

Referencias

Límite provincial	Rutas
Área sísmica	Nacionales
Localidad	Provinciales
Distritos	
Otros distritos	
Distrito 1	

Suelos Regional Área sísmica

Símbolo, Unidad cartográfica

B1, Cerro Dragón
B2, Cañadón Lagarto
B3, Escorial
C2a, Valle Hermoso alto
PC, Pampa de Castillo

Suelos Local

Código, Orden, Horizontes

B 256, Aridisols, A-Bw-C
B 257, Aridisols, A-Bw-C
B 258, Entisols, A-C1-C2
B 259, Entisols, A-C1-C2
B 261, Entisols, A-C1-C2
B 405 1, Aridisols, A-Ck
B 405, Entisols, A-C
C 21, Aridisols, A-Bt-BC-Ck
C 22, Aridisols, A-Bt-BC-Ck

<p>INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO</p> <p>“Registración Sísmica 3D San Agustín”</p> <p>GSJ- GA-GEN-AI-101</p> <p>Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón</p>	<p>Pan American ENERGY</p>
	<p>Hidroar S.A.</p> <p><small>SERVICIOS HIDROGRÁFICOS Y AMBIENTALES</small></p> <p>Fecha: Julio 2014</p> <p>Elaboró: Ing. Sebastián Angelinetti Supervisó: Lic. Alejandro Molinari</p>

Suelos

0 750 1.500 3.000 m

Proyección: Gauss Kruger Faja 2
Datum: Pampa del Castillo

1:45.000

Medio Biótico

El conjunto de plantas de diferentes especies, que habitan en una zona o región específica, está determinado por la influencia mutua entre el clima y el suelo. La cantidad y distribución de las precipitaciones, las temperaturas en las diferentes estaciones del año, la evaporación producida por el viento y el sol, la intensidad y frecuencia de los vientos y otros eventos climáticos actuando sobre el suelo de una región, permiten el establecimiento sólo de ciertas especies vegetales. Tales especies naturales, por lo tanto, se encuentran adaptadas fisiológicamente en la región para cumplir su ciclo biológico bajo las condiciones de clima y suelo existentes mostrando una variada heterogeneidad.

La tolerancia a la escasez o a la excesiva abundancia de los elementos que necesitan para desarrollarse determina la estructura y dinámica de la vegetación.

Tanto el balance de la precipitación y la evapotranspiración como la distribución espacial y temporal de las precipitaciones son condiciones que modelan la productividad en estas áreas colocando a estos sistemas dentro de los más frágiles, observándose claros ejemplos, donde el mal manejo del ganado y recursos hídricos han llevado al sistema a un problema de salinización y alcalinización de suelos, con la consecuente pérdida de su capacidad productiva.

37.10 Caracterización natural del entorno del proyecto

Para la caracterización de la vegetación, resulta fundamental remarcar la importancia de la **escala de trabajo** utilizada en su descripción (escala **1:50.000**), ya que la bibliografía consultada para la zona está representada en **escala regional**, mientras que la descripción mediante **muestreos** de parcelas, ofrece una representación a **escala local**, lo que aporta un mayor detalle para conocer las particularidades del sitio.

Tomando como referencia el **Mapa de Vegetación del Área Golfo San Jorge a escala 1:50.000** (Estudio de Línea de Base Ambiental (LBA) de la Unidad de Gestión Golfo San Jorge (UG GSJ, PAE 2013), a **nivel regional** la Fisonomía Vegetal dominante del área de estudio se corresponde con la de **Matorral**. Asimismo en menor proporción se observaron fisonomías de Estepa gramínea, Estepa subarborescente, Mallín y Peladal (en ese orden) (Ver [Mapa de Vegetación](#)).

A continuación se describe la metodología empleada en el muestreo de la vegetación a escala local.

37.11 Metodología empleada

El estudio de la flora se realizó por medio de un reconocimiento directo de las especies presentes en el área, verificando las especies más características de las diferentes fisonomías. A su vez, se realizó un **muestreo aleatorio simple** mediante el método de parcelas. El método de cuadrículas propuesto por Matteucci y Colma (1982), consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación, para determinar el número de individuos por especie y la cobertura para la estimación en gabinete de la diversidad específica. Para muestrear vegetación herbácea o arbustos, el tamaño de la parcela utilizada fue de 3 x 3 metros.

A efectos del presente informe se realizaron muestreos de vegetación delimitándose 16 parcelas de 9 m² cada una. La cantidad de parcelas se establecieron teniendo en cuenta la extensión del proyecto y la fisonomía vegetal observada.

Dentro de cada parcela se identificaron las diferentes especies, luego se contabilizaron los individuos de cada una de ellas y se calculó la cobertura con el fin de caracterizar la vegetación presente y posteriormente evaluar la diversidad específica de la misma por medio de índices de abundancia y dominancia.

La ubicación de los puntos de muestreo se detalla en el [Mapa de Vegetación](#).

Las fotografías de los sitios relevados en el campo se pueden apreciar en el Anexo [Relevamiento fotográfico de vegetación](#).

La cuantificación del porcentaje de cobertura vegetal en cada una de las parcelas mencionadas se realizó a partir de una estimación de sus valores de abundancia-cobertura de acuerdo a la escala de Braun-Blanquet (1979).

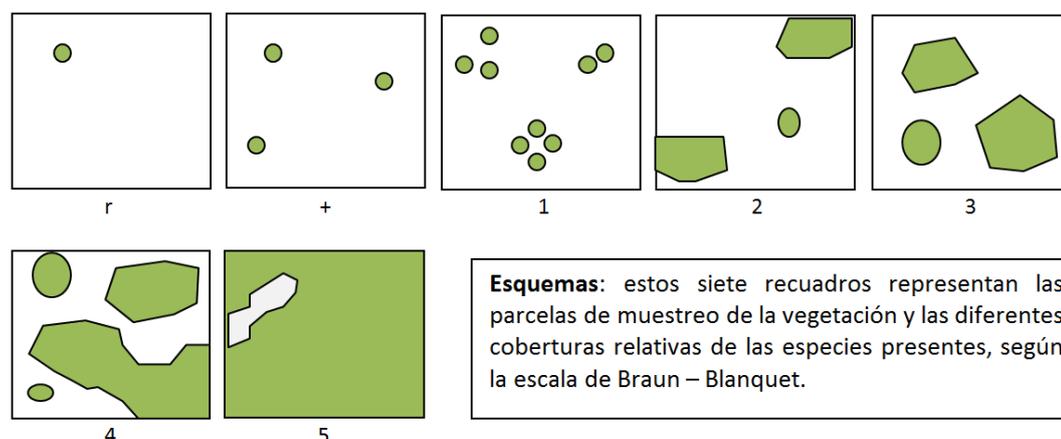
La cobertura se estima como la proyección vertical de la corona o vástagos de una planta sobre el suelo, y los valores de abundancia-cobertura usados en este método están definidos en la [Tabla 11](#).

Tabla 11. Escala de abundancia-cobertura de Braun-Blanquet.

Valor	Definición
r	Individuos solitarios con baja cobertura
+	Pocos individuos con baja cobertura
1	< 5% de cobertura o individuos abundantes con baja cobertura
2	5-25% de cobertura
3	25-50% de cobertura
4	50-75% de cobertura
5	75-100% de cobertura

Los cuatro valores inferiores de la escala (2 a 4) se refieren específicamente a la cobertura de las especies, mientras que los primeros tres valores (r, + y 1) consisten mayormente de estimaciones de abundancia (o densidad) de individuos de la especie en la muestra.

Representación esquemática de los valores de la escala Braun – Blanquet



En el sistema de clasificación de Braun - Blanquet, el nivel de asociación es fundamental y representa la unidad básica de la descripción. Las principales críticas a este método están

relacionados con los aspectos subjetivos de la selección del relevamiento, la terminología de clasificación es muy compleja y en algunos casos innecesaria. Gran parte de su metodología no está completamente descrita, por lo que existe cierto misticismo en relación a estos procedimientos. Sin embargo, el método funciona y ha sido aplicado en diferentes regiones del mundo.

37.12 Relevamiento de campo

A partir del relevamiento de campo y los muestreos de vegetación (parcelas), se determinaron las distintas fisonomías vegetales y sus estratos. Asimismo se identificaron y cuantificaron cada una de las especies, realizándose registros de altura promedio y cobertura de las mismas.

En el **Mapa de Vegetación** (más adelante en el presente ítem) se puede observar la distribución de las parcelas de muestreo y la Fisonomía Vegetal a nivel regional.

En los alrededores del sitio de muestreo, se observaron las siguientes especies (**Tabla 12**):

Tabla 12. Especies observadas en el relevamiento del área del proyecto.

Especie	Nombre vulgar	Familia	Categoría PlaneAr
<i>Acaena platyacantha</i>	Abrojo	Rosaceae	-
<i>Acantholippia seriphioides</i>	Tomillo	Verbenaceae	2
<i>Anarthrophyllum rigidum</i>	Mata guanaco	Fabaceae	-
<i>Adesmia campestris</i>	Mamuel choique	Fabaceae	-
<i>Azorella monantha</i>	Leña piedra	Apiaceae	-
<i>Benthamiella patagonica</i>	Bentamiela	Solanaceae	-
<i>Berberis heterophylla</i>	Calafate	Berberidaceae	-
<i>Brachyclados caespitosus</i>	Braquiclados	Asteraceae	4
<i>Chuquiraga aurea</i>	Uña de gato	Asteraceae	2
<i>Chuquiraga avellaneda</i>	Quilimbay	Asteraceae	2
<i>Distichlis spp.</i>	Pasto salado	Poaceae	-
<i>Ephedra ochreatea</i>	Sulupe	Ephedraceae	-
<i>Festuca pallescens</i>	Coirón dulce	Poaceae	-
<i>Grindelia chilensis</i>	Botón de oro	Asteraceae	-
<i>Hoffmannseggia trifoliata</i>	Pata de perdiz	Fabaceae	-
<i>Junellia tridens</i>	Mata negra	Verbenaceae	-
<i>Lycium ameghinoi</i>	Mata laguna	Solanaceae	4
<i>Mahihueniopsis darwinii</i>	Tuna	Cactaceae	3
<i>Nassauvia glomerulosa</i>	Cola piche	Asteraceae	-
<i>Nassauvia ulicina</i>	Manca perro	Asteraceae	2
<i>Nardophyllum obtusifolium</i>	Romerillo-Mata torcida	Asteraceae	-
<i>Pappostipa humilis</i>	Coirón llama	Poaceae	-
<i>Perezia recurvata</i>	Perezia azul	Asteraceae	-
<i>Poa sp.</i>	Coirón poa	Poaceae	-
<i>Prosopis denudans</i>	Algarrobillo patagónico	Fabaceae	2
<i>Retanilla patagonica</i>	Malaspina	Rhamnaceae	3
<i>Schinus johnstonii</i>	Molle	Anacardiaceae	1
<i>Senecio filaginoides</i>	Mata mora	Asteraceae	-
<i>Tetraglochin alatum</i>	Espina de pescado	Rosaceae	-
Distintas anuales no identificadas			

❖ No se observó la presencia de la especie invasora *Hieracium pilosella*, la cual tiene la capacidad de invadir y diezmar a las especies nativas que componen los pastizales naturales de la región. La actividad petrolera genera disturbios en los ambientes haciéndolos susceptibles a la invasión de la maleza, que aprovecha estos impactos antrópicos para avanzar sobre la vegetación nativa.

Es por ello que se evalúa la presencia de dicha especie, para tomar medidas precautorias con el fin de evitar consecuencias adversas hacia el medio ambiente y brindar la información correspondiente al resto de los entes interesados.

❖ Es importante destacar, que durante el relevamiento de campo **se observó la presencia de mallines**. El de mayor magnitud ubicado en el sector NE del área y dos de tamaño considerablemente menor (no por ello de menor importancia), ubicados al NE de la Estancia Iburguren (aledaño a Parcela de vegetación N° 1) uno de ellos y el otro al SO de la Parcela de vegetación N° 5.



Fotografía 20. Vista hacia el sector N, donde se observa el mallín que se desarrolla al NE del área de estudio.



Fotografía 21. Vista hacia el SSE, donde se observa el mallín que se desarrolla al NE del área de estudio.



Fotografía 22. Vista hacia el sector ESE, donde se puede distinguir el desarrollo de un mallín en la zona más baja. El mismo se encuentra al NE de la Estancia Iburguren.

Los mismos se caracterizan por ser praderas húmedas generalmente asociadas con cursos de ríos o arroyos o con fondos de valles. En ellos, la alta disponibilidad de agua, debida a la redistribución local, determina una fisonomía enteramente diferente al paisaje característico de la estepa patagónica que los rodea. Presentan una cobertura vegetal cercana al 100 % y las especies dominantes son los pastos mesofíticos (*Poa pratensis*, *Deschampsia flexuosa*, etc.), los juncos (*Juncus balticus*) y las ciperáceas (*Carex spp.*).

Todas estas características hacen de los mallines un “ecosistema clave”, es decir, un ecosistema que en términos de la superficie que ocupa, es poco abundante, pero que cumple un papel crítico en el funcionamiento del paisaje, tanto a nivel de la diversidad de especies como de los procesos que se desarrollan allí (Paruelo *et al.*, 2004).

Por todas estas razones, se verifica la presencia de mallines en el área del proyecto para de esta manera tomar los recaudos necesarios para evitar posibles efectos negativos sobre este tipo de ecosistemas de vital importancia para la estepa patagónica y a su vez brindar la información correspondiente a todos los involucrados en el desarrollo del presente proyecto.

En la [Tabla 13](#) se muestra la posición geográfica de cada parcela junto con el porcentaje de cobertura vegetal.

Tabla 13. Ubicación de las parcelas de muestreo y cobertura.

Parcela	Cobertura	Coordenadas			
		Geográficas-WGS 84		Planas Gauss-Krüger Pampa del castillo	
		Latitud	Longitud	X	Y
1	75 %	-45°45'09,99"	-68°08'28,59"	2567030	4933079
2	40 %	-45°44'47,93"	-68°13'24,73"	2560636	4933825
3	25 %	-45°43'23,79"	-68°12'43,65"	2561550	4936414
4	7 %	-45°41'40,32"	-68°12'48,07"	2561486	4939610
5	50 %	-45°40'52,46"	-68°12'53,76"	2561377	4941088
6	35 %	-45°41'55,07"	-68°10'17,09"	2564747	4939121
7	20 %	-45°41'18,38"	-68°10'51,92"	2564005	4940261
8	55 %	-45°42'33,52"	-68°09'51,49"	2565289	4937928
9	30 %	-45°41'05,45"	-68°09'20,15"	2565996	4940640
10	25 %	-45°44'37,10"	-68°11'30,14"	2563117	4934135
11	30 %	-45°44'30,71"	-68°08'51,73"	2566543	4934297
12	45 %	-45°44'56,94"	-68°06'52,97"	2569101	4933459
13	65 %	-45°43'34,42"	-68°06'10,34"	2570051	4935996
14	40 %	-45°43'00,66"	-68°05'54,73"	2570401	4937035
15	60 %	-45°42'36,65"	-68°05'33,63"	2570865	4937771
16	45 %	-45°46'30,40"	-68°09'01,64"	2566290	4930603

De forma complementaria, en las Tablas siguientes se indican las especies observadas y el número de ejemplares de cada una de ellas, obtenido durante el relevamiento de campo.

Tabla 14. Especies presentes y abundancia por parcela muestreada (Parcelas 1 a 4).

	Nombre científico	Nombre vulgar	Familia	Abundancia
Parcela 1	<i>Distichlis spp.</i>	Pasto salado	Poaceae	300
	<i>Poa ligularis</i>	Coirón poa	Poaceae	8
	<i>Grindelia chilensis</i>	Botón de oro	Asteraceae	9
	Totales			317
Parcela 2	<i>Pappostipa humilis</i>	Coirón llama	Poaceae	25
	<i>Acantholippia seriphioides</i>	Tomillo	Verbenaceae	11
	<i>Adesmia campestris</i>	Mamuel choique	Fabaceae	2
	<i>Retanilla patagonica</i>	Malaspina	Rhamnaceae	1
	Totales			39
Parcela 3	<i>Poa ligularis</i>	Coirón poa	Poaceae	11
	<i>Grindelia chilensis</i>	Botón de oro	Asteraceae	1
	<i>Pappostipa humilis</i>	Coirón llama	Poaceae	38
	<i>Senecio filaginoides</i>	Mata mora	Asteraceae	6
	<i>Anarthrophyllum rigidum</i>	Mata guanaco	Fabaceae	1
	Totales			57
Parcela 4	<i>Chuquiraga aurea</i>	Uña de gato	Asteraceae	2
	<i>Lycium ameghinoi</i>	Mata laguna	Solanaceae	1
	Totales			3

Tabla 15. Especies presentes y abundancia por parcela muestreada (Parcelas 5 a 10).

	Nombre científico	Nombre vulgar	Familia	Abundancia
Parcela 5	<i>Pappostipa humilis</i>	Coirón llama	Poaceae	7
	<i>Poa ligularis</i>	Coirón poa	Poaceae	13
	<i>Chuquiraga avellanadae</i>	Quilimbay	Asteraceae	7
	<i>Senecio filaginoides</i>	Mata mora	Asteraceae	1
	<i>Lycium ameghinoi</i>	Mata laguna	Solanaceae	3
	<i>Nassauvia ulicina</i>	Manca perro	Asteraceae	17
	Totales			48
Parcela 6	<i>Pappostipa humilis</i>	Coirón llama	Poaceae	11
	<i>Poa ligularis</i>	Coirón poa	Poaceae	8
	<i>Chuquiraga avellanadae</i>	Quilimbay	Asteraceae	1
	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	Cola piche	Asteraceae	35
	<i>Acantholippia seriphioides</i>	Tomillo	Verbenaceae	12
	<i>Nardophyllum obtusifolium</i>	Romerillo	Asteraceae	4
	<i>Benthamiella patagonica</i>	Bentamiela	Solanaceae	7
	<i>Perezia recurvata</i>	Perezia azul	Asteraceae	3
	<i>Azorella sp.</i>	Leña piedra	Apiaceae	2
	Totales			83
Parcela 7	<i>Pappostipa humilis</i>	Coirón llama	Poaceae	7
	<i>Poa ligularis</i>	Coirón poa	Poaceae	55
	<i>Nassauvia ulicina</i>	Manca perro	Asteraceae	35
	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	Cola piche	Asteraceae	60
	<i>Chuquiraga avellanadae</i>	Quilimbay	Asteraceae	4
	<i>Acaena platyacantha</i>	Abrojo	Rosaceae	6
	<i>Senecio filaginoides</i>	Mata mora	Asteraceae	1
	Totales			48
Parcela 8	<i>Pappostipa humilis</i>	Coirón llama	Poaceae	18
	<i>Senecio filaginoides</i>	Mata mora	Asteraceae	7
	<i>Junellia tridens</i>	Mata negra	Verbenaceae	10
	Totales			35
Parcela 9	<i>Nassauvia ulicina</i>	Manca perro	Asteraceae	14
	<i>Pappostipa humilis</i>	Coirón llama	Poaceae	52
	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	Cola piche	Asteraceae	16
	<i>Acantholippia seriphioides</i>	Tomillo	Verbenaceae	2
	<i>Senecio filaginoides</i>	Mata mora	Asteraceae	2
	<i>Anarthrophyllum rigidum</i>	Mata guanaco	Fabaceae	1
	<i>Tetraglochin alatum</i>	Espina de pescado	Rosaceae	5
	<i>Lycium ameghinoi</i>	Mata laguna	Solanaceae	1
Totales			93	
Parcela 10	<i>Pappostipa humilis</i>	Coirón llama	Poaceae	54
	<i>Poa ligularis</i>	Coirón poa	Poaceae	16
	<i>Senecio filaginoides</i>	Mata mora	Asteraceae	1
	Totales			71

Tabla 16. Especies presentes y abundancia por parcela muestreada (Parcelas 11 a 16).

	Nombre científico	Nombre vulgar	Familia	Abundancia
Parcela 11	<i>Pappostipa humilis</i>	Coirón llama	Poaceae	48
	<i>Poa ligularis</i>	Coirón poa	Poaceae	18
	<i>Senecio filaginoides</i>	Mata mora	Asteraceae	1
	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	Cola piche	Asteraceae	35
	<i>Berberis heterophylla</i>	Calafate	Berberidaceae	1
	Totales			103
Parcela 12	<i>Pappostipa humilis</i>	Coirón llama	Poaceae	45
	<i>Poa ligularis</i>	Coirón poa	Poaceae	14
	<i>Lycium ameghinoi</i>	Mata laguna	Solanaceae	1
	<i>Berberis heterophylla</i>	Calafate	Berberidaceae	4
	Totales			64
Parcela 13	<i>Pappostipa humilis</i>	Coirón llama	Poaceae	2
	<i>Poa ligularis</i>	Coirón poa	Poaceae	7
	<i>Distichlis spp.</i>	Pasto salado	Poaceae	320
	<i>Grindelia chilensis</i>	Botón de oro	Asteraceae	4
	Totales			333
Parcela 14	<i>Pappostipa humilis</i>	Coirón llama	Poaceae	16
	<i>Poa ligularis</i>	Coirón poa	Poaceae	12
	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	Cola piche	Asteraceae	12
	<i>Acantholippia seriphioides</i>	Tomillo	Verbenaceae	5
	<i>Senecio filaginoides</i>	Mata mora	Asteraceae	3
	<i>Junellia tridens</i>	Mata negra	Verbenaceae	9
	<i>Tetraglochin alatum</i>	Espina de pescado	Rosaceae	2
	Totales			59
Parcela 15	<i>Pappostipa humilis</i>	Coirón llama	Poaceae	53
	<i>Chuquiraga aurea</i>	Uña de gato	Asteraceae	1
	<i>Distichlis spp.</i>	Pasto salado	Poaceae	240
	<i>Grindelia chilensis</i>	Botón de oro	Asteraceae	1
	Totales			295
Parcela 16	<i>Pappostipa humilis</i>	Coirón llama	Poaceae	72
	<i>Grindelia chilensis</i>	Botón de oro	Asteraceae	2
	<i>Senecio filaginoides</i>	Mata mora	Asteraceae	2
	<i>Anarthrophyllum rigidum</i>	Mata guanaco	Fabaceae	1
	<i>Berberis heterophylla</i>	Calafate	Berberidaceae	3
	Totales			80

- *Estado de Conservación de la flora del sitio del proyecto*

A continuación se destacan las especies identificadas en el campo que presentan algún grado de amenaza, según la base de datos de PlanEAR, 2009. Las especies *Lycium ameghinoi* (Mata laguna) y *Brachyclados caespitosus* (Braquiclados) fueron clasificadas en categoría 4, *Retanilla patagónica* (Malaspina) y *Mahihueniopsis darwinii* (Tuna) en la categoría 3, *Prosopis denudans* (Algarrobbillo), *Acantholippia seriphioides* (Tomillo), *Chuquiraga aurea* (Uña de gato), *Chuquiraga avellanadae* (Qulimbay) y *Nassauvia ulicina* (Manca perro) en la categoría 2 y finalmente en la categoría 1 *Schinus johnstonii* (Molle). Esta información debe comenzar a tenerse en cuenta, puesto que son especies que presentan una baja abundancia o una distribución restringida, y como se

mencionó anteriormente son especies endémicas de nuestro país. El desarrollo de estas especies, así como toda la vegetación en la Patagonia, se encuentra limitado por las condiciones climáticas adversas de la zona, así como también por los suelos presentes en la región cuyas características son modificadas en sitios que han sido intervenidos influyendo en el desarrollo y asentamiento de nuevos individuos vegetales dificultando los procesos de revegetación.

Estimación de la diversidad específica del área

Para la estimación de la diversidad específica del área se utilizaron cuatro índices diferentes. Los mismos se estiman a partir de la abundancia de cada especie y de su abundancia relativa. La *abundancia* está representada por el número total de veces que se determina cada especie en la parcela. La razón entre este valor y el número total de especies en la muestra, da por resultado la *abundancia relativa* (p_i).

Los índices utilizados fueron: *Riqueza específica* (S), índice de Simpson (λ) (abundancia), índice de Shannon-Wiener (H) e índice de Pielou (J) (ambos de equitatividad):

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

Índice de Simpson (λ): representa la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Toma valores entre cero y uno, donde uno significa infinita diversidad y cero, diversidad nula. 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.

Shannon-Wiener (H): Estima cuan equitativamente se encuentran representadas las distintas especies presentes. Sus valores van desde cero a $\ln S$ donde, $\ln S$ correspondería a la mayor biodiversidad para el caso de que todas las especies tuvieran igual número de individuos.

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

Dónde: $\sum p_i \ln p_i$ = es la sumatoria de las abundancias relativas de cada especie por el logaritmo natural de las abundancias relativas de cada especie

Índice de 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 para el caso de que todas las especies tuvieran igual número de individuos (Moreno, 2001).

$$J = \frac{H}{H_{\text{máx}}} - 1 \quad (\text{donde } H_{\text{máx}} = \ln S)$$

Dónde: $\ln S$ = es el logaritmo natural de la riqueza específica (número de especies presentes).

Las **Tabla 17** con su correspondiente **Gráficos 9** que se muestran a continuación expone los resultados de los índices aplicados a cada parcela de muestreo.

Tabla 17. Índices de biodiversidad para los sitios muestreados.

Parcela	Riqueza Especifica(S)	Índice de Simpson (1-λ)	Índices de Shannon-Wiener (H)	Índice de Pielou (J)
1	3	0,10	0,25	0,22
2	4	0,51	0,89	0,64
3	5	0,51	0,97	0,60
4	2	0,44	0,64	0,92
5	6	0,75	1,54	0,86
6	9	0,76	1,75	0,80
7	7	0,72	1,43	0,74
8	3	0,61	1,02	0,93
9	8	0,63	1,33	0,64
10	3	0,37	0,60	0,55
11	5	0,64	1,12	0,69
12	4	0,45	0,82	0,59
13	4	0,08	0,20	0,15
14	6	0,81	1,76	0,98
15	4	0,31	0,51	0,37
16	5	0,19	0,46	0,28

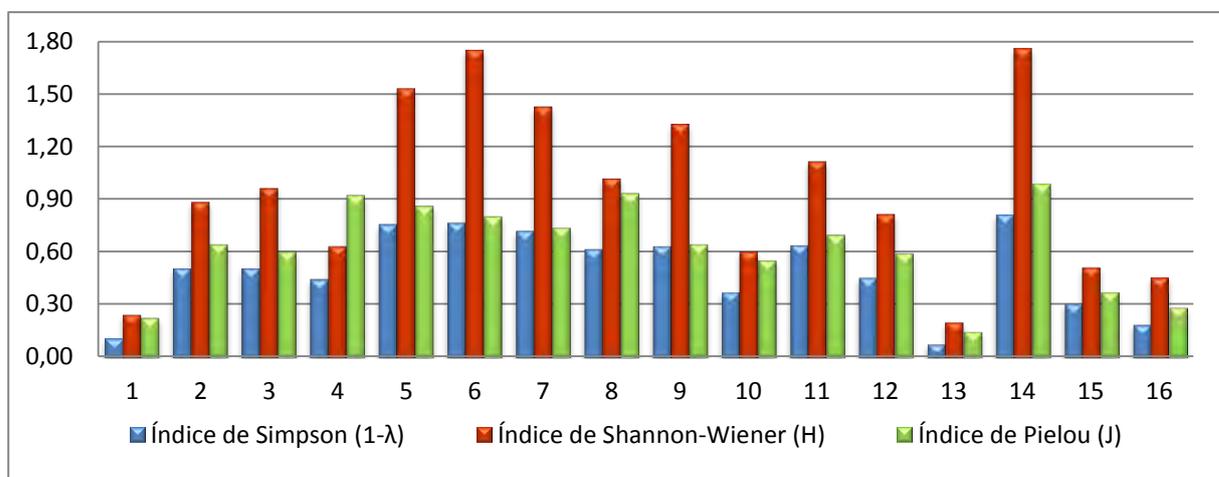
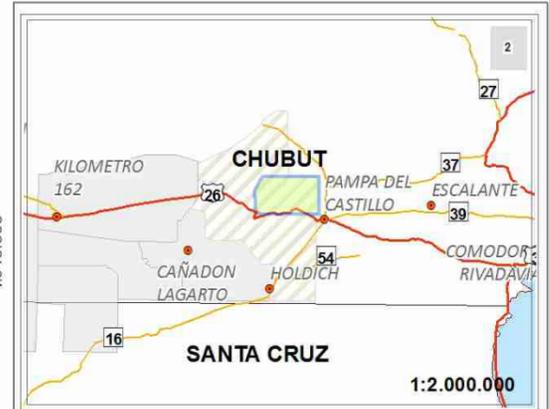
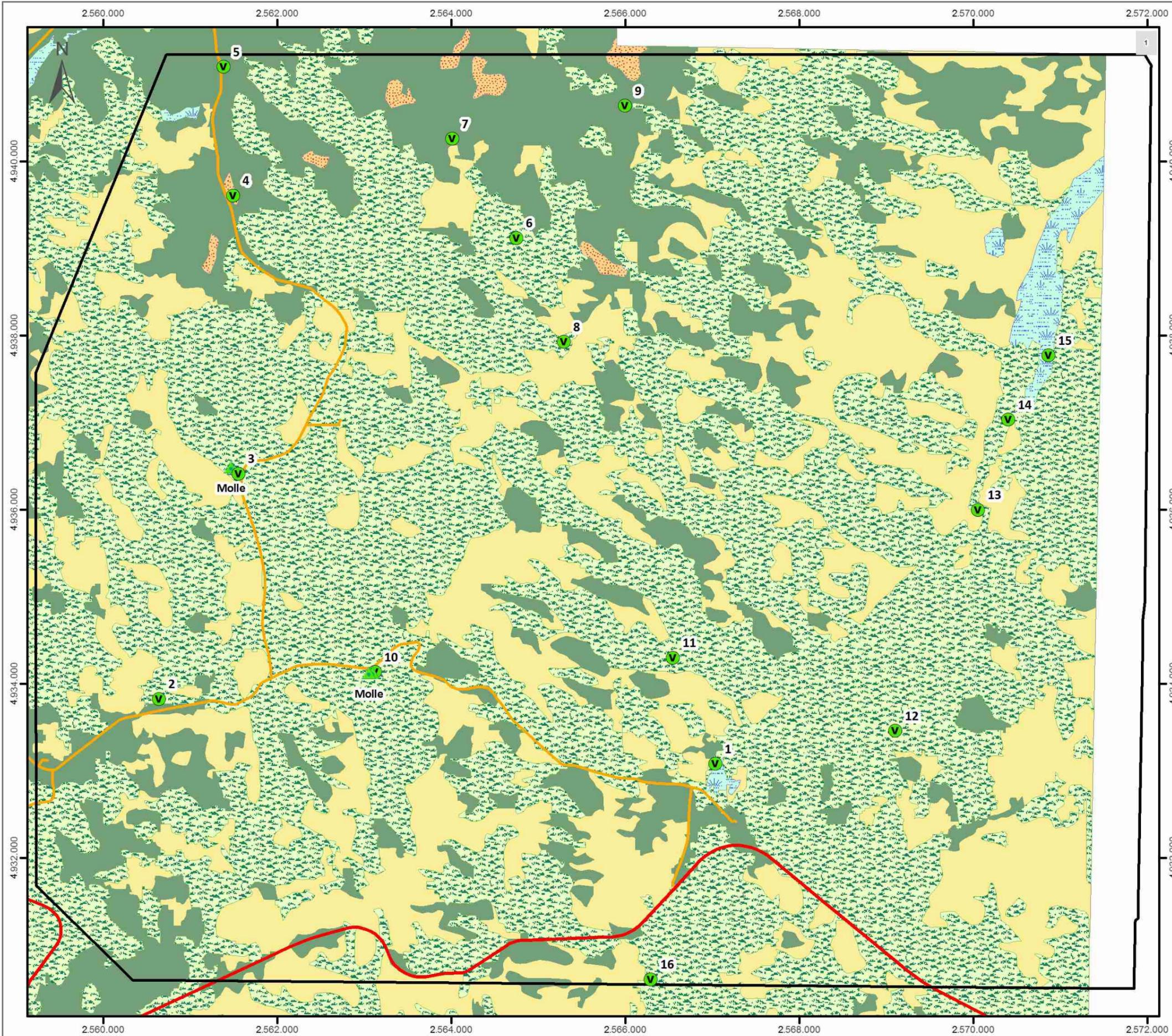


Gráfico 9. Índices de abundancia y equitatividad.

Dadas las dimensiones del área de estudio, las fisonomías son variadas al igual que las coberturas. Por ello realizar un análisis de los índices en forma conjunta no es correcto.

Los valores de riqueza en las distintas parcelas son muy variables, al igual que los índices de abundancia y equitatividad.

En general el área relevada presenta una vegetación que ha sido modificada, así como también las características del suelo. La utilización de picadas/caminos ya existentes para la realización del proyecto, minimizará el impacto en la zona, ayudando a conservar las características naturales del medio.



Referencias

Limite provincial	Rutas
Area sísmica	Nacionales
Localidad	Provinciales
Distritos	
Otros distritos	
Distrito 1	

Vegetación Regional

Estepa gramínea	Ruta Nacional
Estepa subárida	Camino principal
Mallines/Guadales	Muestra de Vegetación
Matorral	Molle > 2 m
Peladal	

<p>INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO</p> <p>"Registración Sísmica 3D San Agustín"</p> <p>GSJ- GA-GEN-AI-101</p> <p>Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón</p>	<p>Pan American ENERGY</p> <p>Hidroar S.A.</p> <p>Fecha: Julio 2014</p> <p>Elaboró: Ing. Sebastián Angelinetti Supervisó: Lic. Alejandro Molinari</p>
<p>Vegetación</p> <p>0 750 1.500 3.000 m</p> <p>Proyección: Gauss Kruger Faja 2 Datum: Pampa del Castillo</p>	<p>1:45.000</p>

37.14 Fauna

37.14.1 Metodología empleada

Para la confección del presente informe se realizaron muestreos de fauna aplicando la metodología de muestreo por reconocimiento visual, el cual puede ser directo o indirecto. La forma de reconocimiento directo consiste en identificar al individuo una vez que se establece el contacto visual con el mismo, mientras que el reconocimiento indirecto se efectúa a través de signos de actividad dejados por los individuos, y que permitan la identificación de los mismos *a posteriori*, ejemplos de esto son huellas, heces, cuevas, osamentas y nidos.

37.14.2 Resultados

Los resultados del relevamiento de campo se detallan a continuación en la siguiente **Tabla 18** donde se indican las observaciones directas e indirectas de las distintas especies, con su nombre vulgar, científico y clase a la que pertenece:

Tabla 18. Lista de especies identificadas durante el relevamiento.

Tipo de observación	Clase	Especie	
		Nombre científico	Nombre vulgar
Directa	Sauropsida	<i>Pleurodema bufoninum</i>	Sapo de cuatro ojos grandes
Indirecta	Mamífero	<i>Lama guanicoide</i>	Guanaco
Directa	Mamífero	<i>Canis lupus familiaris</i>	Perro doméstico
Indirecta	Mamífero	<i>Ctenomys australis</i>	Tuco – tuco
Directa e indirecta	Mamífero	<i>Lepus europeans</i>	Liebre
Directa e indirecta	Mamífero	<i>Ovis sp.</i>	Oveja
Directa	Mamífero	<i>Lycalopex griseus</i>	Zorrino gris
Directa	Mamífero	<i>Equus sp</i>	Caballo
Directa	Mamífero	<i>Chaetophractus villosus</i>	Peludo
Directa	Mamífero	<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro gris
Directa e Indirecta	Ave	<i>Pterocnemio pennata</i>	Choique
Directa	Ave	<i>Bubo virginianus magellanicus</i>	Tucúquere
Directa e Indirecta	Ave	<i>Eudromia elegans</i>	Martineta común
Directa	Ave	<i>Milvago chimango</i>	Chimango
Directa	Ave	<i>Furnarius rufus</i>	Hornero

A continuación se observan imágenes de algunas de las especies observadas durante el relevamiento de campo.



Fotografía 23. Tucúquere o Búho magallánico.



24

Fotografía 24. Sapo de cuatro ojos grandes.



25

Fotografía 25. Martineta común.



26

Fotografía 26. Perros domésticos.



27

Fotografía 27. Osamenta de Liebre.



28

Fotografía 28. Heces de liebre.



29

Fotografía 29. Huellas de Choique.



30

Fotografía 30. Heces de Choique.



31

Fotografía 31. Huellas de martineta.

37.15 Paisaje

La ecología de paisaje, como cuerpo teórico, es una ciencia joven sin conceptos y definiciones únicos (Fariña, 1998), un amplio espectro de disciplinas converge en dirección a ella y por lo tanto hay muchas definiciones de paisaje.

Podríamos decir entonces, en un sentido muy amplio, que el paisaje es resultado y expresión de la interacción del medio natural y las transformaciones que sobre el territorio ejerce la sociedad.

Como resultado del análisis de los aspectos físicos (geología, geomorfología, suelos, hidrología superficial y subterránea) y biológicos (vegetación y fauna) del área de estudio, se concluye que el paisaje en la misma es *heterogéneo*, y con fisonomías de Estepa Subarbusativa, Estepa gramínea, Matorral y sectores muy puntuales de Peladales. Asimismo se debe mencionar la presencia de mallines, uno de los cuales tiene dimensiones importantes (ubicado al NE del área de estudio).



Fotografía 32. Matorral que se desarrolla al Oeste de la Estancia Iraola, donde dominan las arbustivas Malaspina y Calafate.



Fotografía 33. Vista hacia sector ENE, donde se desarrolla una fisonomía de Estepa Subarbusativa gramínea.



Fotografía 34. Vista hacia el sector NE, donde se desarrolla un Mallín.



Fotografía 35. Vista hacia sector SSE, donde se desarrolla una fisonomía de Peladal.



Fotografía 36. Vista hacia el sector SE, desde el límite NO del área de prospección sísmica, donde se puede observar una fisonomía de Estepa subarbustiva y una fisonomía de Matorral en la zona delimitada.

38 Medio Socioeconómico

38.1 Introducción

La Concesión de PAE Anticlinal Grande – Cerro Dragón se emplaza en su mayor parte dentro de los límites de la Provincia del Chubut con su porción más austral dentro de la Provincia de Santa Cruz. Los asentamientos urbanos más cercanos son las localidades de Comodoro Rivadavia y Sarmiento en la Provincia del Chubut y Caleta Olivia, Las Heras, Pico Truncado y Cañadón Seco, en la Provincia de Santa Cruz. Su localización y radio de influencia conduce a la consideración de los aspectos socioeconómicos que se dan a conocer en este apartado.

38.2 Aspectos generales

Desde una óptica socioeconómica, la actividad original del área era netamente pastoril-ovina, excepto en el área de Sarmiento (ex-Colonia Ideal), donde existía una incipiente de carácter agrícola. A partir de los años 1910-1920 se expande la actividad minera petrolífera, luego del descubrimiento del petróleo en Comodoro Rivadavia (1907), comenzando la actividad en la comarca que incluye a los yacimientos actualmente operados por PAE: Cañadón Lagarto (Julio 1932), Pampa del Castillo (Julio 1935), Pico Truncado (Julio 1956), Cerro Dragón (Marzo 1957), El Valle (Julio 1959) y otros hasta los más modernos.

Dentro de la Provincia del Chubut, el núcleo urbano con más influencia en el área es la Ciudad de Comodoro Rivadavia dentro del Departamento Escalante, ubicada a unos 70 km de la Base de PAE Cerro Dragón cuya población no supera los 140.000 habitantes (INDEC, 2001). Allí se desarrollan las actividades secundarias y terciarias, con el desarrollo de industrias subsidiarias, banca, servicios públicos y privados y red de transporte. Por otro lado, Sarmiento es el segundo núcleo poblacional de importancia con 7.700 habitantes, muchos de los cuales se encuentran en relación a la actividad petrolera. El Departamento Escalante es el que más personal ocupa (16.556), representando el 37,6 por ciento del total provincial, siendo en este departamento la mayor ocupación del sector comercio, seguido por servicios y por último la industria (con valores de 40,3 %, 38,5 % y 21,1 % respectivamente), repitiendo el patrón de la provincia, aunque con valores diferentes.

Por el lado de la Provincia de Santa Cruz, el principal núcleo poblacional es la ciudad de Caleta Olivia perteneciente al Departamento Deseado ubicada al NE., sobre la costa del Golfo San Jorge. Los accesos a la ciudad se realizan por vía terrestre a través de la ruta nacional N° 3 que la conecta con la Provincia de Chubut hacia el Norte y con el resto de la Provincia de Santa Cruz en dirección sur. Se encuentra asentada a 50 km al sur del límite con la Provincia de Chubut. Según el Censo 2010 tiene 51.733 habitantes.

Actualmente Caleta Olivia es una próspera ciudad donde se localiza el Proyecto Parque Eólico. La actividad petrolera genera nuevos puestos de trabajo, con motivo del mantenimiento y operación de las instalaciones, así como también el consumo de materiales e insumos en el comercio e industrias locales.

Cañadón Seco es una pequeña localidad que se halla al NE de la Provincia de Santa Cruz. La superficie de la comuna es de 2.550 ha. Está estrechamente vinculada con Caleta Olivia debido a su cercanía (16 km), y se destaca históricamente por ser el lugar donde se descubrió petróleo en suelo santacruceño. Hasta la época del descubrimiento del petróleo en la zona de Cañadón Seco, era un

pueblo muy pequeño, con no más de 500 habitantes, que vivían de la ganadería y del comercio a través del ferrocarril.

Una década después del descubrimiento de petróleo, el Yacimiento Caleta Olivia y el Campamento Cañadón Seco se transformaron en incipientes núcleos de población, que acompañaban las actividades de Comodoro Rivadavia. La política de radicación de trabajadores desarrollada por YPF atrajo mano de obra no especializada a la región, procedente especialmente del noroeste argentino que constituyó la base poblacional de Cañadón Seco, a lo que se sumó el aporte migratorio de otros países. Su crecimiento estuvo ligado a la empresa YPF que estableció allí la administración del Yacimiento Santa Cruz Norte y construyó la infraestructura necesaria para el establecimiento de la población, una proveeduría, el club cultural y deportivo y una capilla.

La Provincia de Chubut cuenta con diversas Áreas Protegidas bajo tres diferentes categorías de manejo: Parques Provinciales, Reservas Provinciales y Monumentos Naturales, de acuerdo a lo estipulado en la Ley Provincial XI N° 18 y sus Decretos reglamentarios N° 1.462 y N° 1.975.

38.2.1 Centros poblacionales afectados por el proyecto:

El proyecto de **“Registración Sísmica 3D – San Agustín”**, se localiza en la Concesión de PAE Anticlinal Grande - Cerro Dragón, en la Provincia del Chubut.

El asentamiento urbano más cercano es la localidad de Comodoro Rivadavia.

38.2.2 Distancias a centros poblados. Vinculación. Infraestructura vial

Comodoro Rivadavia se encuentra ubicada a aproximadamente 60 km lineales, al E del proyecto. Se puede acceder al área de estudio desde dicha localidad, por la Ruta Nacional N° 26 siguiendo en dirección Oeste, hasta llegar a uno de los accesos al área por el yacimiento Pampa.

Comodoro Rivadavia es ciudad cabecera del departamento Escalante y se encuentra en el plano inferior de la Pampa de Salamanca, al Norte, y la Pampa del Castillo, en su límite sur.

Las mesetas y cañadones de orientación este-oeste la atraviesan y determinaron su particular distribución poblacional. En efecto, la existencia de estas formaciones geográficas pronunciadas y la principal actividad productiva de la población fueron creando centros urbanos dispersos y alejados entre sí, conectados únicamente por las vías de tránsito.

Salvo por la vecina localidad de Rada Tilly, ciudad balnearia de aproximadamente 9.100 habitantes ubicada 14 km al sur, Comodoro Rivadavia se encuentra alejado de otras ciudades patagónicas.

La ciudad de Comodoro Rivadavia dista 1.890 km de Buenos Aires, 387 km de Rawson, la capital provincial, y 900 km de Río Gallegos, capital de la vecina provincia de Santa Cruz.

A partir del descubrimiento del petróleo en la ciudad, esta pasa a tener un rol protagónico a nivel nacional y por ende la Ruta Nacional N° 3 se transforma en vía de comunicación uniendo los campamentos dispersos, que posteriormente proliferan con motivo de las concesiones de explotación.

La ciudad ha servido de base de operaciones a la actividad petrolera, apoyada en los primeros tiempos por el puerto y hasta fines de los '70 que se desactivó el ramal ferroviario que servía de nexo entre el mismo y las distintas instalaciones de la empresa estatal YPF y los

campamentos de otras compañías. También sirvió de vinculación con la actual Ciudad de Sarmiento, y ante la desaparición del mismo se deduce un nuevo incremento del flujo vehicular que se le aporta a la Ruta Nacional Nº 3 a partir de ese momento.

La actividad económica vinculada a la explotación petrolera acentuó su incidencia sobre la arteria más importante (Ruta Nacional Nº 3) y sobre la trama urbana con distintos grados de impacto en puntos singulares como el área Administrativa localizada en el barrio General Mosconi y el Parque Mecano metalúrgico como servicios de apoyo asentadas en Barrio Industrial en primer lugar y posteriormente, ampliado en el Parque Industrial impulsado por la Provincia del Chubut.

Se suma como aporte a la densidad vincular el transporte de personal que forma parte de la actividad petrolera y de una modalidad emergente de las características de los procesos de explotación hidrocarburífera.

La Ruta Nacional Nº 3 da hegemonía a la relación vincular entre el norte del territorio y la Patagonia Sur sobre el litoral atlántico, por tal razón no se puede desconocer el rol que cumple.

38.2.3 Población

Composición de la población

Según el Censo del año 2010, la ciudad de Comodoro Rivadavia contaba entonces con una población de 177.038 habitantes, y un total de 53.792 viviendas, distribuidas en 52 barrios.

En el [Gráfico 10](#) y [11](#) se puede observar la composición de la población por grupos de edad con distinta escala de detalle.

Del [Gráfico 10](#) se desprende que el 67,1 % de la población de la ciudad de Comodoro Rivadavia corresponde al grupo de edad de 15 a 64 años (118.721 personas.)

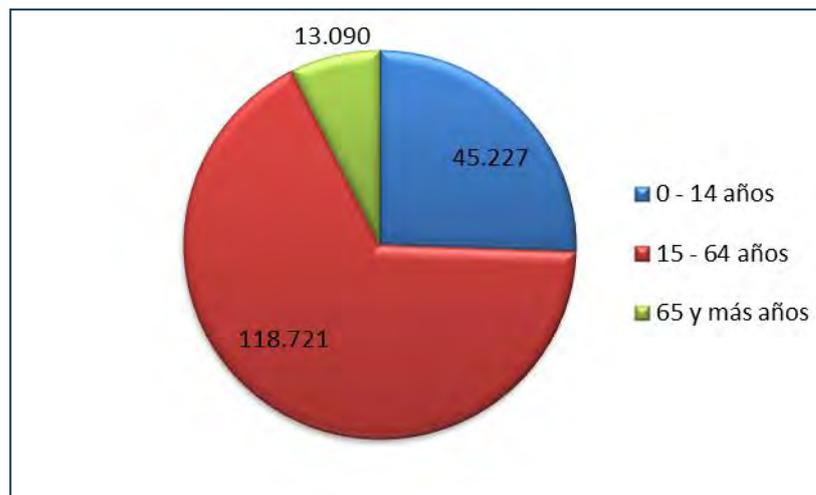


Gráfico 10. Grupos de edad de la población de Comodoro Rivadavia (Datos 2010).

En el [Gráfico 11](#) se detallan los grupos de edad con una escala de cinco años. Al igual que en el resto de la Patagonia, se trata de una población predominantemente joven.

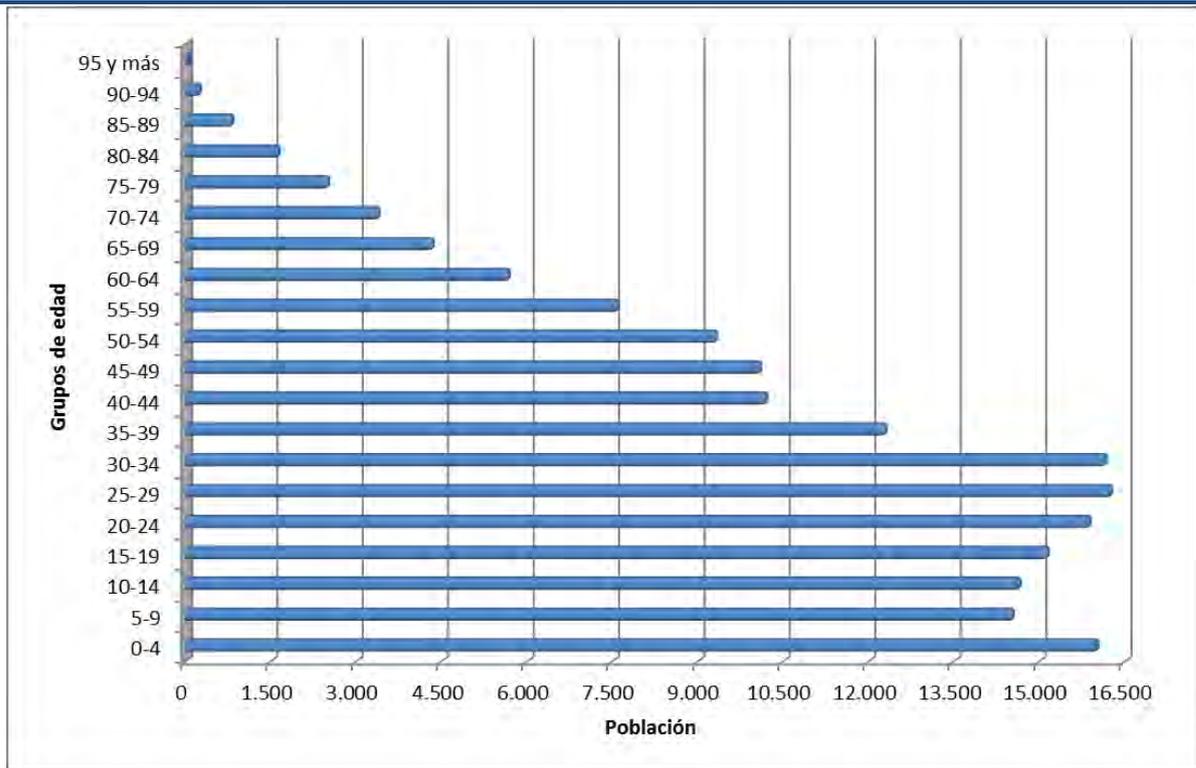


Gráfico 11. Grupos de edad de la población de Comodoro Rivadavia (Datos 2010).

Las proyecciones realizadas en el último tiempo, dan cuenta de un marcado crecimiento poblacional, estimándose que la ciudad de Comodoro Rivadavia alcanzará para el año 2013 la cantidad de 185.810 habitantes. Las proyecciones para el año 2020 estiman que la población alcanzará los 215.000 habitantes (Gráfico 12).

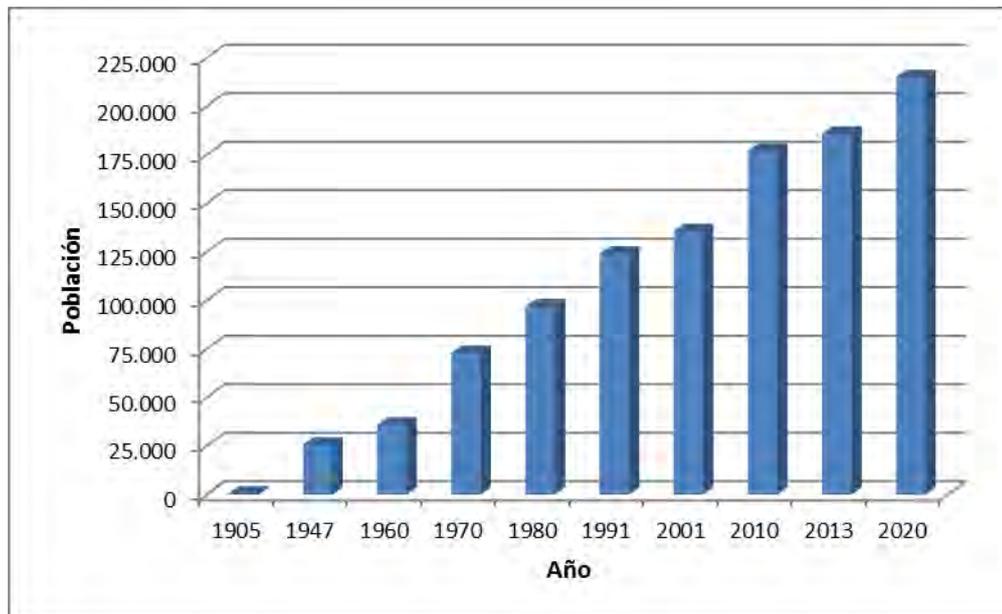


Gráfico 12. Evolución de la población desde 1905 y proyección al año 2020 para la ciudad de Comodoro Rivadavia (Datos 2013).

La distribución por sexo de la población permite observar que la Ciudad tiene mayoría masculina (Gráfico 13).

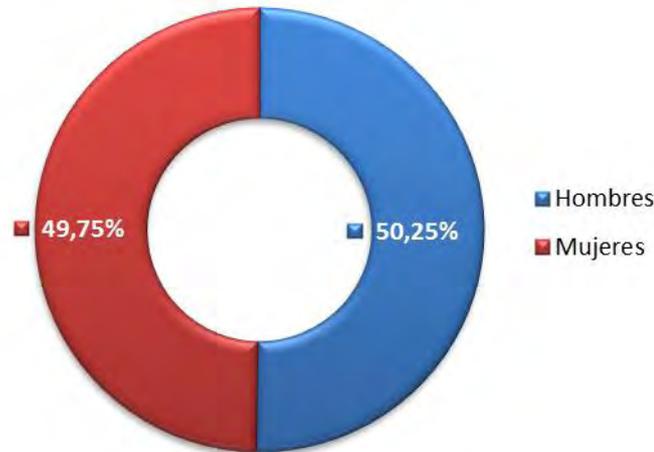


Gráfico 13. Población de Comodoro Rivadavia según sexo.

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos Chubut, en base a INDEC, 2010.

Pobreza e indigencia:

Los últimos datos disponibles permiten observar que el Aglomerado Comodoro Rivadavia-Rada Tilly presenta niveles de pobreza decrecientes y muy por debajo de los promedios nacionales, los porcentajes de indigencia y pobreza de este Aglomerado se encuentran incluso significativamente por debajo del promedio de la Región Patagónica.

A partir del segundo semestre del 2003 comenzó un marcado y sostenido descenso de la proporción de población pobre e indigente en el aglomerado, que actualmente alcanza sus valores más bajos con una tendencia que sigue siendo decreciente (ver **Gráfico 14** con datos de la Dirección General de Estadística y Censo del Chubut). Este ritmo de mejora de este indicador en los últimos años es prácticamente inédito en el resto de los aglomerados del país.

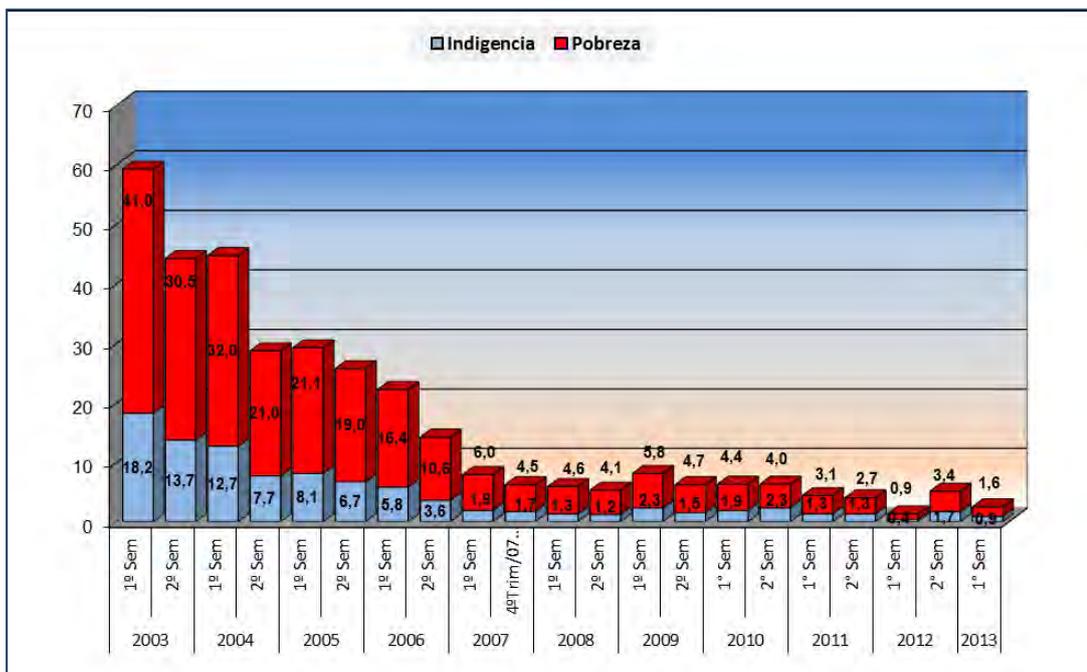


Gráfico 14. Incidencia de la pobreza e Indigencia en personas, para el Aglomerado Comodoro Rivadavia-Rada Tilly (Resultados semestrales 2003 a 2013).

Ayuda social

La mayoría de los beneficiarios son mujeres. Esto puede estar vinculado, por un lado con el hecho de que el mercado de trabajo en la ciudad ha sido dinamizado por la intensidad de la actividad petrolera, que capta predominantemente personal masculino.

En la **Tabla 19** se presentan las diferentes categorías perceptoras de prestaciones o beneficios en la ciudad de Comodoro Rivadavia para el período 2009-2011. Por otro lado en la **Tabla 20** se presentan para los períodos 2001-2010 los Beneficios del Sistema Nacional por tipo de beneficio para el total del país y para la provincia del Chubut.

Tabla 19. Total poblacional según categoría de prestaciones o beneficios en Comodoro Rivadavia.

Fuente: Ministerio de Familia y Promoción Social - SISFAM.

Categoría	Prestación/Beneficio	2009	2010	2011	2012
Adm. Pública	Total Personal Administración Publica	5.771	6.143	6.355	6.669
Alimentos	Total Personas Perceptoras de Planes de Alimentos		1.539	1.409	929
Beca	Total Beneficiarios de Becas	333	427	398	556
Empleo	Total Perceptores de Planes de Empleo	2.326	1.677	1.508	1.443
Obra social	Total de Población con Obra Social	18.827	19.155	20.224	20.873
Pensiones	Total de Población que recibe Pensión	264	239	219	663
Promoción	Total perceptores de Planes de Promoción	2.331	824	669	663
Servicios de salud	Total Población que recibe Servicios de Salud	2.467	3.431	3.878	5.296
Subsidio	Total Subsidios Ministerio de Familia		2		3
Vivienda	Total Población Beneficiaria de Vivienda	8.485	9.489	9.681	9.821
Municipales	Total Municipales (Programas de familia)		101		

Tabla 20. Beneficios del Sistema Nacional por tipo de beneficio, Total del país y Provincia. 2001-2010.

Fuente: Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Secretaría de Seguridad Social. Administración Nacional de la Seguridad Social. ANSES. Gerencia de Presupuesto y Control de Gestión.

Año		Total	Jubilaciones	Pensiones
2001	Total del país	3.050.466	1.764.972	1.285.494
	Chubut	19.309	10.954	8.355
2002	Total del país	3.019.270	1.731.675	1.287.595
	Chubut	19.825	10.822	9.003
2003	Total del país	2.980.419	1.698.035	1.282.384
	Chubut	19.127	10.728	8.399
2004	Total del país	2.932.398	1.659.371	1.273.027
	Chubut	18.893	10.547	8.346
2005	Total del país	2.908.544	1.647.705	1.260.839
	Chubut	19.454	10.791	8.663
2006	Total del país	3.122.180	1.865.325	1.256.855
	Chubut	20.842	12.135	8.707
2007	Total del país	4.351.145	3.098.554	1.252.591
	Chubut	30.590	21.852	8.738
2008	Total del país	4.681.630	3.414.486	1.267.144
	Chubut	35.614	26.715	8.899
2009	Total del país	5.261.289	3.871.750	1.389.539
	Chubut	40.348	30.360	9.988
2010	Total del país	5.458.306	4.031.986	1.426.320
	Chubut	44.470	33.674	10.796

Salud

Los datos sobre la cobertura de salud para la población de la provincia de Chubut indican que para el año 2010 el 71,1 % del total de la población cuenta con cobertura médica, mientras que el 28,9 % restante acude a los centros asistenciales que dependen del Municipio o de la Provincia.

Nacimientos y Mortalidad:

Si se observa la evolución de Hechos Vitales para los indicadores de natalidad y mortalidad de la ciudad de Comodoro Rivadavia desde el año 2000 al 2011, es notoria la disminución de la tasa de Mortalidad Infantil y el aumento de la tasa de natalidad. La Mortalidad Materna se ha mantenido sin mayores variaciones desde el año 2001, así como la tasa de Mortalidad General.

Tabla 21. Evolución de la tasa de natalidad (Tasas por mil habitantes). Años 2000/2011.

Fuente: DEIS – Ministerio de Salud.

Tasa de natalidad	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Comodoro Rivadavia	17,66	18,86	18,25	19,27	20,23	19,13	20,58	20,77	22,00	23,36	21,19	20,82
Chubut	19,28	20,10	19,09	19,16	19,73	19,09	19,84	20,07	21,09	21,18	19,37	18,95

Tabla 22. Evolución de la mortalidad materna e infantil para el período 2000/2011.

Fuente: DEIS – Ministerio de Salud.

Mortalidad Materna	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Comodoro Rivadavia	0	1	1	1	1	0	3	1	0	0	1	0
Chubut	5	2	1	7	1	2	6	1	5	4	3	2
Mortalidad infantil	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Comodoro Rivadavia	40	40	60	57	45	39	39	33	38	36	39	39
Chubut	127	105	130	111	91	85	91	92	87	74	86	84

A continuación pueden observarse los valores en porcentajes para los tres indicadores que registran la mortalidad infantil según tipo (de acuerdo al periodo en días) de ocurrido el fallecimiento (datos del año 2012):

- La *Tasa de Mortalidad Neonatal Precoz*: 7,02‰ (indica el total de niños fallecidos menores de 7 días de vida, cada 1000 nacidos vivos).
- La *Tasa de Mortalidad Neonatal Tardía*: 1,21‰ (indica el total de niños fallecidos entre los 7 y 27 días de vida, por cada 1000 nacidos vivos).
- La *Tasa de Mortalidad Post-Neonatal*: 3,15‰ (Indica el total de niños fallecidos entre 28 días y 11 meses de edad por cada 1000 nacidos vivos).

Según el Departamento de Estadísticas de Salud del Ministerio de Salud la tasa de Mortalidad General para la Ciudad de Comodoro Rivadavia en el año 2012 es de 5,6, lo que indica el total de niños fallecidos por cada mil nacidos vivos. En la [Tabla 23](#) se muestra la evolución de la tasa para el período 2000-2012 y se acompaña el dato a nivel departamental y provincial.

Tabla 23. Evolución de la tasa de mortalidad genera (Tasas por mil habitantes). Años 2000/2012.

Fuente: Departamento de Estadísticas de Salud del Ministerio de Salud.

Tasa de mortalidad	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Comodoro Rivadavia	5,4	5,3	5,8	5,5	5,5	5,6	5,6	5,8	5,7	5,5	5,6	5,3	5,6
Escalante	4,9	6,2	6,6	6,0	6,0	5,9	5,9	6,2	6,1	5,9	5,9	5,4	5,48
Chubut	5,50	5,80	6,50	6,10	6,10	6,30	6,20	6,30	6,20	5,90	5,8	5,5	5,60

38.2.4 Vivienda

En la tabla que se presenta a continuación (Tabla 24) se presenta el régimen de tenencia de la vivienda para el departamento de Escalante y las localidades de Comodoro Rivadavia y Rada Tilly.

Tabla 24. Régimen de Tenencia de la vivienda, Año 2010.

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos.

Departamento	Área	Régimen de Tenencia						Otra situación	Total
		Propietario		Inquilino	Ocupante				
		Vivienda y Terreno	Vivienda		x Préstamo	x Trabajo			
Escalante	Total Dto.	35.847	2.654	11.927	3.927	1.066	1.454	56.875	
	Comodoro Rivadavia	33.794	2.631	11.198	3.800	941	1.428	53.792	
	Rada Tilly	2.005	20	711	120	31	25	2.912	

A nivel departamental se presenta la Tabla 25 donde se pueden observar datos de las viviendas particulares habitadas, hogares y población por tipo de vivienda para el año 2010.

Tabla 25. Viviendas particulares habitadas, hogares y población censada por tipo de vivienda, Año 2010.

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos del Chubut.

Departamento de Escalante	Total	Régimen de Tenencia							
		Casa	Rancho	Casilla	Depto.	Pieza		Local no construido para habit.	Vivienda Móvil
						Inquilinato	Hotel / Pensión		
Viviendas	52.770	43.655	561	1.173	6.686	556	23	82	34
Hogares	56.875	47.167	614	1.268	7.007	653	30	95	41
Población	184.394	157.885	1.984	4.139	18.383	1.607	75	236	85

38.2.5 Hogares. NBI.

En la **Tabla 26** se presentan los Hogares NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas) para la provincia de Chubut, el departamento de Escalante y la ciudad de Comodoro Rivadavia.

Tabla 26. Hogares NBI a nivel provincia, departamento y municipio, Año 2010.
Fuente: Dirección General de Estadística y Censos del Chubut.

Hogares NBI	Total Hogares	Hogares con NBI	%
Comodoro Rivadavia	53.792	5.193	9,7
Escalante	56.875	5.261	9,3
Chubut	157.166	13.306	8,4

A nivel provincial el porcentaje de hogares con NBI, pasó del 13,43 % en 2001 al 8,47 % en el año 2010, reflejando una marcada reducción que da continuidad a la tendencia desde el año 1980 donde los hogares NBI representaban casi el 30 % del total provincial.

38.2.6 Educación

A continuación en la **Tabla 27** se detalla el nivel educativo de la población de 3 años y más en la ciudad de Comodoro Rivadavia.

Tabla 27. Cantidad de alumnos según nivel educativo. Fuente: C.N.P.V. 2010.

Nivel	Población
Inicial	6.848
Primario	55.836
EGB	5.449
Secundario	57.544
Polimodal	11.043
Superior no universitario	7.956
Universitario	16.018
Post universitario	750
Educación especial	602

El Departamento Escalante posee un bajo índice de analfabetismo, si se lo compara con otros departamentos de la provincia y con otras provincias. Del total de habitantes mayores a 10 años (152.838 personas), se registra que el 99 % son alfabetos (INDEC, 2010).

38.2.7 Empleo

En Chubut el promedio de la tasa de desocupación fue del 5,2% para este tercer trimestre del 2010, mientras que el promedio nacional alcanzó el 7,5%.

En el siguiente gráfico se pueden ver los principales indicadores del mercado de trabajo de la Provincia, los que corresponden a los aglomerados Comodoro Rivadavia - Rada Tilly y Rawson – Trelew, en este caso referidos al 3^{er} Trimestre de 2010 según la Encuesta Permanente de Hogares (EPH).

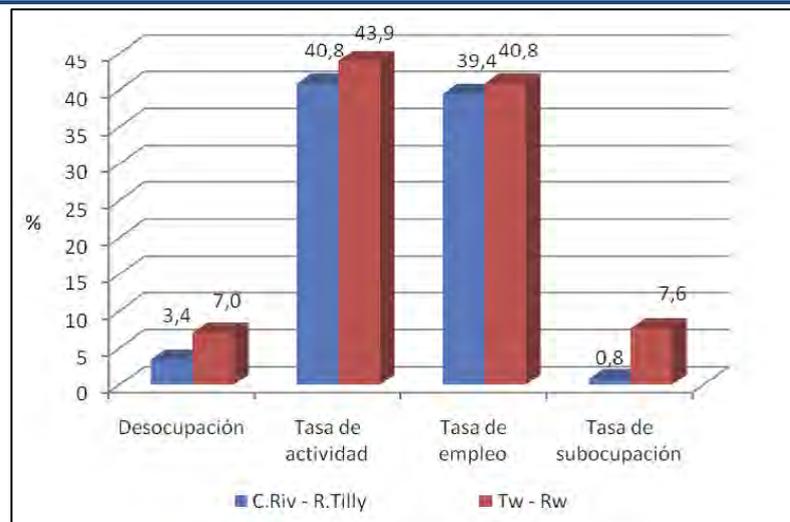


Gráfico 15. Indicadores laborales porcentuales de la EPH (3º Trimestre 2010).

En la [Tabla 28](#) se observa la evolución semestral del empleo para el aglomerado urbano Comodoro Rivadavia-Rada Tilly.

Tabla 28. Evolución de la tasa de empleo según semestres, Período 2010-2013.

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos del Chubut.

TASAS	2010		2011		2012		2013
	1ºSem.	2ºSem.	1ºSem.	2ºSem.	1ºSem.	2ºSem.	1ºSem.
Actividad	40,4%	42,2%	44,9%	47,5%	44,6%	43,9%	42,8%
Empleo	38,6%	40,7%	42,6%	45,7%	43,0%	42,1%	40,7%
Desocupación	4,5%	3,5%	5,1%	3,8%	3,4%	4,1%	4,7%
Subocupación	1,4%	2,8%	4,1%	3,3%	3,9%	3,2%	2,6%
Sub Demandantes	1,0%	1,5%	2,2%	2,2%	3,2%	2,1%	2,2%
Sub No Demandantes	0,4%	1,3%	1,9%	1,1%	0,7%	1,1%	0,4%

38.2.8 Economía

A principios de su existencia el pueblo se dedicaba a bajas actividades portuarias, pesca y las actividades rurales, entre ellas la más notable la ganadería ovina. Con el descubrimiento del petróleo, la baja internacional del precio de la lana y la desertificación por sobre pastoreo. La realidad económica cambiaría por completo abocándose exclusivamente al oro negro, no diversificándose, proceso que se agravó, con el pasar de los años y se profundizando en la década del 90.

Hoy en día la actividad comercial e industrial de la ciudad es la de mayor envergadura en la región patagónica, lo que en parte se logró con una mediana diversificación económica, desarrollándose el turismo, la pesca y emprendimientos locales, entre otros.

En 2008 tuvo el reconocimiento de estar entre los distritos “más prósperos”. El estudio realizado por la consultora económica Abeceb sobre un muestreo de 198 municipios argentinos, Comodoro Rivadavia ocupa el undécimo lugar dentro de los 20 primeros municipios, en términos de dinamismo y actividad económica.

Desde 2010 es una de las cuatro ciudades con menor nivel de pobreza de Argentina, con un porcentaje de 4,4. Además, que tiene una de las menores tasas de desempleo.

38.2.9 Urbanismo

La ciudad de Comodoro Rivadavia presenta un núcleo central, al Sur del Cerro Chenque, que aglutina gran cantidad de barrios, donde se concentra la mayor parte de la población; esta zona de la ciudad es denominada “zona sur”. A su vez existen una serie de núcleos urbanos dispersos al norte del ejido que han sido originalmente campamentos petroleros, localizados a lo largo de los cañadones que se forman entre las mesetas que bajan desde el oeste hacia el mar, denominado “zona norte”.

Comodoro tiene el ejido urbano más grande de Patagonia y unos de los mayores en Argentina, y probablemente el más singular del país donde se alternan lomas, depresiones, cañadones, accidentes costeros, cerros y lagunas.

El suelo de la ciudad está condicionado por las instalaciones petroleras y perforaciones, eje económico de la cuenca del golfo San Jorge. La zona norte, donde la mayoría de los barrios nacieron como campamentos petroleros, es la más comprometida debido a que allí se concentran muchas operaciones hidrocarburíferas y a través de la Resolución 5/96 los pozos petroleros deben estar ubicados a 100 metros del ejido urbano (área con construcciones de carácter permanente y uso cotidiano). En el contexto de la actualidad donde en Comodoro existe una alta demanda por terrenos para construir, el Código de Planeamiento tiene un plano de zonificación en el que se establece dónde se puede construir en altura. Los espacios donde pueden realizarse infraestructuras más elevadas son el Centro y los frentes de las principales avenida.

38.2.10 Recreación e Infraestructura

Otro aspecto de Comodoro Rivadavia que sirve para dimensionar su importancia a nivel regional, lo reflejan las actividades culturales que en la ciudad se desarrollan. Además de los diversos artistas de nivel nacional que llegan a la ciudad con distintos espectáculos, 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.

39 Áreas de Valor patrimonial y cultural

39.1 Arqueología

La visibilidad arqueológica del área bajo estudio es media, ello se debe al grado variado de cobertura vegetal que presenta el suelo. Asimismo se observa entre medio y bajo grado de alteración antrópica moderna. Dicha alteración se debe a la instalación previa de infraestructuras propias de la industria de explotación de petróleo: canteras, locaciones, caminos principales y secundarios, tendidos de líneas eléctricas, etc.

En este sentido, y según se desarrolla en el Informe de Impacto Arqueológico Adjunto al presente trabajo, durante la visita al campo realizada ad hoc, mediante las prospecciones efectuadas se registraron 69 hallazgos.

La obstrusividad arqueológica en general es media en toda el área prospectada.

No se registraron vestigios arqueológicos en subsuperficie, dicha observación se efectuó mediante el análisis de cárcavas, perfiles, cuevas, madrigueras y zonas altamente impactadas.

Por lo tanto, de acuerdo con los resultados obtenidos y las medidas de mitigación tomadas **se predice un impacto nulo/ leve** en cuanto al riesgo arqueológico en el área en estudio, (nulo: menor al 10% afectado; leve: entre el 10% y 30% afectado; severo: mayor al 30% afectado). (Ver Anexo Arqueológico, Evaluación de Impacto Arqueológico).

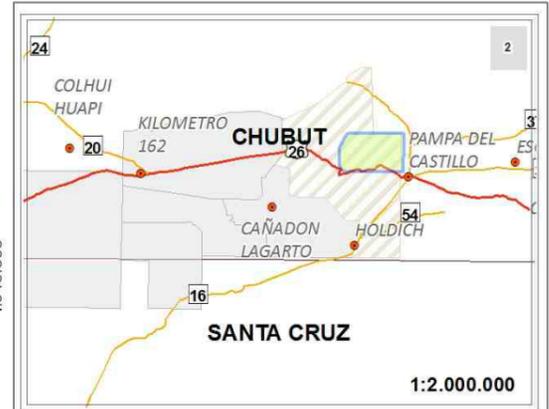
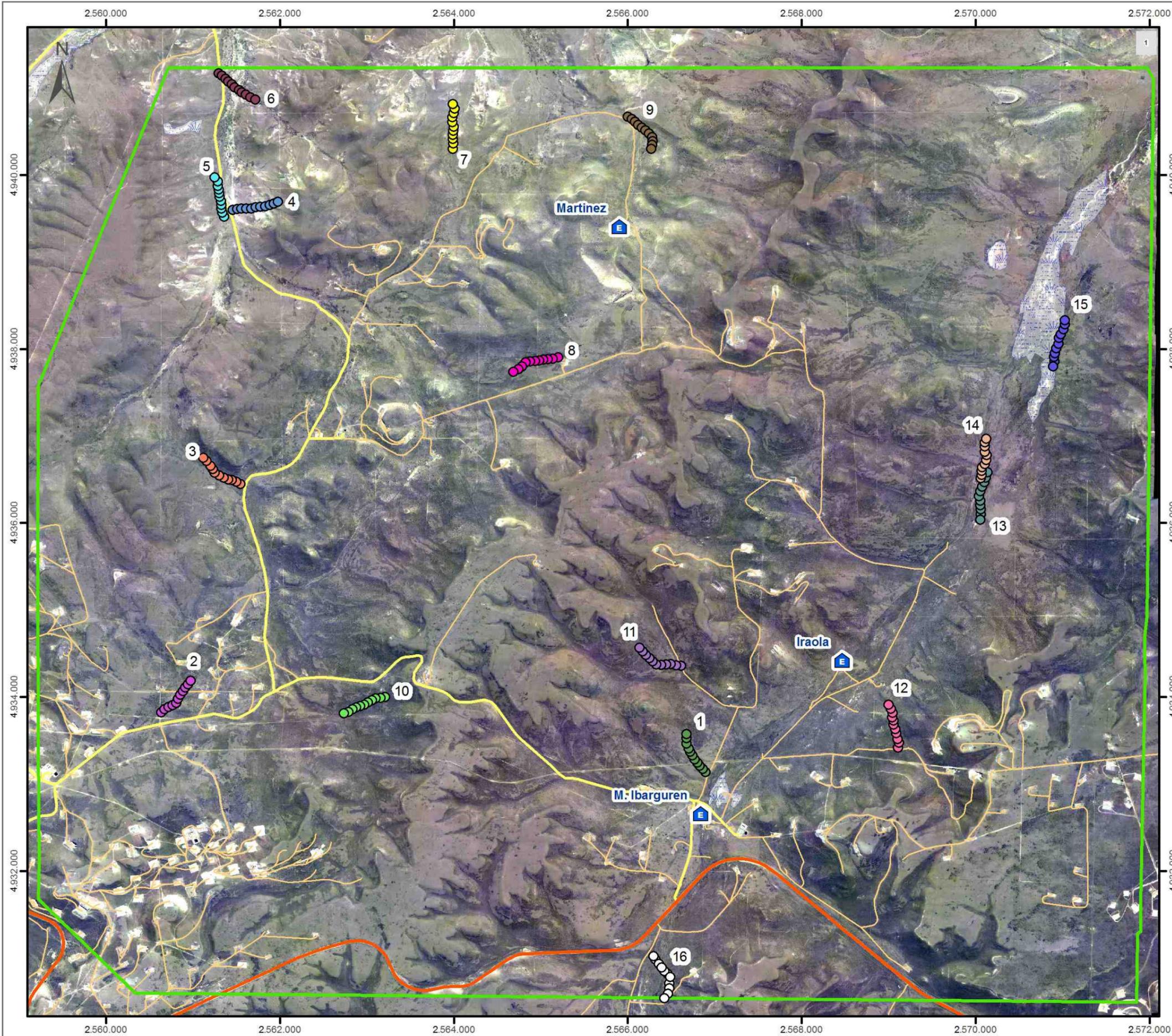
El análisis del patrimonio arqueológico se describe en el [Anexo Arqueológico](#). A continuación se acompañan el [Mapa de arqueología](#) donde se puede observar las transectas relevadas.

39.2 Paleontología

El análisis y los resultados correspondientes a la evaluación paleontológica del área del proyecto se presentan en el [Anexo Paleontológico](#).

El área abarcada por la sísmica engloba unidades potencialmente fosilíferas, tales como la Fm. Patagonia, la Fm. Sarmiento y la Fm. Santa Cruz. En este sentido, se deberá tomar los recaudos necesarios bajo el potencial uso de maquinaria removedora de sedimentos, considerando que los restos de gran tamaño, particularmente aquellos que pueden ser hallados en la Fm. Santa Cruz (mamíferos) son particularmente susceptibles a roturas causadas por dicha maquinaria.

Teniendo en cuenta las recomendaciones pertinentes se considera al proyecto como **admisible** desde el punto de vista del impacto paleontológico.



Referencias

Limite provincial	Rutas
Area sísmica	Nacionales
Localidad	Provinciales
Distritos	
Otros distritos	
Distrito 1	

Arqueología

Area sísmica	Ruta Nacional N° 26
TRANSECTA	Camino principal
1	Camino secundario
2	Estancia
3	Mallin
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

Imagen Worldview 2

INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO "Registración Sísmica 3D San Agustín" GSJ- GA-GEN-AI-101 Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón	Pan American ENERGY Hidroar S.A. <small>SERVICIOS HIDROLOGIALES Y AMBIENTALES</small>
	Fecha: Julio 2014 Elaboró: Ing. Sebastián Angelinetti Supervisó: Lic. Alejandro Molinari

Arqueología

0 750 1.500 3.000 m

Proyección: Gauss Kruger Faja 2
 Datum: Pampa del Castillo

1:45.000

40 Sensibilidad e Impactos ambientales

40.1 Sensibilidad Ambiental (SA)

La sensibilidad ambiental se refiere al potencial de afectación (transformación o deterioro) que pueden sufrir los componentes ambientales (vulnerabilidad), como resultado de la alteración de los procesos físicos, bióticos y socioeconómicos debido a las actividades de intervención antropogénica del medio o debido a los procesos de desestabilización natural que experimenta el ambiente (peligros) (Gutiérrez, 1990; definición modificada de Sandia y Roa).

40.1.1 Antecedentes

Durante la búsqueda de información relacionada al tema, se verificó que no existe un consenso generalizado respecto a la definición de la “Sensibilidad Ambiental” (SA) sobre un sistema natural o semi-natural, como el que albergará en el presente trabajo.

En este sentido, no existen publicadas metodologías que permitan hacer una estimación de tal aspecto en ambientes terrestres. Si bien existen diversas metodologías que permiten estimar la SA en zonas litorales marinas, las mismas no han sido extensamente adaptadas a la aplicación sobre áreas terrestres (Michel et al., 1978, Jensen et al., 1990, 1993 y 1998 Cooper y Zadler 1980 en Canter 1999).

El crecimiento de la industria petrolera implica un gran desarrollo de infraestructuras y un importante consumo de insumos y servicios: caminos, líneas de electricidad, provisión de agua, sitios de almacenamiento, instalaciones para personal, depósitos de alimentos, centros de salud, seguridad, grandes maquinarias, rodados, combustibles, etc. Ante el gran costo que esto significa y la vulnerabilidad intrínseca del medio natural, es sumamente importante decidir dónde se han de localizar geográficamente los constituyentes físicos de la actividad.

40.1.2 Metodología aplicada para la estimación de la SA

Al planificar una intervención territorial es necesario elaborar estrategias e instrumentos que faciliten la toma de decisiones basadas en la información ambiental disponible. Esto implica definir un procedimiento lógico que guíe el proceso de toma de decisiones (Eastman, 2001).

El análisis multicriterio constituye una de las maneras de modelizar los procesos de decisión. Este tipo de análisis, pueden utilizarse para mejorar la planificación ambiental en un contexto territorial al incluir las variables ambientales espacializadas en un Sistema de Información Geográfico (SIG) a fin de facilitar la toma de decisiones sobre los usos potenciales de un territorio (Ascough et al., 2002).

La integración de los análisis multicriterio con las técnicas SIG ha avanzado considerablemente desde los enfoques de superposición de mapas convencionales hacia los análisis de aptitud de uso del suelo (Carver, 1991; Eastman, 1999; Malczewski, 1999), así como también para la identificación de áreas prioritarias o sensibles para la conservación de los recursos naturales (Muschong, 2010) por lo expuesto se utilizará esta metodología para la estimación de la Sensibilidad Ambiental en el área de proyecto.

De manera general el procedimiento para la conformación del análisis multicriterio debe (Eastman, 2001):

- Definir el objetivo (Ej.: identificación de áreas críticas, vulnerables, sensibles; etc.).
- Elaborar un modelo conceptual (en función de características físicas, bióticas y socioeconómicas).
- Identificar criterios de decisión (factores y condicionantes), utilizando variables ambientales.

Una vez definidos estos ítems se debe estandarizar las variables seleccionadas (criterios) y seleccionar el procedimiento de combinación para el análisis multicriterio.

40.1.3 Definición del objetivo

En este caso el objetivo es identificar espacialmente las áreas de mayor sensibilidad ambiental en el área del proyecto.

El ambiente, según el concepto adoptado por Hidroar S.A., se compone de tres aspectos principales: el Medio Físico, el Medio Biótico y el Medio Socioeconómico.

Siguiendo esta conceptualización del ambiente, su sensibilidad ante las intervenciones humanas, queda definida por las características de cada uno de sus componentes. En este sentido, es posible reconocer sobre cada componente, cuáles son los principales aspectos a considerar para valorar de forma relativa los sitios con mayor o menor Sensibilidad Ambiental dentro de un área de influencia, durante el desarrollo de un proyecto.

40.1.4 Modelo conceptual del sitio óptimo y selección de criterios

El modelo conceptual fue definido de la conjunción de la revisión de publicaciones especializadas, el juicio de los expertos y la experiencia profesional. El modelo a su vez fue adaptado de Muschong, 2010; teniendo en cuenta la información disponible para la generación de los mapas temáticos que conformaran el insumo a incorporar en el análisis espacial.

Para identificar las áreas de mayor o menor sensibilidad ambiental, se establecieron los siguientes criterios ambientales.

Medio físico

Tipo geomorfológico: se estima que las unidades geomorfológicas tienen distinto grado de evolución o desarrollo edáfico que implica una diferente estabilidad, suponiendo diversos riesgos de degradación por erosión eólica, salinización o acidificación. Por lo tanto, los procesos de edafización se tornan más importantes, en tanto se encuentren en zonas de relieve deprimido. En general, los fondos de valles, cañadones y faldeos se corresponderían a zonas más sensibles, dada la característica intrínseca de los mismos que se relaciona con la presencia de fuertes pendientes, suelos hidromórficos con desarrollo de materia orgánica abundante y asociados a la presencia de mallines. En el extremo opuesto se ubican las geofomas asociadas a mesetas, que representan áreas de menor sensibilidad ambiental.

Pendiente del Terreno: cuanto mayor es el ángulo de la pendiente, mayor será la erosión del suelo. Un aumento del ángulo de la misma, causa un aumento de la velocidad de

escorrentía, con incremento de la energía cinética del agua y una mayor fuerza erosiva. Por lo tanto a mayor pendiente aumenta la probabilidad de erosión del suelo y consecuentemente la sensibilidad ambiental.

Cursos de agua: la presencia de cursos de agua en el área representa una sensibilidad ambiental alta, ya que en esta zona el recurso escasea, a medida que se incrementa su distancia, la sensibilidad disminuye.

Medio Biótico

Presencia de Mallines: son formaciones netamente diferenciadas de las áreas circundantes por su tipo de suelo altamente orgánico, contenido hídrico y flora característica (Raffaele 1993). Son ambientes típicos, de alta productividad de especies palatables para el ganado vacuno y ovino y, por lo tanto, son de alto interés económico en la región. El principal disturbio natural que toleran los mallines, independientemente de su ubicación en el gradiente ambiental, son las grandes fluctuaciones de la freática. Por estas características es considerado un factor de alta sensibilidad.

Cobertura vegetal: la conversión humana del hábitat natural es la causa más grande de pérdida de diversidad biológica, funciones ecológicas así como de alteraciones del ciclo hidrológico, la cobertura vegetal por tal motivo está íntimamente relacionada con estos conceptos. Las áreas con alto porcentaje de cobertura vegetal representan zonas de mayor sensibilidad ambiental, debido a que representan hábitat más complejos (matorral-estepa-peladal) en cuanto a las especies asociadas y su estatus de conservación.

Diversidad específica: los sectores que muestren una mayor diversidad específica constituyen hábitats de mayor complejidad y valor para la conservación de la flora y fauna silvestre asociada. Por lo tanto representan áreas de mayor sensibilidad ambiental debido a que frente a una intervención antrópica, la potencial pérdida de diversidad perturbaría el funcionamiento del ecosistema ya que los hace más vulnerables disminuyendo su capacidad para proporcionar servicios ambientales.

Medio Socioeconómico

Cercanía a rutas, caminos y casco de estancias: se estima que las áreas más sensibles representan los sectores más cercanos a centros poblados, caminos y estancias. Los efectos asociados a la urbanización afectan directamente la salud de los ecosistemas. La urbanización implica el avance de la frontera urbana sobre las áreas naturales de la zona. Como consecuencia, se produce aumento de residuos sólidos, efluentes cloacales y pluviales, así como también aumento de la demanda de agua potable y servicios. Este proceso produce la degradación del paisaje y deterioro de la funciones ecosistémicas (Miltner et al., 2004).

Una de las maneras para medir el grado de urbanización o por el contrario la naturalidad de un paisaje es a través de variables de distancias a centros urbanos, áreas residenciales, vías de comunicación, etc. (Brabyn, 2005) Las zonas más distantes a ciudades, pueblos y vías de comunicación dificultan el acceso y encarecen la construcción de viviendas y los servicios. Siguiendo este concepto la sensibilidad ambiental disminuye a medida que nos alejamos de estas zonas.

Para incorporar estos conceptos al análisis multicriterio se deben seleccionar variables ambientales que representen los criterios antes mencionados y estas variables deben expresarse de manera tal que puedan ser incorporadas al entorno SIG. A continuación (Tabla 29) se describen las variables y los atributos utilizados para el mismo.

Tabla 29. Descripción de criterios, variables y atributos incluidos en el análisis multicriterio.

	Criterios	Variables utilizadas	Atributos	Mapa
Medio físico	Tipo geomorfológico	Geoformas	Valle	Mapa geomorfológico
			Planicie aluvial	
			Nivel Gradacional Terrazado	
	Pendiente del terreno	Pendiente	< 10 %	Mapa de pendientes
			10-30 %	
			> 30 %	
	Cursos de agua	Distancias a los cursos de agua	100 metros	Mapa de distancias a los cursos de agua
500 metros				
1000 metros				
1500 metros				
Medio biótico	Presencia de mallines	1= presencia 0= ausencia	Mapa de Vegetación	
	Cobertura vegetal	80-100 % de cobertura		
		80-60 % de cobertura		
		60-40 % de cobertura		
		< 40 % de cobertura		
	Diversidad específica	H= 9-7		
		H=7-5		
		H=5-3		
H < 3				
Medio socioeconómico	Cercanía a caminos principales	Distancia a caminos principales	100-400 metros	Mapa de distancias a caminos
			400-1000 metros	
			> 1000 metros	
	Cercanía a caminos estancias y rutas	Distancia a cascos de estancias	0-500 metros	Mapa de distancias a estancias
			> 500 metros	
	Cercanía a caminos estancias y rutas	Distancia a rutas	100-400 metros	Mapa de distancias a rutas
			400-1000 metros	
> 1000 metros				

40.1.5 Elaboración de las variables

A continuación se describen las variables utilizadas para el análisis y como fueron elaboradas.

Geoformas: se utilizó el mapa geomorfológico (Fuente: PAE) el cual se encontraba en formato shapefile, el mismo se transformó a un archivo de tipo raster y se codificaron los atributos para poder ser incorporados al análisis.

Pendiente del terreno: se utilizó el modelo digital de elevaciones y con el módulo Surface del programa ArcMap se calcularon las pendientes expresadas en porcentaje.

Distancias a cursos de agua: se utilizó el archivo shapefile “hidrografia” (Fuente: PAE) y se transformó en un archivo tipo raster, con el cual se calcularon las distancias utilizando el módulo distance del ArcMap.

Presencia de mallines: se transformó el archivo shapefile “vegetación” (Fuente: PAE) a un archivo raster y se le extrajo la categoría mallín con la herramienta extract del Arc Map, posteriormente se reclasificó con 0= ausencia y 1= presencia, para ser incorporados al modelo.

Cobertura vegetal: se utilizó el shapefile de vegetación (Fuente PAE) se transformó en archivo raster y posteriormente se lo reclasificó a valores de cobertura vegetal asociadas a cada tipo fisonómico de vegetación teniendo en cuenta la información proporcionada en la Línea de Base Ambiental 2013.

Diversidad específica: se utilizó el shapefile de vegetación (Fuente PAE) se transformó en archivo raster y posteriormente se lo reclasificó a valores de 0 a 5 teniendo en cuenta el valor del índice de H de Shannon y Weaver. El valor de H se correlaciona cada tipo fisonómico de vegetación teniendo en cuenta la información proporcionada en la Línea de Base Ambiental 2013.

Distancias a centros de estancias: se rasterizó el archivo “Poblaciones” (Fuente PAE) y se extrajo la categoría estancias y luego calcularon las distancias utilizando el módulo distance del ArcMap.

Distancia a rutas y caminos: se rasterizó el archivo “Red de caminos” (Fuente PAE) y se extrajeron las categorías rutas y caminos principales, posteriormente calcularon las distancias utilizando el módulo distance del ArcMap.

Todos los archivos rasters fueron generados con la misma dimensión (números de filas y columnas) y con un tamaño de pixel de 30 metros, requisito fundamental para ser incorporados al modelo.

40.1.6 Estandarización de Variables

Como se indicó anteriormente, el análisis multicriterios se ocupa de cómo combinar la información de varios criterios para formar un solo índice de evaluación. Debido a las diferentes escalas sobre las cuales se miden los criterios (variables), es necesario estandarizar los mismos antes de combinarlos y transformarlos, de manera tal que todos los mapas se correlacionen positivamente con la adecuación.

Existen muchas funciones para estandarizar las variables: sigmoideal, en forma de J, lineal, etc. La función de pertenencia sigmoideal es la utilizada con mayor frecuencia para éste tipo de análisis. Para ello se deben definir las posiciones (del eje X) de 4 puntos de inflexión (A;B;C y D) que manejan la forma de la curva. Esta misma función puede tomar formas diferentes: creciente, decreciente, simétrica, etc.

Los valores resultantes de la estandarización se encuentran en el rango de 0 a 100. A valores más cercanos a 100, mayor el valor de aptitud del criterio y de la probabilidad de pertenecer al grupo de decisión (de acuerdo a nuestro objetivo, las áreas de mayor sensibilidad).

A continuación se observa en la **Tabla 30** las funciones y puntos de inflexión utilizados para la estandarización de las variables.

Tabla 30. Funciones y puntos de inflexión utilizados en la estandarización.

Variables	Función aplicada	Puntos de inflexión			
		a	b	c	d
Geoformas	<i>Sigmoidal creciente</i>	0	3	3	3
Pendiente	<i>Sigmoidal creciente</i>	10	30	30	30
Distancia a cursos de agua	<i>Sigmoidal decreciente</i>	100	100	100	1500
Cobertura vegetal	<i>Sigmoidal creciente</i>	0	5	5	5
Diversidad específica	<i>Sigmoidal creciente</i>	0	5	5	5
Distancia a caminos principales	<i>Sigmoidal decreciente</i>	50	50	50	1000
Distancias a cascos de estancias	<i>Sigmoidal decreciente</i>	50	50	50	500
Distancia a rutas	<i>Sigmoidal decreciente</i>	100	100	100	1000

40.1.7 Agregación de criterios

La metodología utilizada para el análisis multicriterio es la **Combinación Lineal Ponderada** (WLC), donde los criterios son estandarizados en un rango numérico común y luego combinados por medio de un promedio ponderado, dando un “*mapa de aptitud*” continuo.

El resultado de esta agregación llamada (R_i) es calculado para cada celda (i), por la siguiente ecuación:

$$R_i = \sum w_j x_{ij}$$

Donde x_{ij} es el valor de la celda (i) para el criterio j y, w_j es el peso de este criterio.

La razón por la cual esta técnica es una de las más utilizadas radica en el hecho de que puede ser aplicada a través de cualquier SIG con capacidades de superposición básica. Eastman (1999), así como Malczewski (1999), destacan que la WLC involucra la aceptación de dos supuestos: la linealidad y la aditividad. La *linealidad* implica que el beneficio de una mayor entrada de un criterio es constante e independiente de las características del problema, y la *aditividad* implica la independencia entre las variables (criterios).

Siguiendo esta metodología se incorporaron los criterios y con el módulo Overlay del ArcMap, se corrió el modelo dándole a cada criterio los siguientes pesos (la sumatoria de los pesos debe ser del 100%):

Cobertura vegetal y Diversidad se le dio un 22 %, Pendiente un 15 %, Geoformas y Distancia a cursos de agua 10 % y el resto de los criterios se le asignó el 7 %. Esta distinción se hizo de acuerdo a la importancia de cada variable en cuanto al objetivo del trabajo.

De esta manera se generó un mapa con valores continuos de 0 a 100 el cual se reclasificó posteriormente a una escala nominal discreta de 1 a 7 (*valores bajos*= áreas de menor sensibilidad y *valores altos* = zonas de mayor sensibilidad ambiental).

40.1.8 Cuantificación de la Sensibilidad Ambiental

Como resultado del análisis multicriterio el mapa de sensibilidad ambiental quedo conformado por 6 categorías.

Muy alta: agrupa las categorías 5 y 6 del mapa de sensibilidad ambiental. Se corresponde con áreas de mallines principalmente. También se hallan zonas asociadas a matorrales las cuales representan coberturas superiores al 80% y asociado a esto, valores de diversidad mayores a 7. Las pendientes constituyen valores superiores al 20 %. En cuanto a las distancias a la red hidrográfica son menores a los 500 metros.

Alta: corresponde a la categoría 4 de sensibilidad ambiental. Presenta características similares a la categoría antes descrita excepto por la ausencia de mallines y la presencia de valles.

Media-alta: corresponde a la categoría 3. Se encuentran áreas de pendientes moderadas y geofomas correspondientes a la planicie aluvial. La vegetación se corresponde a zonas de estepa arbustiva y estepa gramínea principalmente por lo cual la cobertura vegetal varía entre el 40 y 70%. Con respecto a los criterios socioeconómicos se encuentran distancias menores a 500 metros de cascos de estancias y caminos principales.

Media: corresponde a la categoría 2. Esta área presenta como vegetación dominante la estepa arbustiva. Las cobertura vegetal y diversidad específica representa valores medios y las pendientes son menores al 10 %.

Baja: corresponde a la categoría 1 de sensibilidad ambiental. Presenta comunidades de peladares y estepa gramínea. Los valores de cobertura vegetal y diversidad son medio a bajos. Las distancias a la red hidrográfica son superiores a 500 metros así como también las distancias a caminos y rutas.

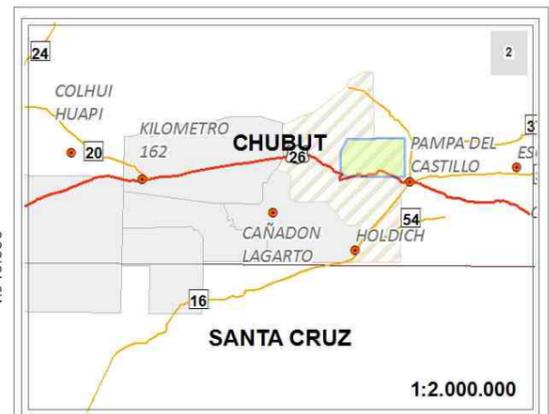
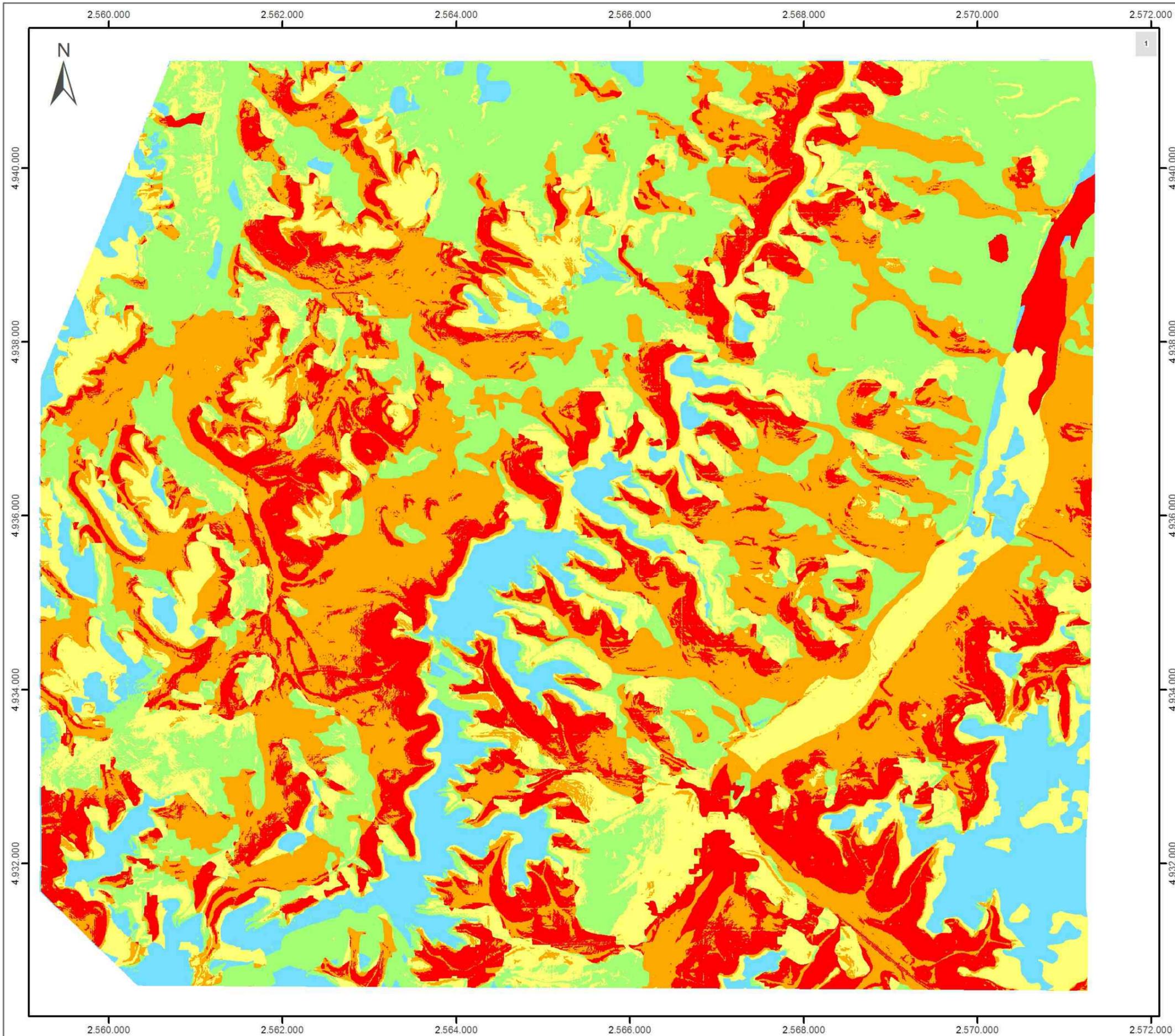
Debido a la naturaleza de la metodología utilizada y como se explicó anteriormente, la sensibilidad ambiental quedo expresada en valores de 1 a 6, los mismos fueron agrupados en cuatro (5) rangos como se indican en la siguiente tabla:

Tabla 31. Categorización de la sensibilidad ambiental.

Grado de Sensibilidad Ambiental	Unidad de Categorización Total
<i>Muy Alta</i>	5-6
<i>Alta</i>	4
<i>Media-alta</i>	3
<i>Media</i>	2
<i>Baja</i>	1

40.1.9 Resultados y Conclusiones:

En el siguiente [Mapa de Sensibilidad Ambiental](#), se puede visualizar el resultado final del análisis multicriterio en el que se observan las áreas discriminadas en cinco (5) rangos de sensibilidad ambiental.



Referencias

Límite provincial	Rutas
Área sísmica	Nacionales
Localidad	Provinciales
Distritos	
Otros distritos	
Distrito 1	

Área sísmica

Sensibilidad Ambiental

Unidad de categorización

1 Baja
2 Media
3 Media-Alta
4 Alta
5-6 Muy Alta

<p>INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO</p> <p>“Registración Sísmica 3D San Agustín”</p> <p>GSJ- GA-GEN-AI-101</p> <p>Área Anticinal Grande - Cerro Dragón</p>	 <p><small>SERVICIOS GEOTECNOLÓGICOS Y AMBIENTALES</small></p> <p><i>Fecha: Julio 2014</i></p> <p><i>Elaboró: Ing. Sebastián Angelinetti</i> <i>Supervisó: Lic. Alejandro Molinari</i></p>
--	--

0 750 1.500 3.000
m

Proyección: Gauss Kruger Faja 2
 Datum: Pampa del Castillo

1:45.000

40.3 Análisis de Impactos

La identificación de acciones susceptibles de causar impactos ambientales, tanto positivos como negativos, se realizó según las principales actividades que se llevarán a cabo en las distintas etapas del proyecto.

Siguiendo la metodología propuesta por Conesa Fernández – Vítora (1993), se elaboró una matriz de evaluación de impactos ambientales, donde se identificaron las principales acciones del proyecto susceptibles de causar impactos y los distintos factores ambientales que podrían ser afectados. (Ver, Anexo Matrices de Impacto Ambiental, [Metodología para el Cálculo de las Matrices Ambientales](#)).

Una vez confeccionadas las matrices, se realizó una valoración cualitativa de los **posibles impactos** producidos por las acciones del proyecto sobre los factores ambientales y se calculó un Índice de Valoración de Impactos (Conesa Fernández – Vítora, 1993). Los resultados de esta matriz se sintetizaron y ponderaron en una nueva matriz de acuerdo a la importancia de los factores ambientales en el sitio donde se realizará la registración sísmica (Ver, Anexo [Matrices de Impacto Ambiental](#)).

Como resultado de este análisis se identificaron los principales impactos ambientales, los cuales fueron considerados de mayores a menores según la magnitud de sus valores para proponer las medidas de mitigación.

40.3.1 Resultados del análisis de impactos

40.3.1.1 *Impactos sobre el medio socio-económico*

Se identifican como **impactos positivos** durante todas las etapas del proyecto la generación de mano de obra (aumento de empleos), el aumento de la capacidad de explotación de petróleo y la realización de nuevas inversiones en la concesión provincial, que inciden directamente sobre la economía provincial y la población local.

En tanto, el medio perceptual y el uso del territorio se verán afectados **negativamente**, por las tareas vinculadas a la instalación de la base operativa (se instalará en un sitio previamente antropizado) durante la etapa de operación y la perforación de los up holes. Vale aclarar que con las acciones de restauración futuras, contempladas en la etapa de abandono, las afecciones se reducirán al mínimo.

Otro impacto **negativo** es el incremento del tránsito vehicular en rutas (Ruta Nacional N° 26) y caminos del yacimiento, aumentando el riesgo de accidentes, el tránsito a su vez genera ruidos, vibraciones, emisiones de gases, vapores y material particulado, que pueden provocar efectos nocivos a la salud de las personas.

40.3.1.2 *Impactos sobre el patrimonio cultural*

Arqueología

De acuerdo con los resultados obtenidos y las medidas de mitigación tomadas se predice un impacto nulo/ leve en cuanto al riesgo arqueológico en el área en estudio. Ver Anexo Arqueológico, [Evaluación de Impacto Arqueológico](#)).

Paleontología

El área abarcada por la sísmica engloba unidades potencialmente fosilíferas, tales como la Fm. Patagonia, la Fm. Sarmiento y la Fm. Santa Cruz. Se deberá tomar los recaudos necesarios bajo el potencial uso de maquinaria removedora de sedimentos, considerando que los restos de gran tamaño, particularmente aquellos que pueden ser hallados en la Fm. Santa Cruz (mamíferos) son particularmente susceptibles a roturas causadas por dicha maquinaria.

Teniendo en cuenta las recomendaciones pertinentes se considera al proyecto como admisible desde el punto de vista del impacto paleontológico.

Impactos sobre el medio físico

Etapas de Topografía y Etapas de Adquisición sísmica

Las acciones de transporte de personal, uso de vehículos y de maquinaria durante el desarrollo de las tareas, provocan compactación del terreno, generación de polvo en suspensión, emanación de gases de combustión y también la posibilidad de algún incidente, todo esto se identifica como impactos ambientales **negativos**.

En este caso, desde el punto de vista de los factores ambientales, los mayores perjuicios se presentarían sobre el suelo superficial, debido a que las actividades antes mencionadas producen alteración de los horizontes del suelo (en el caso de acondicionamiento de suelo para circulación de camiones vibro o perforación de up holes), afectación de la estructura, textura e infiltración del mismo (compactación del terreno), etc.

Las principales afecciones negativas son generadas por la realización de los *up holes* y el tránsito de vehículos pesados encargados de emitir las ondas sísmicas, también se alude a la incidencia del montaje de los geófonos, situación de intensidad muy baja.

Por otra parte, también resultarían potencialmente **negativos** los derrames accidentales de hidrocarburos, que afectarían los componentes suelo y agua.

- Base operativa u obrador (Etapas de operación)

Son tareas de naturaleza negativa el estacionamiento de vehículos, la instalación de sanitarios, el almacenamiento de combustibles, el manejo de maquinarias y la generación de residuos sólidos.

Estas actividades impactan compactando el terreno, siendo una posible fuente de contaminación del suelo y aguas subterráneas, generando olores y aumentando el riesgo de incendio.

Con respecto a la hidrología, el análisis de Vulnerabilidad freática marca para el área de estudio valores de todos los rangos y con los valores de Sensibilidad Superficial sucede lo mismo debido a la gran extensión de proyecto. Debido a estos resultados, la sensibilidad hidrológica en el área es muy variable (rango 0,2 – 0,8). Se debe tener en cuenta que los riesgos de contaminación de agua, dado el tipo de actividad a desarrollar y su corta duración, son muy bajos.

Según las tareas previstas para el proyecto, el aire resulta levemente afectado, principalmente por el impacto generado por el polvo en suspensión, dispersión de material particulado, la emisión de gases y vapores de combustión, y el uso de cámaras estanco que recogen

efluentes cloacales (solo durante la operatoria) pueden provocar olores. También se producirá contaminación sonora producto del uso de maquinaria (perforadora de up-holes, camiones vibro, etc.) y vehículos, con un impacto bajo, reversible y fugaz.

Como impactos **positivos** se identifican aquellos vinculados a las tareas de limpieza del obrador, como así también el entorno correspondiente al área del proyecto.

Etapa de Abandono

Se identifican como impactos **positivos** aquellos trabajos vinculados a la limpieza de suelo, la remoción de equipos, etc., y toda tarea tendiente a la recuperación del suelo (remediación, escarificado, etc.).

Impactos sobre el medio biótico

Etapa de Topografía

Se identifican como impactos negativos sobre la fauna el movimiento de vehículos convencionales. Si bien el tránsito vehicular se desarrollará sobre caminos o picadas ya existentes y no hay probabilidad de destruir cuevas, madrigueras, nidos, etc. Existe la posibilidad de provocar accidentes de tránsito con la población faunística.

Con respecto a la flora, no se producirá desbroce, las afecciones a dicho recurso vienen dadas por el polvo en suspensión producto de la circulación de vehículos (de describe más adelante).

Etapa de Adquisición sísmica

La generación de polvo, material particulado, gases y vapores durante el tránsito vehicular (maquinaria pesada), junto con el aplastamiento o degradación que pudiesen ocasionar en la flora se considera un impacto bajo y temporario.

El movimiento de suelos en general produce polvo (el cual se deposita sobre las hojas de las plantas generando asfixia total o parcial de los individuos, la vegetación baja es la más expuesta a dicho impacto), y modifica el recurso por alteración de los horizontes edáficos, incidiendo indirectamente sobre el desarrollo de la vegetación, de la misma forma que el deterioro de la cubierta vegetal aumenta los procesos erosivos del suelo.

Otro impacto considerado son los eventuales derrames de combustible (potenciales y/o accidentales) que podrían ocasionarse durante el transporte y uso del mismo, debido a que se almacenarán /manejarán en la locación del obrador grandes cantidades de los mismos. Estos impactos afectan directamente a la flora en caso de que el derrame exceda los límites de la locación e indirectamente a la fauna que se alimenta de dicha flora. Su magnitud dependerá de la extensión del incidente y de la implementación de los Planes de Contingencias.

Cabe destacar que es posible evitar todo tipo de contingencia si se acatan las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio y en los Procedimientos Internos de PAE LLC (Plan de Gestión Ambiental de PAE).

Las tareas de montaje del obrador y de perforación de up holes en general, podrían generar ruidos fuertes por momentos, lo que puede incidir **negativamente** sobre la *fauna* sin generar un impacto significativo, como así también el tránsito vehicular ya que los animales pueden llegar a ser

arrollados accidentalmente por los vehículos que transitan los distintos caminos que se desarrollan en el interior del yacimiento.

Etapa de Abandono

Se consideran labores **positivas** la limpieza de residuos que podrían haberse generado durante cualquiera de las etapas del proyecto.

Los impactos **negativos** en esta etapa son similares a los de la etapa de operación pero de menor intensidad, ya que se produce tránsito vehicular, retiro de instalaciones asociadas al obrador, lo que origina emisiones de gases, ruidos, vapores, emisiones de material particulado, etc. También es posible que se generen derrames y/o pérdidas de combustible.

En esta etapa los **impactos positivos** son la remoción de residuos sólidos, la remediación de suelos contaminados en el caso de que sucedan contingencias, el relleno de las perforaciones y la recuperación de la cobertura vegetal.

Cabe destacar que **en todas las etapas de proyecto** se identifican como impactos **positivos** a todos aquellos relacionados con las tareas de limpieza del suelo, ya sea durante la etapa de preparación del terreno como durante la etapa de abandono.

41 Medidas de mitigación de impactos

El objetivo básico de un Informe Ambiental del Proyecto (IAP) es identificar con antelación las consecuencias negativas que podrían ocasionarse durante el desarrollo de un proyecto. Es por ello que mediante los resultados del análisis, surgen los principales impactos que deben ser mitigados, y así poder disminuir sus efectos negativos.

Se listan a continuación las principales medidas de mitigación propuestas. En primera instancia se mencionan **medidas generales** y a posteriori específicas para las etapas de **topografía, adquisición sísmica y abandono**.

Se consideran medidas de mitigación a las acciones de **prevención, control, atenuación, restauración y/o compensación** de los impactos ambientales negativos identificados.

41.1 Medidas generales

(Estas medidas deben tenerse en cuenta **durante todas las etapas del proyecto**).

- Fomentar la selección de personal capacitado local durante todas las etapas del proyecto.
- Optimizar las inversiones económicas mediante la selección de equipos e infraestructuras.
- Definir desde el diseño medidas tendientes a reducir los riesgos ambientales y de seguridad; y potenciales daños al medio ambiente.
- Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad en los vehículos de transporte y los registros de capacitación del personal.
- Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad en la circulación de vehículos y advertir la presencia animales sueltos.
- Estacionar vehículos sólo en lugares habilitados y mantener un control sobre la contaminación por pérdidas de lubricantes y combustibles.
- Realizar tareas de limpieza de residuos de obra al final de cada jornada laboral.
- Todo el personal afectado en las diferentes tareas deberá tener conocimiento sobre la clasificación y gestión de los residuos generados y recolectados durante estas tareas de limpieza de modo de proporcionar la adecuada gestión posible de los residuos y asegurar la correcta disposición final de ellos (según Gestión de Residuos de PAE LLC. y de acuerdo a la legislación vigente en el tema).
- El personal afectado deberá utilizar los elementos de protección personal e indumentaria de trabajo adecuados a su tarea específica y deberá cumplir en todo momento con los procedimientos específicos para cada una de las tareas a desarrollar, como así también cumplimentar con las Normas de seguridad, higiene y medio ambiente establecidas por la empresa.
- En caso de vertidos, aislar la zona afectada y retirar los residuos y suelos afectados al repositorio habilitado para tratamiento de los mismos.
- En caso de desatarse cualquier tipo de contingencia o imprevisto, se actuará de acuerdo a lo establecido en el **“Plan de Contingencias Ambientales”** y el **“Rol de Emergencias”** de PAE LLC.

- Se deberá contener inmediatamente cualquier pérdida y/o derrame de combustible. Asimismo se debe tener en cuenta al momento de la etapa de operación y mantenimiento de poseer el Plan de Contingencia Operativo.
- Para mitigar el efecto producido por las emisiones de polvo y material particulado debido al tránsito de vehículos y equipos, se recomienda el humedecimiento periódico de las vías de acceso.
- La contratista deberá conocer en detalle la ubicación y características de las instalaciones existentes a fin de evitar accidentes y contingencias, en virtud de que en el área de trabajo existen numerosas instalaciones de superficie y enterradas.
- Se deberá restringir el uso de bocinas, alarmas, etc. en equipos, maquinarias y vehículos a su uso solo en caso de extrema necesidad con el objetivo de mitigar las molestias y la contaminación acústica, que altera el hábitat natural de la fauna y ganado.
- Minimizar la generación de ruidos innecesarios, como así también aquellos relacionados al funcionamiento de los equipos (mediante el correcto mantenimiento de los mismos).
- Ningún trabajador puede estar expuesto a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 90 dB. Siendo este el límite máximo tolerado y considerándose los 85 dB como un nivel de precaución.

41.2 Etapa de Topografía

- Indicar en el área de la sísmica, las interferencias (Ver [Mapa de Interferencias](#), Anexo Planos Adjuntos) que se deben evitar durante la registración (estancias, locaciones de pozo, baterías u otras instalaciones, alambrados y tranqueras, líneas eléctricas, ductos, etc.).
- Si fuere necesario, por razones operativas y de seguridad la apertura de picadas, desvíos y/o accesos en zonas con pendientes moderadas a fuertes, no deberán realizarse en forma perpendicular a las curvas de nivel, ya que se debe minimizar la erosión y encauzamiento del agua.
- Minimizar el tránsito de vehículo fuera de los caminos del yacimiento.

41.3 Etapa de Adquisición Sísmica

A continuación se observan las [Fichas 1-3](#), donde se identifican las actividades a desarrollar, las acciones a realizarse para esas actividades concretas, los potenciales impactos que pudiesen generar y se listan los componentes del medio que pueden ser afectados. Posteriormente se proponen las medidas de mitigación correspondientes a cada actividad.

Instalación de Obradores - Depósitos y Recipientes		
Descripción: Son las instalaciones transitorias destinadas al acopio de materiales y equipos, oficinas de trabajo, comedor, sanitarios y vestuarios para el personal de obra.		
Acción a realizarse	Impacto generado (o Potencial Impacto)	Componente del medio afectado (potencialmente)
<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de tráiler, oficinas de trabajo, comedor, sanitarios y vestuarios para el personal de obra • Calefacción • Consumo de agua • Almacenamiento de agua • Movimiento vehicular y de maquinaria pesada. • Acopio/disposición de materiales • Uso de combustibles . 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de derrames de hidrocarburos / combustibles • Generación de ruidos y vibraciones. • Emisión de polvo y material particulado. • Generación de efluentes cloacales y olores • Generación y disposición de residuos no contaminados. • Riesgo a la salud y la seguridad de los trabajadores • Riesgo de incendios 	<ul style="list-style-type: none"> • Flora, fauna y paisaje. • Suelos superficiales y subsuelo. • Aguas superficiales y aguas subterráneas. • Calidad del aire – Contaminación sonora • Uso del territorio, medio perceptual
Medidas de Mitigación		
<ul style="list-style-type: none"> • El obrador o base operativa se instalará en un sitio ya antropizado (antigua cantera o locación abandonada) que se seleccionará una vez avance la fecha de inicio del proyecto. La superficie requerida no será mayor a la de una locación abandonada. • Los obradores se deberán ubicar fuera de hábitats frecuentes de animales y lejos de cuerpos de agua (distancia mayor a 100 m). • Los camiones cisterna de combustible deberán estar perfectamente identificados, poseer bandejas anti derrame y deberán ubicarse a una distancia considerable de oficinas y obradores. • Se dispondrá de equipos contra incendio en la cantidad correspondiente de acuerdo a la Ley Nº 19.587 y Normas complementarias. Los mismos se encontrarán ubicados en áreas designadas, claramente identificados y cargados. • Se debe establecer y señalizar adecuadamente un punto de reunión. • Se deberá colocar a la vista de todos los empleados el Rol de llamadas de la empresa. • Los trabajadores deberán cumplir en todo momento con las normas de seguridad, higiene y medio ambiente de la empresa como así también la utilización de los elementos de protección personal que se requieran para cada una de las actividades a desarrollar. • Minimizar la generación de residuos, tanto sólidos como líquidos cumpliendo y haciendo cumplir los procedimientos del Sistema de Gestión Ambiental de PAE para manejo de residuos. Colocar Kits de residuos para clasificación de los mismos • Se debe contar con botiquines completos y accesibles a todo el personal, camillas para el transporte de enfermos, contenedores para desechos medicinales y lavamanos. • Para el desmontaje de todos aquellos equipos que hayan sido utilizados para el transporte o almacenamiento de fluidos, se deberá tener la precaución de vaciarlos y colocar bandejas en las aberturas a fin de evitar derrames accidentales. 		

Ficha 1. Medidas de mitigación para la instalación de obradores, depósitos y recipientes.

Medidas de Mitigación
<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá contar con kits adecuados para la contención de posibles derrames los cuales deberán contener como mínimo barreras de contención, absorbentes en polvo, tyvek adecuados a los productos que se manipulan, guantes, botas, palas, recipientes contenedores, máscaras, entre otros. • No se realizarán recambios de aceite y filtros, ni el lavado de vehículos dentro de la locación procurando realizar este tipo de mantenimiento en estaciones de servicio o talleres destinados a tal fin, con el objetivo de minimizar la generación de Residuos Peligrosos. El lavado de equipos en locación se realizará mediante la utilización de hidrolavadoras y agua. En el caso de ser necesario el uso de detergentes, éstos serán del tipo biodegradable. • Todos los productos almacenados deberán poseer identificación de riesgos NFPA (para que los productos peligrosos puedan ser fácilmente reconocidos, a distancia, por las características del rótulo. Proporcionando una fácil identificación de la naturaleza del riesgo que se puede presentar durante la manipulación y almacenamiento de los mismos; y facilitar por medio del color de los rótulos, una primera guía para la manipulación y estiba o almacenamiento). Asimismo el personal deberá contar y conocer la fichas de datos de seguridad (FDS) o MSDS (<i>Material safety data sheet</i>), de los productos almacenados.

Ficha 1 (Continuación). Medidas de mitigación para la instalación de obradores, depósitos y recipientes.

Equipo de perforación de up holes, colocación de geófonos y tareas relacionadas		
<u>Descripción:</u> montaje y desmontaje de equipos de perforación para up holes.		
Acción a realizarse	Impacto generado (o Potencial Impacto)	Componente del medio afectado (potencialmente)
<ul style="list-style-type: none"> • Remoción de suelo. • Uso de combustibles. • Movimiento vehicular y de maquinaria pesada. • Transporte de equipos, maquinaria, materiales, personal, combustible, residuos, etc. • Perforación del pozo. • Montaje de geófonos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de derrames de combustibles. • Emisión de polvo y material particulado. • Generación de ruidos y vibraciones. • Riesgo a la salud y la seguridad de los trabajadores. • Riesgo de aislación (acuíferos) ineficiente. • Riesgo de incendios. • Alteración de hábitats naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Flora, fauna y paisaje. • Suelos superficiales y subsuelo. • Aguas subterráneas. • Calidad del aire – Contaminación sonora. • Uso del territorio, medio perceptual.
Medidas de Mitigación		
<ul style="list-style-type: none"> • Se dispondrá de equipos contra incendio en la cantidad correspondiente de acuerdo a la Ley N° 19.587 y Normas complementarias. Los mismos se encontrarán ubicados en áreas designadas, claramente identificados y cargados. 		

Ficha 2. Medidas de mitigación para la perforación de up holes.

Medidas de Mitigación

- Se debe contar con botiquines completos y accesibles a todo el personal, camillas para el transporte de enfermos, contenedores para desechos medicinales y lavamanos. PAE cuenta con servicio de ambulancia y traslado en caso de urgencias, por lo cual no se requiere que estén disponibles en cada instalación.
- Para el desmontaje de todos aquellos equipos que hayan sido utilizados para el transporte o almacenamiento de fluidos, se deberá tener la precaución de vaciarlos y colocar bandejas en las aberturas a fin de evitar derrames accidentales.
- Se deberá contar con kits adecuados para la contención de posibles derrames los cuales deberán contener como mínimo barreras de contención, absorbentes en polvo, tyvek adecuados a los productos que se manipulan, guantes, botas, palas, recipientes contenedores, máscaras, entre otros.
- Se deberá tener sumo cuidado con la instalación de los geófonos a los fines de no perturbar cuevas, madrigueras, nidos, etc.
- En caso de ser necesario el almacenamiento de combustibles deberá realizarse en lugares protegidos por membranas impermeables y dotadas de contenedor secundario.
- Para la perforación de las secciones superiores del pozo no se pueden usar materiales contaminantes (detergentes, productos químicos tóxicos o aditivos con base hidrocarburos, bactericidas, entre otros).
- Previo a las tareas de perforación se deberá contar con información estratigráfica del subsuelo dentro del área donde se establecerá la perforación y/o de perfilaje o ensayos efectuados en pozos próximos al mismo a fin de determinar los diferentes estratos y profundidad de las distintas capas contendedoras de agua subterránea, para establecer las medidas correspondientes para su correcta aislación.
- Durante la perforación del pozo, deberá controlarse la presión de las formaciones porosas atravesadas.

Ficha 2 (continuación). Medidas de mitigación para la perforación de *up holes*.

Adquisición sísmica 3D

Descripción: levantamiento de información generada por los vehículos *vibro* a través de geófonos.

Acción a realizarse	Impacto generado (o Potencial Impacto)	Componente del medio afectado (potencialmente)
<ul style="list-style-type: none"> • Registración sísmica 	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de ruidos y vibraciones. • Emisión de polvo y material particulado • Movimiento de suelo • Generación y disposición de residuos contaminados y no contaminados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Flora, fauna y paisaje. • Suelos superficiales y subsuelo. • Calidad del aire. • Usos del suelo y medio perceptual.

Ficha 3. Medidas de mitigación para las tareas de registración sísmica.

Medidas de Mitigación

- No se deberá realizar tareas de vibrado sobre ductos.
- Se deberán respetar estrictamente las distancias de seguridad para el vibrado. Las distancias deben ser analizadas para cada caso en particular, ya que pueden variar en función de la velocidad de transmisión del terreno, estado de las obras de infraestructuras y la posibilidad de que cada vibrador puede disminuir su potencia al 50 % de su régimen normal de trabajo.
- No deberá realizarse apertura de picadas sin autorización expresa de Pan American Energy.
- La empresa a cargo de la adquisición sísmica 3D deberá verificar la ubicación de las interferencias existentes para evitar su afectación durante las tareas. Deberá contar con el mapa de interferencias.
- En caso de ser necesario disminuir la cobertura vegetal, para realizar las vibraciones, la vegetación herbácea y arbustiva deberá ser abatida y no arrancada, dejando las raíces en el suelo para favorecer la recuperación de la vegetación y evitar la erosión.
- Si algún acceso cruzara cañadones, se recomienda la construcción de badenes de modo tal, que el camino no endique sedimentos ni favorezca la erosión.
- Tratar de disminuir al máximo la compactación, acelerar la revegetación natural en caso de ser necesario.
- Con el fin de evitar favorecer los procesos de escurrimiento superficial, se recomienda extremar las medidas de seguridad en el tránsito sobre las zonas de pendientes y de relieve de erosión.
- En los sectores de mayor pendiente y donde pudiera producirse encauzamiento de agua o captura de algún curso efímero, se recomienda realizar pequeños drenes oblicuos a 45° a fin de minimizar o evitar los efectos de encauzamiento de la erosión hídrica.
- Minimizar el tránsito de vehículos y evitar la generación de huellas profundas en zonas de sedimentos arcillosos, o en bajos efímeros y mallines.
- Tener especial cuidado en las áreas donde se desarrollan mallines, dada la fragilidad e importancia de dichos ambientes. Por ello se recomienda en la medida de las posibilidades operativas, evitar intervenir en dichos ecosistemas teniendo en cuenta su alta sensibilidad ambiental.
- En caso de un eventual acondicionamiento del suelo para el vibrado, separar la capa orgánica y reponerla una vez finalizada la operación.
- Se limpiará la zona retirando la totalidad de residuos existentes. Todos los residuos serán recolectados, almacenados y transportados hacia las áreas aprobadas por las autoridades locales, para su disposición final.

Ficha 3 (continuación). Medidas de mitigación para las tareas de registración sísmica.

41.4 Etapa de abandono

El personal deberá cumplimentar en todos los casos con los procedimientos operativos de PAE LLC. para las tareas a realizarse en la etapa de abandono.

Las tareas deberán adecuarse con lo estipulado en la legislación vigente, al momento del abandono definitivo del área.

A continuación se observa la **Ficha 4**, donde se identifican las actividades a desarrollar, las acciones a realizarse para esas actividades concretas, los potenciales impactos que pudiesen generar y se listan los componentes del medio que pueden ser afectados. Posteriormente se proponen las medidas de mitigación correspondientes a cada actividad.

Abandono del área – Reconstrucción del sitio.		
<p><u>Descripción:</u> comprenderá todas las acciones que signifiquen el desmontaje del obrador, el cierre de las perforaciones de exploración (<i>up holes</i>), el retiro de todo tipo de residuos y la remediación, en caso necesario, de cualquier derrame de combustible.</p>		
Acción a realizarse	Impacto generado (o Potencial Impacto)	Componente del medio afectado (potencialmente)
<ul style="list-style-type: none"> • Desmontaje del obrador. • Limpieza del área. Retiro y disposición de residuos. • Relleno de perforaciones. • Tareas específicas de remediación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de cobertura vegetal. • Riesgo a la salud y la seguridad de los trabajadores. • Riesgo de derrames/pérdidas hidrocarburos. • Generación de ruidos y vibraciones. • Emisión de polvo y material particulado. • Ocupación del suelo. • Generación y disposición de residuos contaminados y no contaminados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Flora, fauna y paisaje. • Suelos superficiales y subsuelo. • Aguas superficiales y aguas subterráneas. • Calidad del aire – contaminación sonora. • Uso del territorio, medio perceptual
Medidas de Mitigación		
<ul style="list-style-type: none"> • Se deberán retirar de las áreas ocupadas por la operación exploratoria todos los materiales ajenos a las mismas, residuales o no. Por lo tanto, la limpieza se extenderá a los sitios ocupados por las instalaciones, así como los demás sitios intervenidos en el área. • Antes de comenzar cualquier proceso de desinstalación y desmontaje de equipos y maquinaria, se deberán tomar todos los recaudos necesarios para impedir la contaminación del suelo, contando con bandejas colectoras o recipientes adecuados para la contención de posibles derrames. • Las perforaciones realizadas serán tapadas con el mismo material extraído durante la apertura de las mismas, el que durante la operación será acopiado sobre membrana o material impermeable a un lado de la perforación. Su reinsertión se realizará respetando el orden original de los materiales. • Se deberán retirar los suelos que se encuentren impregnados con hidrocarburos, aceites o lubricantes. De observarse la existencia de alguno de ellos se deberá retirar el suelo contaminado para luego trasladarlo al repositorio para su disposición. • En los trabajos donde se utilicen motoniveladoras o topadoras, se debe asegurar que los trabajadores y/ o pobladores estén fuera del área de seguridad prevista para el trabajo de las máquinas. Se deberá señalar y resguardar con banderas, carteles, cintas plásticas de prevención, entre otros. • Retirar todo tipo de residuos del área del emplazamiento de la base operativa, disponiéndolos de acuerdo a lo establecido en los Procedimientos de Gestión de Residuos de PAE LLC. 		

Ficha 4. Abandono del área – Reconstrucción del sitio.

42 Plan de Gestión Ambiental

El Plan de Gestión Ambiental es un Marco que incluye varios Programas específicos que responden a distintos aspectos ambientales y ofrecen un manejo adecuado para los temas más relevantes a considerar durante la vida del proyecto.

Durante la ejecución del proyecto, habrá un supervisor técnico y un supervisor de seguridad, salud y ambiente por parte de los responsables técnicos del proyecto. El supervisor de SMA será el responsable de hacer cumplir el Plan de Gestión Ambiental.

Asimismo, el supervisor será el responsable de informar el grado de avance del proyecto, de manera de hacer cumplir los monitoreos correspondientes al 50 % y 100% de la obra.

A continuación se desarrolla cada uno de ellos, los cuales fueron enunciados integralmente de manera que cada uno complementa los demás y por ello resulta importante que cada uno se aplique para realizar una adecuada gestión ambiental.

42.1 Plan de Monitoreo Ambiental

Los planes o programas de Monitoreo Ambiental, son herramientas de control que se asocian al seguimiento de diferentes indicadores ambientales y/o actividades susceptibles de causar impactos negativos sobre el ambiente, durante todas las etapas del proyecto.

El Plan de Monitoreo Ambiental involucra un seguimiento del estado ambiental para las distintas componentes del medio receptor. Este seguimiento debe contar con una base eminentemente cuantitativa y en la mayor parte de los casos, obedeciendo a una norma o regla.

Es importante asumir que en la etapa inicial del emprendimiento, el objetivo es fundamentalmente preventivo y orientador de correcciones oportunas. Durante la etapa operativa, cumple con la función de alerta temprano de posibles problemas ambientales. Cuando es complemento de las acciones de mitigación, restauración o remediación el objetivo es comprobar su eficacia y desatar las necesarias adecuaciones o rectificaciones que surjan de seguimiento y comprobación.

Para el proyecto en cuestión y se realizará *un Monitoreo al 50 % de avance de obra y otro al finalizar la misma (100 %)* (Ver [Plan de Seguimiento y Control](#)).

Las actividades del mismo, consisten fundamentalmente en verificar las tareas de operatoria y recomposición una vez finalizada la adquisición sísmica. Entre los ítems a verificar, se pueden mencionar:

- Retiro de residuos dispersos en el área;
- Retiro de señalizaciones en áreas de trabajo (cartelería, estacas, etc.);
- Retiro de suelo afectado por algún tipo de derrame, en caso de generarse;
- Integridad de interferencias afectadas (como ser alambrados);
- Huellas, en caso de generarse y estado en el que se encuentran;
- Reconstitución de suelos, en caso de que se realice algún tipo de movimiento en zonas de pendiente elevada;
- Inconvenientes generados en Estancias y Puestos, en caso de generarse;
- Afectación de áreas con drenaje natural y reconstitución en tal caso.

Flora

No se llevarán a cabo monitoreos de vegetación, teniendo en cuenta el grado de impacto del proyecto sobre dicho recurso.

Suelo

Se llevarán a cabo monitoreos de suelo, únicamente en caso de un eventual incidente ambiental en el sitio (Ej. Derrame de combustible). Si esto ocurriese, luego del saneamiento del mismo, será necesaria la toma de muestra de suelo en los puntos georreferenciados más próximos a la contingencia.

En caso que los resultados indiquen que alguno de los parámetros supera los límites permitidos por la legislación, deberá realizarse un Estudio de Caracterización de Pasivos Ambientales que tenga como objetivo final, evaluar la necesidad de un Plan de Remediación del sitio.

Los parámetros a monitorear en el recurso suelo, se listan en la [Tabla](#) a continuación.

Tabla 32. Indicadores analizados en el muestreo de suelos.

Parámetros
pH
BTEX (benceno, tolueno, xileno y etilbenceno)
Metales Pesados expresados sobre totales (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Ag, Pb, Sn, Ni, Cu)
Hidrocarburos Totales (HTP)

42.2 Plan de Seguimiento y Control

El Plan de Seguimiento y Control se basa en el desarrollo de una Auditoría Ambiental según se presenta a continuación, teniendo por objetivo verificar el desarrollo de las acciones del proyecto a lo largo de la etapa operativa, junto con la implementación de las principales características técnicas planteadas en su diseño, causantes de modificaciones en las condiciones originales del medio ambiente.

Con este objetivo, se deberá realizar un **Informe de Auditoría Ambiental (IAA)** al 50% de avance de obra y finalizada la registración sísmica. Este Informe da cumplimiento al Decreto 185/09 de la Provincia de Chubut que reglamenta la Ley XI Nº 35. Dicho decreto, en su Artículo Nº 46 establece la presentación del Informe de Auditoría Ambiental ante la autoridad de aplicación.

Así mismo se da cumplimiento a la Resolución Nº 105/92 de la Secretaría de Energía de la Nación, mediante el Monitoreo de Obras y Tareas en la etapa de explotación de hidrocarburos para el Avance de Obra, teniendo en cuenta complementariamente las prescripciones de la Resolución de la Secretaría de Energía 25/04 y otras normas relacionadas al tema.

A través de los Informes de Auditoría Ambiental (IAA), es posible detectar cualquier tipo de desvío en las principales características técnicas del proyecto y la implementación de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio, a fin de corregir las acciones y evitar la generación de impactos ambientales que deterioren la calidad del medio en el que se inserta el proyecto.

De este modo, durante la realización del IAA, se deberán considerar los siguientes puntos:

- Entrevista con responsables técnicos, a fin de consultar sobre el desarrollo de las tareas.
- Relevamiento del sitio del proyecto (materiales en obra, residuos de obra, estado de accesos, áreas de usos específicos, etc.)
- Verificación *in situ* del estado de las obras y tareas, a partir de los datos relevados u obtenidos de las personas entrevistadas.
- Elaboración de Listas de Verificación incluyendo las medidas de mitigación previstas en el IAP, a fin de analizar su cumplimiento e implementación.

Algunos de los aspectos que deben ser auditados para el presente proyecto

- ✓ Evaluación del cumplimiento de la Normativa vigente aplicable.
- ✓ Relevamiento del sitio del proyecto:
 - *Superficie de ocupación*
 - *Caminos*
 - *Áreas de afectación*
- ✓ Verificación de estado actual de obras y tareas, a partir de los datos relevados u obtenidos de las personas entrevistadas (Por ejemplo: responsable técnico, operarios, etc.).
- ✓ Monitoreo del suelo, según lo estipulado en el estudio antecedente (Sitios Monitores).
- ✓ Evaluación de la implementación de las tareas del proyecto:

Este punto surge a partir de la comparación de los datos relevados en el campo durante la visita de la obra, con las medidas de mitigación y las características del proyecto propuestas en el estudio, determinando de esta forma el grado de afectación real y la eficiencia en las tareas realizadas.

Tabla 33. Situaciones para ser relevadas durante las Auditorias.

Fecha de relevamiento:						
Proyecto:		Avance de obra:				
Verificación de actividades		Sí/No	N/A	N/O	F	Especificaciones
Logística y transporte de equipos/personal	Movimiento de maquinaria vial y vehículos por caminos existentes.					
	Circulación de vehículos respetando las velocidades máximas.					
	Señalización adecuada de caminos.					
	Funcionamiento de alarmas sonoras y luces de seguridad de los vehículos					
	Generación de ruidos innecesarios (uso de bocinas, alarmas, etc.).					
	Uso de silenciadores en caños de escape de vehículos.					
	Carga de combustibles y lubricantes para los vehículos en el área de trabajo.					
	Derrames de combustible en caminos utilizados para circulación vehicular.					
	Mantenimiento y limpieza de vehículos en el área de trabajo.					
	Se observa emisión de humo de los motores de combustión interna.					
	Generación de polvo en caminos de ripio por exceso de velocidad.					
	Riego de caminos.					
	Utilización de dispositivos de seguridad (balizas, cinturón, matafuegos, etc.).					
	Presencia de vehículos fuera de las áreas de circulación habilitadas.					
	El personal cuenta con EPP.					
Ocurrencia de accidentes viales.						
Residuos	Presencia de residuos dispersos					
	Aplicación de gestión adecuada – uso de recipientes					
	Derrames de combustible y gestión del residuo generado					
Obrador	Cartelería indicativa y de seguridad					
	Uso de matafuegos					
	Uso de bandejas antiderrame					
	Indicación de área de estacionamiento y punto de encuentro					
	Presencia del IAP					
	Registros de capacitación					
	Plan de contingencia					
Otros:						
Tareas de restauración	Retiro de elementos ajenos al sitio					
	Recomposición de alambrados e infraestructura afectada					
	Retiro de cartelería indicadora propia del proyecto					
	Retiro de suelos afectados en caso de que se hubiera producido derrame de combustible					
	Verificación de tapado de los up holes					
	Reconstitución de suelos, en caso de que se realice algún tipo de movimiento en zonas de pendiente elevada;					

42.3 Plan de Contingencias

42.3.1 Procedimientos de preparación y respuesta a emergencias

42.3.1.1 *Objetivo*

El objetivo implícito es salvaguardar la vida humana, el entorno natural y la afectación a terceros producto de incidentes que se produjeran dentro del desarrollo de las operaciones.

El objetivo explícito es, ocurrida una contingencia, minimizar los efectos del episodio actuando bajo una estructura organizada, con personal entrenado y contando con recursos que garanticen una respuesta contundente.

42.3.1.2 *Alcance*

Todos aquellos accidentes o situaciones de emergencia de la Unidad de Gestión Golfo San Jorge clasificados como tales, al analizar los peligros y riesgos presentes en las operaciones desarrolladas que pudieran afectar las personas, el ambiente y/o los activos propios y de terceros.

42.3.1.3 *Desarrollo*

Para todas aquellas situaciones clasificadas como de emergencia se define como procedimiento a seguir los indicados en el Plan de Contingencias de la U.G. Golfo San Jorge donde se describen acciones, responsabilidades y recomendaciones para responder adecuadamente y mitigar los impactos ambientales en caso de ocurrencia de las mismas. Para casos particulares, ya sea por su característica o por requerirse un documento separado que se pueda distribuir independientemente, la respuesta a emergencias se puede detallar en instrucciones de trabajo específicas. Para el caso de contingencias y posibles escenarios asociados al proyecto en sus diferentes etapas, los mismos están contemplados en el cuerpo del Plan de Contingencias de la U.G. Golfo San Jorge, Punto 8, tales como incendio de campos, derrames, emergencias médicas y evacuación de heridos, personal extraviado o aislado, accidentes de tránsito, accidentes personales. Ver, Anexo Procedimientos PAE, *PDC-Plan de Contingencias-PG-11 (Rev.5- 18/02/13)*.

42.3.1.4 *Prevención de emergencias*

La prevención de emergencias se realiza según dos líneas de acción. La primera consiste en la especificación de prácticas operativas para ejecutar de manera establecida y controlada las operaciones que pueden llegar a relacionarse o ser origen de situaciones de emergencia. La segunda consiste en la capacitación para desarrollar en la forma establecida las operaciones mencionadas en el párrafo anterior. La identificación, registro de cumplimiento y control de estos requerimientos de capacitación se realiza según el procedimiento de Capacitación y Concientización.

42.3.1.5 *Preparación para emergencias*

Para poder dar adecuada respuesta a situaciones de emergencia, se capacita al personal que desarrolla tareas para la empresa en las acciones a tomar en este tipo de situaciones y actuando bajo lo especificado en este procedimiento, dependiendo de los escenarios e instalaciones que correspondan a través de prácticas de situaciones de emergencia como extinción de incendios, contención de derrames, sobrepresión en equipos, liberación y venteo de sustancias, etc.

42.3.1.6 Comunicación de emergencias

La comunicación de emergencias seguirá lo establecido en el Plan de Llamadas de Emergencias de la U. G. Golfo San Jorge. La cual incluye tanto comunicaciones internas como externas hacia las Autoridades Nacionales, Provinciales y organismos de interesados, según su ANEXO: Teléfonos de Emergencia - Comunicaciones de Incidentes a Organismos Oficiales. A continuación en la **Tabla 34**, se exponen los datos de los organismos oficiales.

Tabla 34. Datos de Organismos oficiales.

Ente	Teléfono	Contacto
Secretaría de Energía Nación Av. Paseo Colón 171. Buenos Aires http://energia.mecon.gov.ar	(011) 43495000/8069/8018/8016/ 8325/8012/8006/8019/8402/8024/ 8022/8412/ 8027/8102	-
Ministerio de Ambiente Prov. Del Chubut Dirección General Comarca Senguer San Jorge Rivadavia 264-1º Piso (9000) Comodoro Rivadavia - Chubut	(0297) 446-4597 CONMUTADOR Tel. Guardia: 0297-154145000 (0297) 4465149	Leonardo Minghinelli Int. 310
Dirección de Fauna Provincia de Chubut-Rawson (limpieza de aves empetroladas)	(02965) 48-5740/051	Sra. Silvana Montanelli (Directora de Fauna)
Municipalidad de Comodoro Rivadavia	(0297) 444 3989 (0297) 447-0044	Fabián Suarez
Ministerio de Hidrocarburos y Minería de la Provincia del Chubut	(0297) 446-9588 (0297) 446-9568	-
Municipalidad de Colonia Sarmiento	(0297) 4893401	Sector Ambiente Int 219
Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable Prov. del Chubut Hipólito Yrigoyen 42 (9103) Rawson	(02965) 485-389/484558 Fax (02965) 481-758 e-mail: ambiente@chubut.gov.ar emergenciasambientales@chubut.gov.ar	<u>Ministro:</u> Jose Maria Musmeci <u>Subsec. Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable:</u> Ariel Gamboa

42.3.1.7 En todos los casos

Toda situación de emergencia es informada según el plan de llamadas de emergencia y según corresponda, a la Gerencia, Jefe de Yacimiento, de Mantenimiento, Coordinador Ambiental y departamentos involucrados, quienes ejecutarán el Plan de Contingencias de la UG Golfo San Jorge.

Si la emergencia produce alguna liberación de sustancias al ambiente o la emergencia es tal que los impactos potenciales de la misma hace necesario informar, prevenir o requerir alguna acción de terceros o de autoridades, el Coordinador Ambiental dispone los medios necesarios para que se realice la misma.

42.3.1.8 Respuesta a emergencias

Las respuestas a cada tipo de emergencia se ejecutan siguiendo los lineamientos del Plan de Contingencias de la UG Golfo San Jorge, mediante la conformación de grupos de respuesta a emergencias, definición de roles y gestión de los recursos necesarios según el tipo de escenario.

Cada sector evalúa los distintos escenarios de emergencia posibles dentro de su sector y en base a esta información elabora un “Programa de Simulacros”.

42.3.1.9 Práctica de situaciones de emergencia

De acuerdo con el Programa de Capacitación y Concientización, se practican las situaciones de emergencia según el ítem Respuesta a emergencias, con la frecuencia establecida en el registro RG11.00.10 a fin de proveer entrenamiento al personal y de poder comprobar la adecuación de la respuesta. Todas las situaciones de emergencia se reportarán de acuerdo al Rol de Llamadas de Emergencia-Primeras Acciones ante un incidente.

42.3.1.10 Evaluación de la capacidad de prevención y respuesta a emergencias

Luego de realizadas las prácticas referidas en el ítem Preparación de emergencias y Respuesta a emergencias y en especial luego de una situación real de emergencia, el Supervisor de PAE analiza el incidente y evalúa la respuesta. Gestionando a posterior aquellas observaciones u oportunidades de mejora detectadas.

42.4 Plan de Seguridad e Higiene

Previo al inicio de la obra, y una vez adjudicada la misma, Pan American Energy LLC (PAE) exige a la contratista la presentación del Plan de Seguridad e Higiene (PSH) ante la Superintendencia de Riesgos de Trabajos como así también a la Aseguradora de Riesgo de Trabajo (ART), en estricto cumplimiento del Decreto 911/96 y las Resoluciones 552/01, 051/97 y 035/98. Entre la documentación que se incluye figuran:

1. Aviso de inicio de obra a la A.R.T.
2. Programa de seguridad aprobado por la A.R.T.
3. Nómina del personal que trabaja en la obra con N° de CUIL
4. Análisis de riesgo de la obra - Copia de Legajo Técnico (Res. 231/96) presentado a la A.R.T. con sellos de recepción.

Esta documentación es solicitada luego por PAE a la contratista adjudicataria de la obra en el marco de la "reunión de inicio de obra", a fin de asegurar fehacientemente la disponibilidad de la misma, de forma previa al inicio de los trabajos

42.5 Plan de Capacitación

Todo el personal que se desempeñe permanente o transitoriamente en la obra deberá estar capacitado, conociendo las normas de seguridad y la interpretación de las señales y colores que se empleen durante la ejecución de la misma.

Quienes deban conducir vehículos como parte de sus tareas, recibirán cursos de manejo defensivo.

Previo a la iniciación de las tareas, se realizará una reunión de seguridad en la que se informará al personal sobre los riesgos involucrados, registrando la asistencia en las planillas correspondientes.

Dentro de la zona de trabajo, que comprende todo el ámbito de la obra y sus zonas aledañas no deben movilizarse equipos, elementos, ni personal que no sean necesarios para los trabajos que se estén ejecutando.

Todas las zonas donde se estén realizando tareas con utilización de equipos y personal, deberán estar aisladas con barreras, señalizadas con carteles indicadores y demarcadas con cintas señalizadoras de colores adecuados, y en ellas la movilización de vehículos y equipos se deberá efectuar a paso de hombre y utilizando señales sonoras.

Los vehículos o equipos rodantes que por las dimensiones de las cargas que transporten, o cualquier otra característica propia lo requieran, deben contar con las señalizaciones especiales que indican las leyes y reglamentos de tránsito que sean de aplicación; los que no cuenten con patente no podrán rodar por rutas o caminos nacionales, provinciales o municipales. En los caminos internos de los yacimientos se desplazarán por banquetas o préstamos, siempre que ello sea posible y a velocidades reducidas.

El personal está obligado a utilizar los elementos de seguridad correspondientes al tipo de tarea que esté desempeñando en cada momento. Es de destacar el empleo continuo de casco, guantes según tarea, botines de seguridad, anteojos de seguridad o antiparras contra polvo, caretas protectoras faciales, protectores auditivos y todos los elementos de norma para soldadores.

Las tareas normales en obra que implican algún grado de riesgo (elevación de cargas, movimiento de piezas con grúas, desconexión de partes con riesgo de fugas, etc.) deben efectuarse en presencia de un supervisor de obra responsable de la empresa contratista.

43 Conclusiones y recomendaciones

En el presente estudio se han evaluado las consecuencias ambientales que pueden ocurrir durante las etapas de topografía, preparación del sitio y adquisición sísmica y abandono del proyecto **“Registración Sísmica 3D – San Agustín”**, en el Distrito 1, en el Área de Concesión Anticlinal Grande – Cerro Dragón, Provincia del Chubut.

Con el objetivo de minimizar y/o evitar los distintos impactos ambientales que pudieran llegar a producirse en las distintas etapas del proyecto, **se recomiendan las siguientes acciones** a tener en cuenta:

Priorizar el uso de sitios previamente alterados y/o dónde la existencia de caminos permita el acceso sin la necesidad de construir nuevas vías de circulación.

Se deberá realizar una selección de equipamiento acorde a las necesidades del proyecto, lo que resultaría en una optimización de las inversiones. Además resulta favorable la selección de mano de obra local calificada, ya que esto aporta un beneficio a las poblaciones cercanas y ayuda a la receptividad del proyecto por la sociedad local.

La selección del sitio destinado al obrador (etapa de operación), se deberá realizar afectando la menor cantidad de superficie posible, siendo factible alcanzar este objetivo mediante la organización previa de las acciones y tareas, desalentando la improvisación (Vale aclarar que el mismo se instalará sobre terreno previamente alterado).

Durante las tareas de logística y transporte de materiales/equipos y personal, se deberá aprovechar la existencia de caminos para el movimiento de los vehículos hasta los lugares de trabajo.

Se recomienda que en caso de realizarse hallazgo de algún material de valor arqueológico, paleontológico y/o cultural en la zona del proyecto, se de aviso a la Autoridad de Aplicación correspondiente.

Se recomienda separar la capa orgánica de suelo y materia vegetal (en caso de un eventual movimiento de suelo con desbroce), y restituirla en el sitio donde se hayan realizado el disturbio (una vez finalizada la tarea) para propiciar la recuperación de la vegetación.

En caso de incidentes que afecten al medio ambiente (ej. derrame), deberán ejecutarse los procedimientos del Sistema de Gestión Ambiental de PAE LLC. Este tipo de medidas deberán ser aplicadas en todas las etapas de la operación sísmica.

En caso de vertidos y/o derrames, se deberán retirar los residuos y suelos afectados a un repositorio habilitado para tratamiento de los mismos.

Durante la totalidad de duración de los estudios exploratorios, es importante que se realicen controles periódicos del estado de las bandejas anti-derrames, previniendo pérdidas de hidrocarburos.

El mantenimiento de los caminos utilizados para el desarrollo del proyecto, deberá adecuarse para evitar la generación de polvo en suspensión debido al tránsito vehicular.

La gestión de los residuos generados en las etapas de topografía, operación y abandono deberán ajustarse a la legislación vigente en el tema y a los procedimientos del Sistema de Gestión Ambiental de PAE LLC. Se recomienda minimizar la generación de los mismos y remover cualquier

tipo de residuo que pueda existir en las inmediaciones del área utilizando métodos que no alteren las propiedades de la flora y el suelo.

En lo referente al análisis de Sensibilidad Ambiental y a las Matrices de Impacto Ambiental, se concluye que no muestran resultados que impulsen el tratamiento especial de determinados aspectos. Se recomienda remitir a todas las medidas de prevención aquí propuestas, así como proceder con las tareas de mitigación pertinentes en el caso de ser necesaria la toma de acciones ante eventuales contingencias.

Al respecto se señala que es posible mitigar los impactos negativos detectados, existiendo en caso de ocurrencia de accidentes, sistemas de gestión ambiental con procedimientos específicos adoptados por PAE adecuados para las prácticas que se proponen realizar.

Con el propósito de tener un seguimiento de las principales variables ambientales, se propone la implementación de un plan de monitoreo ambiental. Para su correcta ejecución, se recomienda cumplir con la frecuencia de muestreo propuesta, aumentándola si se detectan variaciones en los resultados obtenidos.

Considerando las condiciones ambientales que rodean al proyecto, siempre que sean minimizados los potenciales perjuicios detectados durante las tareas de topografía, operación y abandono y **asumiendo una adecuada implementación de las especificaciones ambientales propuestas** en el Plan de Gestión Ambiental para mitigar y controlar los impactos ambientales, este proyecto puede considerarse ambientalmente factible.

44 Bibliografía

- AMBIENTAL S.R.L., 2013. Línea de Base Ambiental – Unidad de Gestión Golfo San Jorge.
- ANDREIS, R., 1972 Paleosuelos de la formación Musters (Eoceno medio), laguna del mate provincia de Chubut, República Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología 3:91-97.
- ANDREIS, R., 1977 Geología del Área de Cañadón Hondo, Escalante, Provincia de Chubut, República Argentina. Museo de La Plata, obra del centenario 4:77-102.
- ANDREIS R., M. MAZZONI y L. A. SPALLETTI (1975) "Estudio estratigráfico y paleoambiental de los sedimentos terciarios entre Pico Salamanca y Bahía Bustamante, Prov. De Chubut, R. Argentina". Rev. Asoc. Geol. Arg. XXX: 1. Bs. Aires.
- ARCE, M. E. Y GONZALES, S.A., 2000. Patagonia, un jardín natural. Imprenta grafica de Andrade, A. Comodoro Rivadavia. 137 pp.
- BARREDA, V. D., 1996. "Bioestratigrafía de polen y esporas de la Formación Chenque, Oligoceno Tardío - Mioceno de las provincias de Chubut y Santa Cruz, Patagonia, Argentina". Ameghiniana, 33 (1): 35-56.
- BELLOSI, E. S., 1990. "Formación Chenque: registro de la transgresión patagoniana en la Cuenca San Jorge". XI Congreso Geológico Argentino, Actas 2:57-60 San Juan.
- BELLOSI, E., MIQUEL, S., KAY, R., Y MADDEN, R. 2002. "Un Paleosuelo mustersense con microgastrópodos terrestres (Charopidae) de la Formación Sarmiento, Eoceno de Patagonia central: significado paleoclimático". Ameghiniana 39 (4):465-477.
- BERTONATTI C., 1994. El Horizonte Infinito. Las áreas naturales de la Estepa Patagónica argentina. 72 p. FVSA, Techint.
- BROWN, A., U. MARTINEZ ORTIZ, M. ACERBI y J. CORCUERA (Eds.), La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, 2006.
- BRUDEL, F. & BAUDRY, J. 2002. "Ecología del paisaje, Conceptos, métodos y aplicaciones". Ediciones Mundi-Prensa, Seseña, 13, 28024 Madrid, España. 353 pp.
- CABRERA, A. 1971. "Fitogeografía de la República Argentina". Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, Vol. XIV, Nº 1-2.
- CABRERA, A., "Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería", Tomo II, Fascículo I., Ed. ACME, Buenos Aires, 1976.
- CHEBEZ, J.C. 1994. Los que se van. Especies argentinas en peligro. Editorial Albatros.
- CONESA FERNANDEZ.-VÌTORA, V. 1997. "Metodología para la Evaluación del Impacto Ambiental". 3ra. Ed. Ed. Mundiprensa, Madrid, 352 Págs.
- FORMAN, R.T.T. Y M. GORDON. 1986. "Landscape Ecology. Wiley, Chichester".
- FOSTER, S.S. D E HIRATA R., 1988. "Determinación del riesgo de contaminación de aguas subterráneas, una metodología basada en datos existentes". Lima, CEPIS, 1991, 81 p.
- FOSTER, S.S. D E HIRATA R., "Determinación del riesgo de contaminación de aguas subterráneas, una metodología basada en datos existentes". Lima, CEPIS, 1991, 81p.
- FUCEMA, 1997. "Libro rojo. Mamíferos y aves amenazados de la Argentina". Graficsur, Buenos Aires.221 pp.
- GAVIÑO NOVILLO, J,M.; SARANDÓN,R. (2001) "Manual de evaluación de Impacto Ambiental", Educaidís, Buenos Aires.
- GRIZINIK, M. & S. FRONZA 1996 "Hidrogeología de la región situada al Noreste de Las Heras, Provincia de Santa Cruz, Argentina". XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas IV: 417-425. Buenos Aires.

-
- GRIZINIK, M., E. PEZZUCHI Y F. LOCCI, 2003 “Caracterización hidroquímica de las aguas subterráneas del Centro Norte de la Prov. de Santa Cruz”. I Seminario Latinoam. sobre temas actuales de la Hidrol. Subterránea”, Memorias, 2, 451-459. Rosario.
 - GUTIERREZ J. A. 1990. Diseño de un Modelo de Análisis de Sensibilidad Ambiental bajo Sistemas de Información Geográfica (SIG). Resumen del Proyecto de tesis Universidad de Los Andes - Facultad de Ingeniería. Programa de Doctorado en Ciencias Aplicadas. Perú. 7p. <http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/jgutie/investigacion/JGutierrezExtenso.htm>
 - GYSEL, L. Y L.J. LYON, 1987. Análisis y evaluación de hábitat. Pp. 321-344. En: Manual de técnicas de gestión de vida silvestre (H.S. Mosby, R.H. Giles jr. y S.D. Schemnitz, eds.). Wildlife Society, Inc. (versión en español). 703 pp.
 - HALOUA, P., PADIN, O. Y PORTAL, R., 1997. La vegetación patagónica en el yacimiento El Huemul-Koluel Kaike. Argentina. 62 pp.
 - INTA 1990 “Atlas de suelos de la República Argentina”. SAGP Proyecto PNUD ARG. 85/019 INTACIRN, T. I, Buenos Aires.
 - KOSTIAKOV, A.N. (1932). “On the dynamics of the coefficient of water percolation in soils and the necessity of studying it from dynamic point of view for purposes of amelioration.” Trans. 6th Comm. Int. Soc. Soil Sci. Russian Pt. A15-21.
 - KÖPPEN, W.: Das geographische System der Klimate, in: Handbuch der Klimatologie, edited by: KÖPPEN, W. and GEIGER, G., 1. C. Gebr, Borntraeger, 1–44, 1936.
 - LESTA, P. J. 1968 “Estratigrafía de la cuenca del Golfo San Jorge” III Jornadas Geol. Argentinas, 1:251-289.
 - LESTA, P. Y FERELLO, R. 1972. “Región Extraandina de Chubut y Norte de Santa Cruz”. En: “Geología Regional Argentina” (A. Leanza. Ed.) Academia Nacional de Ciencias, Pág.: 601-654. Córdoba.
 - LESTA, P. J., R. FERELLO & G CHEBLI. 1980. “Chubut extrandino”. II Simposio Geológico de la República Argentina. Academia Nacional de Ciencias. Córdoba.
 - LEÓN, R. J. C., D. BRAN, M. COLLANTES, J. M. PARUELO Y A. SORIANO. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia Extra Andina. Ecología Austral 8:125-144.
 - MALUMIAN, N., 1999. “La sedimentación y el volcanismo terciarios en la Patagonia extraandina”. En: Caminos, R (Ed.), “Geología Argentina”. Anales del Instituto de Geología y Recursos Minerales, Buenos Aires, pp. 557-612.
 - MATTEUCCI SD & A COLMA. 1982 Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General de la OEA. Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington D.C Monografía científica N° 22: capítulo 3: 33- 54; capítulo 6: 83- 125.
 - MAZZONI, M. M 1985. “La Formación Sarmiento y el vulcanismo paleógeno”. Revista de la Asociación Geológica Argentina 40:60-68.
 - MUSCHONG D. 2010. Identificación de áreas prioritarias para la conservación de recursos naturales de las subcuencas Trabunco-Quitrahue (provincia de Neuquén). Tesis de Maestría de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), disponible on line en <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/37614>.
 - PEZZUTTI, N. E. Y L. M. VILLAR, 1978. “Los complejos alcalinos en la zona de Sarmiento, Provincia del Chubut”. 7º Congreso Geológico Argentino. Actas 2: 511-520. Buenos Aires.
 - RINGUELET, R. 1960. Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. En: Physis. Buenos Aires, vol XXII, pp. 151-170.
 - SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. 1969 “Estadísticas Climatológicas 1951-1960”. SMN Serie B - N° 6. Buenos Aires.
 - SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. 1975. “Estadísticas Climatológicas 1961-1970”. SMN Serie B - N° 12. Buenos Aires.
-

-
- SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. 1984 "Estadísticas Climatológicas 1971-1980". SMN Serie B - N° 25. Buenos Aires.
 - SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. 1992 "Estadísticas Climatológicas 1981-1990". SMN Serie B - N° 37. Buenos Aires.
 - SHANNON, C.E. (July and October 1948). "A mathematical theory of communication". Bell System Technical Journal 27: 379-423 and 623-656.
 - SMITH, M., R. ALLEN, J. MONTEITH, A. PERRIER, L. PEREIRA Y A. SEGEREN. 1992. Report of the expert consultation on procedures for revision of FAO guidelines for prediction of crop water requirements. FAO. Rome. 54 p.
 - SORIANO, A. 1956. Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. Rev. Arg. de Investigaciones Agrícolas. Buenos Aires. 10, 4:323-347.
 - SPALLETTI, L. A. Y MAZZONI, M. M. 1977 Sedimentología del Grupo Sarmiento en un perfil ubicado al sudeste del lago Colhué-Huapi, provincia de Chubut. Museo de La Plata, Obra del Centenario 4:261-283.
 - THORNTHWAITE, C.W., (1948): "An approach toward a rational classification of climate". Geographical Review 38:55-94
 - THORNTHWAITE, C.W. Y KENNETH HARE, F. (1955): "La clasificación climatológica en dasonomía". Unasyva, Vol. 9, No. 2
 - THORNTHWAITE, C. W. & J. R. MATHER. 1955. "The water balance". Publ. Climatol. Lab. Climatol. Drexel Inst. Technol. 8, 1.104.
 - TREFETHEN, J.B., 1964. "Wildlife management and conservation". D.C. Heath & Co., Boston. 120 pp.
 - UBEDA, C. Y D. GRIGERA, 1995. "Recalificación del estado de conservación de la fauna silvestre argentina. Región Patagónica. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano, subsecretaría de Recursos Naturales", Dirección de Fauna y Flora Silvestres/Consejo Asesor Regional Patagónico de la Fauna Silvestre. 96pp.
 - WEAVER, W.; C.E. SHANNON 1949. "The Mathematical Theory of Communication". Urbana, Illinois: University of Illinois.
 - ZONNEVELD I.S. (1995) "Land Ecology, an Introduction to Landscape Ecology as base for Land Evaluation, Land management and Conservation". SPB Academic Publishing, Amsterdam, Holland.

44.1 Páginas web consultadas:

- Secretaría de Minería de la Nación - <http://www.mineria.gov.ar/>
- Universidad Nacional de La Plata - <http://www.unlp.edu.ar/>
- Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP) - <http://www.fcnym.unlp.edu.ar/>
- Biblioteca Florentino Ameghino (FCNyM - UNLP) - <http://www.bfa.fcnym.unlp.edu.ar/>
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) - <http://www.inta.gov.ar/>
- Servicio Meteorológico Nacional - <http://www.smn.gov.ar/>
- Instituto Geográfico Nacional - <http://www.ign.gov.ar/>
- Gobierno de Chubut - <http://www.chubut.gov.ar>
- Google Earth - <http://earth.google.com/intl/es/>
- Global Land Cover Facility - <http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml>
- Instituto Nacional de Prevención Sísmica - <http://www.inpres.gov.ar/>
- Hidroar S.A. - <http://www.hidroar.com/>

45 Anexos

Documentación Legal

Inscripción consultora Chubut
Copia de las carátulas de los expedientes 1103/11-IPA y 0112/13-IPA

Matrices de Impacto Ambiental

Matriz Medio Físico
Matriz Medio Biótico y Socioeconómico
Matriz Sintética
Matriz Sintética Ponderada
Metodología para el Cálculo de las Matrices Ambientales

Relevamiento fotográfico

Relevamiento Fotográfico de vegetación.

Planos adjuntos

Mapa de interferencias general

Evaluación de Impacto Arqueológico

Informe Paleontológico

Procedimientos Pan American Energy LLC

Plan de contingencias PG-11 (Rev. 05)
Procedimientos para Registración Sísmica PO-17 (Rev. 03)
Transporte de Cargas Líquidas PO – 23 (Rev. 01)

46 Glosario

A

Abióticos (Factores): son aquellos componentes de un ecosistema que no requieren de la acción de los seres vivos, o que no poseen vida. Es decir, no realizan funciones vitales dentro de sus estructuras orgánicas.

Acuícludo: (del latín *cludo*, encerrar). Formación geológica que contiene agua en cantidad apreciable y que no permite que el agua circule a través de ella.

Acuífero: formación geológica, grupo de formaciones, o parte de una formación, capaz de recibir, alojar y transmitir una significativa cantidad de agua subterránea, la cual puede descargar en superficie, o ser extraída por medios mecánicos para consumo

Acuitardo (del latín *tardo*, retardar, impedir). Formación geológica que contiene agua en cantidad apreciable pero que el agua circula a través de ella con dificultad.

Agua Subterránea: agua existente debajo de la superficie terrestre en una zona de saturación, donde los espacios vacíos del suelo están llenos de agua.

Antrópico: relacionado al hombre y sus actividades.

B

Biodiversidad: la diversidad biológica, es la variabilidad entre los organismos vivientes (terrestres, marinos y acuáticos) y los complejos ecológicos de los cuales forman parte; esto incluye la diversidad dentro de las especies, entre especies, y dentro y entre los ecosistemas.

Bióticos (Factores): son aquellos componentes de un ecosistema que poseen vida y que permiten el desarrollo de la misma. En general los factores bióticos son los seres vivos.

C

Calidad de vida: situación de la población considerada en función de un conjunto de indicadores relacionados con la satisfacción de sus necesidades, incluyendo entre otros, aspectos socioeconómicos, culturales, ambientales, de seguridad y de su entorno espacial.

Caminos Principales: son los que van desde un camino troncal hasta las zonas de alta densidad de pozos o baterías

Caminos Secundarios: son los que unen el camino principal con cada una de las locaciones de los pozos

Cauce: es un término de uso común para aludir a la zona más deprimida dentro del valle o una llanura. Por lo general alberga las aguas concentradas y constituye su conducto o aliviadero. Suele corresponder a una franja de terreno bien establecida, aunque su ocupación varía con los caudales, siendo mínima durante los estiajes y máxima en las crecidas excepcionales. También suele definirse como el dominio completo de terreno que cualquier corriente utiliza, ha utilizado y utilizará para evacuar el agua según unos períodos de retorno característico o propio.

Cinerita: Material sedimentario formado por acumulación de cenizas volcánicas en medio continental. El tamaño de grano es medio o fino, por lo que equivale a areniscas piroclásticas o lutitas piroclásticas respectivamente.

Contingencia: situación no prevista, que impide al área afectada continuar con sus actividades hasta que la misma se resuelva. Cuando el impacto ambiental se produce a raíz de un evento no planeado que da lugar a situaciones incidentales o de emergencia.

Crecimiento natural: es el superávit (o déficit) de nacimientos en comparación con las muertes dentro de una población en un período determinado.

Cuenca (sedimentaria): una cuenca sedimentaria es un sector de la corteza terrestre que durante un intervalo de tiempo ha estado sometido a subsidencia y en el que la sedimentación ha rellenado parcial o totalmente el volumen capaz de ser rellenado (acomodación).

Cuenca endorreica: son cuencas donde el escurrimiento de las aguas no desembocan en el mar, debido a que se van perdiendo en su transcurso antes de alcanzar la costa, ya sea por evaporación o infiltración.

Cuenca Hidrográfica: territorio cuyas aguas fluyen todas al mismo nivel de base (mar, lago, etc.) delimitado por divisorias de aguas.

Curvas de Nivel: son curvas formadas por puntos que unen valores de igual altura. Representan la intersección entre la topografía y planos horizontales separados verticalmente por un valor equidistante.

D

Deflación: levantamiento y transporte de partículas sueltas de suelo en suspensión, turbulenta en las áreas secas por la acción del viento.

Divisorias de Aguas: línea que separa a las cuencas hidrográficas de los distintos ríos o el conjunto de ríos que fluyen hacia el mismo mar.

Drenaje: es la facultad que tienen los suelos para liberarse del exceso de agua lluvia, es decir para secarse. Es decir, consiste en el desagüe, natural o artificial de un terreno. El drenaje está determinado por las características físicas del suelo como son la estructura, la textura, la permeabilidad y las características de las capas subyacentes, por la altura del agua freática y por el clima de la región.

Ducto: es una parte de un sistema de transporte que consiste en una tubería, generalmente metálica y sus principales componentes, incluyendo las válvulas de aislamiento.

E

Ecosistema: es un sistema dinámico relativamente autónomo formado por una comunidad natural y su medio ambiente físico. Es decir, el concepto toma en cuenta las complejas interacciones entre el conjunto de factores abióticos y bióticos (bacterias, algas, protozoos, hongos, plantas y animales) de una determinada zona, y la interacción que se establece entre ellos.

Eflorescencia: acumulación, generalmente superficial, de sales, en forma más o menos cristalizada, en suelos halomorfs. Tiene su origen en la ascensión capilar de agua cargada de sales disueltas debido a una fuerte evaporación.

Emergencia: toda situación de crisis operativa que pueda provocar daños a las personas, al medio ambiente natural, a las costas, flora, fauna o a los recursos para la subsistencia humana y actividades comerciales o industriales.

Emisión: se entiende por emisión, a cualquier contaminante que pase a la atmósfera como consecuencia de procesos físicos, químicos o biológicos. Cuando los contaminantes pasen a un recinto no diseñado específicamente como parte de un equipo de control de contaminación del aire, serán considerados como una emisión a la atmósfera.

Endémico: se refiere a aquellos taxones restringidos a una o a pocas unidades biogeográficas (regiones, provincias o distritos biogeográficos), sin importar si están presentes en uno o en varios países. Son aquellos taxones de distribución restringida o muy restringida.

Escorrentía (Escurrimiento): flujo de agua desde los continentes a los mares u océanos.

En un sentido más restrictivo se refiere al flujo de agua superficial, la que circula por encima del terreno, y la que circula encauzada en las corrientes.

Estepa: suele definirse la estepa como un desierto frío, para diferenciarla de los conocidos desiertos tórridos. La estepa es un bioma típico de las regiones más alejadas del mar, por lo que su influencia moderadora de las temperaturas es escasa o nula. El clima es árido y netamente continental, es decir, con temperaturas extremas: la media anual es de -12 °C. La amplitud térmica anual -diferencia de temperatura entre invierno y verano- es grande; los veranos son secos y los inviernos, largos y fríos. El factor limitante es el agua: la media anual de precipitaciones llega a 250 mm. Estos rasgos hacen que este bioma aparezca como una gran extensión, con manchones de hierbas bajas, zarzas espinosas y matorrales. Los suelos que componen las estepas están poco desarrollados. Son ricos en elementos minerales pero con poca materia orgánica, por lo común menos que en las praderas. La vegetación de la estepa es del tipo xerófilo, que se caracteriza por su adaptación a la escasez de agua. Son comunes las gramíneas, los arbustos espinosos, las hierbas y matas aromáticas. Prosperan plantas con raíces profundas, que se desarrollan muchos metros bajo tierra, en busca de las freáticas de agua.

Extracto de pasta de suelo saturado: Filtrado al vacío de la componente acuosa de la pasta de suelos saturados.

F

Falla: es una superficie discreta que separa dos cuerpos rocosos a través de la cual uno de los cuerpos se ha desplazado con respecto al otro.

Formación: el código de Nomenclatura Estratigráfica (CNE, 1961) y la Guía Estratigráfica Internacional (GEI, 1980) establecen como unidad fundamental dentro de las unidades litoestratigráficas formales a la Formación. Se define *“como un conjunto de estratos de rango intermedio en la jerarquía de las unidades litoestratigráficas formales”*. Las formaciones son las únicas unidades litoestratigráficas formales en las que es necesario dividir la columna estratigráfica completa. En las normativas internacionales, no se establecen unos límites numéricos de espesor para definir formaciones, sino que deben ser fácilmente representable en los mapas a escala 1:50.000 a 1:25.000.

G

Geología: es el estudio del planeta Tierra y de los materiales que lo componen, los procesos y sus productos, la historia del planeta y formas de vida desde el origen. La geología considera las fuerzas físicas que actúan sobre la Tierra, la química de los constituyentes materiales, y la biología de sus habitantes pasados (fósiles). Los estudios realizados en cuerpos extraterrestres (meteoritos) y en la Luna, contribuyen con información para explicar el origen del planeta. Los conocimientos así obtenidos se ofrecen al servicio de la sociedad para contribuir con otros descubrimientos, identificar geológicamente sitios estables para construcciones de grandes estructuras, proveer conocimiento de los peligros asociados con la dinámica de la Tierra.

Geomorfología: es la ciencia que trata la configuración general de la Tierra; específicamente estudia describe y clasifica la naturaleza, origen, procesos y desarrollo de las geoformas presentes; la relación con las

estructuras infrayacentes y con la historia de los cambios geológicos registrados en estas características superficiales.

Gramíneas: familia de plantas herbáceas con espigas entre las que se encuentran las cañas, el esparto y muchos cereales y forrajeras.

I

Impacto Ambiental: cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización. Cualquier modificación en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, que es el resultado total o parcial de las actividades, productos o servicios de una organización.

Inversión (Geomorfología): es el desarrollo de *relieve invertido* donde los anticlinales (o zonas topográficamente más altas) son transformados en valles y los sinclinales (o zonas bajas) en montañas producto principalmente de la erosión diferencial sobre los materiales expuestos.

M

Mallín: sitio característico de la zona de sierras y mesetas occidentales, ubicado a lo largo de cursos de aguas permanentes o semipermanentes o cuencas sin salida donde se acumula el agua. Recibe tanto aguas subterráneas como superficiales que descargan en estas áreas. Como consecuencia de esto la freática está en general muy cerca de la superficie, lo que genera suelos con excesos de agua o muy húmedos. Este mayor nivel de humedad se refleja en una comunidad vegetal de características diferenciales bien definidas. La importancia ecológica y productiva de los mallines es muy grande en la estepa patagónica. En lo referente a lo productivo, es valorada la alta capacidad de producción de alto valor forrajero la cual es entre 4 y 10 veces mayor que la estepa que lo rodea.

Medio Ambiente: Entorno en el cual opera una organización, incluyendo el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

Mortalidad: defunciones como componentes del cambio de población.

N

Natalidad: nacimientos como componentes del cambio de población.

Nativo: perteneciente o relativo al país o lugar en que alguien o algo ha nacido. Que nace naturalmente.

O

Oleoducto: es el ducto para el transporte de petróleo crudo, desde el punto de carga hasta una terminal u otro oleoducto; y que comprende las instalaciones y equipos necesarios para dicho transporte.

P

Paisaje: espacio tridimensional integrado por los factores geográficos naturales, alterados o no y obras del hombre, que conforman un panorama integrado característico y dinámico del territorio en cuestión, tanto urbano como rural, del que la población forma parte interactiva.

Para valorar el paisaje se tendrá en cuenta:

- **Visibilidad:** Se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinado (cuenca visual).

- **Calidad paisajística:** Se refiere a las características intrínsecas del punto, calidad visual del entorno inmediato (500 m – 700 m) y a la calidad del fondo escénico.
- **Naturalidad:** Se refiere a espacios en los que no se ha producido alteración humana.
- **Fragilidad:** Se refiere a la capacidad del paisaje, para absorber los cambios que se produzcan en él.
- **Frecuentación humana:** Se refiere a la población afectada que incide en la calidad del paisaje.

Pasta saturada de suelo: Mezcla de suelo y agua destilada de consistencia espesa, que se utiliza para medir valores de pH.

Pedimentos indiferenciados: El término ‘indiferenciados’ hace alusión a que no han sido correlacionados o referenciados cronológicamente respecto de otros niveles que existen en la zona.

Planicies fluvioglaciales: es un amplio manto de detritos estratificados, con leve pendiente, depositados en cursos de agua de fusión del glaciar.

R

Residuo: es todo objeto, energía o sustancia sólida, líquida o gaseosa que resulta de la utilización, descomposición, transformación, tratamiento o destrucción de una materia y/o energía, que carece de utilidad o valor para el dueño, y cuyo destino material debería ser su eliminación, salvo que pudiera ser utilizado como insumo para otro proceso industrial.

Revegetación: práctica que consiste en devolver el equilibrio o restaurar la cubierta vegetal de una zona donde sus formaciones originales vegetales han sido degradadas o alteradas. Los objetivos de la misma, se pueden resumir en: mejorar la estabilidad del suelo o terreno a largo plazo y protegerlo contra la erosión hídrica y eólica; desarrollo de ecosistemas acordes al medio circundante para ayudar a la recolonización natural y al mantenimiento del equilibrio ecológico de especies; disminución de la cantidad de elementos tóxicos; etc.

S

Solum: se denomina **solum** o **suelo orgánico** al sistema estructurado, biológicamente activo, que tiende a desarrollarse en la superficie de las tierras emergidas por la influencia de la intemperie y de los seres vivos.

Suelo: conjunto de cuerpos naturales de la superficie terrestre, ocasionalmente modificado a partir de materiales de la corteza, que contiene material viviente y soporta o es capaz de soportar plantas vivas. Incluye los horizontes cercanos a la superficie, hasta el límite inferior de la actividad biológica.

Sinclinal: es un pliegue generalmente cóncavo hacia arriba, en cuyo núcleo contiene las rocas estratigráficamente más jóvenes.

T

Temperatura: es el grado de calor o de frío de la atmósfera. En la Región Interandina la temperatura está vinculada estrechamente con la altura.

Topografía: es la configuración general de una región o de cualquier parte de la superficie de la tierra, incluyendo el relieve y la posición relativa de rasgos naturales y artificiales.

Terrazas (Sistema de Terrazas): son antiguas llanuras aluviales. Se diferencian dos fases:

- **Sedimentación (aluvionamiento):** Se produce un aumento de la carga que el río no puede transportar, de manera que hay un ensanchamiento lateral del cauce. Se produce la sedimentación y una subida del nivel de base.

-
- **Erosión (encajamiento):** El río concentra su acción erosiva vertical y sobreexcava un nuevo cauce, dejando colgada la llanura primitiva. Se produce una disminución en la carga y en el nivel de base.

V

Valle: es un término de uso generalizado para referir cualquier terreno con fondo diverso, más o menos plano o cóncavo, formando una depresión lineal confinada a elevaciones laterales. Cada tipología se clasifica según su posición, carácter u origen: cerrado o endorreico, tectónico, sumergido, transversal, cárstico, glaciar, en V, en U, en artesa y fluvial, entre otros.

Variable: propiedad del atributo que varía y mediante el cual se lo cuantifica o describe.

Vertientes: elevaciones laterales o paredes que confinan un valle.

X

Xerófilo: se aplica a las plantas y asociaciones vegetales que están adaptadas a la vida en un medio seco (hábitats áridos). Se opone a hidrófilo.

Y

Yacimiento: se denominará así al área que se otorgara bajo la Ley Nacional Nº 17.319 ó 24.145, según figura delimitada en su acto administrativo de otorgamiento. En el caso que existan dos o más áreas contiguas, la empresa operadora podrá optar porque la suma de las áreas concesionadas se tome, a los fines aquí contemplados, como un único Yacimiento. La Ley Provincial XVII-Nº 36 (antes Ley Nº3.199) declara el dominio imprescriptible e inalienable de la Provincia del Chubut sobre los yacimientos de hidrocarburos líquidos y gaseosos existentes en su territorio, y declara la no aplicación en este sentido, de la Ley Nacional de Hidrocarburos Nº 17.319 y de todos los Decretos, Resoluciones y demás disposiciones dictadas en su consecuencia por ser lesivas judicial y patrimonialmente al Estado Chubutense.