

# **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**“INSTALACIÓN HORNO PIROLÍTICO PARA EL  
TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS”**

**QUIMIGUAY COMODORO S.A.**



**Elaborado por:  
GEOAMBIENTE S.R.L.**

**DICIEMBRE 2018  
COMODORO RIVADAVIA, CHUBUT**

## ÍNDICE

1	RESUMEN EJECUTIVO .....	4
2	INTRODUCCIÓN .....	6
a)	METODOLOGÍA .....	6
3	DATOS GENERALES.....	8
a)	NOMBRE DEL SOLICITANTE .....	8
b)	RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO.....	8
c)	RESPONSABLE DEL EVALUADOR.....	8
d)	ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA.....	8
e)	DATOS DE LOS PROFESIONALES DE LA CONSULTORA.....	9
4	DESCRIPCION DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.....	10
a)	DESCRIPCIÓN GENERAL .....	10
b)	SELECCIÓN DEL SITIO .....	23
c)	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN .....	27
d)	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	31
1)	INCINERACIÓN.....	34
2)	PURIFICAR GASES DEL PROCESO DE INCINERACIÓN DE RESIDUOS .....	42
3)	CÁMARA REFRIGERADA PARA ALMACENAMIENTO TEMPORARIO DE RESIDUOS PATOLÓGICOS.....	44
e)	ETAPA DE ABANDONO .....	53
5	ANALISIS DEL AMBIENTE.....	55
a)	AREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA .....	55
b)	MEDIO FÍSICO .....	56
c)	MEDIO BIOLÓGICO .....	75
d)	MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	97
e)	DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES ACTUALES .....	105
f)	DE LAS ÁREAS DE VALOR PATRIMONIAL NATURAL Y CULTURAL.....	110
6	SENSIBILIDAD AMBIENTAL .....	113
7	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	117
	RESULTADOS .....	135

MATRICES PARCIALES .....	137
8 MEDIAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS .....	143
9 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL – PGA .....	147
10 CONCLUSIONES .....	169
11 FUENTES CONSULTADAS .....	170
ANEXOS .....	174

## 1 RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto denominado “INSTALACIÓN HORNO PIROLÍTICO PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS” de la empresa Quimiguay Comodoro S.A., constará de la construcción de las estructuras necesarias y posterior operación de nuevos equipamientos que tendrá como finalidad principal el tratamiento, mediante incineración, de residuos peligrosos y petroleros en estados sólidos y semisólidos, como también residuos patológicos. Las instalaciones del emprendimiento ocuparán una superficie total de 1190 m<sup>2</sup> de los cuales 888 m<sup>2</sup> son cubiertos. El mismo se encuentra dentro del predio de su propiedad de 34.000 m<sup>2</sup> aproximadamente.

El horno se ubicará en un predio privado perteneciente a la empresa Quimiguay Comodoro S.A. (antigua Chacra), dentro del Yacimiento El Tordillo. Comodoro Rivadavia, Chubut.

La obra constará de una etapa de adecuación y nivelación del terreno. Se construirá la infraestructura y se instalarán los equipamientos necesarios para el almacenamiento, tratamiento de los residuos y se montará un recinto para almacenamiento de cenizas.

La etapa de operación del horno constará de la ejecución de las actividades relativas a la incineración de los residuos peligrosos, patológicos y petroleros sólidos y semisólidos.

Desde el punto de vista geológico-geomorfológico, la obra se instalará en el faldeo del Cañadón Tordillo sobre depósitos marinos correspondientes a la Formación Chenque (o Patagonia), de edad Oligoceno – Mioceno.

En lo relativo a la flora y fauna del lugar, se establece que el área ya se encuentra afectada por la actividad del hombre producto de la actividad agraria y petrolera. La vegetación autóctona está dominada por estepas arbustivas que corresponden fitogeográficamente a la Provincia Patagónica, Distrito Florístico del Golfo San Jorge. Además existen árboles plantados, tanto frutales como ornamentales y pasturas sembradas.

Considerando la evaluación de impacto ambiental en los diferentes medios susceptibles, se establece que no producirá afectación a componentes críticos de los medios estudiados: físico, biológico y sociocultural. Se establece la aptitud para establecer la obra considerada, teniendo en cuenta las recomendaciones, medidas de mitigación y plan de monitoreo y control del presente estudio, así como la legislación vigente aplicable de referencia.

El Programa de Gestión Ambiental o PGA, deberá ser implementado durante el desarrollo de las distintas etapas del proyecto y tiene por objeto garantizar la aplicación de medidas de control operativo ambiental, y se encuentra constituido por tres unidades: Plan de Seguimiento y Control; Plan de Monitoreo y Control; y Plan de Contingencias.

El presente estudio de evaluación ambiental se realizó a partir de la información y documentación otorgada por la empresa Quimiguay Comodoro S.A. siendo esta la responsable técnica del proyecto en cuestión.

## 2 INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “INSTALACIÓN HORNO PIROLÍTICO PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS”, de la empresa Quimiguay Comodoro S.A.

La instalación del proyecto se ubicará en un terreno (antigua chacra) destinado para esa función complementando a los tratamientos presentados y aprobados ambientalmente en el Expte N° 1054-15 MAyCDS-EsIA; a unos 28 kilómetros al Oeste de la ciudad de Comodoro Rivadavia (departamento Escalante, provincia del Chubut), en el Yacimiento El Tordillo, dentro del cañadón homónimo.

El proyecto fue elaborado por parte del proponente, teniendo en cuenta los requerimientos de la legislación nacional y provincial vigente.

### a) METODOLOGÍA

Para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, correspondiente al Horno Incinerador de residuos, se desarrolló la siguiente metodología:

- Trabajo previo en gabinete y recopilación bibliográfica: Se recopiló la información general del proyecto y del área de estudio referente a normativa legal vigente (nacional y provincial), medio cultural, socioeconómico, estado de conservación, entre otros. Se analizó mediante Sistemas de Información Geográfica la información cartográfica del proyecto, y se analizaron imágenes satelitales previamente a la visita de campo.
- Relevamiento de campo: Se realizó el recorrido del área de influencia del proyecto y los diferentes profesionales relevaron los datos correspondientes a cada área: geología, geomorfología, hidrología, suelos, biología, y gestión ambiental. Se tomaron fotografías y se recopilaron los datos en planillas confeccionadas para tal fin.
- Entrevistas: Se entrevistó al Maestro mayor de obras Carlos Testa - Responsable de planos de instalaciones; Lic. Esteban Báez - Responsable de medio ambiente Quimiguay Comodoro S.A.; Técnico universitario en Gestión Ambiental Sebastián Acosta - Socio gerente de Quimiguay Comodoro S.A.; y al Dr. Manuel Bajo Maquieira – Coordinador Ambiental del Grupo Quimiguay.
- Trabajo de gabinete: Una vez recopilados los datos necesarios en el campo se realizaron los informes correspondientes a cada área y se elaboraron conclusiones y recomendaciones para

cada componente del medio natural. Se llevó a cabo una reunión con todos los profesionales intervinientes para unificar los criterios y establecer las variables ambiental, así como las recomendaciones para el plan de monitoreo, plan de protección ambientales y plan de contingencias. Las matrices de impacto ambiental se elaboraron mediante la metodología presentada por Vicente Conesa Fdez.-Vitora (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental). Dicha Metodología, de carácter cualicuantitativa, permite determinar la Importancia (I) de cada impacto ambiental.

- Elaboración del EIA: El estudio fue realizado teniendo en cuenta los lineamientos del Decreto 185/09 y el 1003/16.

### 3 DATOS GENERALES

#### a) NOMBRE DEL SOLICITANTE

RAZON SOCIAL	QUIMIGUAY COMODORO S.A.
CUIT	30-70983515-3
DOMICILIO	BELARMINO MENENDEZ 4320 - COMODORO RIVADAVIA
TELEFONO	0297-155931340
E MAIL	<a href="mailto:sacosta@quimiguaycomodoro.com.ar">sacosta@quimiguaycomodoro.com.ar</a>

#### b) RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO

RAZON SOCIAL	QUIMIGUAY COMODORO S.A.
CUIT	30-71091866-6
DOMICILIO	BELARMINO MENENDEZ 4320 - COMODORO RIVADAVIA
TELEFONO	0297-155931340
SOLICITANTE	SEBASTIAN ACOSTA

#### c) RESPONSABLE DEL EVALUADOR

RAZON SOCIAL	GEOAMBIENTE S.R.L
CUIT	33-71517780-9
DOMICILIO	GAUCHO RIVERO 635 - COMODORO RIVADAVIA
TELEFONO	0297-154255074
EMAIL - WEB	<a href="mailto:fabian.suarez@geoambiente.com.ar">fabian.suarez@geoambiente.com.ar</a> ; <a href="http://www.geoambiente.com.ar">www.geoambiente.com.ar</a>
ACTIVIDAD PRINCIPAL	CONSULTORIA AMBIENTAL
N° DE REGISTRO	306 - DISP.68/16-SGAYDS

#### d) ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA

La principal actividad de la empresa Quimiguay Comodoro S.A. es de Operadora de Residuos Peligrosos especializada en el tratamiento y recuperación de residuos en estado líquido y semisólidos caracterizados como Y8, Y9 e Y48/Y9.

**e) DATOS DE LOS PROFESIONALES DE LA CONSULTORA**

NOMBRE	TÍTULO	DNI	PARTICIPACION EN EL ESTUDIO	FIRMA
FABIAN SUAREZ	LIC. EN CIENCIAS GEOLÓGICAS	25.097.251	Responsable técnico. Descripción del proyecto. Revisión general del estudio	
JAVIER TOLOSANO	LICENCIADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS	22.632.966	Flora y Fauna, elaboración de mapas SIG, evaluación de impactos ambientales	
ALEJANDRO BURGOS	HIDROGEÓLOGO	30.955.282	Relevamiento geológico, hidrogeológico, hidrográfico y de suelos	
DANIELA ASCENCIO	LICENCIADA EN PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL	32.904.986	Matriz de impacto ambiental. Plan de gestión ambiental.	

## 4 DESCRIPCION DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

### a) DESCRIPCIÓN GENERAL

#### **Nombre del proyecto:**

La denominación del Proyecto es “INSTALACIÓN HORNO PIROLÍTICO PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS” ubicado en el Yacimiento El Tordillo, Provincia del Chubut, operado por Quimiguay Comodoro S.A.

#### **Naturaleza del proyecto:**

El proyecto consiste en la instalación de un horno pirolítico para la incineración de residuos peligrosos de tipo Y2, Y3, Y4, Y5, Y6, Y8, Y9, Y11, Y12, Y13, Y17, Y18, Y21, Y22, Y23, Y26, Y31, Y32, Y34, Y35, Y39, Y40, Y41, Y42, Y48, Y48/Y9 e Y48 con todas las corrientes antedichas, patológicos (Y1, Y2, Y3) y petroleros con el correspondiente recinto para almacenamiento de cenizas.

Todo el diseño del proyecto de la base de operador ha sido realizado contemplando los requisitos establecidos en la Ley n°3742 – Decreto 1675/93, Ley XI n°35, Disposición N° 185-12 SRyCA, Decreto 1005/16 y Decretos 185/09 – 1003/16.

#### **Monto del proyecto:**

La inversión requerida para la realización del proyecto es de 15.000.000 \$ de pesos argentinos.

## **MARCO LEGAL, POLÍTICO E INSITITUCIONAL:**

### **LEGISLACIÓN AMBIENTAL GENERAL**

---

#### **Legislación Nacional:**

##### **Constitución Nacional**

La Constitución Nacional en su Art. 41 consagra el derecho de los habitantes a un ambiente sano, equilibrado, y apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer a las generaciones futuras y establece la obligación de la autoridad de proveer la información ambiental.

##### **Ley 25675 – Ley general del ambiente**

Establece la Política Ambiental Nacional. Presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Contiene: Principios de la política ambiental, definición de Presupuesto mínimo, competencia judicial, instrumentos de política y gestión, Ordenamiento ambiental. Evaluación de impacto ambiental, educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y fondo de restauración. Sistema Federal Ambiental. Ratificación de acuerdos federales. Autogestión. Daño ambiental. Etc. Establece los instrumentos de la política y la gestión Ambiental, haciendo especial referencia en el inc., 2 a la Evaluación de Impacto Ambiental.

##### **Ley 25831 – Presupuestos mínimos: Régimen de libre acceso a la información pública ambiental**

Establece el libre acceso a la información, cuales son los sujetos obligados, el procedimiento, centralización y difusión. Sobre denegación de la información y plazos para la resolución de las solicitudes de información ambiental.

##### **Resolución 714/2010 - Plan Nacional de Prevención de Ingreso y Transmisión de Plagas y Enfermedades a través de Residuos regulados. Plan Nacional de Residuos**

Establece el fortalecimiento del sistema de control en los puestos de fronteras habilitados como en todo otro punto de ingreso al Territorio Nacional, incrementando las actividades de prevención y fiscalización para salvaguardar el patrimonio sanitario animal y vegetal de la REPUBLICA ARGENTINA.

#### **Legislación Provincia del Chubut:**

### **Ley V Nº 67 (Constitución de la Provincia del Chubut)**

La Constitución de la Provincia de Chubut tutela la protección del medio ambiente y regula respecto de los recursos naturales renovables y no renovables en su territorio.

### **Ley XI Nº 35 (antes LEY 5439) Código Ambiental**

Tiene por objeto la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente de la provincia de Chubut, establece principios básicos del desarrollo sustentable y propiciando las acciones a los fines de asegurar la dinámica de los ecosistemas existentes, la óptima calidad del ambiente, el sostenimiento de la diversidad biológica y los recursos escénicos para sus habitantes y las generaciones futuras.

Por su Artículo 164º se derogan las siguientes leyes: 1503, 2469, 3742, 3787, 3847, 4032, 4112, 4563, 4834, 4996 y 5092. Sin embargo, por Disposición 36/06, se adoptan como reglamentarios de dicho código los decretos reglamentarios de las leyes derogadas hasta tanto se dicte el reglamento pertinente.

## **LEGISLACIÓN AGUA**

---

### **Legislación Nacional:**

#### **Ley 25688 – Ley de presupuestos mínimos - Aguas.**

Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Utilización de las aguas. Cuenca hídrica superficial y sobre comités de cuencas hídricas.

### **Legislación Provincia del Chubut:**

#### **Ley 1503- Abrogada por Ley Nº XI 35 (Ley 5439)**

De protección de aguas y de aire. Modificada por ley 2226/83. Decreto 1403/83: Modificatorio multas ley 1503. deroga Decreto 1330/78.- Decreto 2099/77: Reglamenta la ley 1503 sobre protección de aguas y atmosfera. Decreto 1402/83: Modifica niveles de vuelco. Modifica artículos del Decreto 2099/77. Establece los requisitos de los efluentes líquidos a ser descargados en cuerpos de aguas. Ley 2226/83: Modifica ley 1503. Protección de agua y de la atmosfera. Establece que los establecimientos industriales o de otra índole no podrán iniciar sus actividades, sin la construcción de instalaciones de evacuación y depuración de efluentes. Disposición 72/93 Normas para la disposición de aguas de purga.

#### **Ley XVII Nº 53 (Antes Ley 4148)**

Código de aguas de la provincia.

**Decreto 216/98**

Reglamenta ley 4148. Código de Aguas.

**Ley XVII Nº 88 (Antes Ley 5850)**

Política Hídrica Provincial.

**Decreto 1567/2009 (PEP)**

Registro Hidrogeológico provincial.

**Decreto 1540/16. Decreto de vuelco.**

**LEGISLACIÓN RESIDUOS**

---

**Legislación Nacional:**

**Ley 25612 – Ley de presupuestos mínimos – Residuos industriales y actividades de servicios.**

Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional y derivados de procesos industriales o de actividades de servicios.

**Ley 25916 – Presupuestos mínimos de gestión de residuos domiciliarios.**

Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios. Disposiciones generales. Autoridades competentes. Generación y Disposición inicial. Recolección y Transporte. Tratamiento, Transferencia y Disposición final. Coordinación interjurisdiccional. Autoridad de aplicación. Infracciones y sanciones.

**Ley 24051 – Residuos Peligrosos.**

La generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos quedarán sujetos a las disposiciones de la presente ley, cuando se trate de residuos generados o ubicados en lugares sometidos a jurisdicción nacional o, aunque ubicados en territorio de una provincia estuvieren destinados al transporte fuera de ella, o cuando, a criterio de la autoridad de aplicación, dichos residuos pudieren afectar a las personas o el ambiente más allá de la frontera de la provincia en que se hubiesen generado. Las disposiciones de la presente serán también de aplicación a aquellos residuos peligrosos que

podieren constituirse en insumos para otros procesos industriales. Decreto Reglamentario 831/93. Posee modificatorias y complementarias.

**Resolución 897/92 – (SAyDS)**

Agrega nueva categoría Y48 referente a materiales y elementos contaminados

**Resolución Nº 123/1995, (SRNYAH)**

Incorpora al Decreto Nº 831/1993, Anexo I, ítem 24 "Operador" y establecer que es también operador el que cumple con las operaciones de almacenamiento previo a cualquier operación indicada en la sección A de eliminaciones (D-15) y/o recuperación en la sección B (R-13), ambas del Anexo III de la Ley Nacional Nº 24051. Artículo 3º.

**Resolución 831/93.** Reglamentación de la ley 24051.

**Legislación Provincia del Chubut:**

**Ley 3742. (abrogada Ley 5439 –Ley XI Nº 35)**

Adhesión ley 24051. Residuos peligrosos.

**Ley XI Nº 13 (Antes Ley 3739/92)**

Prohíbe el ingreso a territorio provincial de residuos tóxicos, no biodegradables, con fines industriales o de depósitos.

**Decreto 1675/93**

Decreto reglamentario de la ley 5439. Residuos peligrosos

**Decreto 1005/16**

Nuevo decreto que regula los diferentes aspectos de la gestión de los residuos petroleros dentro de la provincia del Chubut

**Ley XI Nº 50 2010**

Gestión de Residuos Sólidos Urbanos

**Res. 12/13 MAYCDS**

Gestión de baterías residuales

**Resolución 523/2013**

Manejo Sustentable de Neumáticos

**Disposición N° 185-12 – SRyCA**

Normativa para regular los sitios de acopio de residuos peligrosos

**Disposición N° 71/02 – DGPA**

Operador por Almacenamiento

**Legislación Municipio de Comodoro Rivadavia:**

**Ordenanza N°11.638/14**

Regula la gestión integral de los residuos sólidos urbanos.

**Ordenanza N°6638-1/12.**

Regulación del servicio de bateas y contenedores

**Ordenanza N°8382/05 y sus modificatorias**

Regula la gestión integral de residuos patológicos

**LEGISLACIÓN REGISTROS**

---

**Legislación Nacional:**

**Resolución 413/93 – Secretaria Recursos Naturales y Ambiente Humano**

Registro de operadores, transportistas y generadores residuos peligrosos

**Resolución 1367/99 - Secretaria Recursos Naturales y Ambiente Humano**

Inscripción-renovación registro residuos peligrosos.

**Resolución 185/99 – Secretaria de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable**

Operadores con equipos transportable

**Resolución 1221/00 - Secretaria Recursos Naturales y Ambiente Humano**

Actividades que generan residuos peligrosos - definiciones.

### **Resolución 926/05 (SAyDS)**

Tasa ambiental anual.

### **Resolución 737/01 (SDSyPA)**

Norma a la que se deberán ajustar los generadores, operadores y transportistas de residuos peligrosos que solicitan su inscripción registral.

### **Legislación Provincia del Chubut:**

#### **Decreto 39/13**

Registros de consultores ambientales de la provincia.

#### **Disposición N°08 DGPA/03**

Crea el “Registro Provincial de Laboratorios de Servicios Analíticos Ambientales”

## **LEGISLACIÓN AIRE**

---

### **Legislación Nacional:**

#### **Ley 20284 – Plan de prevención de situaciones críticas de contaminación atmosféricas**

La misma declara sujetas a las disposiciones de la presente ley y de sus anexos I, II y III, todas las fuentes capaces de producir contaminación atmosférica ubicadas en jurisdicción federal y en la de las provincias que adhieran a la misma.

#### **Ley 25438**

Aprueba el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

## **LEGISLACIÓN FLORA, FAUNA Y BIODIVERSIDAD**

---

### **Legislación Nacional:**

#### **Ley 22421 – Sobre Flora y Fauna**

Sobre conservación de la fauna. Establece ordenamiento legal en todo el territorio de la República. Deroga la ley 13908. Reglamentada mediante Decreto 691/81, cuya autoridad de es la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Declara de interés público la fauna silvestre que habita el territorio de la República, su protección y conservación, propagación,

re población, y aprovechamiento racional. La ley excluye a los animales comprendidos en las leyes de pesca. Sometiendo a la autoridad jurisdiccional de aplicación con la dependencia específica la calificación en casos dudosos.

La Resolución 243/06 SAyDS establece el Plan de monitoreo para el uso sustentable y conservación del Zorro en Argentina. La Resolución 477/06 de la SAyDS establece el Plan Nacional del Manejo del Guanaco.

### **Ley 24375 – Convenio sobre la diversidad biológica**

Aprueba el Convenio sobre la Diversidad Biológica, adoptado y abierto a la firma en Río de Janeiro el 5.6.92. El Artículo 14 del mismo establece la Evaluación del impacto y reducción al mínimo del impacto adverso, en su punto 1. Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda: a) Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica.

### **Legislación Provincia del Chubut:**

#### **Ley XI N° 10 (Antes Ley 3257). Ley 3373. Decreto Reglamentario 868/90**

Conservación fauna silvestre.

#### **Ley XI N° 49**

Sustituye los Artículos 16, 19 y 22 de la Ley XI N° 10 (antes Ley 3257) El texto de la presente norma vigente no se encuentra consolidado (aclaración en digesto).

## **LEGISLACIÓN SUELOS**

---

### **Legislación Nacional:**

#### **Ley 22428 – De suelos**

Establece el régimen legal para el fomento de la acción privada y pública de la conservación de los suelos. Establece exenciones impositivas. Su Decreto reglamentario n° 681/81 B.O. 3/4/81.

#### **Ley 24701 – Lucha contra la desertificación**

Aprueba la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África, adoptada en París, República francesa.

### **Legislación Provincia del Chubut:**

#### **Ley XVII Nº 9 (antes Ley 1119)**

Conservación de suelos

#### **Ley XVII Nº 17 (antes Ley 1921)**

Adhesión a la Ley Nacional 22428, sobre conservación de suelos.

## **LEGISLACIÓN EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

---

### **Legislación Provincia del Chubut:**

#### **Decreto 185/09 (MAyCDS)**

Reglamentación de la Ley Nro. 5439, la Ley 5541 (modificatoria de la Ley 5074) y del Expediente 2104/08-MAyCDS. -Anexo I, II, III, IV, V, VI y VII del presente Decreto como reglamentación del Título I, Capítulo I y el Título XI Capítulo I del Libro Segundo de la Ley No 5439 - Código Ambiental de la Provincia del Chubut.

#### **Decreto 1476/11 (MAyCDS)**

Modificatoria del Dto. 185/09.

#### **Decreto 1003/16 (MAyCDS)**

Nuevo decreto que reglamente los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental dentro de la provincia del Chubut.

#### **Disposición Nº 149/09 – SGAYDS**

Lista de Chequeo de documentación de EIA.

#### **Resolución 83/12**

Auditorías ambientales de cierre y obligaciones de notificación

## **LEGISLACIÓN SEGUROS AMBIENTALES**

---

### **Legislación Nacional:**

Resolución 177/07 SAyDS y Mod. 303 y 1639/07

Resoluciones Conjuntas SAyDS y Secr. de Finanzas 178/007 y 12/2007  
Resolución Conjunta 98/2007 y 1973/2007, Secretaría de Finanzas y SAyD  
Resolución 1398/08 SAyDS  
Resolución SSN 35186/10  
Resolución SAyDS 481/11  
Resolución Conjunta Secretaría de Finanzas y SAyDS Nros. 66/2011 y 945/2011

## **LEGISLACIÓN COMBUSTIBLES**

---

### **Legislación Nacional:**

**Ley 13660 (1949)** Establece que las instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de combustibles líquidos, minerales, sólidos o gaseosos, deberán ajustarse a las normas que dicte el Poder Ejecutivo para satisfacer las necesidades de seguridad, salubridad y defensa nacional.

**Decreto 10877/60** Reglamenta la Ley 13660 en lo que respecta a la importancia de los establecimientos, su capacidad de almacenaje y grado de peligrosidad.

**Resolución SE 419/93 - SE 404/94.** Crea Registro de profesionales independientes y empresas auditoras de seguridad y establece los criterios de las auditorías de seguridad de tanques.

**Resolución SE 785/05** Control de pérdidas de tanques aéreos de almacenamiento de hidrocarburos y sus derivados.

En la sección ANEXOS se adjuntan la siguiente documentación legal en fotocopias certificadas:

- Comprobante del pago de la tasa retributiva de servicios dispuesta en la ley de Obligaciones Tributarias en calidad de estudio ambiental.
- Estatuto social y actualizaciones con la correspondiente inscripción en la Inspección General de Justicia
- Escritura del terreno a establecer el proyecto.
- Cálculo de Nivel de Complejidad Ambiental de acuerdo a la actividad.

### **Políticas de crecimiento a futuro:**

El servicio prestado por el proponente del proyecto se encuentra íntimamente relacionado con el desarrollo de la actividad industrial, en la medida que aumenta la actividad industrial regional, se aumenta el volumen de generación de residuos en general. Si bien actualmente la actividad hidrocarburífera está en crisis, se espera que para los próximos años se vea incrementada la cantidad de residuos generados.

### **Vida útil del proyecto:**

La vida útil de la base nueva se estima en 50 años.

### **Ubicación física del proyecto:**

El emprendimiento se encuentra cercano a la ciudad de Comodoro Rivadavia, la misma pertenece al departamento Escalante, al Sudeste de la Provincia del Chubut, en la zona central de la Cuenca del Golfo San Jorge, entre Pampa Salamanca al Norte, Pampa del Castillo al Oeste y Meseta Espinosa al sur, en las coordenadas: 45°53'1.21"S de Latitud Sur y 67°53'0.66"O de Longitud Oeste (Figura 1).

Puntualmente, el proyecto se llevará a cabo en un terreno (antigua chacra); a unos 28 kilómetros al Oeste de la ciudad de Comodoro Rivadavia, en el Yacimiento El Tordillo, dentro del cañadón homónimo. (Figura 2 y 3).

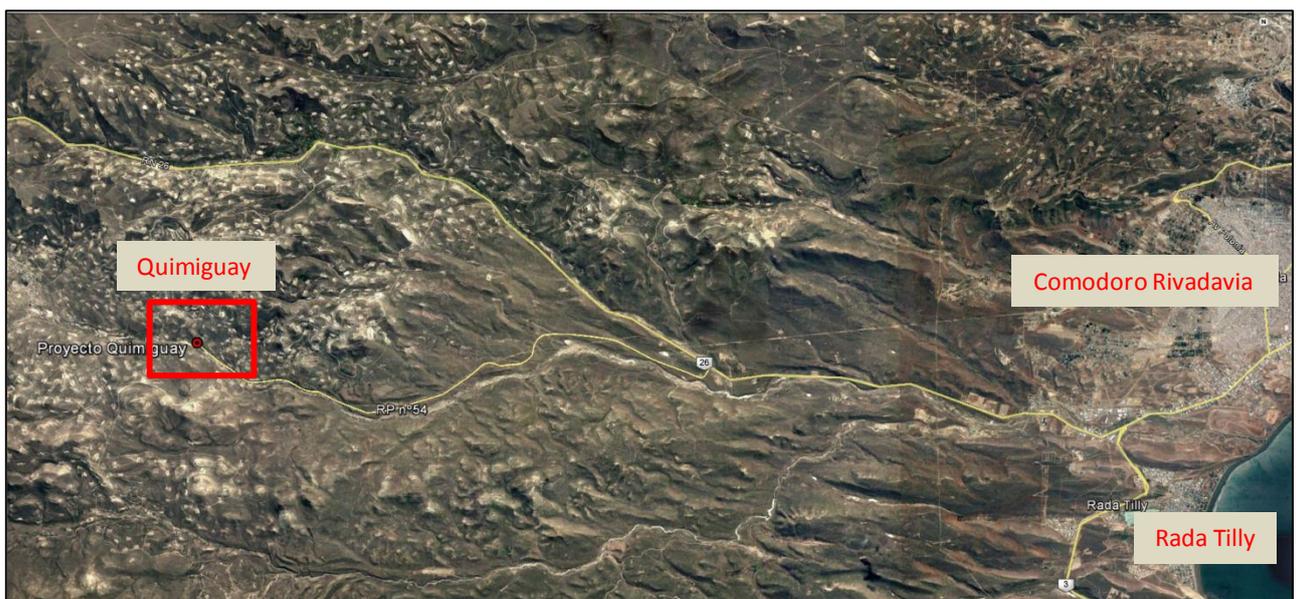


Figura 1: Ubicación física del proyecto (Modificado de Google Earth)



Figura 2: Ubicación física del proyecto (Modificado de Google Earth).

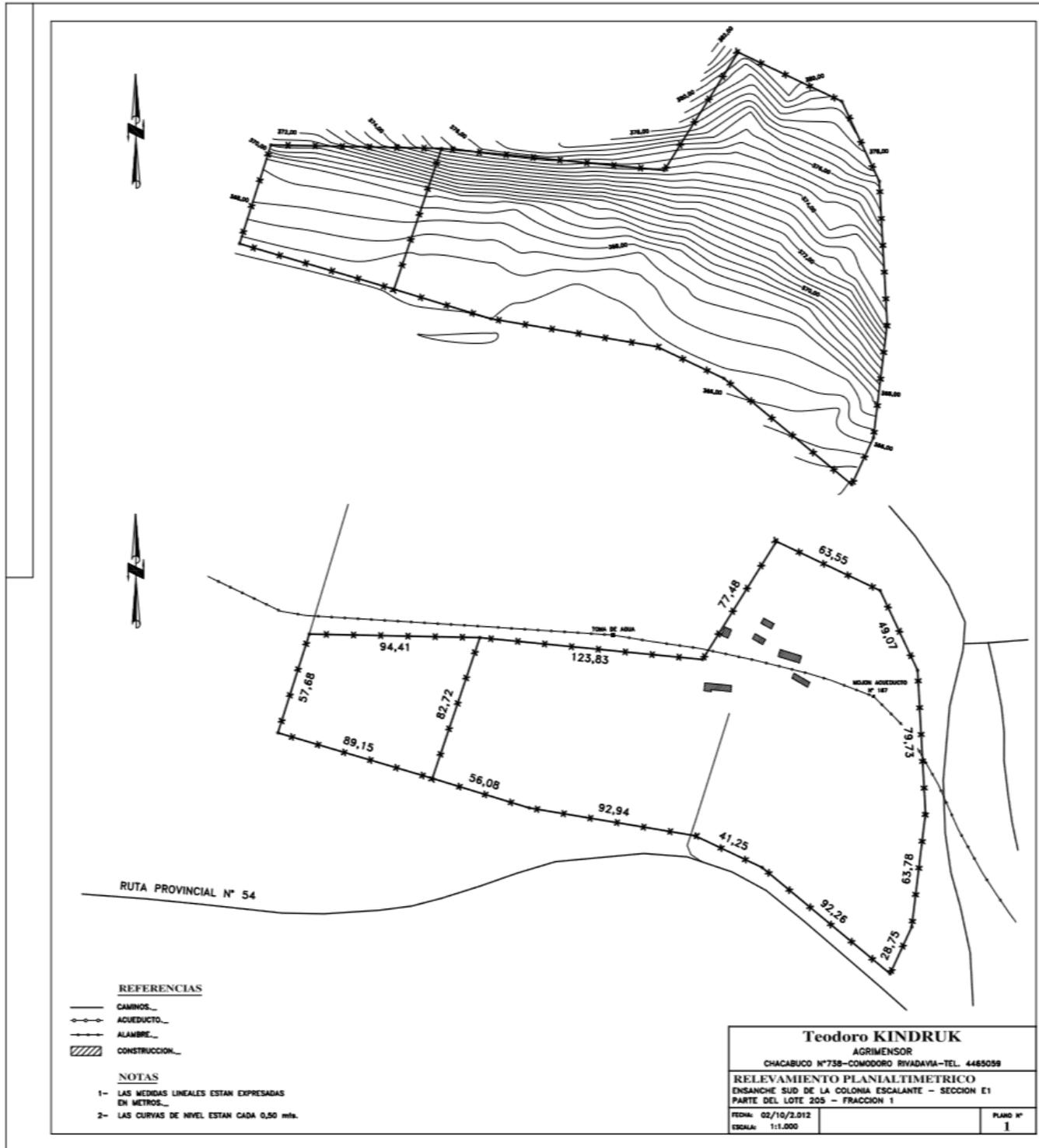


Figura 3: Relevamiento Planialtimétrico del proyecto.

El predio se ubica en la Fracción I, parte del Lote 205, del Ensanche Sud de la Colonia Escalante, Sección E1, Departamento Escalante, provincia de Chubut.

El sitio se ubica aledaño a la ruta provincial 54, lado Norte, en una zona de explotación petrolera y que es operada por Tecpetrol UTE. Se extiende de forma paralela a la mencionada ruta y al curso de agua El Tordillo, separado de este último unos 100 metros desde el límite austral del terreno.

Coordenadas de los vértices predio Quimiguay Comodoro S.A.

<b>COORDENADAS GEOGRÁFICAS</b>		
Datum: WGS 84		
Vértice	<i>LATITUD</i>	<i>LONGITUD</i>
1	45° 52' 54,6"	67° 53' 03,9"
2	45° 52' 54,7"	67° 53' 07,5"
3	45° 52' 55,0"	67° 53' 08,1"
4	45° 52' 54,2"	67° 53' 14,3"
5	45° 52' 58,4"	67° 53' 16,2"
6	45° 53' 00,3"	67° 53' 05,5"
7	45° 53' 00,8"	67° 53' 03,6"
8	45° 53' 02,7"	67° 53' 00,5"
9	45° 53' 01,8"	67° 52' 59,9"
10	45° 52' 59,8"	67° 52' 59,5"
11	45° 52' 57,2"	67° 52' 59,8"
12	45° 52' 55,7"	67° 53' 0,80"

## b) SELECCIÓN DEL SITIO

### Selección del sitio

El sitio se encuentra ubicado a 28 km al Oeste de la Ciudad de Comodoro Rivadavia.

La selección del lugar para el emplazamiento del proyecto estuvo relacionada con la

disponibilidad del sitio por parte de la empresa Quimiguay Comodoro S.A. y que el sitio no posee impedimentos para este tipo de emprendimientos.

El sitio ha sido seleccionado en función de:

- Una ubicación cercana a los puntos de generación por parte de las empresas relacionadas a la actividad hidrocarburífera.
- Una buena y rápida accesibilidad, tanto desde los yacimientos como desde Comodoro Rivadavia y el aeropuerto local. Esto permitiría también el arribo de equipo y mano de obra especializada.
- Distancia y ubicación alejada de viviendas y centros poblados.
- Ser un sitio ya modificado por el hombre y rodeado de sitios intervenidos por la actividad petrolera, con instalaciones industriales semejantes y de mayores dimensiones y complejidades.
- Accesibilidad a servicios de luz y agua.
- El sitio se ubica en un sector donde la forestación existente y el alambrado que encierra al predio producen una importante disminución del impacto visual.
- Adyacente a la futura Planta de tratamiento de líquidos.

### **Colindancias del predio**

El predio donde tendrá lugar el proyecto es propiedad de la empresa Quimiguay Comodoro S.A. antiguamente era una chacra. El lote tiene unas 3 hectáreas, 80 metriáreas, 47,16 centiáreas. Se ubica a unos 28 kilómetros al Oeste de la Ciudad de Comodoro Rivadavia (departamento Escalante, provincia del Chubut), en el Yacimiento El Tordillo, dentro del cañadón homónimo.

Los predios vecinos al proyecto son de característica semi-rural, cuya principal actividad es de producción hidrocarburífera.

Los terrenos linderos al yacimiento se encuentran operados por distintas empresas relacionados con la actividad petrolera, siendo algunos de ellos de propiedad de petroleras, como es el caso de yacimientos de YPF.

En la zona de El Tordillo también hay asentamientos de productores rurales cuyos establecimientos se encuentran en actividad o no.

Las empresas contiguas dedicadas a la extracción petrolera son:

<b>EMPRESA CONCESIONARIA</b>	<b>COLINDA AL:</b>
SIPETROL ARGENTINA S.A.	Oeste ( <i>Yac. Pampa del Castillo - La Guitarra</i> )
TECPETROL UTE	Sudoeste ( <i>Yac. La Tapera</i> )
YPF S.A.	Norte ( <i>Yac. El Trébol</i> )
SINOPEC ARGENTINA	Norte Noreste ( <i>Yac. Bella Vista Oeste</i> )
TECPETROL UTE	Este y sudeste ( <i>Yac. Puesto Quiroga</i> )

Como titulares de los establecimientos rurales se tienen a:

<b>SUPERFICIARIO</b>	<b>COLINDA AL:</b>
Beatriz Alicia Grande	Al Oeste ( <i>Ea. Esperanza</i> )
Santos Ledesma	Sudeste ( <i>Ea. La Primavera</i> )
YPF	Norte y nordeste ( <i>Ea. El Trébol</i> )
Carlos Atilio Bauger y Susana Sanfelice	Sur ( <i>Ea. Los Menucos</i> )
Lila Hughes de Gastaldi	Oeste ( <i>Ea. La Pampa</i> )

### **Urbanización del área.**

La zona donde se emplazará el proyecto no se encuentra urbanizada, corresponde a una zona Rural - industrial, por lo tanto no se encuentra impedimento para la radicación del proyecto, siendo que el mismo no generará emisiones significativas a la atmósfera ni efluentes industriales que sean volcados directamente sobre el terreno o cuerpos de agua.

### **Superficie requerida.**

La superficie donde se realizará el proyecto es de 33.448,58 m<sup>2</sup>, de los cuales 950 m<sup>2</sup> corresponden al sector cubierto por los tinglados de tratamiento y acopio transitorio de residuos y unos 200m<sup>2</sup> de superficie descubierta para maniobras de ingreso y egreso de camiones y estacionamiento.

### **Situación legal del predio.**

El predio es propiedad de Quimiguay Comodoro S.A., conforme se indica en la Escritura Traslativa de Dominio N° 423 de fecha 11 de octubre de 2011, registrada ante el Registro de la Propiedad del Inmueble de la Provincia del Chubut en la Matrícula (03-29) 39621.

### **Uso actual del suelo.**

Actualmente el predio donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra sin actividad industrial ni rural, anteriormente funcionó como una chacra, por lo que hay algunas construcciones de cemento destruidas que funcionaban al parecer como corrales. También existe una construcción en buen estado, abandonada, que funcionaba como vivienda. En breve se dará inicio al movimiento de suelos para la construcción de la planta de líquidos de acuerdo al expediente de referencia.

### **Vías de acceso.**

Desde Comodoro Rivadavia se transita por la ruta nacional N°3 en dirección sur, hasta llegar a una rotonda, donde se toma la ruta provincial N° 26, se recorren aproximadamente 12 km, hasta el cruce al Oeste con la ruta provincial N°54, y de allí 15 km hasta el ingreso al predio. (Figura 5).

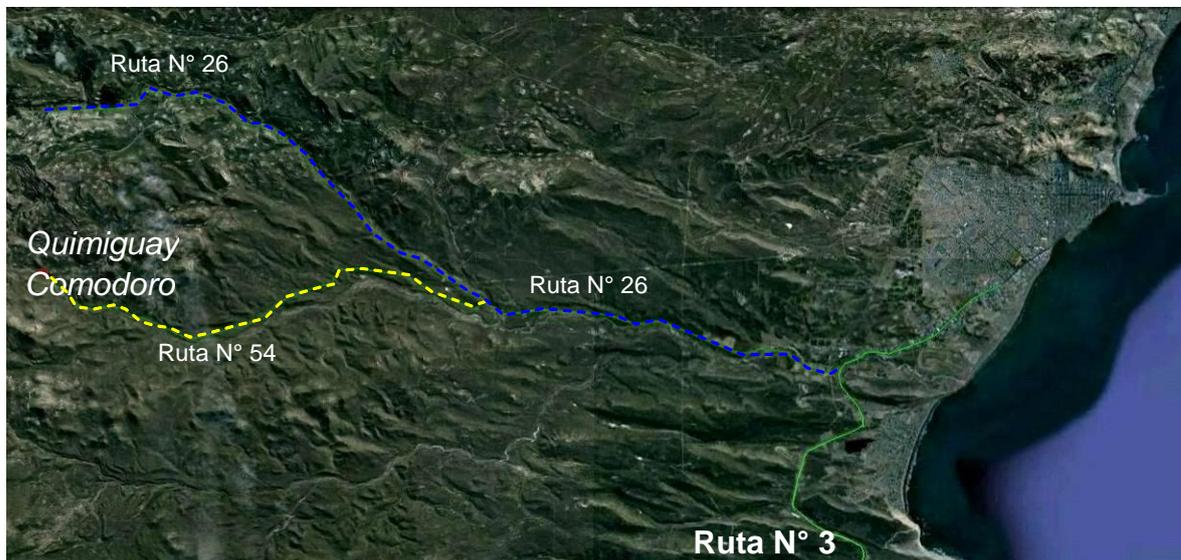


Figura 5: Accesibilidad al predio de Quimiguay S.A.

### c) ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

#### Programa de trabajo:

A continuación se detallan las actividades que se llevarán a cabo para la realización del proyecto:

FASE	ACTIVIDADES	TAREAS
CONSTRUCCIÓN	Acondicionamiento del sitio	Limpieza de residuos y desmalezado
		Movimiento de suelos y nivelado
		Armado de portón de acceso
	Obra Civil	construcción de pisos de hormigón de galpones
		montaje de estructura de galpones
		Techado y Cerramientos
		Pintura con epoxi en el sector de tratamiento y acopio transitorio de RP
		Montaje de cañería de de agua tratada para lavado de gases
		Colocación de cartelería y extintores
	Obra mecánica	Montaje de horno pirolítico para tratamiento
		Montaje de camara de frío para residuos patológicos
		Pintura con epoxi en el sector de tratamiento y acopio transitorio de RP
	Obra eléctrica	Tendidos de cables
		Vinculación eléctrica
		Instalación de artefactos de iluminación

El siguiente programa es tentativo, los tiempos pueden modificarse de acuerdo diversos motivos:

FASE	ACTIVIDADES	TAREAS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
CONSTRUCCIÓN	Acondicionamiento del sitio	Limpieza de residuos y desmalezado						
		Movimiento de suelos y nivelado						
		Armado de portón de acceso						
	Obra Civil	construcción de pisos de hormigón de galpones						
		montaje de estructura de galpones						
		Techado y Cerramientos						
		Pintura con epoxi en el sector de tratamiento y acopio transitorio de RP						
		Montaje de cañería de de agua tratada para lavado de gases						
		Colocación de cartelería y extintores						
	Obra mecánica	Montaje de horno pirolítico para tratamiento						
		Montaje de camara de frío para residuos patológicos						
		Pintura con epoxi en el sector de tratamiento y acopio transitorio de RP						
	Obra eléctrica	Tendidos de cables						
		Vinculación eléctrica						
		Instalación de artefactos de iluminación						

#### Tareas de construcción:

Las tareas de construcción se centran en acondicionar el sitio para realizar el proyecto de forma segura y ambientalmente correcta.

Dentro de las tareas a desarrollar se encuentra las siguientes:

a) Limpieza de residuos y desmalezado:

Como primera medida se realizará una limpieza general del terreno y el desmalezado del lugar donde se montarán los galpones y el acceso a los mismos.

b) Movimiento de suelos y nivelado:

Con maquinaria vial se realizará el nivelado y la compactación del terreno rellenando con 100

m<sup>3</sup> de ripio adquirido en una cantera habilitada.

c) Armado de portón de acceso y reparación de alambre perimetral:

Se realizará un portón de acceso exclusivo al sector de tratamiento de residuos sólidos y se reparará de ser necesario el cerco de alambre perimetral para evitar el ingreso de personas u animales.

d) Construcción de pisos de hormigón de galpones:

Los galpones se montarán sobre una base de hormigón armado, calidad H17, de características impermeables y 20 centímetros de espesor.

e) Montaje de estructura de galpones:

Se montarán 6 galpones. Uno exclusivamente para el horno pirolítico, y los otros cinco para almacenaje de los diferentes residuos y cenizas.

f) Techado y cerramientos:

Todo el cerramiento se realizará con chapa galvanizada de manera de garantizar protección contra las inclemencias climáticas y evitar cualquier dispersión de los residuos. Todos los galpones tendrán portones de gran tamaño para operar con facilidad.

g) Pintura con epoxi en el sector de tratamiento y acopio transitorio de RP:

Si bien toda la superficie estará impermeabilizada con hormigón armado de más 20 cm de espesor, se pintará todo el sector de tratamiento con pintura epoxi para evitar cualquier infiltración.

h) Colocación de cartelera y extintores:

Se colocará en todos los sectores de trabajo la cartelera necesaria para las cuestiones de seguridad física y de los trabajadores en especial el uso de elementos de protección personal. Además se colocará los extintores en los lugares adecuados en caso de necesidad.

i) Montaje de horno pirolítico para tratamiento:

Para la incineración de los residuos, se instalará un horno incinerador pirolítico modelo 780 marca Caltec.

j) Montaje de cámara de frío para residuos patológicos:

Para almacenar los residuos patogénicos previo a su tratamiento, se montará una cámara de frío para conservarlos en un lugar seguro.

k) Tendido de cables, iluminación y parte eléctrica:

Contempla todas las tareas de electrificación desde el transformador principal hasta el lugar donde se montará la infraestructura.

**Equipos a utilizar:**

Los equipos a utilizar para cada tarea a realizar se muestran en el siguiente cuadro.

ACTIVIDAD	TAREA	EQUIPAMIENTO
Acondicionamiento del sitio	Limpieza de residuos y desmalezado	1 cargadora y 2 bateas
	Movimiento de suelos y nivelado	1 cargadora, motoniveladora y camión
	Armado de portón de acceso y reparación de alambre perimetral	1 soldadora
Obra Civil	Construcción de pisos de hormigón de galpones	1 mixer
	Montaje de estructura de galpones	1 autoelevador y herramientas menores
	Techado y Cerramientos	1 autoelevador
	Pintura con epoxi en el sector de tratamiento y acopio transitorio de RP	1 soplete
	Montaje de cañería de agua tratada para lavado de gases	1 retroexcavadora
	Colocación de cartelería y extintores	herramientas menores
Obra mecánica	Montaje de horno pirolítico para tratamiento	1 hidrogrua y herramientas menores
	Montaje de camara de frio para residuos patológicos	1 hidrogrua y herramientas menores
Obra eléctrica	Tendidos de cables	1 hidrogrua y herramientas menores
	Vinculación eléctrica	1 hidrogrua y herramientas menores
	Instalación de artefactos de iluminación	1 hidrogrua y herramientas menores

Los equipos a utilizar son sencillos y mayormente van a ser contratados o serán propiedad de los subcontratistas.

### **Personal requerido:**

Para el total de las etapas de construcción/adequación se necesitarán cinco personas, trabajando diariamente de 8:00 a 17:00hs y otro personal externo de los subcontratistas a utilizar.

### **Materiales:**

Los materiales a utilizar en las distintas etapas son las siguientes:

ACTIVIDAD	TAREA	MATERIALES
Acondicionamiento del sitio	Limpieza de residuos y desmalezado	2 bateas
	Movimiento de suelos y nivelado	100 m3 de ripio
	Armado de portón de acceso y reparación de alambre perimetral	caños tubulares y alambre de campo
Obra Civil	Construcción de pisos de hormigón de galpones	200 m3 de hormigón elaborado
	Montaje de estructura de galpones	caños tubulares
	Techado y Cerramientos	800 m2 de chapa galvanizada y perfiles
	Pintura con epoxi en el sector de tratamiento y acopio transitorio de RP	5 latas de 20 lts. De pintura epoxi
	Montaje de cañería de agua tratada para lavado de gases	200 metros de cañería 2 7/8
	Colocación de cartelería y extintores	20 carteles y 10 extintores ABC de 10 kg
Obra mecánica	Montaje de horno pirolítico para tratamiento	
	Montaje de camara de frio para residuos patológicos	
Obra eléctrica	Tendidos de cables	cables sintenac y demás materiales eléctricos
	Vinculación eléctrica	
	Instalación de artefactos de iluminación	

### **Requerimientos de energía:**

Para la etapa de preparación del terreno y construcción se requerirá el consumo de energía eléctrica y de combustibles. El consumo máximo estimado será de 3200 kw.

### **Electricidad**

La electricidad será obtenida a través de la línea que mantiene Tecpetrol, con un voltaje de

380. Adicionalmente se prevé la instalación de un grupo electrógeno de 450kVA.

### **Combustible**

No habrá almacenamiento de combustible, ya que se va a utilizar el gasoil de las maquinarias viales solo en la etapa de movimiento de suelos y serán recargadas en la estación de servicio más cercana. El consumo máximo para esta etapa será de 600 litros de gasoil aproximadamente.

### **Requerimientos de agua:**

Para el consumo humano se estima un consumo de 100 litros/día, que será obtenida de la línea de agua potable que se encuentra en el predio.

Para el riego de las superficies y compactación del terreno se utilizará la misma fuente, estimándose un total de 1.000 litros/días para estas tareas.

El uso de agua para la elaboración de hormigón para plateas, bases y muros de contención se estima en 40 m<sup>3</sup>. Siempre se trata de agua potable.

### **Residuos sólidos generados:**

Los residuos generados a partir de las tareas de construcción del Horno sumados a los generados en el Obrador, serán trasladados a escombrera de Comodoro Rivadavia, bajo responsabilidad de la empresa contratista siendo supervisada por la empresa QUIMIGUAY.

La cantidad de residuos resultante de la construcción es mínima y se trata siempre de residuos de carácter urbano, tratándose exclusivamente de aquellos provenientes de la construcción de las obras que se detallan en este Capítulo y de la actividad de los operarios. El tipo de obra no da lugar a residuos líquidos.

Los residuos serán concentrados en recipientes adecuados; los escombros, restos de ladrillos y mampostería serán almacenados en bateas y trasladados a escombrera de Comodoro Rivadavia. Se estima un total de 18 m<sup>3</sup>.

Los residuos debido a los embalajes de materiales de construcción (polietileno, cartones, maderas y otros) serán almacenados en bateas y trasladados hacia la planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos de Comodoro Rivadavia. Se estiman 12 m<sup>3</sup> de este tipo de residuos.

Los residuos domiciliarios, se prevén 5 m<sup>3</sup> de los mismos, van a ser almacenados en forma transitoria dentro del predio en recipientes identificados y con tapa. Estos residuos serán enviados a la planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos del municipio de Comodoro Rivadavia. El traslado de las bateas con residuos de escombros, embalajes y domiciliarios

será realizado en vehículos porta contenedores habilitados.

Los residuos peligrosos (latas de pinturas, etc.) serán almacenados en forma transitoria dentro del predio para su posterior tratamiento en el mismo horno a instalar. Se estima en 1 m<sup>3</sup> de generación.

**Efluentes líquidos:**

Durante la construcción del horno no se generarán efluentes líquidos, únicamente podrían generarse efluentes cloacales pero serán gestionados con baños químicos a ser contratados y gestionados por el contratista. (Nota adjunta)

**Emisiones a la atmósfera:**

Las emisiones a la atmósfera serán las producidas por los gases de combustión originados por los motores durante el uso normal de los vehículos que se encuentren trabajando en el sitio tales como camiones y maquinarias durante las tareas de acondicionamiento, transporte de materiales y equipos, incluyendo además el transporte del personal.

**Residuos semisólidos:**

No se generarán residuos semisólidos durante la ejecución de las obras.

**Residuos Peligrosos:**

Se generarán residuos peligrosos durante la fase constructiva, específicamente latas de pinturas y elementos de protección contaminados. Se almacenarán transitoriamente para luego gestionarlos adecuadamente.

**Desmantelamiento de la estructura de apoyo:**

El desmantelamiento completo del obrador lo efectuará la empresa contratista, en tiempo y forma, bajo la responsabilidad de la empresa QUIMIGUAY, quien exigirá que se tomen todos los recaudos pertinentes.

**d) ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El proyecto contempla el tratamiento para residuos sólidos de modo de poder sacarles la peligrosidad y transformarlo en algunos casos en materias primas comercializables.

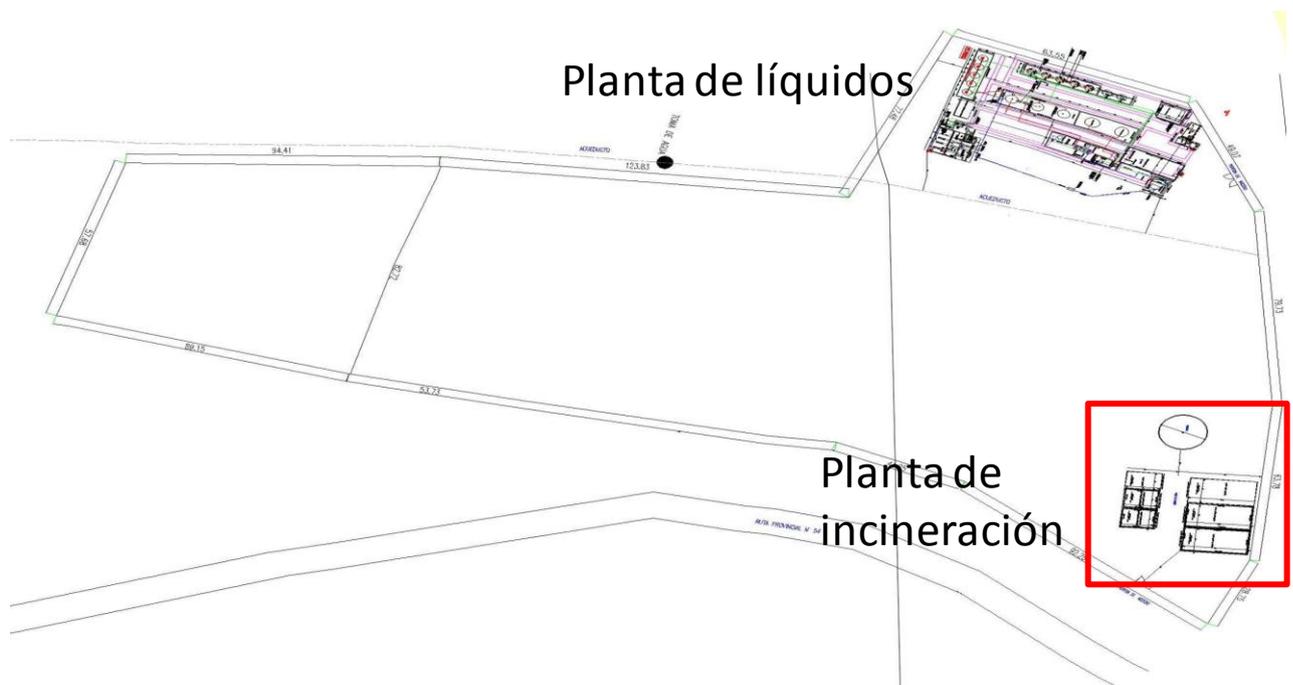
Para los residuos sólidos se contempla:

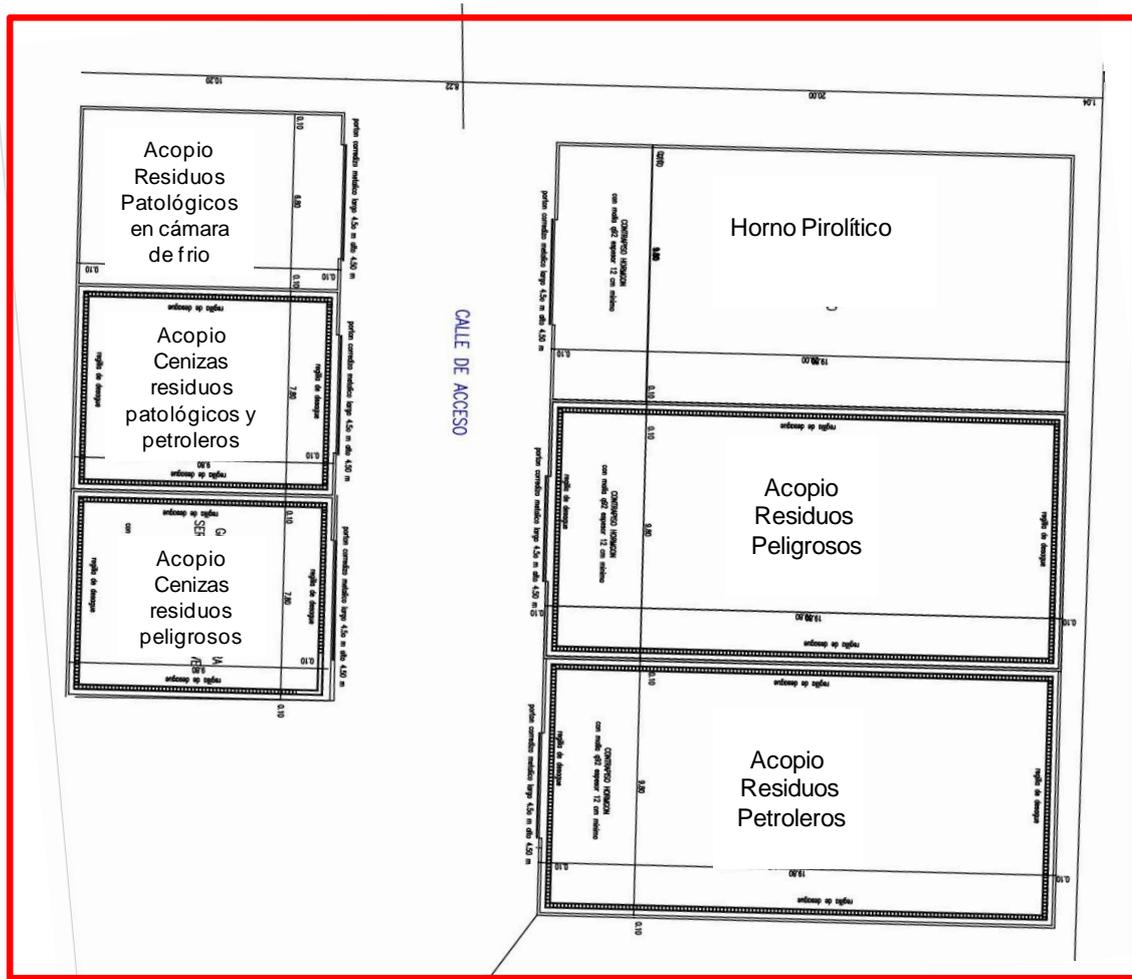
Un horno incinerador para tratamiento de residuos peligrosos, patológicos y petroleros.

Se adquirirá un horno incinerador pirolítico modelo 780 marca Caltec., el cual se montará dentro del galpón correspondiente y se construirán 5 adicionales para el almacenamiento transitorio de los residuos sólidos a ser tratados y las cenizas resultantes.

	Largo(m)	Ancho (m)	Área (m2)	Tambores
Horno Pirolítico	19,8	9,8	194,04	-
Acopio Residuos Peligrosos	19,8	9,8	194,04	720
Acopio Residuos Petroleros	19,8	9,8	194,04	720
Cámara de frio	9,8	7,8	76,44	-
Acopio Cenizas Residuos Peligrosos	9,8	5,8	56,84	211
Acopio Cenizas Residuos Petroleros y Patológicos	9,8	5,8	56,84	211

Esto se alcanza acopiando en doble fila pallets normalizados de 1,2 x 1,0 m.





Esquema general de la ubicación de los galpones a construir para el proyecto.

Características generales de los procesos:

Los residuos ingresarán a planta mediante un transporte habilitado para cada tipo de residuo. Se procederá a la descarga en los depósitos de almacenamiento transitorio en donde permanecerán almacenados en condiciones de seguridad hasta que se programe su ingreso al proceso dependiendo del cronograma de trabajo establecido y autorizado por la autoridad de aplicación.

El residuo permanecerá almacenado en el depósito correspondiente sobre piso impermeable, etiquetados con la identificación del N° de manifiesto, estado y características generales de riesgo y peligro. Los residuos patológicos se almacenarán en cámara de frío correspondiente. Los depósitos estarán construidos en pisos de hormigón con caída hacia la zona de colección de líquidos, en caso que se produzca la rotura de un contenedor, paredes y techos en estructuras metálicas y recubiertas en chapa galvanizada, sistema eléctrico adecuado y

antiexplosivo.

En los depósitos de almacenamiento de residuos se realiza la selección de los residuos, separando por corriente de residuo para luego pasar al área de incineración.

Los gases generados en el proceso de combustión, pasarán a la cámara de post-combustión, y luego ingresarán al sistema de tratamiento de gases. La etapa de tratamiento de los gases está formada por un sistema de tipo húmedo. En este tratamiento de gases, se ataca con una lluvia húmeda alcalina neutralizándolos y reteniendo el material particulado.

La cámara de combustión, es de tipo estática, y en su parte inferior cuenta con un compartimiento para las cenizas, denominado cenicero. Al final del proceso de incineración, se procede a la descarga del mismo.

Las cenizas evacuadas, son depositadas dentro de tambores metálicos de 200 lt de capacidad u otro contenedor apto para tal fin, identificados con el nombre de “Cenizas”. Dichos tambores son almacenados en el depósito de cenizas, en forma separada del resto de los residuos, para luego ser enviados a Disposición Final en Operador Habilitado.

A continuación se describe los procesos a incorporar y evaluar.

## 1) INCINERACIÓN

### HORNO INCINERADOR PIROLITICO MODELO 780

#### 1.1 Construcción de la Cámara Primaria

La cámara primaria se construye con una envuelta de chapa de acero espesor 6.35 mm calidad comercial, para optimizar la integridad mecánica estructural, se une a la cámara secundaria mediante una brida de generosas dimensiones y se abulona. Una envuelta exterior sirve como precalentador de aire secundario.

La superficie interior, pisos, paredes y techo se construyen con hormigón refractario de 60% de alúmina, espesor 100 mm, moldeado y sujetado con ganchos de acero inoxidable a la estructura de la cámara.

El respaldo aislante se realiza con fibra cerámica en espesor 40 mm, densidad 128 Kg. / m<sup>3</sup>, igual para puerta de carga y cenicero. Este diseño permite soportar temperaturas de 1100 ° C. La boca de carga y la boca del cenicero se construyen con ladrillos refractarios.

Las dimensiones de la puerta de carga es de aprox. Ø1500 mm y la de la boca del cenicero 380 mm x 380 mm. Esta última tiene una pendiente respecto al piso de la cámara, para contener líquidos y facilitar la limpieza.

Ambas puertas son de apertura total, tienen juntas libres de amianto para evitar fugas al exterior, cierre con traba a tornillo, microswitch para prevenir la operación del quemador primario cuando la puerta está abierta.

Sobre un lateral y a la altura del operador una mirilla con vidrio PIREX permite observar el proceso en el interior de la cámara.

El volumen total en la cámara es de 5.5 m<sup>3</sup>.

### 1.2 Construcción cámara secundaria

Tiene una envuelta exterior de chapa espesor 6.35 mm. (1/4"), calidad comercial, cilindrada y soldada.

La superficie interior se construye con hormigón refractario de 60% de alúmina, espesor 115 mm, moldeado y sujetado con ganchos de acero inoxidable a la estructura de la cámara, respaldado en aislación de fibra cerámica en espesor 50 mm, densidad 128 Kg./m<sup>3</sup>. Este diseño le permite trabajar hasta un máximo de 1400°C.

El volumen total de la cámara responde a lo detallado en el párrafo 1.4. Está equipada con una mirilla con vidrio PIREX que permite observar el interior de la cámara y una tapa de hierro, corrediza, la oculta para impedir la radiación al exterior.

### 1.3 Sistema de quemadores

Los quemadores instalados son del tipo de control automático pues cuentan con programadores individuales para encendido y control de funcionamiento.

Utilizan como combustible el gas natural a presión de 20 gramos (200 mm. col. de agua), opcionalmente pueden ser quemadores para combustible líquido o GLP. En el caso del proyecto, se utilizará combustible líquido (fuel oil) proveniente de la planta de tratamiento de líquidos situada en el mismo establecimiento.

En la cámara primaria el quemador es on-off y tiene una capacidad de 300.000 Kcal./h, el quemador de la cámara secundaria, es modulante, cuenta con ventilador permanente y es de una potencia de 1.000.000 Kcal./h.

Son unidades compactas y tienen mirillas para observar el funcionamiento en la cámara de combustión y regular la mezcla.

### 1.4 Sistema de aire en cámara primaria

El aire de combustión secundario, aire controlado bajo fuego, que ingresa en la cámara primaria lo hace a través del refractario por la parte inferior de la cámara y proviene de un conducto distribuidor alimentado desde un ventilador centrífugo de motor blindado que toma el aire recalentado de la cámara exterior en la cámara primaria.

Bocas de inyección son las encargadas de distribuir el aire, cada una de ellas tiene un tapón en la parte exterior para posibilitar su limpieza.

### 1.5 Operación de carga

La carga se realiza a través del cargador hidráulico (ver manual cargador hidráulico), la operación se reduce esperar que se abra la tapa del cargador, arrojar dentro del mismo las bolsas o cajas y esperar a que se cierre la tapa y que comience el ciclo de trabajo.

Finalizado el ciclo, una luz lo indica al frente del tablero, se carga nuevamente y se comienza un nuevo proceso.

Mientras se cumple el ciclo de operación al abrir accidentalmente una puerta, cenicero o carga, se corta el funcionamiento del quemador primario y la etapa de alta del quemador secundario.

Al cerrar las puertas retoman su condición de trabajo.

Antes de realizar la primera carga diaria, aprovechando el horno frío, es conveniente retirar las cenizas acumuladas de la jornada anterior.

### 1.6 Operación de cámara primaria

La cámara primaria está diseñada para trabajar con una inyección de aire controlado.

Cuando se carga con los tipos de residuos Standard, la combustión en la cámara primaria mantiene el nivel adecuado para provocar la volatilización, quemado del carbono fijo y calcinación del no combustible.

Al final de una jornada de operación, aproximadamente 8 hs., el total de residuos reducidos supera el 95% del peso total descontado los no combustibles, es decir, se retiran cenizas de la cámara.

La temperatura de proceso en esta cámara es de monitoreo permanente y se mantiene constante de acuerdo con la inyección de aire controlado que se hace según la demanda del pirómetro control.

El aire aumenta o disminuye según la temperatura en la cámara se aproxima o se aleja del set-point del pirómetro.

El aprovechamiento de la cámara, encendido del residuo y el sostenimiento de la temperatura de combustión de acuerdo al material de la basura, se efectúa con un quemador automático para gas natural o combustible líquido.

Cuando a consecuencia de las características del residuo que se procesa la temperatura en la cámara se eleva sin control, existe un dispositivo de seguridad que por medio de la inyección de agua, con picos rociadores, controla la combustión y desciende la temperatura a valores normales de operación.

Resulta una práctica normal y conveniente que finalizado la última quema diaria, se realice un ciclo para quemar el residuo que no se hubiera reducido totalmente. Antes de iniciar esta última parte, con una herramienta apropiada remover los residuos contenidos en la cámara.

#### 1.7 Operación de cámara secundaria (post-combustión)

La cámara secundaria, de post-combustión, está diseñada para trabajar con exceso de aire. Los productos de la combustión incompleta, generados en la cámara primaria y llamados gases pirolíticos, reciben un exceso de aire para completar la combustión y mantener la temperatura de proceso de la cámara secundaria.

El pasaje de ingreso de la cámara primaria a la secundaria, está diseñado para aumentar la velocidad de los gases, ya que es importante crear la turbulencia necesaria para mezclarlos con el aire de combustión.

El tiempo mínimo de retención de los gases a la temperatura de proceso es de 2 segundos, tal como lo requieren las disposiciones vigentes.

El aire de ingreso a la cámara de post-combustión, es regulable y se realiza de acuerdo con la variación de la temperatura de proceso.

Para el precalentamiento de la cámara secundaria y el sostenimiento de la temperatura de combustión, se utiliza un quemador automático, modulante, con ventilador permanente.

Acorde al tipo de basura será la riqueza del gas pirolítico y esto llevará a trabajar el quemador en alta o baja.

#### 1.8 Chimenea de tiro natural

El incinerador está equipado con una chimenea de tiro natural, cuya sección y altura son adecuadas para el funcionamiento normal del equipo, está dimensionada para mantener en la cámara primaria una depresión mínima de 5 mm de columna de agua (50 Pa).

Esta chimenea debe superar en todos los casos, por lo menos en dos metros, la topografía circundante, para trabajar a los cuatro vientos.

Si fuera necesario aumentar la altura se agrega una estructura adicional no suministrada en el equipo Standard.

Superando 1.000 metros sobre el nivel del mar y por cada 1.000 metros adicionales, debe agregarse 1 metro de chimenea.

### 1.9 Chimenea

La chimenea está diseñada estructuralmente para soportar vientos de hasta 90 Km./h, para ello cuenta con orejas adecuadas para tensores.

Para la provisión Standard, la estructura del horno soporta la chimenea, si se agregan tramos, se debe considerar una estructura adicional.

La envuelta se construye con chapa calidad comercial de 2,5 mm. de espesor, cilindrada y soldada, el refractario interior se moldea con hormigón de 60% y se respalda en aislante de fibra cerámica.

En la primera sección de la chimenea existe una cupla Ø 3/4 para toma de gases.

Los diferentes tramos se sujetan con bridas abulonadas y llevan juntas de material libre de amianto.

### 1.10 Exterior del equipo

Todas las superficies metálicas son desengrasadas y reciben una capa de impresión y doble capa de pintura exterior. La chimenea y el techo de cámara secundaria se pintan con pintura aluminio para alta temperatura.

### 1.11 Alimentación eléctrica

El suministro al horno pirolítico se conecta por el tablero de control y comando a través de las borneras numeradas del siguiente modo:

BORNERA 0 - NEUTRO

BORNERA 1 - FASE R

BORNERA 2 - FASE S 3 X 380 V. 50 Hz.

BORNERA 3 - FASE T

BORNE - CONEXION A TIERRA

La alimentación debe provenir de una llave de corte con fusibles de 160 Amp.

Los conductores a utilizar deben ser de cobre, normalizados y de sección mínima de 25 mm<sup>2</sup>., estos deben ser conducidos hasta el horno mediante cablecanal o cañerías metálicas y alejados de las fuentes de calor o emanaciones posibles del equipo. La acometida al gabinete del tablero hacerla utilizando prensacables metálicos o plásticos.

#### 1.12 Suministro de aire

Son necesarios 60 m<sup>3</sup>/min. máximo de aire atmosférico, para cumplir con los requerimientos de combustión, por lo tanto se debe tener en cuenta la renovación permanente de aire.

#### 1.13 Suministro de agua

Son necesarios 10 l/min. a una presión de 4 Kg./cm<sup>2</sup>, para cumplir los requerimientos necesarios al momento de controlar un exceso de temperatura en la cámara primaria, o colocar una bomba centrífuga.

### **TORRE DE ENFRIAMIENTO DE AGUA**

En este informe se describe una torre de enfriamiento marca Sulzer de fabricación nacional, construida bajo licencia de Sulzer Escher Wyss GmbH, de Lindau, Alemania.

Estas torres están basadas en el principio de intercambio a contracorriente con ventilador axial de tiro inducido, ubicado en la parte superior, que les confiere un óptimo rendimiento en un mínimo de espacio ocupado.

Asimismo debemos consignar la ventaja que supone tener el ventilador acoplado directamente al motor eléctrico, evitando así los excesivos costos de mantenimiento que se originan en transmisiones de otro tipo, tales como correas y poleas o transmisiones cardánicas.

Para asegurar una prolongada vida útil se emplea en su construcción la mayor cantidad posible de componentes plásticos inalterables a las condiciones climáticas, mientras que el resto de las piezas recibe un galvanizado por inmersión en caliente y la bulonería de unión entre partes se provee en acero inoxidable.

Con respecto a los cuerpos evaporativos, su alta relación de superficie de intercambio por unidad de volumen asegura la más alta eficiencia en el contacto del aire de enfriamiento con el agua a refrigerar.

Cabe aquí señalar que las torres de enfriamiento Sulzer son las únicas en el mercado argentino que se ofrecen con relleno y separador de gotas de PP y PVC como versión standard, brindando así una mayor seguridad ante el muy habitual riesgo de incendio, en comparación con los otros rellenos de plástico comúnmente ofrecidos (PAI).

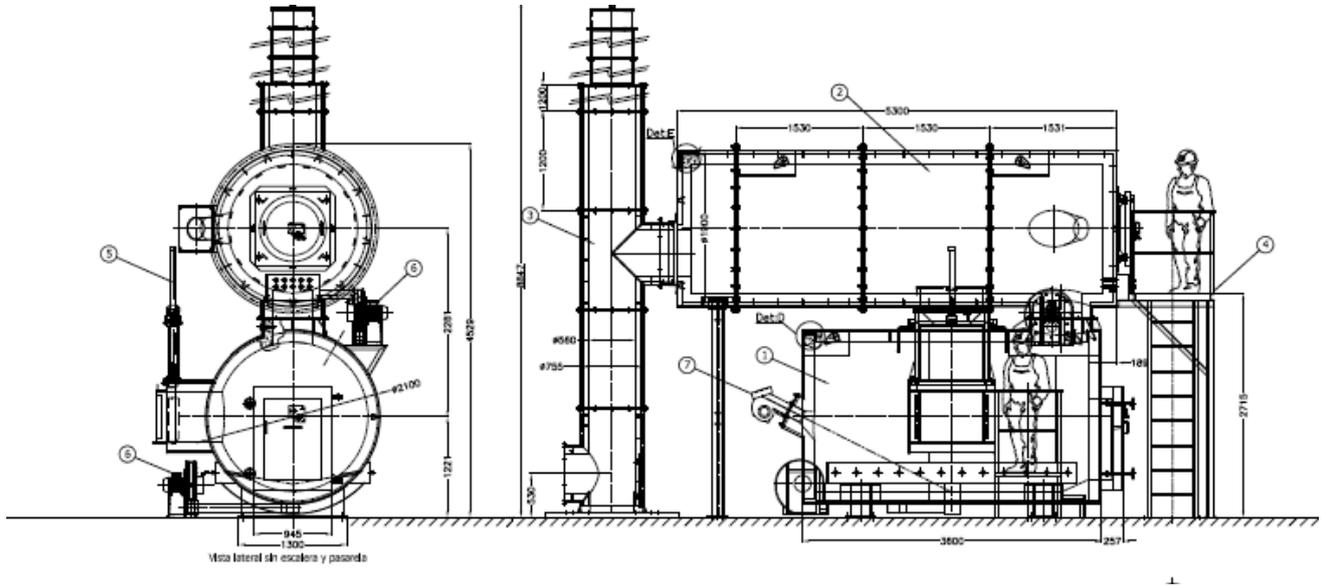


Figura 6: Corte del Horno incinerador Pirolítico Modelo 780

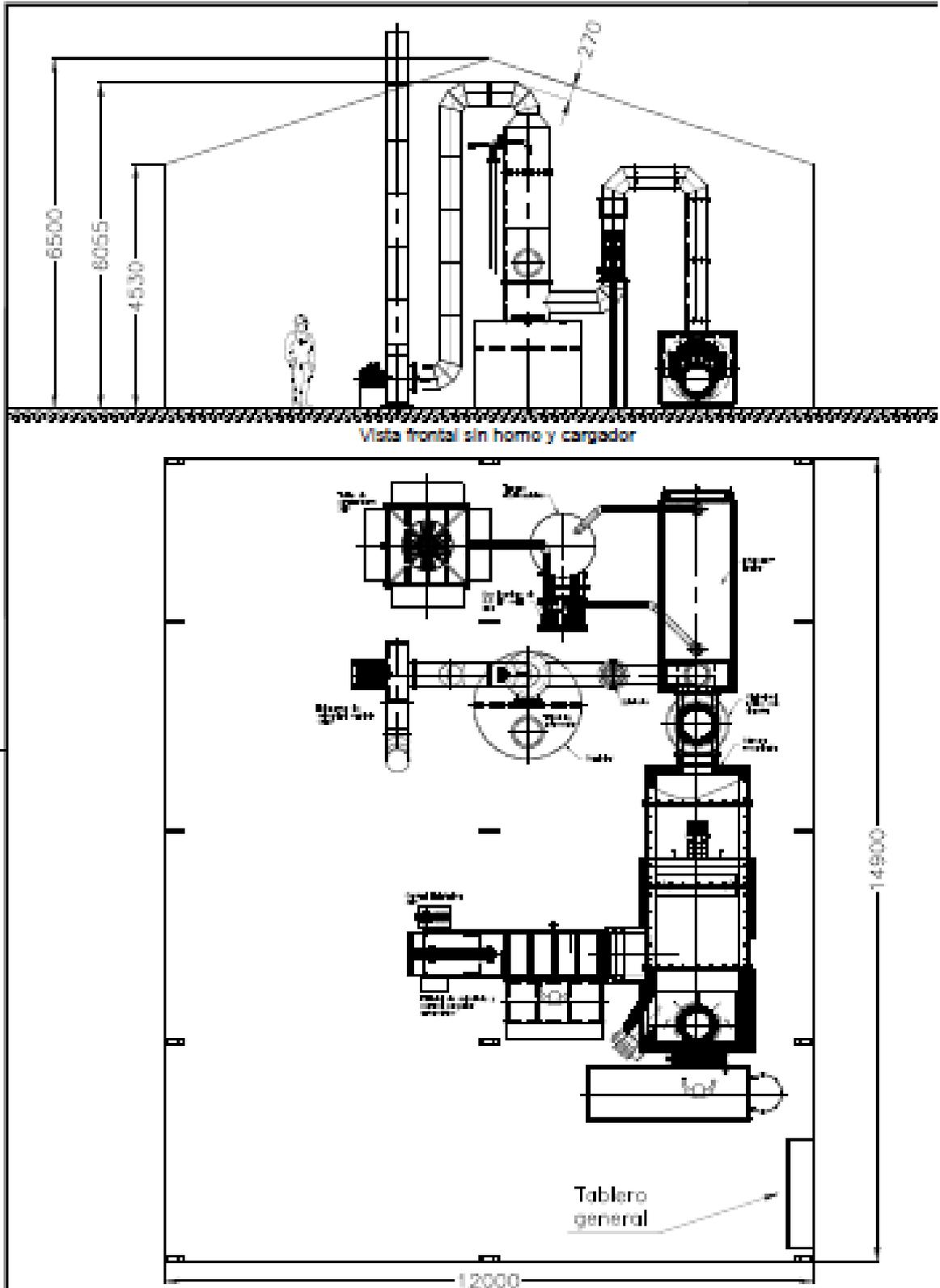
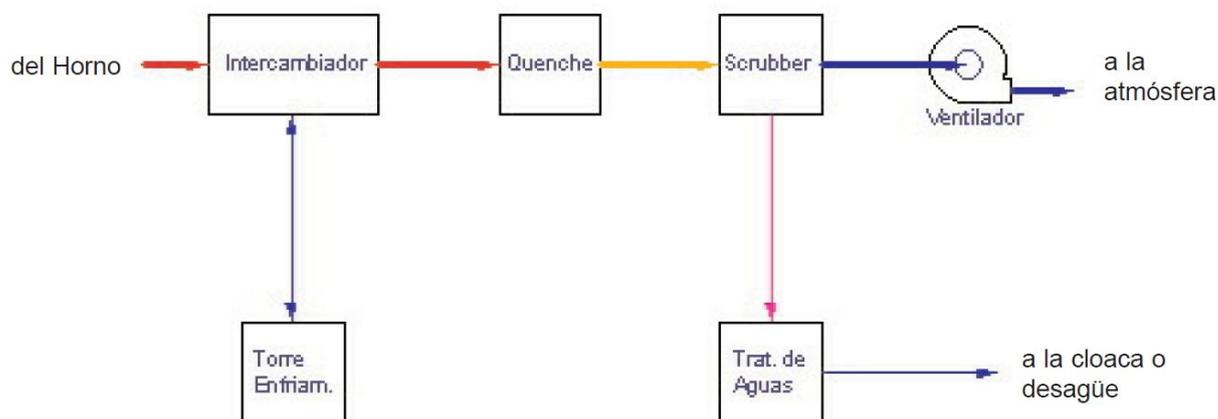


Figura 6a: Corte y esquema general del horno pirolítico.

## 2) PURIFICAR GASES DEL PROCESO DE INCINERACIÓN DE RESIDUOS

A la salida de la cámara secundaria, o de recombustión, de un horno de incineración de residuos industriales los gases que escapan y son tratados en un proceso de purificación adecuado, deben realizar un recorrido similar al que se indica.



Los gases provenientes del incinerador, a 1200°C, reducen su temperatura a 250°C, luego de recorrer un intercambiador de calor donde se calienta agua hasta una temperatura máxima de 90°C, ésta puede enfriarse si no se utiliza en otra operación, mediante un enfriador, para continuar dentro del ciclo de trabajo.

A continuación, habiendo dejado el intercambiador de calor, los gases son enfriados en un Quenche con proceso de circulación de agua, en forma adiabática a la correspondiente temperatura de bulbo húmedo, el agua se restituye en caso de evaporación por medio del tanque de circulación del Scrubber.

Finalmente los componentes ácidos de los gases, tales como cloruro de hidrógeno (HCl), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y fluoruro de hidrógeno (HF) son neutralizados con una solución acuosa de soda cáustica dentro del Scrubber, paso seguido el ventilador con frecuencia controlada, para mantener presión constante en el proceso, los expulsa fuera del circuito purificador hacia la atmósfera.

### Recuperador de Calor - Economizador

El funcionamiento se sintetiza del siguiente modo: el calor generado por la combustión de residuos en el incinerador, puede ser aprovechado, haciendo que el aire caliente que escapa por la chimenea se introduzca en un intercambiador de calor y produzca agua caliente.

Los gases de salida del horno son conducidos desde la cámara secundaria, hasta recorrer el intercambiador mediante la succión producida por el ventilador que se encuentra al final del

sistema.

Un enclavamiento existente no permite funcionar el ventilador de succión, si no hay circulación de agua en el intercambiador o si no se genera calor en el horno.

El agua circula dentro del economizador forzada por bombas centrífugas adecuadas.

En casos de emergencias, como ser cuando no hay circulación de agua o exceso de temperatura en los gases de salida del horno, el equipo entra en emergencia y los gases no ingresan al intercambiador y escapan directamente por la chimenea.

#### Quenche (Enfriador de gases)

Funciona por recirculación de agua, entre el Scrubber y el Quenche hay ubicado un sensor de temperatura que a los 65°C abre una válvula auxiliar de agua, si la temperatura de gases aumenta, al llegar a los 75°C se interrumpe la incineración, el equipo entra en emergencia y los gases escapan directamente por la chimenea.

Existe en la cañería de ingreso un regulador de flujo para ajustar la alimentación de agua al Quenche.

#### Scrubber

La unidad se compone de:

- Conexión de entrada de gases.
- Conexión de salida de gases.
- Tanque de circulación, columna del Scrubber, Demister y picos rociadores.
- Bomba de circulación y cañerías.
- Unidad de control de pH.
- Unidad de control de conductividad.
- Unidad de control de flujo.
- Controlador de nivel.

La bomba de circulación instalada tiene las siguientes características:

12 m<sup>3</sup>/h para el Quenche

15-20 m<sup>3</sup>/h para el Scrubber.

3 bar. de presión.

El agua de retorno del Quenche y del Scrubber, es conducida dentro del tanque de circulación, una pequeña cantidad del agua del Scrubber pasa por la unidad de medición de pH.

La conductividad del agua es importante controlarla, pues con ello se determina la concentración de sal en la misma, de este modo se agrega agua nueva en el sistema y se deriva la usada hacia la unidad de tratamiento de aguas.

También se agrega agua, mediante el control de nivel de acuerdo al consumo que se haga en

el Qhenche.

Existen enclavamientos de seguridad entre los diferentes sensores, que no permiten operar el equipo en condiciones no adecuadas.

#### Dosificador de soda cáustica.

La eficiencia del proceso se logra con la mayor reducción de componentes ácidos en los gases de salida del horno, para ello una solución de soda cáustica se agrega al agua circulante en el Scrubber.

La soda cáustica se almacena en un tanque de 1.000 litros de capacidad aproximadamente y se dosifica con una bomba que actúa de acuerdo al valor de pH medido.

Durante pausas de funcionamiento de la planta se aconseja desconectar las mangueras de alimentación de soda cáustica, para evitar su solidificación.

#### Ventilador

El ventilador de frecuencia controlada está soportado elásticamente sobre absorbedores de vibración e impacto. Para alcanzar una presión constante en el proceso de incineración, se monta un sensor en el conducto de gases, desde el incinerador hacia el Qhenche y se ajusta la frecuencia de modo que la velocidad del ventilador mantenga la depresión necesaria en el circuito.

Un sensor adicional de temperatura que se coloca en el conducto de gases hacia el Qhenche, controla la condición del intercambiador de calor a la salida del incinerador.

#### Operación

Durante el primer período de puesta en marcha, los parámetros de funcionamiento se ajustarán a su posición de trabajo, básicamente serán los siguientes:

- pH punto de inversión: 5 y 7,5.
- Conductividad punto de inversión: 100 ms/cm (máx)
- Presión en el sensor de ventilador valor nominal: -100 mm col. de agua
- Temperatura antes del Qhenche punto de corte: 280°C - alarma: 250°C
- Temperatura post. del Qhenche punto de corte: 65°C - alarma: 75°C
- Nivel en el tanque de circulación máx.: 1000 mm - min.: 450mm
- Tensión para control/comando 24 V.

### **3) CÁMARA REFRIGERADA PARA ALMACENAMIENTO TEMPORARIO DE RESIDUOS PATOLÓGICOS**

El uso está destinado al almacenamiento temporario de residuos patológicos en condiciones de refrigeración adecuada previo al tratamiento por pirolisis en el horno pirolítico.

Características constructivas y dimensiones: la cámara a montar se proyecta en el interior del depósito principal. Posee un diseño estructural construido con caño estructural de 4 mm. reforzado y se encuentra montada sobreelevada sobre patines confeccionados con caño del tipo tubing. Las paredes poseen placas aislantes internas con poliestireno expandido 4 cm y membrana ISOLANT® de 20 mm. de espesor. Las paredes poseen superficie interna y externa lisa de chapa galvanizada. La cámara posee una dimensión interna de 6 mts. de largo por 3 mts. de ancho por 2 mts de alto. Al frente tiene una compuerta principal con una abertura doble hoja para el ingreso de 2 mts. de altura y 2 mts. de ancho. El piso está construido con una estructura de madera placa, capa de aislación térmica de poliestireno expandido de 4 cm., membrana isolant de 20 mm. y chapa galvanizada lisa hacia el interior. Hacia el sector posterior, posee una puerta con comunicación a la sala donde se instalará el horno pirolítico, de 1 x 2 mts. de abertura.

Ambas puertas poseen burlete de material adecuado para mantener la aislación térmica.

Todas las uniones interiores de materiales de la cámara se encuentran aisladas con poliuretano expandido.

Equipo de frío: sobre el sector frontal de la cámara se encuentra montado un equipo de refrigeración Technobloc vp-m300b, vertical comercial de pared de 3hp.

Posee alimentación eléctrica trifásica y un rango de temperatura de trabajo de -5 a 5 °C con potencia frigorífica W de 600+12.000

Equipo de frío: sobre el sector frontal de la cámara se encuentra montado un equipo de refrigeración Technobloc vp-m300b, vertical comercial de pared de 3hp.

### **Tipo de residuos a tratar**

#### **Residuos peligrosos:**

Los residuos peligrosos a ser tratados se corresponden a aquellos tipificados como residuos

Y1 Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas para salud humana y animal.

Y2 Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos.

Y3 Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos para la salud humana y animal.

Y4 Desechos resultantes de la producción, la preparación y utilización de biocidas y productos fitosanitarios.

Y5 Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera.

Y6 Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes

orgánicos.

Y8 Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.

Y9 Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.

Y11 Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico.

Y12 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices.

Y13 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos.

Y17 Desechos resultantes del tratamiento de superficies de metales y plásticos.

Y18 Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales.

Desechos que tengan como constituyente

Y21 Compuestos de cromo hexavalente.

Y22 Compuestos de cobre.

Y23 Compuestos de zinc.

Y26 Cadmio, compuestos de cadmio.

Y31 Plomo, compuestos de plomo.

Y32 Compuestos inorgánicos de flúor, con exclusión de fluoruro cálcico.

Y34 Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida.

Y35 Soluciones básicas o bases en forma sólida.

Y39 Fenoles, compuestos fenólicos, con inclusión de clorofenoles.

Y40 Eteres.

Y41 Solventes orgánicos halogenados.

Y42 Disolventes orgánicos, con exclusión de disolventes halogenados.

Y 48 Todos los materiales y/o elementos diversos contaminados con alguno o algunos de los residuos peligrosos identificados en el Anexo I o que presenten alguna o algunas de las características peligrosas enumeradas en el Anexo II de la Ley de Residuos Peligrosos cuyo destino sea o deba ser una Operación de Eliminación según el Anexo III de la citada ley.

La capacidad de procesamiento depende de las características de los residuos recepcionados, fundamentalmente de su contenido acuoso y si su composición se corresponde a fracciones líquidas como asimismo el poder calorífico de los residuos industriales.

Todo el material será dispuesto separadamente dentro de cada galpón de acopio de acuerdo a su categoría al igual que las cenizas resultantes del proceso de tratamiento.

Residuos patogénicos:

Son los considerados por la ley 24051 como corrientes Y1, Y2, Y3 y se caracterizan por ser:

Y1: Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas para salud humana y animal.

Y2: Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos.

Y3: Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos para la salud humana y animal.

Los residuos llegan a la planta a través de un transportista habilitado por la Provincia del Chubut y bajo su responsabilidad la forma de transporte y descarga de los mismos en la planta de tratamiento.

De acuerdo a lo establecido por la empresa, existe un procedimiento operativo para la manipulación y el almacenamiento de este tipo de residuos.

El almacenamiento transitorio de residuos patológicos se llevará a cabo en un lugar con las siguientes características:

- Bien ventilado y/o refrigerado
- Convenientemente impermeabilizado
- Con espacio suficiente para el volumen que se necesita almacenar
- Con adecuada iluminación (si es posible el interruptor de luz fuera del lugar)
- Debidamente señalizado
- Que permita una adecuada limpieza y descontaminación
- Con fácil acceso al exterior y restringido solo al personal autorizado
- Que pueda cerrarse cuando sea necesario
- Protegido de la intemperie, las altas temperaturas, los animales

Para esto es OBLIGACION que todo el personal que por alguna razón tenga contacto directo o indirecto con los residuos patológicos utilice elementos de protección personal.

- Calzado de Seguridad con puntera de acero
- Casco
- Guantes de látex, y de descarte.
- Mameluco descartable.
- Barbijo.
- Antiparras

Una vez ingresado los residuos patológicos al lugar de almacenamiento temporal, el personal procederá a vestirse adecuadamente con los elementos de protección personal designados para el manipuleo de los residuos.

Una vez listos y protegidos adecuadamente se controlará el embalaje de los residuos.

Las bolsas se tomarán por el cuello sin arrastrar, ni acercarlas al cuerpo.

Las mismas se colocarán en tachos contenedores de color rojo y desde ese lugar se procederá a colocarlas dentro del horno para su tratamiento.

Mientras se realiza la tarea de almacenamiento transitorio, no se debe beber, comer o fumar.

Toda vez que finalice su tarea el operador deberá, desechar, o lavar y desinfectar su equipo de protección personal.

Se llenará una planilla donde conste la cantidad de bolsas rojas ingresadas, el estado de los contenedores, quien es el operario responsable de llevar a cabo la gestión de manipuleo y almacenamiento transitorio de residuos patológicos, como así también de la carga del Horno.

Se llevará a cabo controles periódicos para corroborar la buena gestión de almacenamiento temporal.

Se evitará la acumulación de los residuos patológicos en el lugar de almacenamiento.

#### Residuos petroleros:

Los residuos petroleros a tratar son, de acuerdo a lo establece el decreto 1005/16, a toda indumentaria de trabajo (guantes, botines, mamelucos, etc.), trapos, envases, contenedores y/o recipientes en general, entre otros, afectados con hidrocarburos, destinados a su eliminación.

Estos serán gestionados, almacenados y manipulados al igual que el resto de los residuos peligrosos en uno de los galpones exclusivamente.

#### **RESIDUOS A GENERAR EN LA ETAPA OPERATIVA:**

Los residuos sólidos que se generarán son los siguientes:

##### **Residuos domiciliarios:**

Producto de la actividad de los 8 empleados que tendrá la empresa. Se generará residuos secos (papel, cartón y plásticos) del área administrativa y del consumo de alimentos y bebidas del personal. También residuos húmedos como ser yerba, café, té y restos de comida generados por los empleados. Estas dos corrientes se separarán en cestos diferenciados de acuerdo a lo establece la ordenanza 11638/14 de la Municipalidad de Comodoro Rivadavia. Se gestionará con un transportista habilitado y el destino final será la planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos.

##### **Residuos peligrosos:**

Se generarán trapos, guantes, estopas, mamelucos, y otros elementos producto de la contaminación con la corriente Y9 principalmente. Estos serán tratados in situ como residuo

Y48 con Y9. Los costos de disposición inicial serán de color rojo y estarán bien identificados.

La empresa QUIMIGUAY cuenta actualmente con Programas específicos de Gestión de Residuos que serán implementados para los residuos a generarse por la operación del Horno Pirolítico.

#### **Requerimientos de personal:**

El personal requerido será de 8 personas en 3 turnos, de lunes a lunes:

- De 8:00 – 16:00hs 4 personas. (debido a que habrá más volumen de trabajo).
- De 16:00 – 00:00hs 2 personas.
- De 00:00 – 08:00hs 2 personas.

#### **Cronograma de trabajo:**

El acopio será de 24 horas, y el cronograma de tratamiento será:

- 4 días residuos peligrosos.(LU-MA-MI-JU).
- 2 días residuos petroleros (VI-SA).
- 1 día residuos patológicos (DO).

#### **Equipamiento utilizado:**

1 Zampie

1 camión porta bateas

#### **Productos finales:**

Como productos finales de la operación del Horno se obtienen las cenizas, las que se depositarán en el recinto de cenizas, y barros y serán enviadas a disposición final en relleno de seguridad de la empresa PELCO S.A. en la provincia de Santa Fe con un transportista habilitado a definir.

#### **Gestión de residuos generados:**

El Horno a instalar generará cenizas de la combustión de los residuos anteriormente descriptos y se irán acumulando hasta que sean retiradas al inicio de cada jornada.

Las cenizas evacuadas son depositadas dentro de tambores industriales de 200 l de capacidad, identificados con el nombre de “Cenizas”. Dichos tambores son almacenados en el depósito de cenizas, en forma separada del resto de los residuos. El objetivo es conformar un mínimo de tambores, necesario para establecer un viaje hasta el centro de disposición habilitado para tal fin, con el objetivo de cumplir con las Normas vigentes.

Luego alcanzado el número necesario para conformar un transporte y el centro adecuado, se realizará la disposición final mediante manifiesto y certificado correspondiente.

El sistema de tratamiento de los gases además de neutralizar la acides de los mismos, se retiene el particulado fino. Este material particulado, se deposita en las cubas formando un barro.

Dicho barro es extraído periódicamente y depositado en tambores industriales de 200 l de capacidad, los cuales son almacenados en el depósito de cenizas y barros en forma identificada.

#### **Requerimiento de energía:**

**Electricidad:** será suministrada por QUIMIGUAY por medio de un transformador, un seccionador y cable desde un punto de toma cercano. La tensión será en 220/ 380 V.

Tensión: 3x380/220VCA.

Potencia: 48 KVA.

Intensidad: 74 A.

Intensidad nominal de protección aguas arriba: 100 A (a proveer por el cliente).

#### **Combustible:**

Para el funcionamiento del Horno pirolítico se utilizará Fuel Oil como combustible, el cual será provisionado por la misma planta contigua al proyecto de acuerdo a la Disposición 154/2016-SGAyDS.

#### **Requerimiento de agua:**

Para poder controlar un exceso de temperatura en la cámara primaria es preciso disponer de una conexión de agua de:

Caudal: 10 l/m.

Presión: 4 Bar.

También es necesario proveer agua para el lavador de gases; esta deberá estar libre de sedimentos y con pH neutro a levemente alcalino. Se debe asegurar su constante disponibilidad ya que se deberá ir reponiendo a medida que se evapora durante el proceso. El

agua a utilizar será de origen industrial principalmente que se genere en la planta de líquidos contigua.

### **Medidas de higiene y seguridad horno incinerador:**

Para la descarga y tratamiento de residuos peligrosos se deben tener en cuenta las siguientes medidas:

- Es obligatorio el uso de EPP (casco, calzado de seguridad, mameluco de tela de algodón ajustado al cuerpo)
- Conocer el procedimiento de trabajo, en caso de no conocerlo consultar a un superior.
- Comunicar a un superior toda condición de riesgo, aconsejar a su compañero si observa actos inseguros.
- Conocer el Plan de Contingencias y Rol de Llamados
- Realizar el ascenso y descenso de vehículos con precaución, de frente a los escalones. No saltar.
- Se prohíbe el consumo de alcohol y no está permitido fumar durante la jornada de trabajo.
- Participar de las capacitaciones de la empresa y poner en práctica lo aprendido.
- Tener especial atención en las tareas de descarga de los residuos.
- Conocer el procedimiento de uso de extintores.
- Mantener el orden y la limpieza al finalizar la jornada.
- El personal a cargo de la operación del horno debe estar capacitado y familiarizado con el funcionamiento del mismo y también en lo referente a las normas de seguridad e higiene laboral.
- El incinerador opera a temperaturas de hasta 1200° C. Utilice los elementos de protección contra el calor al trabajar en su inmediaciones y preste atención en todo momento.
- Si el equipo es suministrado con cargador hidráulico, este puede comenzar a operar en forma automática en cualquier momento, si bien habrá un preaviso, procure estar muy atento. Por favor, lea el manual suministrado con el cargador.
- El lavador de gases se provee con un sistema de corrección de pH que emplea líquidos muy corrosivos (ácido o soda cáustica, según sea requerido). Al trabajar con el equipo de dosificación o al llenar el tanque de químicos, utilice protección facial y guantes protectores adecuados.
- Nunca apague el horno en caliente, enfríelo antes siguiendo las indicaciones que se

detallan en este manual. De no hacerlo se pueden producir graves daños en la estructura del incinerador.

### **Forma y características del transporte:**

El transporte de residuos peligrosos sólidos y semisólidos hasta la planta de tratamiento se realizará con camiones de transportistas habilitados en el registro provincial de transportistas de residuos peligrosos y petroleros a contratar según el caso.

### **Recursos naturales:**

No se utilizarán recursos naturales para este conjunto de procesos, a excepción del agua de red para tareas normales de limpieza del predio.

### **Efluentes líquidos:**

Efluentes cloacales: los efluentes cloacales a generar serán evacuados a través de baños químicos.

Efluentes industriales: no se generarán efluentes industriales.

### **Emisiones a la atmosfera:**

Gaseosas: Los gases resultantes de la combustión, en el caso del horno, se dispersan en la atmósfera por medio de la chimenea, comportándose como fuente puntual de emisión con una determinada intensidad (gr/seg). Otras emisiones se deben a la circulación vehicular, aquellas generadas por los motores de combustión interna de los vehículos. Las mismas serán controladas anualmente mediante la verificación técnica vehicular, controlando que no superen las permitidas por la legislación vigente.

Para las emisiones gaseosas se dispondrá de un sistema de medición continua a la salida de la chimenea y semestralmente se realizarán estudios más completos sobre las emisiones y la calidad de aire ambiental. Se ha elaborado un modelado de dispersión el cual se anexa en la sección de ANEXOS.

### **Emisiones sonoras:**

Emisiones sonoras: No existirán equipos generadores de ruido significativo. El ruido que se producirá en la planta será el provocado por la circulación de vehículos, y el funcionamiento del horno.

**Radiaciones ionizantes y no ionizantes:**

No funcionarán equipos que produzcan radiaciones.

**e) ETAPA DE ABANDONO**

Para la etapa de cierre o abandono de las instalaciones están previstas acciones como el retiro de las instalaciones, saneado y remediación del suelo, el escarificado del área, entre otros, como parte de las actividades de QUIMIGUAY realiza al término de los trabajos de conclusión de una obra.

**Monitoreo post cierre:**

Para proceder al cierre del sitio, se deberá muestrear el suelo según los parámetros que fije la legislación vigente al momento del cierre, se recomienda que el sitio del muestreo corresponda a las áreas de mayor impacto potencial del sector abandonado.

Además una vez cerrado el sitio se realizará anualmente el muestreo de aguas subterráneas interceptadas mediante los freáticos construidos. Ambos muestreos se realizarán en presencia de la Autoridad de Aplicación.

**Parámetros a controlar en suelos:**

- 1) Hidrocarburos totales de Petróleo
- 2) BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno)
- 3) Compuesto fenólicos.

**Parámetros a controlar en aguas:**

- 1) Nivel freático
- 2) pH
- 3) Temperatura
- 4) Sólidos Disueltos Totales
- 5) Potencial Redox
- 6) Hidrocarburos totales de Petróleo,
- 7) Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos,
- 8) BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno),
- 9) Compuesto fenólicos
- 10) Arsénico

- 11) Bario
- 12) Boro
- 13) Cadmio
- 14) Zinc
- 15) Cobre
- 16) Cromo
- 17) Mercurio
- 18) Manganeso
- 19) Níquel
- 20) Plata
- 21) Plomo
- 22) Selenio

## 5 ANALISIS DEL AMBIENTE

### a) AREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

El análisis del entorno donde se desarrollará el proyecto requiere la previa determinación de las áreas en las que se estima la ocurrencia de impactos ambientales (positivos o negativos), a fin de evaluar con mayor detenimiento las características ambientales relativas a ellas y determinar los componentes que pueden ser afectados:

El proyecto contempla la instalación de un Horno Pirolítico, en el predio de la empresa, antiguamente utilizada como chacra, en el yacimiento El Tordillo, departamento de Escalante, provincia de Chubut.

El análisis del entorno donde se desarrollará el proyecto requiere la previa determinación de las áreas en las que se estima la ocurrencia de impactos ambientales (positivos o negativos), a fin de evaluar con mayor detenimiento las características ambientales relativas a ellas y determinar los componentes que pueden ser afectados:

- **Área de Influencia Directa (AID):** donde se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir aquellos que ocurren en el mismo sitio en el que se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y al mismo tiempo, o en tiempo cercano, al momento de la acción que provocó el impacto.
- **Área de Influencia Indirecta (AII):** donde se manifiestan los impactos ambientales indirectos –o inducidos-, es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.

Para este caso particular, se determinó que el Área de Influencia Directa del proyecto se extiende sobre el lote dispuesto para la instalación del Horno Pirolítico, dado que la mayoría de los impactos ambientales directos ocurrirían directamente en el terreno donde está el proyecto.

Para evaluar el Área de Influencia Indirecta se deben considerar como mínimo, las áreas de dispersión de contaminantes que podrían derramarse accidentalmente en cursos de agua o infiltrarse en acuíferos; las emisiones sonoras teniendo en cuenta la ubicación de las fuentes generadoras de ruidos, emisiones gaseosas teniendo en cuenta la dirección general del viento, y las posibles interferencias con actividades llevadas a cabo por otras industrias del

sector.

Dadas las características del proyecto el AII, se ha determinado que tiene una forma elongada en sentido este-oeste, principalmente influenciada por la dirección del viento predominante en la zona de estudio en caso de la dispersión de efluentes gaseosos o en el caso de algún siniestro (incendio) y otra parte más diferenciada en dirección norte-sur, influenciada por la dirección del escurrimiento superficial y subterráneo.



Imagen Google Earth donde se observa la delimitación del predio y las áreas de influencia directa e indirecta.

## b) MEDIO FÍSICO

### Climatología:

Para la clasificación del clima se utilizaron los datos de la estación meteorológica de Comodoro Rivadavia del Servicio Meteorológico Nacional (SMN). La estación se encuentra a 46 metros sobre el nivel del mar y se encuentra ubicada en la zona norte de Comodoro Rivadavia, en el aeropuerto de la misma. Es la estación N°87860 del SMN y se denomina COMODORO RIVADAVIA AERO. Sus coordenadas geográficas son:

- Latitud: 45° 47' Sur
- Longitud: 67° 30' Oeste

El clima es de tipo fresco y desértico debido a que la evaporación excede a la precipitación

media anual, el clima es árido con precipitación anual inferior a los 250 mm ya que la temperatura anual media es menor a los 18°C.



Mapa climático de Argentina tomado de La Argentina en Mapas de Conte et al. (2012).

El clima local es de tipo árido, mesotermal con nulo exceso de agua y concentración estival de la eficiencia térmica < 48 % (Thornthwaite), desértico, frío y seco (Köppen-Geiger). La lluvia media anual alcanza a los 228 mm/año, concentrada preferentemente en el semestre frío y con génesis pacífica (anticiclón del Pacífico Sur), existiendo un déficit hídrico de 499 mm/año. Está sometida a vientos persistentes del cuadrante O (O, NO y SO), más intensos en la estación estival, con velocidades medias superiores a los 30 km/h. Uno de los condicionantes más relevantes en el desarrollo del paisaje, es indudablemente el clima actual, ya que posee una decisiva influencia sobre los sucesos hidrológicos tanto en los ambientes terrestres superficiales como subterráneos; el clima del pasado (paleoclima) tuvo un rol fundamental en las características actuales del medio, así como también lo tendrá el clima futuro en la evolución de los ambientes.

Las características del Medio Natural (físico + biótico) son altamente dependientes de las

condiciones climáticas; la influencia de la ocurrencia de precipitaciones y sus consecuencias en un paisaje de régimen árido, o la persistencia de heladas durante la estación invernal, resultan determinantes durante la recarga de acuíferos, el desarrollo de la vegetación y la oportunidad de hábitat para distintos organismos.

Se analizan a continuación las variables hidrometeorológicas de mayor incidencia en la dinámica del ambiente actual, obteniendo un balance hídrico y una tipificación climática.

## **Variables hidrometeorológicas**

### **Precipitaciones**

Analizando la evolución decenal de las lluvias, puede apreciarse una tendencia general al incremento desde 1951, con un máximo dentro del lapso de 301 mm en 1971/1981.

<b>Decenio</b>	<b>Media Decenal (mm)</b>
1951/1960	189
1961/1970	195
1971/1980	301
1981/1990	228
1991/2000	264
2001/2010	222

Tabla: Evolución por década de las lluvias – Estación Comodoro Rivadavia Aero.

Estos valores de precipitaciones son muy inferiores del registrado en el período marzo-abril de 2017 donde se acumuló más agua de precipitación que en la historia de la región llegando inclusive a llover el equivalente de un año en tan solo un día. Este evento extraordinario será de interés para evaluaciones climáticas futuras.

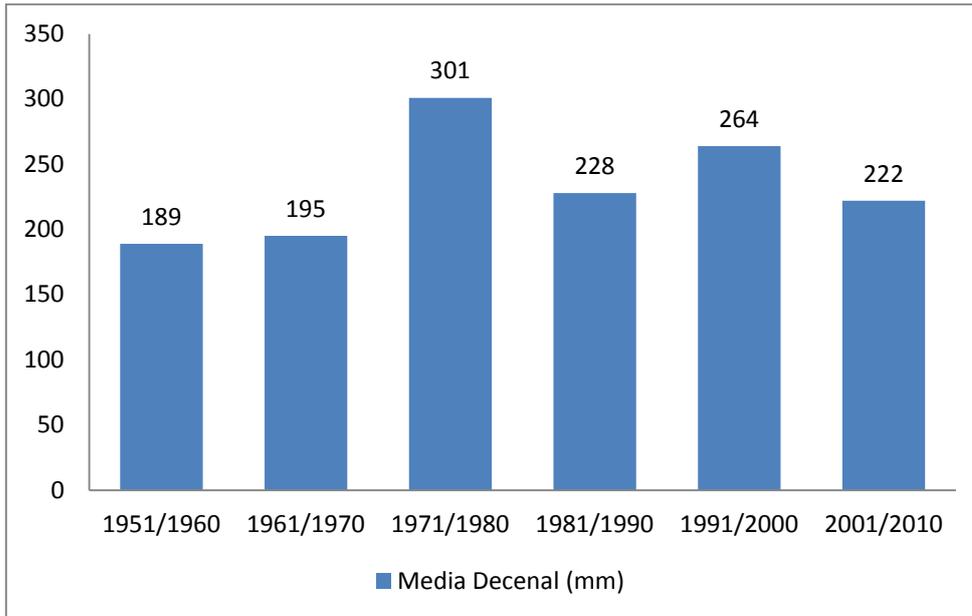
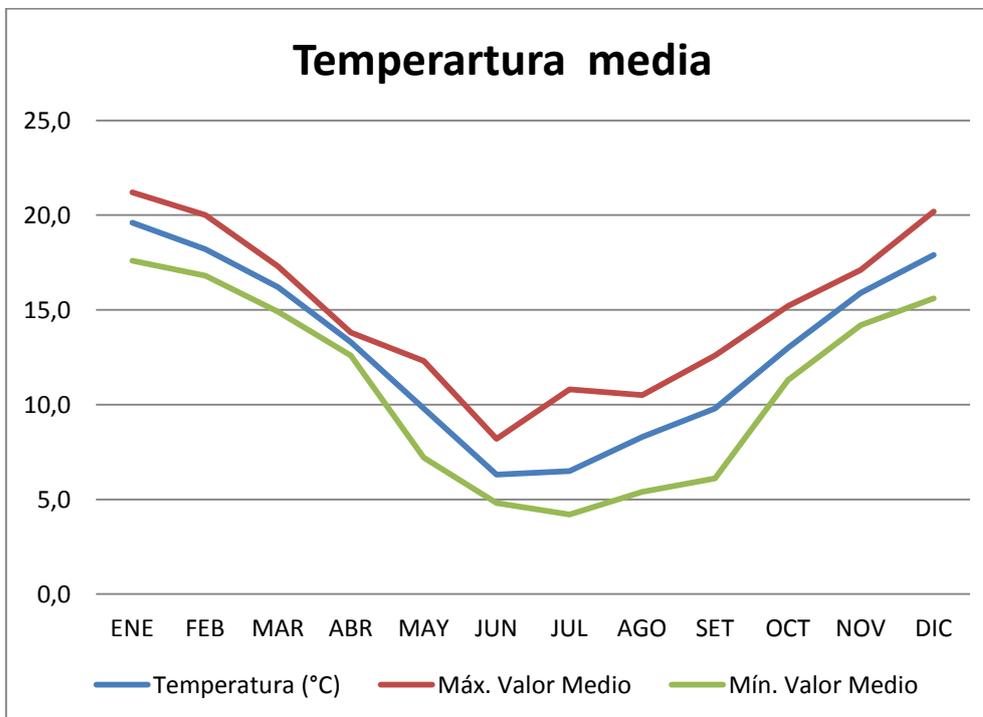


Figura: Evolución por década de las lluvias – Estación Comodoro Rivadavia Aero.

### Temperatura

La temperatura media anual para el período 1941/2012 es de 12,7 °C, con extremos de 6,3 °C en junio y 19,6 °C en enero.



Temperaturas medias, máximas y mínimas en la ciudad de Comodoro Rivadavia para el

período 1941/2012.

Valores Medios	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Temperatura (°C)	19,6	18,2	16,2	13,3	9,8	6,3	6,5	8,3	9,8	13,0	15,9	17,9
Años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Máx. Valor Medio	21,2	20,0	17,3	13,8	12,3	8,2	10,8	10,5	12,6	15,2	17,1	20,2
Mín. Valor Medio	17,6	16,8	14,9	12,6	7,2	4,8	4,2	5,4	6,1	11,3	14,2	15,6

## Vientos

Los vientos predominantes son los procedentes del cuadrante O con una frecuencia media anual de 517/1.000, seguidos de los del NO (109/1.000), las calmas (93/1.000) y los del SO (63/1.000), siendo los menos frecuentes los del SE (30/1.000). En la siguiente tabla se muestran las Frecuencias anuales de direcciones de viento en escala de 1000 (Estación Comodoro Rivadavia).



La tabla presentada a continuación corresponde a los valores medios de intensidad de vientos, medidos en km/h.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Intensidad del Viento (Km/h)	26	22	19	20	20	18	22	22	21	23	24	26
Años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Máx. Valor Medio	314	256	24	234	25	216	298	258	259	325	312	327
Año de ocurrencia	1997	1994	1996	1996	1995	1995	1998	1998	1994	1992	1996	2000
Mín. Valor Medio	218	173	153	143	139	133	162	191	155	187	182	217
Año de ocurrencia	1992	1998	1999	1998	1998	2000	1994	1997	1997	1993	1992	1997

### **Geología y geomorfología**

La Cuenca del Golfo San Jorge es considerada de génesis intracratónica, ya que está ubicada entre el Macizo Nordpatagónico en el norte y el Macizo del Deseado en el sur, zonas que habrían permanecido relativamente estables durante su relleno. Se le asigna un origen por procesos extensionales a partir del Jurásico superior, que es cuando se produce la rotura del continente de Gondwana, apertura del océano Atlántico y la deriva de la placa Sudamericana hacia el oeste. Se genera así un depocentro importante de sedimentos, sobre un fondo posiblemente de corteza continental o incipiente oceánica, aunque ningún sondeo en el centro de la cuenca ha perforado la totalidad de la columna sedimentaria, como para constatar el tipo de roca subyacente.

Inicialmente la cuenca se forma por hundimiento escalonado hacia su centro, ubicado al sur del paralelo de 46° de latitud sur. En ella se acumularon varias unidades estratigráficas, bien diferenciables entre sí, tanto desde el punto de vista litológico como ambiental.

La geología del área de estudio (figura 15) se caracteriza por un sistema de fallas normales de rumbo oeste noroeste – este sureste. De las cuales algunas inclinan hacia el noreste y otras hacia el suroeste. Formadas durante los esfuerzos distensivos que dieron lugar a la formación de la cuenca sedimentaria, conocida como Cuenca del Golfo San Jorge.

Las fallas más modernas, solo evidencian una respuesta esencialmente plástica, sin llegar a producir rechazos considerables, y sin manifestaciones en la topografía actual, por lo tanto no afectan la circulación de aguas subterráneas someras.

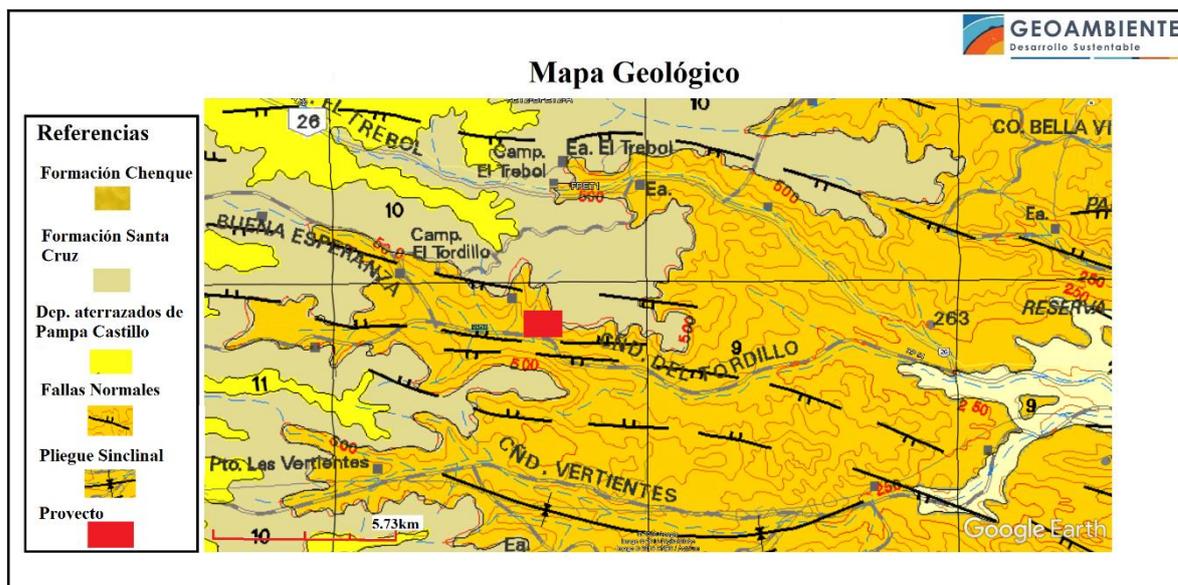


Figura 15: Hoja geológica 1:250.000, 4569-IV. Escalante. (Sciutto et al, 2005).

### Unidades estratigráficas presentes en el área del proyecto.

Las unidades estratigráficas que afloran en el área de estudio se han determinado a partir de la Hoja Geológica 1:250.000, 4569-IV. Escalante. (Sciutto et al, 2005). (Figura 16). Y corresponden a:

**Formación Chenque (o Patagonia):** De edad Eoceno-Mioceno, y génesis Marina. Está constituida por areniscas, arcillitas tobáceas, tobas arcillosas, coquinas y escasos conglomerados. El contenido fosilífero macroscópico en general y el de ostreas en particular, es mucho más frecuente en los niveles inferiores de la unidad, decreciendo rápidamente hacia arriba. Estos depósitos marinos, se originaron por una estrecha transgresión del Golfo San Jorge hacia el oeste. Tienen gran representación al sureste de la hoja geológica y es de vital importancia ya que alberga el acuífero de agua dulce más grande de la región.

**Formación Santa Cruz:** De edad Mioceno medio, y génesis continental. Está constituida por intercalaciones de areniscas entrecruzadas, conglomerados, fangolitas tobáceas, tobas arenosas y paleosuelos. Se encuentra regionalmente distribuida dentro de la cuenca del Golfo San Jorge, incluso sobrepasando con amplitud sus límites.

Aflora en la parte alta de ambos frentes de la pampa del Castillo, pero el que da hacia el sureste tiene los más extensos y las mejores exposiciones. Alcanza los 200 m de espesor en

los Cañadones El Trébol, Tordillo, de las Quintas o Berger, Pampa del Castillo (Bellosi, 1995). En forma progresiva su espesor va disminuyendo hacia el noroeste hasta desaparecer por erosión y/o no depositación.

La acumulación de esta sedimentación continental se produce luego de un progresivo retroceso del mar atlántico, durante el Mioceno temprano. Comienza con depósitos realizados en estuarios controlados por mareas (Bellosi, 1998), haciéndose progresivamente más fluviales y eólicas.

Depósitos Aterrazados de Pampa Castillo: De edad Plioceno, y génesis continental. Están constituidos por gravas medianas de vulcanitas redondeadas con matriz arenosa.

En general, los niveles terrazados comprenden a depósitos de diversidad estratigráfica, que van desde los niveles de rodados de la Pampa del Castillo (los más antiguos) hasta los depósitos del Valle Hermoso y niveles aluvionales del Río Chico (los más modernos). Las superiores y más antiguos, constituyen mesetas levemente inclinadas, recubiertas por gravas de espesor variable y que actúan como escudo protector de la erosión a las unidades más antiguas, a las cuales se superponen.

Su origen está vinculado a las grandes glaciaciones ocurridas a finales del Terciario, cuando la fusión del hielo redistribuyó los primeros grandes depósitos morrénicos mediante la acción fluvial, llegando a acumular extensos mantos de gravas fluvioglaciales. Estas gravas, depositadas mediante un régimen de flujo alto, del tipo entrelazado, rellenaron las zonas topográficas deprimidas, en amplias fajas, muchas veces coincidentes con las estructurales bajas. Con posterioridad se produce la inversión del relieve topográfico.

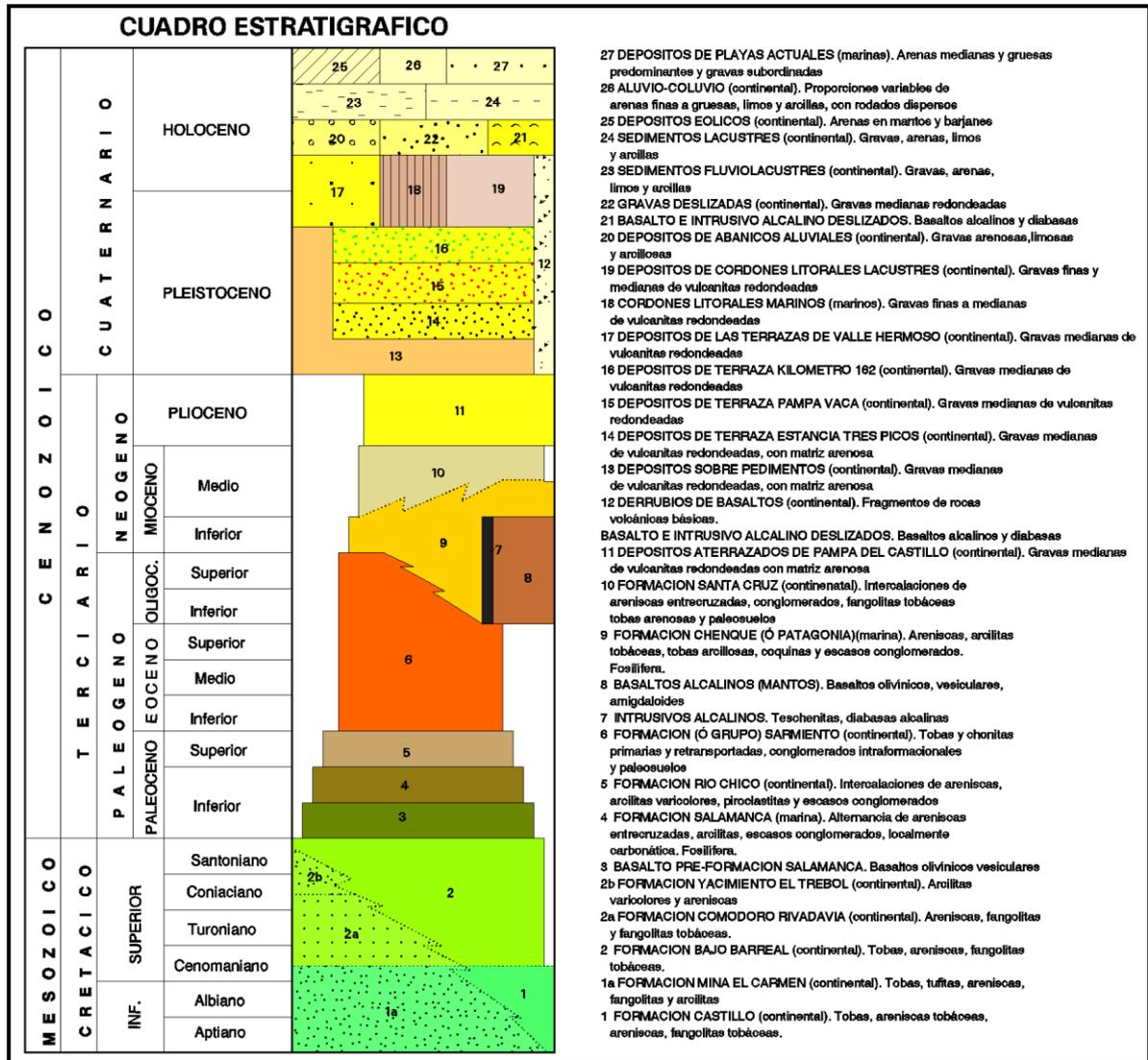


Figura 16: Cuadro estratigráfico. Hoja geológica 1:250.000, 4569-IV. Escalante. (Sciutto et al, 2005).

### Rasgos geomorfológicos generales y de las principales unidades geológicas del proyecto.

La geomorfología de la zona se caracteriza por un relieve mesetiforme, siendo predominante la meseta conocida como Pampa del Castillo de elongación Noreste – Suroeste y cota de 730 msnm, ubicada a unos 16 kilómetros al oeste del proyecto. Inmediatamente en el límite oriental de la misma sobre el faldeo, se generan numerosos cañadones que han sido producto de la gran escorrentía generada a partir de la ablación glaciaria que tuvo lugar durante

el Cuaternario, la misma generó además, un diseño superficial subdendrítico pobremente integrado que se pierde hacia la costa. Los mismos tienen una orientación hacia el este, y sureste. Pocos cañadones alcanzan el mar, en su mayoría se desvanecen en una zona plana horizontal a subhorizontal. Esta zona relativamente plana culmina en el mar en forma de acantilados o bien como playas. Se evidencian además los procesos eólicos, con menor participación de mecanismos de remoción en masa, que modelaron el paisaje. Las cotas de las mesetas varían de 500 hasta casi 700 msnm. Mientras que el cañadón principal (C. Tordillo) adyacente al proyecto disminuye hacia la costa desde unos 350 msnm. (Figuras 17 y 18).

Los depósitos Aterrazados de Pampa del Castillo constituyen el techo de la meseta homónima. Mientras que los depósitos de la Formación Santa Cruz se distribuyen en las mesetas, faldeos y cañadones inmediatamente subyacentes a la Pampa del Castillo. Continuando hacia el Este a partir de una cota de 550 metros hasta llegar a la costa aflora la Formación Patagonia en mesetas, faldeos y gran parte de los cañadones.

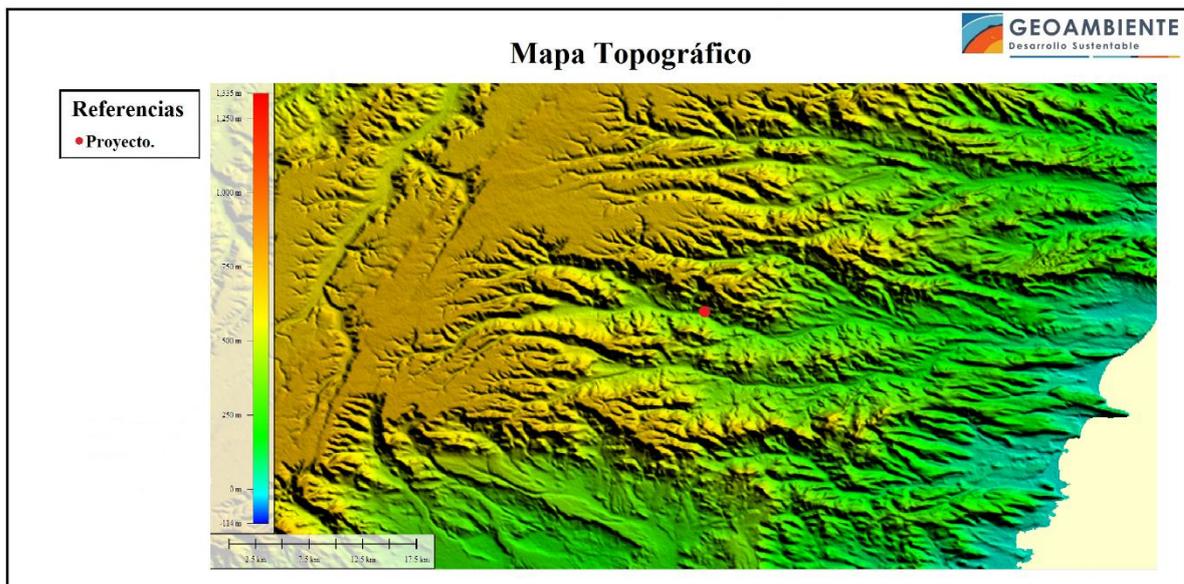


Figura 17: Mapa Topográfico 1. Imagen SRTM Global Mapper v16.1.

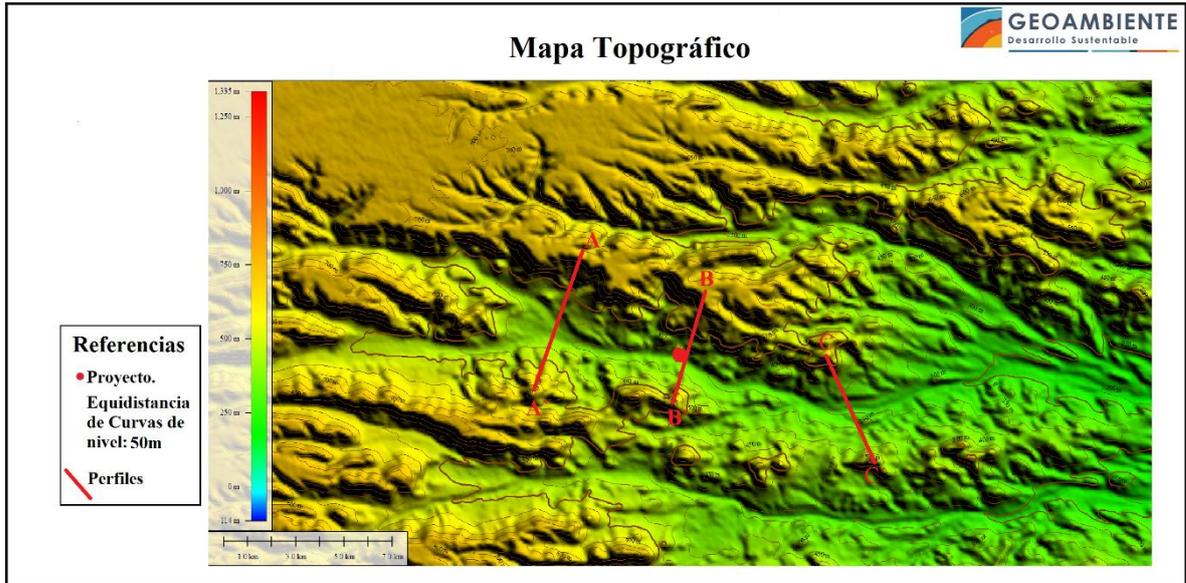


Figura 17a: Mapa Topográfico 2. Imagen SRTM Global Mapper v16.1.

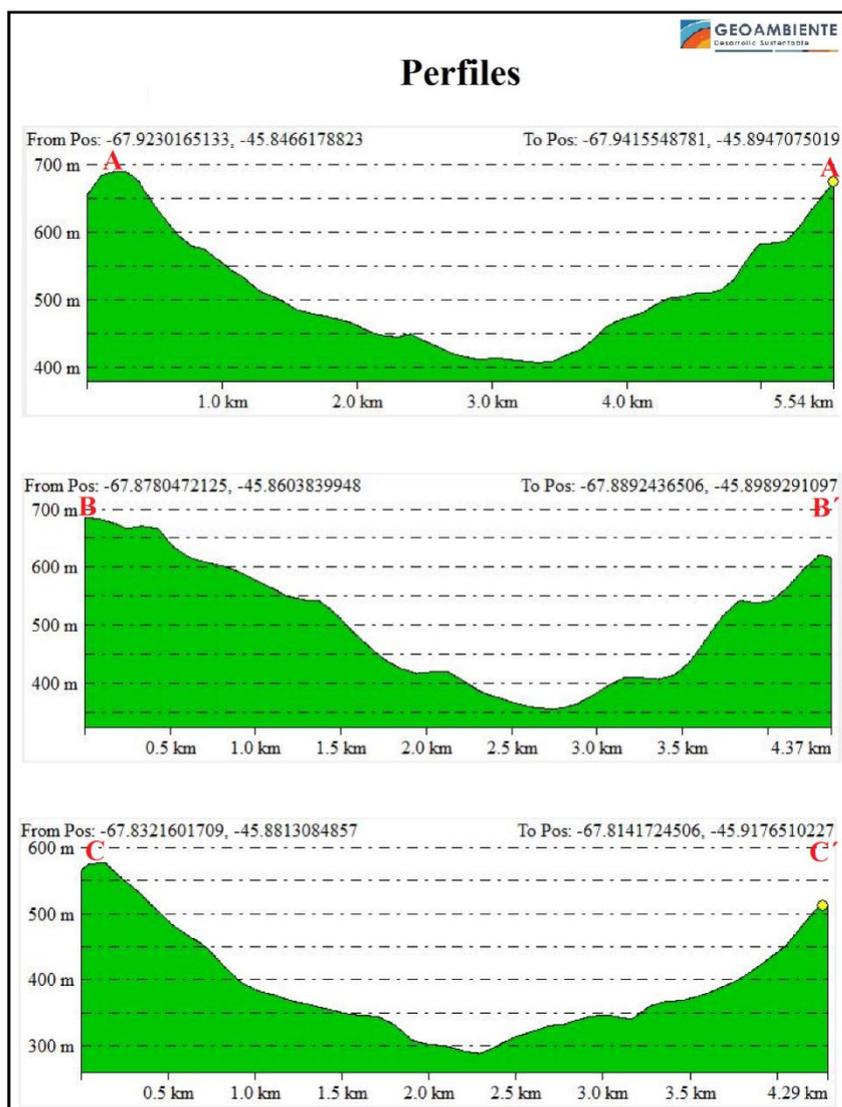


Figura 18: Perfiles. Global Mapper v16.1.

**Localización de áreas susceptibles de: sismicidad, deslizamientos y derrumbes.**

De acuerdo con el Instituto Nacional de Previsión Sísmica (INPRES), y el Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (CIRSOC), se define a la zona de estudio (recuadro azul) con una peligrosidad sísmica muy reducida (zona cero), (Figura 19: mapa de zonificación sísmica).

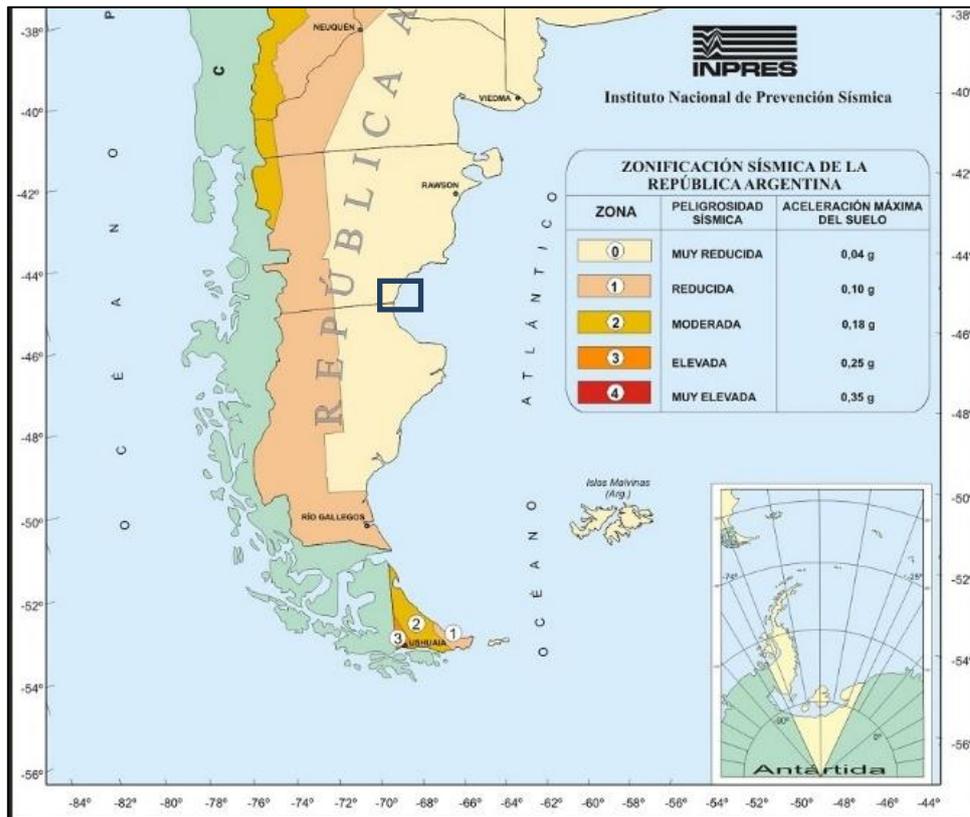


Figura 19: Mapa de zonificación Sísmica. INPRES.

Las zonas de deslizamientos de terreno enmarcadas dentro de los fenómenos de remoción en masa conocidos como reptaje y soliflucción pueden darse por lo general en las laderas de las mesetas, como consecuencia de la acción combinada del hinchamiento de las arcillas y la gravedad. Los derrumbes se restringen a los bordes de mesetas y pueden anticiparse por fracturas incipientes, que podrían convertirse en escarpas de falla.

### **Edafología.**

#### **Clasificación y perfiles de los suelos presentes.**

De acuerdo al Atlas de Suelos de la República Argentina Escala 1:1.000.000 (Salazar, Lea Plaza y otros, 1990), (Figura 20: Mapa de clasificación de suelos), el suelo dominante en la zona del proyecto corresponde a los Aridisoles. Los suelos desarrollados en este tipo de clima árido de colores grises a castaños claros se formaron a partir de procesos edafogénicos muy lentos, son de poca profundidad y escasa materia orgánica, con una cobertura vegetal moderada. Los procesos involucrados en su génesis incluyen la migración y acumulación de sales solubles, carbonatos y/o sílice.

Los horizontes observados, son arenosos al tacto y evidencian la importante acumulación eólica, debido al resguardo de las pendientes, a la acción del viento que favorecen la pérdida de carga del agente y provocan la caída del material en suspensión.

El uso de este tipo de suelos se restringe al pastoreo y cultivos con riego. Dentro de la Quinta, en inmediaciones del proyecto, se observan algunos árboles frutales.

En el sector del mallín, adyacente a la Quinta se observa la formación de suelos turbosos o histosoles, semisaturados de agua.

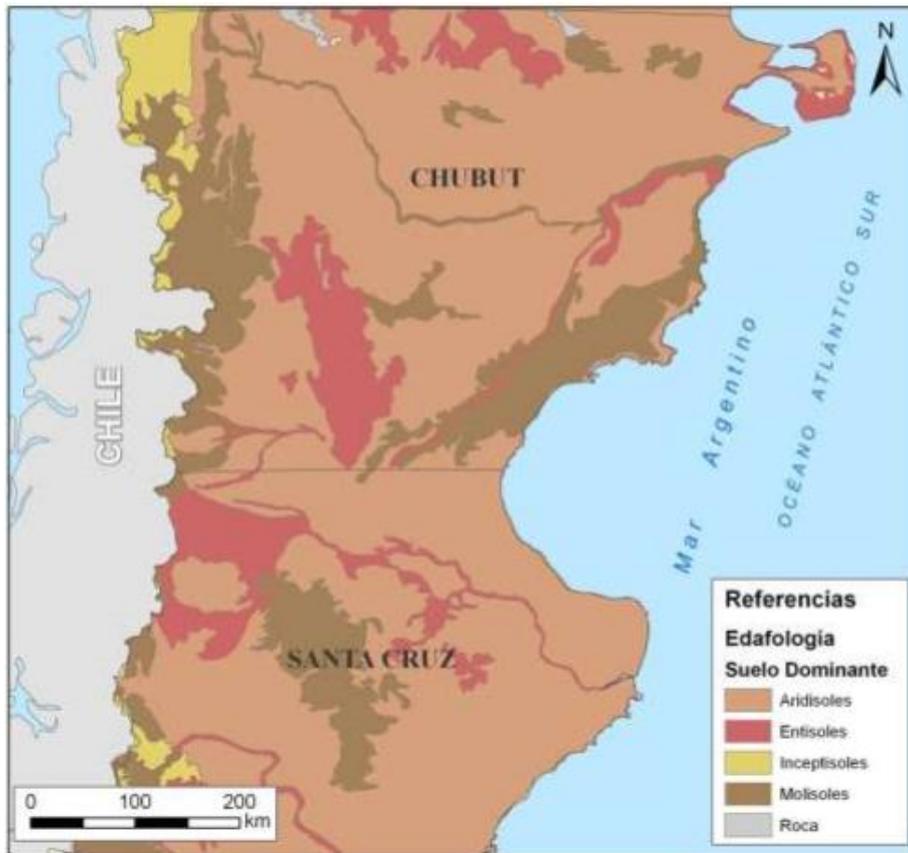


Figura 20: Mapa de clasificación de suelos (INTA).

### **Hidrología e Hidrogeología**

#### **Cuencas hidrológicas en el área de influencia del proyecto.**

Como se mencionó anteriormente la zona más alta desde donde nacen los cañadones

corresponde a la denominada Pampa del Castillo (730msnm), la misma constituye una divisoria de aguas y se considera una zona de recarga importante.

La cuenca presenta una forma ovalada y alargada, con un diseño superficial de drenaje dendrítico no integrado, que se desvanece antes de llegar a la costa favoreciendo el escurrimiento superficial y a pesar de las numerosas fallas normales, no se evidencia un control estructural de la misma. Las más modernas, solo evidencian una respuesta esencialmente plástica, sin llegar a producir rechazos considerables, y sin manifestaciones en la topografía actual, por lo tanto no afectan la circulación de aguas superficiales y subterráneas someras. (Figura 21: Mapa con delimitación de la Cuenca Hidrológica).

La zona de estudio se encuentra en lo que se denomina desierto de sombra de lluvia es decir que los vientos húmedos del pacífico descargan su humedad en la cordillera de los Andes y descienden prácticamente secos con precipitaciones esporádicas y de corta duración hasta la costa atlántica. Las precipitaciones anuales son de alrededor de 200 milímetros.

En invierno se registran las mayores precipitaciones pluviales y nivales por lo tanto es la época de recarga del acuífero, mientras que en primavera-verano las precipitaciones son escasas, y aumenta la temporada ventosa. Consecuentemente se incrementa la evapotranspiración de cuerpos de agua con la posterior concentración de sales.

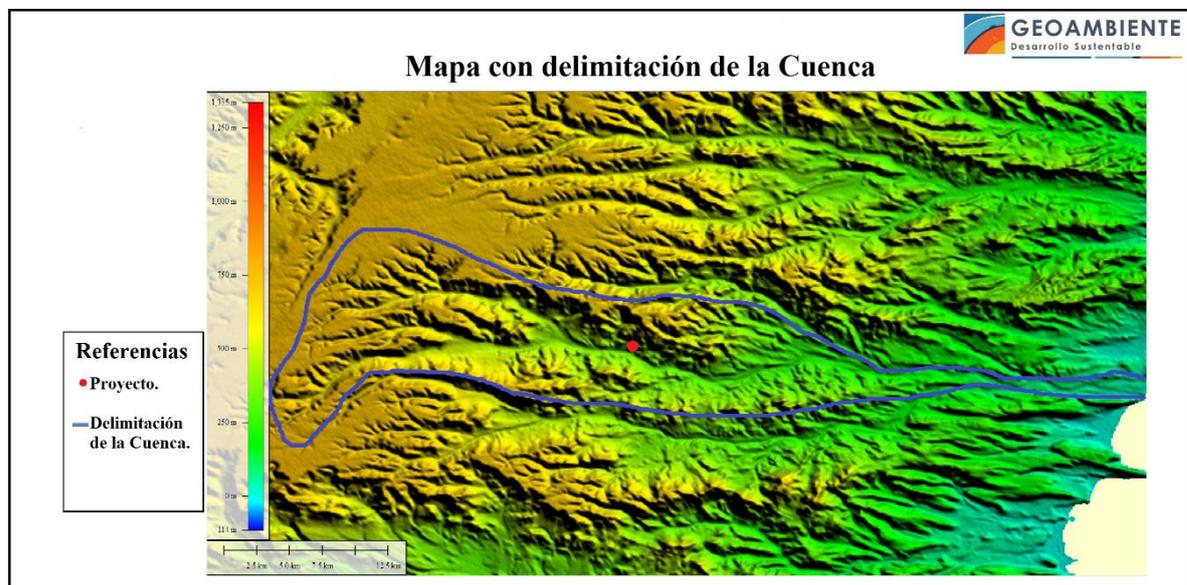


Figura 21: Mapa con delimitación de la Cuenca Hidrológica, donde se encuentra contenida la obra en cuestión.

### **Cuerpos de agua involucrados en la obra o actividad.**

Pendiente abajo del proyecto, por el Cañadón Tordillo se observan una serie de mallines de grandes dimensiones que se encuentran cercanos al área de influencia de la obra (Foto 7). El más cercano tiene unos 800 por 100 metros e incluye un cuerpo de agua de unos 60 por 20 metros aproximadamente. Los numerosos mallines desarrollados en la base del Cañadón evidencian que el nivel freático se encuentra muy cerca de la superficie, por lo tanto la vulnerabilidad ante una posible afectación proveniente de la obra es mediana a alta.



Foto 7: Se observa uno de los mallines cercanos al proyecto en la base del Cañadón Tordillo.

### **Cursos de agua superficiales.**

No existen cursos superficiales permanentes, los mismos sólo son activos en épocas de lluvia. Incluyendo al Cañadón Tordillo. Sin embargo la presencia de numerosos mallines y las eflorescencias salinas, que se observan como manchas blancas, indican que el nivel freático se encuentra muy cerca de superficie. (Figura 22: Mapa de escurrimiento superficial).

Debido a la escasa cobertura vegetal, las precipitaciones producen escurrimiento superficial rápidamente a través de la actual red de drenaje, lavando las capas superficiales. (Fotos 8 y 9).

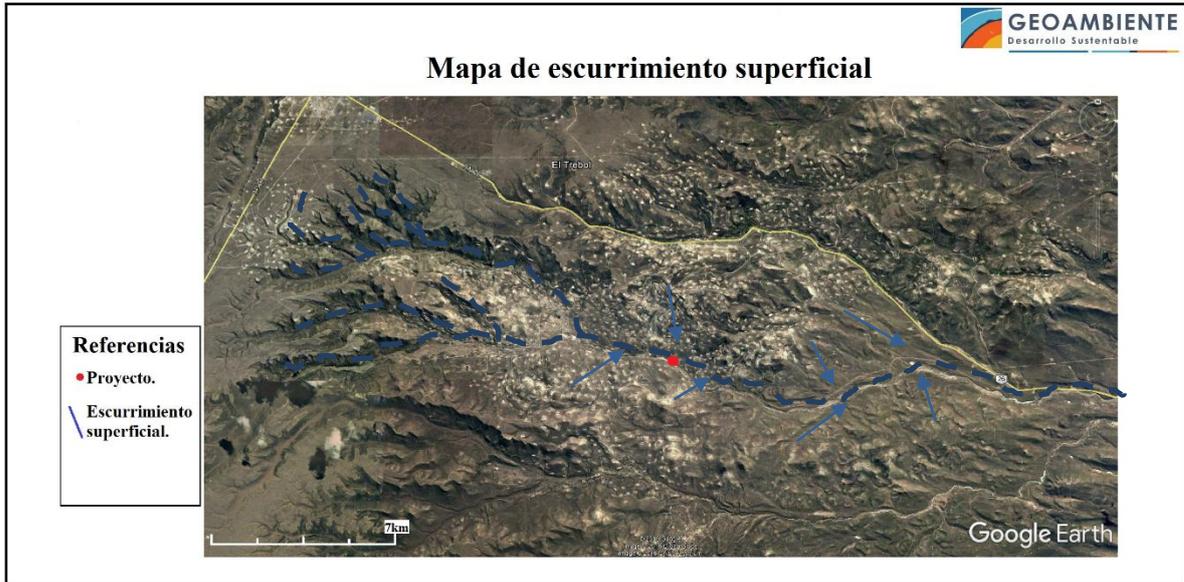


Figura 22: Mapa de Ecurrimiento Superficial.



Foto 8: Ejemplo de escurrimientos superficiales



Foto 9: Ejemplo de escurrimientos superficiales y erosión hídrica.

### **Drenaje subterráneo**

La Pampa del Castillo y los depósitos sobre superficies de pedimentos conforman la zona de recarga de los principales niveles acuíferos. Están conformados por sedimentos gravo-arenosos con buena porosidad y permeabilidad.

Debajo del nivel de rodados se desarrolla el Acuífero Multiunitario Superior conformado por las formaciones Santa Cruz (continental) y Chenque (marina) de estructura subhorizontal, con leve inclinación hacia el centro del Golfo San Jorge.

La Formación Chenque presenta intercalaciones de pelitas entre los estratos de areniscas, por lo que pasa de un comportamiento libre a semiconfinado en profundidad. Estos estratos conforman los acuíferos más profundos donde se desarrollan los flujos subregionales y regionales, cuya recarga pluvial y nival se produce en las zonas de mayor altura.

Los acuíferos freáticos pueden encontrarse a profundidades menores a los 30 metros, en las laderas del Cañadón Tordillo y cercanos a la superficie en la base del mismo, circulando como flujos locales. El sentido de circulación es este-sureste, influenciado por la morfología y distribución de los cañadones.

La Formación Sarmiento por su naturaleza arcillosa, se considera el basamento de las aguas gravitacionales. La base de la Formación Chenque se encuentra salinizada con sulfatos y otras sales que se incorporan al agua subterránea en su tránsito.

De acuerdo a trabajos consultados en la zona donde se encuentra la obra, las aguas subterráneas serían aguas de baja salinidad, bicarbonatadas sulfatadas sódicas, aptas para consumo humano, para riego y el abrevamiento del ganado. Son de baja salinidad y pH alcalino.

## c) MEDIO BIOLÓGICO

### Flora

#### Caracterización Fitogeográfica

Al identificar los principales sistemas ecológicos de una región, la fitogeografía resulta una herramienta útil que se basa en la descripción de los tipos biológicos de las especies vegetales y su fisonomía, o en las asociaciones florísticas de la vegetación.

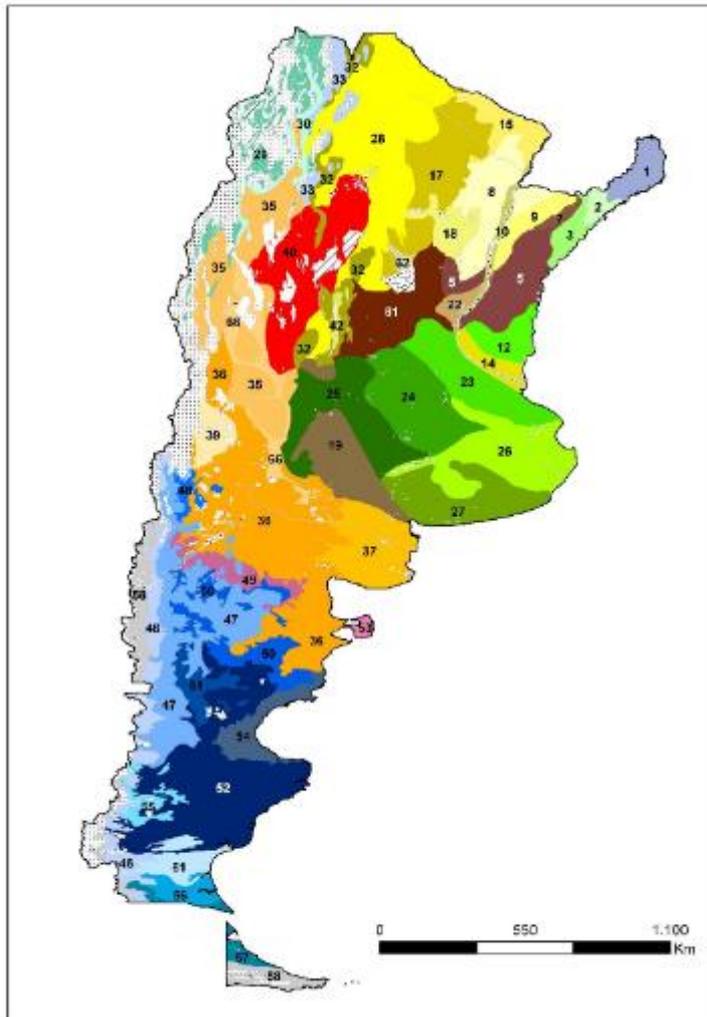
El área de proyecto pertenece fitogeográficamente a la Región Neotropical, Dominio Andino Patagónico y dentro de ésta, a la Provincia Patagónica (Figura 23).



Figura 23: Provincias Fitogeográficas de la República Argentina (Cabrera, 1976)

La vegetación en esta provincia es heterogénea como consecuencia de la variabilidad en la geomorfología, los suelos y el clima. Las mayores diferencias tanto en la fisonomía como en la abundancia relativa de las especies dominantes son explicadas principalmente por las diferencias en las precipitaciones anuales. La vegetación de la provincia Patagónica, está dominada por estepas arbustiva, los suelos son areno-pedregosos, arcillosos, con escaso contenido de materia orgánica.

El clima es seco y frío con vientos intensos provenientes del Oeste, fuertes nevadas durante el invierno y heladas durante gran parte del año. Rigen temperaturas muy bajas y precipitaciones anuales entre 250 mm y 500 mm, que caen mayormente durante el invierno (León *et al.*, 1998). La variación que se observa en la vegetación, tanto fisonómica (aspecto) como florística (especies vegetales presentes) (Golluscio *et al.*, 1982; Aguiar, 1998; Arce y González, 2000; Paruelo *et al.*, 2006), ha llevado a clasificar a la estepa patagónica en distintas unidades de vegetación (León *et al.*, 1998; Roig, 1998). (Figura 24).



Patagónica	46	Estepa gramínea de <i>Festuca pallecens</i>
	47	Estepa arbustiva gramínea
	48	Estepa arbustiva con <i>Chuquiraga rosulata</i> y <i>Ademia</i> sp.
	50	Estepa arbustiva con <i>Chuquiraga avellaneda</i>
	51	Estepa arbustiva serrana con <i>Colliguaya integerrima</i>
	52	Estepa arbustiva baja
	54	Estepa arbustiva alta y gramíneo-arbustiva
	55	Estepa arbustiva baja con <i>Nardophyllum obtusifolium</i>
	56	Estepa gramínea xérica de <i>Festuca gracillima</i>
	57	Estepa gramínea húmeda
61	Estepa arbustiva baja con <i>Junellia tridens</i>	

Figura 24. Unidades de vegetación de Argentina delimitadas a partir de una revisión y empalme de 23 mapas publicados a escala de paisaje, provincia o región, y uno a escala continental que se utilizó en áreas no cubiertas por los anteriores. Las tonalidades de colores delimitan provincias fitogeográficas (Cabrera 1976).

Dentro de las unidades de vegetación se presentan zonas con ecosistemas azonales, denominados mallines. Los mallines son aquellos ambientes que se encuentran

frecuentemente anegados, con vegetación herbácea emergente y adaptada a condiciones de suelo saturado de agua. Están cubiertos de pastizales característicos de ambientes húmedos que cubren prácticamente la totalidad del suelo. Presentan una gran riqueza de especies, siendo dominantes distintas especies de juncos y pastos (Miscerendino y Beltrán Epele, 1999). Son ecosistemas dependientes de las fluctuaciones hídricas presentes y de producción primavero-estival, constituyen ambientes complejos caracterizados por su heterogeneidad espacial y temporal.

### **Objetivo General**

Caracterizar el medio biótico de las comunidades vegetales ubicadas en la zona de afectación del presente proyecto.

### **Metodología**

La caracterización del medio biótico de las unidades de vegetación se realizó utilizando el soporte de las descripciones de vegetación realizadas en la Patagonia (Soriano, 1956; Cabrera, 1971; Anchorena, 1978; Correa, 1991; Cuadra y Oliva, 1994; León *et al.*, 1998; Bertolami, 2005; Rueter y Bertolami, 2009; Rueter y Bertolami 2010) y mapeadas por Bertiller *et al.* (1981) a una escala de 1:250.000. Para la denominación de las unidades de vegetación se utilizó la Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut, elaborada por Anchorena y publicada por Elissalde *et al.* en 2002 (Anexo XX).

Las transectas fueron geoposicionadas, en su punto inicial y final, mediante receptores GPS (Marca GARMIN, modelo ETREX 10) para servir de información de base para futuros monitores de la vegetación. La vegetación se agrupó en cuatro tipos funcionales o estratos, cuyas características se muestra en la figura 25. Las formas de vida, biotipos o tipos funcionales hacen referencia a grupos de especies que comparten características morfológicas y fisiológicas similares, hacen uso de los mismos recursos y desempeñan una función similar dentro de los ecosistemas (Muller-Dombois y Ellenberg, 1974; Golluscio y Sala, 1993; Sala *et al.*, 1997).

Tipos funcionales	Características
Arbustos	Plantas leñosas de más de 30 cm de altura
Subarbustos	Plantas leñosas enanas y en cojín
Gramíneas y graminoideas	Plantas monocotiledóneas herbáceas (gramíneas y ciperáceas).
Hierbas	Plantas dicotiledóneas herbáceas

Figura 25: Tipos funcionales y sus características.

La cobertura vegetal total, por tipo biológico y específica, se midió a través del Método de *Line Intercept* o Transecta de Puntos (Candfield, 1941; Daget y Poissonet, 1971) utilizando una varilla de 10 mm de diámetro, con observaciones cada 1 m. Este método parte del supuesto que un toque positivo equivale a un uno por ciento de cobertura (Krebs, 1992). Se midió el porcentaje de cobertura vegetal total, de suelo desnudo, de mantillo, de plantas muertas en pie, la cobertura por estrato biológico, por familia y específica. Se define Mantillo como la hojarasca o detrito vegetal depositado en el suelo. Su presencia es considerada un indicador de la salud del ecosistema por ser la futura materia orgánica del sistema.

Las especies se validaron con el “Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur” (Zuloaga *et al.*, 2009) y la “Flora del Cono Sur” del Instituto de Botánica Darwinion (<http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/fa.htm>).

### Índice de diversidad

Utilizando como base los datos de las especies presentes, se calculó para cada sector relevado, la Riqueza específica, la diversidad de especies (Índice de Shannon), la dominancia (Índice de Simpson) y la equitabilidad (Índice de Pielou), utilizando para tal fin el software Past 2.12 (Hammer *et al.* 2001).

**Riqueza específica (S):** Es el total de especies presentes. A mayores valores, mayor biodiversidad.

**Dominancia (D):** (1- Simpson). Presenta valores de 0 cuando todas las especies están igualmente distribuidas y 1 si una especie domina en la comunidad.

$$D = \sum (n_i/n)^2$$

Dónde:  $n_i$  = es el número de individuos de la especie  $i$ .

**Shannon-Wiener (H):** Este índice de diversidad estima cuan equitativamente se encuentran representadas las distintas especies presentes. Mide la heterogeneidad combinando el número de especies y la equitabilidad de la distribución de los individuos de las diversas especies (Krebs 1989).

$$H = -\sum p_i \ln p_i$$

Dónde:  $p_i$  = son las abundancias relativas de cada especie.

**Índice de Simpson ( $\lambda$ ):** Es un índice de diversidad (dominancia) que representa la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Para facilitar su lectura y que los valores sean lógicos se calcula la diversidad como  $1 - \lambda$ .

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Dónde:  $\sum p_i^2$  = es la sumatoria de las abundancias relativas de cada especie al cuadrado.

**Índice de Equitabilidad-Pielou (J):** También estima cuan equitativamente se encuentran representadas las distintas especies presentes. Sus valores van desde cero a uno donde, uno correspondería a la mayor biodiversidad (equitatividad) para el caso de que todas las especies tuvieran igual número de individuos.

$$J = H / \log_2 S$$

Donde H = índice de Shannon-Wiener y  $\log_2 S$  = es la diversidad máxima ( $H'_{max}$ ) que se obtendría si la distribución de las abundancias de las especies en la comunidad fuesen perfectamente equitativas.

### **Descripción General del Área**

El área donde se ubica el Proyecto se encuentra enteramente en el Distrito del Golfo San Jorge. La vegetación fue descrita primeramente por Soriano (1956), mencionando que las especies dominantes en las laderas son *Retanilla patagonica* Spegazini, *Colliguaja integerrima* Gillies et Hooker ex Hooker, *Stipa* (Speg.) Parodi, *Poa ligularis* Nees ap. Steude y

*Festuca argentina* (Speg.) Parodi. Sobre un estrato herbáceo más o menos continuo se destacan los manchones de arbustos que a veces se cierran en un matorral denso hasta impedir el paso, como sucede en algunos cañadones. Los Matorrales Cerrados se encuentran en las laderas de exposición Sur (umbría), mientras que los Matorrales Abiertos a las laderas de exposición Norte (solana). En el fondo de los cañadones, en la parte más húmeda se hallan *Juncus balticus* Wildenow, *Carex subantarctica* Spegazzini, *Eleocharis albibracteata* Nees et Meyen, ex Kunth, *Taraxacum officinale* Weber in Wiggers, etc. En los lugares bajos y salitrosos abundan *Atriplex lampa* (Gillies ex Moquin) y *A. saggitifolia* Spegazzini, y a veces *Suaeda divaricata* Moquin.

El listado completo de especies de la zona se muestra en el Anexo XX.

### **Relevamiento de campo**

Se realizaron 3 transectas para caracterizar el área donde se realizará el proyecto (Figura 26), distribuidas de la siguiente manera:

- 1) la Transecta T1 se ubicó en un predio contiguo ubicado hacia el Noreste del sitio de implantación del proyecto.
- 2) la Transecta T2, situada al norte y distante unos 50 metros del Predio. El sitio de ubicación de la transecta muestra un marcado deterioro de la cobertura vegetal y se asienta en un sector removido por maquinaria vial, y
- 3) la Transecta T3, situada a una distancia de 80 metros al Noroeste del predio donde funcionará la Planta de Tratamiento, en un sector más elevado y con escaso impacto antrópico visible.

Asimismo se caracterizó el mallín que se encuentra ubicado en un sector distante a 200 metros del área donde se llevará a cabo el proyecto

Las coordenadas de las transectas se muestran a continuación en la (Figura 27).



Figura 26: Vista general con la disposición de las transectas de vegetación relevadas. Referencias: MA Mallín 1. HP: Ubicación Planta de líquidos. HP 1 Ubicación de la planta de sólidos: T1 Transecta 1. T2 Transecta 2. T3 Transecta 3.

Transectas	Coordenadas				
	Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94		
	Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y	
1	Inicio	45° 52' 55.8"	67° 53' 00.2"	4.918.370	2.586.680
	Fin	45° 52' 57.4"	67° 52' 59.7"	4.918.320	2.586.690
2	Inicio	45° 52' 55.3"	67° 53' 01.4"	4.918.386	2.586.654
	Fin	45° 52' 54.0"	67° 53' 02.7"	4.918.426	2.586.627
3	Inicio	45° 52' 53.9"	67° 53' 04.4"	4.918.430	2.586.590
	Fin	45° 52' 53.5"	67° 53' 06.6"	4.918.443	2.586.543

Figura 27: coordenadas de inicio y fin de las transectas realizadas.

Las fotografías de los sitios relevados en el campo se pueden apreciar a continuación.



Foto 10: Vista hacia el Sur Sureste de la transecta de vegetación 1 (T1).



Foto 11: Vista hacia el Noroeste de la transecta de vegetación 2 (T2).



Foto 11: Vista hacia el Oeste de la transecta de vegetación 3 (T3).

La ubicación de las mismas, si bien no son próximas al sitio de instalación del horno, se eligieron por la representatividad de estas de la flora autóctona, por no estar afectada por el desarrollo de la chacra conexas y por tampoco estar afectada por los caminos/locaciones y voladura de polvo asociado a los mismos.

Además analizando la dispersión de la pluma y el resultado del mismo, no es significativo el material particulado a emanar por la chimenea el cual podría afectar la flora.

### **Cobertura Vegetal Total y por Tipo Biológico**

La cobertura vegetal promedio de las transectas realizadas fue moderada a alta, superando en todos los casos el 60 % (observado en la Transecta T3) y alcanzando un máximo de cobertura vegetal de 72 % en la transecta T1. Por su parte, la transecta T2, alcanzó el 68 % de cobertura vegetal. Los valores de Suelo Desnudo alcanzaron entre el 26 % (transecta T1) y el 32 % (transecta T2 y T3). Se observó presencia de mantillo en muy escasa proporción en las Transectas T1 con un 2 % de cobertura y un 8 % de cobertura de mantillo en la Transecta T3 (Figura 28). También se observó presencia de ejemplares de plantas muertas en pie, en las Transectas T1, T2 y T3 (17 %, 9 % y 7 % respectivamente). También se aprecia, en la transecta T2 y los sectores próximos a la transecta mencionada, signos de remoción de suelo y depósito de escombros.

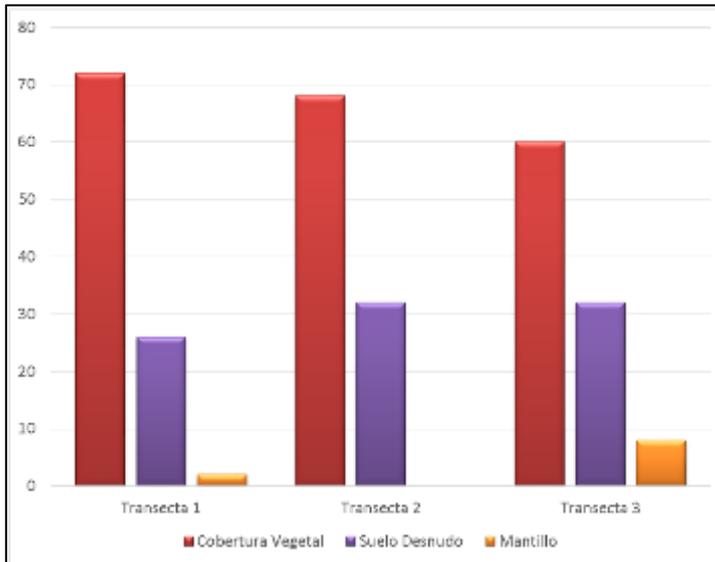


Figura 28: Porcentajes de cobertura vegetal total y suelo desnudo en las transectas.

Sobre la base de los resultados del relevamiento hecho en campo se puede definir a la comunidad vegetal como **Matorral abierto** para la Transecta T1 (predominan arbustos de gran porte, con muy escasa representación del resto de los estratos vegetales), **Estepa Arbustiva herbácea** para las Transecta T2 y T3 (predominan los arbustos y subarbustos, seguidos de gramíneas y hierbas), según la Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut (Elissalde *et al.*, 2002) (Figura 28).

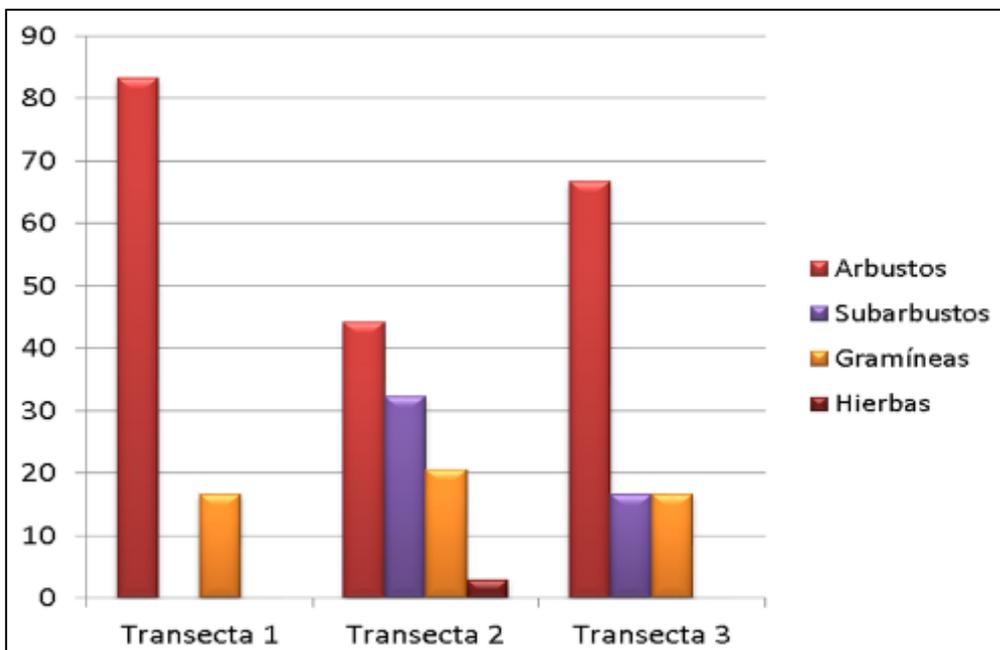


Figura 28: Porcentajes de cobertura vegetal por tipo biológico de las transectas.

### Cobertura Vegetacional por familia y por especie

En la Figura 29 se observa un gráfico de áreas apiladas que representa las abundancias de individuos de las distintas familias de plantas vasculares presentes en las diferentes transectas. Del análisis de la misma, se desprende que la familia Euphorbiaceae es la que predomina en las transectas T1, siguiéndole en abundancia las familias Poaceae y Asteraceae y en menor proporción la familia Rhamnaceae. En la transecta T2 predominan las familias Asteraceae, seguidas de las familias Berberidaceae y Poaceae. Por su parte en las transectas T3, se observó la predominancia de la familia Asteraceae, seguida por las Euphorbiaceae y Poaceae.

En la Figura 30 (a, b y c), se muestra la cobertura por especies en cada una de las Transectas expresada en porcentaje, dominando el arbusto *Colliguaja integerrima* (Duraznillo), seguido del arbusto *Senecio filaginoides* (Senecio) y la gramínea *Poa ligularis* (Coirón Poa) en la Transecta T1. En la transecta T2, dominó el Arbusto *Senecio filaginoides* (Senecio), seguido del subarbusto *Grindelia chilensis* (Botón de oro), y la gramínea *Pappostipa humilis* (Coirón llama). Por su parte, en la transecta T3 dominaron los arbustos *Colliguaja integerrima* (Duraznillo), seguido del arbusto *Senecio filaginoides* (Senecio) y *Licium chilense* (Yaoyín). El resto de las especies encontradas se describen en el Anexo XX.

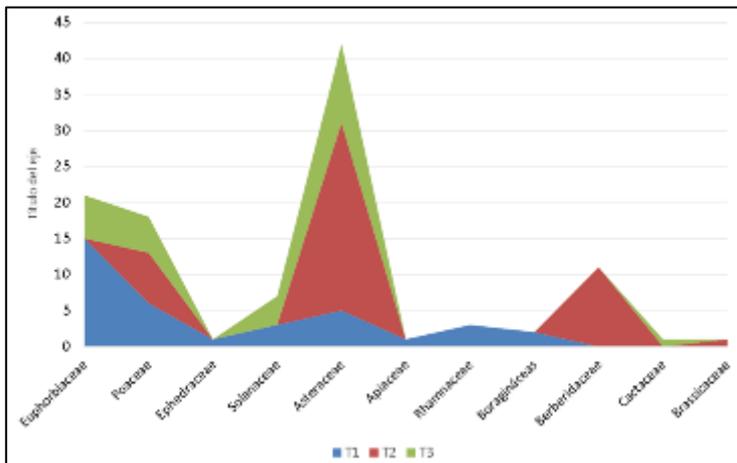
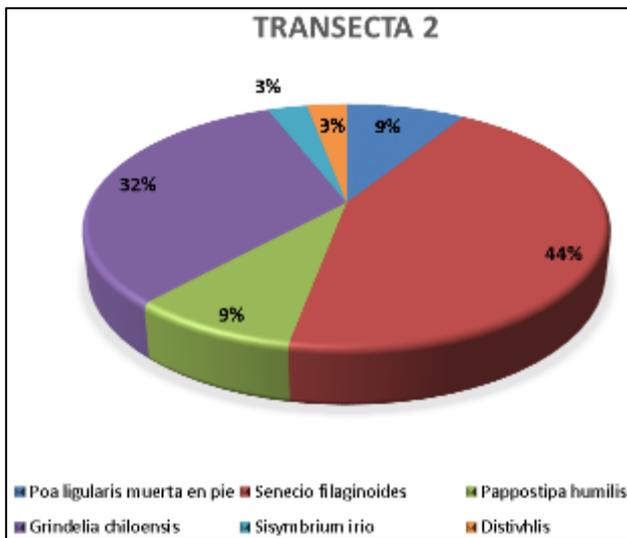
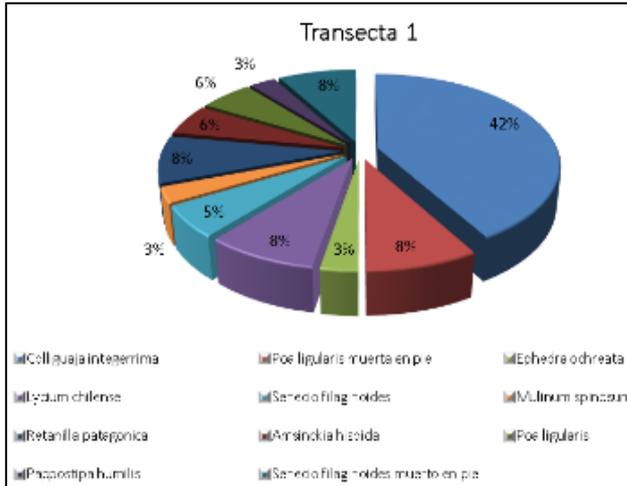


Figura 29: Cobertura vegetal por familia en las diferentes transectas.



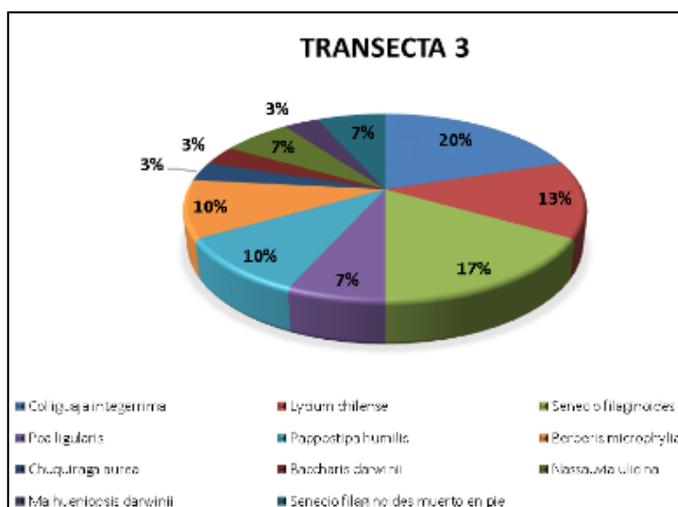


Figura 30: Cobertura por especies en las diferentes transectas (expresada en porcentaje)

### Endemismos e Índice PlaneAR

De las especies relevadas, todas son consideradas endemismos a nivel país o región patagónica según Instituto de Botánica Darwinion ([www2.darwin.edu.ar/proyectos/FloraArgentina](http://www2.darwin.edu.ar/proyectos/FloraArgentina)). No se encontraron endemismos locales. Las especies *Retanilla patagonica* (Malaspina) y *Maihueopsis darwinii* (Tuna) presentaron un índice PlaneAR de 3, expresando Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas. El resto de las especies relevadas mostraron menores valores del índice.

### Diversidad Específica

Las transectas analizadas mostraron diferencias notorias en cuanto a fisonomía y composición de especies, especialmente la Transecta T2, cuya cobertura vegetal mostraba características típicas de suelos removidos, lo cual también se reflejó en los índices de diversidad calculados (Figura 31). Los valores de riqueza específica estuvieron en el orden de los publicados por autores en zonas áridas y semiáridas de Argentina (Passera et al., 1996) y en la Patagonia extra andina (Rueter y Bertolami, 2009). Tal como puede observarse, la riqueza específica resultó alta en las Transectas T1 y T3 (S=11). Por su parte la transecta T2 presentó un valor de riqueza específica bajo de S=6.

Las transectas T1y T3 presentaron los mayores valores del índice de diversidad de Shannon (H=1,97 y H=2,23 respectivamente) y la Trasecta T2 presentó el menor valor del índice de

diversidad de Shannon ( $H=1,36$ ). El hecho de que la transecta T2 presente el valor más bajo del índice de Shannon indica una menor representación de las especies raras en la misma. De todos modos, el índice de Shannon puede tomar valores entre 1 y 5, por lo que los valores de entre 1 y 2 registrados normalmente en la estepa patagónica la caracterizan como una zona de baja biodiversidad.

En cuanto a los valores adoptados por la Equitatividad de Pielou, los mismos indican que la transecta T3 es la más equitativa ( $J=0,93$ ) en cuanto a la contribución de las distintas especies al número de individuos, mientras que la transecta T2 es la menos equitativa ( $J=0,76$ ). De todos modos las transectas resultaron bastante equitativas, ya que la Equitatividad teóricamente puede adoptar valores entre 0 y 1, siendo 1 el valor adoptado por la comunidad más equitativa posible.

Finalmente, los valores obtenidos para el índice de Simpson ( $1-D$ ), indican que las transectas T1 y T3 presentan una menor dominancia ( $1-D=0,79$  y  $1-D=0,88$  respectivamente), mientras que la transecta T2 presenta la mayor dominancia ( $1-D=0,68$ ).

Índices	T1	T2	T3
Riqueza	11	6	11
Simpson ( $1-D$ )	0.787	0.6834	0.8778
Shannon (H)	1.973	1.362	2.231
Equitatividad	0.823	0.7601	0.9306

Figura 31: Índices de diversidad en las transectas relevadas.

### Caracterización del Mallín

A continuación se muestran vistas de la transecta Mallín realizada para caracterizar el mallín cercano al sitio de emplazamiento del Proyecto.



Foto 12: Mallín ubicado en cercanías del sitio del proyecto. Vista al Suroeste.



Foto 13: Mallín ubicado en cercanías del sitio del proyecto. Vista al Sur.



Foto 14: Detalle de la vegetación del mallín.



Foto 15: Detalle de la vegetación del mallín



Foto 16: Detalle de la vegetación del mallín

El mismo se extiende de Este a Oeste y fue evaluado mediante transectas del tipo Line

Intercept o Transecta de Puntos (Candfield 1941; Daget y Poissonet 1971).

Presenta una cobertura vegetal de aproximadamente un 85% y un porcentaje de suelo desnudo de alrededor de 15%. En cuanto a la cobertura vegetal se caracteriza por la presencia de las especies *Distichlis* sp. (Pasto salado), *Festuca* y *Pappostipa*, *Taraxacum officinale* (Diente de león), *Juncus balticus* y *Grindelia chilensis* (Boton de oro). También se observaron sobre los sectores de borde de mallín plantas de *Senecio filaginoides* (Senecio). Se observan sectores con menor porcentaje de cobertura vegetal, como así también un uso intenso debido a la presencia de diferentes animales que habitan el área, en especial vacas y caballos (presencia de heces) y presencia de residuos sólidos.

Por lo antes mencionado y siguiendo los criterios de clasificación para mallines de la región sur patagónica (Mazzoni y Vázquez, 2004) se lo clasificó como semihúmedo a húmedo con pastizal y arbustos, con sectores salinos y sectores con retención de agua, y donde la estructura vegetal muestra un mosaico integrado por pastizal y matorral bajo.

Nombre común	Nombre científico	Registro	Nº de Registros
<b>Aves: 2</b>			
Chingolo	<u><i>Zonotrichia capensis</i></u>	Directo-avistaje	2
Ratona común	<u><i>Troglodytes aedon</i></u>	Directo-avistaje	1
<b>Mamíferos: 5</b>			
Oveja	<u><i>Ovis orientalis</i></u>	Indirecto-Heces	2
Caballo doméstico	<u><i>Equus caballus</i></u>	Indirecto-heces	17
Piche	<u><i>Zaedyus pichiv</i></u>	Indirecto-cueva	1
Cuis chico	<u><i>Microcavia australis</i></u>	Indirecto-Cuevas-Heces	3
Vaca	<u><i>Bos taurus</i></u>	Indirecto-heces	15
		Directo-avistaje	5

Figura 32: Especies de fauna registradas en el área del proyecto.



Foto 17. Heces de Caballo



Foto 18. Heces de vaca



Foto 19. Heces de oveja.



Foto 20. Cuevas de Piche



Foto 21. Huellas de Caballo



Foto 22. Cuevas de cuis

<b>Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut</b>	
1. Comunidades que prosperan en suelos con drenaje desarrollado, que se presentan parcialmente desnudos.	
2. Estrato arbustivo dominante.	
3. Dominan arbustos mayores de 1 m. de altura.	
4. La distancia media entre los individuos es menor que el diámetro menor de la copa. Cobertura mayor de 20 %.	Matorral
5. Follaje de las copas tocándose.	Matorral Cerrado
5'. Follaje de las copas no tocándose.	Matorral Abierto
4'. La distancia media entre los individuos es mayor que el diámetro medio de la copa. Cobertura menor	Peladal Arbustivo

de 20 %.	
3'. Dominan arbustos menores de 1m de altura.	
6. Cobertura mayor de 20 %.	Estepa
7. Estrato herbáceo poco definido y escasa cobertura.	Estepa Arbustiva
7'. Estrato herbáceo bien definido.	Estepa Arbustiva Herbácea
6'. Cobertura menor de 20 %.	Peladal con arbustos
2'. Estrato subarbusivo con sufrútice o caméfitas dominante.	
8. Cobertura mayor de 20 %.	Estepa
9. Estrato herbáceo poco definido y de escasa cobertura.	Estepa Subarbusiva
9'. Estrato herbáceo bien definido.	E.Subarbusiva Herbácea
8'. Cobertura menor de 20 %.	Peladal
2''. Estrato herbáceo dominante con gramíneas amacolladas.	
10. Cobertura mayor de 20 %.	Estepa
11. Presencia de arbustos dispuestos regularmente formando estratos.	E. Herbácea con Arbustos
11'. Ausencia de estrato arbustivo.	Estepa Herbácea
10'. Cobertura menor de 20 %.	Peladal
1'. Comunidades que prosperaron en suelos con drenaje impedido. Vegetación predominante gramínea.	
12. Cobertura mayor de 20 %.	Pradera
13. Suelos anegados permanentemente.	Pradera Húmeda o Mallín
13'. Suelos anegados temporariamente.	
14. Suelo Salino.	Pradera Graminiforme Salina
14'. Suelo no salino.	Pradera Graminiforme

12'. Cobertura menor de 20 %.

Peladal

## Conclusiones y Sugerencias

- La cobertura vegetal promedio de las transectas realizadas fue moderada a alta, superando en todos los casos el 60 % y alcanzando un máximo de cobertura vegetal de 72 %
- Las especies dominantes fueron los arbustos *Colliguaja integerrima* (Duraznillo), *Senecio filaginoides* (Senecio) y *Lycium chilense* (Yaoyín), las gramíneas *Poa ligularis* (Coirón Poa) y *Pappostipa humilis* (Coirón llama) el y subarbusto *Grindelia chiloensis* (Botón de oro)
- La fisonomía correspondió a un **Matorral abierto** para la Transecta T1, y una **Estepa arbustiva herbácea** para la Transecta T2 y T3.
- No se encontraron endemismos locales.
- Las especies *Retanilla patagonica* y *Maihuenopsis darwinii* presentaron un índice PlaneAR de 3.
- A partir de las observaciones en campo, puede establecerse que los registros directos e indirectos de fauna observada se corresponden con la descrita para la región patagónica, típica de los ambientes de **Estepa**, observándose rastros de especies introducidas (ganado ovino, bovino y equino, etc)
- En general el área relevada presenta una vegetación que ha sido fuertemente modificada, así como también las características del suelo, en especial el sector donde se ubicó la Transecta T2. El medio se encuentra fragmentado por existencia de construcciones en desuso urbanización de todo el sector lindante. La utilización de los caminos ya existentes para la realización del Proyecto, minimizará el impacto en la zona, ayudando a conservar las características naturales del medio.

## ANEXOS DEL MEDIO BIOTICO

Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida Chubut (Elissalde *et al.* 2002).

Listado Completo de Especies y Familia de la zona

Espece	Familia
<i>Pappostipa humilis</i> (Cav.) Romaschenko var. <i>humilis</i>	Poaceae

<i>Pappostipa speciosa</i> (Trin. & Rupr.) Romaschenko	Poaceae
<i>Festuca argentina</i> (Speg.) Parodi	Poaceae
<i>Poa ligularis</i> Nees ex Steud. var. <i>ligularis</i>	Poaceae
<i>Mulguraea tridens</i> (Lag.) N. O. Leary & P. Peralta	Verbenaceae
<i>Mulguraea ligustrina</i> (Lag.) N. O. Leary & P. Peralta	Verbenaceae
<i>Senecio filaginoides</i> DC.	Asteraceae
<i>Acaena platyacantha</i> Speg.	Rosaceae
<i>Nardophyllum bryoides</i> (Lam.) Cabrera	Asteraceae
<i>Nassauvia ulicina</i> (Hook.f.) Macloskie	Asteraceae
<i>Nassauvia glomerulosa</i> (Lag. Ex Lindl.) D. Don	Asteraceae
<i>Phleurophora patagonica</i> Speg.	Lythraceae
<i>Acaena poeppigiana</i> Gay.	Rosaceae
<i>Brachyclados caespitosus</i> (Phil.) Speg.	Asteraceae
<i>Adesmia obcordata</i> Clos	Fabaceae
<i>Perezia recurvata</i> (Vahl.) Less.	Asteraceae
<i>Junellia patagonica</i> (Speg.) Moldenke	Verbenaceae
<i>Junellia micrantha</i> (Phil.) Moldenke	Verbenaceae
<i>Chuquiraga avellanadae</i> Lorentz	Asteraceae
<i>Colliguaja integerrima</i> Gillies & Hook	Euphorbiaceae
<i>Schinus johnstonii</i> F.A. Barkley	Anacardiaceae
<i>Mutisia retrorsa</i> Cav. var. <i>retrosa</i>	Asteraceae
<i>Lycium chilense</i> Miers ex Bertero var. <i>chilense</i>	Solanaceae
<i>Maihueniopsis darwinii</i> (Hensl.) F. Ritter var. <i>darwinii</i>	Cactaceae
<i>Burkartia lanigera</i> (Hook. & Arn.) Crisci	Asteraceae
<i>Prosopidastrum striatum</i> (Benth.) R.A. Palacios y Hoc.	Fabaceae Mimosoideae
<i>Adesmia salamancensis</i> Burkart	Fabaceae Papilionoideae
<i>Amsinckia calycina</i> (Moris) Chater	Boraginaceae

<i>Anarthrophyllum desideratum</i> (DC.) Benth. var. <i>desideratum</i>	Fabaceae Papilionoideae
<i>Astragalus cruckshanksii</i> (Hook. & Arn.) Griseb	Fabaceae Papilionoideae
<i>Adesmia obcordata</i> Clos	Fabaceae Papilionoideae
<i>Perezia recurvata</i> (Vahl) Less.	Asteraceae
<i>Retanilla patagónica</i> (Speg.) Tortosa	Rhamnaceae
<i>Olsynium junceum</i> (E. Mey. ex C. Presl) Goldblattssp. <i>junceum</i>	Iridaceae
<i>Atriplex lampa</i> (Moq.) D. Dietr.	Chenopodiaceae
<i>Danthonia</i> sp.	Poaceae
<i>Chuquiraga avellanedae</i> Lorentz	Asteraceae
<i>Suaeda divaricata</i> Moq.	Chenopodiaceae
<i>Chuquiraga aurea</i> Skottsberg	Asteraceae
<i>Jarava neaei</i> (Nees ex Steud.) Peñailillo	Poaceae
<i>Atriplex sagittifolia</i> Speg.	Chenopodiaceae
<i>Mulinum spinosum</i> (Cav.) Pers.	Apiaceae
<i>Frankenia patagónica</i> Speg.	Frankeniaceae
<i>Adesmia lotoides</i> Hook. f.	Fabaceae Papilionoideae
<i>Prosopis denudans</i> Benth. var. <i>denudans</i>	Fabaceae Mimosoideae
<i>Grindelia chilensis</i> (Cornel.) Cabrera	Asteraceae
<i>Berberis microphylla</i> G. Forst.	Berberidaceae
<i>Lycium ameghinoi</i> Speg.	Solanaceae
<i>Arjona tuberosa</i> Cav. var. <i>tuberosa</i>	Schoepfiaceae
<i>Ephedra ochreatea</i> Miers.	Ephedraceae
<i>Bromus setifolius</i> J. Presl var. <i>setifolius</i>	Poaceae

Listado Completo de Especies Relevadas con Índice PlaneAR.

Nombre científico	Índice
-------------------	--------

	PlaneAR
Colliguaja integerrima	0
Retanilla patagonica	3
Mulinum spinosum	0
Pappostipa humilis	0
Ephedra ochreatea	1
Maihueniopsis darwinii	3
Grindelia chiloensis	0
Sisymbrium irio	0
Amsinckia hispida	0
Poa ligularis	0
Berberis microphylla	0
Lycium chilense	0
Nassauvia ulicina	2
Baccharis darwinii	0
Chuquiraga aurea	2
Senecio filaginoides	0

0. Plantas no indexadas; 1. Plantas muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las grandes unidades fitogeográficas. 2. Plantas abundantes, presentes en sólo una de las grandes unidades fitogeográficas. 3. Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas; 4. Plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas. 5. Plantas de distribución restringida pero con poblaciones escasas o sobre las que se presume que puedan actuar uno o más factores de amenaza.

#### d) MEDIO SOCIOECONÓMICO

##### **Centros poblacionales afectados por el proyecto:**

El proyecto se encuentra en una zona rural. Las localidades urbanas más cercanas (28 km hacia el este) corresponden a Comodoro Rivadavia y Rada Tilly, ambas en la provincia del Chubut, en el departamento Escalante.

- Comodoro Rivadavia: se inserta en una de las cuencas petrolíferas más importantes de Sudamérica, esto conlleva a albergar importantes empresas operadoras y prestadoras de

servicios para la explotación del petróleo y gas, empresas metalmecánicas, constructoras de obras civiles e instalaciones, además de la existencia de talleres relacionados a la atención de la actividad industrial. De esta manera se destaca por ser el centro urbano y económico más importante de la Patagonia Central. Su superficie abarca 548,2 km<sup>2</sup> y su población alcanza los 177.038 habitantes según datos publicados por la Dirección de Estadística de la Provincia del Chubut y generados en el Censo Nacional 2010.

- Rada Tilly: ciudad balnearia que se destaca por ser la localidad más al sur de la Provincia de Chubut, ubicada en el centro geográfico del Golfo San Jorge, siendo su única industria desarrollada el turismo.

En sus límites se encuentran las mesetas Punta Piedras al norte y Punta Marqués al sur. Asimismo, ofrece a quienes la visitan una playa de arenas finas y suave pendiente de casi 4 kilómetros de extensión. Con amplitudes de mareas que varían entre 4 y 6 metros, la bajamar descubre hasta 600m de suelo firme apto para la práctica de deportes como tenis, fútbol, rugby, hockey, carrovelismo, deportes náuticos, trekking o simplemente contemplar el paisaje. Además, la ciudad ofrece a sus visitantes servicios de gastronomía, hotel, bungalows, campings, casino, museo regional, biblioteca, taller de arte, gimnasios cerrados para la práctica de diferentes actividades y en temporada alta la playa cuenta con servicio de guardavidas.

Además, Rada Tilly cuenta con una de las reservas de Lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*) más importantes, debido a que la especie está en total estado salvaje, sumado al imponente paisaje que ofrece los miradores de Punta Marqués.

#### **Distancias a centros poblados:**

La zona donde se emplazará el proyecto es rural, y se encuentra a 28 kilómetros al suroeste de Comodoro Rivadavia y a 25 kilómetros al oeste de Rada Tilly.

#### **Población:**

La provincia de Chubut presenta una población de 509.108 habitantes según los datos arrojados por el censo nacional 2010. Esta población representa un 1,3 % en el total nacional. Dado que la superficie provincial ocupa 224.686 km<sup>2</sup>, la densidad poblacional para el año 2010 resulta en 2,3 habitantes/km<sup>2</sup>.

La localidad de Comodoro Rivadavia, pertenece al departamento de Escalante. Dicho departamento posee 186.583 habitantes, con una densidad poblacional de 13,3 hab/km<sup>2</sup> (INDEC, 2010).

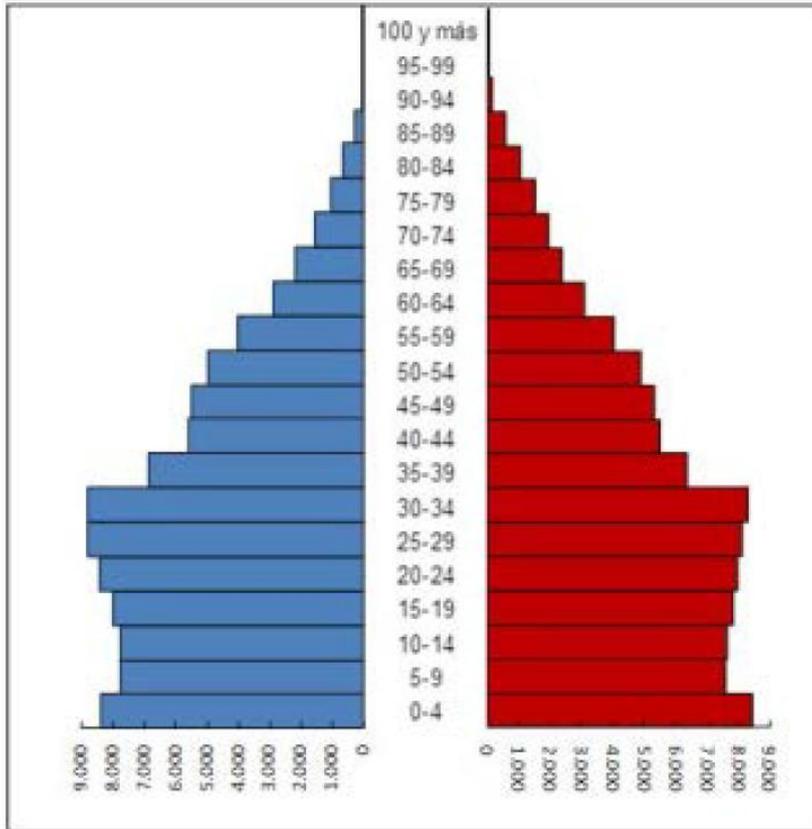


Figura 33: Población del Departamento Escalante, provincia del Chubut varones (izq.) y mujeres (der). Censo 2010. INDEC.

Hogares y población según ejido municipal y su comparación con censo 2001

Ejido	Población Censo 2001	Población Censo	% Crecimient
COMODORO	137.061	177.038	22

**Servicios:**

La localidad de Comodoro Rivadavia cuenta con los siguientes servicios que se detallan a continuación:

- Bancos (Banco del Chubut, Banco Nación, CitiBank, Santander Río, Banco Francés, Macro, Banco de Galicia, Provincia de Santa Cruz, Banco Credicoop, otros.)
- Comisarías
- Bomberos voluntarios
- Edificio municipal

- Iglesias
- Gendarmería
- Dirección de Cultura y Turismo
- Telefonía Fija.
- Telefonía Móvil
- Estaciones de Servicios
- Farmacias
- Hospitales y clínicas
- Aduana
- Juzgado de Paz y registro Civil
- Gimnasios
- Restaurantes
- Rotiserías
- Hoteles
- Terminal de Ómnibus
- Aeropuerto
- Puerto marítimo

Comunicación:

- Radios AM
- Radios FM
- Fibra óptica e internet
- Canal de televisión (Canal 9 de Comodoro Rivadavia)

### **Vivienda. Infraestructura y servicios:**

De acuerdo a los datos generados por el Censo Nacional 2010 del INDEC el departamento de Escalante tiene 56.875 viviendas, con una relación de 3,3 habitantes por viviendas. La ciudad de Comodoro Rivadavia tiene 52.428 viviendas, de las cuales 47.780 tiene desagüe del inodoro a la red pública; 1.232 a cámaras sépticas y pozo ciego; 3.248 sólo a pozo ciego y 168 a hoyo en la tierra.

En cuanto a la procedencia del agua para beber y cocinar, un total de 53.508 accede al agua mediante red pública, mientras que 284 viviendas acceden por otros medios.

Un total de 33.794 de viviendas son propiedad del ocupante, tanto del terreno como de la vivienda. La tasa de urbanización muestra un alto índice de ocupación de suelo urbano, en contraposición con la ocupación rural.

Viviendas en áreas urbanas y rurales según censo 2010

Ejido Municipal	Total Viviendas	Área urbana	Área
COMODORO	58.319	57.677	642

### **Educación e infraestructura:**

De acuerdo a los datos generados por el Censo Nacional 2010 del INDEC, se puede indicar que respecto a la educación en la provincia de Chubut que la tasa de analfabetismo alcanza una tasa del 2%, mientras que la tasa de matriculación asciende al 101,2% (esta tasa supera el 100% dado que contempla población con mayor o menor edad respecto a la población escolar).

El 52,3% de las personas con secundario completo se encuentran ocupados, además se encuentran ocupados el 16,2% de las personas con instrucción superior completa.

Comodoro Rivadavia cuenta con 45 instituciones estatales de nivel inicial, 43 instituciones estatales de nivel primario, 27 instituciones estatales de nivel secundario, 5 instituciones estatales de nivel superior no universitario, 2 escuelas de formación profesional. Además cuenta con 52 instituciones del nivel privado, incluyendo todos los niveles. Se encuentra en esta ciudad la sede central de la Universidad Nacional de la Patagonia "San Juan Bosco" que posee cedes en distintas ciudades patagónicas.

Comodoro Rivadavia presenta una tasa de analfabetismo más baja que la tasa a nivel provincial de acuerdo a lo que se puede observar en el siguiente cuadro.

Nivel de analfabetismo según censo 2010

Ejido Municipal	Alfabetos	Analfabetos	Tasa
COMODORO	144.918	1.551	1,1%
CHUBUT	411.823	8.314	2,0%

### **Salud. Infraestructura e indicadores vitales:**

Comodoro Rivadavia cuenta con seis centros de atención primaria de la salud en la zona Sur y cinco en la zona Norte, estos centros dependen de la Subsecretaría de Salud de la

Municipalidad, además se encuentra el Hospital Regional Comodoro Rivadavia, el hospital Provincial Alvear dependientes del Ministerio de Salud provincial y el hospital Militar a cargo del ejército Argentino. Además cuenta con importantes centros privados de salud.

Según los resultados de la Encuesta Permanente de Hogares datos actualizados, en el segundo trimestre del año 2013 en el conglomerado Comodoro Rivadavia-Rada Tilly, el 83,93% de la población encuestada, cuenta con algún tipo de cobertura médica.

#### **Recreación e infraestructura:**

La ciudad cuenta con numerosos museos: Museo Regional Patagónico, Museo Nacional del Petróleo, Centro de Exposiciones y Promoción Turística (CEPTUR), Museo de Geología y Minas, Museo Paleontológico de Astra, Museo Fortín Chacabuco.

Otra atracción es el Cerro Chenque, desde su mirador se puede observar el mar, el puerto y la ciudad. Además, cuenta con el Parque Eólico Antonio Morán, ubicado a 17 km del centro, considerado el más importante de Latinoamérica.

#### **Seguridad pública y privada:**

Policía de la Provincia del Chubut es una de las 23 policías provinciales existentes en la Argentina, y está a cargo de la seguridad pública de los habitantes de la provincia del Chubut. Comodoro Rivadavia posee 6 comisarias repartidas por distritos, además se encuentra la comisaria de la mujer.

#### **Estructura económica y empleo:**

La provincia de Chubut presenta distintas actividades productivas relacionadas a la agricultura, ganadería y pesca, minería y petróleo, industria y comercio, servicios, electricidad, gas y agua y construcción. Se muestra a continuación el detalle del empleo registrado para cada una de esas actividades.

**Empleo Registrado (en miles de puestos de trabajo)**

	1996	2003	2011 (*)	Part. 2011 (en %)	Variación 2003-2011 (en %)	Contribución al total Nac. 2011 (en %)
Agricult., ganad. y pesca	4,5	9,6	9,9	10,0	3,1	2,6
Minería y petróleo	3,1	4,9	10,1	10,2	106,9	14,9
Industria	7,3	8,9	11,4	11,5	27,7	0,9
Comercio	6,0	9,9	18,7	18,9	88,9	1,7
Servicios	13,5	20,1	32,7	33,0	62,5	1,1
Elec., gas y agua	1,2	1,6	2,3	2,3	40,8	3,9
Construcción	4,6	6,6	14,0	14,2	114,1	3,1
<b>Total</b>	<b>40,2</b>	<b>61,6</b>	<b>99,1</b>	<b>100,0</b>	<b>60,8</b>	<b>1,6</b>

Figura 34: Empleo registrado por actividad. Fuente: DNDR y DNDS

Comodoro Rivadavia posee una completa red de transportes terrestres y aéreos. La localidad posee el aeropuerto General Mosconi, para el transporte de pasajeros, con vuelos diarios que conectan dicha localidad con las principales ciudades argentinas y con localidades patagónicas. Además la ciudad cuenta con una terminal de ómnibus, denominada General Solari, para el transporte de pasajeros en el país y hacia Chile.

Respecto a la situación de empleo en Comodoro Rivadavia, se presenta a continuación una tabla con indicadores socio-ocupacionales donde se puede observar los datos de actividad, empleo, desocupación y desempleo en una comparación entre el año 2004 y el año 2011.

Indicadores Socio-Ocupacionales	Comodoro Rivadavia - Rada Tilly	Total Región Patagonia (**)	Total País (***)	Chubut (*)	Total Región Patagonia	Total País (***)
	2004 - IV Trimestre			2011 - IV Trimestre		
Actividad (en %)	42,8	44,0	46,1	46,7	44,6	46,1
Empleo (en %)	39,5	41,1	42,1	44,9	42,8	43,0
Desocupación (en %)	7,8	6,6	8,7	3,9	4,4	6,7
Subocupación (en %)	7,7	6,4	10,8	3,9	4,2	8,5
	2004 - II Semestre			2011 - II Semestre		
Pobreza (% de personas debajo de la línea de pobreza)	21,0	25,8	26,9	3,4	3,8	6,5
Indigencia (% de personas debajo de la línea de indigencia)	7,7	9,6	8,7	1,2	1,4	1,7

(\*) Se consideraron los principales aglomerados (Comodoro Rivadavia-Rada Tilly y Rawson-Trelew)  
 (\*\*) En 2004 no se relevaban los aglomerados de: Rawson-Trelew y Viedma-Carmen de Patagones  
 (\*\*\*) Total País corresponde a los 31 aglomerados urbanos relevados por la EPH.  
 Fuente: Elaboración propia en base a EPH-INDEC.

Figura 35: Indicadores socio-ocupacionales. Fuente: DNDR y DNDS.

Actualmente la principal actividad económica de la región está atravesando un momento de crisis producto de la disminución del precio del barril internacional y de nuevas políticas energéticas del país.

Comodoro Rivadavia es un concentrador comercial, de transporte regional y un importante punto de exportación. Por medio de sus puertos salen al mundo petróleo, productos industriales y agrícolas regionales.

Comodoro es Capital Nacional del Petróleo por ser el primer lugar donde se descubre petróleo en el territorio nacional en 1907 y además por su importante producción de hidrocarburos. Los yacimientos de explotación petrolera abastecen un importante porcentaje del consumo nacional. Comodoro Rivadavia posee una de las cuencas petrolíferas más importantes de Sudamérica con una producción diaria de 1.000.000 de barriles de petróleo y 6.000.000 de m<sup>3</sup> de gas. El área petrolera cuenta con un personal de 7.000 trabajadores.

En la actualidad, la producción de hidrocarburos en Comodoro Rivadavia representa el 41% de la producción de la Cuenca del Golfo San Jorge, que a su vez alcanza el 31,5% del total de producción del país.

La ciudad posee un parque metalmeccánico de alta calidad procedente de su tradición petrolera.

La producción de lana es vendida en el mercado local y la carne también. La producción de derivados de la oveja, es muy insigne para la zona.

La ciudad cuenta con una importante flota pesquera y una zona franca con infraestructura industrial para procesar las capturas. El puerto de Comodoro recibe buques de gran calado. Comodoro es centro de captura de merluza, langostinos y centollas de apreciada calidad, tanto en el mercado nacional como en internacional.

Comodoro Rivadavia posee una vasta estructura de servicios; establecimientos gastronómicos; lugares de esparcimiento nocturno como el casino, pubs y discotecas. Existen 16 hoteles y hospedajes destinados a turistas y empresarios.

Actualmente se están empezando a desarrollar proyectos energéticos de energías renovables como ser parques eólicos lo cual puede llegar a ser una nueva industria a desarrollarse en la ciudad.

### **Cambios sociales y económicos:**

Tanto la obra como la actividad una vez en funcionamiento, no serán generadores de cambios demográficos, no generará modificación alguna de patrones culturales, tampoco generará cambios en los servicios públicos, ni de transporte o medios de comunicación. No tendrá interferencias con centros educativos, de salud tampoco con centros de recreación.

Lo que sí hará el proyecto de Quimiguay Comodoro S.A. es brindar un servicio nuevo de tratamiento de residuos peligrosos. Esto ayudará a que la industria hidrocarburífera continúe en la mejora continua del cuidado del ambiente y además generará nuevos puestos de trabajo.

#### **e) DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES ACTUALES**

Los problemas ambientales próximos al proyecto tienen que ver con las actividades de exploración y explotación petrolera, ya que representan focos activos de posible contaminación.

En inmediaciones al predio, hacia el norte, se observan una serie de derrames viejos de hidrocarburos provenientes, seguramente, de pozos y cañerías de petróleo cercanos. Además, limitando el predio, se evidencian zonas escarificadas y saneadas producto de rotura de cañerías y sus posteriores trabajos de remediación. (Fotos 23 y 24).



Foto 23: Derrame antiguo, con dirección hacia el predio. De fondo puede observarse el pozo, de donde tal vez provino o de su cañería soterrada.



Foto 24: Antiguo derrame de hidrocarburo próximo a pozo productor de gas S-511



Pozo S-511 al noroeste del predio. Presenta derrames alrededores de la locación.

Desde el año 2013 se vienen realizando estudios en suelo, aire y agua (subterránea y superficial), en inmediaciones del proyecto, a continuación se detallan los muestreos realizados (Figura 36).

SIGLA	NOMBRE ESPECÍFICO	LABORATORIO	FECHA	COORDENADAS (WGS84)	
Agua Sup0	Curso El Tordillo 1	Rufino Sanchez	2014	S 45°52'58.60"	W 67°53'20.12"
Agua Sup0	Curso El Tordillo 2	Rufino Sanchez	2014	S 45°53'0.09"	W 67°54'0.43"
Agua Sup0	Manantial Este	Rufino Sanchez	2014	S 45°52'52.63"	W 67°53'19.12"
Agua Sup0	Manantial Oeste	Rufino Sanchez	2014	S 45°52'52.77"	W 67°53'33.45"
Agua Sup1	Agua superficial N°1	ILA	12/05/2016	S 45° 53'00,6''	W 67° 53' 11,4''
Agua Sup1	Agua superficial N°2	ILA	12/05/2016	S 45° 53'07,9''	W 67° 53'00,7''
Agua Sub0	Molino	Rufino Sanchez	2014	S 45°52'56.55"	W 67°53'11.87"
Agua Sub0	Ojo de Agua	Rufino Sanchez	2014	S 45°52'57.79"	W 67°53'12.46"
Agua Sub1	Agua Subterránea n°1 Aljibe	ILA	12/05/2016	S 45° 52'59,3''	W 67° 53'08,9''
Agua Sub1	Agua Subterránea n°2	ILA	12/05/2016	S 45° 52' 58,4''	W 67° 53'08,2''
Suelo 1	Punto N°1	ILA	12/05/2016	S 45° 53'01,6''	W 67° 53'00,6''
Suelo 1	Punto N°2	ILA	12/05/2016	S 45° 53'01,9''	W 67° 53'00,1''
Suelo 1	Punto N°3	ILA	12/05/2016	S 45° 52'59,2''	W 67° 53'04,5''
Suelo 1	Punto N°4	ILA	12/05/2016	S 45°52'59,3''	W 67°53'08,9''
Suelo 1	Punto N°5	ILA	12/05/2016	S 45°52'56,7''	W 67 53'03,5''
Aire 1	Calidad de aire	LAI	07/05/2013	S 45°52'56.64"	W 67°53'02.64"
Aire 2	Punto N°1	ILA	12/05/2016	S 45° 52'56,0''	W 67° 53'01,0''

Figura 36: Muestreos realizados en el sitio del proyecto.

Los resultados de los mismos se adjuntan como anexos al presente informe.

Con respecto al aire se han realizado dos muestreos, en mayo de 2013 y mayo de 2016, (figura 36).



Ubicación de los muestreos de aire realizados

Los parámetros analizados corresponden a particulado y gases contaminantes: monóxido de carbono, dióxido de carbono, monóxido de nitrógeno, dióxido de nitrógeno, NOx, sulfhídrico y sulfuroso.

Los resultados de laboratorio de los mismos no muestran valores anómalos.

Se tomaron muestras de **suelo** dentro del predio del proyecto, en cinco lugares distintos, en mayo de 2016.



Ubicación de los estudios de suelo realizados

Los estudios solicitados corresponden a parámetros físico-químicos inorgánicos (metálicos y no metálicos) y orgánicos.

De los resultados de laboratorio se concluye que no existe un impacto considerable en la calidad del suelo sub superficial ya que los valores están por debajo de los límites que se indican en la guía de la calidad de suelo Ley nº 24051. Decreto 831/93 anexo II tabla 9, uso industrial.

Asimismo los valores de hidrocarburos totales de petróleo se encuentran por debajo del límite establecido en el Anexo I, tabla 2, decreto 1456 de la provincia del Chubut (artículos nº 1 y 30).

Durante 2014, se realizaron muestreos de **aguas superficiales** en 4 puntos correspondientes

a cursos de agua y manantiales.

Durante 2016 se muestrearon otros dos puntos.



Ubicación de los muestreos de agua superficial.

Los análisis realizados correspondieron a propiedades de agregación y parámetros físico – químicos inorgánicos (metálicos y no metálicos) y orgánicos.

Los valores se encuentran por debajo de los niveles guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional, Anexo II, Tabla N° 1 del Decreto 831/93, Ley 24051.

Durante 2014 y 2016 se muestrearon las **aguas subterráneas** en un molino, ojo de agua, un frentímetro y un aljibe.



Los análisis realizados correspondieron a propiedades de agregación y parámetros físico – químicos inorgánicos (metálicos y no metálicos) y orgánicos.

Los valores se encuentran por debajo de los niveles guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional, Anexo II, Tabla N° 1 del Decreto 831/93, Ley 24051.

En función del análisis de los resultados obtenidos hasta el momento, se concluye que los recursos agua, aire y suelo no se encuentran afectados por actividades industriales si bien hay claras evidencias de contaminación puntal por hidrocarburos en los alrededores del predio. Los resultados obtenidos si bien son parciales y no representativos del entorno completo, requieren una redefinición de los lugares a monitorear para garantizar la no afectación del ambiente previo y durante la ejecución del proyecto.

Sugerimos un remuestreo completo del suelo, aire y agua previo a la puesta en funcionamiento del proyecto de manera de tener esa valiosa información actualizada. Será importante contar con criterios compartidos con la Autoridad de Aplicación en este sentido.

#### **f) DE LAS ÁREAS DE VALOR PATRIMONIAL NATURAL Y CULTURAL**

El área del proyecto carece de sitios de valor histórico, cultural y paleontológico, sin embargo a 25 km al Sureste en línea recta, existe la Reserva Natural Punta del Marqués cuyo principal objetivo y atractivo lo constituye el cuidado, preservación y observación de un apostadero

reproductivo de lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*).

Por otro lado Comodoro Rivadavia dispone de edificios históricos ubicados en el casco céntrico de la ciudad ellos son:

#### Catedral San Juan Bosco

Única catedral en el mundo dedicada al primer visionario italiano en la Argentina. Está ubicada sobre la intersección de la Av. Rivadavia con la calle Belgrano.

#### Ex - Usina del Puerto

Edificio que proveía energía eléctrica a las instalaciones portuarias y que funcionó hasta 1970. Fue puesto en valor como Patrimonio Histórico y actualmente es el Centro de Exposiciones y Promoción Turística (CEPTUR).

#### Construcciones ferroportuarias

Constituyen un contorno de interés histórico y cultural que pretenden revalorizar la función del puerto y del ferrocarril, referentes de la tradición trabajadora comodorense de la primera época. En la misma Estación del Ferrocarril, funciona el Museo Ferroportuario.

#### Otros sitios de interés:

##### Cerro Chenque

Posee 212 metros de altura flanquea la entrada al casco céntrico de la ciudad por el sector norte de ésta; ofrece una vista panorámica de la zona céntrica, toda la zona sur y las mesetas, hacia el norte el pico Salamanca, el Puerto de Comodoro Rivadavia y el mar. Está compuesto por materiales sedimentarios intercalados con bancos de ostreras milenarias. Es un recurso natural y simbólico de Comodoro Rivadavia.

##### Puerto

Ubicado en el sector costero del centro de la ciudad, posee una escollera de abrigo de 300 mts. de longitud, complementada por un muelle con un frente de ataque de 216 mts, y un muelle pesquero. Está diseñado para recibir buques de gran calado y albergar una importante cantidad de lobos marinos y variadas especies de aves.

##### Plaza Soberanía

Conocida como el “Jardín del Puerto”, se comienza a forestar en 1923. En 1968 por ley nacional se desafectan las tierras ocupadas por el ferrocarril, pasando como área recreativa a la traza urbana y se lo denomina como Parque Soberanía Nacional.

Existen una serie de centros de Museos y centros de exposiciones que se detallan a continuación:

- C.E.P.Tur (Centro de Exposición y Promoción Turística), Av. H.Yrigoyen y Moreno
- Centro Cultural, Moreno 850 y Rufino Riera

- Museo Chalet Huergo, Ruta Nac. Nº 3 (a 3 kms. al norte de la ciudad)
- Museo Ferroportuario, Av. Rivadavia y 9 de Julio
- Museo Fortín Chacabuco, Regimiento de Infantería Mecanizada 8, Km.11,
- Museo Nacional del Petróleo, Av. San Lorenzo esq. Carlos Calvo Km.3
- Museo Regional Patagónico “Antonio Garcés”, Av. Rivadavia y Chacabuco

Es destacable el Barrio General Mosconi, típico asentamiento petrolero, existente desde los orígenes de la ciudad. Ubicado en el mismo barrio, se encuentra el Museo Nacional del Petróleo.

Como sector de interés turístico recreativo se destaca el Chalet Huergo que es una construcción que data de 1919 y fuera modernizada en 1941. Fue centro de huéspedes, de recepciones y lugar de residencia temporaria de importantes personalidades. Por la ordenanza 8830/07, el edificio y su entorno fueron declarados patrimonio histórico de la ciudad, actualmente, es un paseo turístico-cultural, exposiciones, parque temático en sus jardines de 5 hectáreas y museo.

Las playas representan un área de valor natural y sitio de recreación de relevancia para Comodoro Rivadavia

- Playa Costanera: Se caracteriza por ser de canto rodado y limo arenoso. En verano se utiliza como balneario.
- Playa Km3: Se caracteriza por ser de canto rodado. Actividad balnearia y pesca.
- Playa Km4: Es una zona de acantilados y canto rodado. Se utiliza para la pesca y la recolección de moluscos.

Además toda la franja costera entre Caleta Córdova y la Punta del Marqués con acantilados de diferentes alturas, playas de arena y canto rodado con restinga representa un área de interés para la conservación de aves.

## **6 SENSIBILIDAD AMBIENTAL**

En un análisis de Sensibilidad Ambiental los componentes ambientales de una determinada unidad son diagnosticados conforme a una evaluación detallada de su sensibilidad o vulnerabilidad a las tareas de construcción, operación y mantenimiento de un determinado proyecto.

La evaluación de sensibilidad ambiental permite establecer, en función de las condiciones ambientales de un área dada, la capacidad del medio para asimilar, atenuar o contener determinados eventos, por lo general nocivos o degradantes para el mismo. Depende, fundamentalmente, de las condiciones intrínsecas de los factores ambientales que componen el propio medio analizado, con cierta independencia de las acciones que sobre ese medio se desarrollen. Para esta evaluación se utiliza la metodología de Pereira (2003).

### **Metodología**

Para realizar el Análisis de Sensibilidad Ambiental, se deben definir las Unidades de Paisaje para poder englobar los componentes ambientales de cada una y de esta manera poder dar un diagnóstico de la misma.

### **Definición de Paisaje**

Bertrand (1970), define un paisaje como: “una porción del espacio caracterizada por un tipo de combinación dinámica, por consiguiente inestable de elementos geográficos diferenciados (físicos, biológicos y antrópicos) que al reaccionar dialécticamente entre sí, hacen de un paisaje un conjunto geográfico indisociable que evoluciona en bloque tanto bajo el efecto de las interacciones de elementos que lo constituyen como bajo el efecto de la dinámica propia de cada uno de sus elementos considerados separadamente”.

Unidades de Paisaje Identificadas para el área de estudio:

- Zona de pendiente muy suave y nivel freático próximo a la superficie.
- Mallín: suelo horizontal a subhorizontal saturado o con elevada humedad.

Una vez identificadas las unidades de paisaje, se evalúan sobre cada una los elementos o factores ambientales que deben tenerse presentes al momento de la implementación de la Evaluación de Sensibilidad Ambiental.

Los Factores Ambientales son identificados y categorizados en cuatro niveles de sensibilidad: el valor más bajo (1) es el de menor sensibilidad y el mayor (4) el de sensibilidad más alta.

Luego se realiza el análisis para la unidad de paisaje, obteniendo la sumatoria de cada factor analizado, este valor final es la Sensibilidad Ambiental de esa Unidad de Paisaje. El criterio para ello es la respuesta del elemento crítico frente al impacto de las actividades naturales y antrópicas sobre las unidades de paisaje.

Se consideraron como de sensibilidad alta aquellos elementos cuya respuesta a la intervención actual o futura provoca o provocaría cambios sustanciales o irreversibles en el funcionamiento de los sistemas ecológicos allí representados, ya fuera por la afectación directa de algún componente o componentes del sistema o sistemas, o por alteración de procesos.

Fundamentado en esta misma base conceptual, se consideraron de sensibilidad media a aquellos elementos cuyas respuestas a la intervención implican también cambios reversibles en el funcionamiento del sistema, y podían ser mitigados o eliminados incorporando las medidas pertinentes.

Por último se le asignó sensibilidad baja a los elementos con respuestas "leves o bajas" frente a la intervención ambiental y antrópica y que pueden ser relativamente fácil corregir.

A continuación se muestran los elementos críticos identificados y sus valores de sensibilidad ambiental (ISA):

Factores Ambientales		Variable	ISA
Medio Ambiente Natural	Uso del Suelo	Uso industrial	1
		Uso residencial	2
		Uso rural, explotación agropecuaria extensiva	3
		Uso rural, zona de chacras, explotación agropecuaria intensiva	4
	Geomorfología	Zonas planas o de escasa pendiente	1
		Existencia de procesos de degradación, desertificación	2
		Áreas de pendientes elevadas	3
		Áreas morfodinámicamente activas o potencialmente activas	4
	Hidrología	Ausencia de cursos de agua	1
		Bajos anegadizos	2
		Presencia de cursos de agua efímeros o permanentes	3
		Cursos de agua permanentes, que abastecen poblaciones o sirvan para riego	4
	Hidrogeología	Ausencia de acuíferos, baja permeabilidad	1
		Nivel freático profundo y baja permeabilidad	2
		Nivel freático poco profundo, permeabilidad media	3
		Nivel freático poco profundo, alta permeabilidad, acuíferos modernos	4
	Suelos	Ausencia de capa fértil 1	1
		Naturales salinos decapitados o muy alterados por acción antrópica, degradados por erosión	2
		Naturales sin valor agrícola	3
		Naturales profundos con alto valor agrícola	4
	Flora y Fauna	Ecosistema con altos signos de degradación, cobertura vegetal baja o escasa (5% a 30%)	1
		Ecosistema con cobertura vegetal media (30 a 70%)	2
		Ecosistema con vegetación inalterada o con alta cobertura vegetal (70-100%)	3
		Inalterada con valor conservacionista o ecosistemas singulares	4
Medio Ambiente Social	Ubicación	En zona industrial o rural sin explotación económica	1
		En zona rural con explotación agropecuaria.	2
		En zonas semiurbanas o con asentamientos poblacionales no consolidados	3
		En zonas urbanas, recreativas o reservas naturales	4

Luego de la categorización de las áreas críticas, en la unidad de paisaje y los grados de sensibilidad, se elabora una matriz para la unidad de paisaje identificada, en la que se verifica la presencia de los elementos críticos jerarquizados.

Finalmente, la combinación de los niveles de sensibilidad específicos de cada elemento presente, da como resultado la sensibilidad para toda el área del Proyecto.

RANGO DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL		
ISA > 23	ALTA SENSIBILIDAD AMBIENTAL	
15 < ISA > 23	MODERADA SENSIBILIDAD AMBIENTAL	
7 < ISA > 15	BAJA SENSIBILIDAD AMBIENTAL	

**Resultados para la unidad de paisaje:** Zona de pendiente muy suave y nivel freático próximo a la superficie.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	VARIABLE	ISA
Medio Ambiente Natural	Uso del Suelo	Uso industrial	1
	Geomorfología	Zonas planas o de escasa pendiente	1
	Hidrología	Ausencia de cursos de agua	1
	Hidrogeología	Nivel freático poco profundo y permeabilidad media.	3
	Suelos	Naturales sin valor agrícola.	3
	Flora y Fauna	Ecosistema con cobertura vegetal media (30 a 70%)	2
Medio Ambiente Social	Ubicación	En zona industrial o rural sin explotación económica	1
<b>BAJA SENSIBILIDAD AMBIENTAL</b>			<b>12</b>

Figura 39.

**Resultados para la unidad de paisaje:** Mallín: suelo horizontal a subhorizontal saturado o con elevada humedad.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	VARIABLE	ISA
Medio Ambiente Natural	Uso del Suelo	Uso industrial	1
	Geomorfología	Zonas planas o de escasa pendiente	1
	Hidrología	Presencia de cursos de agua efímeros o permanentes	3
	Hidrogeología	Nivel freático poco profundo, alta permeabilidad, acuíferos modernos	4
	Suelos	Naturales profundos, con alto valor agrícola	4
	Flora y Fauna	Ecosistema con vegetación inalterada o con alta cobertura vegetal	3
Medio Ambiente Social	Ubicación	En zona industrial o rural sin explotación económica	1
<b>MODERADA SENSIBILIDAD AMBIENTAL</b>			<b>17</b>

El sitio donde se emplazará el Horno Pirolítico, es caracterizado como una zona de pendiente muy suave y nivel freático próximo a la superficie, con baja sensibilidad ambiental. Sin embargo en inmediaciones del proyecto se hallan una serie de mallines que presentan una sensibilidad moderada. Por lo tanto sería pertinente considerar toda la zona con una sensibilidad moderada.



Figura 40: Imagen Google Earth donde se observa la delimitación del predio y las áreas de influencia directa e indirecta.

## **7 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

El objetivo del presente capítulo es la identificación y evaluación de los impactos y efectos ambientales, analizando la información existente relacionada al entorno físico, biológico y socioeconómico del Proyecto Horno Pirolítico en el Departamento de Escalante, Provincia del Chubut.

### **a) INTRODUCCIÓN**

Este análisis en conformidad con los lineamientos y recomendaciones existentes en normativas asociadas que regulan lo atinente a protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales, y del medio ambiente en el ámbito provincial (Ley de la Provincia del Chubut XI N° 35, Decreto Reglamentario N° 1005/16 y otras normativas vigentes).

El Proyecto incluye el montaje e instalación de los equipos que operarán como Horno Pirolítico y Recinto de Cenizas, así como también su operación y eventual abandono.

### **b) METODOLOGÍA**

La metodología de trabajo fue desarrollada según las siguientes etapas:

- Relevamiento de información existente del ambiente.
- Relevamiento de campo, en el que se identificaron los aspectos significativos del entorno del Proyecto.
- Análisis de las tareas que se llevarán a cabo como parte del Proyecto.
- Identificación y análisis de posibles afectaciones debidas al montaje de equipos, operación, mantenimiento y abandono de las instalaciones contempladas a lo largo del presente informe.

Los impactos o efectos ambientales se identifican y caracterizan indicando su causa, extensión temporal y espacial, y el recurso receptor de los mismos. En función del análisis de los componentes ambientales se describe y evalúa, para cada acción del proyecto, el impacto previsto a cada factor o componente ambiental. La intensidad del impacto ambiental es función de la sensibilidad ambiental del medio receptor y de la naturaleza de las actividades del proyecto. El análisis y evaluación de impacto ambiental se encuentra resumido en matrices de impacto, que consideran todos los factores o componentes ambientales susceptibles de recibir impactos y cada una de las acciones previstas del proyecto.

Un impacto se considera **negativo** o desfavorable cuando se modifica un factor ambiental, alterando el equilibrio existente entre éste y los demás factores. En general, la mayoría de las acciones que afectan los factores del ambiente físico y biológico resultan negativas en distinto grado, ya que alteran las condiciones existentes. Es por ello que, en todos los casos posibles, se ejecutarán medidas de mitigación que puedan minimizar el grado de afectación.

El impacto se considera **positivo** cuando la alteración del factor resulta favorable al mismo y/o a la interacción de éste con los demás factores. En general, resultan positivas la mayoría de las acciones que interactúan con el medio antrópico, ya sea por el incremento temporal del empleo, el aumento del intercambio comercial, la mayor demanda de servicios de distintos tipos, etc.

Cuando una acción interactúa con un factor ambiental determinado sin producir modificación alguna se considera que el impacto es **nulo**, habiendo sido clasificado como no aplicable o neutro.

El instrumento a aplicar para la evaluación de los impactos es una **matriz** de doble entrada, donde se identifican relaciones de causa-efecto entre los componentes y acciones del Proyecto, y los componentes y procesos del medio ambiente receptor.

En el **eje horizontal** se presentan los componentes que integran el proyecto **Horno Pirolítico**, incluyendo el acondicionamiento del sitio para el emplazamiento del proyecto, montaje e instalación de los equipos que operarán, así como también su operación, eventual abandono y contingencias.

En el **eje vertical** se presentan los componentes del sistema ambiental receptor del impacto, que es concebido como una totalidad que engloba a los medios natural y socioeconómico.

De la totalidad de las interacciones posibles (intersección entre filas y columnas, es decir, entre Aspecto Ambiental y Acción del Proyecto), se identifican solamente los efectos más significativos, considerados como impactos ambientales. Cada una de estas interacciones se evalúa de acuerdo al carácter de sus consecuencias sobre la calidad del ambiente en cuanto a:

- Signo
- Importancia del impacto
- Intensidad o grado probable de destrucción
- Extensión o área de influencia del impacto
- Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
- Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
- Reversibilidad

- Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
- Acumulación o efecto de incremento progresivo
- Efecto
- Periodicidad
- Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

### ***Acciones de obra consideradas***

Las acciones de obra consideradas corresponden a las etapas de operación y mantenimiento descritas en la sección 4: “Descripción de la Obra o Actividad Proyectada” del presente informe.

### ***Componentes del sistema ambiental considerados***

Sobre la base del diagnóstico del sistema ambiental receptor realizado en el Capítulo 5: “Análisis del Ambiente” del presente informe, se han identificado los componentes del sistema receptor que pueden ser afectados por las obras en su conjunto.

Los componentes del medio natural considerados son los siguientes:

- **Geomorfología:** cada elemento del paisaje que pueda ser reconocido completamente y que tenga una forma propia o cambie su forma de manera regular. Es decir, toda superficie continua distinguible y diferenciable de otra vecina. Refiere a la morfología de la zona del proyecto, incluyendo el diseño de la red de drenaje superficial. Incluye la estabilidad geomorfológica.
- **Suelo:** se denomina suelo a la parte superficial de la corteza terrestre, que tras sufrir la desintegración o alteración física y química del material original, desarrolla horizontes o niveles biológicamente activos, capaces de sostener vida vegetal. Su afectación incluye la modificación de su estructura, propiedades, calidad, horizonte y aptitud.
- **Agua Superficial:** se entiende por agua superficial a todas los cuerpos de agua o cauces de escorrentías que corren sobre la superficie. Pueden presentarse en forma correntosa, o quieta, así como pueden ser permanentes o intermitentes. Su afectación puede ser por la modificación de su calidad o por su consumo.
- **Agua Subterránea:** se entiende por agua subterránea tanto al agua freática como aquella alojada en el Acuífero Patagoniano. Las afectaciones al agua freática podrían ocurrir en caso de pérdidas de sustancias que alcancen la napa, teniendo en cuenta principalmente la textura

del suelo y la profundidad de la napa, características que hacen a la vulnerabilidad del acuífero.

- **Aire:** refiere principalmente a la calidad del aire.
- **Flora:** contempla la fisonomía de la vegetación, la cobertura vegetal, diversidad, riqueza específica y composición de la comunidad en el área en estudio, las cuales pueden verse afectadas por las diferentes acciones de obra. Dicha afectación puede producir pérdida no sólo de la vegetación propiamente dicha, sino también la de los demás sistemas biológicos y físicos asociados (fauna y suelo).
- **Fauna:** hace referencia a todas las especies de animales (vertebrados e invertebrados) que ocupan un área determinada. El hábitat y distribución de estos organismos pueden sufrir modificaciones debidas a las diferentes acciones de obra que se realicen.

Para el medio socioeconómico se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- **Paisaje:** unidad perceptual del espacio geográfico organizada a partir de la distinción e interrelación de elementos y factores agrupados (tierra, agua, vegetación y estructura)
- **Actividades Económicas y Generación de empleos:** refiere a la demanda de mano de obra ocasionada por las tareas del Proyecto, sean empleos permanentes o temporales e involucra todas las actividades económicas que directa o indirectamente puedan verse afectadas (perjudicadas o beneficiadas) por el proyecto.
- **Infraestructura Existente:** tanto la perteneciente a la industria hidrocarburífera como la de otras empresas ubicadas en cercanías al predio. Incluye también la infraestructura vial.
- **Arqueología y Paleontología:** refiere al patrimonio existente a nivel superficial o subsuperficial.

### **Matriz de evaluación**

Cada matriz identificará los impactos calificándolos según su Importancia (I), la cual se calcula a través de la Matriz de Importancia. A tal efecto se utiliza la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández – Vítora (1997) que se resume a continuación. El desarrollo de la Ecuación de Importancia será llevada a cabo mediante el siguiente modelo propuesto:

$$\text{Importancia de Impacto} = \pm (3 I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde:

El desarrollo de la ecuación de I es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

### Modelo de Importancia de Impacto

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Calificación / Valor</b>	<b>Criterio</b>
<b>Signo</b>	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	Positivo (+)	Acciones que actúan en forma beneficiosa sobre los diferentes factores que se han considerado
		Negativo (-)	Acciones que actúan en forma perjudicial sobre los diferentes factores que se han considerado
<b>Intensidad (I)</b>	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. El resultado de la valoración estará comprendido entre 1 y 12.	Baja intensidad (1)	Con afección mínima en el área
		Media (2)	Área escasamente afectada
		Alta (3)	Área afectada
		Muy alta (8)	Destrucción casi total del factor considerado
		Total (12)	Destrucción total del área
<b>Extensión (EX)</b>	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto, dividido el porcentaje de área, respecto al	Puntual (1)	Se produce en efecto muy localizado
		Parcial (2)	Se produce un efecto parcialmente localizado
		Extenso (4)	Se considera a

	entorno en que se manifiesta el efecto.		situaciones intermedias
		Total (8)	Efecto no admite una ubicación precisa
<b>Momento (MO)</b>	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado.	Largo plazo (1)	Manifestación del impacto en un periodo superior a 5 años.
		Medio plazo (2)	Manifestación del impacto en un periodo entre 1 a 5 años.
		Inmediato (4)	Manifestación del impacto en un periodo menor a 1 año.
		Crítico (8)	Alguna circunstancia que hiciese crítico en el momento del impacto.
<b>Persistencia (PE)</b>	Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de	Fugaz (1)	Permanencia del efecto menor a 1 año.
		Temporal (2)	Permanencia del efecto entre 1 y 10 años.
		Permanente (4)	Permanencia del efecto superior a 10 años.

	medidas correctoras.		
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta acción deja de actuar sobre el medio.	Corto plazo (1)	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a corto plazo
		Medio plazo (2)	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a medio plazo
		Irreversible (4)	Es imposible de retomar las condiciones previas a la acción, Irreversible.
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas	Recuperable inmediatamente (1)	Cuando el efecto es totalmente recuperable en forma inmediata.
		Recuperable a medio plazo (2)	Cuando el efecto es totalmente recuperable en medio plazo.
		Mitigable (4)	Es posible una reconstrucción parcial del factor afectado.
		Irrecuperable (8)	El afectado es irrecuperable con intervención humana.

	correctoras).		
<b>Sinergia (SI)</b>	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.	Sin sinergismo (1)	Una acción no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
		Sinérgico (2)	Una acción actúa con otras acciones sobre el mismo factor con sinergismo moderado.
		Muy sinérgico (4)	Una acción actúa con otras acciones en forma altamente sinérgica.
<b>Acumulación (AC)</b>	Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	Simple (1)	El incremento progresivo de la manifestación del efecto no es de forma acumulativa.
		Acumulado (4)	El incremento progresivo de la manifestación del efecto se da de forma acumulativa.

<b>Efecto (EF)</b>	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.	Indirecto (1)	El efecto supone una incidencia inmediata respecto a la relación de un factor ambiental.
		Directo (4)	La repercusión de la acción tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.
<b>Periodicidad (PR)</b>	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).	Irregular (1)	Aparición irregular que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.
		Periódicos (2)	Manifestación de un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
		Continuos (4)	Acciones que producen el efecto, permanecen constantes en el tiempo.
<b>Importancia del Impacto (I)</b>	Viene representada por un número que se deduce mediante el modelo de importancia propuesto, en función del valor	---	---

	asignado a los símbolos considerados.		
--	---------------------------------------	--	--

En función de este modelo, los valores extremos de la Importancia (I) pueden variar entre 13 y 100. Según esa variación, se califica al impacto ambiental de acuerdo con la siguiente escala:

<b>Valores Negativos</b>	Bajo (I menor de 25)	Moderado (I entre 25 y 50)	Crítico (I mayor de 50)
<b>Valores Positivos</b>	Bajo (I menor de 25)	Moderado (I entre 25 y 50)	Crítico (I mayor de 50)
<b>Valor nulo o neutro</b>	-		

## MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación se presenta la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental del presente proyecto. Para ver las matrices parciales donde se observan los cálculos realizados según la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández – Vítora (1997) y adaptada ver en ANEXOS.

### c) RESULTADOS

Se presenta a continuación el análisis de los resultados y los efectos particulares sobre el sistema ambiental receptor, considerando los factores físicos, biológicos y socioeconómicos.

#### ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

##### Acondicionamiento del sitio

##### **Impacta negativamente sobre:**

Suelo: se verá afectado por el movimiento de suelo para facilitar un óptimo aprovechamiento del área de operaciones, el relleno y la nivelación del área donde se construirá el futuro Horno Pirolítico. Se obtuvo una valoración baja de -23.

Aire: La afectación al recurso se puede dar por dos aspectos principalmente: Aumento del

nivel sonoro y modificación de la calidad de aire (generación de material particulado, emisión de gases de combustión). Sin embargo y puesto que la obra se realiza en un sitio puntual la ponderación es baja, -24.

Flora: se ve afectada debido al desmonte o remoción de la cobertura vegetal existente en el área de trabajo. Se obtuvo una valoración baja de -24.

Fauna: la afectación de este factor se puede dar por el movimiento de maquinarias, movimiento de suelo, remoción de la cobertura vegetal y aumento del nivel sonoro. La ponderación obtenida es baja de -21.

Paisaje: la afectación de este factor es debido a una modificación en el paisaje, afectación visual relacionada a las tareas pertinentes del acondicionamiento del sitio. Se obtuvo una ponderación baja de -21.

Infraestructura existente: tanto las empresas ubicadas en cercanías al predio, como la infraestructura vial pueden verse afectadas por el acondicionamiento del sitio. Sin embargo, el impacto es muy bajo, siendo la valoración de -9.

#### **Impacta de manera positiva sobre:**

Actividades económicas y generación de empleo: Las tareas de acondicionamiento del sitio generarán un incremento en el empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo bajo en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 22.

Los demás factores no son impactados por la acción de referencia. Se considera un valor nulo.

#### **Obra Civil**

##### **Impacta negativamente sobre:**

Aire: La afectación al recurso se puede dar por aumento del nivel sonoro y modificación de la calidad de aire (generación de material particulado, emisión de gases de combustión). Sin embargo y puesto que la obra se realiza en un sitio puntual la ponderación es baja, -19.

Paisaje: la afectación de este factor es debido a una modificación en el paisaje, afectación visual relacionada a las tareas pertinentes a la instalación del obrador. Se obtuvo una ponderación baja de -19.

**Impacta de manera positiva sobre:**

Actividades económicas y generación de empleo: Las tareas de instalación y funcionamiento del obrador generarán un incremento en el empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo bajo en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 22.

Los demás factores no son impactados por la acción de referencia. Se considera un valor nulo.

**Obra mecánica (montaje de equipos)**

**Afecta negativamente sobre:**

Aire: La afectación al recurso se puede dar por aumento del nivel sonoro, generación de material particulado y emisión de gases de combustión. Sin embargo y puesto que la obra se realiza en un sitio puntual la ponderación es baja, -21.

Paisaje: la afectación de este factor es debido a una modificación en el paisaje, afectación visual relacionada a las tareas pertinentes a la construcción de obras civiles. Se obtuvo una ponderación baja de -19.

**Afecta de manera positiva sobre:**

Actividades económicas y generación de empleo: Las tareas de construcción de obras civiles generarán un incremento en el empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo bajo en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 22.

Los demás factores no son impactados por la acción de referencia. Se considera un valor nulo.

**Obra eléctrica**

**Impacta negativamente sobre:**

Paisaje: la afectación de este factor es debido a una modificación en el paisaje, afectación visual relacionada a las tareas pertinentes al montaje de líneas y cables aéreos. Se obtuvo una ponderación negativa baja de -23.

**Impacta de manera positiva sobre:**

Actividades económicas y generación de empleo: Las tareas de montaje de equipos

generarán un incremento en el empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo bajo en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 22.

Los demás factores no son impactados por la acción de referencia. Se considera un valor nulo.

## **ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

### **Almacenamiento de residuos y cenizas**

#### **Impacta negativamente sobre:**

Suelo: el inadecuado manejo de residuos generados durante toda la tarea carga/descarga y transporte dentro del predio puede incidir negativamente sobre el suelo de manera puntual y temporal de no retirarlos inmediatamente. Se considera un impacto negativo bajo por estar todas las tareas desarrolladas sobre hormigón, -19.

Agua subterránea: podría producirse un impacto en el agua subterránea por el arrastre de sustancias derramadas e infiltradas. Dichas sustancias podrían provenir por un mal manejo de residuos generados durante el almacenamiento causando un impacto negativo bajo, con un valor de -19.

#### **Impacta de manera positiva sobre:**

Actividades económicas y generación de empleo: Al igual que las mencionadas anteriormente, las tareas de transporte de residuos a tratar y su almacenamiento, generarán un incremento en el empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo bajo en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 22.

Los demás factores no son impactados por la acción de referencia. Se considera un valor nulo.

### **Horno incinerador para tratamiento de residuos peligrosos, patológicos y petrolero**

#### **Impacta negativamente sobre:**

Suelo: el inadecuado manejo de residuos tratados durante la tarea carga/descarga y transporte dentro del predio puede incidir negativamente sobre el suelo de manera puntual y temporal de no retirarlos inmediatamente. Se considera un impacto negativo bajo por estar todas las tareas desarrolladas sobre hormigón, -19.

Aire: la operación y tareas de mantenimiento del Horno Piroclítico afectan al recurso aire debido al aumento del nivel sonoro y la emisión de gases provenientes del propio funcionamiento del Horno Piroclítico. Se obtuvo una valoración negativa moderada de -29.

Paisaje: la afectación de este factor es debido a una modificación en el paisaje, afectación visual relacionada a las tareas pertinentes a la Operación y tareas de mantenimiento del Horno Piroclítico. Se obtuvo una ponderación negativa baja de -24.

**Impacta de manera positiva sobre:**

Reducción volumétrica de residuos: El proceso de operación del Horno Piroclítico genera una reducción significativa en el volumen de residuos, siendo la fracción enviada a disposición final es mucho menor. Se obtuvo una valoración positiva moderada de 26.

Actividades económicas y generación de empleo: Las tareas de operaciones dan trabajo genuino y continuo generando un incremento en el empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo moderado en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 26.

Los demás factores no son impactados por la acción de referencia. Se considera un valor nulo.

**ETAPA DE ABANDONO**

**Desmontaje de las instalaciones**

**Afecta negativamente sobre:**

Suelo: Durante el desmontaje de las instalaciones, el retiro de cañerías soterradas, la extracción de plateas construidas, entre otras actividades, implicaría una nueva remoción de suelo. Sin embargo, como este suelo ya está alterado, se considera que el impacto será bajo, el mismo es de - 19.

Aire: La afectación al recurso se puede dar por aumento del nivel sonoro, generación de material particulado y emisión de gases de combustión. Sin embargo y puesto que la obra se realiza en un sitio puntual la ponderación es baja, -21.

**Afecta de manera positiva sobre:**

Actividades económicas y generación de empleo: Las tareas de desmontaje de las instalaciones al igual que las mencionadas anteriormente, generarán un incremento en el

empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo bajo en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 22.

Los demás factores no son impactados por la acción de referencia. Se considera un valor nulo.

### **Recomposición**

#### **Afecta de manera positiva sobre:**

Suelo: Luego del desmontaje de las instalaciones, el retiro de cañerías soterradas, la extracción de plateas construidas, entre otras actividades, y el cese de actividades, se podrá comenzar a desarrollar nuevo suelo. Sin embargo, como este suelo ya está alterado, se considera que el impacto será bajo, el mismo es de +21.

Paisaje: la recomposición del sitio obviamente genera un impacto positivo bajo sobre el paisaje, generando una modificación beneficiosa a la visual. En la matriz de ponderación se obtuvo un valor de 22.

Actividades económicas y generación de empleo: Las tareas de recomposición al igual que las mencionadas anteriormente, generarán un incremento en el empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo bajo en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 23.

Infraestructura existente: Cierta infraestructuras del proyecto quedarán para nuevos emprendimientos en la zona. La ponderación obtenida es de 17.

Los demás factores no son impactados por la acción de referencia. Se considera un valor nulo.

### **COMÚN A TODAS LAS ETAPAS**

#### **Manejo de residuos**

#### **Afecta negativamente sobre:**

Suelo: el inadecuado manejo de residuos generados durante todas las tareas puede incidir negativamente sobre el suelo de manera puntual y temporal de no retirarlos inmediatamente. Se considera un impacto negativo moderado, -26.

Agua subterránea: podría producirse un impacto en el agua subterránea por el arrastre e infiltración de sustancias derramadas. Dichas sustancias podrían provenir por un mal manejo de residuos generados durante cualquiera de las fases del proyecto, causando un impacto negativo moderado, con un valor de -26.

Aire: el mal manejo de residuos puede producir olores y emisiones gaseosas por lo que se considera un impacto negativo bajo para esta acción, con un valor de -22.

Paisaje: un mal manejo de residuos producirá un impacto negativo sobre el paisaje, sin embargo y teniendo en cuenta que el lugar colindante al predio se encuentra previamente alterado, resulta un impacto negativo bajo y se obtuvo una ponderación de -21.

**Afecta de manera positiva sobre:**

Reducción volumétrica de residuos: una correcta gestión de residuos en todas las etapas de proyecto logra generar una reducción significativa de residuos. Se genera un impacto positivo moderado y se obtuvo una valoración de 25.

Actividades económicas y generación de empleos: la gestión de residuos, también generará un aumento en el requerimiento de mano de obra e insumos, resultando en un impacto positivo bajo de 22.

Los demás factores no son impactados por la acción de referencia. Se considera un valor nulo.

**Circulación vehicular**

**Afecta negativamente sobre:**

Suelo: la circulación vehicular es una acción en común de todas las etapas del proyecto. Sin embargo, como van a utilizarse caminos existentes, se considera que el impacto será bajo, el mismo es de - 24.

Aire: La afectación al recurso se puede dar por generación de material particulado y emisión de gases de combustión generando un impacto negativo bajo. La ponderación obtenida en la matriz de valoración es de -24.

**Afecta de manera positiva sobre:**

Actividades económicas y generación de empleo: Al igual que las mencionadas anteriormente, generarán un incremento en el empleo de la población, por lo tanto un impacto positivo bajo en las actividades económicas. La ponderación obtenida es de 23.

Los demás factores no son impactados por la acción de referencia. Se considera un valor nulo.

### **Generación y disposición de efluentes cloacales**

#### **Afecta negativamente sobre:**

Suelo: la inadecuada gestión de efluentes cloacales durante las etapas del proyecto puede incidir negativamente sobre el suelo de manera puntual y temporal de no disponerlos adecuadamente. Se considera un impacto negativo bajo, -22.

Agua subterránea: el inadecuado manejo de efluentes cloacales podría producir un impacto en el agua subterránea por el arrastre e infiltración de sustancias derramadas causando un impacto negativo bajo, con un valor de -24.

Aire: una inadecuada gestión de efluentes cloacales puede producir olores por lo que se considera un impacto negativo bajo para esta acción, con un valor de -24.

#### **Afecta de manera positiva sobre:**

Actividades económicas y generación de empleos: la gestión de efluentes cloacales, también generará un aumento en el requerimiento de mano de obra e insumos, resultando en un impacto positivo bajo de 22.

Los demás factores no son impactados por la acción de referencia. Se considera un valor nulo.

### **Contingencias**

#### **Afecta negativamente sobre:**

Geomorfología: Para el caso de contingencias (explosión, incendio) las tareas de remediación podrían implicar grandes movimientos de suelos en zonas, en donde la geoforma del terreno no se encuentra alterada, por esta razón el valor del impacto resultaría negativo bajo. Se obtuvo una ponderación de -19.

Suelo: La afectación de las propiedades del suelo debido a contingencias es puntual y

temporal por lo que se considera un impacto negativo moderado. La ponderación obtenida en la matriz de valoración es de -37.

Agua subterránea: Las contingencias, especialmente por derrames en los residuos líquidos, pueden generar infiltraciones y alterar la calidad del agua de la zona. Se obtuvo una ponderación media de -50.

Aire: En caso de contingencia el impacto sobre la calidad del aire puede deberse a explosiones (aumento del nivel sonoro) e incendios (incremento de material particulado y gases de combustión). La importancia ambiental de los impactos alcanza un valor negativo crítico de -54.

Flora: La afectación sobre este factor debido a contingencias, tanto sea un incendio o explosión afectaría a la flora circundante de manera puntual, generando un valor negativo en la matriz de ponderación. Sin embargo la ponderación es media ya que parte del factor fue previamente impactado por las actividades propias del proyecto. Se obtuvo una ponderación de -27.

Fauna: en caso de contingencia, al igual que el caso anterior, el factor fauna se vería impactado de manera negativa, modificando el hábitat natural de las especies contenidas en el sector aledaño. Sin embargo la ponderación es baja ya que parte del factor fue previamente impactado por las actividades propias del proyecto. La ponderación obtenida en la matriz de valoración es de -22.

Paisaje: En caso de contingencias críticas que abarquen áreas significativas, la importancia ambiental de los impactos sobre el paisaje alcanzaría un valor moderado por ejemplo por un incendio que exceda los límites del predio del proyecto a instalar, afectando áreas colindantes. Se obtuvo una ponderación de -33.

Los demás factores no son impactados por la acción de referencia. Se considera un valor nulo.

## RESULTADOS

Se presenta a continuación el análisis de los resultados y los efectos particulares sobre el sistema ambiental receptor, considerando los factores físicos, biológicos y socioeconómicos.

### MATRIZ GENERAL

FACTORES AMBIENTALES			ETAPAS DEL PROYECTO											
			Construcción				Operación y Mantenimiento		Abandono		Común en todas las etapas			
			Acondicionamiento del sitio	Obra civil	Obra mecánica (montaje de equipos)	Obra eléctrica	Almacenamiento de residuos y cenizas	Horno incinerador para tratamiento de residuos peligrosos, patológicos y petroleros	Desmontaje de instalaciones	Recomposición	Manejo de residuos	Circulación vehicular	Generación y disposición de efluentes cloacales	Contingencias
Sistema ambiental	Medio físico	Geomorfología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-19
		Suelo	-23	0	0	0	-19	-19	-19	21	-26	-24	-22	-37
		Agua superficial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Agua subterránea	0	0	0	0	-19	0	0	0	-26	0	-24	-50
		Aire	-24	-19	-21	0	0	-29	-21	0	-22	-24	-24	-54
	Medio biológico	Flora	-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-27
		Fauna	-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-22
		Paisaje	-21	-19	-19	-23	0	-24	0	22	-21	0	0	-33
	Medio Socio-económico	Reducción volumétrica de residuos	0	0	0	0	0	26	0	0	25	0	0	0
		Actividades económicas y generación de empleos	22	22	22	22	22	26	22	23	22	23	22	0
		Infraestructura existente	-9	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0
		Arqueología y paleontología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## MATRICES PARCIALES

FASE CONSTRUCCIÓN													
Acondicionamiento del sitio													
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL	
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Suelo	-	-1	-1	-4	-1	-2	-1	-1	-4	-1	-4	-23	
Agua superficial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aire	-	-2	-2	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1	-24	
Flora	-	-2	-1	-4	-1	-2	-1	-1	-4	-1	-2	-24	
Fauna	-	-1	-1	-4	-1	-2	-1	-1	-4	-1	-2	-21	
Paisaje	-	-1	-1	-4	-1	-2	-1	-1	-4	-1	-2	-21	
Reducción volumétrica de residuos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Actividades económicas y generación de empleos	+	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	
Infraestructura existente	-	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	4	1	-1	-9	
Arqueología y paleontología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Obra civil													
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL	
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Suelo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua superficial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aire	-	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1	-19	
Flora		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fauna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Paisaje	-	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1	-19	
Reducción volumétrica de residuos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Actividades económicas y generación de empleos	+	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	
Infraestructura existente		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Arqueología y paleontología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Obra mecánica (montaje de equipos)												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua superficial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire	-	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1	-21
Flora		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje	-	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1	-19
Reducción volumétrica de residuos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas y generación de empleos	+	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22
Infraestructura existente		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arqueología y paleontología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Obra eléctrica												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua superficial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flora		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje	-	-1	-1	-4	-4	0	-1	-1	-4	0	-4	-23
Reducción volumétrica de residuos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas y generación de empleos	+	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22
Infraestructura existente		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arqueología y paleontología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Almacenamiento de residuos y cenizas												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	-	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1	-19
Agua superficial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua subterránea	-	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1	-19
Aire		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flora		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reducción volumétrica de residuos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas y generación de empleos	+	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22
Infraestructura existente		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arqueología y paleontología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Horno incinerador para tratamiento de residuos peligrosos, patológicos y petroleros												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	-	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1	-19
Agua superficial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire	-	-2	-4	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-2	-1	-29
Flora		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje	-	-1	-1	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-2	-1	-24
Reducción volumétrica de residuos	+	3	1	4	1	1	1	1	4	2	1	26
Actividades económicas y generación de empleos	+	2	1	4	4	1	1	1	4	2	1	26
Infraestructura existente		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arqueología y paleontología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FASE DE ABANDONO													
Desmontaje de instalaciones													
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL	
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Suelo	-	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1	-19	
Agua superficial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aire	-	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1	-21	
Flora		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fauna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Paisaje		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Reducción volumétrica de residuos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Actividades económicas y generación de empleos	+	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	
Infraestructura existente		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Arqueología y paleontología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Recomposición													
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL	
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Suelo	+	2	1	4	1	1	0	1	4	1	1	21	
Agua superficial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aire		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Flora		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fauna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Paisaje	+	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	22	
Reducción volumétrica de residuos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Actividades económicas y generación de empleos	+	2	1	4	2	1	1	1	4	1	1	23	
Infraestructura existente	+	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	17	
Arqueología y paleontología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

COMUN EN TODAS LAS ETAPAS												
Manejo de residuos												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	-	-1	-2	-4	-2	-2	-1	-4	-4	-1	-1	-26
Agua superficial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua subterránea	-	-1	-2	-4	-2	-2	-1	-4	-4	-1	-1	-26
Aire	-	-1	-2	-4	-1	-1	-2	-1	-4	-1	-1	-22
Flora		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje	-	-1	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-1	-21
Reducción volumétrica de residuos	+	2	1	4	4	1	1	1	4	1	1	25
Actividades económicas y generación de empleos	+	1	1	4	4	1	1	1	4	1	1	22
Infraestructura existente		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arqueología y paleontología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Circulación vehicular												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	-	-1	-1	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-2	-1	-24
Agua superficial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire	-	-1	-1	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-2	-1	-24
Flora		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reducción volumétrica de residuos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas y generación de empleos	+	1	1	4	4	1	1	1	4	2	1	23
Infraestructura existente		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arqueología y paleontología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Generación y disposición de efluentes cloacales												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	-	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-4	-22
Agua superficial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua subterránea	-	-1	-1	-4	-2	-1	-2	-1	-4	-1	-4	-24
Aire	-	-2	-2	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1	-24
Flora		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reducción volumétrica de residuos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas y generación de empleos	+	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22
Infraestructura existente		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arqueología y paleontología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Contingencias												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología	-	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1	-19
Suelo	-	-3	-2	-4	-2	-2	-2	-4	-4	-2	-4	-37
Agua superficial	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua subterránea		-3	-8	-4	-2	-2	-4	-4	-4	-1	-4	-50
Aire	-	-3	-8	-8	-2	-2	-4	-4	-4	-1	-4	-54
Flora	-	-2	-2	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-1	-2	-27
Fauna	-	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1	-22
Paisaje	-	-3	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-4	-33
Reducción volumétrica de residuos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas y generación de empleos	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infraestructura existente	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arqueología y paleontología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## **8 MEDIAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS**

Sobre la base de los resultados obtenidos a partir de la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental, en la cual se identificaron y ponderaron los impactos ambientales del presente informe, se desarrolla una serie de medidas a fin de prevenir o mitigar dichos impactos.

Este capítulo está integrado por una serie de recomendaciones y medidas de mitigación ejecutivas, las cuales tiene como objetivo:

Los objetivos principales del Plan de Gestión Ambiental son:

- Facilitar que el Proyecto se desarrolle de manera ambientalmente responsable, en cumplimiento con el marco legal vigente.
- Preservar la calidad ambiental minimizando los impactos negativos ocasionados durante la ejecución, operación y abandono del proyecto.
- Fomentar la ejecución de las actividades previstas para el proyecto que ocasionen impactos positivos sobre los factores ambientales.
- Prever y ejecutar acciones directas y específicas para prevenir o corregir los impactos ambientales señalados en el Informe Ambiental.
- Reducir y/o mitigar los potenciales impactos negativos causados por el presente Proyecto.

A continuación se describen las principales medidas que se pondrán en práctica para prevenir, mitigar y/o restaurar los impactos anteriormente evaluados correspondientes a las etapas de construcción, operación y eventual abandono del proyecto.

Las medidas a tener en cuenta se categorizan en:

- Preventivas: evitan la aparición del efecto impactante, el mismo se hace nulo.
- Correctivas: reparan consecuencias de efectos.
- Mitigadoras: atenúan y minimizan los efectos, recuperando recursos.
- Compensadoras: no evitan la aparición del efecto, ni lo minimizan, pero contrapesan la alteración del factor, de manera compensatoria.

### **Medidas generales**

- Los operarios deberán utilizar equipo de protección personal mientras se encuentren realizando cualquier tipo de operación en las distintas fases del proyecto.
- La velocidad de circulación de vehículos y maquinarias deben respetar la velocidades máximas permitidas según se establece la legislación vigente, tanto nacional, provincial como municipal.
- Se prohíbe la portación de armas y la caza de animales en el yacimiento.
- No se permitirán tareas de limpieza de vehículos o maquinarias cerca de líneas de escurrimiento marcadas, cauces o cañadones ni arrojar allí sus residuos.

### **Etapas de Construcción**

#### **Medidas de prevención**

- El obrador deberá contener equipos de extinción de incendios y un responsable con material de primeros auxilios y cumplir con la normativa sobre seguridad e higiene laboral.
- Colocar carteles indicadores en los sitios designados para ubicar las máquinas, señalizando la prohibición de verter aceites, grasas y lubricantes al suelo.
- Evitar la exposición de trabajadores a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 90dB.
- Mantener controles actualizados de emisiones en vehículos y de ruidos en las tareas con maquinarias.

#### **Medidas de mitigación**

- Para los vertidos accidentales de aceites y lubricantes se recomienda aplicar materiales absorbentes, a fin de contener los vertidos. Remover lo antes posible el material afectado y gestionarlo como residuo peligroso.
- Minimizar el ruido en las áreas de trabajo, para evitar la afectación de la fauna nativa.
- Minimizar la remoción de cobertura vegetal.

### **Etapas de Operación y Mantenimiento**

#### **Medidas de prevención**

- Realizar visitas diarias de control de instalaciones, que permita la detección temprana de posibles anomalías en el funcionamiento de los equipos.
- Realizar mantenimientos operativos de manera regular.
- Disponer con facilidad de herramientas y materiales (absorbentes, palas, bolsas plásticas, etc.) necesarios para limpiar o reparar cualquier tipo de imprevisto que pudieran originarse.
- Utilizar bandejas recolectoras durante los trabajos de mantenimiento de las instalaciones.
- Ante un eventual incidente se deberá aplicar el Plan de Contingencias a determinar por empresa.
- Evitar la exposición de trabajadores a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 90dB.

### ***Medidas de mitigación***

- Realizar mediciones en la fuente de emisión gaseosa para controlar que los valores sean tolerables, desde el punto de vista ambiental y cumplir con el plan de monitoreo ambiental.
- Realizar muestreos de los freáticos a construir en inmediaciones de la planta de tratamiento.
- Minimizar el ruido en las áreas de trabajo, para evitar la afectación de la fauna nativa.

### **Etapas de Abandono**

#### **Medidas de prevención**

- Evitar alterar cursos de agua superficiales si en el momento de abandono los hubiera.

#### ***Medidas de mitigación***

- Asegurar mínimo movimiento de suelos en el recupero de instalaciones.
- Minimizar en lo posible el movimiento de maquinarias, evitando la dispersión de material particulado, gases de combustión y contaminación sonora.

## **Común en todas las etapas**

### ***Medidas de prevención***

- Instalar contenedores para la disposición transitoria de residuos.
- Controlar correcta clasificación y trasladar al lugar designado para realizar la disposición final.
- Para todas las fases del proyecto que impliquen la generación de residuos se deberá capacitar al personal en la identificación y gestión de los mismos.
- Gestionar los efluentes cloacales con una firma especializada para llevar adelante dicha gestión.
- Ante una contingencia, se deberá activar el rol de llamados de contingencias y el Plan de contingencias establecido por la empresa.

## **9 PLAN DE GESTION AMBIENTAL – PGA**

### ***Plan de Gestión Ambiental***

A fin de asegurar la correcta implementación de las medidas planteadas en el Capítulo 8, se ha elaborado el siguiente Plan de Gestión Ambiental. Éste tiene como objetivo monitorear el estado de los recursos evaluados en este informe y también organizar la respuesta ante potenciales contingencias durante la ejecución del Proyecto.

Para poder cumplimentar con estos objetivos el presente plan está integrado por:

- Programa de Seguimiento y Control
- Programa de Monitoreo Ambiental
- Plan de Contingencias Ambientales
- Procedimiento de gestión de residuos
- Programa de Seguridad e Higiene
- Programa de Capacitación

### ***Programa de Seguimiento y Control***

El Programa de Seguimiento y Control elaborado para el Proyecto tiene como finalidad:

- ❖ Estar en conocimiento del estado de los distintos componentes del ambiente que interaccionan con las acciones del Proyecto.
- ❖ Identificar afectaciones del tipo ambiental y social que por alguna razón no hayan sido numeradas en el presente informe.
- ❖ Verificar el nivel de cumplimiento de las medidas enunciadas en el capítulo anterior. Asimismo, generar criterios en el personal que lleve adelante este programa a fin de proponer nuevas medidas para aquellos impactos que no hayan sido previstos originalmente en el presente informe.
- ❖ La empresa designará uno o varios responsables que lleve/n adelante el presente programa a fin de garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación. Se recomienda que el personal se encuentre en forma permanente a lo largo de la ejecución de este Proyecto.

A fin de facilitar el seguimiento se ha diseñado una planilla que podría ser utilizada como lista de chequeo en campo completando con el grado de cumplimiento de las medidas planteadas. Las inspecciones se realizarán al finalizar las tareas de limpieza, acondicionamiento y restauración final del sitio una vez finalizada la obra.

Dichas inspecciones consistirán en el relevamiento del predio para identificar el cumplimiento de los diversos aspectos ambientales, como así también la solicitud de documentación probatoria de la realización de la gestión.

Medidas generales	Cumplimiento	Observaciones
Los operarios utilizaron equipo de protección personal mientras se encontraban realizando cualquier tipo de operación en las distintas fases del proyecto.		
La velocidad de circulación de vehículos y maquinarias respetaron la velocidades máximas permitidas según se establece la legislación vigente, tanto nacional, provincial como municipal.		
Cumplieron con la prohibición la portación de armas y la caza de animales en el yacimiento.		
Las tareas de limpieza de vehículos o maquinarias no se realizaron en el predio, cerca de líneas de escurrimiento marcadas, cauces o cañadones ni arrojaron allí sus residuos.		

Medidas para la Etapa de Construcción	Cumplimiento	Observaciones
El obrador contiene equipos de extinción de incendios y un responsable con material de primeros auxilios para cumplir con la normativa sobre seguridad e higiene laboral.		
Se colocaron carteles indicadores en los sitios designados para ubicar las máquinas, señalizando la prohibición de verter aceites, grasas y lubricantes al suelo.		

Medidas para la Etapa de Construcción	Cumplimiento	Observaciones
Algún trabajador estuvo expuesto a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 90dB.		
Se mantuvieron controles actualizados de emisiones en vehículos y de ruidos en las tareas con maquinarias.		
Para los vertidos accidentales de aceites y lubricantes aplicaron materiales absorbentes, a fin de contener los vertidos. Remover lo antes posible el material afectado y gestionarlo como residuo peligroso.		
Se minimizó el ruido en las áreas de trabajo, para evitar la afectación de la fauna nativa.		
Se minimizó la remoción de cobertura vegetal.		

Medidas para Operación y mantenimiento	Cumplimiento	Observaciones
Se realizaron visitas diarias de control de instalaciones, que permita la detección temprana de posibles pérdidas o anomalías en el funcionamiento de los equipos.		
Se realizaron mantenimientos operativos de manera regular.		
Se dispusieron con facilidad de herramientas y materiales (absorbentes, palas, bolsas plásticas, etc.) necesarios para limpiar cualquier tipo de derrame que pudieran originarse.		

Medidas para Operación y mantenimiento	Cumplimiento	Observaciones
Se utilizaron bandejas recolectoras durante los trabajos de mantenimiento de las instalaciones.		
Ante un eventual incidente se aplicó el Plan de Contingencias a determinar por la empresa.		
Se evitó la exposición de trabajadores a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 90dB.		
Se realizaron mediciones en la fuente de emisiones gaseosas para controlar que los valores sean tolerables, desde el punto de vista ambiental y cumplir con el plan de monitoreo ambiental.		
Se realizaron muestreos de los freáticos a construir en inmediaciones de la planta de tratamiento.		
Se minimizó el ruido en las áreas de trabajo, para evitar la afectación de la fauna nativa.		

Medidas para Etapa de Abandono	Cumplimiento	Observaciones
Se evitó alterar cursos de agua superficiales.		
Se aseguró mínimo movimiento de suelos en el recupero de instalaciones.		
Se minimizó en lo posible el movimiento de maquinarias, evitando la dispersión de material particulado, gases de combustión y contaminación sonora.		

Medidas para tareas comunes en todas las etapas	Cumplimiento	Observaciones
Se instalaron contenedores para la disposición transitoria de residuos.		
Se controló la correcta clasificación y trasladar al lugar designado para realizar la disposición final.		
Para todas las fases del proyecto que impliquen la generación de residuos se capacitó al personal en la identificación y gestión de los mismos.		
Se gestionaron los efluentes cloacales con una firma especializada para llevar adelante dicha gestión.		
Ante una contingencia, se activó el rol de llamados de contingencias y el Plan de contingencias establecido por la empresa.		

### ***Programa de monitoreo ambiental (PMA)***

Los programas de seguimiento y control de cada medida formulada, y de monitoreo ambiental están orientados al seguimiento sistemático de aquellas variables ambientales relacionadas con los impactos identificados. Los programas deben ser planificados, organizados y lo más específicos posibles, a fin de que sirvan para estimar los cambios en la calidad ambiental y controlar el cumplimiento de las previsiones derivadas del Estudio de Impacto Ambiental. Deben especificar que medir o controlar, quien debe realizarlo, como, donde y cuando.

El Programa de Monitoreo Ambiental consistirá en la realización de muestreos de los factores ambientales agua, suelo y aire. La frecuencia de realización de dichos muestreos se presenta en la siguiente Tabla.

Cabe destacar que los muestreos se extenderán hasta la etapa de post-cierre del proyecto, a los fines de garantizar la calidad ambiental del área. En el caso que los muestreos arrojen valores anómalos, los mismos serán repetidos, posteriormente a la realización de las tareas de restitución y/o saneamiento de las áreas afectadas, hasta constatar que dicha situación

anómala haya sido revertida.

Aspecto	Monitoreo	Frecuencia	Sitio de Monitoreo
Suelo	SI	Semestral y ante una Contingencia o ante eventual abandono	En caso de contingencia, el lugar de la contingencia. De manera semestral o ante eventual abandono, en el sitio dentro del AII.
Agua	SI	Semestral	En los futuros freáticos a perforar aguas abajo y arriba del proyecto.
Aire	SI	Semestral	Fuera del galpón en la chimenea y dentro del galpón en el lugar de trabajo de los operarios.

Tabla. Cronograma de Muestras

### **Monitoreo de suelo**

Se realizará de manera semestral el monitoreo de suelo en puntos a especificar dentro del área de influencia directa del proyecto.

En el caso que se hayan registrado contingencias relacionadas con las instalaciones del presente informe, se tomarán muestras de suelo en el sector donde el recurso suelo haya sido afectado.

Asimismo, se monitoreará este factor al finalizar la vida útil del proyecto en el sector del Área de Influencia Indirecta del mismo.

Se analizarán los parámetros presentados en la Tabla 9 del anexo II Del Decreto 831/93 reglamentario de la Ley de Residuos Peligrosos 24051. Niveles guía de calidad de suelos (ug/g peso seco). Los valores límites a tener en cuenta serán los mencionados en la columna suelo de uso industrial.

### **Muestreo de Agua**

Se realizarán muestreos de agua en los sitios donde se perforarán los futuros freáticos. Cabe mencionar que las coordenadas definitivas se presentarán luego de perforados los freáticos. Las coordenadas que se presentan a continuación son tentativas:

**Ubicación geográfica tentativa de los futuros freatímetros a ubicar en el entorno del Horno Piroclítico y Recinto de Cenizas**



Freatímetros propuestos	Coordenadas	
	Geográficas -WGS 84	
	Latitud	Longitud
1	45°53'0.23"S	67°53'0.81"O
2	45°53'1.84"S	67°53'1.12"O
3	45°53'2.12"S	67°52'59.60"O

Para el monitoreo de aguas subterráneas se tomarán como valores guía los mencionados en la tablas del anexo I de la norma Holandesa. En esta guía (revisada en 1994 y posteriormente en 2000) definen unos niveles de referencia, que permiten la evaluación de las concentraciones de contaminantes en suelos y aguas subterráneas. Hasta hace pocos años, se ha utilizado generalmente esta guía holandesa para evaluar el agua subterránea, por ser la más desarrollada y difundida de las existentes. Actualmente algunos países han establecido sus propios valores de referencia. Hay que resaltar que los citados niveles de referencia no tienen una relación cuantificable con algún grado de riesgo, son sólo una ayuda para la toma de decisiones. Algunos de los parámetros de referencia son:

pH, Temperatura, Sólidos Disueltos Totales, Hidrocarburos totales de Petróleo, Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos, BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno), Compuesto fenólicos, Metales Pesados: Arsénico; Bario; Boro; Cadmio; Zinc; Cobre; Cromo Mercurio; Níquel; Plata; Plomo y Selenio.

El muestreo de cada freatímetro será semestral.

### **Construcción de freatímetros**

Los freatímetros a construir tendrán las siguientes características generales:

Profundidad estimada: Desde la zona saturada se penetrará como mínimo 3 m más. La profundidad final de la perforación será indicada por el responsable geólogo de la consultora ambiental. Se estima que como máximo podría alcanzar los 30 metros y tendrá en cuenta las variaciones estacionales.

Método de perforación: sistema de perforación en seco con aire reverso.

Los avances de la perforación serán registrados por un geólogo de la empresa consultora responsable quién también realizará la descripción litológica correspondiente.

Instalación: será construido con cañería de PVC con diámetro mínimo de 4" con uniones roscadas entre tramos o ensambladas sin la utilización de pegamentos, sin ensanche exterior (cuplas que reducen el espacio anular) y dotado de tapón de fondo fijo y hermético. El filtro será ranurado abarcando desde el fondo del pozo hasta 3 m por encima del nivel máximo de oscilación del agua. La columna se completará con tubería ciega hasta la superficie del terreno, que será dotada de un tapón estanco con rosca expansiva en su extremo superior. El diseño de pozo será indicado por el responsable geólogo de la empresa consultora ambiental a cargo del estudio.

El espacio anular enfrentado con el horizonte saturado deberá rellenarse de grava silíceo adecuadamente calibrada, limpia de finos y ausencia de mica en toda la zona enfrentada al filtro. El prefiltro de grava deberá superar los 30 cm por encima del filtro. La empaquetadura de grava habrá de cerrarse superiormente con un sello bentonítico con un mínimo de 20 cm de espesor y por encima lechada de cemento hasta la superficie del terreno.

El pozo se terminará con base de hormigón y protegerse el brocal con caño de hierro de 6" o estructura protectora; tapa de pozo fabricada en material plástico rígido, PVC o similar, dotada de perforaciones para candado y precinto de inviolabilidad y cartel identificatorio del pozo monitor.

### **Muestreo de Aire**

Se realizarán muestreos de aire en el sector de trabajo y operación del Horno Piroclítico, donde los operarios estén expuestos. Considerando lo mencionado en el anexo III de Decreto 351/79 reglamentario de la Ley 19587/72 de Seguridad e Higiene se interpreta que existe la concentración de sustancias máxima permisible ponderada en el tiempo, para una jornada normal, a la cual la mayoría de los trabajadores puede estar expuesta repetidamente día tras día sin sufrir efectos adversos.

Los parámetros a monitorear serán: BTXs (Benceno, tolueno, xileno), hidrocarburos totales de petróleo, sulfuro de hidrogeno, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre.

De igual manera se monitoreará las emisiones gaseosas y calidad de aire ambiental en los puntos de muestreo de la salida de la chimenea. Los parámetros a analizar serán los mencionados en la Tabla 10 del anexo II Del Decreto 831/93 reglamentario de la Ley de Residuos Peligrosos 24051. Niveles guía de calidad del aire ambiental.

Adicionalmente se dispondrá de un sistema de monitoreo continuo de emisiones gaseosas de O<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> y HCl en la salida de la chimenea. Los resultados de los monitoreos de los parámetros propuestos serán presentados bajo expediente, ante la autoridad de aplicación. En caso que suceda algún tipo de incidente ambiental en el sitio durante cualquier fase del Proyecto, se realizarán los muestreos pertinentes, y se procederá a notificar a la Autoridad de Aplicación y a realizar el saneamiento del mismo.

Los sitios de monitoreos de seguimiento de los factores ambientales se realizarán en sitios georreferenciados y consensuados con la autoridad de aplicación previo al inicio de la operación.

### ***Plan de contingencias ambientales (PCA)***

El PCA se aplicará en cada situación que sea catalogada como de contingencia y/o emergencia ambiental e implica la preparación de planes y procedimientos de emergencia que puedan ser activados rápidamente ante eventos inesperados. El PCA brindará máxima seguridad al personal de operaciones y a los pobladores del área de influencia. Este plan, además de cumplir con las reglamentaciones vigentes, implementa y sistematiza medidas de prevención, protección y mitigación para cada una de las actividades realizadas.

El PCA contiene evaluaciones rápidas y respuestas inmediatas para toda situación de emergencia generada por accidentes graves que pueden producirse durante los procesos de construcción y operación del proyecto, con el propósito de prevenir impactos a la salud humana, proteger la propiedad en el área de influencia y el medio ambiente.

El plan descrito a continuación presenta los lineamientos generales que regirán en el desarrollo del proyecto, especialmente en lo que concierne a los aspectos relacionados a las distintas situaciones de emergencia que pudieran presentarse priorizadas en el análisis de riesgo.

## **OBJETIVOS**

Los objetivos del PCA son:

- ❖ Cumplir con las leyes nacionales, provinciales y municipales, e implementar las mejores prácticas en todas las actividades del proyecto.
- ❖ Establecer un procedimiento para los contratistas y trabajadores del proyecto para la prevención, limpieza y reporte de escapes de productos que puedan ocasionar daños al ambiente.
- ❖ Proporcionar información al personal afectado a la construcción para responder ante una emergencia.
- ❖ Proporcionar una guía para la movilización del personal y de los recursos necesarios para hacer frente a la emergencia hasta lograr su control.
- ❖ Controlar y verificar que los riesgos operativos no excedan a los riesgos normales de construcción y operación.
- ❖ Capacitar a todo el personal involucrado en el proyecto en lo relacionado con medidas de prevención y respuesta a emergencias.
- ❖ Dar respuesta a situaciones como accidentes que afecten a las personas y al ambiente.

## **ALCANCE**

El PCA contiene los procedimientos que deben ser implementados por el personal del proyecto en caso de una emergencia. Estos procedimientos serán empleados por todo el personal del proyecto en el caso de que se produzca alguna situación de emergencia, lo cual facilitará la rapidez y efectividad para salvaguardar vidas humanas y recursos ambientales, en o cerca de cualquier instalación del proyecto.

Las emergencias que se puedan manejar con un adecuado plan de contingencias se basarán en las siguientes acciones:

- ❖ Identificar y reconocer riesgos en salud, seguridad y medio ambiente.
- ❖ Planificar e implementar acciones en el control y manejo de riesgos.
- ❖ Revisar y comprobar la preparación y eficiencia del personal regularmente a través de simulacros y ejercicios.

- ❖ Entrenar a todo el personal en lo referente a respuestas a emergencias.
- ❖ Disponer de copias completas de los planes de contingencia en los centros de operaciones apropiados, y el personal clave recibirá entrenamiento para implementar las medidas de contingencia.

Las consecuencias potenciales directas que pueden ser generadas por las causas mencionadas serán registradas en un acta de accidente ambiental.

## **PROCEDIMIENTOS PARA CONTINGENCIAS**

Con la finalidad de brindar al PGA un marco de seguridad ante eventuales contingencias que pudieran afectar directa o indirectamente al ambiente, se deberán aplicar las medidas de protección ambiental que a continuación se detallan. Las mismas pretenden ser lineamientos generales para la aplicación de los procedimientos que colaborarán con la prevención y corrección de los efectos de las contingencias más probables.

- ❖ Se proveerá de instrucciones claras y precisas al personal de construcción sobre los procedimientos a llevar a cabo ante cualquier contingencia, para proteger el ambiente y minimizar los impactos.
- ❖ Es obligatorio que todos los equipos sean inspeccionados para detectar posibles fugas/derrames y repararlas, antes de ingresar a la obra. No se aceptarán recipientes o equipos con fallas de este tipo.
- ❖ Se deben usar bandejas metálicas, almohadillas absorbentes u otros métodos de contención para prevenir derrames durante cambios de aceite y servicios. Éstos materiales absorbentes deberán colocarse en el piso, debajo del equipo, antes de las operaciones de mantenimiento.
- ❖ En los puntos de transferencia de material se encontrarán disponibles materiales absorbentes y otros materiales para la limpieza de derrames.
- ❖ El personal estará entrenado en su uso y disposición adecuados.
- ❖ Se debe cumplir estrictamente con los procedimientos de seguridad, tales como los de puesta a tierra y no fumar en las cercanías de materiales inflamables combustibles.
- ❖ La empresa deberá prever un sistema de comunicación inmediato con los distintos organismos de control y emergencia, a los efectos de obtener una rápida respuesta en el caso que una contingencia supere las medidas del presente plan.
- ❖ Se capacitará al personal para hacer frente ante cualquier contingencia ambiental, proteger el ambiente y minimizar los impactos derivados de las actividades propias de la compañía.
- ❖ Se activará el procedimiento correspondiente a cada contingencia específica de producirse la misma.

- ❖ Cuando ocurran eventos considerados riesgosos para el medio ambiente, se elaborarán los correspondientes reportes informando sobre todo lo sucedido.
- ❖ Para la comunicación del accidente ambiental, se empleará el diagrama de comunicaciones, el cual será completado con los números telefónicos correspondientes y los nombres de cada responsable de área.

## **PROCEDIMIENTO ANTE INCENDIOS O EXPLOSIONES**

Los procedimientos aplicados para afrontar este tipo de contingencias se resumen a continuación:

### **PROCEDIMIENTO ANTE INCENDIOS**

Acciones de prevención:

- ❖ Se organizarán reuniones con el departamento de bomberos acerca de su capacidad para apagar incendios. Se proveerá a este departamento con un plano de las instalaciones.
- ❖ Se inspeccionará periódicamente las instalaciones para ver si tienen algún peligro de incendio.
  - ❖ Se solicitará a la compañía de seguros las medidas de protección contra incendios y se las incorporará para su aplicación.
  - ❖ Se colocarán carteles con información sobre incendios para los empleados, esto incluye un mapa con la ubicación de las salidas de emergencias, lugares para informarse, qué hay que hacer si una persona descubre un incendio, y donde están ubicados los extintores.
  - ❖ Se realizarán simulacros de evacuación en caso de incendio por lo menos cada seis meses.
  - ❖ Se nombrarán capataces de incendios y se capacitará en el cierre de instalaciones, evacuaciones y en cómo combatir incendios.
  - ❖ Se asegurará que los líquidos inflamables que están en la propiedad estén almacenados de manera segura.
  - ❖ Se instalarán carteles de prohibición de fumar en lugares donde hay posibilidades de incendio.
  - ❖ Se capacitará todo el personal sobre el uso de extintores.
  - ❖ Se instalarán detectores de humo y se cambiarán las baterías de estos en forma periódica.
  - ❖ Se asegurará que el personal clave esté familiarizado con los sistemas de seguridad contra incendios.

- ❖ Se identificarán y se marcarán todos los dispositivos para cerrar los servicios (eléctrico, etc.).
- ❖ Se capacitará al personal en primeros auxilios

### **Acciones en situación de crisis:**

#### 1) SOLICITAR AYUDA

- ❖ Reporte la situación a sus superiores para que notifiquen a las dependencias responsables
- ❖ y pidan apoyo de personal calificado.
- ❖ Si existen víctimas del accidente éstas deben ser rescatadas ÚNICAMENTE por personal capacitado y con equipo de protección adecuado.
- ❖ Mantenga el control del lugar.
- ❖ Establezca un puesto de mando y líneas de comunicación.

#### 2) ASEGURAR EL LUGAR

- ❖ Aislar el área de peligro y no permitir el ingreso a la misma.
- ❖ Sin entrar al área de peligro, aísle el área y asegure a la población y el ambiente.
- ❖ Mantenga a la población lejos de la escena, fuera del perímetro de seguridad, en un sector con viento a favor. Mantenga suficiente espacio para mover y quitar su propio equipo.
- ❖ Mantener lejos del área a todos aquellos que no están directamente involucrados en las operaciones de respuesta de emergencias.
- ❖ Al personal de respuesta que no posea equipos de protección no se le debe permitir la entrada a la zona de aislamiento.

#### 3) EVALUAR LA SITUACIÓN

- ❖ Considerar lo siguiente:
- ❖ Peligro inmediato: Magnitud.
- ❖ ¿Quién/qué está en riesgo: población, propiedad o el ambiente?
- ❖ ¿Puede usted detener el incendio?
- ❖ Condiciones del clima: Viento
- ❖ Características del terreno circundante.
- ❖ Acciones que deben tomarse.
- ❖ ¿Es necesaria una evacuación?
- ❖ ¿Qué recursos se necesitan (humanos y equipo) y cuales están disponibles de inmediato?

- ❖ ¿Qué se puede hacer inmediatamente?

#### 4) IDENTIFICAR LOS RIESGOS

- ❖ Evaluar toda la información disponible para reducir los riesgos.

#### 5) ACCIONES

- ❖ Se deberá contar en el lugar del siniestro con algún elemento de extinción de incendios, tales como: hidrantes de la red de agua contra incendios, carros portátiles, extintores portátiles, etc.
- ❖ Todas las unidades de construcción estarán equipadas con extinguidores de incendios apropiados.
- ❖ Se intentará extinguir el fuego.
- ❖ Se informará de inmediato a los organismos correspondientes y a los equipos de emergencia.
- ❖ Se elaborarán las correspondientes actas de accidentes ambientales

### **PROCEDIMIENTO ANTE EXPLOSIONES**

Acciones de precaución:

- ❖ Se identificarán las propiedades del material peligroso explosivo que está almacenado, transportado, manejado, producido y desechado en el proyecto.
- ❖ Se obtendrán las Hojas de Datos de Seguridad de Productos (MSDS) de todos estos materiales y se anotarán sus ubicaciones.
- ❖ Se capacitará a los empleados para reconocer las fugas y otras fuentes de explosiones y los procedimientos para informar acerca de los mismos.

Acciones en situación de crisis:

#### 1) SOLICITAR AYUDA

Reporte la situación a sus superiores para que notifiquen a las dependencias responsables y pidan apoyo de personal calificado.

Si existen víctimas del accidente éstas deben ser rescatadas ÚNICAMENTE por personal capacitado y con equipo de protección adecuado.

Mantenga el control del lugar.

Establezca un puesto de mando y líneas de comunicación.

## 2) ASEGURAR EL LUGAR

- ❖ Aislar el área de peligro y no permitir el ingreso a la misma.
- ❖ Sin entrar al área de peligro, aisle el área y asegure a la población y el ambiente.
- ❖ Mantenga a la población lejos de la escena, fuera del perímetro de seguridad, en un sector con viento a favor. Mantenga suficiente espacio para mover y quitar su propio equipo.
- ❖ Mantener lejos del área a todos aquellos que no están directamente involucrados en las operaciones de respuesta de emergencias.
- ❖ Al personal de respuesta que no posea equipos de protección no se le debe permitir la entrada a la zona de aislamiento.

## 3) EVALUAR LA SITUACIÓN

- ❖ Considerar lo siguiente:
- ❖ Peligro inmediato: Magnitud.
- ❖ ¿Quién/qué está en riesgo: población, propiedad o el ambiente?
- ❖ ¿Puede usted detener el incendio?
- ❖ Condiciones del clima: Viento
- ❖ Características del terreno circundante.
- ❖ Acciones que deben tomarse.
- ❖ ¿Es necesaria una evacuación?
- ❖ ¿Qué recursos se necesitan (humanos y equipo) y cuales están disponibles de inmediato?
- ❖ ¿Qué se puede hacer inmediatamente?

## 4) IDENTIFICAR LOS RIESGOS

- ❖ Evaluar toda la información disponible para reducir los riesgos.

## 5) ACCIONES

- ❖ En caso de fuga se identificará la sustancia que se liberó y la ubicación de la fuga.
- ❖ Se cerrarán las válvulas limitadoras.
- ❖ Se evaluará el riesgo que representa para los seres humanos y el medio ambiente.
- ❖ Se advertirá a los empleados y los vecinos si corren algún riesgo.
- ❖ Si hay potencial de explosión o si existe algún peligro se evacuará la instalación y el área; si fuera necesario.
- ❖ Se comunicará al departamento de bomberos inmediatamente.
- ❖ Se entregarán equipos de protección personal o grupal.

- ❖ Se aplicarán los procedimientos de atención a heridos.
- ❖ Se elaborarán las correspondientes actas de accidentes ambientales.

## **PROCEDIMIENTO ANTE DERRAMES EN TIERRA**

El objetivo de este procedimiento es el de disminuir la afectación al suelo y la posibilidad de que un derrame de materiales, o residuos líquidos se infiltren en el mismo.

## **PROCEDIMIENTO ANTE DERRAMES EN SUELO**

Cuando se produzcan derrames en suelo contemplar las siguientes precauciones y acciones:

### **A) SOLICITAR AYUDA**

- ❖ Reporte la situación a sus superiores y, en caso necesario, pidan apoyo de personal calificado.
- ❖ Use equipo de protección adecuado.
- ❖ Mantenga el control del lugar.

### **B) ASEGURAR EL LUGAR**

- ❖ Aislar el área de derrame evitando su dispersión e ingreso de personal ajeno.
- ❖ Sin entrar al área de peligro, aísle el área y asegure a la población y el ambiente.
- ❖ Mantenga a la población lejos de la escena, fuera del perímetro de seguridad, en un sector con viento a favor. Mantenga suficiente espacio para mover y quitar su propio equipo.
- ❖ Al personal de respuesta que no posea equipos de protección no se le debe permitir la
- ❖ entrada a la zona de aislamiento

### **C) EVALUAR LA SITUACIÓN/ RIESGO**

- ❖ Peligro inmediato: ¿derrame o una fuga? Magnitud.
- ❖ ¿Quién/qué está en riesgo: población, propiedad o el ambiente?
- ❖ Además del suelo existe peligro a cuerpos de agua?
- ❖ ¿Puede usted detener el derrame en forma segura? Si no puede solicite ayuda.
- ❖ Ver condiciones de entorno: clima/ terreno circundante.
- ❖ Evaluar acciones inmediatas y adicionales:
  - ¿Es necesaria una evacuación?

## PROCEDIMIENTO ANTE DERRAMES EN SUELO

- ❖ ¿Es necesario hacer un dique de contención?
- ❖ ¿Qué recursos se necesitan (humanos y equipo) y cuales están disponibles de inmediato?
- ❖ ¿Qué se puede hacer inmediatamente?

## D) ACCIONES

**1. AISLAR (OBTURAR)** las pérdidas utilizando accionamientos, herramientas, maquinaria y equipos convenientes, como así también colocarse los elementos desprotección personal asignados para estas etapas.

**2. CONTENCIÓN** del derrame por los medios más adecuados (material absorbente, perlite, aserrín, arena, etc.), evitando que el derrame ingrese a conductos de drenajes pluviales, cloacales o cursos de agua. Todas las unidades de construcción estarán equipadas con equipamiento apropiado.

**3. DELIMITAR** el área del derrame cercándola con carteles fijos, cintas de prevención, etc.

**4. IMPEDIR** el ingreso al área del derrame de toda persona ajena a las tareas, permitiendo sólo el ingreso del personal autorizado y que lleve consigo los elementos de protección personal asignados.

**5. IDENTIFICAR** y revisar las MSDS para verificar los peligros del producto, manejo y requisitos de equipos de protección personal.

**6. DISPONER** adecuadamente el material utilizado para la contención del derrame en los recipientes indicados.

**7. RETIRO.** Si el derrame se produce sobre el terreno natural, proceder al retiro de la capa de suelo afectada y reemplazarla por las capas necesarias según el orden de los horizontes del suelo. Posteriormente proceder a la adecuada eliminación del suelo contaminado.

**8. NOTIFICAR** todos los derrames del proyecto deben ser reportados al responsable de medio ambiente del proyecto tan pronto como sea posible.

**9. ACTAS.** Se elaborarán las correspondientes actas de accidentes ambientales.

## ESQUEMA DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

Se designará un equipo de control de emergencias que tendrá a su cargo el manejo de todo

lo concerniente a eventos de este tipo.

En cuanto al tipo de respuestas y sus distintos niveles se ha considerado una graduación de tres estamentos para la respuesta a emergencias: en sitio, local y corporativa. Esta última es aplicable en caso de que la emergencia produzca una situación de crisis. En la siguiente figura, las flechas indican que los dos primeros casos se consideran como EMERGENCIAS y que requieren un tipo de Respuesta en el Sitio (local), mientras que una CRISIS (máximo nivel) requiere un tipo de respuesta Corporativa.



Teléfonos útiles:

### **Organismos competentes**

Bomberos 100

Policía 101

Defensa civil 103

Emergencias médicas 107

Emergencias náuticas 106

Ministerio de Ambiente – Chubut: 0297-446-4597 email:

[controlambiental.dgcssj@gmail.com](mailto:controlambiental.dgcssj@gmail.com)

### **Por parte de la Empresa**

Responsable de Operaciones – Sebastián Acosta 2975931340

Seguridad e Higiene Industrial – Marcelo Wainer 2975134367

### **Programa de seguridad e higiene (PSH)**

El presente Plan de Seguridad e Higiene especificará las medidas de prevención y recaudos a adoptar, en función de garantizar que las tareas a desarrollarse se ejecuten en forma segura y previniendo la ocurrencia de incidentes o accidentes laborales.

## **OBJETIVOS**

Los objetivos del PSH son:

- ❖ Cumplir con las leyes de seguridad, higiene y salud ocupacional nacional, provincial y municipal.
- ❖ Establecer un procedimiento de seguridad, higiene y salud ocupacional para los contratistas y trabajadores del proyecto.
- ❖ Proporcionar información al personal afectado a la construcción sobre seguridad, higiene y salud ocupacional
- ❖ Controlar y verificar que los riesgos de las actividades desarrolladas
- ❖ Capacitar a todo el personal involucrado en el proyecto en lo relacionado con medidas de prevención de seguridad, higiene y salud ocupacional
- ❖ Dar respuesta a situaciones como accidentes que afecten a las personas

## **RIESGOS LABORALES IDENTIFICADOS**

A continuación se mencionan a modo indicativo y hasta que se confeccione el programa de seguridad específico que deberá aprobar la ART, los riesgos laborales identificados para el tipo de obra en cuestión:

- ❖ Aplastamiento / Atrapamiento
- ❖ Caída de objetos en manipulación.
- ❖ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- ❖ Caída de personas a distinto nivel.
- ❖ Caída de personas al mismo nivel.
- ❖ Caída de objetos desprendidos.
- ❖ Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- ❖ Contacto eléctrico.
- ❖ Contacto térmico.
- ❖ Daño causados por seres vivos (arácnidos, ofidios, roedores, etc)
- ❖ Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- ❖ Exposición a condiciones climáticas adversas
- ❖ Exposición al ruido y vibraciones.
- ❖ Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- ❖ Incendio.
- ❖ Malas pisadas sobre objetos.
- ❖ Posturas inadecuadas o movimiento repetitivos.
- ❖ Proyección de fragmentos o partículas.
- ❖ Sobre esfuerzos al levantar o mover objetos.

## **MEDIDAS MINIMAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

A continuación se mencionan las medidas mínimas de prevención y recaudos a implementarse en el desarrollo del proyecto en cuestión:

- ❖ Es obligatorio el uso de casco, zapatos de seguridad, indumentaria de trabajo, guantes, etc.
- ❖ Se deberá dar cumplimiento al Decreto 911/96 en lo referente a la construcción de obradores.
- ❖ Utilizar materiales resistentes al fuego los que podrán contar con locales para oficinas, vestuarios, depósitos, baños, enfermería, etc. Tener iluminación y ventilación adecuada.
- ❖ Contar con instalaciones sanitarias de acuerdo a la cantidad de empleados y duración de la obra.
- ❖ Prever el almacenaje de suficiente cantidad de agua en condiciones de salubridad que sirva como agua potable y de acuerdo al número de personal con que se cuenta, adicionar tanques de reserva. Mínimo 10 litros por persona.

### ***Programa de capacitación (PC)***

Este PC, marcará los lineamientos básicos para capacitar al personal en temas ambientales durante el desarrollo de la obra.

La aplicación efectiva del plan se alcanzará a través de la concientización y capacitación de todo el personal afectado a la obra. Dichas prácticas proteccionistas recomendadas serán conocidas por todos los niveles del personal afectado a la obra.

## **OBJETIVOS**

Los objetivos del PC son:

- ❖ Conocer la normativa ambiental y de seguridad, higiene y salud ocupacional a nivel nacional, provincial y municipal.
- ❖ Proporcionar información al personal afectado a la construcción sobre aspectos de seguridad y medio ambiente.
- ❖ Capacitar a todo el personal involucrado en el proyecto en lo relacionado con medidas de prevención de seguridad, higiene y salud ocupacional y medidas de mitigación ambiental.

- ❖ Conocer los posibles impactos ambientales asociados al proyecto y las medidas de protección ambiental específicas.

## **INDUCCIÓN**

La inducción está dirigida a los trabajadores que ingresan a la obra y está orientada a informarles sobre las normas y procedimientos de medio ambiente, entre otras.

Todo trabajador, al ser contratado por la empresa recibirá una charla de inducción completa, antes de ser enviado a sus labores.

En esta se detallan y explican temas como:

- ❖ Riesgos potenciales a los cuales estarán expuestos en el desempeño de sus labores diarias e impactos ambientales asociados.
- ❖ Normas de Seguridad e Higiene y Ambiente (SHA).
- ❖ Prevención de accidentes ambientales.
- ❖ Enfermedades profesionales e higiene industrial.
- ❖ Prevención de incendios.
- ❖ Protección ambiental.
- ❖ Uso y cuidado de las herramientas de trabajo.
- ❖ Cuidado de las instalaciones.
- ❖ Medidas a tomar en caso de accidentes.
- ❖ Orden y limpieza.
- ❖ Normas y procedimientos de la empresa.
- ❖ Manejo de residuos.
- ❖ Derrames y contingencias ambientales.
- ❖ Razones e importancia del cuidado del ambiente, incluyendo aspectos del medio físico y socio ambiental.
- ❖ Legislación que rige en materia ambiental en el lugar de emplazamiento de la obra (municipal, provincial, nacional).

## **CHARLA DIARIAS**

Estas charlas diarias cuya duración oscilará entre 5 y 10 minutos, serán dictadas por los supervisores y capataces con el apoyo del personal de medio ambiente. Dichas charlas serán alusivas a las actividades diarias y a sus aspectos ambientales y serán registradas.

## **CHARLA SEMANAL**

Entre los temas a tratar, tenemos los siguientes:

- ❖ Primeros auxilios.

- ❖ Procedimientos en casos de accidentes.
- ❖ Uso del equipo de protección personal.
- ❖ Análisis de riesgos.
- ❖ Efectos de las drogas y el alcohol en el trabajo.
- ❖ Prevención de accidentes.
- ❖ Riesgos en las excavaciones.
- ❖ Trabajos en altura.
- ❖ Trabajos con electricidad.
- ❖ Uso y manejo de productos químicos.
- ❖ Andamios y escaleras.
- ❖ Espacios confinados.
- ❖ Contingencias y emergencias.
- ❖ Prácticas de trabajo seguro.
- ❖ Plan de evacuación.
- ❖ Manejo de residuos.

## 10 CONCLUSIONES

El servicio que prestará la empresa Quimiguay Comodoro S.A. representa en sí mismo un beneficio ambiental dado que el proponente ofrece un proyecto que asegura la gestión y el tratamiento técnico y legalmente adecuado de los residuos petroleros, peligrosos y patológicos.

La gestión ambiental propuesta por Quimiguay Comodoro S.A. garantiza la trazabilidad completa desde que un material es considerado residuo peligroso, petrolero o patológico, hasta su disposición final.

La ubicación del proyecto a 25 kilómetros de la ciudad de Comodoro Rivadavia, no producirá afectación a componentes críticos de los medios estudiados: físico, biológico y sociocultural, permitiendo que el proyecto tenga aptitud ambiental.

Para la concreción del “Horno pirolítico” es importante que se tengan en cuenta las recomendaciones, medidas de mitigación, plan de monitoreo y control del presente estudio, así como la legislación vigente aplicable de referencia.

El proyecto, no provocará impactos significativos en el medio físico, siendo los mismos de carácter negativos, de importancia baja y moderada, ya que el sitio se encuentra previamente impactado en una zona semi rural. Respecto al medio biológico, al igual que el anterior, no se esperan impactos ambientales negativos significativos, siendo éstos de carácter bajo y moderado. En cuanto al medio sociocultural, existen impactos positivos, ya que se empleará mano de obra local para cada etapa del proyecto.

Las situaciones de emergencia representan las variables más críticas a controlar, por lo que se debe prestar especial atención a la aplicación de las medidas preventivas establecidas en este estudio.

## 11 FUENTES CONSULTADAS

### MEDIO BIÓTICO

Anchorena, J. 1978. Regiones ecológicas de la Patagonia. EERA INTA Bariloche. (Informe Inédito). 8 pp.

Begon, M., Harper, J.L. y Townsend, C.R. 1995. *Ecology, individuals, populations and communities*. Blackwell (ed.). Oxford.

Bertiller, M.B., Beeskow, A.M. y Irsarri, M. de P. 1981. *Caracteres fisonómicos y florísticos de la vegetación de Chubut*. Informe técnico. SECyT. Puerto Madryn.

Bertolami, M.A. 2005. *Structures paysageres, production et degradation des steppes de Patagonie Argentine (Departement d'Escalante, Province de Chubut)*. Tesis doctoral. Universidad de Toulouse II. Toulouse.

Buono, G., Nakamatsu, V. y La Torraca, A. 2001. Cambios de enfoque en la utilización de mallines. En: Cibils, A., Escobar, J., Miñon, D., Oliva, G. y Siffredi, G. (Eds.). Actas del Taller de actualización sobre métodos de evaluación, monitoreo y recuperación de pastizales naturales patagónicos. IV Reunión Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. Esquel, Argentina. pp. 76-78.

Cabrera, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*. 14:1-2.

Candfield, M.H. 1941. Application of the line interception method in sampling of range vegetation. *Journal of Arid Environments*. 39: 388-394.

Correa, M.N. 1998. *Flora Patagónica*. Colección Científica INTA. Tomo VIII, Parte I. Buenos Aires.

Cuadra, D. y Oliva, G. 1994. *Ambientes Naturales de la provincia de Santa Cruz*. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Río Gallegos.

Davis, M.A., Grime, J.P. y Thompson, K. 2000. Fluctuating resources in plan communities: a general theory of invisibility. *Journal of Ecology*. 88:528-534.

Daget, P. y Poissonet, J. 1971. Une méthode d'analyse phytologique des prairies; critères d'application. *Annales Agronomiques*. 22(1): 5-41.

Elissalde, N., Escobar, J.M. y Nakamatsu, V.B. 2002. *Inventario y evaluación de pastizales naturales de la zona árida y semiárida de la Patagonia*. Programa de Acción de Lucha contra la Desertificación. Convenio SDSyPA-INTA-GTZ. Trelew.

Feruglio, E. 1950. *Descripción Geológica de la Patagonia*. Tomo III. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Buenos Aires. 432 p.

- Gray, A.J. 1986. Do invading species have defmible genetic characteristics? *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B* 314:655-674.
- Golluscio, R. y Sala, O. 1993. Plant functional types and ecological strategies in Patagonian forbs. *Journal of Vegetation Science*. 4: 839-846.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Ed. Harper Collins. Nueva York.
- León, R.J.C., Bran, D., Collantes, M., Paruelo, J.M. y Soriano, A. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extrandina. *Ecología Austral*. 8: 125-144.
- Mazzoni, E. y Vázquez, M. 2004. Ecosistemas de mallines y paisajes de la Patagonia Austral (Provincia de Santa Cruz). Ediciones INTA. 63 p.
- Miserendino, L. y Beltrán Epele, L. 2009. Estudio Biológico de los mallines del Noroeste de Chubut. *Sitio Argentino de Producción Animal*. 1-3.
- Muller-Dombois, D. y Ellenberg, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Willey & Sons (eds.). Nueva York.
- Passera, C.B., Allegreti, L.I. y Borsetto, O. 1996. Respuesta de la vegetación excluida al pastoreo en una comunidad de *Larrea cuneifolia* del Piedemonte mendocino. *Multequina*. 5: 25-31.
- Rueter, B.L. y Bertolami, M.A. 2009. Análisis fitosociológico de las comunidades vegetales de los cañadones costeros del Distrito del Golfo San Jorge. *Naturalia Patagónica*. 4(2): 69-80.
- Rueter, B.L. y Bertolami, M.A. 2010. Comunidades vegetales y factores ambientales en los cañadones costeros de Patagonia. *Ecología Austral*. 20: 17-25.
- Sala, O., Lauenroth, W. y Golluscio, R.A. 1997. Plant functional types in temperate arid regions. En: *Plant Functional Types*. Shugart, Woodward & Smith (eds.). Cambridge University. Cambridge.
- Soriano, A. 1956. Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. *Revista de Investigaciones Agrícolas*. 10: 349-372.
- Zuloaga, F.O., Morrone, O. y Belgrano, M.J. 2009. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Volumen 3: Argentina, Sur de Brasil, Paraguay y Uruguay. *Monographs in Systematic Botany*.

## **GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA, HIDROLOGÍA, TOPOGRAFÍA**

Hoja Geológica 4566-III Comodoro Rivadavia, del Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR)

GRIZINIK, M. y FRONZA, S. 1994 Geohidrogeología de la Región de Río Mayo, Suroeste de Chubut (Argentina). *Naturalia Patagónica. Ciencias de la Tierra* 2; 49 - 70.

CESARI, O. SIMEONI, A. 1994. Planicies fluvio-glaciales terrazadas y bajos eólicos de

Patagonia Central, Argentina. Zbl. Geol. Paleont. Teil I, 1993 (1/2). 155-163; Stuttgart.

CESARI, O. SIMEONI, A. Y BEROS, C., 1986 Geomorfología del Sur de Chubut y Norte de Santa Cruz. Revista Universidad Abierta. Universidad Nacional de la Patagonia. Año I - N°1 18-36; Comodoro Rivadavia.

## **SUELOS**

SALAZAR LEA PLAZA, J. C. Y GODAGONE, R. E. 1990. Provincia de Chubut. In: Atlas de Suelos de la República Argentina. Coord, G. Moscatelli. SAGyP-INTA (Eds) Proyecto PNUD ARG /85/019. Bs. As. Pag. 335-392.

[http://geointa.inta.gov.ar/visor/?p=model\\_lccs3](http://geointa.inta.gov.ar/visor/?p=model_lccs3). Versión digital corregida y ajustada en base a la información original vectorizada a partir de los mapas de suelos provinciales que integran el Atlas de Suelos de la República Argentina (INTA, 1990), digitalizados en el Instituto de Suelos. Incluye múltiples correcciones y ajustes mediante técnicas actuales de ingeniería SIG.

Libro de campaña para descripción y muestreo de suelos "Schoenberger, P.J.; Wysocki, D.A.; Benham E.C.; and Bronderson, W.D. 1998. Field book for describing and sampling soils. Natural Resources Conservation Service, USDA, National Soil Survey Center, Lincoln, NE"

## **CLIMA**

DE FINA, A & RAVELO, A. 1979. Climatología y fenología agrícola. EUDEBA, Buenos Aires, 351 pp.

Servicio Meteorológico Nacional.1960. Atlas climático de la República Argentina. Buenos Aires.

Servicio Meteorológico Nacional.1986. Estadísticas Climatológicas 1971-1980. Buenos Aires.

<http://www.adnsur.com.ar/informes/comodoro-cambio-climatico/>

<http://www.smn.gov.ar/?mod=biblioteca&id=98>

<http://www.imhichu-conicet.gob.ar/ARGENTINAenMAPAS/caste/quie.htm>

## **ASPECTOS SOCIOECÓMICOS Y LEGALES**

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (INDEC) Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010

<http://www.indec.mecon.ar/>

<http://www.chubutur.gov.ar/htm/bpetrificado.htm>

<http://turismo.comodoro.gov.ar/Turismo-Paseos.htm>

<http://www.radatilly.com.ar/laciudad-histycrec.html>

<http://www.estadistica.chubut.gov.ar/poblacion.html>

<http://www.estadistica.chubut.gov.ar/sig/totales/departamentos.htm>

[http://www.estadistica.chubut.gov.ar/operativos-sen/cne/CNE-resultados%20Finales/ampliada\\_lista.asp-Cap=35&Apertu=0.htm](http://www.estadistica.chubut.gov.ar/operativos-sen/cne/CNE-resultados%20Finales/ampliada_lista.asp-Cap=35&Apertu=0.htm)

<http://www.energía.gov.ar>

[http://www.comodoro.gov.ar/digesto/digesto\\_Menu/NORMATIVA/ORD/ORD-1967-83.htm](http://www.comodoro.gov.ar/digesto/digesto_Menu/NORMATIVA/ORD/ORD-1967-83.htm)

## **IMPACTO AMBIENTAL**

CONESA FERNÁNDEZ-VÍTORA, V. 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ra. Edición Mundi Prensa.

WHITTEN, K. & DAVIS, R. PECK, M., 1998. Química general. Quinta edición, Mcgraw-Hill.

CATALÁN LAFUENTE J. 1990. Química del agua. Editorial Bellisco, 2da Edición.

AYRE, G. 2001. Análisis químico cuantitativo, Harla, México.

CARTER, M.R. 1993. Muestreo del suelo y métodos de análisis. Editorial Lewis. Boca Raton, Florida.

OCTAVE LEVESPIEL, 2005. Ingeniería química de las reacciones, Segunda Edición, Editorial Reverté.

GARCÍA YBARRA, P. 2001. Tecnologías Energéticas e Impacto Ambiental. Mc Graw Hill, Madrid.

LAGREGA D.; BUCKINGHAM P.; EVANS J. 1996. Gestión de Residuos Tóxicos. Mc Graw Hill, Madrid.

KIELY, G. 1999. Ingeniería Ambiental. Mc Graw Hill, Madrid.

<http://www2.medioambiente.gov.ar/sian/chubut/trabajos/prob.htm>

# ANEXOS