):** Sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad, aunque dentro de los criterios de la presente ley.

En la Figura 20 se muestra el mapa resultante de aplicar la mencionada categorización en la provincia de Formosa. El sitio destinado a la disposición de residuos se encuentra fuera de las áreas reguladas, aunque muy próximo a una zona de categoría I.

**Figura 20.** Zonificación realizada por el Ordenamiento Territorial de la provincia de Formosa.



Nota: El recuadro indica el área de estudio.

Fuente: Programa de Ordenamiento Territorial de la provincia de Formosa.

#### 4.16.3. Otras Áreas Naturales de interés

Existen otras áreas naturales que no necesariamente son áreas protegidas, pero que han sido identificados por especialistas como áreas de importancia para la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad. Se consideran de importancia para este trabajo las áreas definidas por el programa AICAs.

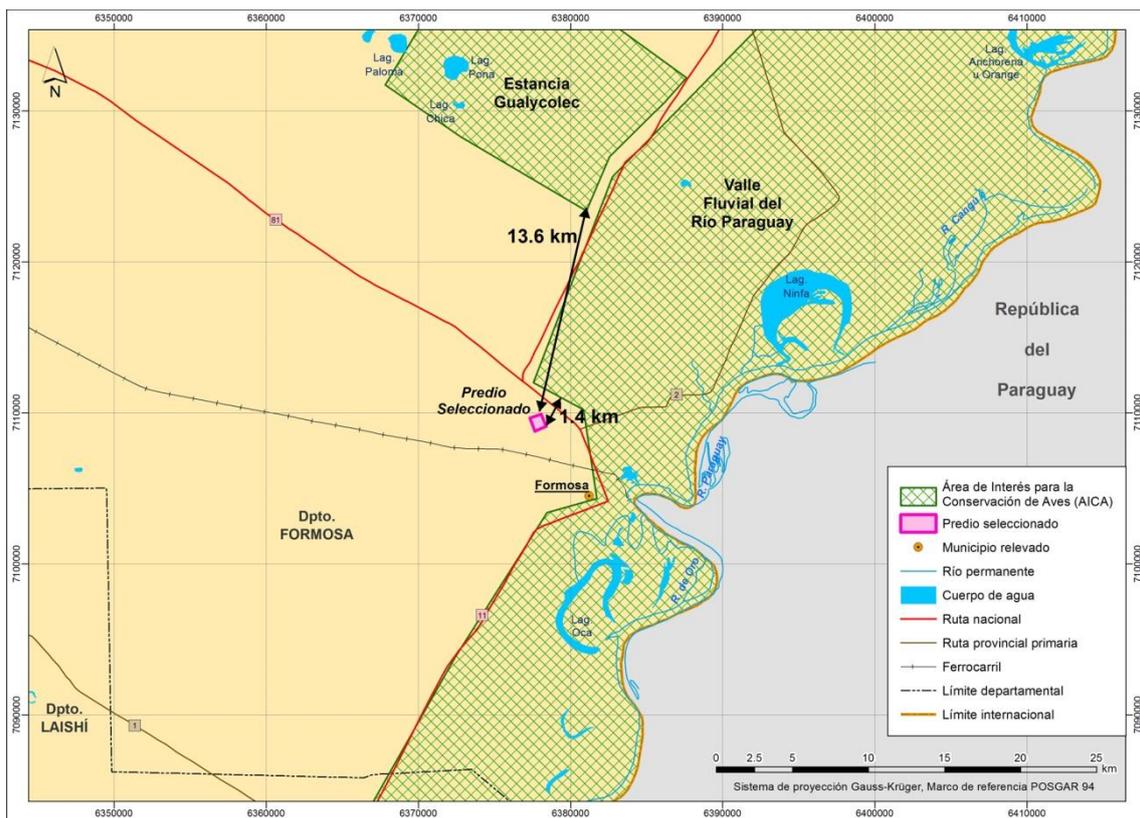
A partir de 1980, BirdLife International se propuso aplicar criterios a nivel mundial para definir “Áreas Importantes para la Conservación de las Aves”, conocidas como AICAs. La idea del programa es identificar sitios que contienen poblaciones de aves globalmente amenazadas, globalmente endémicas (con áreas de distribución menores de 50.000 km<sup>2</sup>), sitios que congregan aves acuáticas o migratorias y/o ensambles de especies endémicas de biomas. El concepto está basado en la idea de que las aves son indicadoras de la diversidad biológica en general y el supuesto principal consiste en que los sitios que son valiosos para la conservación de las aves, probablemente también lo son para conservar plantas y otros animales. Por lo tanto, las AICAs se evalúan sobre la base de información disponible acerca de las poblaciones de aves y en conjunto forman una red de sitios que buscan proteger a las especies a lo largo de su distribución geográfica (Di Giacomo *et al.*, 2007). Cabe mencionar que las AICAs en

sí mismas carecen de una figura jurídica de protección, pero dado que representan áreas con alto valor de conservación, no sería de extrañar que varias de ellas integren parte del futuro sistema de áreas protegidas de la provincial.

La provincia de Formosa es una de las más biodiversas de Argentina; aunque su avifauna es una de las menos conocidas del país, cuenta con escasos antecedentes bibliográficos y carece de estudios extensivos. Además se halla poco representada en las colecciones científicas. A su vez el grueso de la información disponible procede del este provincial (Chaco Húmedo), mientras que el centro y el oeste no han sido adecuadamente relevados.

Habitan en la provincia unas 455 especies de aves (Di Giácomo *et al.*, 2007; Narosky, 2010) y se han identificado 15 AICAs que abarcan una superficie total de 15.240 km<sup>2</sup>. Próximas al área de estudio se consideran como AICAs el Valle Fluvial del Río Paraguay y la Estancia Guaycolec, ninguna de ellas comprendidas en áreas naturales protegidas (Figura 21). Sin embargo, el AICA Valle Fluvial del Río Paraguay, incluye en su área a la Reserva Provincial de Biosfera de Laguna Oca. En la Tabla 20 se presentan las características de cada una de ellas.

**Figura 21.** Localización de las AICAs más cercanas al predio de disposición final.



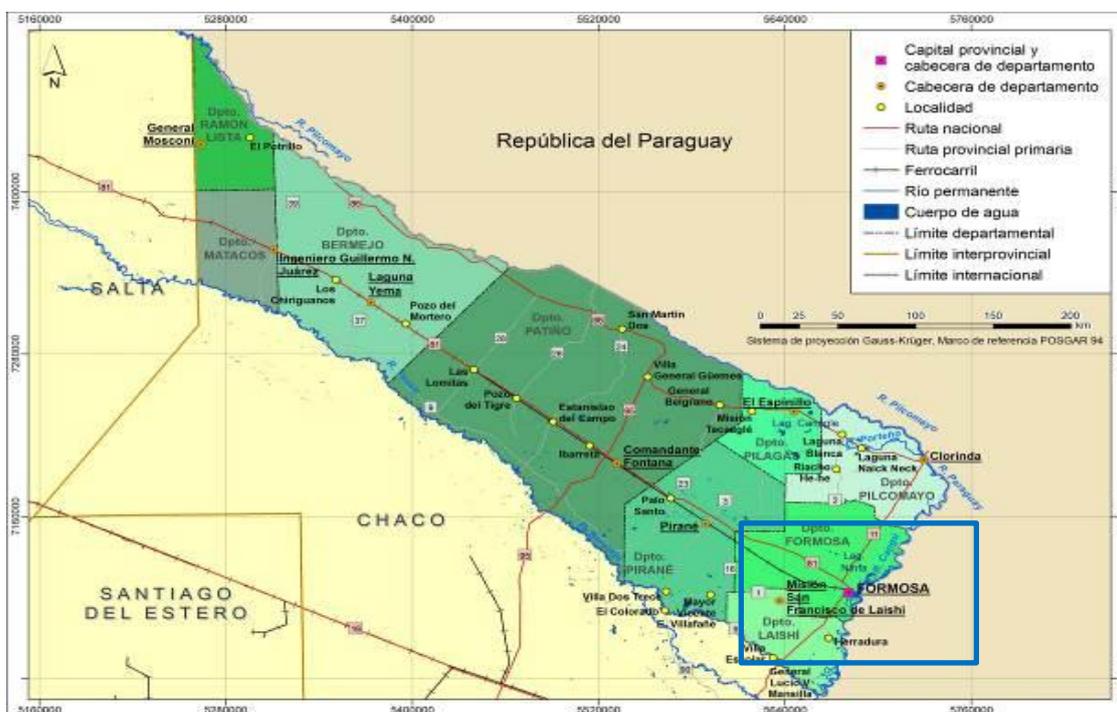
**Tabla 20.** Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs) próximas al área de estudio.

Nombre	Sup. aprox.	Localidad cercana/ Departamento	Ecorregión	Valor de Conservación
Valle Fluvial del Río Paraguay	250 ha	Formosa/Dtos. Pilcomayo, Formosa y Laishí	Chaco Húmedo/Delta e Islas del Paraná	Sitio de alta biodiversidad, con ambientes representativos del valle de inundación del Río Paraguay y del Chaco Húmedo. Incluye a la Reserva de Biosfera de la Laguna Oca.
Estancia Guaycolec	24.800 ha	Formosa/Dpto. Formosa	Chaco Húmedo	Sitio de alta biodiversidad con especies raras y amenazadas. Bosques ribereños en buen estado de conservación.

#### 4.17. Aspectos políticos administrativos

La provincia de Formosa integra la Región Noreste de la República Argentina (junto con las provincias de Chaco, Corrientes, Misiones y norte de Santa Fe). Formosa se extiende entre los paralelos 22° y 27° de Latitud Sur y los meridianos 57° y 63° de Longitud Oeste. Limita al norte y al este con Paraguay, al noroeste con la provincia de Salta y al sur con la provincia de Chaco. La provincia tiene una superficie de 72.066 km<sup>2</sup>. La provincia de Formosa está conformada por nueve departamentos: Bermejo, Formosa, Laishí, Matacos, Patiño, Pilagás, Pilcomayo, Pirané y Ramón Lista (Figura 22).

**Figura 22.** Departamentos, cabeceras departamentales y principales localidades de la Provincia de Formosa.



Aclaración: el recuadro corresponde al departamento que incluye el área de estudio.

El Poder Ejecutivo es ejercido por un ciudadano con el título de Gobernador de la Provincia y, en su ausencia, por un Vicegobernador elegido al mismo tiempo, en la misma forma y por igual período que el Gobernador. El Gobernador y el Vicegobernador duran cuatro años en el ejercicio de sus cargos, y pueden ser reelectos.

El Poder Legislativo es unicameral, conformado por una Cámara de Diputados, elegidos directamente por el pueblo con base en la población, no pudiendo exceder de treinta el número de sus miembros.

El Poder Judicial es encabezado por un Superior Tribunal de Justicia integrado por no menos de tres miembros y un Procurador General, designados por la Legislatura a propuesta del Poder Ejecutivo.

De acuerdo a la Constitución Provincial y la Ley Orgánica de Municipios N° 1028/2004, el Gobierno y la Administración de los intereses y servicios de carácter locales estarán a cargo de Municipalidades o Comisiones de Fomento. De acuerdo al artículo segundo de dicha ley, las Municipalidades de la Provincia se dividen en tres (3) categorías:

los centros con una población mayor a los mil (1.000) habitantes y menor de cinco mil (5.000) habitantes, se consideran de tercera categoría;

los que cuentan con más de cinco mil (5.000) habitantes y no exceden los treinta mil (30.000), son de segunda categoría; y

los que exceden los treinta mil (30.000) habitantes son de primera categoría.

Los centros poblados que poseen de quinientos (500) a mil (1.000) habitantes conforman Comisiones de Fomento. Las Juntas Vecinales Provinciales se forman en los parajes con menos de quinientos (500) habitantes.

La titularidad del Departamento Ejecutivo está a cargo de un funcionario con el título de Intendente en las Municipalidades y de Presidente en las Comisiones de Fomento. Las autoridades de las Juntas Vecinales están representadas por un Presidente, un Secretario, un Tesorero, y cuatro Vocales.

Actualmente la provincia de Formosa está organizada en 27 Municipalidades y 10 Comisiones de Fomento. La ciudad de Formosa –en dónde se encuentra el área de estudio- es la capital y el centro político-administrativo y económico de la provincia. De acuerdo al CNPHV de 2010, la Municipalidad de Formosa, ubicada en el departamento homónimo, es de primera categoría (capital provincial y cabecera departamental) pues tiene una población de 222.218.

## **4.18. Caracterización socioeconómica**

### **4.18.1. Población**

En base a los resultados del CNPHV realizado en el año 2010, la población de Formosa es de 530.162. En Formosa el 31,5% de la población es menor a 15 años, el 61,5% de la población se encuentra en el rango de edad de 15 a 64 años, y el 6,9% de la población posee 65 años y más (INDEC, 2010) (Tabla 21).

**Tabla 21.** Población por grupos de edad. Provincia de Formosa. Año 2010.

Edad en grandes grupos	Población	%	Acumulado %
0 – 14	166.980	31,50	31,50
15 – 64	326.120	61,51	93,01
65 y más	37.062	6,99	100,00
<b>Total</b>	<b>530.162</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: CNPHV 2010, INDEC.

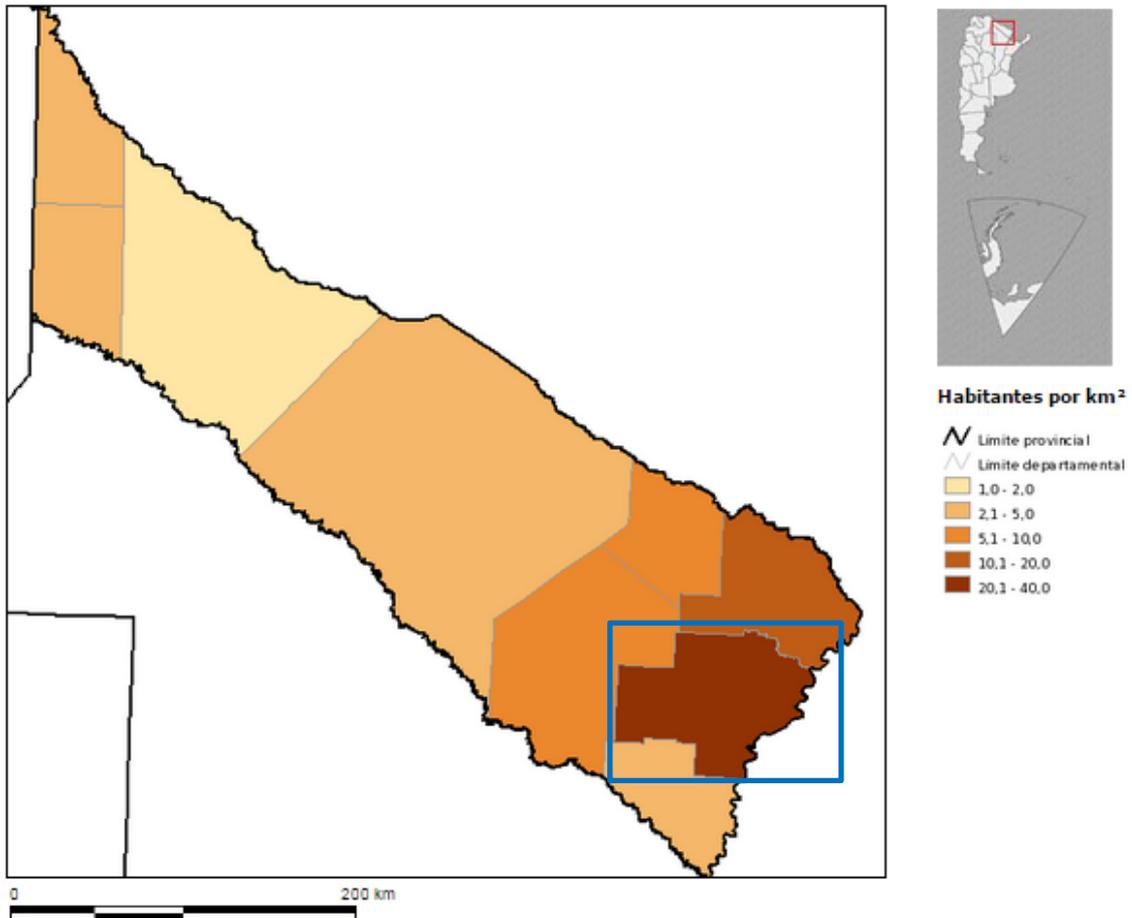
En base a las cifras poblacionales a nivel departamental, según el CNPHV 2010, la población se encuentra desigualmente distribuida entre los departamentos y municipios de la provincia. La mayor cantidad de población se concentra en el oriente provincial, principalmente en el Departamento de Formosa que tiene 234.354 habitantes; lo que significa un 44,2% de la participación provincial (INDEC, 2010) (Tabla 22). La densidad de población desciende de este a oeste, siendo dicho departamento el más destacado, aunque aumenta levemente en el extremo occidental, en los departamentos de Matacos y Ramón Lista que son limítrofes con la Provincia de Salta (Figura 23).

**Tabla 22.** Cantidad de habitantes por Departamentos. Provincia de Formosa. Año 2010.

Departamento	Cantidad de habitantes	%
Formosa	234.354	44,20
<b>Provincia</b>		
<b>Formosa</b>	<b>530.162</b>	<b>100,00</b>

Fuente: CNPHV 2010, INDEC.

**Figura 23.** Densidad de población por Departamentos. Provincia de Formosa.



Aclaración: el recuadro corresponde al departamento donde se ubica el área de estudio.  
 Fuente: CNPVH 2010, INDEC.

Según los resultados del último CNPHV, dentro de los principales centros urbanos con más de 10.000 habitantes se encuentra Formosa (222.218), Clorinda (53.506), Pirané (20.335), El Colorado (14.228); Ingeniero Juárez (12.798) y Las Lomitas (12.399) (INDEC, 2010).

En relación a la distribución urbano-rural de la población en Formosa, la población urbana alcanza 428.703 habitantes, lo cual representa más de las tres cuartas partes de la población total de la provincia. Este sector poblacional se concentra mayoritariamente en la ciudad de Formosa, la cual alberga a 222.218 habitantes (52% del total de la población urbana de la provincia). Respecto a la población rural, la población dispersa -asentada a campo abierto- aún adquiere un peso importante alcanzando un total de 77.440 habitantes en contraposición a la población agrupada con un total de 24.019 habitantes, representando un 76,32% de la población rural de la provincia (INDEC, 2010) (Tabla 23).

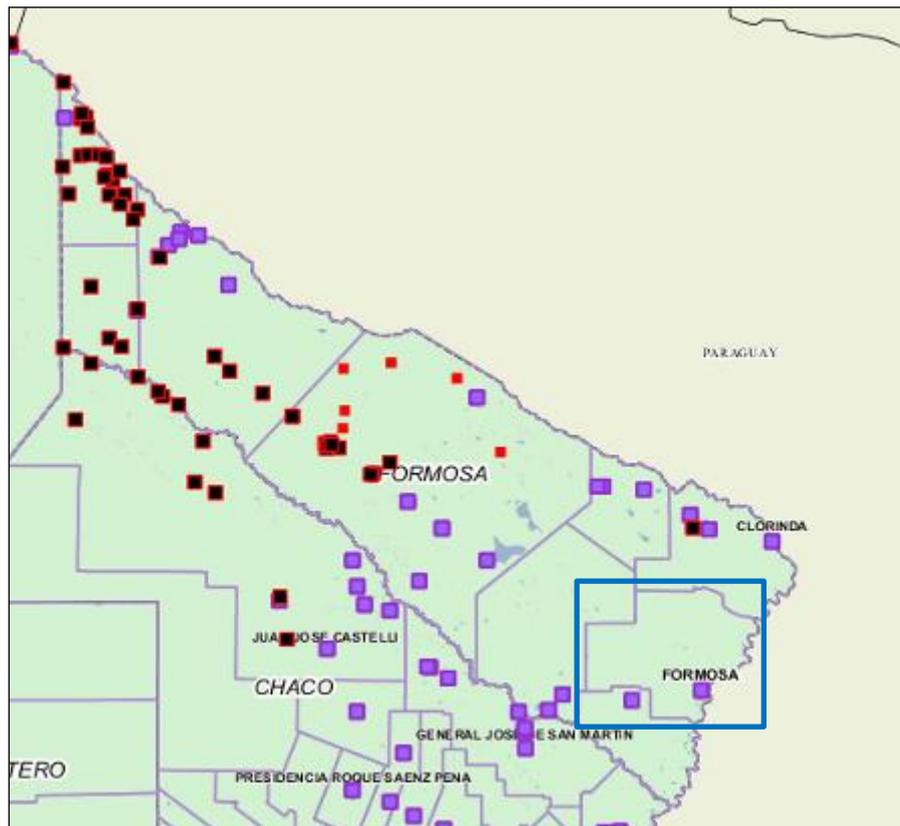
**Tabla 23.** Población urbana y rural (agrupada y dispersa). Provincia de Formosa. Año 2010.

Provincia	Total población	Urbana	Rural		
			Total	Agrupada	Dispersa
Formosa	530.162	428.703	101.459	24.019	77.440

Fuente: CNPHV 2010, INDEC.

En relación a la población indígena que habita en la provincia, existen 32.216 habitantes considerados indígenas o descendientes de indígenas de comunidades Wichi, Pilagá y Toba. En la provincia existen 110 comunidades estables, 32 de éstas corresponden al grupo Toba Qom y se encuentran en la zona del este de la provincia, es decir, en la región que se extiende desde el límite con el río Paraguay hasta una línea imaginaria que une los ríos Bermejo y Pilcomayo, pasando por Pozo del Tigre (Figura 24). Si bien la mayoría de los habitantes indígenas habitan en el sector rural de la provincia, una pequeña cantidad se hallan en áreas periurbanas en Ingeniero Juárez, Clorinda y Formosa Capital (Ministerio de Educación de la Nación, 2010).

**Figura 24.** Comunidades indígenas por departamentos. Provincias de Chaco y Formosa. Año 2010.



Referencias: ■ Wichi      ■ Toba      ■ Pilagá

Aclaración: el recuadro corresponde al departamento donde se ubica el área de estudio.  
 Fuente: Programa Nacional Mapa Educativo, Ministerio de Educación de la Nación.

En lo vinculante a la dinámica poblacional intercensal, se observa un aumento de la población de la provincia de Formosa respecto al Censo 2001, con una variación intercensal de 43.603 habitantes (+8%). En lo particular, el Departamento de Formosa

creció en el período 2001 - 2010 en 24.283 habitantes (+11,6%) (INDEC, 2010) (Tabla 24).

**Tabla 24** Variación intercensal en el departamento y provincia de Formosa. Año 2010.

Jurisdicción	Población 2001	Población 2010	% de Variación intercensal
<b>Departamento de Formosa</b>	210.071	234.354	<b>11,6</b>
<b>Total Provincial</b>	486.559	530.162	<b>8</b>

Fuente: CNPHV, 2010. INDEC.

De acuerdo a las proyecciones realizadas por el INDEC se estima que al año 2020 la población provincial llegará a 605.193 habitantes, de la cual el 49,8% serán varones. En cuanto a la participación relativa de la población de la provincia en el total del país, la misma sería para el año 2020 del 1,33%. En el caso del Departamento de Formosa al 2020 se proyecta una población total de 276.136 habitantes, de las cuales el 95,5% corresponderá a la ciudad de Formosa (263.748) (INDEC, 2010) (Tabla 25).

**Tabla 25.** Población anual proyectada para el municipio, departamento y provincia de Formosa. Período 2010 – 2020.

Jurisdicción	Ciudad Formosa	Dto. Formosa	Total provincial
<b>2010</b>	222.218	234.354	<b>530.162</b>
<b>2011</b>	237.198	249.424	<b>557.223</b>
<b>2012</b>	240.283	252.527	<b>562.794</b>
<b>2013</b>	243.349	255.611	<b>568.331</b>
<b>2014</b>	246.390	258.670	<b>573.823</b>
<b>2015</b>	249.394	261.692	<b>579.250</b>
<b>2016</b>	252.362	264.678	<b>584.614</b>
<b>2017</b>	255.295	267.629	<b>589.916</b>
<b>2018</b>	258.180	270.532	<b>595.129</b>
<b>2019</b>	261.001	273.371	<b>600.229</b>
<b>2020</b>	263.748	276.136	<b>605.193</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INDEC, 2013.

#### **4.18.2. Educación**

De acuerdo a datos del Censo Nacional 2010, en la provincia de Formosa existe un total de 17.396 habitantes (de 10 años o más) analfabetos, lo que representa un 4% del total de la población. El Departamento de Formosa tiene el porcentaje de analfabetismo más bajo de la provincia (2,18%), incluso por debajo del valor provincial. Hay más mujeres que hombres analfabetos (INDEC, 2010) (Tabla 26).

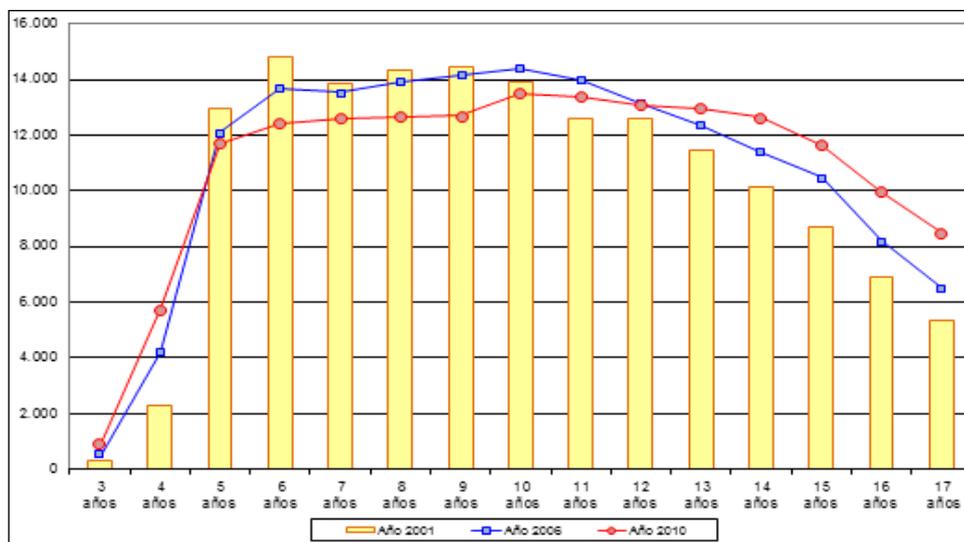
**Tabla 26.** Población de 10 años y más por condición de alfabetismo y sexo. Departamento y provincia de Formosa. Año 2010.

Jurisdicción	Población de 10 años y más	Condición de alfabetismo					
		Alfabetos			Analfabetos		
		Total	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres
Departamento de Formosa	191.997	187.899 (97,87%)	89.536 (47,6%)	98.363 (52,3%)	4.098 (2,18%)	1.832 (44,7%)	2.266 (52,3%)
<b>Total provincial</b>	<b>425.344</b>	<b>407.948 (95,91%)</b>	<b>200.956 (49,3%)</b>	<b>206.992 (50,7%)</b>	<b>17.396 (4,26%)</b>	<b>7.821 (45%)</b>	<b>9.575 (55%)</b>

Fuente: CNPHV 2010, INDEC.

Respecto a la asistencia al sistema educativo, según establece el Informe Provincial de Formosa. Las oportunidades educativas (1998 - 2010), entre los años 2001, 2006 y 2010 se observa: una tendencia al aumento de la escolarización temprana a los 3 y 4 años, es decir de niños y niñas en edades no regidas por la obligatoriedad; un descenso en la cantidad de estudiantes entre los 5 y los 10 años de edad; y un incremento de la cantidad de estudiantes entre los 11 y los 17 años de edad. Entre el año 2001 y el 2010 la matrícula de 3 y 4 años se incrementó en un 275% y 252% respectivamente. Mientras que la cantidad de inscriptos de 11 a 17 años de edad expresa un aumento del 27%, identificándose las mayores brechas a los 16 y 17 años (más del 40% de incremento para cada una de las edades). Finalmente, entre los 5 y los 10 años, se registró una disminución de alrededor de 10 puntos porcentuales entre 2001 y 2010 (Figura 25).

**Figura 25.** Evolución de la cantidad de estudiantes por edad simple de 3 a 17 años de edad. Ambos sectores, provincia de Formosa. Años 2001, 2006 y 2010.



Fuente: Informe Provincial de Formosa. Las oportunidades educativas (1998-2010).

**4.18.3. Salud**

Respecto a la cobertura médica, resulta significativo el porcentaje de población sin cobertura médica en la provincia, alcanzando un 56,9% de la población<sup>1</sup>. En cuanto al tipo de cobertura según sexo, no se observan diferencias importantes entre hombres y mujeres. De todos modos, las mayores diferencias se encuentran en el acceso a obra social, siendo las mujeres la población con mayor acceso al servicio. La carencia de cobertura es producto de la alta proporción de población sin inserción laboral o con empleo informal en la provincia (INDEC, 2010) (Tabla 27).

**Tabla 27.** Tipo de cobertura de salud. Provincia de Formosa. Año 2010.

Sexo	Población en viviendas particulares	Tipo de cobertura de salud				No tiene obra social, prepaga o plan estatal
		Obra Social (¹)	Prepaga a través de obra social	Prepaga sólo por contratación voluntaria	Programas y planes estatales de salud	
<b>Varones</b>	260.310 (100%)	86.350 (33,17%)	10.604 (4,07%)	2.953 (1,13%)	8.185 (3,14%)	152.218 (58,48%)
<b>Mujeres</b>	266.713 (100%)	96.718 (36,26%)	9.934 (3,72%)	2.587 (0,97%)	9.874 (3,7%)	147.600 (55,34%)
<b>Total</b>	<b>527.023</b> (100%)	<b>183.068</b> (34,74%)	<b>20.538</b> (3,9%)	<b>5.540</b> (1,05%)	<b>18.059</b> (3,43%)	<b>299.818</b> (56,89%)

Nota: (¹) Incluye PAMI  
 Fuente: CNPHV 2010, INDEC.

La tasa de mortalidad infantil es un indicador del nivel de vulnerabilidad de la población. En este sentido observamos que la provincia de Formosa posee un índice de mortalidad de 7,3 superando al valor del mismo índice para el total nacional, de 4,8. La Tabla 28 permite observar los cambios en las cifras de mortalidad entre los años 2007 y 2011, aumentando el índice de mortalidad desde el 2007 hasta el año 2009, luego disminuyendo abruptamente en el año 2010 y aumentando nuevamente en el 2011, acercándose al índice existente en el 2007 (INDEC, 2010).

**Tabla 28.** Mortalidad Infantil en la provincia de Formosa. Período 2007 - 2010.

Provincia	Tasa de mortalidad infantil post-neonatal				
	2007	2008	2009	2010	2011
Formosa	7,6	8,0	8,9	5,3	7,3
<b>Total del país</b>	<b>4,8</b>	<b>4,2</b>	<b>4,1</b>	<b>4,0</b>	<b>4,1</b>

Fuente: CNPHV 2010, INDEC.

**4.18.4. Vivienda**

El Departamento de Formosa es el que presenta las mejores condiciones habitacionales de la provincia, con apenas un 6% de las viviendas que poseen piso de tierra o ladrillo

<sup>1</sup> Publicación de Indicadores de Argentina. Ministerio de Salud de la Nación y Organización Panamericana de la Salud, año 2012.

suelto, valor muy por debajo del registrado por la provincia (17%) (INDEC, 2010) (Tabla 29).

**Tabla 29.** Viviendas según materiales predominantes de los pisos en el departamento y la provincia de Formosa. Año 2010.

Jurisdicción	Cerámica, baldosa, mosaico, mármol, madera o alfombrado	Cemento o ladrillo fijo	Tierra o ladrillo suelto	Otro	Total
Formosa	36.794 (59%)	21.552 (34%)	4.005 (6%)	270 (0%)	62.621 (100%)
<b>Total provincial</b>	<b>59.787 (43%)</b>	<b>54.885 (39%)</b>	<b>24.476 (17%)</b>	<b>1.155 (1%)</b>	<b>140.303 (100%)</b>

Fuente: CNPHV 2010, INDEC.

En el caso del Departamento de Formosa en torno al 30% de los hogares tienen más de 2 personas por cuarto, situación que es similar al valor registrado por la provincia (INDEC, 2010) (Tabla 30).

**Tabla 30.** Hacinamiento de hogares en el departamento y la provincia de Formosa. Año 2010.

Jurisdicción	Hasta 0.50 personas por cuarto	0.51 - 0.99 personas por cuarto	1.00 - 1.49 personas por cuarto	1.50 - 1.99 personas por cuarto	2.00 - 3.00 personas por cuarto	Más de 3.00 personas por cuarto	Total
Departamento de Formosa	9.481 (15%)	8.634 (14%)	19.220 (31%)	7.373 (12%)	13.457 (21%)	4.456 (7%)	62.621 (100%)
<b>Total provincial</b>	<b>21.649 (15%)</b>	<b>17.787 (13%)</b>	<b>40.656 (29%)</b>	<b>15.880 (11%)</b>	<b>30.950 (22%)</b>	<b>13.381 (10%)</b>	<b>140.303 (100%)</b>

Fuente: CNPHV 2010, INDEC.

#### 4.18.5. Pobreza

Según datos censales el porcentaje de viviendas en situación de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) viene descendiendo a pesar de que la cantidad absoluta de hogares en esta situación ha aumentado. Los porcentajes de hogares con NBI pasaron del 34,3% en 1991 al 19,7% en el 2010. Estas cifras confirman la continuidad de la tendencia descendente de la pobreza estructural observada en las últimas dos décadas situación que se reproduce a nivel del Departamento de Formosa, siendo en 2010 de 15,1% (Tabla 31). No obstante, la provincia de Formosa presenta comparativamente un alto nivel de hogares con NBI especialmente en los departamentos del oeste provincial (INDEC, 2010).

**Tabla 31.** Total de hogares particulares y hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en el departamento y la provincia de Formosa. Años 1991 – 2010.

Jurisdicción	1991		2001		2010	
	Total	NBI	Total	NBI	Total	NBI
Departamento de Formosa	35.284 (100%)	8.926 (25,3%)	49.395 (100%)	10.743 (21,7)	62.624 (100%)	9.427 (15,1%)

Jurisdicción	1991		2001		2010	
	Total	NBI	Total	NBI	Total	NBI
<b>Total provincial</b>	<b>88.687</b> <b>(100%)</b>	<b>30.388</b> <b>(34,3%)</b>	<b>114.408</b> <b>(100%)</b>	<b>32.041</b> <b>(28%)</b>	<b>140.303</b> <b>(100%)</b>	<b>27.688</b> <b>(19,7%)</b>

Fuente: CNPHV 2010, INDEC.

En lo que se refiere a la medición de la pobreza a partir de los ingresos, se puede observar para la ciudad de Formosa una notable disminución del porcentaje de pobres entre el año 2004 (53%) y 2011 (7,7%). En ambos casos, estos valores eran inferiores a los promedios regionales pero superiores a los promedios nacionales. Algo similar puede observarse con respecto a los indigentes pasando del 23,6% en el 2004 al 2,1% en el 2011. También, en ambos casos, los valores eran inferiores al promedio regional pero superiores al promedio nacional (INDEC, 2010) (Tabla 32).

**Tabla 32.** Pobreza e indigencia en la ciudad de Formosa. Años 2004 y 2011.

Indicador	Formosa	Total Región NEA	Total País	Formosa	Total Región NEA	Total País
	2004 - IV trimestre			2011 - IV trimestre		
	Pobreza (% de personas debajo de la línea de pobreza)	53,7%	59,2%	26,9%	7,7%	12,4%
Indigencia (% de personas debajo de la línea de indigencia)	23,6%	26,1%	8,7%	2,1%	3%	1,7%

Fuente: Ministerio de Economía de la Nación. Información elaborada en base a datos del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, MTEySS.  
[http://www.mecon.gov.ar/peconomica/dnper/fichas\\_provinciales/Formosa.pdf](http://www.mecon.gov.ar/peconomica/dnper/fichas_provinciales/Formosa.pdf)

#### 4.18.6. Empleo

Según datos expresados en la publicación “Indicadores Básicos de Argentina, coordinada por el Ministerio de Salud y la Organización Panamericana de la Salud”, en el año 2012, la ciudad de Formosa poseía una tasa de actividad de 32,3% (4to trimestre), la más baja de la región. En lo que se refiere a la tasa de empleo se registró un 31,6% (2do trimestre) y un 31,5% (4to trimestre). Ambos valores eran inferiores a los valores promedios asignados a la Región Noreste. La tasa de desocupación era del 2,5% (2do trimestre) y 2,3% (4to trimestre), los valores más bajos de la región (Tabla 33).

**Tabla 33.** Tasas de actividad, empleo y desocupación. Región Noreste y ciudades de Formosa, Corrientes, Resistencia y Posadas. Año 2010.

	Tasa de actividad (%)		Tasa de empleo (%)		Tasa de desocupación (%)	
	2do. trimestre	4to. Trimestre	2do. trimestre	4to. Trimestre	2do. trimestre	4to. trimestre
<b>Región Noreste</b>	<b>36,2</b>	<b>35,4</b>	<b>34,9</b>	<b>34,3</b>	<b>3,7</b>	<b>3,0</b>
Corrientes	38,4	38,5	37,2	37,1	3,1	3,7
<b>Formosa</b>	<b>32,4</b>	<b>32,3</b>	<b>31,6</b>	<b>31,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,3</b>
Gran Resistencia	33,0	31,4	31,6	31,1	4,2	0,9
Posadas	40,8	39,5	38,9	37,6	4,7	5,0

Fuente: Indicadores Básicos de Argentina, 2010.

Según datos del año 2011, los principales sectores donde se emplea la población son en los rubros de servicios, construcción y comercios. Estos tres sectores productivos,

más el sector minería-petróleo, son los de mayor crecimiento en el período 1996 a 2011 en cuanto a puestos de trabajo registrados (Tabla 34).

**Tabla 34.** Puestos de trabajo registrado por sectores productivos. Provincia de Formosa. Años 1996 - 2011. En miles de puestos de trabajo.

Sector	1996	2003	2011	Participación 2011 (%)	Variación 2003-2011 (%)	Contribución al total Nacional 2011 (%)
Agricultura, ganadería y pesca	1,5	1,5	2,1	8,0	42,6	0,6
Minería y petróleo	0,0	0,0	0,5	2,0	1.259,5	0,8
Industria	1,5	1,1	1,8	7,0	62,6	0,1
Comercio	2,8	3,1	6,4	24,1	102,2	0,6
Servicios	4,8	5,4	8,5	32,0	56,7	0,3
Electricidad, gas y agua	0,7	0,5	0,3	1,2	-30,2	0,6
Construcción	1,9	0,7	6,8	25,6	939,1	1,5
<b>Total</b>	<b>13,3</b>	<b>12,3</b>	<b>26,4</b>	<b>100,0</b>	<b>114,3</b>	<b>0,4</b>

Fuente: Ministerio de Economía de la Nación. Información elaborada en base a datos del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, MTEySS.  
[http://www.mecon.gov.ar/peconomica/dnper/fichas\\_provinciales/Formosa.pdf](http://www.mecon.gov.ar/peconomica/dnper/fichas_provinciales/Formosa.pdf)

#### 4.18.7. Servicios públicos

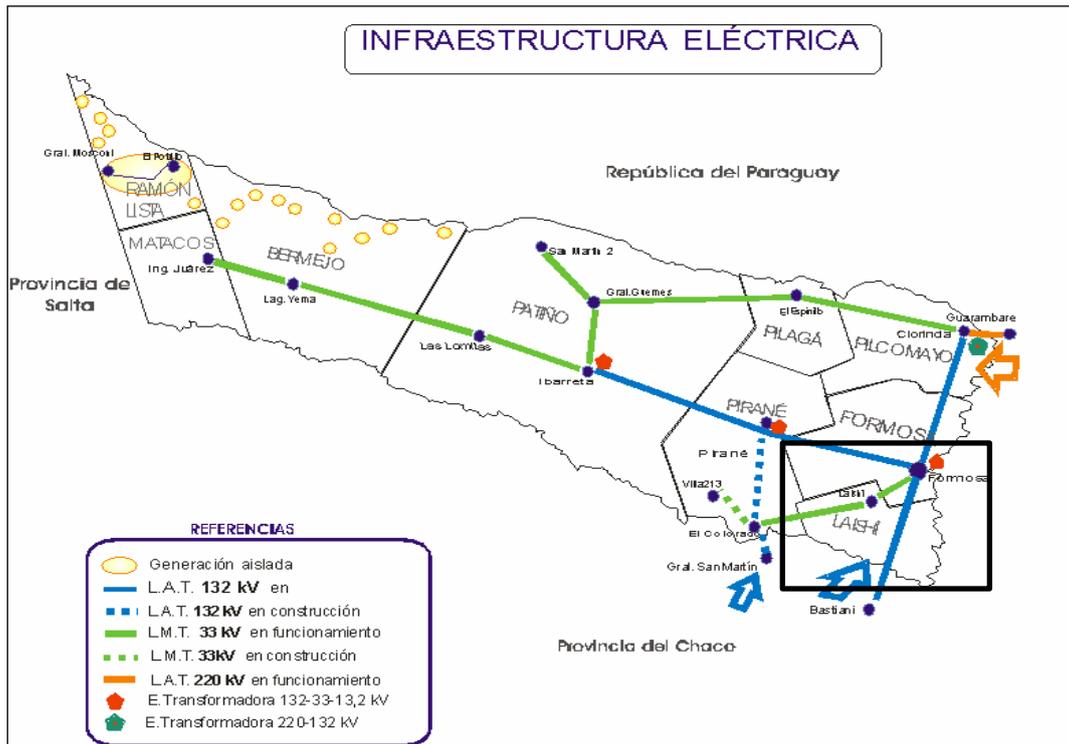
##### 4.18.7.1. Suministro de energía eléctrica

Según datos de 2012 de la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA), para la generación de energía la provincia cuenta con cinco centrales térmicas de generación ubicadas en las localidades de Formosa, Ingeniero Juárez, Laguna Blanca, Pirané y Las Lomitas (CAMMESA, 2012). Existe un proyecto para la instalación en la provincia de Formosa de un reactor nuclear de tipo CAREM (Central Argentina de Elementos Nucleares), para la generación de energía nucleoelectrica y que brindará un aporte energético superior a los 150 MW. En este sentido, Formosa ha firmado un convenio con la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) en mayo del 2010 (CNEA, 2014).

El transporte de energía eléctrica en la provincia se realiza a través de dos tipos de líneas de transmisión (la de alta tensión -132 kv- y la de media tensión -33 kv-). La primera de ellas corren paralelas a las rutas nacionales N°81 y 11 y abastecen, entre otras, a las localidades del Departametno de Formosa. Hasta el 2005 sumaban una extensión de 500 kilómetros de los cuales 180 kilómetros corresponden al vínculo con el Sistema Argentino de Interconexión (SADI) (Figura 26).

Como las líneas eléctricas no llegan al extremo oeste del territorio provincial, se ha recurrido a sistemas de generación propia con prestaciones en horarios reducidos.

Figura 26. Infraestructura eléctrica de la provincia de Formosa.

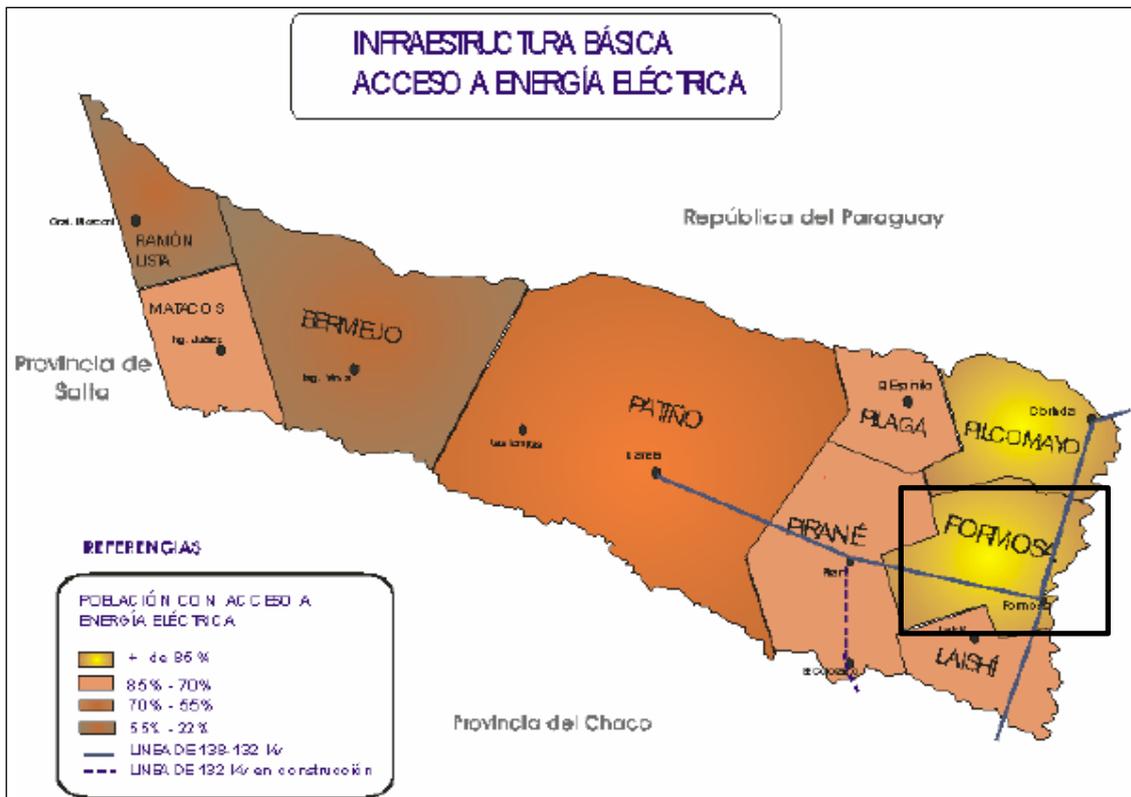


Aclaración: el recuadro corresponde al departamento que incluye el área de estudio.

Fuente: Plan Estratégico Territorial Formosa 2007-2016.

La empresa a cargo del servicio de distribución en las principales localidades es Recursos y Energía SA (REFSA) perteneciente al estado provincial (Formosa, s/f. a). El servicio se concentra en las zonas con mayor densidad de población, ubicadas en los departamentos de Pilcomayo y Formosa con más del 85% de la población con cobertura eléctrica. Esta cobertura disminuye hacia el oeste donde se registran coberturas inferiores al 70% aproximadamente en los departamentos de Bermejo, Patiño y Ramón Lista (Figura 27).

Figura 27. Acceso al servicio eléctrico en la provincia de Formosa.



Aclaración: el recuadro corresponde al departamento que incluye el área de estudio.

Fuente: Plan Estratégico Territorial Formosa 2007-2016.

Según datos de CAMMESA (Ministerio de Economía de la Nación, 2014) la Provincia de Formosa recibió en el año 2011 1.007 GWh de energía eléctrica lo que representaba menos del 1% del consumo nacional. Entre el año 2003 y 2011 el consumo de energía en la provincia se duplicó (paso de 555 a 1.007 GWh).

4.18.7.2. Desagües cloacales y saneamiento

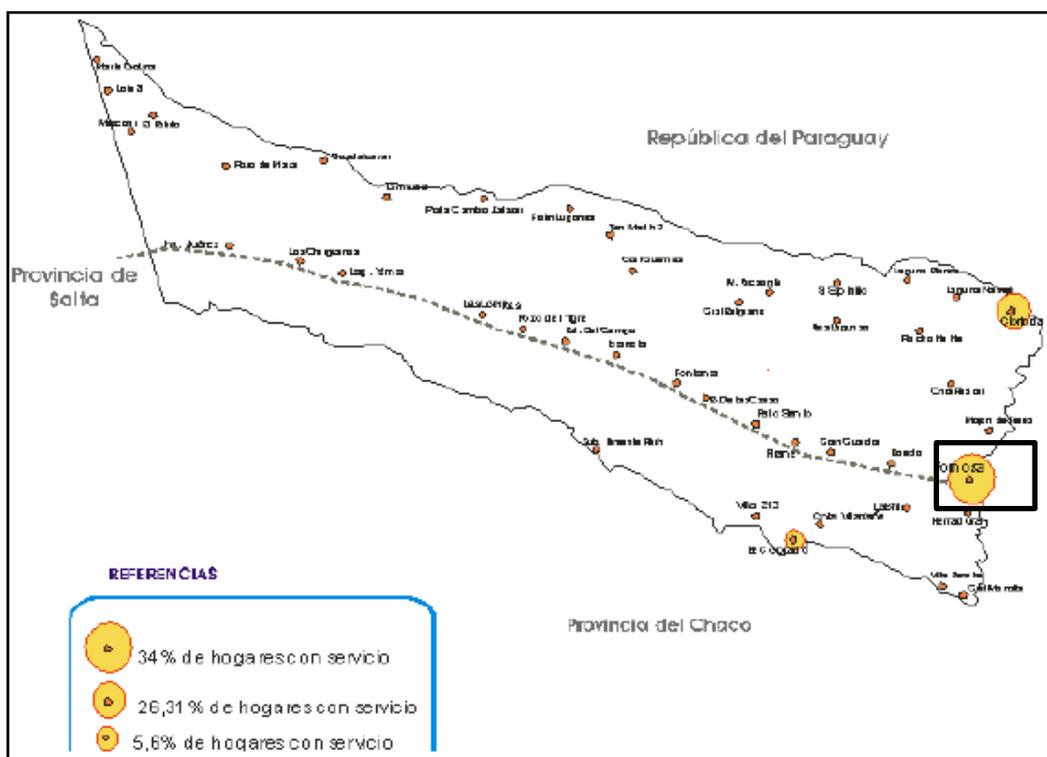
Formosa es una de las provincias con porcentajes más bajos en cobertura de saneamiento básico de la Región Noreste. Según el Censo Nacional 2010, el Departamento de Formosa tiene el 26% de los hogares con desagüe a cloacas, mientras que la provincia posee tan solo el 31% de los hogares en dicha situación (Tabla 35). El porcentaje de cobertura de desagüe cloacal existente en la provincia está concentrado en la ciudad de Formosa, con una cobertura del 34% (Formosa, Provincia; s/f. a) (Figura 28).

Tabla 35. Hogares con y sin desagüe cloacal en el departamento y la provincia de Formosa. Año 2010.

Jurisdicción	Hogares <u>con</u> desagüe a cloaca	Hogares <u>sin</u> desagüe a cloaca	Total de hogares
Departamento Formosa	5.701 (25,99%)	16.231 (74,01%)	21.932 (100%)
<b>Total Provincial</b>	<b>44.129</b> <b>(31,45%)</b>	<b>96.174</b> <b>(68,55%)</b>	<b>140.303</b> <b>(100%)</b>

Fuente: Censo Nacional de Población, Vivienda y Hogares, 2010. INDEC.

Figura 28. Infraestructura de cloacas. Provincia de Formosa.



Aclaración: el recuadro corresponde al departamento que incluye el área de estudio.  
 Fuente: Plan Estratégico Territorial Formosa 2007-2016.

Se han puesto en marcha distintos proyectos y obras desde la Secretaría de Planificación de la Provincia destinados a mejorar las condiciones del servicio de saneamiento de Formosa. Entre estos se cuentan:

*Construcción de la planta depuradora de líquidos cloacales de la ciudad de Formosa*, con el fin de mejorar la calidad de vida de 300.000 habitantes, sumándose a aquellos 60.000 habitantes que ya contaban con servicios cloacales. La misma estará ubicada en la zona sur de la ciudad, alcanzando una superficie mayor a 4 hectáreas.

*Ampliación y puesta en funcionamiento de la red de desagües cloacales de la ciudad de Formosa*. Este conjunto de obras tiene como fin optimizar el funcionamiento del sistema de desagües cloacales existentes, a la vez que prevé el desarrollo de la infraestructura sanitaria maestra necesaria, con una proyección de diseño que pueda atender a un horizonte de demanda de 20 años acorde a los estándares provinciales y las normas técnicas del Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSA).

*Obras complementarias*, como el reacondicionamiento y/o reemplazo de estaciones de bombeo de líquidos cloacales existentes, la construcción de 14 nuevas estaciones de bombeo que permitan incorporar nuevos sectores de redes colectoras a construirse sobre áreas que aún no cuentan con servicio.

La ejecución de estos proyectos permitiría disminuir los riesgos de salud de la población, implementando obras adecuadas de procesos que llevan a obtener un residuo final apto para el vuelco en cursos naturales.

4.18.7.3. Agua potable

A pesar de la diversidad de entidades que brindan este servicio, el acceso al agua potable es desigual en todo el territorio provincial. La Figura 29 muestra aquellos sitios donde más del 50% de la población tiene dificultades para acceder al agua potable. Como puede observarse este fenómeno se localiza a lo largo de todo el territorio provincial, incluso en aquellos departamentos del este formoseño con mayor desarrollo de cobertura de servicios.

**Figura 29.** Accesibilidad a agua potable. Provincia de Formosa.



Aclaración: el recuadro corresponde al departamento que incluye el área de estudio.  
 Fuente: Plan Estratégico Territorial Formosa 2007-2016.

Según datos del Censo 2010, el 22,4% de los hogares del Departamento de Formosa no contaban con provisión de agua dentro de la vivienda, lo que significa más de 14 mil hogares. Para el caso de la provincia de Formosa, el porcentaje se incrementa a más del 40% de los hogares (INDEC, 2010) (Tabla 36).

**Tabla 36.** Provisión de agua dentro de las viviendas por hogares. Provincia de Formosa. Año 2010.

Jurisdicción	Hogares sin provisión de agua dentro de la vivienda	Hogares con provisión de agua dentro de la vivienda	Total de hogares
Departamento Formosa	14.032 (22,4%)	48.589 (77,6%)	62.621 (100%)
<b>Total Provincial</b>	<b>57.621 (41,1%)</b>	<b>82.682 (58,9%)</b>	<b>140.303 (100%)</b>

Fuente: Censo Nacional de Población, Vivienda y Hogares, 2010, INDEC.

Según el mismo Censo, casi el 10% de los hogares (más de 6 mil hogares) del Departamento de Formosa no cuentan con agua de red; sino que obtienen el agua a través de perforaciones, mediante agua de lluvia, ríos o canales o a través del transporte de tanques cisternas. En el caso del territorio provincial, el porcentaje asciende a más del 23% de los hogares (INDEC, 2010) (Tabla 37).

**Tabla 37.** Hogares con servicio de agua de red. Departamento y Provincia de Formosa. Año 2010.

Departamento	Hogares <u>con</u> agua de red	Hogares <u>sin</u> agua de red	Total de hogares
Formosa	56.583 (90,4 %)	6.038 (9,6%)	62.621 (100%)
<b>Total Provincial</b>	<b>107.779</b> <b>(76,8%)</b>	<b>32.524</b> <b>(23,2%)</b>	<b>140.303</b> <b>(100%)</b>

Fuente: Censo Nacional de Población, Vivienda y Hogares, 2010. INDEC.

#### 4.18.7.4. Gas

Formosa carece de red de provisión de gas natural en todo su territorio provincial. La empresa Gasnea SA, que es la empresa distribuidora de gas natural en la provincias de Entre Ríos, Corrientes, Chaco, Formosa y Misiones (GasNea, 2014), abastece a la ciudad de Formosa de gas licuado de petróleo (ENARGAS, 2012). A su vez, este gas es envasado en garrafas para ser distribuido a las principales localidades de la provincia mediante transporte automotor. Algunas localidades, especialmente del este formoseño, contaban con gas envasado en garrafas a precios subsidiados por la Secretaría de Energía de la Nación (“garrafa social”).

#### 4.18.7.5. Recolección de residuos

El servicio de recolección de residuos de la ciudad lo realiza por administración la propia Municipalidad de Formosa quien efectúa además el transporte al centro de disposición final. El servicio cubre un total de 5.900 cuadras, de las cuales 1.900 son pavimentadas y 4.000 son de tierra, comprendiendo la recolección de los residuos de aproximadamente 61.000 viviendas (CEAMSE, 2010).

La modalidad de la recolección es puerta a puerta en el centro de la ciudad, mientras que en los barrios perimetrales un sistema de carreros concentra los residuos hacia contenedores ubicados en playas de transferencia. La frecuencia de recolección en ambos casos es de seis días por semana (de lunes a sábados, los domingos no hay servicio). La recolección se realiza a través de 31 ruteos, en tres turnos. El equipamiento total disponible consta de 42 vehículos y contenedores (54 unidades de 5-8 m<sup>3</sup> y 100 de 1 m<sup>3</sup>) (CEAMSE, 2010).

En relación a la transferencia de residuos, la recolección de los barrios perimetrales es realizada en primera etapa con 110 carros manuales que transportan los residuos a contenedores ubicados en las 7 playas ubicadas en la periferia de la ciudad (barrios). Luego, en una segunda etapa, los residuos son retirados por camiones municipales que los transportan al centro de disposición final (CEAMSE, 2010).

El Centro de Disposición final está ubicado en un terreno municipal localizado a 7 km del centro de la ciudad. Comprende un basural a cielo abierto y un relleno sanitario actualmente colmatado.

También es importante identificar los “circuitos informales” detectados en la ciudad, mencionados por los funcionarios municipales entrevistados y observados durante las tareas de relevamiento:

- a) En el centro urbano o zona comercial e institucional de la ciudad hay un núcleo de trabajadores informales que separa el cartón, en los diferentes turnos y lo deriva a los acopiadores.
- b) Además existe otro circuito informal que consiste en el manejo de los metales que en general son derivados directa o indirectamente por la población a chatarreros asentados en barrios perimetrales.

En la Tabla 38 se reseña un resumen de los residuos correspondientes al circuito formal en la ciudad de Formosa.

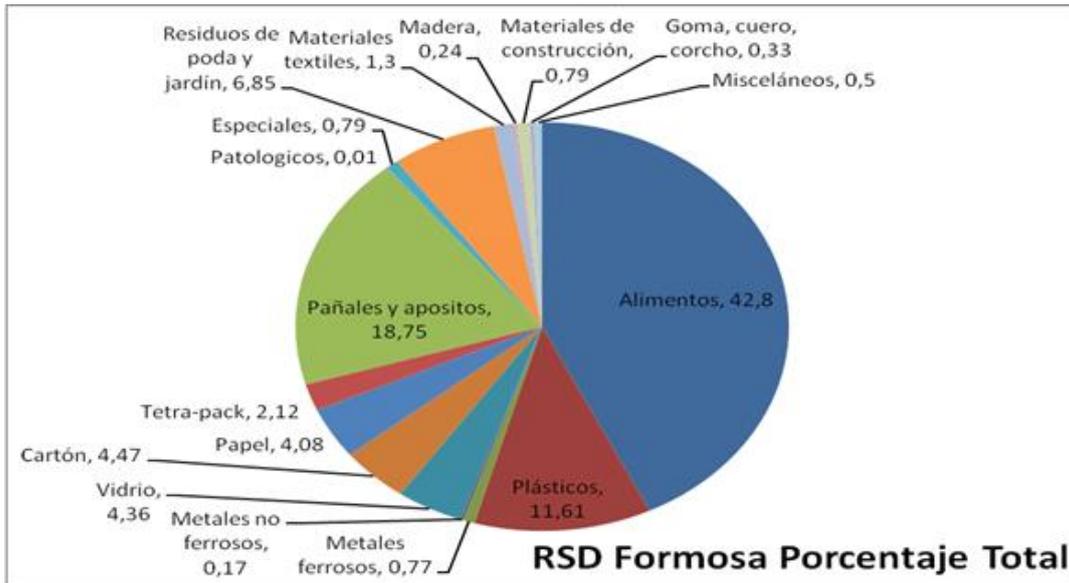
**Tabla 38.** Volumen de Disposición Final correspondiente al año 2013.

TIPO DE RESIDUOS RECOLECTADOS	t / año	t/día- (360día/año)
Residuos Convencionales puerta a puerta	27.776	77,16
- Por contenedores 5 m <sup>3</sup>	22.438	62,32
- Por contenedores 1 m <sup>3</sup>	6.429	17,85
<b>Subtotal de Residuos Convencionales</b>	<b>56.643</b>	<b>157,34</b>
Residuos No Convencionales *	12.912	35,87
Vertido de RSU por terceros	779	2.16
Vertido de Residuos Patológicos	730	2,03
<b>TOTAL</b>	<b>71.065</b>	<b>197,4</b>

Fuente: Municipio de Formosa. Dirección de Ambiente.

En el Estudio de Generación y Caracterización de RSU realizado en mayo de 2014 se ha efectuado para la localidad de Formosa un muestreo de los residuos ingresados al sistema de recolección y consecuentemente destinados a la disposición final en el Basural a Cielo Abierto (BCA), para determinar su composición física y la generación per cápita, entre otros parámetros. De acuerdo a ello, se presenta a continuación el gráfico de composición porcentual de los RSU de la localidad (Figura 30).

Figura 30. Composición de RSU en Formosa.



En la Tabla 39 se presenta la proyección del volumen de disposición final de residuos que tendrá lugar en la ciudad de Formosa en relación a lo manifestado en el año 2013.

Tabla 39. Volumen de Disposición Final correspondiente al año 2013.

Año	PDT (t/día promedio)	Año	PDT (t/día promedio)
2014	142,9	2025	175,9
2015	145,7	2026	179,1
2016	148,5	2027	182,1
2017	151,3	2028	185,1
2018	154,0	2029	187,8
2019	156,6	2030	191,0
2020	160,0	2031	194,0
2021	163,3	2032	196,9
2022	166,5	2033	199,5
2023	169,6	2034	202,0
2024	172,6		

#### 4.18.8. Actividades Económicas

La economía de la provincia de Formosa es una de las de menor escala del país. Según información procesada por la CEPAL, esta provincia posee un Producto Geográfico Bruto (PGB) de 0,4% del Producto Bruto Interno Nacional (CEPAL, 2014). Siguiendo lo establecido en el PET (Formosa, s/f. a), el Ministerio de la Producción y el Ambiente de Formosa ha dividido a la provincia en zonas productivas homogéneas. Esta distinción permite observar la dispersión territorial de las diversas actividades productivas. El PGB está conformado por actividades primarias (ganadería, agricultura

y forestación) secundarias (industrias) y terciarias. Además, existe un alto porcentaje de la población que es empleada pública.

Según datos del Programa de Competitividad de Norte Grande, la ganadería incluye la cría de bovinos (1.687.318 cabezas), caprinos (270.000 cabezas), búfalos (25.000 cabezas), porcinos y ovinos (160.000 cabezas); la provisión de terneros; y el engorde, con pasturas implantadas y pastizales naturales o a corral con granos proveedor de los animales que van a faena (Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación, 2010).

Según datos de la campaña 2005, el cultivo del algodón (52.000 hectáreas aproximadamente de siembra – 47.000 toneladas de cosecha) es una de las actividades agrícolas de mayor importancia en la provincia en cuanto a ocupación del suelo. En segundo lugar se encuentra el maíz (24.000 hectáreas de siembra – 72.000 toneladas de cosecha); y en tercer lugar la soja (14.250 hectáreas de siembra – 45.600 toneladas de cosecha). Además existen en la provincia: apicultura (actividad en expansión); piscicultura (basada en el cultivo del pacú); horticultura (12.000 ha); citricultura: (3.500 ha) (Formosa, s/f. a).

En cuanto a la explotación forestal, el tipo de producción que predomina es la obtención de rollizos, postes, leña con una incipiente actividad industrial en la zona centro y este de la provincia. Esta actividad extractiva es ejercida sobre los montes nativos, abarcando una superficie que fluctúa en torno a las 90.000 hectáreas anuales, sobre un área de alrededor de 3.700.000 hectáreas (Formosa, s/f. a).

Siguiendo los datos establecidos en el PET (Formosa, s/f. a), las exportaciones de Formosa han ido decreciendo en el tiempo hasta representar en la actualidad menos del 0,5% del total nacional. Los períodos de mayor exportación fueron los años 1995/96 que coincidieron con el mejoramiento del precio internacional del algodón. Actualmente las mayores exportaciones corresponden al petróleo. A partir de lo que muestran las siguientes tablas, es posible observar que Formosa se encuentra en proceso de reconversión del sector productivo, tendiendo a diversificar su producción, apuntando hacia actividades con valor agregado y sectores no convencionales. El principal país destino de las exportaciones de Formosa es Brasil (Tabla 40, Tabla 41 y Tabla 42).

**Tabla 40.** Indicadores de exportación para la Provincia de Formosa.

Indicador	Formosa	Total nacional
Exportaciones 2011 (en millones de US\$)	40	87.957
Participación en el total nacional (en %)	0	-
Posición en el ranking provincial	24	-
Tasa de crecimiento 2003-2011 (en %)	107,6	177,2
Tasa de crecimiento 2010-2011 (en %)	10,7	20,3

Fuente: Publicación de Ministerio de Economía de la Nación. Información elaborada en base a datos del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, MTEySS.  
[http://www.mecon.gov.ar/peconomica/dnper/fichas\\_provinciales/Formosa.pdf](http://www.mecon.gov.ar/peconomica/dnper/fichas_provinciales/Formosa.pdf)

**Tabla 41.** Principales exportaciones. Provincia de Formosa. Año 2011.

Producto	Complejo	Valor (en millones de US\$)	Participación en el total provincial (%)
Petróleo crudo	Petrolero-Petroquímico	10,3	25,9
Arroz blanco	Cerealero	6,6	16,7
Tanino	Forestal	6,1	15,5
Fibra de algodón	Algodonero	3,8	9,4
Ámbar para uso farmacéutico	s/c*	2,3	5,8
Arroz integral	Cerealero	2,2	5,5
Arroz cáscara	Cerealero	1,6	4
Maderas aserradas	Forestal	1,3	3,3
Arroz partido	Cerealero	1,3	3,2
Tortas y residuos sólidos de aceite de algodón	Algodonero	1	2,5
Otros	---	3,2	8
<b>Total</b>		<b>39,8</b>	<b>100</b>

Fuente: Ministerio de Economía de la Nación. Información elaborada en base a datos del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, MTEySS.

[http://www.mecon.gov.ar/peconomica/dnper/fichas\\_provinciales/Formosa.pdf](http://www.mecon.gov.ar/peconomica/dnper/fichas_provinciales/Formosa.pdf)

**Tabla 42.** Principales destinos de las exportaciones. Provincia de Formosa. Año 2011

Destino	%
Brasil	19
Chile	12
China	10
EEUU	17
Resto del Mercosur	3
Resto del mundo	23
UE	11
Venezuela	5

Fuente: Ministerio de Economía de la Nación. Información elaborada en base a datos del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, MTEySS.

[http://www.mecon.gov.ar/peconomica/dnper/fichas\\_provinciales/Formosa.pdf](http://www.mecon.gov.ar/peconomica/dnper/fichas_provinciales/Formosa.pdf)

En el área de estudio –Zona Litoral según la clasificación del Plan Estratégico Territorial Formosa 2007-2016-; predomina la ganadería extensiva y el cultivo del arroz. Asimismo, existe una incipiente industrialización agroalimentaria y el desarrollo de la piscicultura y el turismo. Para más detalles ver Apartado 4.20 Usos del suelo.

#### 4.19. Tránsito e infraestructura vial

La red vial de la provincia se divide entre rutas nacionales, provinciales primarias, secundarias y terciarias. Cuenta con una red de caminos entre nacionales y provinciales de 7.800 km, de los cuales el 12% son pavimentados, el 4% estabilizado y el 84% de tierra (Formosa, s/f. a) (Figura 31).

Figura 31. Rutas nacionales y rutas provinciales primarias. Provincia de Formosa.



Las RN N°11 y 95 atraviesan la provincia con sentido norte–sur mientras que las RN N° 86 y 81 lo hacen en sentido este–oeste. A partir de ellas se van desprendiendo las rutas provinciales en distintas direcciones y se conforma una estructura de comunicación terrestre, cuya trama se ramifica en vías primarias, secundarias y terciarias. Se describe a continuación las principales características de las rutas nacionales en la provincia:

- **Ruta Nacional N°81:** Con una extensión total de 680 km, atraviesa toda la provincia de Formosa, uniendo la ruta nacional 11 en las cercanías de la ciudad de Formosa con la ruta nacional 34 en el paraje El Cruce, entre las localidades de Embarcación y General Ballivián en Salta. En 2008, se completó su pavimentación entre las localidades de Las Lomitas, en Formosa, y Senda Hachada, en Salta. Es una importante vía de tránsito para el transporte de cargas entre Brasil, Paraguay, Argentina, Bolivia y Chile, complementándose con la hidrovía Paraná-Paraguay.
- **Ruta Nacional N°11:** Une las provincias de Santa Fe, Chaco y Formosa a partir de una extensión de 980 kilómetros pavimentados entre la ruta de circunvalación de Rosario hasta el Puente internacional San Ignacio de Loyola, en el límite con la República del Paraguay. Esta ruta nacional comunica entre sí a las ciudades de Clorinda, Gral. Lucio V. Mansilla y Formosa.

- **Ruta Nacional N°86:** Tiene una extensión de 521 km y circula en paralelo al río Pilcomayo (límite con la República del Paraguay). Une la ciudad de Clorinda con el paraje Misión San Andrés, existiendo proyectos para que se conecte con la ruta nacional 34 en la Provincia de Salta. El tramo entre la ciudad de Clorinda y la localidad de Posta Cambio Salazar está asfaltado mientras que hacia el noroeste su cobertura es de ripio. Esta ruta comunica el Parque Nacional Río Pilcomayo con las localidades de Laguna Naick Neck, y Laguna Blanca.
- **Ruta Nacional N°95:** Une las provincias de Santa Fe, Chaco y Formosa. En su recorrido de 675 kilómetros en sentido norte-sur, une las ciudades de Ceres (Santa Fe) con Villa General Güemes (Formosa).

A continuación se presenta la información sobre extensión y tipo de cobertura de las rutas nacionales en la Provincia de Formosa (Tabla 43).

**Tabla 43.** Rutas de la Red Vial Nacional. Provincia de Formosa.

Ruta	Tramo		Pavimento	Tierra	Total
Nº	Origen	Fin	(km)	(km)	(km)
11	Limite Chaco (río Bermejo)	Río Pilcomayo- Pte. Int. San Ignacio de Loyola	197,44	---	197,44
81	Empalme R.N. 11 (Formosa)	Limite Salta	497,18	---	497,18
86	Empalme R.N. 11 (Clorinda)	El Solitario	318*	180,80	498,98
95	Limite Chaco (río Bermejo)	Villa Gral. Güemes - (R.N. 86)	121,18	---	121,18
<b>Total general</b>			<b>713,61</b>	<b>601,17</b>	<b>1.314,78</b>

Fuente: Dirección Provincial de Vialidad y relevamiento de campo.

\* Se encuentra en pavimentación el tramo Posta Cambio Salazar hacia el oeste.

La Dirección Nacional de Vialidad realiza estadísticas de Tránsito Diario Medio Anual<sup>2</sup> (T.M.D.A.) de las rutas nacionales de la Provincia de Formosa. El T.M.D.A se define como el volumen de tránsito total anual dividido por el número de días del año. Un TMDA de, por ejemplo, 5750 significa que en promedio pasan 5750 vehículos (sean éstos autos, ómnibus o camiones) por día cada uno de los días del año por el lugar donde se haya realizado la medición.

En la Tabla 44 se presenta la cantidad de vehículos que circulan por las RN N° 11 y 81, que son las dos que pasan por la ciudad de Formosa. Se destaca la circulación de vehículos por la Ruta Nacional N°11 en los tramos que involucran a las ciudades de Formosa y Clorinda, particularmente el tramo entre el acceso a Clorinda y la Ruta Nacional N° 86 (10.980 vehículos diarios) y el tramo entre el acceso sur y norte de la ciudad de Formosa (7.950 vehículos diarios). La Ruta Nacional N°81 presenta en todos sus tramos un volumen de circulación menor a los 2.000 vehículos diarios.

**Tabla 44.** Valores de la estimación del TMDA para las rutas nacionales en Formosa.

Ruta Nº	Límites del tramo	Tránsito medio diario anual (TMDA) 2012
11	Límite Chaco – intersección R.P.1 (I)	2.680
	Intersección R.P.1 (I) – San Hilario (I)	3.800
	San Hilario (I)- Acceso sur a Formosa	5.800
	Acceso sur a Formosa - Acceso norte a Formosa	7.950
	Acceso norte a Formosa – intersección R.N.81 (I)	4.600
	intersección R.N.81 (I)- intersección R.P.2	2.819
	intersección R.P.2- intersección R.N.A011(D)	1.820
	intersección R.N.A011(D)- acceso a Clorinda	3.650
	acceso a Clorinda - intersección.R.N.86	10.980
	intersección.R.N.86- Límite c/PARAGUAY (Puente Loyola)	4.511
81	Intersección.R.N.11 – Acceso a San Hilario	1.790
	Acceso a San Hilario – intersección R.P.3 (Pirané)	1.580
	Intersección R.P.3 (Pirané)- Acceso a Palo Santo (I)	1.500
	Acceso a Palo Santo (I) – Acceso a Cmte. Fontana (I)	1.250
	Acceso a Cmte. Fontana (I)- intersección.R.N.95	1.480
	Intersección.R.N.95 - intersección.R.P.27 (I) (Ibarreta)	1.680
	Intersección.R.P.27 (I) (Ibarreta)- intersección.R.P.28 (D) (Las Lomitas)	914
	Intersección.R.P.28 (D) (Las Lomitas)- intersección.R.P.37 (I) (Laguna Yema)	580
	intersección.R.P.37 (I) (Laguna Yema)- intersecciónR.P.39 (I) (Ing. Juárez)	600
	IntersecciónR.P.39 (I) (Ing. Juárez)- Límite con Salta	490

Fuente: Dirección Nacional de Vialidad.

Las rutas provinciales primarias tienen una extensión de 1804,43 km, en su gran mayoría de tierra y ripio, estando pavimentados 225,69 km de dicha red. La más cercana a la ciudad de Formosa es la RP N°2. Inicia su recorrido en Formosa, en la RN N°11 y finaliza en Laguna Blanca, en la RN N° 86. La obra básica es de 79,54 km y posee pavimentado un tramo de 58,63 km. La longitud total es de 138,17 km (Dirección Provincial de Vialidad, 2015).

#### 4.19.1.1. Red fluvial

La provincia de Formosa está delimitada por tres ríos: el Paraguay, el Bermejo y el Pilcomayo. Solamente el primero de ellos es navegable por embarcaciones de calado de cierta importancia, para lo cual es necesario mantener en estado óptimo de navegación su curso, sobre todo en aquellos pasos críticos que son propensos a embancamientos periódicos durante su régimen fluvial. El calado para la navegación del río Paraguay ha sido fijado por el Proyecto Hidrovía Paraguay - Paraná - La Plata y es de diez pies, desde el puerto de Santa Fe, hacia el norte.

Sobre la margen derecha del río Paraguay se encuentran localizados cuatro puertos:

- puerto de pasajeros Ciudad de Formosa,
- puerto de vehículos y pasajeros Pilcomayo,
- puerto de vehículos y pasajeros Colonia Cano,

-puerto de cargas Ciudad de Formosa.

Los tres primeros realizan el Tránsito Vecinal Fronterizo (TVF) con las localidades paraguayas de Alberdi, Ita Enramada y Pilar, respectivamente.

El puerto de pasajeros en la ciudad de Formosa posee distintas funciones: como embarcadero de personas que por el régimen de Tráfico Vecinal Fronterizo utilizan las lanchas de pasajeros que unen Puerto Formosa – Alberdi (Paraguay); como oficinas para el control Aduanero y Migratorio, actividad esta última que por delegación la cumple personal de Prefectura Naval Argentina; y como oficinas de la Dirección de Puertos de la Provincia de Formosa.

El puerto de cargas de la ciudad de Formosa, ubicado en la Hidrovía Paraná - Paraguay que une los puertos de Cáceres en el Estado Federativo del Brasil y el de Nueva Palmira en la República Oriental del Uruguay, se encuentra localizado en un lugar estratégico, posibilitando el tráfico de la producción de los cuatro países por donde transcurre la hidrovía. Es el primer puerto de ingreso al país desde el norte del mismo, está ubicado en el corazón mismo del Mercosur y en el corredor Bioceánico del Eje de Capricornio, siendo este la conexión con el Atlántico, permitiendo de esta manera el egreso de productos de la región con destino a los mercados europeos y africanos.

El acceso por medio de vías terrestres al puerto de cargas se realiza por la RN N°9 (Buenos Aires - Rosario) y RN N°11 (Santa Fe - Resistencia); desde el oeste por RN N°81 (Salta – Jujuy) y RN N°16 (Salta - Resistencia); desde la región mesopotámica por RN N° 12 (Puente General Belgrano – Resistencia); y desde el norte por RN N°11 (Clorinda –Asunción del Paraguay- Distante a unos 150 km).

El puerto se encuentra aproximadamente a 9 km del aeropuerto internacional El Pucu donde operan las principales líneas aéreas comerciales.

#### 4.19.1.2. Red ferroviaria

La red ferroviaria en la provincia de Formosa corresponde a la red del Ferrocarril General Belgrano, cuya extensión es de 702 km entre las cabeceras Formosa y Embarcación. Su trazado es en su mayor parte paralelo a la RN N°81. Sus vías están concesionadas a la empresa estatal Belgrano Cargas y Logística.

Actualmente existen proyectos para reactivar el transporte ferroviario de cargas que se encuentra desactivado. Su reactivación liberaría el transporte de cargas pesadas que actualmente se hace por la RN N° 81 (transporte de piedras, hierro, cemento y petróleo).

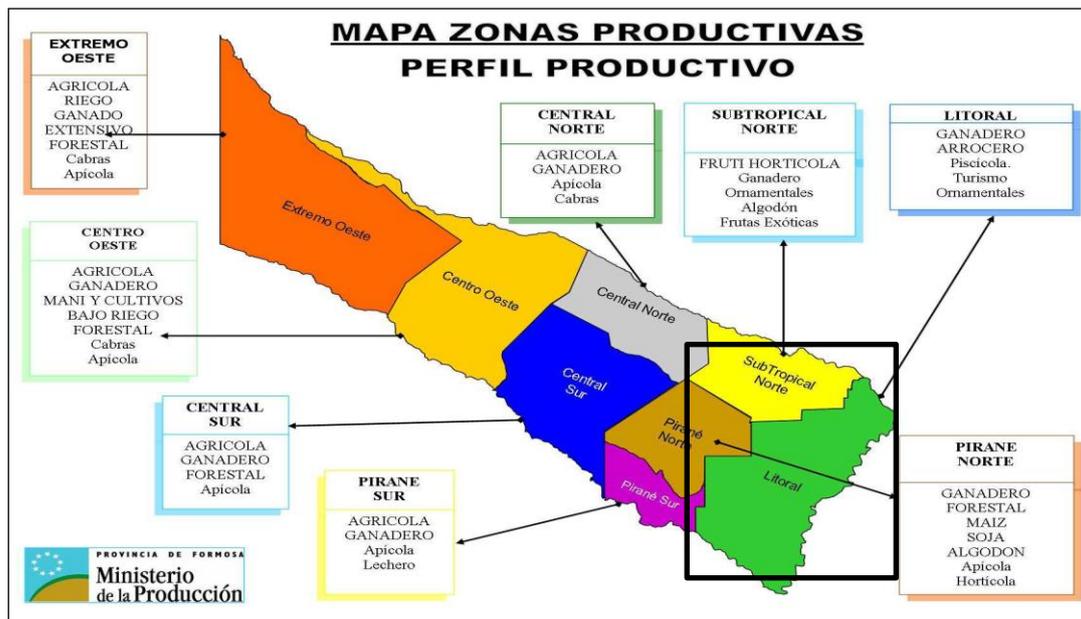
#### 4.19.1.3. Aeropuertos

La provincia cuenta con el Aeropuerto Internacional “El Pucu” en la ciudad de Formosa. La comunicación aérea de la provincia corresponde a un vuelo diario a la ciudad de Buenos Aires con escala en Resistencia (Chaco). El Aeropuerto las Lomitas en la ciudad homónima no tiene actividad regular ni realiza vuelos comerciales. En la ciudad de Formosa funciona el Aeroclub Formosa, una entidad civil sin fines de lucro, creada en el año 1940, cuyo objetivo fundamental es la práctica y fomento de los deportes aeronáuticos. Cuenta con un aeródromo público y personería jurídica.

**4.20. Usos del suelo**

En lo que se refiere a los usos del suelo, en el marco del Plan Estratégico Territorial Formosa 2007-2016 (Formosa, s/f.a), el Ministerio de la Producción y el Ambiente de Formosa llevó a cabo una regionalización del territorio provincial a partir de la delimitación de áreas productivas homogéneas con el objeto de que se constituya en un insumo para el diseño de políticas productivas y territoriales provinciales más precisas. La superficie de estas regiones fue ajustada siguiendo las fracciones y radios censales a efectos de facilitar el empleo de la información estadística, demográfica y productiva, generada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). En la Figura 32, se identifican las ocho regiones identificadas con las principales actividades productivas. La Zona del Litoral (Departamentos de Laishí y Formosa y este del Departamento de Pilcomayo) tiene una superficie de 1.278.043,84 has (16,9% de participación del total provincial). En ella predomina la ganadería extensiva y el cultivo del arroz. Se observa una incipiente industrialización agroalimentaria y el desarrollo de la piscicultura y el turismo.

**Figura 32.** Regiones provinciales Plan Estratégico Territorial Formosa 2007 - 2016.



Nota: el recuadro negro corresponde a la zona que incluye el área de estudio.  
 Fuente: Plan Estratégico Territorial Formosa 2007-2016.

De acuerdo a lo mencionado en el Plan Estratégico Territorial Formosa 2007-2016 (Formosa, s/f. a), la actividad ganadera posee la mayor importancia relativa en el uso de los suelos (cerca del 95% de la superficie formoseña), incluyendo las áreas ocupadas por montes. Se distinguen 3 zonas diferenciadas, una de las cuales corresponde a la Zona Litoral, en la que se practica la ganadería de tipo extensiva.

En lo que respecta a las actividades agrícolas, el algodón (52.000 hectáreas aproximadas de siembra) continua representando el principal cultivo en cuanto a ocupación del suelo, según datos de las campañas 2004 /05. En segundo lugar se encuentra el maíz (24.000 hectáreas aproximadamente de siembra) mostrando un importante incremento en los últimos años. El tercer lugar es ocupado por la soja (14.500 hectáreas) evidenciando también un fuerte crecimiento en los últimos años.

En cuanto a la explotación forestal, la misma se extiende por todo el territorio provincial y continúa representando una actividad extractiva ejercida sobre los montes nativos. Abarca una superficie que fluctúa en torno a las 90.000 hectáreas anuales, sobre un área de alrededor de 3.700.000 hectáreas. En el territorio provincial se diferencian tres zonas forestales, una de las cuales se desarrolla en el Litoral, donde se aprovechan el quebracho colorado, lapacho, urunday, quebracho blanco, entre otros, para la producción de rollizos, carbón, postes, palmas, leña, palmas y tanino.

En relación a las características del sistema de centros urbanos provinciales, se identifican siete niveles de acuerdo a la jerarquía de servicios ofrecidos y actividades que se desarrollan en ellos (Formosa, s/f. b). En correlación con el grado de desarrollo provincial, esta jerarquía es mayor sobre el área oriental del territorio provincial y va decreciendo hacia el oeste. La ciudad de Formosa es la única de Nivel I, siendo un área metropolitana eje de la actividad económica y social provincial y sede de las autoridades gubernamentales. Su área de influencia es provincial y regional.

En relación al sitio de disposición de RSU está ubicado aproximadamente a 7 km de la ciudad de Formosa, el cual actualmente funciona como vertedero de RSU. En cuanto a las características del entorno del predio, se trata de un área rural con actividad ganadera en los predios linderos. El lote se encuentra localizado a la margen derecha del riacho Formosa, el cual corre en el sentido NO-SE, siendo su emisor final el río Paraguay.

#### **4.21. Paisaje**

El objetivo de la presente sección es identificar, caracterizar y valorar la situación paisajística del sitio de disposición final de RSU seleccionado para la localidad de Formosa.

Para esta evaluación el paisaje se define como la expresión de las características físicas, biológicas y las intervenciones humanas del entorno, que son percibidas por un observador principalmente de manera visual (de Bolós, 1992). Las características físicas son aquellas relacionadas con la geomorfología (relieve, afloramientos de roca, marcas de erosión, etc.), hidrología (presencia de ríos, arroyos, lagos, lagunas, etc.) y las características edáficas (coloración de los suelos), mientras que las características biológicas dependen de la vegetación predominante y de la presencia de fauna. Por otra parte, los componentes artificiales son todas las intervenciones humanas en el territorio (edificios, caminos, embalses, líneas eléctricas, canales, etc.) y también forman parte importante de la manifestación del paisaje (MOPT, 1993).

Actualmente, debido al avance de las actividades humanas como la agricultura, urbanizaciones, áreas industriales, vías de transporte y otras, los paisajes naturales son cada vez más escasos. En consecuencia estos territorios no intervenidos son generalmente percibidos como recursos valiosos, incluso más allá de su belleza escénica. La valoración de un paisaje es un aspecto necesario para determinar sus necesidades de conservación y también para establecer la magnitud de los impactos visuales que ocurrirían en caso de realizarse intervenciones antrópicas (ej.: cambios en el uso del suelo, construcción de edificios u obras de ingeniería en general) (Bosque Sendra, et al., 1997). Por otra parte, la medición de la calidad del paisaje es una tarea necesariamente sometida al criterio del observador, cuya valoración está influenciada por su formación y por su capacidad de percepción. Por esta causa, las evaluaciones de paisaje más recomendables son las denominadas indirectas, que al separar los componentes del paisaje y calificarlos de manera independiente, están dotados de mayor objetividad.

El objetivo de la presente evaluación del paisaje es caracterizar la unidad de paisaje en la que se localiza el predio seleccionado. Una unidad de paisaje se considera aquí como la porción del territorio cuyas características visuales son homogéneas en cuanto a calidad visual. El paisaje como cualquier otro elemento natural tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca (calidad de las vistas directas que se pueden realizar desde el territorio), y del horizonte escénico circundante. Es decir, la calidad visual está dada por el conjunto de características visuales y emocionales que determinan la belleza del paisaje (Cifuentes, 1979).

Con el fin de realizar una evaluación descriptiva del paisaje del área de estudio se llevaron a cabo tareas de análisis de información correspondiente al sitio de implantación proyectada del relleno sanitario (RSU), contando para ello con imágenes satelitales de alta resolución espacial (aplicación Google Earth) y fotografías tomada *in situ*.

Mediante el análisis visual de estas fuentes de información fue posible caracterizar al paisaje del área de acuerdo con

- la cobertura y uso del suelo (construido, rural, bosque natural, etc.),
- la topografía dominante,
- la extensión de las vistas,
- el tipo de vegetación dominante,
- la presencia de cuerpos de agua, y
- la cercanía a centros urbanos.

La caracterización descriptiva del paisaje en el sitio de ubicación del predio seleccionado, se realizó de acuerdo con las características recién mencionadas.

### Evaluación Visual de la Unidad

El predio seleccionado para la instalación del RSU se encuentra localizado en un área rural cercana a la ciudad de Formosa, bastante modificada por la presencia humana (existencia de caminos, galpones, viviendas dispersas, líneas eléctricas y otros). En la zona predomina un relieve suave casi llano, con pendientes promedio inferiores al 1,5%. En razón del uso de suelo dominante rural y de su localización geográfica en relación con la ubicación de la población central (ciudad de Formosa), la unidad de paisaje existente fue denominada Cordón Rural Periférico.

La cobertura vegetal de la unidad es mixta, compuesta por arbustos y árboles de baja altura, con amplias zonas intermedias de pastizales y praderas. Esta característica y el relieve poco marcado determinan el dominio de formas bidimensionales. En términos de espacialidad, si bien la unidad posee un paisaje de carácter abierto en función de la topografía, la presencia de vegetación arbórea constituye un obstáculo para la observación de los planos lejanos.

El colorido de la unidad está dominado fundamentalmente por el verde de la vegetación que cubre el territorio de manera desigual y que se mantiene constante a través de las estaciones del año dado el predominio de especies de follaje permanente. Sus líneas se presentan a través de trazos irregulares que se cortan entre sí debido a la presencia de actuaciones antrópicas como caminos y líneas eléctricas.

Si bien el área se encuentra atravesada por el denominado riacho Formosa, el relieve casi llano y la presencia de vegetación, generan que el mismo sea generalmente poco visible por lo tanto no ejerza una influencia dominante en la escena. Por otra parte, el predio de localización proyectada del RSU se encuentra relativamente cerca de barrios periféricos de la ciudad de Formosa y por ende también de la población potencialmente afectada visualmente por la construcción del relleno. No obstante, la mencionada topografía llana y la presencia de vegetación, impedirían que las obras fueran en general visibles para observadores comunes (ajenos al RSU).

De acuerdo con las características recién mencionadas, y mediante el análisis cualitativo de documentación fotográfica, imágenes satelitales y un modelo digital del relieve, se puede establecer que la unidad de vegetación posee una calidad visual baja. Esta calificación se fundamenta en la presencia de un relieve muy poco marcado, sin singularidades ni influencia alguna del fondo escénico, una vegetación sin rasgos particulares visualmente sobresalientes (ej.: escaso contraste) y la influencia casi nula desde el punto de vista estético del cuerpo de agua que atraviesa el predio (riacho Formosa). Además, este paisaje es muy similar a otros en la región y se encuentra afectado por modificaciones artificiales poco armoniosas que disminuyen su calidad (ej.: el basural que funciona dentro del predio).

## **5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES**

La presente sección está destinada a identificar y evaluar los potenciales impactos ambientales y sociales del Proyecto de disposición final de RSU, en base las características de los componentes y elementos ambientales determinados en los estudios de línea de base presentados en el Diagnóstico Ambiental y Social.

### **5.1. Metodología**

La identificación y evaluación de los impactos de un proyecto se basa en un análisis de criterios múltiples, donde las tareas a realizar durante el proyecto, la información obtenida en los estudios de línea de base ambiental y social, y todos los demás estudios desarrollados para los efectos del proyecto, constituyen los antecedentes básicos que permiten identificar y evaluar los potenciales impactos ambientales y sociales.

Esta evaluación se llevó a cabo mediante la identificación de las actividades o acciones del proyecto factibles de causar impactos, y de los componentes y elementos de cada medio (físico, biológico y humano), posibles de ser impactados por estas acciones. Se consideran también los potenciales efectos positivos que generará el proyecto sobre su entorno, ya que de por sí el proyecto contempla una mejora en la gestión y tratamiento de los residuos sólidos urbanos.

La metodología para evaluar los impactos consiste en aplicar las siguientes etapas de análisis:

- Listado de Actividades del Proyecto
- Matrices de Identificación de impactos
- Descripción y Valoración de impactos

#### **5.1.1. *Listado de actividades del proyecto por etapa***

En función de la Descripción del Proyecto y la experiencia de los profesionales para identificar actividades potencialmente generadoras de efectos negativos o positivos sobre el ambiente, se elaboró un listado de actividades del proyecto tanto para la etapa de construcción como para la de operación.

#### **5.1.2. *Matriz de identificación de impactos***

Como parte del proceso de evaluación de impactos se elaboró una matriz de identificación (causa – efecto), consistente en una tabla de doble entrada en cuyas filas se listaron las actividades correspondientes y en las columnas los impactos asociados a cada uno de los componentes de los medios físico, biológico y social.

#### **5.1.3. *Descripción y Evaluación de impactos***

La identificación, descripción y evaluación de los impactos esperados, se realiza señalando las actividades del Proyecto que dan origen al impacto, la forma en que se expresa sobre el ambiente y/o los cambios que genera en el componente ambiental (efectos) y la localización del impacto en el contexto del área de influencia del Proyecto.

Cuando corresponda, en la descripción del impacto se detallará la forma en que el diseño de ingeniería del Proyecto ha contemplado la implementación de medidas tendientes a disminuir los efectos que se pudiesen generar sobre el elemento afectado. Estas medidas asociadas al proyecto, se incluyen en la valoración del impacto.

La descripción se lleva a cabo mediante la utilización de fichas en las que se detallan las características de cada impacto. Asimismo, las fichas incluyen la valoración para cada uno de los criterios de calificación considerados.

Adicionalmente, en la descripción del impacto dentro de la ficha, se establece, si el impacto es de tipo directo o indirecto.

En la Tabla 45 se presenta un ejemplo de ficha de evaluación y descripción de impactos.

**Tabla 45. Ficha de Evaluación y Descripción de Impactos.**

<b>Impacto</b>	Se asigna una denominación para el impacto identificado. Ejemplo: Alteración de la cobertura vegetal.							
<b>Código</b>	Según tabla de asignación descripta a continuación (Tabla 46).							
<b>Actividades:</b>	Lista de la o las actividades del Proyecto que generan el impacto.							
<b>Elemento(s):</b>	Indicar el o los elementos afectados. Ejemplo: Componente, vegetación y flora; elemento, formación arbustiva "x".							
<b>Efectos:</b>	Efectos en el elemento estudiado. Ejemplo: Sedimentación de polvo sobre formación arbustiva.							
<b>Carácter:</b>	Positivo o negativo, dependiendo del carácter del impacto.							
<b>Localización:</b>	Indica los lugares donde se genera el impacto identificado. En conjunto con el parámetro de extensión generará las áreas de cartografía de impactos. Ejemplo: Arbustos presentes a 20 metros a cada lado del camino de acceso a la mina.							
<b>Descripción:</b>	Justificación en extenso del impacto generado. La valoración asignada a cada uno de los criterios (I, E, Du, De, Re, Ro).							
<b>Evaluación</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>

La nomenclatura utilizada para los impactos se presenta en la Tabla 46.

**Tabla 46. Codificación de Impactos.**

<b>Componente</b>	<b>Códigos de Impacto</b>
<b>Medio Físico</b>	
Aire	AI-1 a AI-n
Geomorfología y Geología	GM-1 a GM-n
Suelos	SU-1 a SU-n
Recursos hídricos	RH-1 a RH-n
<b>Medio Biológico</b>	
Flora	FL-1 a FL-n
Fauna	FA-1 a FA-n
Áreas Naturales Protegidas	ANP-1 a ANP-n

Componente	Códigos de Impacto
<b>Medio Humano</b>	
Tránsito e Infraestructura Vial	TRANS-1 a TRANS-n
Aspectos Socioeconómicos y Culturales	ASC-1 a ASC-n
Paisaje	PJ-1 a PJ-n

Los impactos identificados y descriptos (tanto positivos como negativos), son evaluados utilizando los criterios según el siguiente detalle:

**Tabla 47. Criterios para la Evaluación de los Impactos Ambientales.**

Criterio		Descripción	Calificación / Valoración	
<b>C</b>	<b>Carácter</b>	Define si el impacto generado por el proyecto es de carácter positivo o negativo.	Negativo	-1
			Positivo	+1
<b>I</b>	<b>Intensidad</b>	Expresa la importancia de las consecuencias que tiene la alteración del elemento sobre el medio ambiente, quedando definida por la interacción entre el Grado de Perturbación (Tabla 48) y el Valor Ambiental (Tabla 49).	Muy Alto	0,9 – 1,0
			Alto	0,7 – 0,8
			Mediano	0,4 – 0,6
			Bajo	0,1 - 0,3
<b>Ro</b>	<b>Riesgo de Ocurrencia</b>	Califica la probabilidad que el impacto ocurra debido a la ejecución de la(s) actividad(es) del Proyecto.	Cierto	0,9 – 1,0
			Muy Probable	0,7 – 0,8
			Probable	0,4 – 0,6
			Poco Probable	0,1 – 0,3
<b>E</b>	<b>Extensión</b>	Define la magnitud del área afectada por el impacto, entendiéndose como tal la superficie relativa del área de influencia donde afecta el impacto.	Regional	0,8 – 1,0
			Local	0,4 – 0,7
			Puntual	0,1 – 0,3
<b>Du</b>	<b>Duración</b>	Corresponde a una unidad de medida temporal que permite evaluar el período durante el cual las repercusiones serán sentidas o resentidas en el elemento afectado.	Permanente (más de 10 años)	0,8 – 1,0
			Larga (5 años – 9 años)	0,5 – 0,7
			Media (3 años – 4 años)	0,3 – 0,4
			Corta (hasta 2 años)	0,1 – 0,2

Criterio		Descripción	Calificación / Valoración	
De	Desarrollo	Califica el tiempo que el impacto tarda en desarrollarse completamente, es decir califica la forma como evoluciona el impacto, desde que se inicia y se manifiesta hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias.	Muy Rápido (< 1 mes)	0,9 - 1,0
			Rápido (1 mes - 6 meses)	0,7 - 0,8
			Medio (6 meses - 12 meses)	0,5 - 0,6
			Lento (12 meses - 24 meses)	0,3 - 0,4
			Muy Lento (> 24 meses)	0,1 - 0,2
Re	Reversibilidad	Posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar al estado previo a la intervención y los medios de recuperación.	Reversible :Retorna naturalmente su estado original	0,1 – 0,3
			Recuperable: Requiere intervención humana para retornar al estado original	0,4 – 0,7
			Irrecuperable: No puede retornar natural ni artificialmente al estado original	0,8 – 1,0
CA	Calificación Ambiental	La CA es la expresión numérica de la interacción o acción conjugada de las valoraciones asignadas a los criterios evaluación de los impactos ambientales	Impactos Altos	CA entre 8 y 10
			Impactos Medios	CA entre 4 y 7
			Impactos Bajos	CA entre 1 y 3

Para efectos de la determinación de la Intensidad (I) del impacto, se debe realizar el cruce de dos variables (*Grado de Perturbación y Valor Ambiental*), según el siguiente detalle:

GP: Grado de Perturbación

El grado de perturbación señala el nivel de intervención que presentara el componente ambiental frente a la ejecución de la(s) actividad(es) del Proyecto. Para efectos de su calificación se adoptan los siguientes criterios:

**Tabla 48. Criterios para definir el Grado de Perturbación.**

Rango	Descripción
<b>Alto</b>	La acción modifica en forma importante las características propias del elemento.
<b>Medio</b>	La acción sólo modifica algunas características del elemento.
<b>Bajo</b>	La acción no modifica significativamente el elemento afectado.

VA: Valor Ambiental

El valor ambiental es un criterio de evaluación del grado de importancia del componente afectado. Esta importancia se define, por una parte, por el interés y la calidad que le otorga el juicio del especialista y, por otra parte, por el valor social que tiene debido a consideraciones populares, legales y políticas en materia de protección y puesta en valor del medio ambiente. Para efectos de su calificación se adoptan los siguientes criterios:

**Tabla 49. Criterios para definir el Valor Ambiental.**

Rango	Descripción
<b>Muy Alto</b>	El componente afectado es de gran interés, calidad y valor tanto para los especialistas como para la comunidad. Adquiere relevancia al tratarse de componentes que son manejados cotidianamente por la sociedad.
<b>Alto</b>	El componente afectado es de interés, calidad y valor para los especialistas como para ciertos grupos organizados de la comunidad.
<b>Medio</b>	El componente afectado es de interés, calidad y valor para los especialistas o para ciertos grupos organizados de la comunidad.
<b>Bajo</b>	El componente afectado es de bajo interés, calidad y valor para los especialistas o la comunidad.

Por lo tanto, para determinar la Intensidad (I) de un impacto en una matriz se deben cruzar las calificaciones de ambos criterios, con el objeto de obtener un sólo valor, según el siguiente detalle:

**Tabla 50. Criterios para Definir el Valor de Intensidad.**

		Valor Ambiental (VA)			
		Muy Alto	Alto	Medio	Bajo
Grado de perturbación (GP)	Alto	Muy Alto	Alto	Mediano	Bajo
	Medio	Alto	Alto	Mediano	Bajo
	Bajo	Mediano	Mediano	Bajo	Bajo

Al asignar un valor numérico a las distintas valoraciones se obtienen los siguientes rangos de Intensidad:

**Tabla 51.** Valores de Calificación de Intensidad.

Rango	Calificación
<b>Muy Alto</b>	0,9 – 1,0
<b>Alto</b>	0,7 – 0,8
<b>Mediano</b>	0,4 – 0,6
<b>Bajo</b>	0,1 - 0,3

Una vez definidos y asignados los distintos valores se calcula la Calificación Ambiental (CA) de cada impacto. Para estos efectos, se define el concepto de Calificación Ambiental de la siguiente forma:

CA: Calificación Ambiental

La CA es la expresión numérica de la interacción o acción conjugada de las valoraciones asignadas a los criterios evaluación de los impactos ambientales y que se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$CA = \left( C * \left( \frac{I + E + Du + De + Re}{5} \right) * Ro \right) * 10$$

Para facilitar la posterior jerarquización de los impactos, el valor de la CA se aproxima al entero más cercano.

**5.1.4. Jerarquización de impactos**

Los impactos, sean positivos o negativos, serán jerarquizados en función de su CA de acuerdo con la siguiente escala:

**Tabla 52.** Criterios de Jerarquización de Impactos.

Rango de CA	Jerarquización
<b>CA entre 8 y 10</b>	Impactos Altos
<b>CA entre 4 y 7</b>	Impactos Medios
<b>CA entre 1 y 3</b>	Impactos Bajos

**5.2. Listado de actividades de proyecto por etapa**

A continuación se presenta el listado de actividades potencialmente generadoras de efectos (negativos o positivos) sobre el medio ambiente y social, asociadas al Proyecto.

**Tabla 53.** Listado de actividades del Proyecto. Etapa Construcción.

Actividades
Apertura de caminos
Transporte de equipos a la zona de obra
Acondicionamiento del terreno (nivelación, remoción cobertura vegetal)
Excavaciones
Construcción relleno sanitario
Movimiento de tierra
Operación de maquinaria
Construcción de obradores
Construcción Planta de separación
Cercado del área
Contratación de personal
Inversión
Contratación de bienes y servicios

**Tabla 54.** Listado de actividades del Proyecto. Etapa Operación.

Actividades
Operación de ReSa
Cobertura diaria de los RSU
Extracción y transporte del material de cobertura
Evacuación/Emisión de gases
Evacuación/Generación de lixiviados
Manejo de aguas meteóricas
Contratación de personal
Inversión
Contratación de bienes y servicios

### 5.3. Descripción y Evaluación de Impactos Ambientales y Sociales

#### 5.4. Definiciones preliminares

A continuación se definen las áreas utilizadas para la evaluación de impactos ambientales y sociales del Proyecto:

Áreas del Proyecto (AP): se consideran las siguientes áreas:

Área de Influencia Directa (AID): es el área donde se prevé que ocurrirán los impactos directos. Por lo tanto, la mayoría de los análisis se enfocarán en esta área. La extensión del AID varía con cada componente.

Área de Influencia Indirecta (All): corresponde al área fuera del AID donde existe la posibilidad de que ocurran impactos menores o no medibles, o donde aparecen componentes ambientales o sociales sensibles fuera del AID. La definición de un All proporciona el contexto de los efectos potenciales del Proyecto desde una perspectiva regional.

#### 5.5. Etapa de Construcción

##### 5.5.1. Matriz de identificación de impactos

La matriz de identificación corresponde a tablas de doble entrada donde se identifican las actividades del proyecto y los impactos potenciales (Figura 33). La matriz se elaboró considerando la variedad de actividades potencialmente generadoras de impactos. La lista de actividades utilizadas se observan en la Tabla 53, mientras que el listado de impactos considerados se detalla en la Tabla 55.

**Tabla 55.** Listado de impactos ambientales evaluados por medio.

Medio	Impacto
FÍSICO	Aumento de material particulado en suspensión (TSP y MP10)
	Aumento de gases de combustión (fuente móviles)
	Modificación de los procesos de erosión
	Alteración de la topografía
	Perdida de suelo
	Degradación física y química del suelo
	Modificación de la calidad del agua superficial
	Modificación de la calidad del agua subterránea
BIOLÓGICO	Alteración de la red de drenaje / escorrentía
	Introducción de especies exóticas/invasoras
	Perdida de cobertura vegetal
	Atropellamiento de fauna
	Modificación/Pérdida de hábitat para la fauna
	Proliferación de plagas y vectores

Medio	Impacto
HUMANO	Inquietud en comunidades locales
	Creación de empleo y aumento de actividad económica
	Exposición a ruido y vibraciones
	Alteración de las condiciones de intervisibilidad
	Modificación de la calidad del paisaje

Figura 33. Matriz de identificación de impactos ambientales – Etapa construcción.

IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES - ETAPA CONSTRUCCIÓN												
	Apertura de caminos	Transporte de equipos a la zona de obra	Acondicionamiento del terreno (nivelación, remoción cobertura vegetal)	Excavaciones	Construcción Relleno Sanitario	Movimiento de tierra	Operación de maquinaria	Construcción de obradores	Construcción Planta de Separación	Cercado del área	Contratación de personal	Inversión	Contratación de bienes y servicios
<b>Aire</b>													
Aumento de material particulado en suspensión (TSP y MP10)	-1			-1		-1	-1						
Aumento de gases de combustión (fuente moviles)		-3					-3						
<b>Geología y Geomorfología</b>													
Modificación de los procesos de erosión	-3		-3	-3		-3		-3	-3	-3			
Alteración de la topografía			-6	-6	-6	-6							
<b>Suelo</b>													
Perdida de suelo	-7		-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7				
Degradación física y química del suelo			-4				-4	-4	-4				
<b>Agua</b>													
Modificación de la calidad del agua superficial	-3			-3		-3							
Modificación de la calidad del agua subterránea				-3	-3			-3	-3				
Alteración de la red de drenaje / escorrentía	-6		-6	-6	-6	-6		-6	-6				
<b>Flora y Fauna</b>													
Introducción de especies exóticas/invasoras de flora y fauna	-3	-3											
Perdida de cobertura vegetal	-7		-7										
Atropellamiento de fauna	-2	-2					-2						
Modificación/Pérdida de habitat para la fauna	-6	-6	-6	-6		-6		-6	-6				
Proliferación de plagas y vectores								-4					
<b>Aspectos Socioeconómicos y Culturales</b>													
Inquietud en comunidades locales					-2				-2				
Creación de empleo y aumento de actividad económica										3	3	3	
Exposición a ruido y vibraciones		-2		-2		-2	-2	-2	-2				
<b>Paisaje</b>													
Alteración de las condiciones de intervisibilidad	-1		-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1			
Modificación de la calidad del paisaje	-2		-2	-2	-2	-2		-2	-2	-2			

Aclaración: El número de las celdas indican la calificación ambiental (CA). Para más detalles ver las fichas de impactos.

**Actividad**

- Apertura de caminos
- Transporte de equipos a la zona de obra
- Acondicionamiento del terreno (nivelación, remoción cobertura vegetal)
- Excavaciones
- Movimiento de tierra
- Operación de maquinaria

**Incluye / efectos en el ambiente**

- Realización de nuevos caminos, ampliación modificación de huellas existentes, ruido, polvo
- Ruido, emisiones de gases de combustión, tránsito vehicular, derrames, accidentes
- Nivelación, compactación de suelo, alteracion topografía, remoción de vegetación (areal), polvo
- Alteración topografía, polvo. Se toma como que se realiza toda la excavación de una (peor envolvente)
- cantera de áridos, acumulaciones/rellenos de tierra provenientes de todas las actividades que implican mover suelo, polvo
- Ruido, emisiones/polvo, tránsito vehicular, derrames, accidentes

Construcción de obradores	Paisaje, Ruido, emisiones, tránsito vehicular
Construcción Planta de Separación	Esta actividades está en caso de que exista alguna obra de infraestructura específica de cada proyecto que tenga algún impacto en particular que querramos evaluar
Cercado del área	Paisaje

## 5.5.2. Medio Físico

### 5.5.2.1. Calidad del aire

<b>Impacto:</b>	<b>Aumento de material particulado en suspensión (TSP y MP10)</b>							
<b>Código</b>	AI-1c							
<b>Actividades:</b>	Apertura de caminos, Excavaciones, Movimiento de tierra, Operación de maquinaria.							
<b>Elemento(s):</b>	Aire ambiente de la cuenca atmosférica del sitio de disposición final							
<b>Efectos:</b>	Incremento en la concentración de material particulado menor a 10 micrones en aire ambiente. Disminución de la visibilidad. Bajo concentraciones mayores al doble de lo normado, en personas puede provocar aumento significativo de síntomas y efectos respiratorios. Problemas en el funcionamiento de instrumental, maquinarias, bombas, motores o equipamiento que utilice filtros de aire por saturación de los mismos.							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización:</b>	Predio de disposición final y zonas aledañas							
<b>Descripción:</b>	<p>Este impacto está vinculado a todas las actividades que impliquen un movimiento de material particulado de manera que el mismo quede disponible para entrar en suspensión en el aire.</p> <p>Se considera un impacto de <b>carácter negativo</b> de tipo directo.</p> <p>En el predio seleccionado para la disposición de los RSU funciona actualmente como un basural a cielo abierto por lo que ya se realizan allí algunas actividades que pueden generar material particulado en suspensión. En consecuencia, se asume que el <b>grado de perturbación</b> será medio. Por otro lado el <b>valor ambiental</b> es medio y en consecuencia la <b>intensidad</b> es mediana.</p> <p>A fin de evitar y minimizar la generación de material en suspensión, se llevarán a cabo medidas preventivas (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social). En función de lo anterior y teniendo en cuenta que las capas más superficiales del suelo poseen humedad se considera que el <b>riesgo de ocurrencia</b> es poco probable.</p> <p>La <b>extensión</b> es de carácter local, debido a que la concentración de las partículas en el aire está fuertemente influenciada por la intensidad y dirección del viento. Cabe aclarar que en la zona de estudio los vientos predominantes provienen del sur, noreste, sudeste y este, lo que contribuye a que el material en suspensión no sea transportado hacia la localidad de Formosa.</p> <p>La <b>duración</b> es corta, ya que corresponde al tiempo durante el que se lleva a cabo la actividad.</p> <p>El <b>desarrollo</b> se considera muy rápido ya que los efectos pueden ser percibidos por los elementos afectados en breves lapsos de tiempo.</p> <p>Los efectos del impacto son <b>reversibles</b> a sus condiciones originales de manera natural una vez finalizadas las actividades.</p> <p>En función de lo anterior se asume que el <b>impacto será bajo</b>.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,4	0,4	0,1	0,9	0,2	0,3	-1

<b>Impacto:</b>	<b>Aumento de gases de combustión (fuentes móviles)</b>							
<b>Código</b>	AI-2c							
<b>Actividades:</b>	Transporte de equipos a la zona de obra, Operación de maquinaria.							
<b>Elemento(s):</b>	Aire ambiente de la cuenca atmosférica del sitio de disposición final							
<b>Efectos:</b>	Incremento en la concentración de gases producto de la combustión de motores caracterizados por óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono y dióxido de azufre.							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización:</b>	Predio de disposición final y zonas aledañas							

<b>Impacto:</b>	<b>Aumento de gases de combustión (fuentes móviles)</b>							
<b>Código</b>	Al-2c							
<b>Descripción:</b>	<p>Este impacto se asocia directamente a la operación de maquinaria y vehículos que funcionan con motores a combustión. Los vehículos serán utilizados para el transporte de materiales, mientras que las diferentes maquinarias serán operadas para llevar a cabo la construcción de las diferentes obras que integran el proyecto.</p> <p>El impacto es <b>de carácter negativo</b> de tipo directo y actúa con una <b>intensidad media</b>. Esta última es función de un valor ambiental medio y de un grado de perturbación también medio considerando por un lado que en el predio ya se realizan actividades que generan este impacto; y por otro que se tomarán las medidas necesarias a fin de que tanto vehículos como maquinarias operen con las mínimas emisiones posibles (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social).</p> <p>La <b>extensión</b> es de carácter local, ya que la concentración de los gases en el aire está fuertemente influenciada por la intensidad y dirección del viento. Al igual que en el impacto anterior, las direcciones predominantes de los vientos colaboran para que los gases no sean transportado hacia las zonas habitadas de la localidad de Formosa.</p> <p>La construcción del relleno sanitario se prevé que tendrá una duración inferior a los dos años. Por lo cual se considera que el impacto es de corta <b>duración</b>.</p> <p>Los efectos del aumento de gases de combustión se manifiestan casi inmediatamente, por lo que este impacto tiene un <b>desarrollo</b> muy rápido. Sin embargo, dichos efectos culminan al cesar las actividades y por lo tanto se asume que el impacto es <b>reversible</b>.</p> <p>El <b>riesgo de ocurrencia</b> es muy probable, ya que sin bien se tomarán las medidas necesarias para minimizar las emisiones, no es posible evitar completamente la generación de gases de combustión (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social).</p> <p>Teniendo en cuenta estos parámetros se califica al impacto como <b>bajo</b>.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,4	0,4	0,1	0,9	0,1	0,8	-3

### 5.5.2.2. Geomorfología

<b>Impacto:</b>	<b>Modificación de los procesos de erosión</b>							
<b>Código</b>	GM-1c							
<b>Actividades:</b>	Apertura de caminos, Acondicionamiento del terreno, Excavaciones, Movimiento de tierra, Construcción de obradores, Construcción Planta de Separación, Cercado del área							
<b>Elemento(s):</b>	Topografía. Red de drenaje. Procesos de erosión							
<b>Efectos:</b>	Generación de cárcavas. Acumulación de sedimentos.							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización:</b>	Predio de disposición final.							
<b>Descripción:</b>	<p>Los procesos erosivos, tanto relacionados con la acción fluvial como con la acción eólica y remoción en masa podrían verse afectados en sus dinámicas naturales como consecuencia de la implantación de obras en el predio, así como de la operación de maquinarias, circulación de vehículos, utilización de agua para la construcción. Las obras construidas pueden tanto obstruir la circulación de los medios erosivos, como así también constituirse en puntos a partir de los cuales se desaten nuevos procesos erosivos. Entre estos procesos se considera que los más factibles de sufrir modificaciones serán aquellos relacionados con la dinámica fluvial.</p> <p>El carácter del <b>impacto es negativo</b> de tipo directo.</p> <p>Los elementos impactados poseen un valor ambiental medio y el grado en que serán perturbados se considera bajo, ya que por un lado la zona se encuentra intensamente perturbada y por otro el relieve llano y la deficiencia hídrica constituyen factores que disminuyen las posibilidades de erosión. Por lo tanto, la <b>intensidad</b> del impacto se asume como baja.</p> <p>Si bien el impacto actúa en forma puntual, el mismo puede <b>extenderse</b> localmente hacia zonas aledañas como consecuencia de las características propias de los procesos erosivos.</p> <p>Los procesos erosivos poseen dinámicas de lenta respuesta ante cambios por lo cual se considera que los efectos de este impacto poseen un muy lento <b>desarrollo</b>.</p> <p>Las modificaciones que se pudieran generar en este tipo de procesos se consideran <b>permite</b>, ya que si bien algunas actividades cesarán una vez terminada la etapa de</p>							

<b>Impacto:</b>	<b>Modificación de los procesos de erosión</b>							
<b>Código</b>	GM-1c							
	<p>construcción, las obras permanecerán por un período superior a 10 años. Sin embargo, se considera que las condiciones iniciales pueden ser recuperadas mediante la intervención humana.</p> <p>Los diseños de construcción consideran medidas tendientes a evitar y/o minimizar los efectos de este impacto (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social). Sin embargo, el riesgo de <b>ocurrencia</b> para este impacto es probable.</p> <p>La calificación en función de los parámetros anteriores es <b>baja</b>.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,3	0,6	1	0,1	0,5	0,5	-3

<b>Impacto:</b>	<b>Alteración de la topografía</b>							
<b>Código</b>	GM-2c							
<b>Actividades:</b>	Acondicionamiento del terreno, Excavaciones, Construcción Relleno Sanitario, Movimiento de tierra							
<b>Elemento(s):</b>	Topografía. Red de drenaje. Procesos de erosión							
<b>Efectos:</b>	Modificación del relieve. Alteración de los procesos erosivos.							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización:</b>	Sitio de disposición final.							
<b>Descripción:</b>	<p>La alteración de la topografía es consecuencia principalmente de los terraplenes que se llevarán a cabo para delimitar el ReSa. Por otro lado, el acondicionamiento del terreno y la acumulación temporal de tierra removida también constituyen modificaciones de la topografía a menor escala.</p> <p>Este impacto es de carácter <b>negativo</b> de tipo directo.</p> <p>El <b>grado de perturbación</b> será medio ya que se llevarán adelante excavaciones (terraplén perimetral transitable, con una cota de coronamiento constante de +60,00 m referidos al IGN y un ancho de coronamiento de 10 m). Por otro lado, el <b>valor ambiental</b> para esta componente es medio y en consecuencia la <b>intensidad</b> que se considera es media.</p> <p>Dada las dimensiones del área afectada se considera que la <b>extensión</b> del impacto es local, acotada al predio seleccionado.</p> <p>La <b>duración</b> es permanente ya que la modificación permanecerá durante toda la vida útil del relleno e incluso luego de su cierre.</p> <p>El <b>desarrollo</b> es medio en función de los tiempos de construcción.</p> <p>Se considera que las condiciones originales del terreno pueden ser <b>recuperadas</b> con la intervención humana.</p> <p>La <b>probabilidad de ocurrencia</b> es cierta.</p> <p>En función de lo anterior se considera que este impacto es <b>medio</b>.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,4	0,5	1	0,5	0,5	1	-6

### 5.5.2.3. Suelos

#### Modificación de uso de suelo

El predio seleccionado para la construcción del relleno corresponde a un terreno rural que funciona actualmente como un basural a cielo abierto. El presente proyecto contempla la continuación de dicha actividad pero bajo mejores condiciones. Por lo tanto se considera que no se producirá una modificación del suelo en cuanto a su uso.

<b>Impacto:</b>	<b>Perdida de suelo</b>							
<b>Código</b>	SU-1c							
<b>Actividades:</b>	Apertura de caminos, Acondicionamiento del terreno (nivelación, remoción cobertura vegetal), Excavaciones, Construcción relleno sanitario, Movimiento de tierra, Operación de maquinaria, Construcción de obradores, Construcción Planta de Separación							

<b>Impacto:</b>	<b>Perdida de suelo</b>							
<b>Código</b>	SU-1c							
<b>Elemento(s):</b>	Nivel edáfico							
<b>Efectos:</b>	Eliminación de la capa de suelo superficial							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización:</b>	Superficies destinadas al ReSa y caminos nuevos.							
<b>Descripción:</b>	<p>La pérdida de suelo corresponde a la eliminación de la capa de suelo orgánica superficial que permite el crecimiento de la cobertura vegetal. Este suelo será removido en los sitios destinados a la planta de separación, al relleno propiamente dicho y a otras infraestructuras que integran el proyecto.</p> <p>La pérdida de suelo tiene un carácter <b>negativo</b> de tipo directo.</p> <p>El <b>grado de perturbación</b> es medio ya que se pierde por completo la capa superficial de suelo. El <b>valor ambiental</b> también se considera medio por corresponder a un ambiente que se encuentra degradado. En función de los anteriores parámetros se concluye que la <b>intensidad</b> del impacto es media.</p> <p>Teniendo en cuenta las dimensiones de la capa que será removida se asume que el impacto es <b>local</b>, acotado a los sitios donde se realizarán la excavación y la apertura de caminos del predio seleccionado.</p> <p>Los efectos de este impacto son <b>permanentes</b> ya que se mantendrán mientras dure la vida útil del relleno e incluso luego de su cierre. Sin embargo se considera que es <b>recuperable</b> mediante intervención humana a través de la implantación de una cubierta de suelo orgánico.</p> <p>El cronograma de construcción contempla que la remoción se realizara en pocos meses y por lo tanto se asume que el impacto tiene un <b>desarrollo</b> rápido y de <b>ocurrencia</b> cierta.</p> <p>En función de lo anterior se considera una calificación ambiental <b>media</b>.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,6	0,4	1	0,8	0,7	1	-7

<b>Impacto:</b>	<b>Degradación física y química del suelo</b>							
<b>Código</b>	SU-2c							
<b>Actividades:</b>	Acondicionamiento del terreno, Operación de maquinaria, Construcción de obradores, Construcción Planta de Separación.							
<b>Elemento(s):</b>	Nivel edáfico							
<b>Efectos:</b>	Alteración del perfil natural del suelo. Compactación. Contaminación por derrames.							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización:</b>	Predio de disposición y caminos de acceso							
<b>Descripción:</b>	<p>La <b>degradación física</b> de suelo se relaciona con la posibilidad de compactación del nivel edáfico superficial por circulación de vehículos o acondicionamientos del terreno para la construcción de las diferentes obras. Por otro lado, la <b>degradación química</b> se vincula a la posibilidad de derrames de sustancias tales como combustibles sobre la capa más superficial de suelo.</p> <p>El impacto es <b>negativo</b> de tipo directo y actúa con una <b>intensidad</b> baja, ya que los suelos poseen un medio <b>valor ambiental</b>, mientras que el <b>grado de perturbación</b> es bajo, considerando que los suelos del predio ya se encuentran perturbados y teniendo en cuenta las medidas de mitigación y contingencia que se llevarán a cabo (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social).</p> <p>Los diseños de obra y las medidas de prevención que se contemplan en el proyecto tienden a evitar el impacto, lo que determina una probabilidad de <b>ocurrencia</b> probable (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social).</p> <p>La <b>extensión</b> del impacto se limita al sitio donde ocurra un derrame o se compacte el suelo por lo que se considera puntual.</p> <p>La degradación de los suelos ante la ocurrencia del impacto es inmediata por lo que se asume que el <b>desarrollo</b> es muy rápido.</p> <p>La duración del impacto es <b>permanente</b>, si bien se contemplan medidas de manejo para la remediación química inmediata (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social). Se considera también que es un impacto <b>recuperable</b>.</p> <p>A partir del análisis de los parámetros mencionados se concluye que el impacto es <b>medio</b>.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,3	0,2	1	1	0,7	0,6	-4

5.5.2.4. Recursos Hídricos

<b>Impacto:</b>	<b>Modificación de la calidad del agua superficial</b>							
<b>Código</b>	RH-1c							
<b>Actividades:</b>	Apertura de caminos, Excavaciones, Movimiento de tierra							
<b>Elemento(s):</b>	Red de drenaje superficial							
<b>Efectos:</b>	Modificación de la calidad de los cursos de agua superficial							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización:</b>	Predio de disposición final.							
<b>Descripción:</b>	<p>La modificación de la calidad del agua superficial contempla principalmente variaciones químicas y/o físicas resultantes de las actividades llevadas a cabo durante la etapa de construcción.</p> <p>En el predio de disposición final y en sus adyacencias se encuentra el riacho Formosa. Este riacho nace en los esteros Nutria y Triángulo y recorre escasos 37 km hasta desembocar en el río Paraguay. En sus tramos medio e inferior posee un diseño dendriforme. El régimen de este curso está regulado por las precipitaciones; por lo tanto los mayores cuadales se miden en primavera y otoño en coincidencia con las máximas lluvias.</p> <p>En cuanto a sus características físicas, los análisis realizados <i>in situ</i> arrojaron valores de turbidez y color que superan los máximos establecidos por el Código Alimentario Argentino para consumo humano (para más detalles ver García y Salinas, 2008). Con respecto a los aspectos químicos, el mismo estudio demostró que dependiendo de la época del año, las muestras obtenidas de parámetros como pH, Cloruros, Magnesio, Nitritos, entre otros, pueden superar los límites recomendados para el consumo humano.</p> <p>Pese a ello, con respecto al proyecto en sí se considera que las actividades que se llevarán a cabo no modificarán el agua en su composición, ya que los diseños constructivos contemplan impermeabilizaciones y planes de manejo de los efluentes generados, de manera tal que no entren en contacto con el recurso natural a menos que hayan sido tratados previamente. Incluso, ante un eventual derrame de combustibles, se tomarán las medidas de contingencia estipuladas para el proyecto a fin de evitar la afectación de dicho curso (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social).</p> <p>Se considera que el impacto es <b>negativo</b> de tipo directo.</p> <p>El <b>grado de perturbación</b> es bajo ya que se contemplan medidas de mitigación y prevención, además de que las aguas del riacho Formosa tienen un grado de degradación alto (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social).</p> <p>El <b>valor ambiental</b> de la componente afectada es medio; de modo tal que determina una <b>intensidad</b> del impacto baja.</p> <p>Dada la <b>extensión</b> del área intervenida se asume que el impacto actúa de manera local.</p> <p>La <b>duración</b> es permanente en función de que las obras que generan el impacto permanecerán durante toda la vida útil del proyecto e incluso después de su cierre.</p> <p>El <b>desarrollo</b> del impacto es medio ya que los efectos se manifiestan en un breve lapso de tiempo.</p> <p>Si bien el <b>riesgo de ocurrencia</b> es probable, como se mencionó anteriormente, se llevarán a cabo todas las medidas de diseño y prevención correspondientes, por lo que se asume que el impacto es <b>recuperable</b> (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social).</p> <p>Considerando los parámetros evaluados se le otorga al impacto una <b>calificación ambiental</b> baja.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,3	0,6	1	0,5	0,4	0,6	-3

<b>Impacto:</b>	<b>Modificación de la calidad del agua subterránea</b>							
<b>Código</b>	RH-2c							
<b>Actividades:</b>	Excavaciones, Construcción Relleno Sanitario, Construcción de obradores, Construcción Planta de Separación							
<b>Elemento(s):</b>	Acuífero freático							
<b>Efectos:</b>	Modificación del caudal. Alteración del flujo.							
<b>Carácter:</b>	Negativo							

<b>Impacto:</b>	<b>Modificación de la calidad del agua subterránea</b>							
<b>Código</b>	RH-2c							
<b>Localización:</b>	Predio de disposición final.							
<b>Descripción:</b>	<p>La modificación de la calidad del agua subterránea contempla variaciones químicas, de caudal y de direcciones de flujo. Sin embargo, se considera que las actividades que se llevarán a cabo en este proyecto no modificarán el agua en su composición, ya que los diseños constructivos contemplan impermeabilizaciones y planes de manejo de los efluentes generados de manera tal que no entren en contacto con el recurso natural a menos que hayan sido tratados previamente.</p> <p>En cuanto a los caudales podrían verse modificados por una disminución de la recarga por impermeabilización de superficies. Esta impermeabilización se asocia por un lado a la implantación de obras como la Planta de Separación y obradores y por otro a la colocación de geomembrana en el sitio del ReSa propiamente dicho.</p> <p>Se considera que el impacto es directo y <b>negativo</b>.</p> <p>El <b>grado de perturbación</b> es bajo ya que se contempla la construcción de canales de desvío de agua meteórica que será direccionada de manera tal que se infiltre igualmente hacia el acuífero freático. Asimismo, las perforaciones realizadas para estudiar el perfil estratigráfico de los suelos llegó a los 7,60 m de profundidad; y según los datos analizados no se alcanzó el nivel freático; por tanto, se entiende que el mismo se encuentra por debajo de dicha profundidad; y las excavaciones que se realizarán en el marco del proyecto serán del orden de los 0,7 m.</p> <p>El <b>valor ambiental</b> de la componente afectada es medio, ya que constituye un aporte hacia uno de los cauces principales del río Paraguay. En función del valor ambiental y del grado de perturbación se define una <b>intensidad</b> bajo.</p> <p>Dada la <b>extensión</b> del área intervenida se asume que el impacto actúa de manera local.</p> <p>La <b>duración</b> es permanente en función de que las obras que generan el impacto permanecerán durante toda la vida útil del proyecto e incluso después de su cierre.</p> <p>El <b>desarrollo</b> del impacto es medio ya que los efectos se manifiestan en un breve lapso de tiempo.</p> <p>Si bien el <b>riesgo de ocurrencia</b> es probable, como se mencionó anteriormente, la recirculación de las aguas meteóricas permite restituir en cierto modo las condiciones naturales del acuífero freático, por lo que se asume que el impacto es <b>recuperable</b>.</p> <p>Considerando los parámetros evaluados se le otorga al impacto <b>una calificación ambiental baja</b>.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,3	0,5	0,8	0,5	0,5	0,6	-3

<b>Impacto:</b>	<b>Alteración de la red de drenaje / escorrentía</b>							
<b>Código</b>	RH-3c							
<b>Actividades:</b>	Apertura de caminos, Acondicionamiento del terreno, Excavaciones, Construcción Relleno Sanitario, Movimiento de tierra, Construcción de obradores, Construcción Planta de Separación.							
<b>Elemento(s):</b>	Red de drenaje y escorrentía superficial. Procesos erosivos.							
<b>Efectos:</b>	Modificación de la circulación del agua en superficie. Generación de cárcavas. Acumulación de sedimentos.							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización:</b>	Predio de disposición final.							
<b>Descripción:</b>	<p>La alteración de la red de drenaje y de la escorrentía superficial se vincula también a los impactos de modificación de procesos erosivos y alteración de la topografía.</p> <p>Este impacto es consecuencia de la construcción de infraestructura que altere la normal circulación de los flujos de agua que circula en superficie. Estas obstrucciones generan la desviación de cauces y la generación de nuevos cursos fluviales.</p> <p>Asimismo, las variaciones en cuanto a la topografía, aumentando las pendientes naturales del terreno, traen aparejada la generación de nuevas redes de drenaje acotadas a terraplenes construidos.</p> <p>El impacto sobre la red de drenaje es <b>negativo</b> y directo ya que su modificación puede alterar los procesos erosivos generando la degradación de suelos, aumentando el riesgo de inundaciones, generando carcavamientos o acumulación de sedimentos.</p> <p>El <b>valor ambiental</b> para esta componente es bajo, así como el <b>grado de perturbación</b>, ya que el predio seleccionado ya se encuentra perturbado. Por lo tanto, la <b>intensidad del impacto</b> es también baja.</p> <p>La <b>extensión</b> es local ya que se limita al predio seleccionado.</p>							

<b>Impacto:</b>	<b>Alteración de la red de drenaje / escorrentía</b>							
<b>Código:</b>	RH-3c							
	<p>Teniendo en cuenta las características particulares de los procesos fluviales, los efectos del impacto no son percibidos inmediatamente, por lo que se asume un tiempo de <b>desarrollo</b> medio.</p> <p>La modificación de la red de drenaje es de <b>duración</b> permanente en función de que las obras que la modifican permanecerán por más de diez años.</p> <p>Se considera además que el impacto es <b>irrecuperable</b> ya que no será posible restituir la red de drenaje a sus condiciones naturales.</p> <p>El <b>riesgo de ocurrencia</b> es cierto, si bien se contemplan en el diseño de obra la construcción de canales de desvío de las aguas meteóricas a fin de evitar la generación de nuevos cursos fluviales.</p> <p>En función de lo anterior se concluye que el impacto es <b>medio</b>.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,3	0,4	0,8	0,5	0,8	1	-6

### 5.5.3. Medio Biológico

<b>Impacto:</b>	<b>Introducción de especies exóticas/invasoras de flora y fauna</b>
<b>Código:</b>	MB-1c
<b>Actividades:</b>	Apertura de caminos Transporte de equipos a la zona de obra
<b>Elemento(s):</b>	Unidades vegetales correspondientes a la ecorregión Chaco Húmedo. Fauna terrestre: aves, mamíferos, reptiles y anfibios.
<b>Efectos:</b>	Alteración de diversidad, composición y estructura de la vegetación. Competencia interespecífica con especies vegetales y/o de fauna nativa, desplazamiento y pérdida de biodiversidad.
<b>Carácter:</b>	Negativo
<b>Localización:</b>	Sitio de disposición final y zonas aledañas.
<b>Descripción:</b>	<p>Para este impacto se estima que la diseminación inicial y establecimiento efectivo de semillas y propágulos será mayor a los lados de los caminos así como en áreas cercanas a las obras. La intensidad del tránsito vehicular y de maquinarias es otro factor que incrementa el riesgo de ingreso de especies exóticas, las cuales una vez establecidas, pueden ampliar su hábitat a un área mucho mayor. Por lo tanto, el control de vehículos, así como la detección y control tempranos son fundamentales.</p> <p>El impacto se considera de carácter <b>negativo</b> y directo por el potencial desplazamiento de especies exóticas de flora y fauna y la pérdida de biodiversidad; y de tipo directo, ya que deriva en forma primaria de las acciones y obras del proyecto.</p> <p>El <b>valor ambiental</b> del predio es Bajo por tratarse de un área que si bien cuenta con especies herbáceas nativas, también es posible encontrar especies exóticas. En los alrededores del predio existen campos de cultivos, zonas desmontadas y pequeños basurales, sin haberse observado especies de flora y fauna con valor de conservación.</p> <p>Se considera que el <b>grado de perturbación</b> es bajo, dado que las actividades mencionadas no modificarán en forma significativa el predio, ya que como se mencionó previamente éste cuenta con señales de disturbio preexistentes. Por lo tanto, la <b>intensidad</b> resultante es baja.</p> <p>La <b>extensión</b> tiene una valoración local, considerando los alcances potenciales respecto a la distribución de las especies, ya que de establecerse una especie exótica ésta puede diseminarse fuera de los límites del sitio de disposición final de RSU.</p> <p>La <b>duración</b> es corta, dado que se prolongará por el tiempo que dure la construcción de la obra.</p> <p>El <b>desarrollo</b> es medio considerando los tiempos de asentamiento y expansión de las especies.</p> <p>Es <b>recuperable</b> con intervención humana, a través de evaluaciones periódicas del estado y aplicación de medidas de mitigación (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social).</p> <p>El <b>riesgo de ocurrencia</b> se considera muy probable, dado que el entorno del predio se encuentra modificado por el hombre y existen especies exóticas de flora y fauna.</p>

<b>Impacto:</b>	<b>Introducción de especies exóticas/invasoras de flora y fauna</b>								
<b>Código:</b>	MB-1c								
	Sin embargo, se reducirá el riesgo de la propagación de las mismas a través de medidas de prevención y mitigación (ej. lavado de los vehículos y maquinarias, desinsectaciones y desratizaciones) (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social). La <b>calificación ambiental</b> del impacto resulta <b>baja</b> .								
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>	
	-1	0,1	0,7	0,1	0,5	0,7	0,8	-3	

<b>Impacto:</b>	<b>Perdida de cobertura vegetal</b>								
<b>Código:</b>	MB-2c								
<b>Actividades:</b>	Apertura de caminos. Acondicionamiento del terreno (nivelación, remoción cobertura vegetal).								
<b>Elemento(s):</b>	Unidades vegetales correspondientes a la ecorregión de Chaco Húmedo. Fauna terrestre: aves, mamíferos, reptiles y anfibios.								
<b>Efectos:</b>	Pérdida de cobertura y riqueza vegetal por remoción directa (incluye desmonte y movimiento de tierras).								
<b>Carácter:</b>	Negativo								
<b>Localización:</b>	Sitio de disposición final y caminos de acceso								
<b>Descripción:</b>	<p>El carácter del impacto es <b>negativo</b> y directo, ya que previo a la construcción del sitio de disposición final de RSU se elimina totalmente la cobertura vegetal; y es de tipo directo, porque el impacto deriva en forma primaria de las acciones y obras del proyecto.</p> <p>El <b>valor ambiental</b> del predio es bajo por tratarse de un área que si bien cuenta con especies herbáceas nativas, también es posible encontrar especies exóticas. En los alrededores del predio existen campos de cultivos, zonas desmontadas y pequeños basurales, sin haberse observado especies de flora y fauna con valor de conservación.</p> <p>El <b>grado de perturbación</b> es alto para las unidades de vegetación de estepa arbustiva xerófila en el sitio. En consecuencia, la <b>intensidad</b> resultante del impacto es media.</p> <p>La <b>extensión</b> del impacto es puntual, dado que la remoción de la cobertura vegetal se limita a la superficie que ocupe el sitio de disposición final y a los caminos que deban abrirse para la construcción del mismo.</p> <p>La <b>duración</b> del impacto es permanente mientras dure el factor de disturbio. Se estima que el sitio de disposición final tendrá una vida útil de 18 años aproximadamente.</p> <p>El <b>desarrollo</b> es rápido, dado que las tareas de remoción de la cobertura vegetal se completan en pocos meses.</p> <p>La <b>reversibilidad</b> ha sido calificada como recuperable con intervención humana, mediante actividades de remediación del hábitat que incluyan la revegetación del sitio.</p> <p>El <b>riesgo de ocurrencia</b> del impacto es cierto, dado que las obras y actividades de construcción no pueden ser ejecutadas sin la remoción de la vegetación.</p> <p>La <b>calificación ambiental</b> del impacto resulta <b>media</b>.</p>								
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>	
	-1	0,6	0,3	1	0,8	0,7	1	-7	

<b>Impacto:</b>	<b>Atropellamiento de fauna</b>								
<b>Código:</b>	MB-3c								
<b>Actividades:</b>	Apertura de caminos Transporte de equipos a la zona de obra Operación de maquinaria								
<b>Elemento(s):</b>	Fauna terrestre: aves, mamíferos, reptiles y anfibios.								
<b>Efectos:</b>	Pérdida de individuos por atropellamiento.								
<b>Carácter:</b>	Negativo								

<b>Impacto:</b>	<b>Atropellamiento de fauna</b>							
<b>Código:</b>	MB-3c							
<b>Localización:</b>	Sitio de disposición final y caminos de acceso							
<b>Descripción:</b>	<p>El aumento del flujo de tránsito durante la apertura de caminos, el transporte de equipos y la operación de maquinaria en la zona de obra podría resultar en un incremento de la mortalidad de la fauna silvestre por atropellamiento. La afectación dependerá del tamaño de las poblaciones y de la capacidad reproductiva de las especies (Taylor y Goldingay, 2004). Se considera mayor en especies amenazadas o vulnerables, y menor en poblaciones más comunes y abundantes. El atropellamiento se relaciona con diversos factores, tales como el flujo vehicular, la velocidad, el ancho del camino, el comportamiento de las especies y la cobertura vegetal -visibilidad- (Arroyave <i>et al.</i>, 2006). Al mismo tiempo, los caminos pueden ser atractivos para ciertos reptiles que por ser ectotérmicos, requieren regular su temperatura corporal mediante la absorción de calor del medio, por lo cual se acercan a los caminos para aprovechar el calor absorbido por el suelo desnudo. Algunas aves toman pequeños granos de arena del borde de la vía para tener una mejor digestión de las semillas; ciertos mamíferos se acercan a consumir las sales que eventualmente se aplican para descongelar el hielo en las vías. También se ven amenazados los animales carroñeros que se acercan a la vía para comer los animales que se encuentran muertos sobre ella (Noss, 2002). No obstante, se puede esperar una disminución en la mortalidad por atropellamientos debido al acostumbamiento y/o desplazamientos de algunas poblaciones. Sin embargo, para el caso de algunos grupos con escasa movilidad, ejemplares jóvenes, carroñeros o individuos desplazándose entre hábitats en busca de recursos, el atropellamiento de ejemplares seguirá ocurriendo.</p> <p>Se trata de un impacto de carácter <b>negativo</b> y directo, ya que implica la pérdida de ejemplares; y es de tipo directo debido a que deriva en forma primaria de las acciones y obras del proyecto.</p> <p>El <b>valor ambiental</b> de la pérdida de ejemplares por atropellamiento durante las actividades es alto. Si bien en el predio no se han registrado en forma directa especies con valor de conservación, potencialmente existen especies típicas del Chaco Húmedo que podrían encontrarse, y que por sus características biológicas y/o de comportamiento resultan propensas a sufrir dicho impacto.</p> <p>Respecto al <b>grado de perturbación</b>, se considera medio, dado que durante la etapa de construcción del sitio de disposición final de los RSU se intensificará el flujo de vehículos en la zona. Según lo anterior, resulta un valor de <b>intensidad</b> alto.</p> <p>La <b>extensión</b> del impacto es puntual, dado que el impacto se limita a la zona de las obras y caminos de acceso.</p> <p>La <b>duración</b> es corta de acuerdo a la extensión prevista para la etapa de construcción de la obra.</p> <p>El <b>desarrollo</b> es lento, ya que las características del tránsito vehicular responderán a las actividades de construcción de las obras.</p> <p>El impacto se considera <b>recuperable</b> y se requerirá o no la intervención humana para recuperar los niveles de abundancia, dependiendo de la especie afectada, la magnitud del impacto y la persistencia del factor de perturbación.</p> <p>El <b>riesgo de ocurrencia</b> se considera probable, dado que el riesgo de atropellamiento de los ejemplares se relacionará con la frecuencia de transporte de equipos a la zona, de operación de la maquinaria necesaria para la construcción de la obra y la apertura de caminos.</p> <p>Por lo tanto, la <b>calificación ambiental</b> resultante es <b>baja</b>.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,7	0,3	0,2	0,4	0,4	0,6	-2

<b>Impacto:</b>	<b>Modificación/Pérdida de hábitat para la fauna</b>							
<b>Código:</b>	MB-4c							
<b>Actividades:</b>	<p>Apertura de caminos                      Transporte de equipos a la zona de obra                      Acondicionamiento del terreno (nivelación, remoción cobertura vegetal)                      Excavaciones                      Movimiento de tierra                      Construcción de obradores                      Construcción Planta de Separación</p>							
<b>Elemento(s):</b>	Fauna terrestre: aves, mamíferos, reptiles y anfibios. Las acciones afectarán, eventualmente, a las especies de menor movilidad y aquellas que tengan sus nidos, cuevas, madrigueras y/o sitios de refugio y/o alimentación en el área.							
<b>Efectos:</b>	<p>Pérdida o disminución de fauna por reducción directa del hábitat (alimento, refugio, sitios de nidificación, etc.) como producto de las actividades mencionadas.                      Destrucción de nidos, madrigueras y cuevas por movimientos de suelo, excavación</p>							

<b>Impacto:</b>	<b>Modificación/Pérdida de hábitat para la fauna</b>							
<b>Código:</b>	MB-4c							
	y/o compactación de tierra. Muerte directa –aplastamiento- de individuos de fauna de baja movilidad (ej. anfibios, reptiles, roedores cavícolas).							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización:</b>	Sitio de disposición final y caminos de acceso							
<b>Descripción:</b>	<p>La pérdida y/o alteración del hábitat para la fauna se asocia a la eliminación de cobertura vegetal, movimiento de suelos para la preparación del terreno para la construcción del sitio de disposición final de RSU. En las áreas donde se construya e instale infraestructura, no habrá presencia de fauna, ya que se perderán dichas superficies como parte de los ambientes ocupados por los organismos para sus funciones de alimentación, refugio y/o reproducción. Las actividades desarrolladas afectarán de distinta forma a los organismos más móviles respecto a los de menor movilidad, siendo estos últimos los más vulnerables (ej. anfibios, reptiles, micro mamífero). En estos casos, las especies no sólo pierden el hábitat, sino que también algunos individuos pueden ser afectados de manera directa por las actividades de despejes y nivelación del terreno.</p> <p>El carácter del impacto es <b>negativo</b> y directo, ya que la pérdida y/o disminución del hábitat disponible para la fauna significa pérdida de recursos para las especies en términos de alimento y refugio; y además es directo debido a que deriva en forma primaria de las acciones y obras del proyecto.</p> <p>El <b>valor ambiental</b> del predio es bajo por tratarse de un área que si bien cuenta con especies herbáceas nativas, también es posible encontrar especies exóticas. En los alrededores del predio existen campos de cultivos, zonas desmontadas y pequeños basurales, sin haberse observado especies de flora y fauna con valor de conservación.</p> <p>El <b>grado de perturbación</b> es medio, ya que el área cuenta con un grado de degradación preexistente respecto al hábitat original de las especies. Por lo tanto, la Intensidad resultante es baja.</p> <p>La <b>extensión</b> es puntual considerando las superficies relativas donde opera el impacto.</p> <p>La <b>duración</b> será permanente, puesto que la unidad de hábitat será reemplazada por la disposición de RSU por el tiempo de vida útil del proyecto, el cual se estima será de 20 años.</p> <p>El <b>desarrollo</b> es rápido, dado que la modificación y/o pérdida del hábitat para la fauna ocurrirá en el momento en que comiencen las actividades de apertura de caminos, movimientos de tierra, acondicionamiento del terreno para la construcción de las obras.</p> <p>El predio es <b>recuperable</b> mediante la intervención humana, a través de obras específicas de restauración ecológica.</p> <p>El <b>riesgo de ocurrencia</b> es cierto.</p> <p>La <b>calificación ambiental</b> resultante del impacto es media.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,2	0,3	1	0,8	0,7	1	-6

<b>Impacto:</b>	<b>Proliferación de plagas y vectores</b>							
<b>Código:</b>	MB-5c							
<b>Actividades:</b>	Construcción de obradores							
<b>Elemento(s):</b>	Unidades vegetales correspondientes a la ecorregión de Chaco Húmedo. Fauna terrestre: aves, mamíferos, reptiles y anfibios.							
<b>Efectos:</b>	Competencia interespecífica con especies nativas, desplazamiento y pérdida de biodiversidad. Riesgo sanitario para el hombre y otras especies de flora y fauna.							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización:</b>	Sitio de disposición final. Una vez establecida una población pueden expandirse hacia ambientes naturales.							
<b>Descripción:</b>	<p>Dado que en las inmediaciones y en el mismo predio ya existen basurales a cielo abierto (sector norte del predio), es posible que durante la etapa de construcción del ReSa se intensifique la proliferación de plagas y vectores. Esto se debe a que si bien durante esta etapa no se verterán RSU, el impacto considerado estará ligado únicamente a los residuos generados en la zona de construcción de obradores.</p> <p>La acumulación de basura influye directamente en la proliferación de moscas,</p>							

<b>Impacto:</b>	<b>Proliferación de plagas y vectores</b>								
<b>Código:</b>	MB-5c								
	<p>mosquitos, ratas y cucarachas, quienes además de alimento, encuentran en los residuos sólidos un ambiente favorable para su reproducción. Las ratas pueden ser portadoras de enfermedades transmisibles al hombre y a los animales domésticos, pudiendo además provocar desplazamientos y alteraciones en las redes tróficas, dado que pueden establecer relaciones mutualistas con algunas especies, o ser muy agresivos con otras.</p> <p>Al mismo tiempo, se puede producir la propagación de enfermedades transmitidas por mosquitos, como dengue o fiebre amarilla. Ambas enfermedades son principalmente transmitidas por el mosquito <i>Aedes aegypti</i> (OMS 2014). Este mosquito no se cría en charcos, zanjas, lagos, lagunas o ríos, donde se crían otras especies (<i>Anopheles ssp.</i> o <i>Culex ssp.</i>), sino en pequeños recipientes que acumulan agua, como: botellas, floreros, tachos, baldes, palanganas, porta-macetas, lonas o bolsas arrugadas, etc. Esta clase de recipientes suelen ser frecuentes en basurales y microbasurales, constituyendo un punto a considerar a fin de evitar la proliferación de esta especie y del dengue.</p> <p>El impacto es de <b>carácter negativo</b> y directo, porque de ocurrir afectará a las especies nativas generando procesos de competencia interespecíficas, desplazamientos con la consecuente pérdida de biodiversidad, sumado a potenciales riesgos sanitarios, tanto para el hombre como para otras especies de flora y fauna.</p> <p>El <b>valor ambiental</b> del predio es bajo, dado que si bien el sitio posee una cobertura vegetal nativa arbustiva, la degradación del área es bastante elevada. Además, existen en las zonas adyacentes campos con cría de ganado, animales domésticos y algunos basurales. No se han observado especies de flora y fauna con valor de conservación.</p> <p>El <b>grado de perturbación</b> es medio, dado que el nivel de intervención que tendrá el impacto en el ambiente será intermedio. Si bien el principal foco de basura se limitará a la construcción de obradores, en el predio ya existen basurales a cielo abierto lo que podrá intensificar el impacto. En consecuencia, la <b>intensidad del impacto</b> es baja.</p> <p>La <b>extensión</b> se estima dentro de la escala local, considerando los alcances potenciales respecto a la distribución de las especies.</p> <p>La <b>duración</b> es corta de acuerdo a la extensión prevista para la etapa de construcción del ReSa y su <b>desarrollo</b> es medio desde que se inicia hasta que se hace presente plenamente.</p> <p>Es <b>recuperable</b> con fuerte intervención humana mediante la aplicación de técnicas de control y prevención por medio de fumigaciones.</p> <p>El <b>riesgo de ocurrencia</b> es muy probable, dado que el impacto estará ligado principalmente a la zona de construcción de obradores y a los basurales preexistentes.</p> <p>Por lo tanto, la <b>calificación ambiental</b> del impacto es <b>media</b>.</p>								
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>	
	-1	0,3	0,7	0,2	0,6	0,7	0,7	-4	

Respecto a las Áreas Naturales Protegidas, dado que ambas se encuentran a 7 o más km del ReSa, se considera que no existirán impactos para este componente durante la etapa de construcción de las obras. Asimismo, el sitio destinado a la disposición de residuos se encuentra fuera de las áreas reguladas por la Ley Nacional de Bosques Nativos, aunque muy próximo a una zona de categoría I.

## 5.5.4. Medio Humano

### 5.5.4.1. Aspectos socioeconómicos y culturales

<b>Impacto:</b>	<b>Inquietud en comunidades locales</b>
<b>Código</b>	ASC-1c
<b>Actividades:</b>	Construcción del relleno y Construcción Planta de Separación
<b>Elemento(s):</b>	Actividades cotidianas de la población

<b>Impacto:</b>	<b>Inquietud en comunidades locales</b>							
<b>Código</b>	ASC-1c							
	Actividad comercial							
<b>Efectos:</b>	Oposición de población cercana al predio a la instalación del relleno Pérdida del valor de la tierra Afectación de la actividad comercial							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización:</b>	Formosa							
<b>Descripción:</b>	<p>El proyecto de instalación del relleno sanitario puede generar la oposición por parte de determinados ciudadanos que residen o realicen actividades cercanas al predio por enfrentarse a los riesgos que supone la instalación en su entorno inmediato de instalaciones que son percibidas como no deseadas debido a sus externalidades.</p> <p>No se trata de una oposición de una comunidad al proyecto, el cual es percibido por la población como beneficioso para su calidad de vida, sino una reacción de población cercana al área asociada a una eventual afectación por impactos asociados a la operación del relleno, la concentración de residuos y temores a la proliferación de olores y la aparición de roedores que puedan afectar la calidad de vida, el valor de la tierra y las actividades comerciales en el área.</p> <p>Considerando la importancia que este tema tiene para la población, un impacto social que se deriva indirectamente es la percepción de una parte de la población local que el medio ambiente local o la salud de sus familias puede estar en riesgo por el impacto que la operación del relleno sanitario generaría. Este temor o ansiedad ocasiona un aumento de la incertidumbre e inquietud en la población cercana y eventuales tensiones entre grupos de pobladores que apoyan la instalación.</p> <p>Estos niveles de inquietud e incertidumbre dependen de varios factores, entre ellos: a) el lugar de residencia de las personas; y b) el nivel y calidad de información que reciban las comunidades locales sobre el proyecto, sus características y la gestión de los temas ambientales vinculados.</p> <p>La localización del predio está en un área rural con población de baja densidad cercana (a unos 2 km de distancia), lo que implica que hay tomar los recaudos necesarios para que no se vea afectada su actividad cotidiana. No obstante, vale destacar que en verdad se trata de un predio en el cual actualmente funciona un basural al cielo abierto por lo cual la instalación del relleno sanitario significará una mejora a la situación actual.</p> <p>Por otra parte, en el caso de la ciudad de Formosa que se halla distante por unos 7 km no se verá directamente afectada por la ubicación del predio.</p> <p>En este sentido, se considera que la magnitud del impacto será minimizado por la divulgación de los estudios técnicos que demuestran la viabilidad ambiental de la operación de la planta, las instancias de información y participación previstas por parte de las autoridades competentes de manera de erradicar inquietudes y temores entre sus habitantes. En base a ello se evalúa el impacto de carácter <b>negativo</b> y directo y se obtiene una <b>calificación ambiental baja</b> debido a su <b>intensidad</b> media, <b>extensión</b> local, <b>duración</b> corta, <b>desarrollo</b> medio, carácter <b>recuperable</b> y <b>riesgo de ocurrencia</b> probable. El <b>grado de perturbación</b> y el <b>valor ambiental</b> se consideran medios, ya que no solo la percepción acerca de una posible afectación del ambiente local puede provocar temor en la población cercana, sino que además la distancia del predio a áreas pobladas –aunque sean de baja densidad- aumenta la intensidad del impacto.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,4	0,4	0,2	0,5	0,4	0,6	-2

<b>Impacto:</b>	<b>Creación de empleo y aumento de la actividad económica</b>							
<b>Código</b>	ASC-2c							
<b>Actividades:</b>	Contratación de personal Inversión Consumo de bienes y servicios							
<b>Elemento(s):</b>	Mercado de trabajo							

<b>Impacto:</b>	<b>Creación de empleo y aumento de la actividad económica</b>								
<b>Código</b>	ASC-2c								
	Actividad económica								
<b>Efectos:</b>	Creación de puestos de trabajo Aumento en los ingresos de familias (salarios) Aumento de la actividad económica local y regional Aumento en los ingresos y el poder adquisitivo de los hogares								
<b>Carácter:</b>	Positivo								
<b>Localización:</b>	Formosa								
<b>Descripción:</b>	<p>El empleo asociado a la construcción del relleno sanitario y la Planta de Separación generará un incremento en la cantidad de plazas de trabajo disponibles localmente, lo que representa un impacto positivo directo del proyecto. La comunidad de Formosa será la más beneficiada.</p> <p>Las actividades relacionadas al proyecto darán como resultado oportunidades en empleo directo e indirecto. El empleo directo se refiere a aquellas plazas de trabajo directamente contratadas para la construcción de las instalaciones, los contratistas y proveedores. El empleo indirecto es el resultado de la demanda ulterior de bienes y servicios generada por los contratistas y empleados directos e indirectos.</p> <p>Adicionalmente, se generará un impacto positivo sobre la actividad económica local, tanto por la inversión asociada como por el gasto de los salarios de los empleados que se derivará a aumento del consumo local.</p> <p>Se califica el impacto como <b>positivo</b> y directo y obtiene una <b>calificación ambiental baja</b> debido a una <b>intensidad</b> media, una <b>extensión</b> local, una <b>duración</b> corta, y de <b>carácter reversible</b>. El <b>riesgo de ocurrencia</b> se considera muy probable. El <b>grado de perturbación</b> es bajo ya que la cantidad de empleos a generarse no es tan significativa en comparación con el tamaño no del mercado de trabajo local. El <b>valor ambiental</b> es alto ya que la creación de nuevos empleos es muy valorada por la población. Es un impacto de <b>duración</b> corta ya que sus efectos se verificarán durante la etapa de construcción.</p>								
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>	
	+1	0,5	0,6	0,2	0,4	0,3	0,7		+3

<b>Impacto:</b>	<b>Exposición a ruido y vibraciones</b>								
<b>Código</b>	ASC-3c								
<b>Actividades:</b>	Transporte de equipos a la zona de obra Excavaciones Movimiento de tierra Operación de maquinaria Construcción de obradores Construcción Planta de Separación								
<b>Elemento(s):</b>	Actividades cotidianas de la población								
<b>Efectos:</b>	Molestias a la población por ruidos y vibraciones								
<b>Carácter:</b>	Negativo								
<b>Localización</b>	Formosa								
<b>Descripción:</b>	<p>Las actividades asociadas con la construcción de las instalaciones del relleno sanitario y la Planta de Separación pueden provocar molestias a la población local por la circulación en el área de vehículos, maquinaria, por la generación de ruidos y vibraciones que las actividades asociadas generarán en las actividades cotidianas y productivas que se verifican en las áreas involucradas.</p> <p>El efecto mencionado se percibirá en menor medida en la localidad de Formosa (que dista a 7 km del predio) y en mayor medida en las áreas circundantes al predio, teniendo en cuenta que si bien se trata de un área rural las poblaciones más cercanas se hallan localizadas a unos 2 km de distancia. Dichos pobladores pueden experimentar molestias por los trabajos de nivelación y transporte a realizarse, por el ruido y vibraciones asociados.</p> <p>Este impacto, por su naturaleza ha sido calificado como de <b>carácter negativo</b> y directo, con una <b>calificación ambiental baja</b>. La <b>intensidad</b> se evaluó como media,</p>								

<b>Impacto:</b>	<b>Exposición a ruido y vibraciones</b>							
<b>Código</b>	ASC-3c							
	<p>asociada a un <b>grado de perturbación</b> y un <b>valor ambiental</b> medios. Si bien algunas de las tareas de remoción se realizarán en zonas cercanas a áreas pobladas, las medidas de operación, manejo y seguridad previstos minimizarán eventuales afectaciones (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social).</p> <p>El impacto tendrá una <b>extensión</b> puntual, asociada a las áreas donde se desarrollen las obras. Es un impacto de corta <b>duración</b> que se verificará a lo largo del tiempo previsto para la construcción y <b>desarrollo</b> rápido. Se considera un impacto <b>reversible</b> dado que las molestias cesarán al finalizar las obras de remoción y transporte y de <b>ocurrencia</b> probable, debido a las direcciones de viento predominantes en el área de estudio (sur, noreste, sudeste y este).</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,4	0,3	0,2	0,7	0,3	0,6	-2

### 5.5.4.2. Paisaje

<b>Impacto:</b>	<b>Alteración de las condiciones de intervisibilidad</b>							
<b>Código</b>	PJ-1c							
<b>Actividades:</b>	<p>Apertura de caminos                      Acondicionamiento del terreno (nivelación, remoción cobertura vegetal)                      Excavaciones                      Movimiento de tierra                      Operación de maquinaria                      Construcción de obradores                      Construcción Planta de Separación                      Cercado del área</p>							
<b>Elemento(s):</b>	Unidad de paisaje Cordón Rural Periférico							
<b>Efectos:</b>	<p>Disminución de la visibilidad por aumento de partículas en suspensión (polvo) que actuarían como barrera o filtro para los rayos visuales y por el tránsito de vehículos (especialmente camiones y maquinaria pesada) que obstaculicen los rayos visuales.</p> <p>Alteración de la visibilidad por intrusión en el paisaje de elementos artificiales como edificios (obradores, Planta de Separación) y cerco perimetral.</p>							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización:</b>	Puntos a lo largo de caminos rurales linderos al predio seleccionado.							
<b>Descripción:</b>	<p>El impacto sobre la Unidad de Paisaje Cordón Rural Periférico se debería al efecto de barrera o filtro de los rayos visuales ocasionado por la incorporación de material particulado grueso al aire durante los trabajos de apertura de caminos, los movimientos de suelo y tareas de nivelación para acondicionamiento del terreno. El impacto ocurriría en gran medida por el tránsito vehicular por los caminos de tierra durante la circulación y operación de maquinaria y camiones.</p> <p>Por otra parte, la construcción de obradores y planta de separación, y la instalación de un cercado perimetral implican la intromisión en el paisaje de elementos que desde determinados puntos afectarán la proyección de rayos visuales, ya sea actuando como barrera (edificios) o bien como filtro (alabrado).</p> <p>El sitio de implantación del relleno y de realización de las actividades asociadas a las obras, se encuentra localizado en una zona accesible visualmente para relativamente pocos observadores comunes (personas ajenas al proyecto como pobladores, trabajadores de las chacras, entre otros).</p> <p>Este impacto de <b>carácter negativo</b> y directo obtiene <b>calificación ambiental baja</b>. Su calificación deriva de un impacto de <b>Intensidad</b> baja, producto de un <b>valor ambiental</b> bajo (calidad visual baja) y <b>grado de perturbación</b> bajo (la acción no modifica significativamente el elemento afectado).</p> <p>A su vez, el impacto se considera de <b>extensión</b> puntual (se desarrolla en las áreas adyacentes a la localización proyectada del relleno sanitario). Además es de una <b>duración</b> corta (mientras dura el proceso de construcción en la unidad), de <b>desarrollo</b> lento; tiempo de desarrollo igual al de duración de la etapa de construcción); <b>reversible</b> mediante intervención humana para dismantelar</p>							

<b>Impacto:</b>	<b>Alteración de las condiciones de intervisibilidad</b>							
<b>Código</b>	PJ-1c							
	instalaciones y edificios; y tiene un <b>riesgo de ocurrencia</b> probable.							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,2	0,3	0,1	0,4	0,4	0,5	-1

<b>Impacto:</b>	<b>Modificación de la calidad del paisaje</b>							
<b>Código</b>	PJ-2c							
<b>Actividades:</b>	<p>Apertura de caminos                      Acondicionamiento del terreno (nivelación, remoción cobertura vegetal)                      Excavaciones                      Construcción Relleno Sanitario                      Movimiento de tierra                      Construcción de obradores                      Construcción Planta de Separación                      Cercado del área</p>							
<b>Elemento(s):</b>	Unidad de paisaje Cordón Rural Periférico							
<b>Efectos:</b>	Alteración de patrones de conformación del paisaje por intrusión de elementos artificiales y de bajo valor estético.							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización:</b>	Puntos a lo largo de caminos rurales linderos al predio seleccionado.							
<b>Descripción:</b>	<p>El impacto sobre la Unidad de Paisaje Cordón Rural Periférico, se produciría principalmente por la construcción del relleno sanitario y edificios como la planta de separación. Estas obras generarían cambios en el paisaje ya que se trata de la incorporación de elementos artificiales de bajo valor estético en el paisaje. De la misma manera, la construcción de obradores, apertura de caminos y el cercado perimetral también representan alteraciones por intromisión de elementos artificiales ajenos a la condición basal de la unidad.</p> <p>Dicha intrusión de elementos antrópicos provocaría un incremento en la cantidad de elementos artificiales ya presentes (principalmente cortinas de árboles), actuando también como alteradores de las condiciones de espacialidad y de la extensión de las vistas. Por otra parte, al tratarse de la implantación de edificios, la unidad vería disminuida su condición de semi natural, que le otorga el hecho de tratarse de un área de uso agrícola-ganadero.</p> <p>Además, las tareas de acondicionamiento del terreno, especialmente la remoción cobertura vegetal, generarían cambios, aunque a escala puntual, en el factor "color" y en "vegetación", factores también importantes en la determinación de la calidad visual de un paisaje.</p> <p>El sitio de implantación del relleno y de realización de las actividades asociadas a las obras, se encuentra localizado en una zona poco accesible visualmente para observadores comunes (personas ajenas al proyecto como pobladores, trabajadores de las chacras, entre otras).</p> <p>Este impacto de <b>carácter negativo</b> directo obtiene <b>calificación ambiental baja</b>. Su calificación proviene de un impacto de <b>intensidad</b> baja, al considerar un <b>valor ambiental</b> bajo (calidad visual baja), y un <b>grado de perturbación</b> medio (la acción modifica algunas características del elemento afectado). A su vez, su CA deriva de un impacto con <b>extensión</b> puntual (ya que involucra el área de localización del relleno sanitario y sus adyacencias).</p> <p>La <b>duración</b> del efecto se considera corta mientras dura el proceso de construcción en la unidad). El <b>desarrollo</b> se considera medio por el tiempo de construcción del relleno. Además, el impacto no tiene posibilidad de <b>recuperación</b>, ya que las modificaciones topográficas introducidas, así como de color y textura, si bien no son de gran magnitud, no podrán recuperarse. El <b>riesgo de ocurrencia</b> es probable.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,3	0,3	0,1	0,6	0,8	0,5	-2

**5.5.5. Jerarquización de impactos**

A continuación se presentan los impactos ambientales evaluados por medio (físico, biológico y social) en función de su Calificación Ambiental obtenida para la etapa de construcción del proyecto (Tabla 56).

**Tabla 56.** Clasificación de los impactos ambientales evaluados por medio en función de su Calificación Ambiental (CA). Etapa de construcción.

Medio	Impacto	CA
FÍSICO	Aumento de material particulado en suspensión (TSP y MP10)	-1
	Aumento de gases de combustión (fuente móviles)	-3
	Modificación de los procesos de erosión	-3
	Alteración de la topografía	-6
	Perdida de suelo	-7
	Degradación física y química del suelo	-4
	Modificación de la calidad del agua superficial	-3
	Modificación de la calidad del agua subterránea	-3
	Alteración de la red de drenaje / escorrentía	-6
BIOLÓGICO	Introducción de especies exóticas/invasoras	-3
	Perdida de cobertura vegetal	-7
	Atropellamiento de fauna	-2
	Modificación/Pérdida de hábitat para la fauna	-6
	Proliferación de plagas y vectores	-4
HUMANO	Inquietud en comunidades locales	-2
	Creación de empleo y aumento de actividad económica	3
	Exposición a ruido y vibraciones	-2
	Alteración de las condiciones de intervisibilidad	-1
	Modificación de la calidad del paisaje	-2

Referencias:

Impactos bajos

Impactos medios

Impactos altos

**5.6. Etapa de Operación**

**5.6.1. Matriz de identificación de impactos**

Al igual que para la etapa de construcción, la matriz de identificación corresponde a tablas de doble entrada donde se identifican las actividades del proyecto y los impactos potenciales (Figura 34). Dicha matriz se elaboró considerando la variedad de actividades potencialmente generadoras de impactos. La lista de actividades realizadas en esta etapa se observan en la Tabla 54, mientras que el listado de impactos considerados se detalla en la Tabla 57.

**Tabla 57.** Listado de impactos ambientales evaluados por medio.

	Impacto
<b>MEDIO FÍSICO</b>	Aumento de material particulado en suspensión (TSP y MP10)
	Aumento de gases de combustión (fuente móviles)
	Emisión de biogás por descomposición de los RSU
	Alteración de la topografía
	Modificación de la calidad del agua superficial y subterránea por lixiviados
<b>MEDIO BIOLÓGICO</b>	Introducción de especies exóticas/invasoras
	Atropellamiento de fauna
	Atracción de fauna silvestre
<b>MEDIO HUMANO</b>	Proliferación de plagas y vectores
	Aumento de tránsito vehicular
	Exposición a ruido, vibraciones y olores
	Creación de empleo y formalización de recuperadores
	Mejora de la calidad de vida de la población local
	Alteración de las condiciones de intervisibilidad
	Modificación de la calidad del paisaje

Figura 34. Matriz de identificación de impactos ambientales – Etapa operación.

IMPACTOS AMBIENTALES		ACTIVIDADES - ETAPA OPERACIÓN								
		Operación del ReSa	Cobertura periódica de los RSU	Extracción y transporte del material de cobertura	Evacuación/Emisión de gases	Evacuación/Generación de lixiviados	Manejo de aguas meteoricas	Contratación de personal	Inversión	Contratación de bienes y servicios
AMBIENTE FÍSICO	Aire									
	Aumento de material particulado en suspensión (TSP y MP10)		-1	-1						
	Aumento de gases de combustión (fuente móviles)	-3	-3	-3						
	Emisión de biogás por descomposición de los RSU				-5					
	Geomorfología									
AMBIENTE FÍSICO	Alteración de la topografía	-7								
	Agua									
AMBIENTE FÍSICO	Modificación de la calidad del agua superficial y subterránea por lixiviados					-2				
	Flora y Fauna									
AMBIENTE BIÓTICO	Introducción de especies exóticas/invasoras de flora y fauna	-4	-4	-4						
	Atropellamiento de fauna	-2		-2						
	Atracción de fauna silvestre	-6								
	Proliferación de plagas y vectores	-6								
AMBIENTE SOCIAL	Tránsito e Infraestructura Vial									
	Aumento del tránsito vehicular	-1		-1						
	Aspectos Socioeconómicos									
	Exposición a ruido, vibraciones y olores	-4								
	Creación de empleo y formalización de recuperadores							5	5	5
	Mejora de la calidad de vida de la población local	7								
	Paisaje									
AMBIENTE SOCIAL	Alteración de las condiciones de intervisibilidad		-1	-1						
	Modificación de la calidad del paisaje	-2	-2	-2						

Aclaración: El número de las celdas indican la calificación ambiental (CA). Para más detalles ver las fichas de impactos.

**Actividad**

- Cobertura periódica de los RSU
- Extracción y transporte del material de cobertura
- Evacuación/Emisión de gases
- Evacuación/Generación de lixiviados
- Manejo de aguas meteoricas
- Operación ReSa y Planta de Separación

**Incluye / efectos en el ambiente**

- Polvo
- Movimiento de suelos, alteracion topografía, polvo
- Emisión de biogás por descomposición anaerobia de los RSU
- Generación de lixiviados por descomposición biológica de los RSU
- Alteracion drenaje
- Recolección, transporte, descarga, separación, distribución y compactación de RSU

**5.6.2. Medio Físico**

5.6.2.1. Calidad del aire

<b>Impacto:</b>	Aumento de material particulado en suspensión (TSP y MP10)
<b>Código</b>	AI-10p
<b>Actividades:</b>	Cobertura periódica de los RSU, Extracción y transporte del material de cobertura
<b>Elemento(s):</b>	Aire ambiente de la cuenca atmosférica del sitio de disposición final.
<b>Efectos:</b>	Incremento en la concentración de material particulado menor a 10 micrones en aire

<b>Impacto:</b>	<b>Aumento de material particulado en suspensión (TSP y MP10)</b>							
<b>Código</b>	Al-10p							
	ambiente. Disminución de la visibilidad. Bajo concentraciones mayores al doble de lo normado, en personas puede provocar aumento significativo de síntomas y efectos respiratorios. Problemas en el funcionamiento de instrumental, maquinarias, bombas, motores o equipamiento que utilice filtros de aire por saturación de los mismos.							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización:</b>	Predio de disposición final y zonas aledañas.							
<b>Descripción:</b>	<p>Este impacto está vinculado a todas las actividades que impliquen un movimiento de material particulado de manera que el mismo quede disponible para entrar en suspensión en el aire.</p> <p>Se considera un <b>impacto negativo</b> y directo.</p> <p>El <b>valor ambiental</b> de la componente impactada es medio, mientras que el <b>grado de perturbación</b> se considera bajo ya que la operación de maquinarias no es permanente y se tomarán las medidas necesarias para minimizar las emisiones (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social). Por lo tanto, la <b>intensidad</b> del impacto es baja.</p> <p>La <b>extensión</b> es de carácter local, ya que la concentración de las partículas en el aire está fuertemente influenciada por la intensidad y dirección del viento.</p> <p>Las actividades que generan el impacto no son permanentes sino que se realizan de manera periódica y son de corta duración. Dado que los efectos del impacto se mantienen mientras duran las actividades, se considera que los mismos tienen una <b>duración</b> corta.</p> <p>El <b>desarrollo</b> se considera muy rápido ya que los efectos pueden ser percibidos por los elementos afectados en breves lapsos de tiempo. Por otro lado, una vez finalizadas las actividades, las condiciones originales son retomadas naturalmente y por ende el impacto se asume como <b>reversible</b>.</p> <p>En función de lo anterior se asume que el impacto será <b>bajo</b>.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,1	0,4	0,1	1	0,2	0,3	-1

<b>Impacto:</b>	<b>Aumento de gases de combustión (fuente móviles)</b>							
<b>Código</b>	Al-20p							
<b>Actividades:</b>	Operación del ReSa, Cobertura periódica de los RSU, Extracción y transporte del material de cobertura.							
<b>Elemento(s):</b>	Aire ambiente de la cuenca atmosférica del sitio de disposición final							
<b>Efectos:</b>	Incremento en la concentración de gases producto de la combustión de motores caracterizados por óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono y dióxido de azufre.							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización:</b>	Predio de disposición final y zonas aledañas							
<b>Descripción:</b>	<p>Este impacto es consecuencia de actividades que conlleven a la operación de maquinaria y vehículos que funcionan con motores a combustión.</p> <p>El impacto es de <b>carácter negativo</b> y directo. El <b>valor ambiental</b> de la componente impactada es medio, mientras que el <b>grado de perturbación</b> se considera bajo ya que la operación de maquinarias no es permanente y se tomarán las medidas necesarias para minimizar las emisiones (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social). Por lo tanto, la <b>intensidad</b> del impacto es baja.</p> <p>La <b>extensión</b> es de carácter local, ya que la concentración de los gases en el aire está fuertemente influenciada por la intensidad y dirección del viento.</p> <p>Las actividades que generan el impacto si bien son de frecuencia diaria y/o periódica, su duración es breve. Por ende sus efectos son de corta <b>duración</b>.</p> <p>Los efectos del aumento de gases de combustión se manifiestan casi inmediatamente definiendo un para este impacto un <b>desarrollo</b> muy rápido. Sin embargo, dichos efectos culminan al cesar las actividades y por lo tanto se asume que el impacto es <b>reversible</b>.</p> <p>El <b>riesgo de ocurrencia</b> es muy probable, ya que sin bien se tomarán las medidas necesarias para minimizar las emisiones, no es posible evitar completamente que la generación de gases de combustión (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social). Teniendo en cuenta estos parámetros se califica al impacto como <b>bajo</b>.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,2	0,4	0,1	1	0,2	0,8	-3

<b>Impacto:</b>	<b>Emisión de biogás por descomposición de los RSU</b>							
<b>Código</b>	Al-3op							
<b>Actividades:</b>	Evacuación/Emisión de gases							
<b>Elemento(s):</b>	Aire ambiente de la cuenca atmosférica del sitio de disposición final							
<b>Efectos:</b>	Incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero (biogás), como producto de la digestión anaeróbica de los residuos contenidos en el ReSa. Contribución a la generación de gases de efecto invernadero.							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización:</b>	Predio de disposición final y zonas aledañas							
<b>Descripción:</b>	<p>Este impacto se relaciona con la digestión natural de los residuos acumulados en el ReSa. El proceso de descomposición biológica de residuos sólidos de origen orgánico, genera biogás conformado por metano (CH<sub>4</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), encontrándose también trazas de compuestos orgánicos volátiles (COV), contribuyendo en la liberación y dispersión de gases de efecto invernadero en la atmósfera. La composición de biogás depende de diversas variables, dentro de las que sobresalen las características y volumen del residuo, humedad, compactación y edad del relleno sanitario. La generación de emisiones de biogás varía en el tiempo y con las condiciones ambientales. El diseño del ReSa prevé la disposición de un sistema de recolección y venteo de dichos gases.</p> <p>El impacto es de <b>carácter negativo</b> y directo. El <b>valor ambiental</b> de la componente impactada es medio, al igual que el <b>grado de perturbación</b> ya que se realizarán monitoreos periódicos que permitirán controlar las emisiones de gases y tomar medidas en caso de que éstos se encuentren en concentraciones elevadas (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social). Por lo tanto, la <b>intensidad</b> del impacto es también media.</p> <p>La <b>extensión</b> es de carácter local, ya que se acota al predio y áreas aledañas.</p> <p>Debido a que los RSU se encontrarán en constante descomposición, la emisión de gases se considera permanente mientras dure la operación del ReSa e incluso luego del cierre del mismo. Por lo tanto, la duración del impacto una vez cesadas las emisiones se considera <b>permanente</b>, porque el CO<sub>2</sub> en la atmósfera puede permanecer en promedio durante 7,5 años (Robinson, A B; Robinson, N. E. &amp; Soon, W. 2007. Environmental Effects of Increased Atmospheric Carbon Dioxide. Journal of American Physicians and Surgeons 12: 79-96) antes de ser captado por alguno de los sumideros naturales (océanos, rocas calizas, plantas, etc.).</p> <p>Si bien el impacto se genera desde el comienzo de la operación del ReSa, ya que la descomposición de los residuos se inicia casi inmediatamente luego de que estos son depositados, la velocidad de <b>desarrollo</b> de los efectos del impacto será lenta por necesitar de grandes acumulados para generar algún efecto adverso.</p> <p>Se considera a este impacto <b>reversible</b> naturalmente al estado original pues una vez cesadas las emisiones y cumplido su ciclo de vida en la atmósfera es captado nuevamente por los distintos sumideros naturales.</p> <p>El <b>riesgo de ocurrencia</b> es cierto.</p> <p>Teniendo en cuenta estos parámetros se <b>califica</b> al impacto como <b>medio</b>.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,5	0,4	0,8	0,4	0,2	1	-5

5.6.2.2. Geomorfología

<b>Impacto:</b>	<b>Alteración de la topografía</b>							
<b>Código</b>	GM-1op							
<b>Actividades:</b>	Operación del ReSa.							
<b>Elemento(s):</b>	Topografía. Red de drenaje. Procesos de erosión							
<b>Efectos:</b>	Modificación del relieve. Alteración de los procesos erosivos.							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización:</b>	Superficie destinada al ReSa.							
<b>Descripción:</b>	<p>La alteración de la topografía es consecuencia de la acumulación de los RSU en las celdas del ReSa.</p> <p>Este impacto es de <b>carácter negativo</b> y directo.</p> <p>Si bien se contemplan diseños de descarga que generen pendientes estables, el</p>							

<b>Impacto:</b>	<b>Alteración de la topografía</b>							
<b>Código</b>	GM-1op							
	<p><b>grado de perturbación</b> será elevado dada la altura que alcanzará el relleno. Por otro lado, el <b>valor ambiental</b> para esta componente es medio y en consecuencia la <b>intensidad</b> se considera también media.</p> <p>Dada las dimensiones del área afectada se considera que la <b>extensión</b> del impacto es local, acotada al predio seleccionado.</p> <p>La <b>duración</b> es permanente ya que la modificación permanecerá durante toda la vida útil del relleno e incluso luego de su cierra.</p> <p>El <b>desarrollo</b> se considera lento ya que la descarga de RSU será progresiva a lo largo de toda la vida útil del proyecto.</p> <p>Se considera que las condiciones originales del terreno son <b>irrecuperables</b>.</p> <p>La <b>probabilidad de ocurrencia</b> es cierta.</p> <p>En función de lo anterior se considera que este impacto es <b>medio</b>.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,6	0,7	1	0,3	1	1	-7

### 5.6.2.3. Recursos Hídricos

<b>Impacto:</b>	<b>Modificación de la calidad del agua superficial y subterránea por lixiviados</b>							
<b>Código</b>	RH-1op							
<b>Actividades:</b>	Evacuación/Generación de lixiviados							
<b>Elemento(s):</b>	Acuífero freático. Agua meteórica.							
<b>Efectos:</b>	Modificación de la calidad del agua debido al aumento de la turbidez y cambios en las propiedades físicas, químicas y biológicas por contacto con los RSU.							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización:</b>	Predio de disposición final.							
<b>Descripción:</b>	<p>Además de los cursos de agua superficiales presentes en el área de estudio (riacho de Formosa), las aguas meteóricas que entren en contacto con los RSU dispuestos en el relleno pueden sufrir modificaciones en su calidad. Estas aguas meteóricas contactadas con RSU junto con los líquidos producidos por la misma descomposición de los residuos podrían entrar en contacto con los cursos fluviales –en este caso el riacho Formosa- o infiltrarse en la napa freática. Las perforaciones realizadas para estudiar el perfil estratigráfico de los suelos llegó a los 7,60 m de profundidad; y según los datos analizados no se alcanzó el nivel freático; por tanto, se entiende que el mismo se encuentra por debajo de dicha profundidad. A fin de evitar este impacto se desarrollarán subdrenes que colectarán los lixiviados. Los lixiviados colectados serán tratados previamente en caso de ser descargados a cursos fluviales o infiltrados al acuífero freático.</p> <p>El impacto es de carácter <b>negativo</b> y directo. Debido a que el área ya se encuentra degradada el <b>valor ambiental</b> de los elementos impactados se considera medio y el <b>grado de perturbación</b>, en caso de que ocurra el impacto, será bajo. Por lo tanto la <b>intensidad</b> se considera baja.</p> <p>Dadas las dinámicas propias de los elementos impactados, la <b>extensión</b> del impacto se asume como regional ya que los cursos fluviales y los acuíferos pueden transportar los contaminantes fuera el sitio de estudio.</p> <p>Los monitoreos periódicos que se llevarán a cabo permitirán reconocer de manera inmediata un mal funcionamiento del sistema de captación de lixiviados y tomar medidas de contingencia adecuadas también de forma inmediata (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social). Por lo cual la <b>duración</b> del impacto es corta.</p> <p>El impacto posee un <b>desarrollo</b> medio debido a que los efectos sobre los elementos impactados no son registrados de manera inmediata. Por otro lado, dichos efectos se consideran <b>reversibles</b>, ya que los sistemas acuosos poseen la capacidad de diluir las concentraciones de contaminantes que pudieran entrar en contacto con ellos.</p> <p>Se asume que el <b>riesgo de ocurrencia</b> será probable.</p> <p>Considerando los parámetros descriptos se concluye que el impacto es <b>bajo</b>.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,3	0,8	0,1	0,6	0,3	0,4	-2

### 5.6.3. Medio Biológico

<b>Impacto:</b>	<b>Introducción de especies exóticas/invasoras de flora y fauna</b>								
<b>Código:</b>	MB-1op								
<b>Actividades:</b>	Operación del ReSa Cobertura periódica de los RSU Extracción y transporte del material de cobertura								
<b>Elemento(s):</b>	Unidades vegetales correspondientes a la ecorregión de Chaco Húmedo. Fauna terrestre: aves, mamíferos, reptiles y anfibios.								
<b>Efectos:</b>	Alteración de diversidad, composición y estructura de la vegetación. Competencia interespecífica con especies vegetales y/o de fauna nativa, desplazamiento y pérdida de biodiversidad.								
<b>Carácter:</b>	Negativo								
<b>Localización:</b>	Sitio del ReSa y caminos de acceso								
<b>Descripción:</b>	<p>Se estima que la introducción de especies exóticas e invasoras de flora y fauna continuará durante la etapa de operación del ReSa, debido al ingreso de vehículos provenientes de otras áreas que trasladen los RSU y los materiales de cobertura. Las características generales de este impacto responden a lo señalado para el mismo en la etapa de construcción del ReSa.</p> <p>El impacto se considera de <b>carácter negativo</b> y directo, por el potencial desplazamiento de especies exóticas de flora y fauna y la pérdida de biodiversidad. El <b>valor ambiental</b> del predio es bajo por tratarse de un área que si bien cuenta con especies herbáceas nativas, también es posible encontrar especies exóticas. En los alrededores del predio existen campos de cultivos, zonas desmontadas y pequeños basurales, sin haberse observado especies de flora y fauna con valor de conservación.</p> <p>Se considera que el <b>grado de perturbación</b> es bajo, dado que las actividades mencionadas no modificarán en forma significativa el predio, ya que como se mencionó previamente éste cuenta con señales de disturbio preexistentes. Por lo tanto, la Intensidad resultante es baja.</p> <p>La <b>extensión</b> del impacto tiene una valoración local, considerando los alcances potenciales respecto a la distribución de las especies, ya que de establecerse una especie exótica ésta puede diseminarse fuera de los límites del sitio de disposición final de RSU.</p> <p>La <b>duración</b> es permanente de acuerdo a la extensión prevista para la operación del ReSa. El <b>desarrollo</b> es medio considerando los tiempos de asentamiento y expansión de las especies.</p> <p>Es <b>recuperable</b> con intervención humana, a través de evaluaciones periódicas del estado y aplicación de las medidas de mitigación (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social).</p> <p>El <b>riesgo de ocurrencia</b> se considera muy probable, dado que el entorno del predio se encuentra modificado por el hombre y existen especies exóticas de flora y fauna. Sin embargo, se reducirá el riesgo de la propagación de las mismas a través de medidas de prevención y mitigación (ej. lavado de los vehículos y maquinarias, desinsectaciones y desratizaciones) (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social).</p> <p>La <b>calificación ambiental</b> del impacto resulta <b>media</b>.</p>								
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>	
	-1	0,1	0,5	1	0,5	0,7	0,8	-4	

<b>Impacto:</b>	<b>Atropellamiento de fauna</b>								
<b>Código:</b>	MB-2op								
<b>Actividades:</b>	Operación del ReSa Extracción y transporte del material de cobertura								
<b>Elemento(s):</b>	Fauna terrestre: aves, mamíferos, reptiles y anfibios								
<b>Efectos:</b>	Pérdida de individuos por atropellamiento								
<b>Carácter:</b>	Negativo								
<b>Localización:</b>	Sitio del ReSa y caminos de acceso.								
<b>Descripción:</b>	Las características generales de este impacto responden a lo señalado para el mismo en la etapa de construcción del ReSa. Los riesgos de atropellamiento de fauna continuarán en esta etapa con las mismas características, en cuanto a vulnerabilidad								

<b>Impacto:</b>	<b>Atropellamiento de fauna</b>							
<b>Código:</b>	MB-2op							
<b>Descripción:</b>	<p>de las poblaciones de los distintos grupos de fauna, que durante la etapa de construcción. No obstante, el flujo de tránsito se verá disminuido respecto a la etapa anterior.</p> <p>Es un impacto de <b>carácter negativo</b> y directo, ya que implica la pérdida de ejemplares.</p> <p>El <b>valor ambiental</b> de la pérdida de ejemplares por atropellamiento durante las actividades es alto. Si bien en el predio no se han registrado en forma directa especies con valor de conservación, potencialmente existen especies típicas del Chaco Húmedo que podrían encontrarse, y que por sus características biológicas y/o de comportamiento resultan propensas a sufrir dicho impacto.</p> <p>Respecto al <b>grado de perturbación</b>, se considera bajo, debido al acostumbramiento y/o desplazamientos de algunas poblaciones, y a la disminución del flujo vehicular en la zona respecto a la etapa de anterior. En consecuencia, el valor de <b>intensidad</b> es medio.</p> <p>La extensión del impacto es puntual, dado que el impacto se limita al sitio del ReSa y caminos de acceso.</p> <p>La <b>duración</b> es permanente de acuerdo a la extensión prevista para la operación del ReSa. El <b>desarrollo</b> es muy lento dado que el impacto se prolongará por el tiempo que dure la etapa de operación del ReSa.</p> <p>El impacto se considera <b>recuperable</b> –no para los individuos afectados sino como impacto sobre la población-. Dependerá de la vulnerabilidad de la especie afectada, que se requiera o no de intervención humana para recuperar los niveles de abundancia.</p> <p>El <b>riesgo de ocurrencia</b> se considera probable dado que el riesgo de atropellamiento se reducirá a causa del acostumbramiento y/o desplazamientos de algunas poblaciones, y a que el tránsito vehicular se limitará a los momentos de descarga de los RSU y de la extracción y transporte del material de cobertura. Aunque para el caso de algunos grupos con escasa movilidad, ejemplares jóvenes, carroñeros o ejemplares desplazándose entre hábitats en busca de recursos, el atropellamiento de individuos seguirá ocurriendo.</p> <p>Por lo tanto, la <b>calificación ambiental</b> resultante es <b>baja</b>.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,6	0,3	1	0,2	0,4	0,4	-2

<b>Impacto:</b>	<b>Atracción de fauna silvestre</b>							
<b>Código:</b>	MB-3op							
<b>Actividades:</b>	Operación del ReSa							
<b>Elemento(s):</b>	Fauna terrestre: aves, mamíferos, reptiles y anfibios							
<b>Efectos:</b>	Cambios en la composición de las comunidades Aumento de predación sobre nidadas Ataques/molestias a pobladores y otras especies							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización:</b>	Sitio del ReSa							
<b>Descripción:</b>	<p>Los resultados de algunos monitoreos realizados en basurales (ej. Yorio, Frere, Gandini &amp; Giaccardi, 1996; González &amp; Esteves, 2008) indicaron que ciertas especies tales como gaviotas y/o perros asilvestrados pueden utilizarlos como fuente de alimento, el cual es abundante y de fácil acceso durante todo el año.</p> <p>El impacto es de <b>carácter negativo</b> y directo, dado que la concentración de dichas especies en los basurales urbanos podría tener efectos nocivos relacionados con ataques a pobladores, a animales domésticos y a otras especies silvestres.</p> <p>El <b>valor ambiental</b> del predio es bajo por tratarse de un área degradada que cuenta principalmente con especies de fauna exóticas, tales como ganado y animales domésticos, sin haberse constatado la presencia de especies con valor de conservación.</p> <p>Se considera que el <b>grado de perturbación</b> es alto, debido a que el nivel de intervención del impacto en el ambiente se relaciona con el tiempo previsto para la operación del ReSa. Por lo tanto, la intensidad resultante es baja.</p> <p>La <b>extensión</b> se estima dentro de la escala local, considerando los alcances potenciales respecto a la distribución de las especies.</p> <p>La <b>duración</b> es permanente de acuerdo a la extensión prevista para la operación del ReSa, y su desarrollo es rápido dado que las especies se verán atraídas en cuanto comience la acumulación de RSU en el sitio.</p> <p>Es <b>recuperable</b> con fuerte intervención humana (ej. mediante la reducción del área</p>							

<b>Impacto:</b>	<b>Atracción de fauna silvestre</b>								
<b>Código:</b>	MB-3op								
	expuesta con RSU, utilización de ahuyentadores). El <b>riesgo de ocurrencia</b> es muy probable en función de las actividades de operación del ReSa. Finalmente, el impacto obtiene una <b>calificación ambiental de medio</b> .								
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>	
	-1	0,3	0,7	1	0,8	0,7	0,8	-6	

<b>Impacto:</b>	<b>Proliferación de plagas y vectores</b>								
<b>Código:</b>	MB-4op								
<b>Actividades:</b>	Operación del ReSa								
<b>Elemento(s):</b>	Unidades vegetales correspondientes a la ecorregión de Chaco Húmedo. Fauna terrestre: aves, mamíferos, reptiles y anfibios.								
<b>Efectos:</b>	Competencia interespecífica con especies nativas, desplazamiento y pérdida de biodiversidad. Riesgo sanitario para el hombre y otras especies de flora y fauna.								
<b>Carácter:</b>	Negativo								
<b>Localización:</b>	Sitio del ReSa. Una vez establecida una población pueden expandirse hacia ambientes naturales.								
<b>Descripción:</b>	Durante la etapa de operación del ReSa no solo continuará la proliferación de plagas y vectores, sino que se intensificará respecto a la etapa de construcción. La acumulación de basura influye directamente en la proliferación de moscas, mosquitos, ratas y cucarachas, quienes además de alimento, encuentran en los residuos sólidos un ambiente favorable para su reproducción. Las ratas pueden ser portadoras de enfermedades transmisibles al hombre y a los animales domésticos, pudiendo además provocar desplazamientos y alteraciones en las redes tróficas, dado que pueden establecer relaciones mutualistas con algunas especies, o ser muy agresivos con otras. El impacto es de <b>carácter negativo</b> y directo, porque de ocurrir afectará a las especies nativas generando procesos de competencia interespecíficas, desplazamientos con la consecuente pérdida de biodiversidad, sumado a potenciales riesgos sanitarios, tanto para el hombre como para otras especies de flora y fauna. Si bien el sitio de disposición final de RSU se ubica en un área que cuenta con cierto grado de degradación, a su alrededor existen campos de cultivos y se realizan actividades agropecuarias, por lo que la proliferación de plagas/vectores podría llegar a afectar dichas actividades. De este modo, el <b>valor ambiental</b> se considera medio. El <b>grado de perturbación</b> es alto, debido a que el nivel de intervención del impacto en el ambiente se relaciona con el tiempo previsto para la operación del ReSa. En consecuencia, la <b>intensidad</b> del Impacto es media. La <b>extensión</b> se estima dentro de la escala local, considerando los alcances potenciales respecto a la distribución de las especies. La <b>duración</b> es permanente de acuerdo a la extensión prevista para la operación del ReSa, y su <b>desarrollo</b> es medio desde que se inicia hasta que se hace presente plenamente. Es <b>recuperable</b> con fuerte intervención humana (ej. mediante la aplicación de técnicas de control y prevención por medio de fumigaciones). El <b>riesgo de ocurrencia</b> es muy probable en función de las actividades de operación del ReSa. Finalmente, el impacto obtiene una <b>calificación ambiental de medio</b> .								
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>	
	-1	0,6	0,7	1	0,6	0,7	0,8	-6	

Al igual que lo mencionado para la etapa de construcción de las obras, durante la etapa de operación no se producirán impactos sobre las ANP, debido a que todas ellas se ubican a más de 10 km del ReSa. Asimismo, el sitio destinado a la disposición de residuos se encuentra fuera de las áreas reguladas por la Ley Nacional de Bosques Nativos, aunque muy próximo a una zona de categoría I.

### 5.6.4. Medio Humano

#### 5.6.4.1. Tránsito e infraestructura vial

<b>Impacto:</b>	<b>Aumento del tránsito vehicular</b>								
<b>Código</b>	TRANS-1								
<b>Actividades:</b>	Operación del ReSa Extracción y transporte del material de cobertura								
<b>Elemento(s):</b>	Rutas de Transporte								
<b>Efectos:</b>	Aumento de las necesidades de mantenimiento vial Mayor consumo de capacidad estructural del pavimento Aumento de los costos de mantenimiento e inversión. Incremento del riesgo de accidentes. Alteración del flujo vehicular diario								
<b>Carácter:</b>	Negativo								
<b>Localización:</b>	Formosa								
<b>Descripción:</b>	<p>El volumen del flujo de vehículos pesados estimado para el transporte de residuos no alterará significativamente el movimiento diario de autos o camionetas particulares ni incrementará de manera apreciable los riesgos de accidentes, ya que las rutas a utilizar presentan actualmente flujo de camiones.</p> <p>Por lo tanto, este impacto se considera de <b>carácter negativo</b> y directo, de <b>intensidad baja</b>, a partir de considerar un <b>grado de perturbación</b> bajo, y un <b>valor ambiental</b> medio.</p> <p>De <b>extensión</b> regional, debido a que la mayor labor de mantenimiento e inversión se encuentra a cargo de los entes nacionales y provinciales de vialidad.</p> <p>Se asume una <b>duración</b> permanente, debido a que el proyecto será diseñado con un horizonte de 18 años.</p> <p>El <b>desarrollo</b> lento obedece a que el efecto sobre el pavimento del aumento del tránsito debido al proyecto irá creciendo paulatinamente a medida que las obras avancen hasta llegar a un punto de maduración (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social).</p> <p>Se considera <b>reversible</b> en la medida en que se efectúen obras de mantenimiento y reconstrucción de pavimentos (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social).</p> <p>El <b>riesgo de ocurrencia</b> se pondera como poco probable, porque si bien la probabilidad que aumente el tránsito debido al proyecto es prácticamente de 100%, la probabilidad de que sea necesario un mayor mantenimiento no es tan cierta.</p> <p>De esta manera se obtiene una <b>calificación ambiental baja</b>.</p>								
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>	
	-1	0,2	0,8	0,8	0,4	0,3	0,2	-1	

#### 5.6.4.2. Aspectos socioeconómicos

<b>Impacto:</b>	<b>Exposición a ruido, vibraciones y olores</b>								
<b>Código</b>	ASC-1op								
<b>Actividades:</b>	Operación de ReSa								
<b>Elemento(s):</b>	Actividades cotidianas de la población								
<b>Efectos:</b>	Molestias a la población por ruidos, vibraciones y olores								
<b>Carácter:</b>	Negativo								
<b>Localización</b>	Formosa								
<b>Descripción:</b>	<p>Las actividades asociadas con la operación de las instalaciones del relleno sanitario y la Planta de Separación pueden provocar molestias a la población local por la circulación en el área de vehículos, por la generación de ruidos y vibraciones y por eventuales emanaciones de olores.</p> <p>Los efectos mencionados se percibirán especialmente en las áreas circundantes al</p>								

<b>Impacto:</b>	<b>Exposición a ruido, vibraciones y olores</b>							
<b>Código</b>	ASC-1op							
	<p>predio, teniendo en cuenta que las poblaciones más cercanas –si bien son de baja densidad- se encuentran a una distancia de unos 2 km.</p> <p>En el caso de la localidad de Formosa, al estar distante a unos 7 km con respecto a la planta, en el caso de que hubiera eventuales afectaciones serán mínimas, incluso conociendo que la dirección de los vientos no influyen entre el predio y dicha localidad.</p> <p>Vale destacar que el diseño del relleno sanitario prevé efectuar una disposición final controlada y sanitaria de los RSU en celdas impermeabilizadas con una gestión de lixiviados que minimizará eventuales impactos ambientales sobre la salud humana y la generación de olores.</p> <p>Este impacto, por su naturaleza ha sido calificado como de <b>carácter negativo</b> y directo, con una <b>calificación ambiental</b> media. La <b>intensidad</b> se evaluó como alta (0,8), asociada a un <b>grado perturbación</b> medio y un <b>valor ambiental</b> alto. Las medidas de operación, manejo y seguridad previstas minimizarán eventuales afectaciones (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social).</p> <p>El impacto tendrá una <b>extensión</b> local. Es un impacto de <b>duración</b> permanente que se verificará a lo largo del tiempo previsto para la operación y <b>desarrollo</b> lento. Se considera un impacto <b>recuperable</b> a través de las medidas de prevención y mitigación consideradas y de <b>ocurrencia</b> probable, debido a las direcciones de viento predominantes en el área de estudio (sur, noreste, sudeste y este) (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social).</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,8	0,4	1	0,4	0,4	0,6	-4

<b>Impacto:</b>	<b>Creación de empleo y formalización de recuperadores</b>							
<b>Código</b>	ASC-1op							
<b>Actividades:</b>	<p>Contratación de personal</p> <p>Inversión</p> <p>Consumo de bienes y servicios</p>							
<b>Elemento(s):</b>	Mercado de trabajo							
<b>Efectos:</b>	<p>Creación de puestos de trabajo</p> <p>Formalización de recuperadores</p> <p>Aumento en los ingresos de familias (salarios)</p>							
<b>Carácter:</b>	Positivo							
<b>Localización:</b>	Formosa							
<b>Descripción:</b>	<p>El empleo asociado a la operación del relleno sanitario y la Planta de Separación, si bien será menor en cantidad que durante la etapa de construcción, también generará un incremento en la cantidad de plazas de trabajo disponibles localmente.</p> <p>Al igual que durante la construcción, también habrá un efecto indirecto de creación de empleo resultado de la demanda ulterior de bienes y servicios generada por la demanda de bienes y servicios y el gasto de los salarios de los empleados en el mercado local.</p> <p>Adicionalmente, se generará un efecto positivo vinculado a la formalización de la actividad de los recuperadores, lo cual no sólo implicará mejora en su nivel de ingresos sino fundamentalmente en las condiciones en las que realizan su trabajo.</p> <p>Se califica el <b>impacto como positivo</b> y directo, y obtiene una <b>calificación ambiental</b> media debido a una <b>intensidad</b> media, una <b>extensión</b> local, una <b>duración</b> permanente, ya que sus efectos se verificarán durante la etapa de operación, y de carácter <b>recuperable</b>. El riesgo de ocurrencia se considera muy probable. El <b>grado de perturbación</b> es bajo, ya que la cantidad de empleos a generarse no es tan significativa en comparación con el tamaño del mercado de trabajo local. El <b>valor ambiental</b> es alto, ya que la creación de nuevos empleos es muy valorada por la población.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	+1	0,5	0,7	0,8	0,4	0,6	0,8	+5

<b>Impacto:</b>	<b>Mejora de la calidad de vida de la población local</b>							
<b>Código</b>	ASC-1op							
<b>Actividades:</b>	Operación de ReSa							
<b>Elemento(s):</b>	Calidad de vida de la población							
<b>Efectos:</b>	Erradicación de fuentes de contaminación para la población Mejora de condiciones ambientales, sanitarias y paisajísticas							
<b>Carácter:</b>	Positivo							
<b>Localización:</b>	Formosa							
<b>Descripción:</b>	<p>La erradicación de basurales a cielo abierto y la operación de la Planta de Separación y el Relleno Sanitario genera efectos positivos vinculados a la rehabilitación del entorno urbano y a la mejora de las condiciones ambientales, sanitarias y paisajísticas asociadas.</p> <p>La operación del Relleno y la Planta de Separación darán fin a un método inadecuado e ineficiente de disposición de los RSU, una disminución de riesgos en la salud de la población y beneficios ambientales y turísticos.</p> <p>El tratamiento propuesto de los residuos urbanos significará la erradicación de fuentes de contaminación ambiental y de riesgos para la salud humana y al mismo tiempo permitirá la recuperación del uso de los predios donde actualmente se localizan los basurales a cielo abierto.</p> <p>Este impacto es de <b>carácter positivo</b> y directo, obteniendo una <b>calificación ambiental</b> media. La <b>intensidad</b> se ha definido como muy alta, basada en un <b>grado de perturbación</b> alto y un <b>valor ambiental</b> muy alto dada la valoración que tiene para la sociedad local la erradicación de las fuentes de contaminación.</p> <p>La <b>extensión</b> se ha considerado local y la <b>duración</b> se define como permanente dado que el efecto del impacto se mantendrá en el tiempo.</p> <p>El <b>desarrollo</b> del impacto es medio, ya que los efectos se verificarán a medida que avancen los trabajos de remoción (ver Cap. 6 Plan de Gestión Ambiental y Social). Se ha considerado un impacto <b>recuperable</b> y con una <b>probabilidad de ocurrencia</b> cierta.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	+1	0,9	0,7	1	0,6	0,7	0,9	7

### 5.6.4.3. Paisaje

<b>Impacto:</b>	<b>Alteración de las condiciones de intervisibilidad</b>							
<b>Código</b>	PJ-1op							
<b>Actividades:</b>	Cobertura periódica de los RSU Extracción y transporte del material de cobertura							
<b>Elemento(s):</b>	Unidad de paisaje Cordón Rural Periférico							
<b>Efectos:</b>	Disminución de la visibilidad por aumento de partículas en suspensión (polvo) que actuarían como barrera o filtro para los rayos visuales y por el tránsito de vehículos (especialmente camiones y maquinaria pesada) que obstaculicen los rayos visuales.							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización</b>	Puntos a lo largo de caminos rurales linderos al predio seleccionado.							
<b>Descripción:</b>	<p>El impacto se debería al efecto de filtro de los rayos visuales ocasionado por polvo en suspensión en el aire incorporado durante los trabajos de extracción y transporte de material de cobertura del RSU y de la tarea de cobertura en sí misma. El tránsito vehicular por los caminos de tierra durante la circulación y operación de maquinaria y camiones serían los principales causantes de este efecto.</p> <p>El sitio de ubicación del RSU se encuentra visible para relativamente pocos observadores comunes (personas ajenas al proyecto como pobladores, trabajadores de las chacras, entre otros).</p> <p>Este impacto de <b>carácter negativo</b> directo obtiene <b>calificación ambiental baja</b>. Su calificación deriva de un impacto de <b>intensidad</b> baja, producto de un <b>valor ambiental</b> bajo (calidad visual baja) y <b>grado de perturbación</b> bajo (la acción no modifica</p>							

<b>Impacto:</b>	<b>Alteración de las condiciones de intervisibilidad</b>							
<b>Código</b>	PJ-1op							
	<p>significativamente el elemento afectado).</p> <p>A su vez, el impacto tendría una <b>extensión</b> puntual (en los caminos adyacentes a la localización proyectada del relleno sanitario). La <b>duración</b> del efecto sería larga (mientras dura el proceso de operación del relleno), de <b>desarrollo</b> muy lento; tiempo de desarrollo igual al de duración de la etapa de operación) y <b>reversible</b> naturalmente por cuanto el polvo en suspensión desaparecería al cesar los movimientos de suelos, vehículos y maquinarias. A su vez, tiene un <b>riesgo de ocurrencia</b> probable.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,2	0,2	0,8	0,1	0,1	0,5	-1

<b>Impacto:</b>	<b>Modificación de la calidad del paisaje</b>							
<b>Código</b>	PJ-2op							
<b>Actividades:</b>	<p>Operación del ReSa                  Cobertura periódica de los RSU                  Extracción y transporte del material de cobertura</p>							
<b>Elemento(s):</b>	Unidad de paisaje Cordón Rural Periférico							
<b>Efectos:</b>	Alteración de patrones de conformación del paisaje por presencia de elementos artificiales y de bajo valor estético.							
<b>Carácter:</b>	Negativo							
<b>Localización</b>	Puntos a lo largo de caminos rurales linderos al predio seleccionado.							
<b>Descripción:</b>	<p>El impacto se produciría por las actividades de operación del relleno sanitario. Esta obra generaría la modificación de los patrones paisajísticos propios de la unidad, por la incorporación de elementos artificiales de bajo valor estético en el paisaje. La operación en el RSU genera alteraciones en el paisaje por intrusión de elementos artificiales ajenos a la condición basal de la unidad.</p> <p>La ruptura de patrones paisajísticos de la unidad (espacialidad, extensión de las vistas, etc.), se produciría sólo en sitios adyacentes a la localización proyectada del relleno.</p> <p>El sitio de implantación del relleno y de realización de las actividades asociadas a la operación, se encuentra localizado en una zona accesible visualmente para relativamente pocos observadores comunes (personas ajenas al proyecto, pobladores, etc.).</p> <p>La <b>calificación ambiental</b> del impacto es <b>baja</b> y proviene de una <b>intensidad</b> media, al considerar un <b>valor ambiental</b> bajo (calidad visual baja), y un <b>grado de perturbación</b> medio (la acción modifica algunas características del elemento afectado). A su vez, su CA deriva de un impacto con <b>extensión</b> puntual (ya que involucra el área de localización del relleno sanitario y sus caminos adyacentes).</p> <p>La <b>duración</b> del efecto se considera larga (mientras dura el proceso de operación en la unidad). Su <b>desarrollo</b> sería muy lento al tardar en desarrollarse completamente el mismo tiempo que duraría la etapa de operación. Además, el impacto no tiene posibilidad de <b>recuperación</b> ya que las modificaciones topográficas surgidas de la operación del relleno no podrán recuperarse. Tiene un <b>riesgo de ocurrencia</b> probable.</p>							
<b>Evaluación:</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>Du</b>	<b>De</b>	<b>Re</b>	<b>Ro</b>	<b>CA</b>
	-1	0,4	0,2	0,9	0,1	0,8	0,5	-2

### 5.6.5. Jerarquización de impactos

A continuación se presentan los impactos ambientales evaluados por medio (físico, biológico y social) en función de su Calificación Ambiental obtenida para la etapa de operación del proyecto (Tabla 56).

**Tabla 58.** Clasificación de los impactos ambientales evaluados por medio en función de su Calificación Ambiental (CA). Etapa de operación.

Medio	Impacto	CA
<b>FÍSICO</b>	Aumento de material particulado en suspensión (TSP y MP10)	-1
	Aumento de gases de combustión (fuente móviles)	-3
	Emisión de biogás por descomposición de los RSU	-5
	Alteración de la topografía	-7
	Modificación de la calidad del agua superficial y subterránea por lixiviados	-2
<b>BIOLÓGICO</b>	Introducción de especies exóticas/invasoras	-4
	Atropellamiento de fauna	-2
	Atracción de fauna silvestre	-6
<b>HUMANO</b>	Proliferación de plagas y vectores	-6
	Aumento de tránsito vehicular	-1
	Exposición a ruido, vibraciones y olores	-4
	Creación de empleo y formalización de recuperadores	5
	Mejora de la calidad de vida de la población local	7
	Alteración de las condiciones de intervisibilidad	-1
	Modificación de la calidad del paisaje	-2

**Referencias:**

Impactos bajos

Impactos medios

Impactos altos

## 6. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

A continuación se presentan las bases del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) conteniendo medidas de mitigación y compensación como lineamientos generales, monitoreo y abordaje de contingencias durante las etapas del proyecto.

El presente PGAS se realizó de acuerdo a los lineamientos descriptos en el Anexo VIII del Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) del PGIRSU AR – L1151.

### 6.1. Resumen Ejecutivo

El presente PGAS se realizó de acuerdo a los lineamientos descriptos en el Anexo VIII del Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) del PGIRSU AR – L1151.

El predio donde se ubicará el ReSa está ubicado aproximadamente a 7 km de la ciudad de Formosa, y actualmente funciona como vertedero de RSU. Su información catastral es: Lote Rural N° 66 – Departamento 01 – Circunscripción VII – Sección L – Parcela 11 de la Colonia Formosa, adquirido por el Departamento Ejecutivo Municipal, según lo autorizado por Ordenanza N° 4625/04.

El acceso al predio se realiza mediante un camino de ripio en un tramo de 4,5 km desde la Ruta 11. Existen además un camino de tierra principal y dos caminos secundarios.

En cuanto a las características del entorno del predio, se trata de un área rural con actividad ganadera en los predios linderos.

El predio posee una superficie de 97 ha, dentro de las cuales se emplazan dos sectores de disposición definidos, denominados a los efectos del presente informe como “sector norte” y “sector este”.

El ReSa se trata de una obra civil en la que se prevé efectuar una disposición final controlada y sanitaria de los RSU, en celdas impermeabilizadas en su base y taludes. Su operatoria permite obtener bajas superficies de RSU expuestos, con un tapado periódico de los RSU. Se prevé allí también la gestión de lixiviados mediante su colección y evaporación en lagunas, minimizando los potenciales impactos ambientales y sobre la salud humana asociados a la disposición de RSU. Asimismo, se instala un sistema para la extracción y tratamiento de gases producidos.

El ReSa a construir tiene diferentes componentes:

- Módulo
- Sectores
- Celdas
- Protección de terraplenes

El proceso constructivo constará de las siguientes etapas:

- Desmonte de terreno vegetal
- Excavaciones
- Construcción de terraplenes
- Construcción de bermas internas

- Ejecución de protección de taludes externos
- Ejecución de cunetas para evacuación de pluviales
- Ejecución de camino de circulación sobre terraplenes
- Impermeabilización del fondo y taludes
  - Preparación
  - Compactación de capa de suelo arcilloso
  - Ejecución de impermeabilización con membrana de HDPE e= 2mm
  - Ejecución de capa de protección de suelo e = 30 cm
  - Drenajes
  - Lixiviados
  - Biogás (sistema pasivo de evacuación de gases)
- Cobertura final

En cuanto los impactos negativos ambientales y sociales se observa que el 66% de los impactos en la etapa de construcción son bajos; mientras que el resto son medios. En el caso de la etapa de operación, el 54% de los impactos son bajos; mientras que el resto son medios. En ninguna de las etapas se reconocen impactos altos.

Por otra parte, el Programa de Gestión Ambiental y Social tiene como objetivo establecer medidas prevención, mitigación y corrección de los impactos negativos significativos del Proyecto. En este sentido, el PGAS reúne todos los procedimientos de mitigación, control, monitoreo y seguimiento de la construcción y operación de los Proyectos. En el presente capítulo se reseñan de manera general e integrada las medidas de prevención, mitigación, monitoreo que se prevén establecer para cada componente afectada, por etapa del Proyecto.

En cuanto el Programa de Participación Comunitaria tiene el propósito de establecer los lineamientos y procedimientos iniciales sobre todos los aspectos relativos a la interacción con la comunidad durante las etapas de construcción y operación del proyecto. Este Programa permitirá constituir de mecanismos transparentes de comunicación y el establecimiento de una fluida relación con los grupos de interés locales y regionales. Al mismo tiempo permitirá acotar y canalizar las expectativas y temores de éstos en relación al Proyecto.

Por su parte, el Programa de Monitoreo del Proyecto tiene el fin de garantizar la correcta operación del Relleno, el óptimo funcionamiento de los sistemas de gestión, la pronta detección de fallas de estos sistemas y la prevención de ocurrencia de situaciones de emergencia. Este programa contempla trabajar en cuestiones vinculadas con las napas subterráneas, aguas superficiales, registro pluviométrico, líquidos lixiviados, gases, calidad del aire, seguimiento planialtimétrico de las áreas rellenadas y control de la estabilidad del terreno.

En relación al Programa de Contingencias, debe especificar el comportamiento frente a un evento extraordinario, tales como explosión, incendio, inundación, derrame o fuga de lixiviados del Relleno Sanitario, o de hidrocarburos asociado a la operatoria o mantenimiento del equipamiento, e incluso paros o manifestaciones sociales que pueden alterar el desarrollo del proyecto. Este PC debe incluir la identificación de todos los posibles eventos, su probabilidad de ocurrencia, la importancia o gravedad de la misma (medida por medio de indicadores de población o superficie afectada) y un plan de acción.

Finalmente, se presentan también los costos el cronograma de implementación del Plan así como la asignación de responsables.

## **6.2. Reseña del Proyecto**

El predio donde se ubicará el ReSa está ubicado aproximadamente a 7 km de la ciudad de Formosa (Figura 35), y actualmente funciona como vertedero de RSU. Su información catastral es: Lote Rural N° 66 – Departamento 01 – Circunscripción VII – Sección L – Parcela 11 de la Colonia Formosa, adquirido por el Departamento Ejecutivo Municipal, según los autorizado por Ordenanza N° 4625/04.

El acceso al predio se realiza mediante un camino de ripio en un tramo de 4,5 km desde la Ruta 11. Existen además un camino de tierra principal y dos caminos secundarios.

En cuanto a las características del entorno del predio, se trata de un área rural con actividad ganadera en los predios linderos. El lote se encuentra localizado a la margen derecha del riacho Formosa, el cual corre en el sentido NO-SE, siendo su emisor final el río Paraguay. No existen áreas de conservación cercanas.

El predio posee una superficie de 97 ha, dentro de las cuales se emplazan dos sectores de disposición definidos, denominados a los efectos del presente informe como “sector norte” y “sector este”.

**Figura 35.** Ubicación del predio para la construcción del ReSa en el entorno de la ciudad de Formosa



El ReSa se trata de una obra civil en la que se prevé efectuar una disposición final controlada y sanitaria de los RSU, en celdas impermeabilizadas en su base y taludes. Su operatoria permite obtener bajas superficies de RSU expuestos, con un tapado periódico de los RSU. Se prevé allí también la gestión de lixiviados mediante su colección y evaporación en lagunas, minimizando los potenciales impactos ambientales y sobre la salud humana asociados a la disposición de RSU. Asimismo, se instala un sistema para la extracción y tratamiento de gases producidos. En la Figura 36 se presenta el diseño conceptual de un ReSa tradicional.

Figura 36. Funcionamiento de un Relleno Sanitario tradicional.



El módulo de disposición final abarcará un área de 14,7 ha, maximizando el aprovechamiento del sector destinado para esta finalidad. Se extenderá en superficie siguiendo los lineamientos que se exponen a continuación:

- Hacia el sur y el oeste hasta los extremos del terreno,
- hacia el norte lindará con el basural a cielo abierto existente
- hacia el este se extenderá hasta la cota IGN +57,00 m.

El módulo de disposición final tiene como objetivo una vida útil aproximada del orden de los 18 años.

A continuación se describen los diferentes componentes del ReSa a construir.

**Módulo**

El Módulo se define como una unidad de diseño rodeada por terraplenes de circulación. Desde el punto de vista constructivo, cada módulo conforma un recinto estanco que impide la migración lateral de gases y líquidos lixiviados hacia el exterior o hacia el acuífero, como así mismo el ingreso de escorrentía de aguas desde el exterior. Estas condiciones se cumplen al construir los terraplenes perimetrales y la impermeabilización de fondos y taludes. El proyecto contempla la construcción de un (1) módulo para la disposición final de residuos sólidos urbanos.

El límite del módulo esta materializado con un terraplén de 10 m de ancho de coronamiento y de aprox. 1,5 a 4 m de altura sobre el terreno natural, manteniendo una cota constante adoptada en +60.00 m IGN. Sobre el coronamiento se desarrollará la cinta de tránsito y playas de descarga escoriadas, aptas para días de lluvia.

## **Sectores**

De la división del Módulo mediante Bermas de Separación impermeabilizadas artificialmente surgen los denominados Sectores. El Proyecto contempla la división del Módulo en dos (2) Sectores denominados 1 y 2. La berma de separación, con dirección norte-sur, tendrá un ancho de 7,00 m, manteniendo su coronamiento en cota constante.

## **Celdas**

Las Celdas surgen de la división de los Sectores en unidades de operación mediante bermas de menor porte que la citada anteriormente. La metodología y el ordenamiento secuencial del relleno, así como las dimensiones de las celdas, que constituyen la unidad mínima de trabajo, se determinan teniendo en cuenta el flujo de residuos que ingrese para su disposición final y el mantenimiento de la menor superficie expuesta de residuos en el frente de trabajo. El Proyecto contempla la división del Módulo en los dos (2) Sectores citados y de estos en doce (11) Celdas.

## **Protección de terraplenes**

Para la protección de los taludes se empleará una protección conformada por suelo cohesivo compactado con una cubierta de suelo vegetal, denominada suelo – pasto. Además, se instalará en el perímetro del predio, una doble cortina forestal que contribuirá a disipar la energía del oleaje minimizando su efecto sobre los taludes.

El proceso constructivo constará de las siguientes etapas:

- Demosmente de terreno vegetal
- Excavaciones
- Construcción de terraplenes
- Construcción de bermas internas
- Ejecución de protección de taludes externos
- Ejecución de cunetas para evacuación de pluviales
- Ejecución de camino de circulación sobre terraplenes
- Impermeabilización del fondo y taludes
  - Preparación
  - Compactación de capa de suelo arcilloso
  - Ejecución de impermeabilización con membrana de HDPE e= 2mm
  - Ejecución de capa de protección de suelo e = 30 cm
  - Drenajes
  - Lixiviados
  - Biogás (sistema pasivo de evacuación de gases)
- Cobertura final

### **6.3. Síntesis de Impactos Negativos Ambientales y Sociales**

A continuación se presenta una síntesis de los impactos ambientales evaluados por medio (físico, biológico y social) en función de su Calificación Ambiental obtenida para las etapas de Construcción (Tabla 59) y Operación (Tabla 60) del proyecto.

**Tabla 59.** Clasificación de los impactos ambientales evaluados por medio en función de su Calificación Ambiental (CA). Etapa de Construcción.

Medio	Impacto	CA
FÍSICO	Aumento de material particulado en suspensión (TSP y MP10)	-1
	Aumento de gases de combustión (fuente móviles)	-3
	Modificación de los procesos de erosión	-3
	Alteración de la topografía	-6
	Perdida de suelo	-7
	Degradación física y química del suelo	-4
	Modificación de la calidad del agua superficial	-3
	Modificación de la calidad del agua subterránea	-3
	Alteración de la red de drenaje / escorrentía	-6
BIOLÓGICO	Introducción de especies exóticas/invasoras	-3
	Perdida de cobertura vegetal	-7
	Atropellamiento de fauna	-2
	Modificación/Pérdida de hábitat para la fauna	-6
	Proliferación de plagas y vectores	-4
HUMANO	Inquietud en comunidades locales	-2
	Exposición a ruido y vibraciones	-2
	Alteración de las condiciones de intervisibilidad	-1
	Modificación de la calidad del paisaje	-2

Referencias:

Impactos bajos

Impactos medios

Impactos altos

**Tabla 60.** Clasificación de los impactos ambientales evaluados por medio en función de su Calificación Ambiental (CA). Etapa de Operación.

Medio	Impacto	CA
FÍSICO	Aumento de material particulado en suspensión (TSP y MP10)	-1
	Aumento de gases de combustión (fuente móviles)	-3
	Emisión de biogás por descomposición de los RSU	-5
	Alteración de la topografía	-7
	Modificación de la calidad del agua superficial y subterránea por lixiviados	-2
BIOLÓGICO	Introducción de especies exóticas/invasoras	-4
	Atropellamiento de fauna	-2
	Atracción de fauna silvestre	-6
	Proliferación de plagas y vectores	-6
HUMANO	Aumento de tránsito vehicular	-1
	Exposición a ruido, vibraciones y olores	-4
	Alteración de las condiciones de intervisibilidad	-1
	Modificación de la calidad del paisaje	-2

Referencias:

Impactos bajos

Impactos medios

Impactos altos

#### **6.4. Programa de Gestión Ambiental y Social**

El objeto del PGAS es establecer medidas prevención, mitigación y corrección de los impactos negativos significativos del Proyecto. En este sentido, el PGAS reúne todos los procedimientos de mitigación, control, monitoreo y seguimiento de la construcción y operación de los Proyectos.

Con la implementación del PGAS se pretende prevenir y mitigar los efectos generados por las acciones del proyecto mediante una serie de medidas ambientales para las distintas etapas del proyecto.

A continuación, se presentan de manera general e integrada las medidas de prevención, mitigación, monitoreo que se prevén establecer para cada componente afectada, por etapa del Proyecto.

**6.4.1. Etapa de Construcción**

Componente afectado	Medidas de Mitigación	Monitoreo	Responsabilidad institucional
<p><b>Suelo y relieve</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar en forma previa y ordenar las tareas que involucren movimiento de suelo.</li> <li>• Prever los drenajes necesarios, previo al inicio de las tareas.</li> <li>• Impermeabilización basal de celdas.</li> <li>• Limpiar y desmontar la zona que resulte estrictamente necesaria.</li> <li>• Retirar la cobertura de suelo vegetal y acopiarlos separadamente para su posterior utilización en las acciones de restauración ambiental.</li> <li>• Realizar acopios de suelo con alturas y taludes apropiados.</li> <li>• Seleccionar adecuadamente el sitio de implantación del obrador y de la infraestructura prevista teniendo en cuenta el escurrimiento superficial, el tipo de suelo y la minimización del desmonte.</li> <li>• Toda práctica que pueda ocasionar derrames (cambio de aceites, reparaciones hidráulicas, etc.) será realizada en talleres externos; para el caso que no pueda hacerse se contará con medios apropiados para su contención (bandejas, bermas, plásticos y materiales absorbentes).</li> <li>• Reacondicionar las zonas de obrador una vez finalizadas las tareas de la etapa constructiva.</li> <li>• Los sectores de trabajo, almacenamiento e instalaciones serán ubicados sobre terreno firme sin peligro de erosión.</li> <li>• El almacenaje de hidrocarburos deberá realizarse en tanques perfectamente identificados y encontrarse ubicados sobre una base impermeable.</li> </ul>	<p>Inspecciones visuales, registro de eventos y auditorías de seguimiento.</p>	<p>Contratista con supervisión del Municipio</p>

Componente afectado	Medidas de Mitigación	Monitoreo	Responsabilidad institucional
<p><b>Agua superficial y subterránea</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar en forma previa y ordenar las tareas que involucren movimiento de suelo para evitar la interrupción de los drenajes naturales.</li> <li>• Desmontar lo estrictamente necesario para permitir que la cobertura vegetal pueda absorber el agua de escurrimiento.</li> <li>• Seleccionar adecuadamente el sitio de implantación del obrador y de la infraestructura prevista teniendo en cuenta el escurrimiento superficial, el tipo de suelo y la minimización del desmonte.</li> <li>• Toda práctica que pueda ocasionar derrames (cambio de aceites, reparaciones hidráulicas, etc.) será realizada en talleres externos; para el caso que no pueda hacerse se contará con medios apropiados para su contención (bandejas, bermas, materiales absorbentes).</li> <li>• Se elegirán sectores que no sean atravesados por escurrimiento superficial y con acceso directo a la vialidad existente, o a través de caminos internos necesarios para la obra.</li> </ul>	<p>Inspecciones visuales, registro de eventos y auditorías de seguimiento.</p>	<p>Contratista con supervisión del Municipio</p>
<p><b>Aire</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El transporte de material que pueda generar material particulado, deberá realizarse a baja velocidad, hasta la zona de descarga y además se deberán utilizar cobertores en la parte superior.</li> <li>• Se deberá controlar que todos los vehículos y equipos con motores de combustión interna, posean correcto estado de mantenimiento, a fin de disminuir la generación de ruidos y emisión excesiva de gases.</li> <li>• Todo el equipo motorizado deberá ser sometido a revisión técnica para asegurar que sus emisiones gaseosas se encuentren dentro de límites permitidos o aceptables. La revisión será realizada por talleres autorizados y habilitados a tal fin.</li> <li>• Concentrar en la red de tránsito la circulación de camiones y equipos pesados.</li> <li>• Los desmontes se deberán realizar utilizando equipos adecuados que transmitan las menores vibraciones posibles.</li> <li>• Los sitios de acopio de material dentro del predio, en caso de resultar posible, deberán cubrirse para evitar la dispersión por el viento.</li> </ul>	<p>Inspecciones visuales, registro de eventos y auditorías de seguimiento.</p>	<p>Contratista con supervisión del Municipio</p>

Componente afectado	Medidas de Mitigación	Monitoreo	Responsabilidad institucional
<p><b>Paisaje</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se diseñarán y pondrán en práctica, campañas de concientización a los vecinos y las comunidades vinculadas.</li> <li>• Se utilizarán diseños para la infraestructura que minimicen los impactos visuales.</li> <li>• Se mantendrán en buenas condiciones las áreas vegetadas, además del orden y limpieza de todo el sitio.</li> <li>• Se conservarán sectores de vegetación existentes, como sustrato de especies herbáceas y arbustivas nativas; y de fauna asociada, capaz de actuar como controladores biológicos de roedores y vectores.</li> </ul>	<p>Inspecciones visuales, registro de eventos y auditorías de seguimiento.</p>	<p>Municipio</p>
<p><b>Vegetación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A los fines de minimizar los procesos erosivos y mantener las cualidades paisajísticas se restringirá el desmonte a lo estrictamente necesario.</li> <li>• Se priorizará la conservación de la vegetación circundante al predio en una forma paisajísticamente positiva.</li> <li>• El desmonte debe efectuarse al momento que se realicen las obras, conforme un plan detallado.</li> <li>• No se permitirá la quema de los restos vegetales, ni de ningún otro elemento a los fines de disminuir el riesgo de incendios. Se deberá prever su utilización por vecinos o instituciones.</li> <li>• Se realizarán trabajos de revegetación en general, en forma perimetral al ReSa y otras instalaciones, restaurando la vegetación afectada por las obras.</li> <li>• Se evitará la circulación y el estacionamiento de vehículos en áreas que contengan vegetación arbustiva.</li> </ul>	<p>Inspecciones visuales, registro de eventos y auditorías de seguimiento.</p>	<p>Contratista con supervisión del Municipio y el Municipio por sí mismo</p>
<p><b>Fauna</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberán tener en cuenta las medidas mitigatorias que se mencionan para vegetación.</li> <li>• Todas las medidas de mitigación adoptadas para disminuir el impacto sonoro, disminuirán los efectos provocados por los disturbios a la fauna silvestre.</li> <li>• Se prohibirá la caza o el hostigamiento de la fauna nativa.</li> </ul>	<p>Inspecciones visuales, registro de eventos y auditorías de seguimiento.</p>	<p>Contratista y Municipio</p>

Componente afectado	Medidas de Mitigación	Monitoreo	Responsabilidad institucional
<p><b>Medio antrópico</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá cumplir con las reglamentaciones y exigencias indicadas en la Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Ley 19.587) y la Ley de Riesgos del Trabajo (Ley 24.557).</li> <li>• Capacitar en forma continua a todo el personal, incluyendo subcontratistas respecto del cumplimiento de las presentes medidas de mitigación y el accionar requerido para ello.</li> <li>• Señalizar en forma clara y visible identificando claramente las vías de acceso, seguridad, prohibiciones y riesgos.</li> <li>• Contar con baños y vestuarios, en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de higiene.</li> <li>• Mantener una comunicación fluida con las comunidades afectadas y los diferentes interlocutores informándolos acerca de los eventos más importantes y sobre la implementación de medidas de mitigación y otros beneficios.</li> <li>• Entender las expectativas de la población para reconsiderar algunas decisiones.</li> <li>• El predio del obrador deberá contar con personal de vigilancia en su portón de acceso a fin de impedir el ingreso de terceros y / o animales.</li> <li>• Realizar como una de las primeras medidas de obra el cerramiento completo del perímetro del predio, dejando accesos controlados al mismo.</li> <li>• Las condiciones sanitarias del obrador deberán ser controladas para evitar propagación de contaminación hacia aguas subterráneas o superficiales, en caso de alguna contingencia.</li> <li>• Se deberá analizar la mejor ubicación del acceso al obrador teniendo en cuenta el tránsito de vehículos pesados que las acciones de construcción generará. Se deberá considerar: estado del camino, radios de giro para vehículos de gran porte y tránsito existente.</li> </ul>	<p>Inspecciones visuales, registro de equipos y eventos y auditorías de seguimiento.</p>	<p>Contratista con supervisión del Municipio y el Municipio por sí mismo</p>

**6.4.2. Etapa de Operación y mantenimiento**

Componente afectada	Medidas de Mitigación	Monitoreo	Responsabilidad institucional
<b>Suelo y relieve</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura somital adecuada, con pendientes tales que permitan adecuado drenaje y mínimo factor erosivo de las lluvias. Minimización del área con RSU expuestos, e implementación de bermas que separen aguas pluviales de lixiviados.</li> <li>• Gestión adecuada de los lixiviados.</li> <li>• Reparar y/o acondicionar la cobertura ante posible descubrimiento de los RSU.</li> <li>• Apertura de celdas de superficie limitada, ajustada a la cantidad de RSU a ser dispuestos.</li> <li>• Cobertura periódica.</li> <li>• Suavizar las pendientes.</li> <li>• Alabrado olímpico perimetral y forestación adyacente.</li> <li>• Mantenimiento del estado de limpieza de caminos de acceso y zonas aledañas al RS.</li> <li>• Tener en cuenta las medidas de mitigación propuestas para agua a los fines de evitar la erosión de los suelos.</li> <li>• Mantenimiento adecuado de los sistemas de drenajes superficiales.</li> <li>• Contar con un sistema de emergencia para la contención de derrames o fugas de lixiviado de modo tal de minimizar los impactos sobre los cuerpos de aguas superficial y suelos.</li> </ul>	<p>Inspecciones visuales, registro de eventos y auditorías de seguimiento.</p>	<p>Municipio</p>
<b>Agua superficial y Subterránea</b>	<p>Ver medidas de mitigación propuestas para suelo y relieve.</p>	<p>Ver monitoreo para suelo, relieve y geomorfología.</p>	<p>Municipio</p>
<b>Aire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveer lugares adecuados para la manipulación de carga y descarga de los RSU a fin de minimizar la dispersión de polvo.</li> <li>• Mantenimiento periódico del sistema de captación y venteo de gases.</li> </ul>	<p>Inspecciones visuales, registro de eventos y auditorías de seguimiento</p>	<p>Municipio</p>
<b>Paisaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener en condiciones la vegetación de especies autóctonas.</li> <li>• Mantener la limpieza y orden de la infraestructura existente, controlar la dispersión de residuos fuera de los límites del módulo en operación.</li> </ul>	<p>Inspecciones visuales, registro de eventos y auditorías de seguimiento</p>	<p>Municipio</p>

Componente afectada	Medidas de Mitigación	Monitoreo	Responsabilidad institucional
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Alambrado perimetral olímpico.</li> <li>•Cobertura somital periódica de los RSU para minimizar su exposición y el posible acceso de aves, roedores y la cría de insectos.</li> <li>•Realizar fumigaciones en casos estrictamente necesarios.</li> </ul>	Inspecciones visuales, registro de eventos y auditorías de seguimiento	Municipio
Medio Antrópico	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Mantenimiento periódico de las condiciones de higiene de las áreas.</li> <li>•Diseñar y desarrollar campañas de capacitación y concientización en las comunidades afectadas y vecinos, respecto de los beneficios ambientales, sociales, sanitarios y perceptuales del sistema</li> <li>•Controlar y realizar el seguimiento de la eventual aparición de focos de RSU.</li> <li>•Diseñar y poner en práctica un Plan de Contingencias.</li> <li>•Capacitar al personal en cuidados ambientales, higiene y seguridad (brindar los elementos adecuados, contar con los procedimientos operativos y controlar el uso de los EPP).</li> <li>•Llevar un registro de incidentes y accidentes.</li> <li>•Señalizar en forma clara y visible identificando claramente las vías de acceso, seguridad, prohibiciones y riesgos.</li> <li>•No se permitirá el ingreso de terceros no autorizados.</li> <li>•Mantenimiento periódico de los caminos vecinales utilizados.</li> <li>•Capacitación a los choferes en manejo defensivo. Mantenimiento periódico de los equipos.</li> <li>•Buscar financiación complementaria para la operación y mantenimiento del nuevo servicio a través de otras fuentes, además del aporte por pago de tasas por parte de la comunidad.</li> <li>•Diseñar e instrumentar instancias de participación y planificación tendientes a resolver / evitar estos potenciales impactos a través de fuentes genuinas de acción, que podrían incluir iniciativas municipales paralelas al proyecto, o la consideración del personal entre los recursos humanos requeridos para el proyecto.</li> </ul>	<p>Inspecciones visuales periódicas Registro de accidentes e incidentes</p> <p>Controles previstos en el Plan de prevención de incendios / Plan de Contingencias.</p> <p>Encuestas, censos y sondeos.</p> <p>Actas constando las acciones a tomar y conformidad de los actores.</p>	Municipio
General	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Desarrollo de auditorías ambientales y de Salud y Seguridad Ocupacional.</li> </ul>	Auditorías ambientales y de SySO.	Municipio y Secretaria de Ambiente de la Provincia

## 6.5. Programa de Participación Comunitaria

La participación de la población local, organizaciones, instituciones y grupos interesados en general, los cuales interactuarán directamente con el Proyecto, facilita la prevención y resolución de posibles conflictos, permite nivelar bajar el nivel de expectativas en torno al mismo, y contribuye además a reflejar los intereses de la comunidad.

Las estrategias de comunicación, divulgación, educación y sensibilización de la población deben concretarse en acciones definidas a partir del desarrollo de programas específicos de participación comunitaria. Así, el propósito de este programa es establecer los lineamientos y procedimientos iniciales sobre todos los aspectos relativos a la interacción con la comunidad durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

Este Programa establece las medidas para la interacción con la población del área de influencia. Para el manejo de las comunicaciones con las comunidades indígenas deberán atenderse las medidas establecidas en el Plan de Inclusión Social del proyecto.

### 6.5.1. Objetivos

- Difundir las características y beneficios del proyecto a la comunidad, de una manera efectiva y adecuada;
- Difundir las herramientas de gestión ambiental que serán utilizados para la prevención y mitigación de impactos negativos y potenciación de impactos positivos
- Interactuar con la comunidad directamente vinculada con el proyecto, estableciendo canales de participación e intercambio, que mejorarán la gestión ambiental y social del mismo;
- Prever conflictos potenciales y propiciar discusiones de las partes afectadas, con el fin de encontrar soluciones oportunas.

Este Programa permitirá constituir de mecanismos transparentes de comunicación y el establecimiento de una fluida relación con los grupos de interés locales y regionales. Al mismo tiempo permitirá acotar y canalizar las expectativas y temores de éstos en relación al Proyecto.

### Reponsabilidad

La implementación del Programa será responsabilidad de la Municipalidad local.

Para la elaboración de las estrategias y pautas de comunicación está prevista la contratación de un profesional con experiencia en comunicación para que asesore en materia de comunicación. Este profesional, además, deberá asesorar en materia de relacionamiento con comunidades indígenas. Así, Las responsabilidades del Especialista Social serán, entre otras:

- Asesorar a la Municipalidad en materia de Comunicación y Consulta a población (indígena y criolla);
- Implementar el presenta Programa de Participación Comunitaria;
- Colaborar con la implementación del Mecanismo de Recepción de Quejas y Gestión de Inquietudes y Conflictos;
- Llevar un registro de las instancias de consulta que se realicen;

- Relevar y monitorear la zona atento a la posibilidad identificar impactos sociales que pudieran ocurrir durante el ciclo de vida del proyecto;
- Realizar informes trimestrales sobre las rondas de consulta.

### 6.5.2. *Lineamientos generales*

El Programa define instancias de comunicación que deberán implementarse en el área de Proyecto y cuyas audiencias queda establecida principalmente por la población directamente afectada por el proyecto, así como a otros grupos de interés o actores sociales que demuestren voluntad de participación.

Las instancias son:

1. *Talleres Informativos Iniciales.* A implementarse previo al inicio de la etapa de construcción
2. *Procedimiento de Aviso de Obra.* A implementarse durante la etapa de construcción.
3. *Mecanismo de Recepción de Reclamos y Gestión de Inquietudes y Conflictos.* A implementarse durante la etapa de construcción y operación.

Éstas podrán ser complementadas con otras instancias de acuerdo a: i) las condiciones coyunturales del contexto social previo o durante la ejecución, ii) los resultados de las instancias participativas que se implementen, y/o iii) a las consideraciones de la Municipalidad en base a progresión del Proyecto.

En la implementación de todas las instancias, deberán realizarse esfuerzos por incorporar las inquietudes de los actores sociales consultados en el proceso de toma de decisiones sobre el Proyecto, ya sea previo o durante la instancia de construcción.

De igual forma, deberá tomarse en consideración aspectos relativos a cuestiones culturales y de género tanto para la convocatoria como para el diseño de la comunicación.

Se describe, en las secciones siguientes, cada una de estas instancias. El especialista en comunicación deberá implementar estas medidas, asesorando además en aspectos relativos a ellas (i.e. convocatorias, elaboración de contenidos, ajuste del cronograma de comunicación con el de obra, etc).

### 6.5.3. *Talleres Informativos Iniciales*

El Programa deberá iniciarse con anticipación al comienzo de la etapa de construcción, poniendo al alcance de la población las características del proyecto a ejecutar y los estudios ambientales desarrollados hasta ese momento.

Se propone inicialmente dos (2) talleres en función de los grupos de interés locales:

1. Población Criolla
2. Población Indígena

En base a las condiciones coyunturales del contexto social previo o durante la ejecución, la Municipalidad podrá complementar estos talleres con otros, ya sea realizando más talleres para esto grupos de interés o para otro grupos no considerados aquí.

Los contenidos propuestos para los talleres iniciales son:

- Presentación del Proyecto
  - Objetivos
  - Componentes
  - Beneficios
  - Fecha de inicio de obras, el cronograma tentativo, las tareas a desarrollar y los aspectos necesarios a coordinar para lograr una buena convivencia entre el proyecto y la comunidad (especialmente durante la etapa de construcción).
- Presentación de la empresa adjudicataria y su interlocutor con la comunidad,
- Presentación de los criterios ambientales para el desarrollo del proyecto:
  - Contenidos del Estudio de Impacto Ambiental y Social, con una clara identificación de los impactos identificados ;
  - Consideraciones sobre el PGAS, detallando todas las medidas consideradas para la mitigación y potenciación de impactos
- Describir las instancias de comunicación y el Mecanismo de Recepción de Reclamos, gestión de Inquietudes y Conflictos

En cada Taller se deberá brindar información pertinente sobre el proyecto de acuerdo la interacción entre el proyecto y el grupo de interés en cuestión. De igual forma deberá brindarse de una forma entendible de acuerdo a las características socioeducativas y culturales de cada grupo.

Las convocatorias deberán ser realizadas con anticipación, respetando los tiempos y las formas culturales.

#### 1. Consideraciones sobre aspectos de género

En los talleres informativos se propiciará la participación de las mujeres.

Las convocatorias para la participación de la población en los talleres deberán prever una estrategia que contemple las particularidades para hacer efectiva la invitación a mujeres. Esto es, a) que sean realizadas con suficiente antelación, a fin de dejarles tiempo para planificar su participación, y b) que sean efectivizadas a través de canales y/o medios de difusión a los que las mujeres tengan acceso (i.e. radios comunitarias; tv pública; medios impresos propios de la comunidad, etc.).

La organización de los talleres deberán prever en su organización, en tanto sea posible, consideraciones específicas para asegurar la participación de mujeres. Deberán considerarse: a) que el lugar para llevarlas a cabo les sea accesible, en función de sus capacidades de movilidad y pautas de circulación cotidiana; b) fechas y horarios acordes con sus actividades y tareas cotidianas.

El diseño de la información a brindar en los talleres debe prever, de ser necesario, la inclusión de contenidos específicos que sean pertinentes y relevantes en el marco de los contenidos ya previstos, para los miembros mujeres del grupo de interés.

Durante la realización del taller, además del acta de asistentes, se recomienda registrar por separado, la asistencia de mujeres a la misma.

#### **6.5.4. Aviso de Procedimiento de Obra**

De acuerdo al cronograma de obra, la población residente en proximidades de la zona de obras deberá ser comunicada previamente al inicio de las mismas. Se deberá informar:

- Fechas de los trabajos y horarios,
- Naturaleza de las tareas,
- Espacios a ser afectados,
- Las medidas de seguridad que se adoptarán,
- Formas de contactarse con el supervisor de las obras y con la Municipalidad,
- Mecanismo de Recepción de Reclamos y Gestión de Inquietudes y Conflictos.

Para la comunicación deberán atenderse a las formas culturales de los frentistas, de forma que el mensaje sea debidamente entendido por éstos,

En todos los casos se propiciará la participación y decisión conjunta, en la medidas de lo posible de estos aspectos.

#### **6.5.5. Mecanismo de Recepción de Reclamos y Gestión de Inquietudes y Conflictos**

La implementación del Mecanismo de Recepción de Reclamos, Gestión de Inquietudes, Reclamos y Conflictos (MRRGIC) deberá arbitrar los medios y mecanismos transparentes para facilitar la recepción de inquietudes (consultas, reclamos, quejas) de las partes interesadas del proyecto y responder a las mismas a fin de solucionarlas y de anticipar potenciales conflictos.

En los casos en los que no sea posible evitar conflictos, deberá promover la negociación y esforzarse en alcanzar la resolución del mismo de forma que todos los actores involucrados (incluyendo el proyecto) se vean beneficiados con la solución.

El MRRGIC cuenta de 5 (cinco) etapas:

##### **1) Recepción y registro de reclamos e inquietudes**

2. Los mecanismos para la recepción de son:
  1. Se instalará buzón de reclamos e inquietudes en locaciones a definir en proximidades al área de obras..
  2. Se habilitará un número de teléfono específico para recibir reclamos o inquietudes.
  3. Se habilitará una dirección de correo postal y de email electrónico específicas para recibir reclamos o inquietudes.
  4. Todo contacto que algún actor social posea con el responsable de la contratista.

3. Estos mecanismos deberán ser informados y regularmente publicitados (*i.e.* folletos, carteles, oficinas públicas, espacios de referencia comunitarios, spots de radios, etc.) y estar siempre disponibles para cualquier parte interesada que quisiera acercarse a un reclamo o inquietud.
4. Todo reclamo o inquietud que ingrese por cualquier medio debe ser registrada y archivada en una carpeta especial ubicada en cada dependencia/locación del proyecto en cada una de las zonas. Asimismo se deberá remitir una copia del reclamo o inquietud a la oficina de centralización del proyecto.
5. La empresa contratista de las obras deberá estar al tanto de este mecanismo y realizar todos los esfuerzos necesarios para que sea efectivo.

## **2) Evaluación de inquietudes**

En caso de que la inquietud se trate de una duda o consulta de información con respecto a cualquier componente del proyecto, la misma deberá ser siempre considerada y respondida.

En caso de que inquietud se trata de una queja o reclamo con respecto a cualquier componente del proyecto, deberá evaluarse la pertinencia de la inquietud para considerarla como apropiada o para rechazarla. Para ello deberá tenerse en cuenta:

1. Si la reclamación está relacionada con el proyecto;
2. Si es pertinente, la medición de los impactos reales en el lugar en donde se perciban las molestias (ruidos, olores, vibraciones, etc.) y documentar la severidad de los mismos.

En caso de que el reclamo o la queja sean rechazadas, el reclamante deberá ser informado de la decisión y de los motivos de la misma. Para ello, deberá brindarse información pertinente, relevante y entendible de acuerdo a las características socioculturales del reclamante. El reclamante debe dejar una constancia de haber sido informado, la misma será archivada junto con la inquietud.

## **3) Respuesta a reclamo o inquietudes**

En caso de que la inquietud se trate de una duda o consulta de información con respecto a cualquier componente del proyecto, la misma deberá ser atendida y respondida en un lapso no mayor a 10 días consecutivos.

La información que se brinde debe ser pertinente, relevante y entendible de acuerdo a las características socioculturales de quién consulta. Éste último debe dejar una constancia de haber sido informado y de satisfecho su consulta, la misma será archivada junto con la inquietud.

Las inquietudes podrán ser atendidas por la Municipalidad. De no ser posible o de tratarse de una denuncia específica deben ser remitidas a los organismos provinciales pertinentes que puedan resolverla.

En caso de que inquietud se trata de una queja o reclamo con respecto a cualquier componente del proyecto que haya sido considerada como apropiada, la Municipalidad deberá ponerse en contacto con el reclamante en un lapso dado por el nivel de urgencia:

- **Inquietud Urgente:** Deberá ponerse en contacto inmediatamente con el reclamante y brindar una solución en un tiempo acorde a la urgencia.
- **Inquietud regular:** Deberá ponerse en contacto en un lapso no mayor a 10 días consecutivos para avanzar en la búsqueda de una solución.

La solución puede ser propuesta por la Municipalidad, por el reclamante, por una negociación conjunta o si es pertinente por un tercero (i.e. técnico específico).

Es recomendable utilizar para estas resoluciones los mecanismos y espacios constituidos como formales a partir del Proyecto. Así como comunicar y participación a los organismos locales pertinentes.

A modo de ejemplo, la solución puede implicar la implementación de medidas de mitigación, la modificación y/o abandono de tareas o actividades del proyecto hasta la compensación justa por bienes dañados o perdidos.

Implementada la solución, el reclamante deberá dejar una constancia de conformidad y cierre del reclamo; la misma será archivada junto con la inquietud.

#### **4) Monitoreo**

En toda inquietud de queja o reclamo que fue cerrada con conformidad por parte del reclamante, la Municipalidad realizará un monitoreo sistemático durante un lapso razonable de tiempo a fin de comprobar que los motivos de queja o reclamo fueron efectivamente solucionados.

Se elevará un reporte sobre el MRRGIC. El reporte deberá incluir, entre otros, cantidad y descripción de inquietudes recibidas, estatus de las respuestas y soluciones propuestas.

#### **5) Solución de conflictos**

En caso de que no haya acuerdo entre el Proyecto y quien realizó la inquietud, sea por una inquietud rechazada o por no llegar a un acuerdo en la solución a implementar, la Municipalidad deberá arbitrar los medios y el esfuerzo para alcanzar un acuerdo conjunto entre las partes. Esto puede incluir, entre otros: promover la participación de terceros técnicos u otros estatales, invitar a mesas de diálogo, mediaciones, conciliaciones.

### **6.6. Programa de Monitoreo del Proyecto**

El Programa de Monitoreo y Control tiene el fin de garantizar la correcta operación del Relleno, el óptimo funcionamiento de los sistemas de gestión, la pronta detección de fallas de estos sistemas y la prevención de ocurrencia de situaciones de emergencia.

A continuación se presenta un esquema de monitoreo a modo orientativo:

Para monitorear la relación entre el Relleno Sanitario y su entorno, se realizarán análisis de los efluentes del relleno con la periodicidad indicada en cada caso. Estos análisis permitirán evaluar el proceso de descomposición de residuos y su evolución a través del tiempo.

Tanto el costo de los análisis como el apoyo operativo y todo otro elemento necesario para la toma de muestras correrán exclusivamente por cuenta de la empresa Contratista

estando reservada exclusivamente para la Municipalidad la definición acerca del momento en que se deben tomar las muestras y el lugar de toma de las mismas.

Los análisis deberán ser realizados por un laboratorio oficial, el cual deberá ser el mismo a lo largo de todo el tiempo que dure el Contrato. La Municipalidad se reserva el derecho de pedir un cambio de laboratorio, y también de solicitar análisis paralelos que deberán ser realizados por otro laboratorio en caso de que los resultados de un muestreo lo justifiquen con el fin de poder cotejar resultados. Estos análisis paralelos serán iguales en un todo (parámetros analizados, lugar y metodología de toma de muestras) a lo realizado por el primer laboratorio.

El informe que presente el laboratorio, cualquiera sea el efluente evaluado, acerca de los análisis realizados deberá contemplar las siguientes partes:

- Protocolo de toma de muestra : indicando al menos lugar, hora, profundidad de la que se extrajo la muestra, cota de pelo de agua si se tratare de líquidos, volumen de muestra extraída, temperatura, normas de referencia, pretratamientos aplicados (por ejemplo para evitar oxidación, estabilización química, precipitación, etc.) y cualquier otro dato de interés.
- Métodos analíticos empleados: indicando equipos, sensibilidad y calibración última de los mismos, procedimientos, normas de referencia, etc.
- Cuadros de resultados: las unidades en que se reportan los resultados deben ser las correctas y en rango de valores esperados a lo que se analiza (ya sea para aguas subterráneas, lixiviados o gases).
- Conclusiones e interpretación de los resultados: comprende la discusión del origen de posibles errores, interpretación a partir de comparaciones entre parámetros y con análisis anteriores.

### **6.6.1. Napas subterráneas**

Se construirán cuatro pozos de monitoreo de aguas de napas que se ubicarán de la siguiente manera: dos aguas arriba y dos aguas abajo, en función de la pendiente natural de escurrimiento de las napas (las mismas deberán ser determinadas mediante estudios). El Contratista será responsable del mantenimiento, vigilancia, accesibilidad, desobstrucción, y/o reposición de todos los pozos de monitoreo construidos. Se deberá desmalezar periódicamente el entorno del emplazamiento del pozo a fin de facilitar las tareas de monitoreo y muestreo. Semanalmente se medirá la altura de napas, realizando un seguimiento de su evolución.

#### **Análisis de aguas subterráneas**

Los análisis serán realizados a razón de 4 (cuatro) muestras trimestrales en los pozos que la Inspección designe. A los grupos de cuatro muestras se le realizarán un análisis completo anual y tres análisis simples anuales de menor cantidad de parámetros. Los parámetros de cada uno se enumeran a continuación:

- Análisis Simple: Características microbiológicas- pH – conductividad – color - cloruros – sulfatos – nitratos – nitritos – nitrógeno total Kjeldhal – amonio - demanda biológica de oxígeno - demanda química de oxígeno – turbidez –

alcalinidad total (expresada como HCO<sub>3</sub> o CO<sub>3</sub>) – Dureza total (expresada como CaCO<sub>3</sub>) – Calcio – Magnesio – Sodio – Potasio – fosfatos.

- Análisis Completo: Se deberán incluir los mismos parámetros analizados en el Análisis simple, y además : arsénico – plomo – fenoles – cianuro – cadmio – cobre - cromo – níquel – zinc – hierro – flúor - mercurio – manganeso.

### **6.6.2. Aguas superficiales**

Se monitoreará la calidad del agua del riacho Formosa de acuerdo a los siguientes parámetros: Conductividad específica - Detergentes - Sólidos en suspensión - Sólidos disueltos totales - Sólidos sedimentables 10 min. y 2 hs - Sustancias Fenólicas - pH - Níquel - Cloruros – Sulfuros – turbidez – oxígeno disuelto - Demanda Química de Oxígeno (DQO) - Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) - Nitrógeno total Kjeldhal – Plomo - Nitrógeno Amoniacal - Nitrógeno Orgánico – Nitratos - Nitritos – Sulfatos - Alcalinidad total – Fosfatos – Arsénico - Residuo total por evaporación - Hierro total Cobre – Cadmio - Zinc - Cromo total – Manganeso – Mercurio.

La frecuencia de monitoreo será cuatrimestral y los resultados serán comparados con los valores de línea de base.

### **6.6.3. Registro pluviométrico**

Se registrará diariamente la precipitación a las 8.00 Hs de cada día y se llevarán registros estadísticos. A tal fin se instalará en la zona cercana a la oficina de control de ingreso un pluviómetro. El mismo se colocará siguiendo las instrucciones y respetando los retiros y alturas mínimas indicadas por el fabricante, de manera de obtener los registros de manera precisa.

Las lecturas relevadas se almacenarán de manera ordenada por su importante valor estadístico.

### **6.6.4. Líquidos lixiviados**

Se realizarán análisis a muestras extraídas semestralmente de los conductos de captación de lixiviados existentes y a construir. Se alternará en cada lugar de toma de muestras un análisis simple y uno completo. Los parámetros mínimos de cada uno se indican a continuación:

Análisis Simple: Temperatura de salida de la muestra – pH – conductividad – cloruros – sulfatos – nitratos - demanda biológica de oxígeno - demanda química de oxígeno - amonio

Análisis Completo: Se deberán incluir los mismos parámetros analizados en el análisis corto, y además: nitritos – fósforo - ácido sulfhídrico – boro – cianuro – fenoles – zinc – cadmio – níquel – cromo – arsénico – mercurio – plomo.

### **6.6.5. Gases**

Se contemplará un sistema de captación pasiva de gases generados en el relleno sanitario, resultantes de la fermentación anaeróbica. En la memoria constructiva se pueden observar los detalles de los mismos.

A medida que se avance en la disposición final se deberán construir las chimeneas de venteo de los gases del relleno, a razón de 4 (cuatro) por hectárea o fracción en las celdas a construir, con una distribución en forma uniforme en toda la superficie del relleno y tal que no se interfiera con la operación de la maquinaria.

Cada 3 (tres) meses se realizará un análisis completo de gases colectados en tres venteos diferentes determinados por la Inspección. Las muestras deberán ser tomadas cerrando el sistema y bombeando, de modo que no se mezcle el gas que produce el relleno con los gases atmosféricos. El método que se aplique deberá ser consultado previamente con la Inspección.

Los parámetros mínimos del análisis serán los siguientes: cinética de las emisiones – oxígeno - metano - dióxido de carbono – fosfinas - ácido sulfhídrico – capacidad calorífica – mercaptanos – tricloroetileno – benceno – tolueno – xileno – etilbenceno.

#### **6.6.6. Calidad del Aire**

El monitoreo de Calidad del aire tendrá en cuenta mínimamente los siguientes parámetros: Monóxido de carbono - Material particulado en suspensión (PM – 10) - Sulfuro de Hidrógeno – Tricloroetileno – Benceno – Mercaptanos - Tolueno - Xileno – Etilbenceno.

La frecuencia de monitoreo será mínimamente anual.

#### **6.6.7. Seguimiento Planialtimétrico de las Áreas Rellenadas**

Como control de avance de las obras de relleno, se realizará en forma semestral un relevamiento planialtimétrico de las áreas en operación y las ya terminadas.

Los resultados de este relevamiento serán volcados en un plano que incluirá una planta general con curvas de nivel, en el que se indicarán las zonas donde se ha ejecutado cobertura final y el estado en que se encuentran (en operación, en cota final sin cobertura, en cota final con cobertura parcial, etc.). También se presentarán perfiles en ubicaciones predeterminadas en las que figure la situación correspondiente al momento del relevamiento y la situación final según proyecto.

Basándose en éstos relevamientos y las cantidades de residuos ingresados se calculará además la densidad alcanzada en el relleno sanitario.

#### **6.6.8. Control de la estabilidad del relleno**

Se controlará mediante recursos topográficos que los taludes, tanto de tierra como de residuos, no superen las pendientes acotadas en el Proyecto Ejecutivo.

Asimismo, se colocarán placas de asentamiento, a razón de 2 (dos) por hectárea. Este último concepto sumado a una medición de la ubicación de dichas placas, permitirá realizar un seguimiento exhaustivo del comportamiento del relleno sanitario en lo que a su estabilidad se refiere.

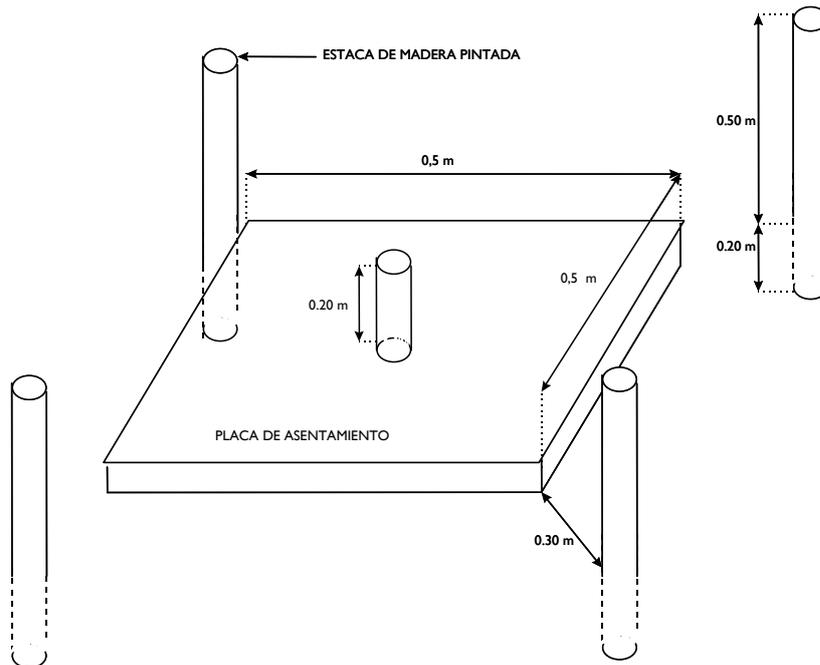
Para la materialización de la placa se construye una base de hormigón de 0,5 m x 0,5 m de 0,05 m de espesor. En el medio de la misma se colocará un hierro de 0,01 m. de diámetro que sobresalga 0,20 m. de la superficie.

En los cuatro vértices de la placa de asentamiento y a una distancia de 0,30 m. de la misma se colocarán 4 estacas de madera pintadas que permitirán su identificación (ver Figura 37).

Las mediciones se realizarán mediante triangulaciones que permitan correlacionar las posiciones de cada una de las placas a colocar.

Los valores de cada medición se irán volcando en registros que permitan controlar la evolución del comportamiento del relleno.

**Figura 37. Esquema**



## 6.7. Programa de Contingencia (PC)

El PC debe especificar el comportamiento frente a un evento extraordinario, tales como explosión, incendio, inundación, derrame o fuga de lixiviados del Relleno Sanitario, o de hidrocarburos asociado a la operatoria o mantenimiento del equipamiento, e incluso paros o manifestaciones sociales que pueden alterar el desarrollo del proyecto. Este PC debe incluir la identificación de todos los posibles eventos, su probabilidad de ocurrencia, la importancia o gravedad de la misma (medida por medio de indicadores de población o superficie afectada) y un plan de acción. El plan de acción debe especificar qué hacer, quienes son los responsables de cada tarea, números de teléfono para llamadas de urgencias, etc.

### 6.7.1. Objetivos

Los objetivos del PC a desarrollar son:

1. Identificar las principales contingencias ambientales que de ocurrir puedan incidir significativamente sobre el Proyecto.

2. Anticipar la planificación de las acciones a desarrollar frente a eventos de naturaleza imprevista que incidan significativamente sobre el Proyecto.
3. Anticipar la planificación de las acciones a desarrollar ex-post la ocurrencia de eventos contingentes que afecten el desarrollo del proyecto, a fin de volver a la normalidad operativa lo antes posible.
4. Reducir los costos directos y financieros que ocasiona la ocurrencia de un evento de riesgo.
5. Minimizar el daño producido por la ocurrencia de un determinado evento de riesgo realizando las acciones necesarias y suficientes para impedir su agravamiento.
6. Mitigar el daño ya producido a las personas y/o bienes.
7. Circunscribir el impacto que pudiera ocasionarse en el medio ambiente por tal evento.

**6.7.2. Alcance del Programa de Contingencias**

Los alcances del presente *Programa de Contingencias* se exponen a continuación:

- Organización administrativa de los métodos de respuesta del operador;
- Identificación de la estructura y los equipos de respuesta;
- Articulación con otros Planes;
- Identificación específica del personal, sus roles y tiempos de respuesta ante cada evento;
- Entrenamiento, conocimientos y habilidades necesarios para el desempeño de cada uno de los roles;
- Adopción de acciones efectivas para la notificación y/o comunicación a la Comunidad y/o los Entes Nacionales, Estatales y/o Zonales que correspondan.

**6.7.3. Contingencias**

Se realizó un análisis de riesgos para caracterizar sucesos rutinarios y no rutinarios que permitan advertir situaciones de emergencia. Cada uno de estos sucesos se evaluó de acuerdo al grado de probabilidad de ocurrencia y gravedad de sus impactos potenciales sobre el medio antrópico y natural.

Se utilizó la Tabla 61 para la determinación de la significatividad de sucesos/ acciones para cada etapa del Proyecto:

**Tabla 61.** Identificación de situaciones de emergencia significativas

IDENTIFICACIÓN DE SITUACIONES DE EMERGENCIA SIGNIFICATIVAS DEL PROYECTO				
	IMPROBABLE	REMOTO	OCASIONAL	MUY PROBABLE
INSIGNIFICANTE	Trivial	Tolerable	Moderado	Apreciable
DAÑINO	Tolerable	Moderado	Apreciable	Importante
CRÍTICO	Moderado	Apreciable	Importante	Intolerable
CATASTRÓFICO	Apreciable	Importante	Intolerable	Riesgo extremo

Se consideran los siguientes eventos contingentes y las acciones de contingencia que se detallan a continuación:

### INCENDIO DE PASTIZALES (en terrenos propios y linderos).

*Significatividad: Apreciable (Probabilidad Ocasional y Consecuencia Dañina)*

Acciones a tomar para mitigar daños potenciales:

- Observación permanente del predio, mediante el diseño de un plan de control visual del área.
- Comunicación inmediata a los cuarteles de Bomberos más vecinos al predio amenazado.
- Independientemente del arribo de los Bomberos, inicio de aplicación de las medidas de acción directa e indirecta necesarias para el combate y control del incendio.
- Medidas de acción directa:
  - ✓ Actuación de una Brigada de incendio con personal propio actuante en los predios, debidamente capacitada y equipada.
  - ✓ Disposición de maquinaria móvil propia de apoyo a la Brigada.
  - ✓ Ataque del frente de incendio con tierra y agua utilizando la maquinaria disponible (equipamiento de operación).
  - ✓ Corte de la continuidad de la vegetación combustible en los bordes del incendio, a través de los brigadistas y de la maquinaria disponible.
  - ✓ Utilización del agua almacenada en los tanques cisternas dispuestos en los predios para el combate del fuego y enfriado de la zona circundante.
- Medidas de acción indirecta:
  - ✓ Se logran rodeando el incendio, encerrándolo dentro de una línea de control a cierta distancia de la cabeza del incendio. Para ello se corta la continuidad de la vegetación, formando cortafuegos naturales con la maquinaria disponible en los predios (palas cargado-ras, retroexcavadoras, etc.). estos cortafuegos serán minerales, o sea, franjas de terreno libre de vegetación carente de capacidad de arder. En función de la magnitud del incendio se determinará la longitud y el ancho de esta franja.
  - ✓ El método indirecto se usa cuando el calor y el humo impiden el trabajo del personal, si el terreno es de topografía abrupta, si la vegetación es densa, si la propagación es rápida, si hay emisión de cenizas encendidas, cuando el frente es muy amplio y en incendios de copas. En general, cuando no es posible el ataque directo. El trabajo, a su vez, es más seguro para el personal y las condiciones de trabajo más confortables permiten sostener más tiempo el trabajo, con mejor rendimiento. Pero, como desventaja, sacrifica vegetación, que puede ser valiosa.

### INCENDIOS O EXPLOSIONES EN EL ÁREA DE OPERACIONES

*Significatividad: Apreciable (Probabilidad Ocasional y Consecuencia Dañina)*

Posibles incendios o explosiones de los residuos sólidos urbanos del vaso de vertido debido a la presencia de metano.

Plan de Actuación: atacar el fuego con tierra o con extintores existentes al efecto en la zona, lo antes posible. En el caso de ser un fuego de importancia, avisar al servicio de bomberos.

El sitio debe estar provisto con el equipamiento adecuado para el combate de incendios y la señalización correspondiente. El equipamiento debe ser periódicamente revisado y debe estar en buen estado de mantenimiento de manera permanente.

Es necesario tener en cuenta la mantención y operación del sistema de manejo de biogás para minimizar los riesgos de incendios o explosiones.

### LLUVIAS EXTRAORDINARIAS

*Significatividad: Moderado (Probabilidad Ocasional y Consecuencia Insignificante)*

- Conformación de un sistema interno mediante cunetas de drenaje superficial de agua.
- Mantenimiento de dicho sistema en forma permanente (limpieza y perfilado de taludes).
- Aseguramiento de la no-interrupción del cauce natural de desagüe.
- Direccionamiento de la red interna hacia el punto más bajo del terreno.
- Capacitación del personal operativo para el correcto mantenimiento de la red pluvial interna.

### FUGA LIXIVIADOS

*Significatividad: Importante (Probabilidad Ocasional y Consecuencia Crítica)*

Fuga de lixiviados hacia área no preparada para su recepción. Se considerará como emergencia medioambiental únicamente en los casos en que los vertidos producidos sean singulares, bien por el volumen de lixiviados o por el lugar donde se produce. El principal impacto que podría causar esta emergencia es una contaminación del suelo, aunque podría llegar a producir una contaminación de las aguas subterráneas o superficiales.

En caso de producirse una emergencia de este tipo, las acciones a tomar son: El personal que localice la fuga avisará al Encargado de Obra, quien coordinará las tareas a realizar con el fin de contener el líquido y reconducirlo para su tratamiento con la mayor brevedad posible. El maquinista, utilizando la retroexcavadora excavará la zona afectada hasta llegar al terreno no contaminado y la tierra contaminada se cargará en un camión volcador y transportada hasta el Relleno Sanitario para ser usada como cobertura protectora o como cobertura final.

### DERRAME ACEITE Y GASOIL

*Significatividad: Importante (Probabilidad Ocasional y Consecuencia Crítica)*

Esta se considerará una emergencia ambiental únicamente en los casos en que los vertidos producidos sean singulares bien por el volumen de aceite o gasoil derramado o por el lugar donde se produjo. El principal impacto que podría causar es la contaminación del suelo, aunque podría llegar a afectar a las aguas subterráneas o superficiales.

Ante una emergencia de este tipo las medidas a tomar son: En el caso de que el derrame llegue a tierra desnuda, con la mayor brevedad posible se excavará la zona afectada, hasta llegar al terreno no contaminado. La tierra contaminada será recogida y depositada en los tambores preparados a tal efecto para luego ser tratada en forma adecuada.

Resulta necesario contar con materiales absorbentes y/o barreras contenedoras.

**ACCIDENTES LABORALES**

*Significatividad: Importante (Probabilidad Remoto y Consecuencia Dañino)*

Se debe contar con un botiquín de primeros auxilios, un sistema de comunicación adecuado y un servicio de emergencias (ambulancias).

**6.7.4. Reporte de la Contingencia**

La ocurrencia de cualquier contingencia, disparará automáticamente una investigación la que culminará con la elaboración de un reporte interno cuyo formulario se presenta a continuación:

A) Fecha y Hora	Fecha y hora en que ocurrió el Incidente		Avistado Hora:	Reportado Hora:
B) Condiciones Ambientales	Temperatura	Dirección Viento	Lluvia	Terreno
C) Ubicación Del Incidente	Ubicación. Línea, Punto de explosivos		Latitud	Longitud
D) Tipo	Natural	Externo	Operación	
E) Origen				
F) Causa Posible				
G) Afectados	Nombre y tipo de afección			
H) Equipo	Lista			
I) Ambiente	Área estimada	Otra información		
J) Acción Tomada	Descripción			
K) Acción Propuesta				
L) Recomendaciones				
M) Informado A	Nombre, Cargo, Ubicación y Fecha		Nombre, Cargo, Ubicación y Fecha	

Informado por: \_\_\_\_\_  
Nombre Cargo Firma

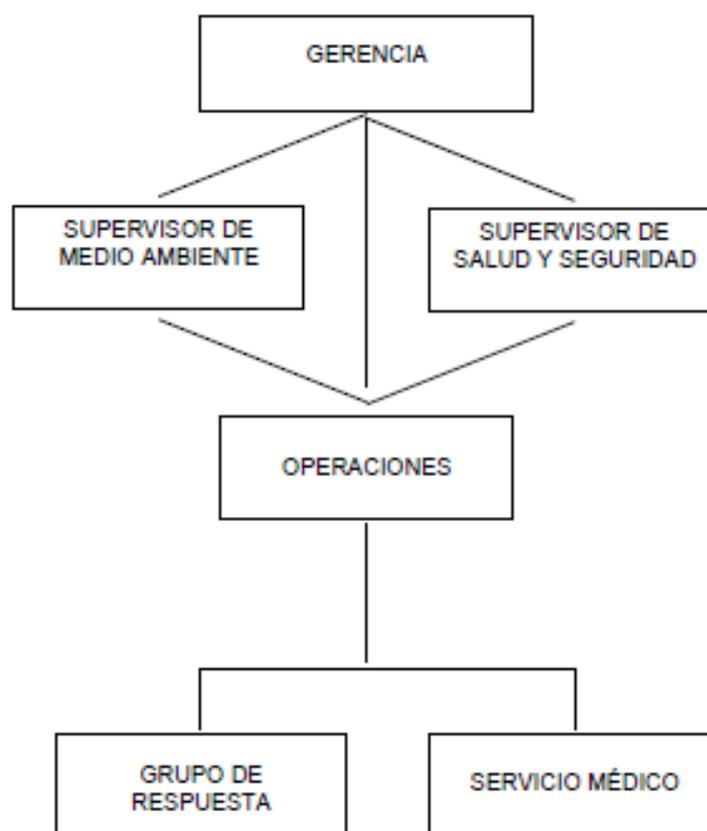
Locación: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Para los casos que se requiera realizar informes o reportes a una o varias autoridades gubernamentales, entes externos y comunidades, entre otros; se adoptarán los formatos por estas entidades establecidos.

**6.7.5. Responsabilidades. Estructura Organizativa del Programa de Contingencias**

En el organigrama que se presenta en la Figura 38 , se establecen las líneas de autoridad y la conformación de las posiciones administrativas y operativas, así como el personal que intervendrá en las decisiones y acciones de respuesta ante las contingencias que se puedan producir durante las tareas de construcción y operación.

**Figura 38.** Organigrama Programa de Contingencias.



**6.8. Costos y cronograma de implementación del Plan**

En la Tabla 62 se muestra el resumen de los cálculos y presupuestos considerados.

Tabla 62. Costos PGAS

MÓDULOS DE RELLENO SANITARIO									
ITEM	DESCRIPCIÓN	NIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT	COSTO	PRECIO	TOTAL antes Impuestos	Impuestos	PRECIO TOTAL con Impuestos
<b>A RELLENO SANITARIO - Módulo total a ser completado año 1 a 20</b>									
1	<b>Modulo Total</b>						\$ 3.091.603,80	\$ -	\$ 3.091.603,80
1.5	<b>SISTEMA PASIVO DE EVACUACIÓN DE GASES</b>						\$ 104.350,74	\$ 25.565,93	\$ 129.916,68
1.5.1	Ejecución de venteos	un	40,00	\$ 6.157,66	\$ 67.734,21	\$ 104.350,74			
1.6	<b>INFRAESTRUCTURA PARA MONITOREOS</b>						\$ 154.059,14	\$ 37.744,49	\$ 191.803,62
1.6.1	Ejecución de pozos de monitoreo de aguas	un	4,00	\$ 25.000,00	\$ 100.000,00	\$ 154.059,14			
1.7	<b>BARRERA FORESTAL</b>						\$ 540.712,31	\$ 132.474,52	\$ 673.186,83
1.7.1	Provisión y colocación de especies vegetales	un	600,00	\$ 584,96	\$ 350.977,12	\$ 540.712,31			
2	<b>Laguna de lixiviados</b>						\$ 2.292.481,61	\$ 561.657,99	\$ 2.854.139,61
2.1	Compactación de capa de suelo arciloso	m3	2.394,00	\$ 154,83	\$ 370.671,59	\$ 571.053,46			
2.2	Ejecución de impermeabilización con membrana de HDPE e=2 mm	m2	8.475,00	\$ 131,84	\$ 1.117.381,42	\$ 1.721.428,15			
<b>REGLÓN Nº 6 - PRECIO TOTAL (SIN IMPUESTOS)</b>							<b>\$ 6.183.208</b>		
<b>TOTAL (REGLON Nº 6)</b>									<b>\$ 6.940.650,54</b>

### 6.9. Asignación de Responsables

Los responsables de cada una de las etapas (el Municipio, o bien del sector que corresponda; y el contratista o el concesionario según corresponda) deberán elaborar los protocolos y procedimientos, y llevar a cabo el presente PGAS. Los protocolos y procedimientos deberán ser previamente aprobados, se supervisará el cumplimiento de los mismos. No se podrá iniciar ninguna de las etapas sin la aprobación correspondiente.

## 7. REFERENCIAS

### Ambiente físico

Auge, Miguel. 2004. Regiones hidrogeológicas. República Argentina y provincias de Buenos Aires, Mendoza y Santa Fe. La Plata.

Baigorri H *et al.* 1984. Regiones y Subregiones Fisiográficas y su aptitud de uso en la Provincia de Formosa (inédito) en <http://www.formosa.gob.ar/miprovincia.aspectosgenerales.suelo>.

Chebli, G.A., Mozetic, M.E., Rossello, E.A. y Bühler, M. (1999). Cuencas sedimentarias de la llanura Chacopampeana. Geología Argentina, Instituto de Geología y Recursos Minerales. Anales: 29 (20): 627-644.

Dirección de Aguas y Suelos provincial (DAS). 2015. Base de datos de estación pluviométrica. Serie 1979 – 2009. Subsecretaría de Recursos Naturales y Ecología, provincia de Formosa.

Dirección de Recursos Hídricos de la provincia de Formosa. 2014. Datos del hidrómetro del Puerto de Formosa, provincia de Formosa. Argentina.

García, Luis Antonio y Salinas, Ramona. 2008. Estudio de la calidad físico química y bacteriológica del agua del riacho de Formosa. Estudio Integral de la Variación de la Calidad de los Cuerpos de Agua Provincia de Formosa. Secretaría de Ciencia t Tecnología, Universidad Nacional de Formosa.

Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES). Reglamento INPRES-CIRSOC 103. 1991. Zonificación de Peligrosidad Sísmica de la República Argentina

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). 1990. Atlas de suelos de la República Argentina. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Köppen, W. 1948. "Climatología" 478 p. Fondo de Cultura Económica. México D.F. México.

Llavel, Alan. 1996. Degradación ambiental, riego y desastre urbano. Problemas y conceptos: hacia la definición de una agenda de investigación. Ciudades en riesgo. La RED – USAID. Perú.

Pezzi, E.E., Mozetic, M. E. 1989. Cuencas sedimentarias de la región Chacoparanense. In G. Chebli, L. Spalletti (eds.). Cuencas Sedimentarias Argentinas. Instituto Superior de Correlación Geológica, Serie de Correlación Geológica, 3,65 - 78.

Ramos, V. A. 1999. Las provincias geológicas del territorio argentino en Geología Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales- Servicio Geológico Minero Argentino. 29 (3): 41-96.

Secretaría de Minería de la Nación. Estudios Ambientales de Base. Programa de Asistencia Técnica para el Desarrollo del Sector Minero Argentino (PASMA).

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca; Agropecuaria, Instituto Nacional de Tecnología; Naturales, Centro de Investigaciones de Recursos. 1990. Atlas de Suelos de

la República Argentina. Escala 1:500.000 y 1:1.000.000. Buenos Aires. Proyecto PNUD Argentina 85-019. Tomo II.

Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR). 2012. Sistema de Información Geográfica. <http://sig.segemar.gov.ar/>

Servicio Meteorológico Nacional -SMN-. 2014. Base de datos meteorológicos Estación meteorológica Formosa AERO. Serie 2001 – 2010.

Subsecretaría Recursos Hídricos. 2010. Sistema Nacional de Información Hídrica. Descripción de Cuencas Hídricas Superficiales. Provincia de Río Formosa.

### Ambiente biológico

Arroyave, M. del Pilar; Gómez, C.; M.E. Gutiérrez; D.P. Múnera; P.A. Zapata; I.C. Vergara; L.M. Andrade y K.C. Ramos. 2006. Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. Revista EIA, ISSN 1794-1237 Número 5: 45-57.

Aves Argentinas/ Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires, Dudley, N. (Editor). 2008. Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas. UICN. 96 pp.

Burkart, R., Barbaro, N., Sanchez, R. & Gomez, D. 1999. Eco-regiones de la Argentina. (pp.43). Buenos Aires: Administración de Parques Nacionales – PRODIA, Secretaria de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, Presidencia de la Nación.

Cabrera, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 14, 1-42.

Cabrera, A. y A. Willink. 1980. Biogeografía de América Latina. (pp.120). Washington, D.C. 4.

Chebez, J. 2005. Guía de las Reservas Naturales de la Argentina: Nordeste. Primera Edición. Buenos Aires: Editorial Albatros. 287 pp.

Chebez, J, N. Rey, M. Babarskas y A. Di Giacomo. 1999. Las aves de los Parques Nacionales de la Argentina. Ed. L.O. L.A. 126.

Chebez, J. N. Rey y J.D. Williams. 2005. Los reptiles de los Parques Nacionales de la Argentina. Ed. L.O.L.A. 73 pp.

CITES. 2013. Apéndices I, II y III. Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. Página web: <http://www.cites.org/eng/app/appendices.php>. Último acceso: 21 de abril de 2015.

CMS. 2012. Convención sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres. Apéndices I y II. Born, Alemania. 10 pp.

Di Giacomo, A. S., M. V. De Francesco y E. G. Coconier (Editores). 2007. Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad: 24-29. Temas de Naturaleza y Conservación 5. CD-ROM. Edición Revisada y Corregida.

Gobierno de la provincia de Formosa. Programa de Ordenamiento Territorial de la provincia de Formosa. Ley Nacional N° 26.331 conforme a Ley Provincial N° 1.552.

MAB/UNESCO. 2014. Programa El Hombre y la Biósfera (MAB) - Reservas de la Biósfera. Página web: <http://www.unesco.org/new/es/santiago/natural-sciences/man-and-the-biosphere-mab-programme-biosphere-reserves/>. Oficina de la UNESCO en Santiago. Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe. Último acceso: 28 de abril de 2014.

Naciones Unidas. 1992. Convenio sobre la Diversidad Biológica. Naciones Unidas. 32 pp.

Narosky, T. y D. Yzurieta. 2010. Guía de identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Vazquez Mazzini Editores. Buenos Aires, Argentina. 427 pp.

Noss, R. 2002. The ecological effects of roads. Página web: <http://www.eco-action.org/dt/roads.html>. Último acceso: 22 de abril de 2015.

OMS. 2014. Organización Mundial de la Salud. Página web: <http://www.who.int/es/>. Último acceso: 16 de mayo de 2014.

Rabinovich, J. & Rapoport, E. 1975. Geographical variation of diversity in Argentina passerine birds. *Journal of Biogeography* 2, 141-157.

SAyDS. 2004. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable Resolución N° 1030/04. Índices de calificación de las especies de mamíferos autóctonos de la Argentina.

SAyDS. 2010a. Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina (PlanEAR). Resolución N° 84/2010.

SAyDS. 2010b. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable Resolución N° 348/10. Actualización de los índices de clasificación de las especies de aves autóctonas.

SAyDS. 2013a. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable Resolución N° 1171/2013. Aprobación de las modificaciones a los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

SAyDS. 2013b. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable Resolución N° 1055/2013. Categorización del estado de conservación de las especies de anfibios y reptiles autóctonos.

SIFAP (Sistema Federal de Áreas protegidas). 2014. Sitio Web oficial: <http://www2.medioambiente.gov.ar/sifap/default.asp>

Tagliorette, A. y L. Manzur. 2008. Manual de Áreas Protegidas. 1ra Edición. Fundación Patagonia Natural. 152 pp.

Taylor, B. D. y R. L. Goldingay. 2004. Wildlife roadkills on three major roads in North-Eastern New South Wales. *En: Wildlife Research* 31: 83-91.

UICN. 1994. Directrices para las Categorías de Manejo de Áreas Protegidas. Comisión de Parques Nacionales y Áreas Protegidas. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. X + 261 pp.

UICN. 2014a. Categorías de manejo de áreas protegidas de la UICN. Página web: [www.iucn.org](http://www.iucn.org). Último acceso: 21 abril de 2014.

IUCN 2014b. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 11. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Página web: <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>. Último acceso: 21 de abril de 2014.

Yorio, P., Frere, E., Gandini, P. y Giaccardi, M. 1996. Uso de basurales urbanos por gaviotas: Magnitud del problema y metodologías para su evaluación. Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica - Informe Técnico N° 22 (pp.26). Puerto Madryn: Fundación Patagónica Natural (F.P.N.) y Wildlife Conservation International (W.C.S.).

### Ambiente humano

BLM, 1980. *Visual simulation techniques*, Washington D.C.: Government Printing Office.

Bosque Sendra, J. y otros, 1997. Valoración de los aspectos visuales del paisaje mediante la utilización de un sistema de información geográfica. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, Issue 30, pp. 19-38.

Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico, CAMMESA (2012). Esquema Geográfico Sistema Interconectado Argentino-Uruguayo, Sistemas Paraguayo, Chileno y sur de Brasil.

CEAMSE. 2010. Datos publicados sobre Residuos Sólidos Urbanos, Argentina. Tratamiento y disposición final. Situación actual y alternativas futuras.

Cifuentes, P., 1979. La calidad visual de Unidades Territoriales. Aplicación al Valle del Río Tíetar. Tesis Doctora. Universidad Politécnica, Madrid: E.T.S. de Ing. de Montes.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2014. Sitio oficial de internet. [www.eclac.cl](http://www.eclac.cl). Participación provincial en el total nacional del producto bruto geográfico a precios corrientes. 2006.

Comisión Nacional de Energía Atómica, CNEA (2014). Página oficial de Internet. [http://www.cnea.gov.ar/noticia.php?id\\_noticia=338](http://www.cnea.gov.ar/noticia.php?id_noticia=338)

de Bolós, M., 1992. Manual de Ciencia del Paisaje. Colección de Geografía ed. Barcelona: Masson S.A.

Dirección Nacional de Vialidad. 2014. Sitio oficial de internet. [www.vialidad.gov.ar](http://www.vialidad.gov.ar)

Dirección de Vialidad de Formosa. 2014. Sitio oficial de internet: <http://www.dpvformosa.com.ar/>

Ente Nacional Regulador del Gas, ENARGAS. 2012. Mapa de los Sistemas de Transporte y Distribución de Gas de la Provincia de Formosa.

Ente Nacional Regulador del Gas, ENARGAS. 2014. Sitio oficial de Internet. <http://www.enargas.gov.ar/>

GasNea. 2014. Sitio oficial de Internet. <http://www.gasnea.com.ar/index.htm>

Instituto Nacional de Estadística y Censos, INDEC. 2012. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Censo del Bicentenario. Resultados definitivos, Serie B N° 2. INDEC. Buenos Aires.

Instituto Nacional de Estadística y Censos, INDEC. 2014. Sitio oficial de Internet Proyecciones de población futura. [www.indec.mecon.ar](http://www.indec.mecon.ar)

Provincia de Formosa (s/f. a). Plan Estratégico Territorial Formosa 2007-2016. Ministerio de Planificación, Inversiones, Obras y Servicios Públicos.

Provincia de Formosa (s/f. b). Formosa 2015. El Plan de inversiones que conduce a la visión de Provincia a largo plazo.

Ministerio de Economía de la Nación. 2014. Sitio oficial de internet. [http://www.mecon.gov.ar/Fichas Provinciales, provincia de Formosa:](http://www.mecon.gov.ar/Fichas_Provinciales_provincia_de_Formosa)  
[http://www.mecon.gov.ar/peconomica/dnper/fichas\\_provinciales/Formosa.pdf](http://www.mecon.gov.ar/peconomica/dnper/fichas_provinciales/Formosa.pdf)

Ministerio de Educación de la Nación. 2014. Sitio oficial de Internet del Programa Nacional Mapa Educativo. [portal.educacion.gov.ar](http://portal.educacion.gov.ar)

Ministerio de Producción y Ambiente de la Provincia de Formosa. 2014. Documento Obras y Acciones de Gobierno 2013.

Ministerio de Salud de la Nación y Organización Panamericana de la Salud. 2012. Indicadores de Argentina 2012.

MOPT. 1993. Guía metodológica para el estudio del medio físico y la planificación. Series Monográficas ed. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

Portal Oficial de la Provincia de Formosa. 2015. Sitio oficial de internet. <http://www.formosa.gob.ar/>

UNICEF. 2010 Informe Provincial de Formosa. Las oportunidades educativas (1998-2010).



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
2020 - Año del General Manuel Belgrano

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe gráfico**

**Número:**

**Referencia:** Data Room - Proyecto Ejecutivo Antecedente - Estudio de Impacto Ambiental Formosa

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 192 pagina/s.