

## V. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y EFECTOS AMBIENTALES

---

### V.1 INTRODUCCIÓN

Este capítulo tiene como objetivo la identificación y evaluación de los posibles impactos y efectos ambientales que pueden generarse a partir de la ejecución del Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos, en el Yacimiento Restinga Alí, operado por YPF S.A. En función del diagnóstico físico y socio-económico, considerando asimismo cuáles serán las acciones de Proyecto presentadas en los capítulos anteriores, se procede a identificar impactos y efectos ambientales.

### V.2 METODOLOGÍA

A continuación se desarrolla la metodología de trabajo empleada para la evaluación de impactos ambientales:

- Relevamiento de información existente del ambiente.
- Relevamiento de campo, en el que se identificaron los aspectos significativos del entorno del Proyecto.
- Análisis de las tareas que se llevarán a cabo como parte del Proyecto.
- Identificación y análisis de posibles afectaciones vinculadas al Proyecto de conversión/intervención de pozos a inyectores.

Para llevar adelante la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizó la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental).

Dicha metodología propone que durante la ejecución de un Proyecto, las acciones del mismo interactúan con uno o varios factores ambientales. De estas interacciones pueden acontecerse o no, modificaciones de dichos factores. En el caso que no ocurra ninguna interacción la metodología utilizada considera que el impacto es nulo, habiendo sido clasificado como no aplicable o neutro.

Si se considera que un impacto es negativo o desfavorable cuando se modifica un factor ambiental en diversas magnitudes, alterando el equilibrio existente entre éste y los demás factores, por lo general, la mayoría de las acciones que afectan los factores del ambiente físico y biológico resultan negativas. A fin de eliminar tal efecto o disminuirlo, se plantean en este mismo estudio las medidas de mitigación particulares.

Del mismo modo, un impacto se considera positivo cuando la alteración del factor resulta favorable al mismo y/o a la interacción de éste con los demás factores. En términos generales, se identificará este tipo de efectos producto de la interacción de las acciones con el medio antrópico. Algunos ejemplos de ello son el incremento temporal del empleo, aumento del intercambio comercial, mayor demanda de servicios de distintos tipos, etc.

La metodología propuesta para identificar y evaluar los impactos se basa en la utilización de una matriz de doble entrada. En ella se identifican interacciones de causa y efecto entre los factores y las acciones del Proyecto.

Sobre el eje horizontal se determinan las acciones que corresponden al Proyecto de conversión/intervención de los pozos, entendiendo con esto todas las acciones que se realizan para cumplir la conversión de dichos pozos (acondicionamiento de locación, acondicionamiento de picada

de líneas de inyección, zanjeo, desfile de cañería, tapada, prueba hidráulica, etc.). Mientras tanto, en el eje vertical se disponen los factores que serán receptores de esas acciones. Esto es lo que se denomina “sistema ambiental receptor del impacto”.

Se identifican solamente los efectos significativos, considerados como impactos ambientales de la totalidad de las interacciones posibles (intersección entre filas y columnas, es decir, entre aspecto ambiental y acción del Proyecto). Aplicando la metodología se debe asignar un valor a cada uno de los términos de la ecuación a fin de obtener el Índice de Valoración de Impactos.

Los términos considerados según la metodología son los siguientes:

- Signo
- Importancia del impacto
- Intensidad o grado probable de destrucción
- Extensión o área de influencia del impacto
- Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
- Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
- Reversibilidad
- Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
- Acumulación o efecto de incremento progresivo
- Efecto
- Periodicidad
- Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Algunos impactos se darán en áreas más alejadas que las de influencia directa e indirecta. En los casos en que así sea, se aclarará el área de influencia considerada.

### **Acciones de obra consideradas en la identificación de efectos e impactos ambientales**

Las acciones que se consideran para la Evaluación Predictiva “ex ante” de los impactos ambientales son las siguientes:

#### **Etapas de preparación del sitio, construcción/condicionamiento, instalación de acueductos y tendido de líneas de inyección, conversión/intervención de los pozos**

*Construcción de locaciones de satélites de inyección y otros movimientos de suelo:* se refiere a los movimientos de suelo (cortes, nivelación, excavación, relleno, etc.) y desbroces vinculados a la preparación de la explanada para la ubicación de los satélites de inyección y cualquier otro tipo de movimiento de suelo necesario en esta primera etapa. Se incluye la disposición temporal o permanente del material producto de los movimientos de suelo, para la conformación de las locaciones de los satélites inyectoros.

*Conversión y/o intervención de pozos hidrocarburíferos en inyectoros:* esta etapa comprende las acciones realizadas sobre algunos pozos para transformarlos de Pozos Productores a Pozos Inyectoros. Incluye las acciones de desmontaje del equipo de bombeo existente (en los pozos que lo requiera), la extracción de la sarta de producción, los perfilajes de integridad de las cañerías y su aislación de cemento, la prueba de hermeticidad, la instalación del o los mandriles y el cabezal de inyección. Se tendrá en cuenta también el oportuno montaje y desmontaje del equipo de Workover (en los pozos que sea necesario), así como también la circulación de grúas u otro tipo de maquinarias necesarias para esta operación. Cabe aclarar que no a todos los pozos que serán inyectoros se les debe realizar todas las acciones mencionadas, pero aunque sea solo una intervención y/o adecuación para convertirlo en inyector, se agrupa dentro de la mencionada acción.

Instalación de acueductos y las líneas de inyección: consiste en el tendido de los acueductos de vinculación desde la Batería San Carlos (SC) hasta el satélite de inyección N° 1 y desde este hasta el satélite de inyección N° 2; así como el tendido de las líneas de inyección desde los satélites de inyección hasta la locación de cada pozo. Los tendidos se realizarán en su mayoría por terrenos previamente alterados (tales como picadas, márgenes internos de caminos, locaciones, entre otros) y escasos tramos sobre terreno vírgenes involucra tareas de acondicionamiento de pista; zanjeo, desfile; bajada de cañería; y tapada de zanja. Incluye la prueba hidráulica que se realiza para comprobar la integridad estructural de las líneas de inyección una vez instaladas las cañerías.

Manejo de combustibles y químicos: se relaciona con el almacenamiento, uso y disposición de combustibles y químicos necesarios para las operaciones.

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

---

Operación y mantenimiento de satélites y pozos: considera la inyección de agua en sí misma, a través de los pozos inyectoros, así como las tareas de control, reparación, limpieza y mantenimiento de los pozos y sus locaciones.

Operación y mantenimiento de los acueductos y las líneas de inyección: considera la operación de los acueductos y las líneas de inyección, es decir, el transporte de agua desde la Batería SC, hasta el Satélite Inyector N° 1, desde este hasta el Satélite Inyector N° 2 y desde ellos hasta cada pozo inyector. Incluye las tareas relacionadas al control y mantenimiento de los acueductos y de las líneas de inyección, como ser pruebas hidráulicas, inspección visual, recambio de tramo, entre otras.

### **Etapas de abandono**

---

Desmontaje de las instalaciones y abandono de satélites y pozos: se refiere a las tareas de desconexión, desafectación y desmontaje de los equipos de inyección, líneas de inyección e instalaciones asociadas. Incluye el abandono de los pozos el cual será realizado en cumplimiento con lo indicado en las normas jurídicas vigentes y aplicables. Para el caso de las líneas, se considerará el retiro de las mismas mediante la excavación de las zanjas.

Limpieza, acondicionamiento y restauración final del sitio: incluye las tareas de limpieza y restauración necesarias con el objetivo de retornar cada sitio a un estado lo más similar posible a su situación original. Incluye el cierre y escarificado de cada camino de acceso así como el escarificado de cada locación.

### **Acciones comunes a todas las etapas**

---

Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal: contempla la circulación y operación de maquinarias, grúas, cañerías, generadores de energía, etc., como así también la circulación de camiones y otros vehículos necesarios para el transporte de personal, materiales, cañerías, tanques, trailers, insumos y demás equipos necesarios para la realización del Proyecto, incluyendo la circulación de automotores de la inspección, supervisión y auditorías. Se incluyen en este ítem los sectores de acopio de materiales, herramientas y equipos en las locaciones así como los trailers del equipo.

Manejo de residuos, rezagos, chatarra y efluentes: involucra la generación, el acopio transitorio, el transporte y la disposición final o tratamiento de residuos vinculados directamente con la instalación de los acueductos/líneas de conducción y las tareas propias de conversión/intervención, así como los distintos efluentes generados, incluyendo los sanitarios.

Contingencias: se refiere a accidentes posibles durante cualquier etapa (derrames, incendios, fugas, accidentes vehiculares, etc.), que podrían afectar no sólo al personal, sino también al entorno natural incluyendo a pobladores. En la evaluación de esta acción se contempla el peor de los casos.

### Componentes del sistema ambiental considerados

Sobre la base del diagnóstico del sistema ambiental receptor (medio natural y socioeconómico), realizado en el Capítulo IV del presente informe, se han identificado los componentes del sistema receptor que pueden ser afectados por el presente Proyecto.

Los componentes del medio natural considerados son los siguientes:

- Geoformas: cada elemento del paisaje que pueda ser reconocido completamente y que tenga una forma propia o cambie su forma de manera regular. Es decir, toda superficie continua distinguible y diferenciable de otra vecina. Refiere a la morfología de la zona del proyecto, incluyendo el diseño de la red de drenaje superficial. Incluye la estabilidad geomorfológica.
- Suelo: se denomina suelo a la parte superficial de la corteza terrestre, que tras sufrir la desintegración o alteración física y química del material original, desarrolla horizontes o niveles biológicamente activos, capaces de sostener vida vegetal. Su afectación incluye la modificación de su estructura, propiedades, calidad, horizonte y aptitud.
- Agua Superficial: se entiende por agua superficial a todas los cuerpos de agua o cauces de esorrentías que corren sobre la superficie. Pueden presentarse en forma correntosa, o quieta, así como pueden ser permanentes o intermitentes. Su afectación puede ser por la modificación de su calidad o por su consumo.
- Agua Subterránea: se entiende por agua subterránea tanto al agua freática como aquella alojada en el acuífero patagoniano. Las afectaciones al agua freática podrían ocurrir en caso de pérdidas de sustancias que alcancen la napa, teniendo en cuenta principalmente la textura del suelo y la profundidad de la napa, características que hacen a la vulnerabilidad del acuífero. Las afectaciones al acuífero patagoniano sólo podrían ocurrir en caso de detectarse fallas en la cañería guía o una cementación deficiente de la cañería. Asimismo, se evalúa también el uso o consumo del recurso del agua subterránea para las distintas operaciones del proyecto.
- Aire: refiere principalmente a la calidad del aire
- Paisaje: Unidad perceptual del espacio geográfico organizada a partir de la distinción e interrelación de elementos y factores agrupados (tierra, agua, vegetación y estructura)
- Vegetación: contempla la fisonomía de la vegetación, la cobertura vegetal, diversidad, riqueza específica y composición de la comunidad en el área en estudio, las cuales pueden verse afectadas por las diferentes acciones de obra. Dicha afectación puede producir pérdida no sólo de la vegetación propiamente dicha, sino también la de los demás sistemas biológicos y físicos asociados (fauna y suelo).
- Fauna: hace referencia a todas las especies de animales (vertebrados e invertebrados) que ocupan un área determinada. El hábitat y distribución de estos organismos pueden sufrir modificaciones debidas a las diferentes acciones de obra que se realicen.

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

- Población y Viviendas: refiere a la comunidad tanto la que habita dentro del AID e All como la que pueda circular por la zona del proyecto.
- Actividades Económicas: involucra todas las actividades económicas que directa o indirectamente puedan verse afectadas (perjudicadas o beneficiadas) por el proyecto. Incluye la demanda de mano de obra ocasionada por las tareas del proyecto, sean empleos permanentes o temporales, como así también la actividad hidrocarburífera en sí, las industrias proveedoras de equipos y materiales, las empresas prestadoras de servicios de transporte, catering, capacitación, etc.

- **Infraestructura Existente:** tanto la perteneciente a la industria hidrocarburífera (plantas, ductos, pozos) como la de otras empresas (líneas eléctricas, acueductos, etc.). Incluye también la infraestructura vial, sea interna del yacimiento o pública (camino, huella, ruta).
- **Arqueología y Paleontología:** refiere al patrimonio existente a nivel superficial o subsuperficial.

La Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental tiene un carácter cuantitativo, en donde cada impacto es calificado según su Importancia (I). A tal efecto, se ha seguido la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora, que utiliza la siguiente ecuación para el cálculo de la importancia:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Dónde:

<b>±</b>	Signo
<b>I</b>	Importancia del impacto
<b>i</b>	Intensidad o grado probable de destrucción
<b>EX</b>	Extensión o área de influencia del impacto
<b>MO</b>	Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
<b>PE</b>	Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
<b>RV</b>	Reversibilidad
<b>SI</b>	Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
<b>AC</b>	Acumulación o efecto de incremento progresivo
<b>EF</b>	Efecto
<b>PR</b>	Periodicidad
<b>MC</b>	Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

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

### Modelo de Importancia de Impacto

Signo		Intensidad (i)	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial		Media	2
	-	Alta	3
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinérgico	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4

Recuperabilidad (MC)		$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$
Recup. inmediata	1	
Recuperable	2	
Mitigable	4	
Irrecuperable	8	

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

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

La explicación de estos conceptos se da seguidamente:

### Signo

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

### Intensidad (i)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. El resultado de la valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una afectación mínima.

### Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto, dividido el porcentaje de área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.

### Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción ( $t_0$ ) y el comienzo del efecto ( $t_i$ ) sobre el factor del medio considerado.

### Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

### Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta acción deja de actuar sobre el medio.

### Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

### **Sinergia (SI)**

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

### **Acumulación (AC)**

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

### **Efecto (EF)**

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

### **Periodicidad (PR)**

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

### **Importancia del Impacto (I)**

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo de importancia propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

A continuación se detallan los potenciales impactos directos e indirectos identificados que podrían actuar sobre el sistema natural y socioeconómico.

## **V.3 RESULTADOS**

Se presenta a continuación el análisis de los resultados y los efectos particulares sobre el sistema ambiental receptor, considerando los factores físicos, biológicos y socioeconómicos en la evaluación predictiva "ex ante".

### **MEDIO NATURAL - FÍSICO**

#### **Geoformas**

Las pendientes del área de emplazamiento del proyecto rondan entre los 15 y 30 %. Las líneas de inyección del pozo RA-214 atravesará terrenos con una pendiente del 15% al Norte; la del pozo RA-215 cruzará terrenos con pendiente al Oeste del 20%; el pozo RA-222 posee pendientes del 30% al Norte, la línea de inyección del pozo RA-224 presenta pendientes del 30% al Sur y el pozo RA-227 posee una pendiente del 15 % al Sureste. También existen en la zona varias líneas de drenaje efímero que serán cruzadas por las mencionadas líneas.

Como se mencionó en la descripción del Proyecto, para acceder al área de estudio se utilizarán caminos del yacimiento existentes (enripiados y en buen estado de mantenimiento). Asimismo, la conversión/intervención de los pozos a inyectores se realizará en locaciones existentes donde las geoformas originales ya han sido modificadas. El sitio donde se construirán las locaciones de los futuros satélites inyectores y los acueductos; se caracteriza por presentar pendientes planas por tanto las tareas de nivelación y compactación generarán una afectación nula a las geoformas.

#### **Etapas de Preparación del Sitio**

Si bien se trata de una zona donde las geoformas se encuentran mayormente modificadas, las acciones del Proyecto de construcción de locación para los satélites e instalación de acueductos y líneas de inyec-

### Geoformas

ción pueden contribuir a acentuar los impactos, aunque la importancia del impacto sería negativa baja para ambas acciones (I= -22). Dichas acciones, que implicarán movimiento, desbroce y nivelación de suelo, son potencialmente generadoras de impactos negativos que podrían modificar la integridad de las geoformas por cambios en el relieve, en los factores de drenaje y en la estabilidad del suelo.

### Etapa de Operación y Mantenimiento

Las acciones evaluadas tendrán un impacto nulo sobre el factor ambiental de geoformas.

### Etapa de Abandono

El desmontaje de las instalaciones, específicamente en el caso que se retiren las cañerías, ocasionará una excavación pero, dado que las geoformas ya no serán las originales, no se considera que exista impacto.

Si bien la *recomposición* ayudará a que el paisaje se restablezca, las geoformas originales no se recuperarán, por tanto no existe beneficio alguno a las mismas.

### Acciones Comunes a Todas las Etapas

Las acciones de circulación de maquinarias y vehículos y las de manejo de residuos no causarán impactos negativos sobre la morfología del lugar, si se siguen las acciones mencionadas en el presente estudio.

Para el caso de **contingencias** (explosión, incendio, derrame) las tareas de remediación podrían implicar grandes movimientos de suelos en zonas aledañas, no afectadas directamente por el proyecto; por esta razón el valor del impacto resultaría moderado (I = -27).

### Suelo

Como se ha mencionado en el diagnóstico, los suelos de los sitios relevados en los 4 perfiles se infieren como pertenecientes al orden Molisol que corresponden a suelos jóvenes con escaso desarrollo edáfico. En todos los puntos sondeados se observó un pobre desarrollo de los horizontes, con escasa presencia de raíces.

Al igual que lo analizado para las geoformas, el Proyecto de conversión/intervención de los pozos a inyectores implica acciones que afectarán de manera directa al recurso suelo. Principalmente en la etapa de preparación del sitio e instalación de los acueductos de vinculación y las líneas de inyección donde se implementarán acciones de movimiento de suelo para el acondicionamiento de las pistas y el zanjeo donde se tenderán las líneas de inyección.

Considerando y evaluando que el Proyecto se emplazará mayoritariamente sobre sectores de terreno previamente modificados (nivelados, compactados y enripiados), y que el suelo que se extraiga será luego utilizado para tapar las zanjas excavadas, se prevé que la importancia del impacto de las diferentes acciones será negativa pero de nivel bajo.

Los impactos que pudieran generarse sobre el suelo, se los puede clasificar en los que pueden afectar sus propiedades físicas (compactación, remoción, decapitación, drenaje) y los que pueden afectar sus propiedades químicas (a partir del vuelco de aceites o cualquier otra sustancia ajena a su constitución original).

### Etapa de Preparación del Sitio

En el caso del presente Proyecto, la afectación en sus propiedades físicas puede generarse en la etapa de preparación del sitio donde se realizará movimiento y remoción de la cubierta edáfica existente, prin-

## Suelo

Principalmente por las tareas asociadas a la construcción de locaciones para los satélites de inyección y la excavación de las zanjas para el tendido de satélites inyectoros y líneas de inyección.

Por todo lo expuesto, se concluye que las acciones de adecuación/construcción de locaciones para los satélites podrían generar un impacto de baja importancia ( $I = -22$ ), al igual que la acción de instalación de acueductos de vinculación y tendido de las líneas de inyección ( $I = -22$ ). Dichas acciones son de carácter puntual pero de efecto acumulativo.

Respecto al manejo de combustibles y químicos, se debe implementar una correcta gestión de los mismos, pues se podría impactar al suelo con una importancia baja ( $I = -15$ ). Esto podría verse incrementado en el caso de suscitarse lluvias al momento que los residuos se encontrasen acopiados en forma inadecuada.

## Etapas de Operación y Mantenimiento

Las tareas realizadas durante el control operativo de los satélites, pozos inyectoros, acueductos de vinculación y de las líneas de inyección podrían afectar al suelo con una importancia negativa baja ( $I = -17$ ), por potenciales pérdidas de combustibles de las máquinas que serán necesarias para realizar las mismas, o por eventuales pérdidas en las líneas de inyección. Asimismo, podría requerirse alguna excavación para tareas de control o reparación. Sin embargo, de aplicarse correctamente las medidas del PGA, el suelo no se verá mayormente afectado.

## Etapas de Abandono

Las tareas de abandono de los pozos tendrán una importancia negativa baja por el desmontaje de equipos y el abandono propiamente dicho. En cuanto a la desafectación de las líneas de inyección, el impacto será mayor por cuanto deberán excavarse las zanjas para su retiro, modificando nuevamente su horizonte y potencialmente su calidad ( $I = -22$ ).

Las tareas de limpieza y restauración a implementarse tendrán un impacto positivo moderado sobre el suelo. Esto se deberá a las acciones de recomposición que se realizan en general, incluyendo la descompactación y el escarificado de las superficies afectadas ( $I = +17$ ).

## Acciones Comunes a Todas las Etapas

La circulación de maquinarias, y transporte de materiales y personal es una acción tendiente a causar impactos negativos por la pérdida de combustible y/o lubricantes; o por la circulación fuera de los límites de las sendas de trabajo. Se considera que la importancia de este impacto es negativa baja ( $I = -15$ ), porque la implementación de las operaciones de reabastecimiento y mantenimiento de maquinarias y vehículos se realizarán fuera del área del Proyecto, en sitios previstos para tal fin, evitando posibles pérdidas o derrames con residuos de hidrocarburos que afecten la calidad del suelo.

Respecto a la generación de residuos, debe de implementarse una correcta gestión de los mismos, ya que un deficiente manejo de los residuos sólidos y líquidos podrían afectar el recurso suelo con una importancia baja ( $I = -17$ ). Esto podría verse incrementado en el caso de suscitarse lluvias al momento que los residuos se encontrasen acopiados en forma inadecuada. El manejo de contenedores, la clasificación de los residuos y la extracción de los mismos contribuirán a evitar y minimizar el impacto sobre este recurso.

Las contingencias que pudieran suscitarse, por ejemplo por eventuales pérdidas, generarán un impacto negativo moderado ( $I = -44$ ).

### Agua Superficial

En el área donde se emplazará el Proyecto de conversión/intervención no existen cauces de agua superficial permanentes. La Pampa del Castillo configura una amplia divisoria de aguas, separando la cuenca del Río Chico del drenaje que desciende de la misma hacia el Océano Atlántico.

La Pampa del Castillo en la zona de estudio está atravesada por cañadones de dirección NE-SO y valles de menor longitud, perpendiculares y convergentes a éstos, los que constituyen cauces tributarios efímeros que transportan agua de manera torrencial durante las precipitaciones.

Si bien no existen cursos de agua en el área de estudio, las acciones del Proyecto podrían generar impactos sobre el agua superficial, principalmente vinculados a modificaciones puntuales en los patrones de drenaje natural de las aguas de escorrentía. O bien a cambios en la calidad química del agua de escorrentía, en el caso eventual que la misma entre en contacto con agua de producción, productos como combustibles, residuos sólidos y líquidos, u otras sustancias que puedan afectar la naturaleza del recurso.

Las acciones provocadoras de estos impactos sobre el recurso se asocian principalmente con las tareas que implican movimiento de suelo, como construcción de locaciones para los satélites y excavación de zanjas de las líneas de inyección. Éstas constituyen obras que pueden modificar la dinámica natural de las aguas pluviales y generar procesos de escurrimientos en estos sectores, que pongan en riesgo las instalaciones.

### Etapa de Preparación del Sitio

Si las tareas de adecuación/construcción de locaciones coincidieran con precipitaciones, podría encauzarse el escurrimiento superficial y generar cárcavas en forma puntual, generándose un impacto negativo bajo (I= -23).

Si bien el tendido de los acueductos de vinculación y de las líneas de inyección se hará de manera paralela a picadas y caminos existentes, se considera que el tendido de las líneas de inyección podría generar afectaciones a los recursos hídricos superficiales (ya que cruzarán varios drenajes efímeros) con importancia negativa moderada (I= -27), si se dejan montículos en su tapada. Asimismo, se incrementará en el caso de encontrarse las zanjas abiertas durante lluvias torrenciales.

La afectación en la calidad química del agua superficial podría ser generada por:

- alguna pérdida de combustible o algún fluido de las maquinarias y operación de equipos
- por un manejo deficiente de los residuos, rezagos y chatarra
- una pérdida que pudiera suscitarse durante la gestión de los efluentes líquidos.

En la medida que cualquier pérdida sea remediada con celeridad, la probabilidad de afectación disminuye así como la magnitud del impacto, considerándose negativo bajo (I= -19).

### Etapa de Operación y Mantenimiento

Un impacto negativo bajo se espera para las tareas del control operativo en la etapa de operación y mantenimiento (I= -19), principalmente si estas tareas coinciden con épocas de lluvia.

### Etapa de Abandono

Durante la etapa de abandono, las tareas puntuales de desafectación de las instalaciones y la limpieza, acondicionamiento y restauración del sitio, podrían generar un impacto negativo bajo sobre el agua superficial (I= -19 y -15 respectivamente)

## Agua Superficial

### Acciones Comunes a Todas las Etapas

Podría producirse un impacto en el agua superficial por el arrastre de sustancias derramadas durante episodios de lluvia intensa hacia zonas más bajas. Dichas sustancias podrían provenir por un mal manejo de residuos generales generados o por pérdidas durante la circulación u operación de equipos o algún incidente menor que afectase al sector de almacenamiento de sustancias (combustibles y químicos). Para estas acciones se considera un impacto negativo bajo ( $I = -19$ ).

El agua de escorrentía (lluvias), podría verse afectada en caso de suscitarse una contingencia a gran escala, por ejemplo un derrame de agua de producción. Se ha determinado que en el peor de los casos (copiosas lluvias) el impacto negativo sería moderado ( $I = -42$ ).

## Agua Subterránea

Es importante mencionar que la cañería guía se encuentra, en todos los casos, a la profundidad suficiente para cubrir y proteger la formación Patagonia. Se considera que el impacto sobre el agua subterránea del Patagoniano, de constatare fehacientemente que el acuífero está protegido por la guía y el cemento, será nulo.

Finalmente, se estima que no habrá impactos sobre el agua freática en ninguna de las etapas de las obras, dado que en el área de estudio la misma se encuentra a una profundidad que varía entre 9,90 m y 16,61 m.

### Acciones Comunes a Todas las Etapas

Sólo en caso de contingencia, como ser la afectación del Patagoniano debido a alguna falla en las barreras, el valor del impacto puede alcanzar una importancia negativa moderada ( $I = -33$ ), aunque la probabilidad de ocurrencia es baja.

## Aire

La calidad de aire puede verse afectada negativamente por el material particulado levantado durante las tareas que implican movimiento de suelos; y por la circulación y operación de maquinarias y transporte de materiales y personal.

Considerando que no se puede circular a mayor velocidad que 40 km/h, se calcula que la afectación será baja. Los gases de combustión generados por la circulación de equipos, vehículos y maquinarias se verán ligeramente incrementados debido al leve aumento del tránsito en la zona.

Se debe destacar que los vientos imperantes en la zona tendrán un efecto de dispersión sobre el material particulado y los gases emitidos.

Los equipos utilizados para la adecuación de los pozos y para las pruebas hidráulicas pueden contribuir a la afectación del recurso aire debido al incremento en el nivel sonoro. Se considera que este impacto será de carácter puntual y de baja intensidad.

### Etapas de Preparación del Sitio

Por lo expuesto, se considera que la afectación sobre el aire para las acciones de construcción de las locaciones de los satélites será negativa de importancia moderada ( $I = -25$ ), mientras que las tareas para la conversión/intervención e instalación de acueductos de vinculación y líneas de inyección el impacto será bajo ( $I = -19$  y  $-24$  respectivamente).

## Aire

### Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante la etapa de operación y mantenimiento de las instalaciones, existirán emisiones provocadas por las máquinas y/o equipos que operen pero las mismas serán periódicas y de corta duración, por lo que se considera que la importancia del impacto será negativa baja (I= -21).

### Etapa de Abandono

Mientras se llevan a cabo las tareas de abandono y desafectación; y durante las tareas de limpieza y restauración, se emitirán gases a la atmósfera y aumentará el material particulado en el aire, por lo que se producirá un efecto negativo sobre este recurso. Se debe recordar que los efectos que se observen durante estas tareas cesarán una vez concluidas las mismas (I= -25 y -24).

### Acciones Comunes a Todas las Etapas

La circulación u operación de equipos produce impactos sobre la calidad del aire, ya sea por el aumento del nivel sonoro, la emisión de gases o la dispersión de material particulado, por lo que se considera un impacto negativo moderado (I = -21)

El manejo de residuos puede producir olores y vapores por lo que se considera un impacto negativo bajo para esta acción (I = -19).

En caso de contingencia de ocurrencia de explosiones, incendios, etc., la importancia ambiental de los impactos alcanza un valor negativo moderado (I= -27).

## Paisaje

En primera instancia se debe aclarar que la valoración del impacto sobre el factor ambiental en cuestión está mediada por el uso que históricamente se realiza del área donde se construirá el Proyecto. Se trata de un paisaje ya modificado por el desarrollo de una actividad que busca el aprovechamiento de los recursos hidrocarburíferos en la Cuenca del Golfo San Jorge. En el área de estudio se observan locaciones, líneas eléctricas, caminos, picadas, ductos y otras instalaciones asociadas.

Por lo anteriormente expuesto, durante las tareas de construcción de las locaciones de satélites inyectoras, conversión/intervención de los pozos se podrán generar impactos sobre el paisaje con una importancia baja por lo puntual y temporal de las acciones, y por tratarse de un área hidrocarburífera, alejada de la población.

En este sentido, en tanto se realice una óptima compactación del relleno de la zanja y se lleven a cabo las prácticas de limpieza y restauración recomendadas para la recuperación de suelos en todo el sitio afectado, los impactos en el paisaje pueden reducirse.

### Etapa de Preparación del Sitio

Los impactos que pudieran generarse durante las tareas de construcción de las locaciones de los satélites inyectoras, conversión/intervención de pozos hidrocarburíferos a inyectoras y tendido de las líneas de inyección tendrían una importancia negativa baja sobre el paisaje (I= -22).

Para manejo de químicos, se considera que será un impacto nulo, mientras que se realicen siguiendo las recomendaciones del PGA., ya que serán poco observables entre las demás tareas que se llevan a cabo en la locación en forma simultánea a otras tareas del Proyecto.

## Paisaje

### Etapa de Operación y Mantenimiento

Se considera que las tareas vinculadas con el mantenimiento de los pozos tendrán una importancia negativa baja (I= -16). Hay que tener en cuenta que previo al inicio de la fase de construcción, ya existían instalaciones de superficie (sistemas de extracción, equipos eléctricos, cercos perimetrales, entre otros), los cuales formaban parte del paisaje actual. Respecto a las líneas de inyección, se considera que no hay interacción dado que los ductos se encuentran en su totalidad soterrados, sin afectar la calidad visual del sitio, respecto a su estado original.

### Etapa de Abandono

Durante el abandono, las tareas de desafectación de los pozos tendrán un impacto negativo bajo (I= -22). Asimismo, el paisaje se verá beneficiado con un impacto positivo luego de llevar adelante las acciones de abandono definitivo de las instalaciones. La recomposición del paisaje tendrá un valor de importancia positivo bajo (I= +27).

### Acciones Comunes a Todas las Etapas

En caso que no se sigan las recomendaciones del Plan de Gestión Ambiental incluido en este documento en cuanto a la adecuada separación y almacenamiento temporal de los residuos, es posible que se produzcan voladuras de bolsas y otros elementos que deterioren la calidad del paisaje en zonas cercanas al yacimiento e incluso en zonas no alteradas del mismo. Se considera que el impacto de esta acción resulta negativo, de magnitud baja (-19). Mismo impacto causará la circulación y operación de maquinarias y transporte de materiales y personal en la zona.

La ocurrencia de una contingencia ambiental de mayor magnitud podría generar una afectación de valor negativo moderado (I= -33), como puede ser un derrame o un incendio.

## MEDIO NATURAL - BIOLÓGICO

### Vegetación

Para identificar y caracterizar la vegetación existente en el área del proyecto se realizaron 6 transectas distribuidas en el área de influencia del proyecto.

La comunidad vegetal fue definida como una **Estepa arbustivas herbácea** para la Transecta 1, 2, 3, 4 y 6 y **Estepa graminosa arbustiva** para la Transecta 5. La cobertura vegetal promedio de las transectas realizadas fue moderada, superando el 65% en todos los sitios. Los valores de Suelo Desnudo estuvieron comprendidos entre 0 y 30%.

Como se ha expuesto anteriormente, las acciones que pueden afectar al suelo tendrán una repercusión negativa sobre la vegetación. Eventuales derrames de combustible, mal manejo de residuos, efluentes líquidos, etc., conllevarán a una afectación directa sobre la vegetación existente en la zona.

### Etapa de Preparación del Sitio

Sobre la base de lo mencionado, se considera que las obras de desbroce así como el movimiento de suelos durante las tareas de construcción de las locaciones de los satélites inyectores y la instalación de acueductos de vinculación y las líneas de inyección podrían generar impactos con una importancia negativa baja (I= -24) sobre la vegetación existente, ya que se desarrollarán sobre un área ya antropizada. Estas acciones tendrán un impacto directo sobre este factor ambiental, aunque de carácter puntual, y de aplicarse correctamente las medidas de restauración y acondicionamiento (escarificado), se estima que la vegetación natural del área podrá recuperarse en el mediano plazo.

## Vegetación

### Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante el normal funcionamiento de las instalaciones y el desarrollo de las tareas de control operativo existe nula probabilidad que se manifiesten impactos negativos sobre la vegetación si no se transita fuera de las áreas del proyecto.

### Etapa de Abandono

Durante esta etapa se espera que el impacto sea negativo bajo por el retiro de las líneas, causando entonces una afectación directa a la vegetación que haya crecido sobre las trazas ( $I = -22$ ). Las tareas de recomposición del sitio promoverán procesos de revegetación natural siendo un impacto positivo bajo ( $I = +23$ ).

### Acciones Comunes a Todas las Etapas

La circulación de maquinarias, mientras se realice solo por las áreas contempladas en el Proyecto, solamente ocasionaría impacto debido al material particulado que pueda poner en suspensión, el cual se depositaría en parte sobre las plantas, dificultando su respiración normal. Si se mantienen los caminos en buen estado de mantenimiento y regados (como se recomienda en el PGA) este impacto será nulo.

El manejo de residuos, rezagos y chatarra, no producirá impactos significativos sobre la vegetación, mientras que se realice siguiendo las recomendaciones del PGA.

Un posible derrame o incendio podrían causar un impacto en la vegetación, con una importancia ambiental negativa de valor moderada en el peor de los casos ( $I = -28$ ), lo cual se considera de muy baja probabilidad por la distancia al mismo.

## Fauna

Al igual que para el relevamiento de la vegetación, se realizó un recorrido de campo para identificar y caracterizar la fauna en el área de estudio. Se observaron ejemplares de fauna, constituida en su mayoría por especies de la avifauna y mamíferos; y se identificaron cuevas y heces de las especies representativas de la estepa patagónica.

Teniendo en cuenta que el Proyecto se emplazará en un área modificada se considera que la afectación a la fauna será indirecta, por las modificaciones al hábitat natural, y en forma directa por el aumento en los niveles de ruido, movimientos de suelo, desbroces, etc.

Es de esperarse que los animales se alejen del área en estudio cuando comiencen las tareas de conversión/intervención, y regresen cuando éstas cesen y las condiciones del hábitat sean nuevamente favorables. Por tanto, se considera que esta afectación será puntual y temporal.

Por ende, el hábitat se verá perturbado durante la etapa de construcción de locaciones de satélites inyectoras, conversión/intervención e instalación de acueductos de vinculación y las líneas de inyección. Los impactos generados estarán en función tanto del ruido emitido como de la vegetación y el suelo removido. Esto generará un impacto directo sobre la fauna de hábitos cavícolas a causa de los movimientos de suelo, como así también el ahuyentamiento de otro tipo de animales.

### Etapa de Preparación del Sitio

Por lo expuesto, se considera que de aplicarse correctamente las medidas del PGA, las potenciales afectaciones a la fauna de las acciones de construcción de las locaciones de los satélites, tareas de conver-

## Fauna

sión/intervención de pozos, Instalación de acueductos y líneas de inyección tendrán una importancia negativa baja (I= -23).

## Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante las tareas de mantenimiento de los satélites y pozos y de las líneas de inyección y acueductos, al igual que en el caso anterior, los animales se alejarán a raíz del ruido y regresarán cuando el entorno les resulte favorable (I = -23).

## Etapa de Abandono

Al igual que para la etapa de preparación del sitio, las tareas de desmontaje de las instalaciones y abandono tendrían una importancia negativa baja (I= -21), dado que es de esperarse que los animales se alejen del área en estudio cuando comiencen las tareas de abandono y desmontaje de la línea de inyección y acueductos, y regresen cuando éstas cesen y las condiciones del hábitat sean nuevamente favorables. Se considera que esta afectación será puntual y temporal.

Las tareas de limpieza y restauración del sitio, implementadas durante la etapa de abandono, tendrán un impacto positivo moderado sobre la fauna (I= +25), ya que dichas acciones generarán un beneficio en el mediano y largo plazo a la vegetación.

## Acciones Comunes a Todas las Etapas

Las medidas de protección a la fauna ya incorporadas a los métodos constructivos, la capacitación del personal respecto a la preservación de la fauna, y los controles y sistemas tecnológicos de los equipos existentes implican una muy baja probabilidad de ocurrencia de estas contingencias, así como también se espera una rápida acción ante las mismas.

Es de esperarse que los animales se alejen del área en estudio con la movilización de vehículos y maquinarias, y regresen cuando ésta cese y las condiciones del hábitat sean nuevamente favorables. Se considera que esta afectación será puntual y temporal, por esta razón se otorga una ponderación negativa baja (I= -21).

Una descuidada disposición de los residuos generados puede implicar que los desechos sean ingeridos por la fauna del lugar, pudiendo llegar a afectarla, aunque de manera mínima, dado que se considera un hecho fortuito teniendo en cuenta la capacitación que posee el personal en cuanto al manejo de residuos entre otros. Por tal motivo, se considera que el impacto es negativo bajo (I= -19).

En caso de contingencias, los impactos serán significativos, debido a que ya sean explosiones, accidentes con equipos y vehículos, intoxicación, incendios, etc., la afectación será moderada (I= -43). Las medidas de protección a la fauna ya incorporadas a los métodos constructivos, la capacitación del personal respecto a la preservación de la fauna, y los controles y sistemas tecnológicos de los equipos existentes implican una muy baja probabilidad de ocurrencia de estas contingencias, así como también se espera una rápida acción ante las mismas.

## MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

### Población y viviendas

El Proyecto se emplazará dentro del Yacimiento Restinga Alí, operado por YPF S.A. en un área alejada de la población, aunque los sitios poblados más cercanos se encuentran a más de 10 km, en las inmediaciones del área de estudio se localiza la Estancia La Corona a 2,8 km al Sur de la Batería San Carlos y la Estancia El Refugio 3,8 km al Este de la mencionada Batería.

## Población y viviendas

Por lo anterior se considera que las tareas involucradas en todas las etapas del proyecto no producirán impacto alguno sobre la población en general ni sobre las personas que ocasionalmente transiten por la zona, dado que los superficiarios se encontrarán en conocimiento de cuándo y dónde se realizarán las obras.

### Acciones Comunes a Todas las Etapas

Se considera como la peor contingencia en términos de población, la muerte de personas, por cuanto la importancia del impacto potencial es negativo moderado ( $I = -44$ ). Esto sólo podría suscitarse en el caso que ocurra un accidente de tránsito vehicular en alguno de los caminos utilizados para acceder a los sitios de obra donde se vean involucrados pobladores de la zona. Se debe destacar que la probabilidad que esto ocurra es muy baja, debido a que el personal de YPF S.A. y las contratistas están en conocimiento de prácticas de manejo seguro y de las velocidades máximas permitidas, así como tampoco existen viviendas en las cercanías del Proyecto.

## Actividades económicas

Dentro de este ítem se consideran las actividades económicas y la demanda de empleo existente en el área del Proyecto.

### Etapa de Preparación del Sitio

El impacto del Proyecto se considera positivo en lo que a la actividad económica se refiere. Esto se debe a la demanda de mano de obra local y requerimiento de distintos servicios que puedan ocasionarse.

Asimismo, este tipo de proyectos promueve a las industrias proveedoras de materiales y equipos necesarios para la construcción de las locaciones de los satélites y de las líneas de inyección y acueductos. También se incrementa la demanda de servicios de combustibles, gestión de residuos, servicios de consultoría y control interno, demanda de equipos de seguridad, telecomunicaciones, etc. Es por todo esto que los impactos generados por las acciones dentro de esta etapa presentan valores de importancia positivos entre bajos y moderados ( $I = 22$  a  $27$ ).

### Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante la etapa de operación y mantenimiento el impacto se considera positivo en lo que a la actividad económica se refiere. Esto se debe a la demanda de mano de obra local y requerimiento de distintos servicios que puedan ocasionarse. Es por esto que los impactos generados por las acciones dentro de esta etapa presentan valores de importancia positivos bajos ( $I = 19$ ).

### Etapa de Abandono

Del mismo modo, las tareas que se llevan adelante durante la etapa de abandono tendrán un efecto positivo bajo ( $I = 23$  para ambas acciones), debido a las mismas causas que se enumeraron anteriormente para las otras etapas del Proyecto.

### Acciones comunes a todas las etapas

El movimiento de vehículos y maquinarias, y la gestión de residuos, también se verá un aumento en el requerimiento de mano de obra e insumos para hacer frente a la misma, resultando en un impacto positivo bajo ( $I = 19$ ).

El suceso de una contingencia también se verá un aumento en el requerimiento de insumos y equipos para hacer frente a la misma, resultando en un impacto negativo moderado ( $I = -27$ ).

### Infraestructura existente

La infraestructura existente en el área del Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos son las propias de un yacimiento petrolero (batería, caminos, pozos, ductos, líneas eléctricas, etc.).

La infraestructura o instalaciones más cercanas al área del Proyecto consisten en:

- Colector Auxiliar N° 1 RA-204, localizado a 518 m al E de la boca del pozo RA-224 y a 750 m del pozo RA-215
- Batería San Carlos ubicada a 866 m al ONO del pozo RA-224 y a 900 m al N del pozo RA-227.

### Etapa de Preparación del Sitio

Durante la construcción de las locaciones para los satélites inyectoros y la apertura de zanjas para el tendido de las líneas de inyección, se podría generar impactos sobre las instalaciones o caminos existentes, por lo que el mismo sería negativo bajo (I= -22).

### Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante algunas tareas de mantenimiento que puedan realizarse para las líneas, los caminos podrían verse afectados, ya que se desarrollarán tareas así como se circulará sobre los mismos (I= -17).

### Etapa de Abandono

Idéntica situación a la anterior, se puede dar durante las tareas de abandono de las instalaciones (I=-17).

### Acciones Comunes a Todas las Etapas

Los caminos que conducen a los pozos y satélites verán incrementada la circulación de vehículos, maquinarias y transporte de materiales y personal. Por tal motivo la acción de circulación y operación de maquinarias y transporte de materiales y personal será la única en producir impacto negativo sobre la infraestructura (I = -17).

En caso de una contingencia se podrían ver interrumpidos los caminos, afectar alguna línea eléctrica o algún ducto soterrado, lo que implicaría un impacto negativo moderado (I= -33), dependiendo de la magnitud del hecho y de qué infraestructura fuese dañada.

### Arqueología y Paleontología

Como se mencionó en el diagnóstico, las prospecciones realizadas en el sitio del Proyecto no arrojaron un resultado positivo en cuanto a hallazgos arqueológicos se refiera.

La situación arqueológica en superficie, sumada a los antecedentes, definen al sector del Proyecto en cuestión como de baja sensibilidad arqueológica. No obstante, dadas las características del suelo superficial arenoso predominante en amplios sectores del relieve, y la intensa erosión eólica que moviliza el manto superficial, no se descarta la posibilidad de eventuales hallazgos ante cualquier movimiento sobre los mismos.

De acuerdo con diferentes autores, el impacto posee determinadas características:

- Es directo: porque ocurre en el mismo tiempo y lugar.
- Es discreto: porque la acción ocurre en un solo evento en el espacio-tiempo.
- Es permanente: porque el impacto ocasionado se manifiesta a lo largo del tiempo.

#### Arqueología y Paleontología

- Es irreversible: porque una vez impactados, los bienes arqueológicos pierden una de sus características esenciales: el contexto. Los bienes recuperados fuera de su contexto no pueden proveer información relevante.

Considerando las distintas acciones de obra que se consignan en la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental, el potencial impacto sobre los bienes arqueológicos y paleontológicos se circunscribe a cualquier acción que implique el movimiento de suelo. Debido a que la zona corresponde a un área de Yacimiento previamente modificada, no se considera que pueda ocurrir una afectación de alguna de las acciones de superficie asociadas al Proyecto con el recurso en cuestión.

#### Acciones Comunes a Todas las Etapas

Se considera que el impacto sobre el recurso arqueológico y paleontológico puede darse en caso de una contingencia y su valoración sería negativa moderada (I= -44). Se contempla esta situación en el hipotético caso que durante un eventual movimiento de suelo, se produzca un hallazgo subsuperficial y no se proceda acorde a las medidas detalladas en el PGA; particularmente considerando que estos bienes son de carácter único e irremplazable y que pierden todo valor científico - cultural fuera del contexto en que fueron hallados.

### V.4 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación se presenta la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos, dentro del Yacimiento Restinga Alí. Las matrices parciales se encuentran en Anexos.

Factores Ambientales			Acciones impactantes										
			Etapas del Proyecto										
			Etapa de preparación del sitio, conversión/intervención y tendido de líneas de inyección				Operación y Mantenimiento		Abandono		Común a todas las etapas		
			Construcción de locaciones de satélites de inyección y otros movimientos de suelo	Conversión /intervención de pozos petroleros en inyectoros	Instalación de acueductos y las líneas de inyección	Manejo de combustibles y químicos	Operación y mantenimiento de satélites y pozos	Operación y mantenimiento de acueductos y las líneas de inyección	Desmontaje de las instalaciones y abandono de satélites y pozos	Limpieza, acondicionamiento y restauración final del sitio	Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal	Manejo de residuos, rezagos y chatarra	Contingencias
Sistema Ambiental	Medio Físico	Geformas	-22	0	-22	0	0	0	0	0	0	0	-27
		Suelo	-22	0	-22	-15	-17	-17	-22	17	-15	-17	-44
		Agua Superficial	-23	0	-27	-19	-19	-19	-19	-15	-19	-19	-42
		Agua Subterránea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-33
		Aire	-25	-19	-24	0	-21	-21	-25	-24	-21	-19	-27
		Paisaje	-22	-22	-22	0	-16	0	-22	27	-19	-19	-33
	Medio Biológico	Vegetación	-24	0	-24	0	0	0	-22	23	0	0	-28
		Fauna	-23	-23	-23	0	-19	-19	-21	25	-21	-19	-43
	Medio Socioeconómico y Cultural	Población y viviendas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-44
		Actividades económicas y Generación de empleos	27	27	27	22	19	19	23	23	19	19	-27
		Infraestructura existente	-22	0	-22	0	-17	-17	-17	0	-17	0	-33
		Arqueología y Paleontología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-44

Calificación de Impacto Ambiental

Valores Negativos		
bajo (I menor de 25)	moderado (I entre 25 y 50)	crítico (I mayor de 50)

Valores Positivos		
bajo (I menor de +25)	moderado (I entre +25 y +50)	crítico (I mayor de +50)

En conclusión, las actividades de las Etapas de Construcción; Operación y Mantenimiento; y Abandono del presente proyecto, podrían generar diversos tipos de afectaciones sobre los factores naturales físicos y biológicos, y sobre los factores sociales, económicos y culturales que fueron identificados y ponderados en la correspondiente matriz de evaluación de impacto ambiental.

### **Medio Natural Físico y Biológico**

Se observa que el medio natural podría recibir en su mayoría impactos negativos bajos. Solo se observan impactos negativos de carácter moderado durante la etapa de Construcción de las locaciones de los satélites para el factor aire, el cual nuevamente recibe un impacto moderado durante el desmontaje de las instalaciones en la etapa de Abandono.

El medio natural también recibe impactos positivos. Particularmente en la etapa de Abandono, cuando se llevan a cabo las tareas de restauración final del sitio.

En el caso de contingencias los valores de los impactos son en su totalidad negativos moderados.

### **Medio Socioeconómico y Cultural**

El factor Infraestructura Existente podría recibir impactos negativos bajos. Mientras que el factor Actividades Económicas recibirá impactos positivos moderados y bajos, debido a que el desarrollo del Proyecto incrementará la demanda de servicios como mano de obra, transporte de insumos, servicios de consultoría y controles internos, demanda de equipos de seguridad, telecomunicaciones, etc.

En el caso de contingencias los valores de los impactos son en su totalidad negativos moderados.

## **V.5 SENSIBILIDAD AMBIENTAL**

La sensibilidad ambiental hace referencia al grado de susceptibilidad de los elementos que componen el subsistema natural y/o socioeconómico de una determinada área. Para el siguiente proyecto se definió la sensibilidad ambiental para las áreas de influencia directa e indirecta.

### **V.5.1 Metodología**

La sensibilidad ambiental hace referencia al grado de susceptibilidad de los elementos que componen el subsistema natural y/o socioeconómico, y a los cambios que pudieran ser generados sobre ellos por la actividad antrópica. Aunque también se engloban algunos cambios que pueden ser originados por fenómenos naturales tales como inundaciones, sismos, etc.

En la siguiente tabla se presentan los elementos o componentes ambientales evaluados y el criterio utilizado para establecer el grado de sensibilidad ambiental del área del proyecto (AID y AII), el cual surge de promediar todos los valores.

Tabla V.5-1. Sensibilidad Ambiental.

Disciplina	VARIABLES	Explicación	Escala
Geomorfología	Erosión	Los sitios con procesos erosivos, suelos desnudados o decapitados, cárcavas o drenajes existentes pueden encauzar o aumentar la formación de láminas de escorrentía y, por ende, la difusión de una sustancia con contaminantes ante contingencias.	1: despreciable riesgo erosivo 2: bajo riesgo erosivo 3: medio riesgo erosivo 4: alto riesgo erosivo 5: muy alto riesgo erosivo
	Depresiones	La presencia de sitios bajos presentará una mayor sensibilidad ante un incidente ambiental, debido a su incidencia sobre el recurso hídrico.	1: sin depresiones 3: depresiones con agua temporal 5: depresión con mallín
	Pendientes	Los sitios de mayor pendiente necesitarán de mayor volumen de suelo a ser removido para lograr una nivelación.	1: pendientes nulas 2: pendientes menores al 1% 3: pendientes entre 1% y 3% 4: pendientes entre 3% y 7% 5: pendientes mayores al 7%
Suelo		Suelos con texturas más francas, más profundos y sin sales, tiene mayor calidad para la actividad ganadera y son más sensibles ante cambios.	1: inexistencia de suelo natural por antropización previa 2: roca 3: Aridisoles, Entisoles y Molisoles 4: Acuentes
Hidrología	Hidrología subterránea	La vulnerabilidad del acuífero según el método de GOD en el área de influencia.	5: extrema 0,7 a 1,0 4: alta 0,5 a 0,7 3: moderada 0,3 a 0,5 2: baja 0,2 a 0,3 1: despreciable 0,1 a 0,2
		El grado de sensibilidad respecto del uso del recurso será proporcional al tipo de aprovechamiento que se haga del mismo.	1: sin uso 2: uso industrial 4: uso como riego 5: uso para consumo o bebida de ganado
	Hidrología Superficial	<u>Escorrentamiento superficial</u> Combinaciones de meteorología, suelo, vegetación y geomorfología determinan el volumen de agua superficial disponible. A mayor volumen de agua, aumentará el grado de sensibilidad, debido a la interconexión entre cuerpos de agua. Menor disponibilidad hídrica indica habitualmente cuerpos de agua dispersos.	2: escurrimiento efímero 3: cauces y lagunas temporales 5: cauces, lagunas y mallines permanentes
<u>Usos</u> El grado de sensibilidad respecto del uso del recurso será proporcional al tipo de aprovechamiento que se haga del mismo. Debido a la inexistencia de cursos permanentes que sean utilizados en el área de influencia se desestima esta sensibilidad.		No aplica	
Aire		La sensibilidad del recurso aire puede analizarse en función de dos aspectos. Por un lado, el recurso en sí mismo por su calidad y por otro la existencia de organismos (animales, plantas y personas) que utilizan dicho recurso. Cabe destacar que los vientos imperantes en la zona disipan las emisiones a la atmósfera.	1: zona desierta 2: zona industrial sin población 3: zona industrial con puestos cercanos 4: zona semi-poblada 5: zona poblada

Disciplina	Variables	Explicación	Escala
Vegetación	Disturbios	Las áreas con historias previas de disturbio vinculadas a actividades petroleras o a caminos/rutas serán consideradas menos sensibles por haber sufrido ya un daño ambiental que condiciona su respuesta y valoración actual.	1: completamente disturbado 3: algo disturbado 5: no disturbado
	Cobertura	A mayor cobertura o biomasa en el estrato vegetado, mayor será el número de ejemplares afectados ante un impacto en una determinada superficie.	5: más del 80% 4: entre 60 y 80% 3: entre 30 y 60% 2: entre 10 y 30% 1: sin vegetación
	Riqueza	A mayor riqueza florística, la afectación al recurso dañaría una mayor cantidad de especies y por lo tanto implicaría un mayor daño ambiental.	1: suelo sin vegetación 2: menos de 5 especies/transecta 3: entre 5 y 15 especies/transecta 4: entre 15 y 30 especies/transecta 5: más de 30 especies/transecta
Fauna		La sensibilidad de la fauna se ha evaluado en función del disturbio o antropización del sitio, considerando que a mayor cantidad de instalaciones, movimiento de personal y tránsito, existirá una menor cantidad de ejemplares, y asimismo, los presentes en el área tendrán una mayor aclimatación.	2: zona disturbada 3: zona parcialmente disturbada 4: zona sin disturbar
Población y Modos de Vida		La cercanía a sitios con asentamiento poblacional como cascos de estancias y parajes, aumenta la sensibilidad ambiental respecto de aquellos sitios que no cuentan con esta característica.	1: a más de 1.000 m 2: entre 500 m y 1.000 m 3: entre 200 m y 500 m 4: entre 100 m y 200 m 5: a menos de 100 m de asentamiento poblacional
Actividades Agropecuarias		La sensibilidad se mide en función del uso actual o potencial, como ser ganadería extensiva particularmente caprina y vacuna, y probable actividad agrícola bajo riego.	1: actividad nula 2: ganadería extensiva 3: ganadería intensiva 4: actividad agrícola bajo riego 5: actividad agrícola
Actividades Económicas		La mayor influencia del Proyecto sobre las actividades económicas se ejerce fuera del área en la cual se evalúa la sensibilidad ambiental. Es por ello que no se presentan estimaciones para cada una de los sectores evaluados.	No aplica
Infraestructura existente		La existencia de infraestructura en cercanías del área aumenta la sensibilidad por potenciales afectaciones a las mismas (rutas y caminos, huellas, alambrados, corrales, molinos). La sensibilidad se incrementa en el grado de afectación que genera y las dificultades de recuperación.	1: sin infraestructura 2: caminos de yacimientos 3: huellas, alambrados y tranquearas 4: rutas y caminos utilizados por los pobladores 5: puestos
Paisaje		Se considera al paisaje como un segmento heterogéneo y dinámico de la naturaleza, el cual es reconocido por el observador a través de sus sentidos. Es la función de una compleja interrelación de los factores cualitativos y cuantitativos de los sistemas naturales y culturales. Se considera en función del observador y la rareza o singularidad del mismo.	2: característico de la región 4: paisaje singular en la región, posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional

Disciplina	Variables	Explicación	Escala
Arqueología y Paleontología		Se considera que la sensibilidad estará asociada a la probabilidad de hallazgos de restos arqueológicos o paleontológicos en cada sector, tomando como base los relevamientos de campo y la información antecedente de la zona.	1: sensibilidad nula 2: sensibilidad baja 3: sensibilidad media 4: sensibilidad alta 5: sensibilidad muy alta

Según el promedio se establece que:

- De 1 a 1,8: sensibilidad despreciable
- De 1,8 a 2,6: sensibilidad baja
- De 2,6 a 3,4: sensibilidad media
- De 3,4 a 4,2: sensibilidad alta
- De 4,2 a 5: sensibilidad muy alta



### V.5.2 Resultados

Teniendo en cuenta que las características del área de donde se localiza el proyecto no son homogéneas, el cálculo de la sensibilidad se realizó agrupando las instalaciones en grupos homogéneos desde un punto de vista geomorfológico y de presencia de infraestructura.

Los tres grupos considerados fueron los siguientes:

- AID de los pozos RA-214, RA-215, RA-222, RA-224 y RA-227: se consideró un grupo homogéneo porque se trata de locaciones ya construidas, es decir, terreno completamente disturbado, nivelado y enripiado.
- AID de las líneas de inyección y del acueducto de vinculación entre Satélite 1SC y Satélite 2SC y AII de los pozos RA-214, RA-215, RA-222, RA-224 y RA-227, líneas de inyección y acueducto de vinculación entre Satélite 1SC y Satélite 2SC: se consideró un grupo homogéneo por tratarse de terrenos con pendientes pronunciadas, predominantemente laderas de cañadones. En este grupo se verifica la presencia de cauces efímeros.
- AID y AII de Satélites inyectoros y acueducto de vinculación entre Satélite 1SC y Batería SC: se consideró un grupo homogéneo porque se trata de terrenos predominantemente planos, en la meseta, sin presencia de cauces efímeros.

En las siguientes tablas se describen las ponderaciones tanto para el AID como para el AII consideradas para el Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos:

Tabla V.5-2. Ponderación de la sensibilidad ambiental del Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos.

Disciplina	Variables	AID de los pozos RA-214, RA-215, RA-222, RA-224 y RA-227		AID de las líneas de inyección y del acueducto de vinculación entre Satélite 1SC y Satélite 2SC y AII de los pozos RA-214, RA-215, RA-222, RA-224 y RA-227, líneas de inyección y acueducto de vinculación entre Satélite 1SC y Satélite 2SC		AID y AII de Satélites inyectoros y acueducto de vinculación entre Satélite 1SC y Batería SC	
		Valor	Observación	Valor	Observación	Valor	Observación
Geomorfología	Erosión	<b>3:</b> medio riesgo erosivo	Las locaciones se encuentran en zonas de pendientes pronunciadas. En las locaciones de los pozos RA-222 y RA-224 se observaron cárcavamientos.	<b>3:</b> medio riesgo erosivo	Se trata de zonas con pendientes pronunciadas y numerosos cauces efímeros.	<b>2:</b> bajo riesgo erosivo	Se trata de una zona prácticamente plana y sin cauces efímeros
	Depresiones	<b>1:</b> sin depresiones	No existen depresiones en el sitio-	<b>1:</b> sin depresiones	No existen depresiones en el sitio-	<b>1:</b> sin depresiones	No existen depresiones en el sitio-
	Pendientes	<b>1:</b> pendientes nula	Las locaciones se encuentran niveladas, por lo que la pendiente es nula	<b>5:</b> pendientes mayores al 7%	Se observan pendientes superiores al 15%.	<b>2:</b> pendientes menores al 1%	Pendiente casi nula
Suelo		<b>3:</b> Aridisoles, Entisoles y Molisoles	Se observan suelos del orden Molisoles.	<b>3:</b> Aridisoles, Entisoles y Molisoles	Se observan suelos del orden Molisoles.	<b>3:</b> Aridisoles, Entisoles y Molisoles	Se observan suelos del orden Molisoles.
Hidrología	Hidrología Subterránea	<b>2:</b> baja 0,2 a 0,3	La Vulnerabilidad del acuífero es de 0,252.	<b>2:</b> baja 0,2 a 0,3	La Vulnerabilidad del acuífero es de 0,252.	<b>2:</b> baja 0,2 a 0,3	La Vulnerabilidad del acuífero es de 0,252.
		<b>1:</b> sin uso	El acuífero de la zona no está explotado.	<b>1:</b> sin uso	El acuífero de la zona no está explotado.	<b>1:</b> sin uso	El acuífero de la zona no está explotado.
	Hidrología Superficial	<b>2:</b> escurrimiento efímero	No se observan líneas de escurrimiento durante el relevamiento de campo.	<b>3:</b> cauces y lagunas temporales	Se observan cauces efímeros que atraviesan las trazas de todas las líneas de inyección excepto la del Pozo RA-215 y del acueducto de vinculación entre Satélite 1SC y Satélite 2SC	<b>2:</b> escurrimiento efímero	No se observan líneas de escurrimiento durante el relevamiento de campo.
Aire		<b>2:</b> zona industrial sin población	Zona de explotación petrolera sin población cercana.	<b>2:</b> zona industrial sin población	Zona de explotación petrolera sin población cercana.	<b>2:</b> zona industrial sin población	Zona de explotación petrolera sin población cercana.

Disciplina	Variables	AID de los pozos RA-214, RA-215, RA-222, RA-224 y RA-227		AID de las líneas de inyección y del acueducto de vinculación entre Satélite 1SC y Satélite 2SC y AII de los pozos RA-214, RA-215, RA-222, RA-224 y RA-227, líneas de inyección y acueducto de vinculación entre Satélite 1SC y Satélite 2SC		AID y AII de Satélites inyectores y acueducto de vinculación entre Satélite 1SC y Batería SC	
		Valor	Observación	Valor	Observación	Valor	Observación
	Paisaje	<b>2:</b> característico de la región	-	<b>2:</b> característico de la región	-	<b>2:</b> característico de la región	-
Vegetación	Disturbios	<b>1:</b> completamente disturbado	Locaciones niveladas y enripiadas.	<b>3:</b> algo disturbado	Zona de explotación de HC.	<b>3:</b> algo disturbado	Zona de explotación de HC.
	Cobertura	<b>1:</b> sin vegetación	Locaciones existentes	<b>4:</b> entre 60 y 80%	La cobertura vegetal ronda el 80 % para todas las transectas relevadas	<b>4:</b> entre 60 y 80%	La cobertura vegetal ronda el 80 % para todas las transectas relevadas
	Riqueza	<b>1:</b> suelo sin vegetación	Locaciones existentes, no hay presencia de vegetación.	<b>3:</b> entre 5 y 15 especies	Las transectas arrojaron una riqueza entre 5 y 10 especies en todos los casos excepto en la T4 (4 especies).	<b>3:</b> entre 5 y 15 especies	Las transectas arrojaron una riqueza entre 5 y 10 especies en todos los casos excepto en la T4 (4 especies).
	Fauna	<b>2:</b> zona disturbada	-	<b>3:</b> zona parcialmente disturbada	-	<b>3:</b> zona parcialmente disturbada	-
	Población y Modos de Vida	<b>1:</b> a más de 1.000 m	No se registra la presencia de zonas pobladas, ni urbanas ni rurales.	<b>1:</b> a más de 1.000 m	No se registra la presencia de zonas pobladas, ni urbanas ni rurales.	<b>1:</b> a más de 1.000 m	No se registra la presencia de zonas pobladas, ni urbanas ni rurales.
	Actividades Agropecuarias	<b>1:</b> actividad nula	-	<b>1:</b> actividad nula	-	<b>1:</b> actividad nula	-
	Infraestructura existente	<b>2:</b> caminos de yacimientos e instalaciones en superficie	Locaciones existentes, con pozos perforados e infraestructura asociada (alimentación eléctrica, puente, etc.)	<b>3:</b> huellas, alambrados y tranqueras	Zona de explotación de HC, con caminos del yacimiento, presencia de instalaciones de superficie, alambrados rurales y huellas.	<b>3:</b> huellas, alambrados y tranqueras	Zona de explotación de HC, con caminos del yacimiento, presencia de instalaciones de superficie, alambrados rurales y huellas.
	Arqueología y Paleontología	<b>2:</b> sensibilidad baja.	Sensibilidad Arqueológica baja y sensibilidad paleontológica baja.	<b>2:</b> sensibilidad baja.	Sensibilidad Arqueológica baja y sensibilidad paleontológica baja.	<b>2:</b> sensibilidad baja.	Sensibilidad Arqueológica baja y sensibilidad paleontológica baja.

Según los promedios obtenidos, se estableció que la sensibilidad para el AID de los pozos es **despreciable**, mientras que para el AII de los mismos y para el AID y el AII del resto de las instalaciones consideradas la sensibilidad resultó **baja**. Los resultados del análisis realizado pueden observarse en la siguiente tabla:

**Tabla V.5-3. Resultados Finales.**

Sitio	Sensibilidad Ambiental			
	AID	Valor	AII	Valor
Pozos RA-214, RA-215, RA-222, RA-224 y RA-227	<b>Despreciable</b>	<b>1,65</b>	<b>Baja</b>	<b>2,47</b>
Líneas de inyección y Acueducto de vinculación entre Satélite 1SC y Satélite 2SC	<b>Baja</b>	<b>2,47</b>	<b>Baja</b>	<b>2,47</b>
Satélites inyectoras y acueducto de vinculación entre Satélite 1SC y Batería SC	<b>Baja</b>	<b>2,18</b>	<b>Baja</b>	<b>2,18</b>

Se incluyen a continuación los Mapas de Sensibilidad Ambiental para las AID y AII del Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos.



**REFERENCIAS:**

- Pozo
- + Satélite inyector
- Batería
- Acueducto
- Locación

**Sensibilidad**

**AID**

- Baja

**All**

- Baja

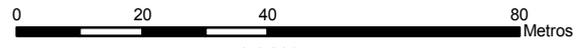
Mapa de Sensibilidad  
acueducto de vinculación entre  
Bateria SC y Sat 1 SC

IAP "Proyecto de Recuperación  
Secundaria San Carlos"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:1,200



**REFERENCIAS:**

- Pozo
- + Satélite inyector
- Batería
- Acueducto
- Locación

**Sensibilidad**

AID

Baja

Nota: El ancho real del AID no resulta apreciable a los fines de la representación cartográfica

All

Baja

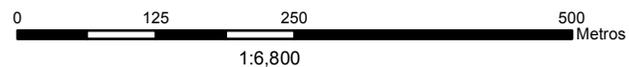
Mapa de Sensibilidad  
Sat 1 SC y Sat 2 SC

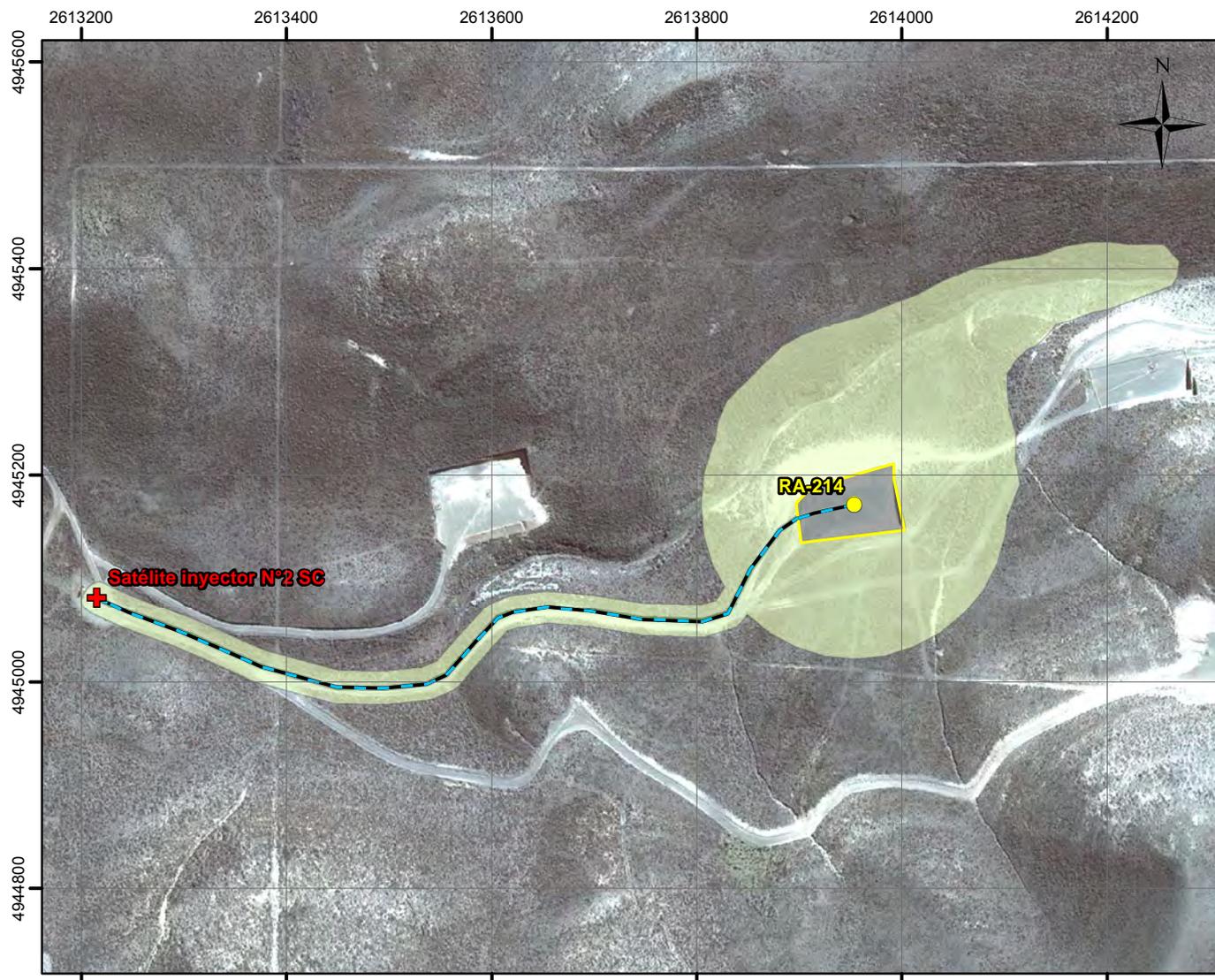
IAP "Proyecto de Recuperación  
Secundaria San Carlos"

**YPF**

Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2





**REFERENCIAS:**

- Pozo
- + Satélite inyector
- Línea de inyección
- Locación

**Sensibilidad**

**AID**

- Despreciable
- Baja

Nota: El ancho real del AID no resulta apreciable a los fines de la representación cartográfica

**AII**

- Baja

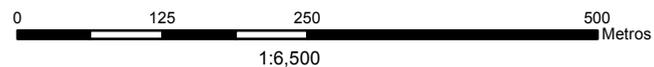
Mapa de Sensibilidad  
Pozo RA-214

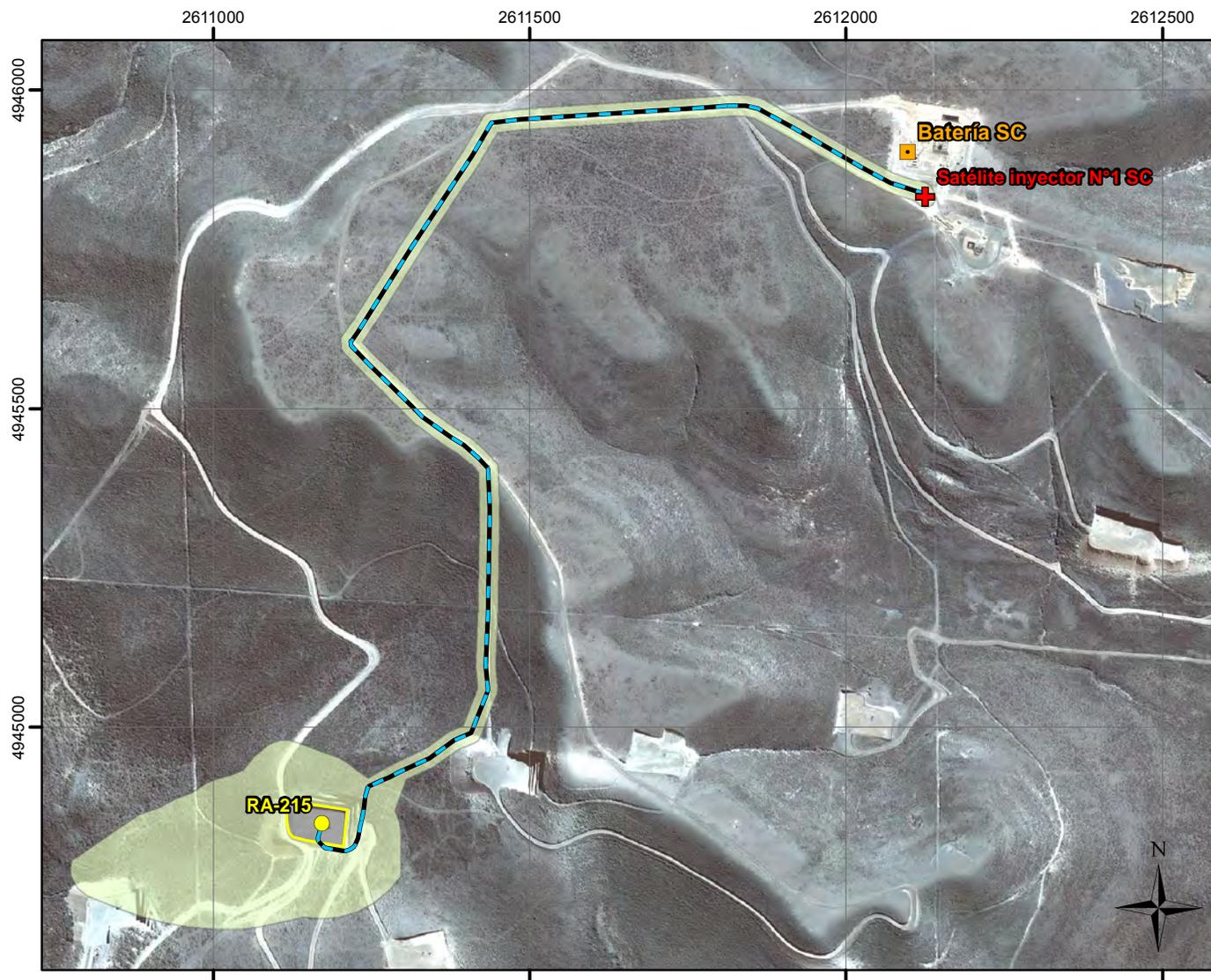
IAP "Proyecto de Recuperación  
Secundaria San Carlos"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2





**REFERENCIAS:**

- Pozo
- Bateria
- + Satélite inyector
- Línea de inyección
- Locación

**Sensibilidad**

**AID**

- Despreciable
- Baja

Nota: El ancho real del AID no resulta apreciable a los fines de la representación cartográfica

**AII**

- Baja

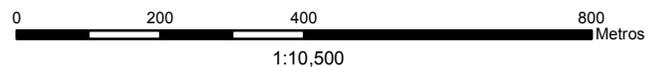
Mapa de Sensibilidad  
Pozo RA-215

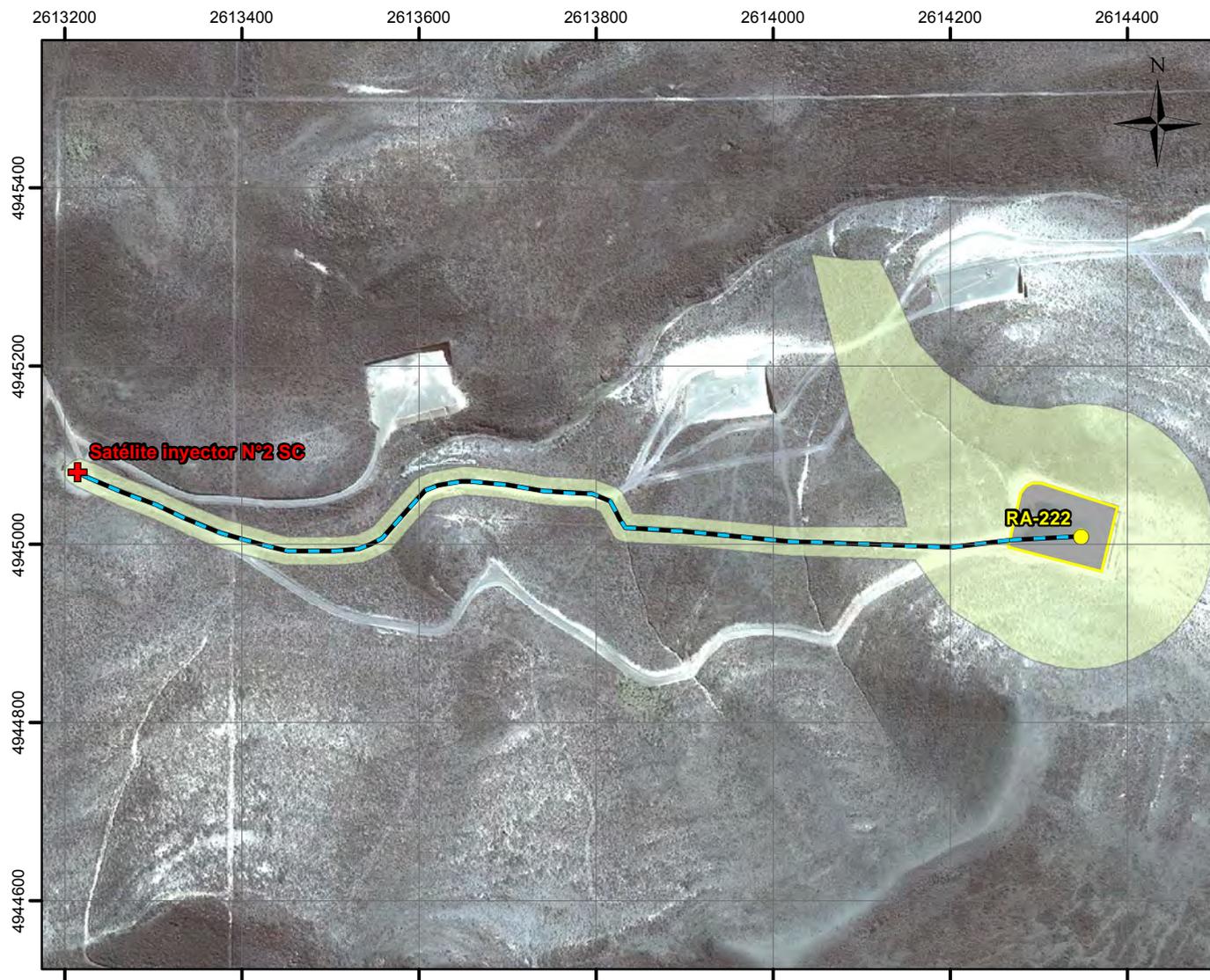
IAP "Proyecto de Recuperación  
Secundaria San Carlos"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2





**REFERENCIAS:**

- Pozo
- + Satélite inyector
- Línea de inyección
- Locación

**Sensibilidad**

**AID**

- Despreciable
- Baja

Nota: El ancho real del AID no resulta apreciable a los fines de la representación cartográfica

**AII**

- Baja

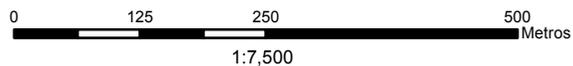
Mapa de Sensibilidad  
Pozo RA-222

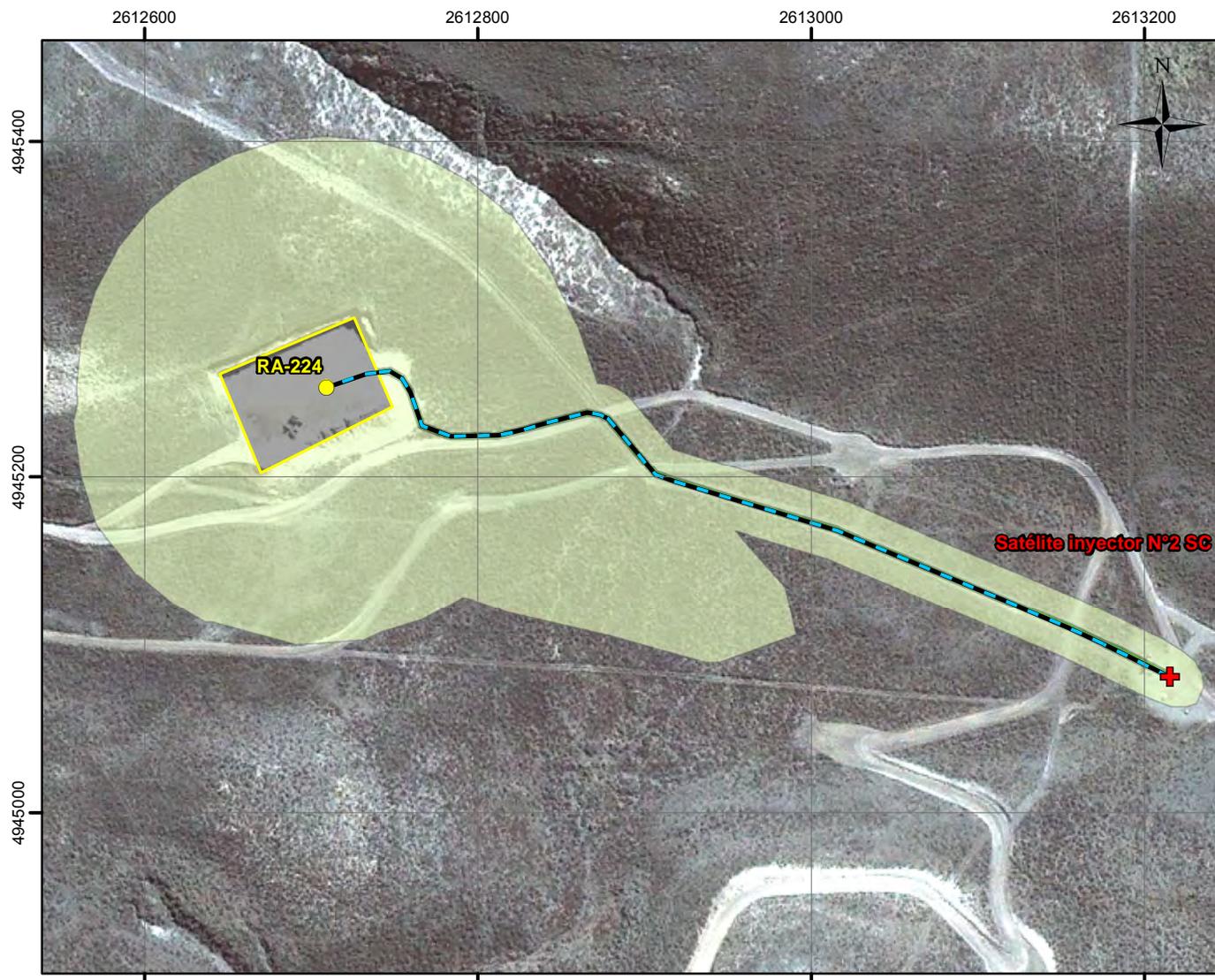
IAP "Proyecto de Recuperación  
Secundaria San Carlos"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2





**REFERENCIAS:**

- Pozo
- + Satélite inyector
- Línea de inyección
- Locación

**Sensibilidad**

**AID**

- Despreciable
- Baja

Nota: El ancho real del AID no resulta apreciable a los fines de la representación cartográfica

**All**

- Baja

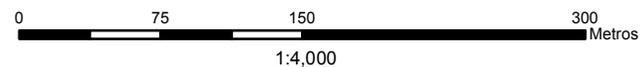
Mapa de Sensibilidad  
Pozo RA-224

IAP "Proyecto de Recuperación  
Secundaria San Carlos"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2





**REFERENCIAS:**

- Pozo
- + Satélite inyector
- Línea de inyección
- Locación

**Sensibilidad**

AID

- Despreciable
- Baja

Nota: El ancho real del AID no resulta apreciable a los fines de la representación cartográfica

All

- Baja

Mapa de Sensibilidad  
Pozo RA-227

---

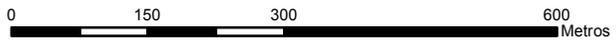
IAP "Proyecto de Recuperación  
Secundaria San Carlos"

---



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



0 150 300 600 Metros

1:8,300

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS, CORRECTIVAS Y/O COMPENSATORIAS

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

El Capítulo VI está integrado por una serie de recomendaciones y medidas de mitigación ejecutivas, las cuales tiene como objetivo:

- Reducir y/o mitigar gran parte de los potenciales impactos negativos causados por el presente Proyecto.
- Preservar el patrimonio arqueológico o paleontológico.
- Garantizar que el Proyecto se desarrolle de manera ambientalmente responsable, en cumplimiento con el marco legal vigente y en armonía con el medio ambiente.

Se describen medidas tanto de carácter genérico para este tipo de proyectos como así también medidas particulares en función, básicamente, del análisis de la información generada en el terreno y recopilada en gabinete.

Las medidas de mitigación se categorizan en:

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

Medidas generales
<p><b>Medidas preventivas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes del inicio de las tareas se notificará a los operadores de servicios afectados al Proyecto sobre las tareas a realizar, los sitios a afectar y el cronograma de obra. El aviso de inicio de la obra deberá ser comunicado con suficiente antelación, para que los mismos puedan organizar sus actividades.</li> <li>• Antes del inicio de obra se debe efectuar la señalización de toda la zona de trabajo, especialmente en zonas de tránsito vehicular y donde se encuentren instalaciones cercanas e infraestructura.</li> <li>• Se señalizará sobre la prohibición de caza y de encender fuegos.</li> <li>• Los equipos de trabajo contarán con materiales absorbentes para actuar en caso de ocurrir derrames de fluidos.</li> <li>• El personal deberá cumplimentar en todos los casos los procedimientos de seguridad, higiene y medio ambiente de YPF S.A.</li> <li>• Los operarios y contratistas utilizarán todos los elementos de seguridad necesarios, los que serán provistos por sus respectivas empresas. Entre ellos se pueden mencionar cascos, zapatos de seguridad, protección auditiva, protectores oculares, etc. También se colocará en la zona de obras la cartelería que indicará la obligación de utilizar los elementos mencionados anteriormente.</li> </ul>

### Medidas generales

- Se evitará el movimiento de personal y maquinaria fuera de las áreas de trabajo, a los fines de evitar afectaciones innecesarias al recurso suelo (compactación y ahuellamiento).
- Se brindará capacitación sobre gestión de residuos, procedimiento ante hallazgos, preservación de la flora y la fauna, uso de EPP, y acciones ante contingencias al personal de YPF S.A. y las contratistas.
- Ante la posibilidad de eventuales hallazgos arqueológicos/paleontológicos de manera fortuita se recomienda:
  1. Paralización o desvío momentáneo de las actividades en el sector de hallazgos.
  2. Comunicación al Encargado de Obra.
  3. Comunicación a la Jefatura del Proyecto de la situación detectada.
  4. Comunicación al responsable de arqueología/paleontología.
  5. La Jefatura del Proyecto debe asegurar la protección de los elementos arqueológicos/ paleontológicos mediante una adecuada señalización que indique la existencia de un sitio arqueológico/paleontológico, cubiertas y/o defensas hasta tanto sea notificada por parte de las autoridades competentes de la habilitación para el reinicio de las tareas en el sitio.
  6. De ser necesario, y ante determinado tipo de registro, como por ejemplo estructuras, se debe realizar un tablestacado o apuntalamiento de la misma para protegerla adecuadamente con el objetivo de evitar el ingreso al lugar de personas no autorizadas o animales que puedan afectar al sitio. Para el caso de manifestaciones relacionadas al contexto del arte rupestre, deberá prohibirse el contacto físico con cualquier tipo de elemento que pueda ser nocivo.
  7. Elevación de una nota de denuncia de hallazgo con datos generales de los mismos (ubicación y características) a ser presentada a la autoridad de aplicación correspondiente.
  8. Elaboración de una propuesta de acción adecuada al tipo y contexto de los hallazgos realizados por parte del responsable de arqueología/paleontología al encargado de obra (cantidad de personal y tiempo necesario para realizar las tareas de rescate) que incluya labores a realizar de manera expeditiva con el propósito de:
    - a. Recuperar toda la información arqueológica/paleontológica del sector directamente afectado.
    - b. Luego de las tareas de rescate, liberar nuevamente la traza / área / sector para la continuidad de los trabajos.
  9. Elevación de información sobre la decisión adoptada a las autoridades de aplicación de la provincia.
  10. Realización de los trabajos de rescate expeditivo.
  11. Elaboración del informe de las tareas realizadas a las autoridades de aplicación de la Provincia del Chubut, Secretaría de Cultura provincial.

### Medidas mitigadoras

- Para el acceso a todas las zonas de obra se deberán aprovechar los caminos y picadas preexistentes.
- Se acondicionarán los caminos de acceso al sitio de obra, evitando su deterioro por la continua circulación de vehículos y maquinarias, de manera que la misma se desarrolle en condiciones de mayor seguridad.

### Adecuación/construcción de locaciones de satélites de inyección y otros movimientos de suelo

#### Medidas preventivas

- Las tareas asociadas a la construcción de las locaciones de los satélites inyectoras se realizará en cumplimiento del Procedimientos de YPF S.A.
- No se realizará movimiento de personal ni de maquinaria fuera de las áreas de trabajo.

### Adecuación/construcción de locaciones de satélites de inyección y otros movimientos de suelo

- Previo al inicio de las tareas se deberá realizar el señalizado de las instalaciones existentes en el área a ser intervenida tanto por las locaciones de los satélites, como para los acueductos y líneas de inyección.
- En todo momento se extremarán las precauciones para evitar la posibilidad de pérdidas o derrames de fluidos.
- Se utilizarán bandejas debajo de maquinarias, motores, y otros puntos de potenciales pérdidas de combustible, productos químicos e hidrocarburos en general.
- Adecuar el borde de contención de la locación de los pozos en los sectores con cárcavas, y controlar periódicamente que el mismo no sea deteriorado.

### Medidas correctivas

- Se realizarán las tareas de orden y limpieza del lugar, luego de cada día de trabajo.
- Se realizará el acondicionamiento de la locaciones existentes, a partir de las siguientes observaciones:
  - Pozo RA-215**
    - Retirar residuos, clasificarlos y disponerlos en los sitios previstos a tal fin.
  - Pozo RA-214**
    - Retirar sistema de extracción (PCP), los equipos eléctricos y llevar a almacenes.
  - Pozo RA-222**
    - Retirar sistema de extracción y los equipos eléctricos existentes y llevar a almacén.
  - Pozo RA-224**
    - Retirar sistema de extracción (PCP) con su respectivo cerco de partes móviles y los equipos eléctricos existentes y llevar a almacén.
  - Pozo RA-227**
    - Retirar contenedores de la locación y llevar a almacén.

### Medidas mitigadoras

- Durante las tareas de movimiento de suelo se separará la capa de suelo orgánico y el material de desbroce. Este material deberá ser acopiado en forma separada e identificada.
- Una vez finalizadas las tareas de terminación se llevará a cabo el achique de la locación escarificando los sectores que no sean operativos.
- Al realizar los movimientos de suelo se recuperará la mayor cantidad de material orgánico posible, el cual se dispondrá sobre el talud que se forme de manera de favorecer la revegetación del mismo, mitigando así el impacto sobre el paisaje.

### Conversión/intervención de pozos hidrocarbúferos en inyectores

#### Medidas preventivas

- Para garantizar la prevención de vertidos durante la operación del equipo de Workover se cumplirá con el **Procedimiento de YPF S.A. Prevención de Vertidos en Perforación y Workover. Código: AB-PER-PR-10-010-01.**
- Se extremarán las precauciones para evitar la posibilidad de pérdidas o derrames de fluidos. Se aplicarán y/o construirán barreras físicas (membrana impermeable con un bordo de tierra o bandejas contenedoras) en aquellas zonas donde se pueden dar potenciales fugas.

### Conversión/intervención de pozos hidrocarburíferos en inyectores

- El equipo deberá tener bandejas colectoras (debajo de motores, sistemas hidráulicos, etc.), para contener las posibles pérdidas de grasas y aceite hidráulico, y evitar así que impacten sobre el suelo.
- Todo producto químico que ingrese a la locación deberá contar con: a) Hoja de Seguridad (MSDS Material Safety Data Sheet), emitida por el proveedor en idioma español; b) identificación mínima indispensable del producto; c) cuidados básicos sobre riesgos físicos y riesgos ambientales; y d) elementos de seguridad para su manipuleo.
- Para asegurar la protección de la Formación Patagonia se seguirán las recomendaciones del IAPG de las tres (3) barreras:
  - **Primera barrera:** tubing y empaquetador superior. El packer superior quedará situado por arriba de todos los punzados abiertos.
  - **Segunda barrera:** cañería de aislación (casing). Se registrarán perfiles de corrosión y se realizarán pruebas de hermeticidad de casing.
  - **Tercera barrera:** cañería de aislación (guía). Ambos pozos cuentan con cañería guía aislando la Base del Acuífero.

#### Medidas correctivas

- Finalizado el retiro del equipo de *Workover* se realizará la limpieza general de la locación, retirando todo elemento ajeno (residuos en general, restos de materiales para preparar lodo, nylon de protección ante derrames de fluidos, tambores vacíos, restos de hidrocarburos en locación y/o zonas aledañas, etc.). Especialmente se limpiarán las manchas residuales de hidrocarburos que puedan existir.

#### Medidas mitigadoras

- Se dará cumplimiento a la gestión de residuos estipulado por YPF S.A. y detallado en el presente informe.

### Instalación de acueductos y líneas de inyección

#### Medidas preventivas

- El proceso de acondicionamiento de pista, zanjeo, tapada y limpieza se realizará de acuerdo a los requisitos de la **Especificación de diseño (EP)-L-11.00 Ductos**.
- Previo al inicio de las excavaciones se realizará el señalizado de las instalaciones existentes en el área a ser intervenida.
- Es necesario que durante las tareas de excavación de las zanjas se tenga un permanente y especial cuidado con la infraestructura e instalaciones existentes (caminos, líneas sísmicas, locaciones, ductos, alambrados y líneas eléctricas).
- Las zanjas no se deberán dejar mucho tiempo abiertas y se colocarán protecciones mientras se encuentren abiertas, para evitar la potencial caída de animales.
- El fondo de la zanja deberá ser nivelado uniformemente y quedará libre de rocas sueltas, gravas, raíces y materiales extraños que pudieran dañar el ducto o su revestimiento. Se rellenará con arena fina, de manera de garantizar un óptimo asentamiento del ducto y evitar posibles daños en la misma.
- El transporte, manipuleo y montaje de cañerías se realizará de acuerdo a la Especificación de Diseño (EP)-L-01.02. **Transporte, Manipuleo y Montaje de Cañerías**.

### Instalación de acueductos y líneas de inyección

- Las cañerías serán colocadas paralelas a la zanja, sobre tacos de madera o soportes a los fines de separarla del terreno natural, dejando espacios para el paso de fauna.
- El relleno de la zanja se deberá realizar inmediatamente después de bajar la cañería, para evitar cualquier daño a la misma. Como material de relleno se empleará el proveniente de la excavación, seleccionando aquel que se encuentre libre de materia orgánica para el fondo de la zanja.
- La profundidad mínima de la tapada será de 80 cm, profundizándose en cruces de caminos.
- El material sobrante del relleno no deberá quedar acumulado sobre el terreno.
- El relleno será compactado para evitar hundimientos por asentamientos diferenciales, principalmente en sitios de pendientes o relieve ondulado.
- No se deberá dejar sobremonta.
- Se colocará cartelería indicativa que señalice las trazas de las líneas de inyección, principalmente en el cruce con otros ductos.
- En las interferencias identificadas se recomienda:
  - **Cruce caminos / línea sísmica / huella:** la profundidad de la zanja en estos sectores no deberá ser inferior a los 2 m de tapada de la cañería.
  - **Cruce de ductos soterrados (oleoductos):** obtener toda la información posible sobre el oleoducto existente antes de comenzar el zanjeo. En función de esta información se decidirá si el acueducto/líneas de inyección a instalar se montará por encima o por debajo del ducto existente, siempre considerando una distancia mínima de 60 cm entre las paredes de los ductos y una profundidad mínima de 1,00 m desde el acueducto a instalar y la picada de servicio del mismo. Cuando los cruces de ductos coinciden con cruces de caminos, esta profundidad mínima del ducto a instalar debe ser de 2 m. Además también se deberá realizar el zanjeo en ese sitio de forma manual.
  - **Cruce de drenajes o cauces efímeros:** Profundizar el zanjeo a 2 m y evitar dejar sobremonta en la tapada.
  - **Cruce de alambrado rural:** evitar afectación del alambrado rural mientras se ejecuten el montaje de los ductos.
  - **Cruce de línea eléctrica:** identificar y verificar la altura de operación de las maquinarias que realizarán las tareas de movimiento de suelo y montaje de ductos, a los fines de evitar afectar las líneas eléctricas existentes.

### Medidas correctivas

- Se verificará que una vez terminada las tareas, no queden montículos en los cruces con cauces/drenajes efímeros, es decir que el terreno sea restaurado a su topografía original.
- En caso de resultar afectado el alambrado rural se deberá recomponer a su estado original.
- En caso que fueran afectadas las líneas eléctricas por malas maniobras de operación, se deberán restituir inmediatamente.

### Medidas mitigadoras

- El emplazamiento de los acueductos de vinculación entre la Batería San Carlos y los futuros satélites de inyección N° 1 y 2; así como las líneas de inyección desde el Satélite N° 1 hasta el Pozo RA-215 y del satélite N° 2 hasta los Pozos RA-214; Ra-222; RA-224 y RA-227, deberá realizarse por las trazas mencionada en el presente IAP, aprovechando siempre los caminos y picadas existentes.

### Instalación de acueductos y líneas de inyección

- El ancho del zanjeo no deberá superar los 0,60 m, con el fin de producir la menor alteración posible del terreno, evitando interferencia con otras actividades.
- Se reasegurará la compactación en aquellos sectores donde se observen, cercano a la traza, indicios de erosión.
- Se deberá generar el menor movimiento de suelo posible, limitándose a limpiar la capa vegetal y depositando el material extraído en el costado opuesto de la pista donde se cavará la zanja, en sitios que ya se encuentren modificados. La capa de suelo orgánico y el material de desbroce deberá ser acopiado en forma separada e identificada.

### Prueba hidráulica

#### Medidas preventivas

- Verificar que el agua a utilizar para la prueba hidráulica de las líneas de inyección, sea agua de purga y provenga de la Batería San Carlos.

#### Medidas mitigadoras

- Verificar que una vez finalizada la prueba hidráulica, el agua utilizada sea nuevamente enviada al lugar de donde fue extraída.

### Manejo de productos químicos y combustibles

#### Medidas preventivas

- Se protegerán las áreas destinadas al almacenamiento de materiales, productos químicos y lubricantes de acuerdo a lo establecido en los procedimientos internos correspondientes.
- Todos los productos químicos que ingresan a las instalaciones contarán con:
  - La Hoja de Seguridad correspondiente, emitida por el proveedor en idioma español.
  - La identificación mínima indispensable en el recipiente que lo contiene a saber: marca, tipo de producto y tipo de riesgo que representa.
  - Cuidados básicos sobre: riesgos físicos y riesgos ambientales.
- En el sitio destinado al almacenamiento de los productos químicos, al igual que las áreas de manipuleo, se encontrarán carteles con:
  - Identificación del grado de riesgo de acuerdo a los siguientes grupos: RIESGO para la salud, Inflamabilidad, Riesgos especiales, Reactividad.
  - Elementos de seguridad necesarios para el manipuleo del producto químico.
- Las bombas de trasvase de combustible estarán montadas sobre una bandeja colectora para contener cualquier pérdida que pueda originarse.

#### Medidas mitigadoras

- Se llevarán a cabo tareas de control y mantenimiento en las empaquetaduras, cuerpos de bombas y conexiones para prevenir pérdidas.

## Operación y mantenimiento de satélites, pozos, acueductos de vinculación y líneas de inyección

### Medidas preventivas

- Durante las tareas de mantenimiento de los pozos, acueductos de vinculación y las líneas de inyección, se tomarán recaudos para prevenir eventuales pérdidas y/o derrames que pudieran contaminar el suelo, utilizando bandejas colectoras y membranas impermeables.
- Se realizarán inspecciones a los fines de cumplimentar el programa de control operativo que consistirá en:
  - Mediciones diarias de caudal.
  - Mediciones de presión de tubing y casing.
  - Verificación del estado de la locación y el área adyacente.
  - Verificar la integridad de la boca de pozo, reportando potenciales estados de corrosión en válvulas y accesorios, pérdidas u otras anomalías.
  - Pruebas de hermeticidad de casing con una frecuencia semestral en aquellos pozos con funcionamiento normal.
  - Ensayos de Flow-Log, perfil de tránsito de fluido, herramienta para determinar y confirmar la estanqueidad en la instalación de fondo de inyección.
- Se deberá realizar el monitoreo correspondiente a la calidad del agua inyectada en la Batería San Carlos, de acuerdo a la Disposición Provincial N° 072/93 "Contralor técnico operativo de HC" y Resolución N° 105/92 de la SEN, límite de HC.
- Se deberán recorrer las trazas de las líneas de inyección verificando la ausencia de erosión o de hundimientos, así como de pérdidas.
- Las uniones roscadas, soldaduras y conexiones contarán con un plan de control y mantenimiento periódico, para prevenir pérdidas.
- Se colocará cartelería indicativa que señalice la traza de cada línea de inyección.
- Se deberá recorrer la traza de cada línea de inyección verificando la presencia de hundimientos y de potenciales pérdidas sobre toda la traza y en especial en los sectores que cruzan cauces/drenajes efímeros.
- Estará prohibida la circulación de vehículos fuera de los caminos existentes.
- Al realizar tareas de mantenimiento que impliquen algún tipo de peligro, se deberá señalar adecuadamente el sector, alertando de los riesgos.
- De realizarse excavaciones, las mismas deberán estar señalizadas y protegidas con algún tipo de vallado.

### Medidas correctivas

- En caso de producirse de hundimientos sobre la traza de los ductos proceder al relleno de las mismas.
- Recorrer periódicamente las trazas para verificar pérdidas, en caso de producirse, proceder al cambio de la cañería.
- En todas las operaciones de mantenimiento se deberá dejar en perfectas condiciones tanto el equipamiento como la locación, sin dejar ningún tipo de residuos ni manchas de fluidos en el suelo.

## Desmontaje de las instalaciones y abandono de satélites y pozos inyectores

### Medidas correctivas

- En el caso del abandono definitivo de las instalaciones, se realizarán tareas de recomposición del terreno (escarificado y retiro del enripiado), de manera tal de dejar el sitio en condiciones que permitan su posterior regeneración como hábitat natural.
- Se retirará todo tipo de residuos que pudiera haber quedado.
- Para el abandono de la línea soterrada se deberá proceder al recupero de las cañerías y retirarlas al sitio de acopio. Las cañerías serán lavadas para extraer todo resto de hidrocarburo / residuos contaminantes del interior y luego disponer de ellas de acuerdo a la legislación vigente al momento del abandono.

## Limpieza, acondicionamiento y restauración final del sitio

### Medidas correctivas

- La Contratista guardará un grado razonable de orden y limpieza en todos los sitios de trabajo, disponiendo adecuadamente de los residuos acumulados y materiales en exceso.
- Al finalizar las tareas se limpiarán las áreas de trabajo, de restos de materiales que puedan haberse generado (chatarras, restos de consumibles, o herramientas rotas, etc.).
- Se recomienda realizar tareas de escarificado a los fines de aumentar la rigurosidad del terreno y favorecer el restablecimiento de la cobertura vegetal sobre las locaciones que se abandonen.
- Todos los caminos que se hayan utilizado durante las obras serán reafirmados, de haber sido afectados.
- Se retirarán todas las instalaciones temporales que no sean necesarias para la operación de los pozos inyectores, cerrando y escarificando cualquier acceso que no vaya a ser utilizando.
- Se verificará a lo largo de las trazas de las líneas de inyección que no exista sobremonta, ni hundimientos que pueda ocasionar modificaciones al escurrimiento superficial existente.

## Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal

### Medidas preventivas

- Se respetarán las velocidades máximas de circulación. Se instalará cartelera indicando dichas velocidades.
- El mantenimiento de los vehículos se deberá realizar en los talleres habilitados para tal fin.
- Sólo estará permitido circular por los caminos del yacimiento, evitando así el eventual ahuyentamiento de la fauna nativa, compactación del suelo y afectación de la vegetación de manera innecesaria.
- Todos los equipos, máquinas y vehículos deberán encontrarse en buen estado de mantenimiento para evitar que generen pérdidas o derrames de combustibles o lubricantes. Se revisará el programa de mantenimiento de motores, maquinarias y/o vehículos afectados a la obra de la Contratista.

### Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal

#### Medidas correctivas

- Se controlarán las pérdidas de aceite de los motores, maquinarias y vehículos para evitar que lleguen al suelo, y eventualmente se limpiarán las áreas afectadas de manera inmediata.

#### Medidas mitigadoras

- Se realizará seguimiento y mantenimiento de motores, maquinarias y/o vehículos afectados a la obra.

### Manejo de residuos, rezagos, chatarra y efluentes líquidos

#### Medidas preventivas

- Se capacitará al personal en lo referente a la gestión ambiental de los residuos.
- La zona del Proyecto tiene la característica de ser ventosa, por ese motivo los sitios de disposición transitoria de residuos (contenedores, tambores, otros) deben contar con tapa, que permanecerá cerrada en forma permanente para evitar la dispersión de residuos en el área de obra y sus alrededores.

#### Medidas mitigadoras

- Se hará uso de los colores correspondientes para la diferenciación de cada residuo, y se utilizarán bolsas y contenedores. Serán retirados periódicamente y se seguirán todas las normativas existentes sobre clasificación, recolección, tratamiento y disposición final, que determine la gestión de residuos vigente.
- En caso de generarse residuos peligrosos, sus contenedores se ubicarán sobre superficie impermeable.
- Los contratistas y el personal deben tener presente que si por cualquier motivo se produce dispersión de residuos, los mismos deberán ser buscados y dispuestos adecuadamente, no finalizando la tarea diaria hasta que se efectúe la limpieza del área y separando los mismos de acuerdo a la gestión de residuos vigente.
- No se realizarán tareas de mantenimiento de vehículos (cambios de aceites y lubricantes) ni carga de combustibles en sitios de obra, sino en lubricentros habilitados.
- Los residuos de tipo domiciliario (asimilables a urbanos) serán depositados en contenedores adecuados en el sitio de la locación, hasta el momento de su envío para su disposición final.
- El material empetrolado (suelo) será trasladado al Repositorio Manantiales Behr (coordenadas geográficas: 45°39'5.89"S / 67°45'40.00"O, mientras que otros residuos con hidrocarburos (trapos, cestos, etc.) serán enviados al horno de TECOIL (ubicado en el Yacimiento Escalante) para su incineración.
- Los guardarroscas, casing y varillas nuevas serán transportadas al predio del contratista proveedor o hacia almacenes.
- Los efluentes cloacales generados por el personal perteneciente al equipo de conversión/intervención serán tratados mediante el sistema BACS y de no ser posible, en plantas móviles suministradas por el contratista.

### **Manejo de residuos, rezagos, chatarra y efluentes líquidos**

- Los efluentes cloacales generados durante las tareas del tendido de líneas serán trasladados a la Planta N° 4 del Módulo Manantiales Behr.
- Los efluentes líquidos serán gestionados dando cumplimiento a la Resolución N° 32/10 MAyCDS.

### **Medidas mitigadoras**

- Se revisarán periódicamente las conexiones y la estanqueidad del tanque de acopio de efluentes líquidos, a fin de evitar pérdidas y derrames.

### **Contingencias**

#### **Medidas correctivas**

- En caso de producirse algún derrame de productos químicos, combustibles, etc. se procederá a su inmediata remediación, que podría implicar movimientos de suelos y posterior relleno con material limpio.
- Se cumplimentará con los requerimientos establecidos en el Plan de Contingencias y Rol de llamadas vigente en el Yacimiento.
- Se capacitará al personal sobre el plan de contingencias y activación del rol de llamadas, y se realizarán simulacros.
- Ocurrida una contingencia, se minimizarán los efectos del episodio actuando con premura a los fines de minimizar los efectos de la misma, desarrollar acciones de control, contención, recuperación y, cuando fuera necesario, restauración o mitigación.

## VII. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

---

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

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

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

### VII.1 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

El Programa de Seguimiento y Control elaborado para el Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos, en el Yacimiento Restinga Alí, tiene por finalidad:

- Estar en conocimiento del estado de los distintos componentes del ambiente que interaccionan con las acciones del Proyecto.
- Identificar afectaciones del tipo ambiental y social que por alguna razón no hayan sido numeradas en el presente informe.
- Verificar el nivel de cumplimiento de las medidas enunciadas en el capítulo anterior. Asimismo, generar criterios en el personal que lleve adelante este programa, a fin de proponer nuevas medidas para aquellos impactos que no hayan sido previstos originalmente en el presente informe.

YPF S.A. designará uno o varios responsables que lleve/n adelante el presente programa a fin de garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación. Se recomienda que el personal se encuentre en forma permanente a lo largo de la ejecución de este Proyecto.

A fin de facilitar el seguimiento se ha diseñado una planilla que podría ser utilizada como lista de chequeo en campo completando con el grado y forma de cumplimiento de las medidas planteadas. Las inspecciones se realizarán al 50% de la obra (durante las tareas de construcción de locaciones de satélites inyectoras, tareas de conversión/intervención y tareas de instalación de acueductos y líneas de inyección) y al finalizar las tareas de limpieza, acondicionamiento y restauración final del sitio, ya instaladas las correspondientes líneas de inyección.

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

Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones	
Todas las Etapas	Generales	Verificar que antes del inicio de las tareas se notifique a los operadores de servicios afectados al Proyecto sobre las tareas a realizar, los sitios a afectar y el cronograma de obra.	Media	Previo al inicio de la obra		
		Controlar la existencia de carteles de señalización en los frentes de obra.	Baja	Permanente		
		Controlar que existan carteles sobre la prohibición de caza y de encender fuegos.	Baja	Permanente		
		Controlar que los operarios y contratistas utilicen todos los elementos de seguridad necesarios y la existencia de cartelería indicando la obligación de su uso.	Alta	Permanente		
		Controlar que se haya realizado capacitación sobre gestión de residuos, procedimiento ante hallazgos, preservación de la flora y la fauna, uso de EPP, y acciones ante contingencias al personal de YPF S.A. y las contratistas.	Media	Al iniciar la obra		
		Controlar que, de haberse sospechado un hallazgo arqueológico/paleontológico, se haya dado aviso acorde a lo indicado.	Alta	Ante sospecha de hallazgo		
		Controlar la existencia de materiales absorbentes en los equipos de trabajo.	Media	Permanente		
		Controlar que no se abran caminos innecesariamente, aprovechando caminos y picadas preexistentes.	Media	Permanente		
		Controlar que los caminos de acceso a los sitios de obra, se encuentren en buen estado.	Baja	Permanente		
		Controlar que no se genere movimiento de personal y maquinaria fuera de las áreas de trabajo, a los fines de no generar afectaciones innecesarias.	Media	Permanente		
Etapa de preparación del sitio, conversión/intervención y tendido de líneas de inyección	Construcción de locaciones de satélites de inyección y otros movimientos de suelo	Verificar que el acondicionamiento de las locaciones de los pozos y la construcción de las locaciones de los satélites se realicen en cumplimiento de los procedimientos de YPF.	Media	Permanente		
		Verificar que el movimiento de personal y maquinaria no se realice fuera de las áreas de trabajo.	Media	Permanente		
		Verificar el acondicionamiento periódico de los caminos de acceso.	Baja	Con cada movimiento de suelo		
		Verificar que se cumpla la prohibición de encender fuego.	Alta	Permanente		
		Verificar que se realicen las obras necesarias para mitigar los impactos sobre la dinámica del escurrimiento superficial en las locaciones de los pozos y de los satélites inyectoros.	Alta	Permanente		
		Verificar que en caso de hallazgo arqueológico se frenen las maniobras, se delimite la zona y se dé aviso a la Autoridad de Aplicación para proceder a su rescate antes de continuar con las actividades.	Alta	En caso de hallazgo arqueológico		
		Verificar que se retiren los equipos de extracción existentes en las locaciones y los equipos eléctricos y sean llevados a almacén.	Alta	Al iniciar la obra		



Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones	
Etapa de preparación del sitio, conversión/intervención y tendido de líneas de inyección	Conversión/intervención	Verificar el efectivo cumplimiento del Procedimiento de YPF S.A. <i>Prevención de Vertidos en Perforación y Workover. Código: AB-PER-PR-10- 010-01.</i>	Alta	Permanente		
		Controlar la existencia de barreras físicas en las zonas donde se pueden dar potenciales fugas.	Media	Permanente		
		Verificar la existencia de bandejas colectoras en el equipo de Workover (debajo de motores, sistemas hidráulicos, etc.).	Media	Permanente		
		Verificar que los productos químicos ingresados a la locación cuenten con: a) Hoja de Seguridad (MSDS Material Safety Data Sheet; b) identificación mínima indispensable del producto; c) cuidados básicos sobre riesgos físicos y riesgos ambientales; y d) elementos de seguridad para su manipuleo.	Media	Permanente		
		Verificar que junto con el retiro del equipo de Workover de las locaciones se retiren todos los residuos, especialmente las manchas residuales en el terreno.	Media	Al retirar el equipo de la locación		
	Instalación de acueductos y líneas de inyección	Verificar que se apliquen las Especificaciones de Diseño (EP)-L-11.00 <i>Ductos</i> , durante el tendido de las líneas de inyección, para las tareas de acondicionamiento de pista, zanjeo, tapada y limpieza.	Media	Durante el tendido de los acueductos y líneas de inyección		
		Verificar que el tendido de las líneas de inyección se realice por las trazas mencionadas en el presente estudio, aprovechando picadas y caminos existentes.	Media	Durante el tendido de los acueductos y líneas de inyección		
		Verificar que la infraestructura existente en el área del montaje de las líneas de inyección se encuentre señalizada con cartelería.	Media	Durante el tendido de los acueductos y líneas de inyección		
		Verificar que durante las tareas de excavación se tenga un permanente y especial cuidado con la infraestructura e instalaciones existentes (caminos, huellas, ductos, alambrados y líneas eléctricas).	Media	Durante las excavaciones		
		Verificar que durante el zanjeo, las tareas de movimiento de suelo se limiten a limpiar la capa vegetal, depositando el material extraído en el costado opuesto de la pista a donde se cavará la zanja, en sitios que ya se encuentren modificados.	Media	Durante el zanjeo		
		Controlar que las zanjas cuenten con protección durante el tiempo que estén abiertas.	Media	Durante el zanjeo		
		Controlar que el transporte, manipuleo y montaje de cañerías se realice de acuerdo la Especificación de Diseño (EP)-L-01.02. <i>Transporte, Manipuleo y Montaje de Cañerías.</i>	media	Durante el transporte, manipuleo y montaje		
		Verificar que las cañerías se coloquen en forma paralela a la zanja, sobre taco de madera o en soportes, dejando espacios para el paso de la fauna.	Baja	Durante el desfile		
		Controlar que el relleno de la zanja se realice inmediatamente después de la bajada de la cañería, para evitar cualquier daño a la misma.	Baja	Durante el relleno		

Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones	
Etapa de preparación del sitio, conversión/intervención y tendido de líneas de inyección	Instalación de acueductos y líneas de inyección	Verificar que se respete la profundidad de la tapada mínima de 80 cm y el ancho de zanja de 60 cm.	Media	Durante el relleno		
		Controlar que no quede acumulado en el terreno material sobrante del relleno.	Baja	Durante el relleno		
		Verificar que el relleno sea debidamente compactado, para evitar hundimientos.	Media	Durante el relleno		
		Verificar que no se deje sobremonta.	Media	Durante el relleno		
		Verificar que se haya colocado la cartelería de señalización de las líneas.	Media	Finalizado el relleno		
		Verificar que en los cruces de caminos, huellas y líneas sísmicas la profundidad de la zanja sea inferior a los 2 m de tapada de la cañería.	Media	Durante el tendido de los acueductos y líneas de inyección		
		Verificar la altura de las líneas eléctricas, en los cruces identificados.	Media	Durante el tendido de los acueductos y líneas de inyección		
		Evitar la afectación de los alambrados rurales.	Media	Durante el tendido de los acueductos y líneas de inyección		
		Verificar que se obtenga toda la información posible de los ductos existentes antes de comenzar el zanqueo, para decidir si el acueducto a instalar se montará por encima o por debajo del mismo, siempre considerando una distancia mínima de 60 cm entre las paredes de los ductos y una profundidad mínima de 1,00 m desde el acueducto a instalar y la picada de servicio del mismo. Cuando los cruces de ductos coinciden con cruces de caminos, esta profundidad mínima del ducto a instalar debe ser de 2 m. Además también se deberá realizar el zanqueo en ese sitio de forma manual.	Media	Durante el tendido de los acueductos y líneas de inyección		
		Verificar que en cruce con cauces o drenajes efímeros se profundice el zanqueo	Media	Durante el tendido de los acueductos y líneas de inyección		
Prueba hidráulica	Controlar el origen volumen y destino para las pruebas hidráulicas	Media	Durante la prueba hidráulica			

Aspecto		Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Etapa de operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento de sántifites, pozos, acueductos de vinculación y líneas de inyección	Controlar que durante las tareas de mantenimiento se utilicen barreras físicas (membrana impermeable y bandejas colectoras) para prevenir eventuales pérdidas y/o. derrames.	Media	Durante las tareas de mantenimiento		
		Controlar el efectivo cumplimiento del programa de control operativo.	Media	Durante la operación y mantenimiento		
		Verificar que se realice el monitoreo correspondiente a la calidad del agua inyectada en la Batería San Carlos, de acuerdo a la Disposición Provincial N° 072/93 "Contralor técnico operativo de HC" y la Resolución N° 105/92 de la SEN, límite de HC.	Media	De acuerdo a los plazos mencionados en la Normativa		
		Verificar la ausencia de erosión o de hundimientos, así como de pérdidas a lo largo de las trazas de las líneas de inyección.	Media	Durante las tareas de mantenimiento		
		Controlar que el área se encuentre libre de residuos después de realizadas la tareas de control operativo.	Media	Permanente		
Abandono	Desmontaje de las instalaciones	Verificar que se realice la limpieza de las cañerías.	Alta	Durante el abandono		
		Verificar que se realicen las tareas de recomposición y restauración del terreno.	Media	Durante la etapa de abandono		
		Verificar que no queden residuos en las áreas afectadas por el Proyecto.	Media	Previo al retiro del personal		
		Verificar que se realicen monitoreos de los factores ambientales a los fines de evaluar y comparar variaciones o cambios en su calidad.	Alta	Finalizado el abandono		
	Limpieza, acondicionamiento y restauración final del sitio	Controlar que durante el desarrollo del trabajo se respete el orden y la limpieza en todos los sitios.	Media	Permanente		
		Verificar que al finalizar el trabajo se realicen las tareas de limpieza de toda el área de trabajo.	Alta	Al finalizar las tareas		
		Verificar que se acondicionen todos los caminos de acceso utilizados.	Alta	Al finalizar las tareas		
		Controlar que se implementen técnicas de achique y escarificado en las locaciones para favorecer la revegetación del área.	Alta	Al finalizar las tareas		
		Verificar que se retiren todas las instalaciones temporales que no sean necesarias para la operación de los pozos, cerrando y escarificando cualquier acceso que no vaya a ser usado.	Alta	Al finalizar las tareas		
		Verificar que no se hayan producido hundimientos a lo largo de las trazas ni que exista sobremonta.	Media	Al finalizar las tareas		

Aspecto		Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Comunes a todas la Etapas	Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal	Verificar que se respeten las velocidades máximas de circulación dentro del área. Verificar existencia de cartelería relacionada.	Media	Permanente		
		Verificar la existencia y el cumplimiento de un programa de mantenimiento de vehículos y maquinarias.	Baja	Previo a las tareas		
		Verificar la limpieza de pérdidas de los equipos y vehículos.	Alta	Permanente		
		Controlar que sólo se circule por los caminos existentes.	Media	Permanente		
	Manejo de residuos, rezagos, chatarra y efluentes líquidos	Controlar que los recipientes posean colores, identificación, bolsas y tapas.	Media	Permanente		
		Controlar que los recipientes de desechos peligrosos se dispongan sobre superficies impermeabilizadas.	Media	Permanente		
		Controlar que no se realicen tareas de mantenimiento de vehículos (principalmente aceites) ni carga de combustibles en sitios de obra.	Alta	Permanente		
		Controlar que los sitios de disposición transitoria de residuos sean suficientes para la operatoria realizada.	Media	Permanente		
		Controlar que al finalizar las jornadas de trabajo sean recolectados todos los residuos generados, separando los mismos de acuerdo a la gestión de residuos vigente.	Alta	Diario		
		Controlar que no se hayan dispersado residuos por acción del viento.	Alta	Diario		
		Verificar el efectivo tratamiento de los efluentes líquidos generados por el plantel del equipo que realice la conversión/intervención de los pozos.	Media	Permanente		
		Verificar que los efluentes líquidos sean gestionados de acuerdo a la Resolución N° 32/10 MAyCDS.	Media	Permanente		
		Verificar que las conexiones de las plantas móviles no tengan pérdidas ni derrames.	Media	Permanente		
	Verificar que los efluentes cloacales generados durante las tareas del tendido de líneas sean trasladados a la Planta N° 4 Módulo MB.	Media	Permanente			
	Contingencias	Verificar que todo el personal (propio de YPF y de la contratista) se haya capacitado sobre el Plan de contingencias.	Alta	Permanente		
		Verificar que el rol de llamadas de emergencias se encuentre expuesto en los frentes de obra.	Alta	Permanente		
		Verificar que todos los equipos de trabajo tengan una copia de los planes de contingencia específicos aplicables en el yacimiento.	Alta	Permanente		

## VII.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

El Programa de Monitoreo Ambiental consistirá en la realización de muestreos de los factores ambientales suelo y vegetación. La frecuencia de realización de dichos muestreos se presenta en la siguiente Tabla VII.2-1.

Cabe destacar que los muestreos se extenderán hasta la etapa de postcierre del proyecto, a los fines de garantizar la calidad ambiental del área. En el caso que los muestreos de vegetación, arrojen valores anómalos, los mismos serán repetidos, posteriormente a la realización de las tareas de restitución y/o saneamiento de las áreas afectadas, hasta constatar que dicha situación anómala haya sido revertida.

En caso que ocurra una contingencia, se realizarán muestreos de suelo en el sitio en donde hayan ocurrido, durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

Tabla VII.2-1. Cronograma de Muestreos

Aspecto	Monitoreo al finalizar la obra	Frecuencia	Sitio de Monitoreo
Vegetación	SI	Bienal	Las transectas se realizarán en los mismos sitios relevados en el presente estudio.
Suelo	No	Ante la ocurrencia de una contingencia	En el sitio donde ocurra una contingencia

- Muestreo de Vegetación

Se realizarán transectas de vegetación en los mismos sitios muestreados en el presente informe, a los fines de establecer comparaciones.

Tabla VII.2-2. Ubicación geográfica de las transectas de vegetación

Transectas		Coordenadas			
		Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
1	Inicio	45°38'15"	67°32'15"	4945114	2614010
	Fin	45°38'15"	67°32'18"	4945106	2613960
2	Inicio	45°38'18"	67°31'55"	4945008	2614441
	Fin	45°38'19"	67°31'53"	4944994	2614495
3	Inicio	45°38'23"	67°33'47"	4944909	2612030
	Fin	45°38'23"	67°33'44"	4944918	2612080
4	Inicio	45°38'11"	67°33'13"	4945267	2612771
	Fin	45°38'11"	67°33'10"	4945260	2612823
5	Inicio	45°37'52"	67°33'39"	4945848	2612218
	Fin	45°37'51"	67°33'37"	4945892	2612243
6	Inicio	45°38'28"	67°34'25"	4944779	2611192
	Fin	45°38'29"	67°34'26"	4944733	2611174

Se analizarán para cada transecta los parámetros que se presentan en la tabla a continuación:

Tabla VII.2-3. Parámetros a controlar para transectas de vegetación

Parámetros	Definición
Riqueza específica	Número de especies de una comunidad. Es una medida simple de la diversidad.
Índice de Shannon (H)	Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, asumiendo que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas. Mide la heterogeneidad combinando el número de especies y la equitatividad.
Índice de Simpson (1- λ)	

Parámetros	Definición
Equitatividad (Pielou)	Se expresa como una proporción del máximo valor que podría asumir H si los individuos estuvieran distribuidos de modo totalmente uniforme entre las especies.

- Monitoreo de suelo

Solamente en el caso que se hayan registrado contingencias relacionadas con las instalaciones del presente Estudio, se tomarán muestras de suelo en el sector donde el recurso suelo haya sido afectado.

Se analizarán los parámetros presentados en la Tabla 2 y Tabla 3 del Anexo I del Decreto N° 1.456/11, Gestión de Residuos Petroleros.

**Tabla VII.2-4.** Tabla 2 del Anexo I del Decreto N° 1.456/11 “Gestión de Residuos Petroleros”

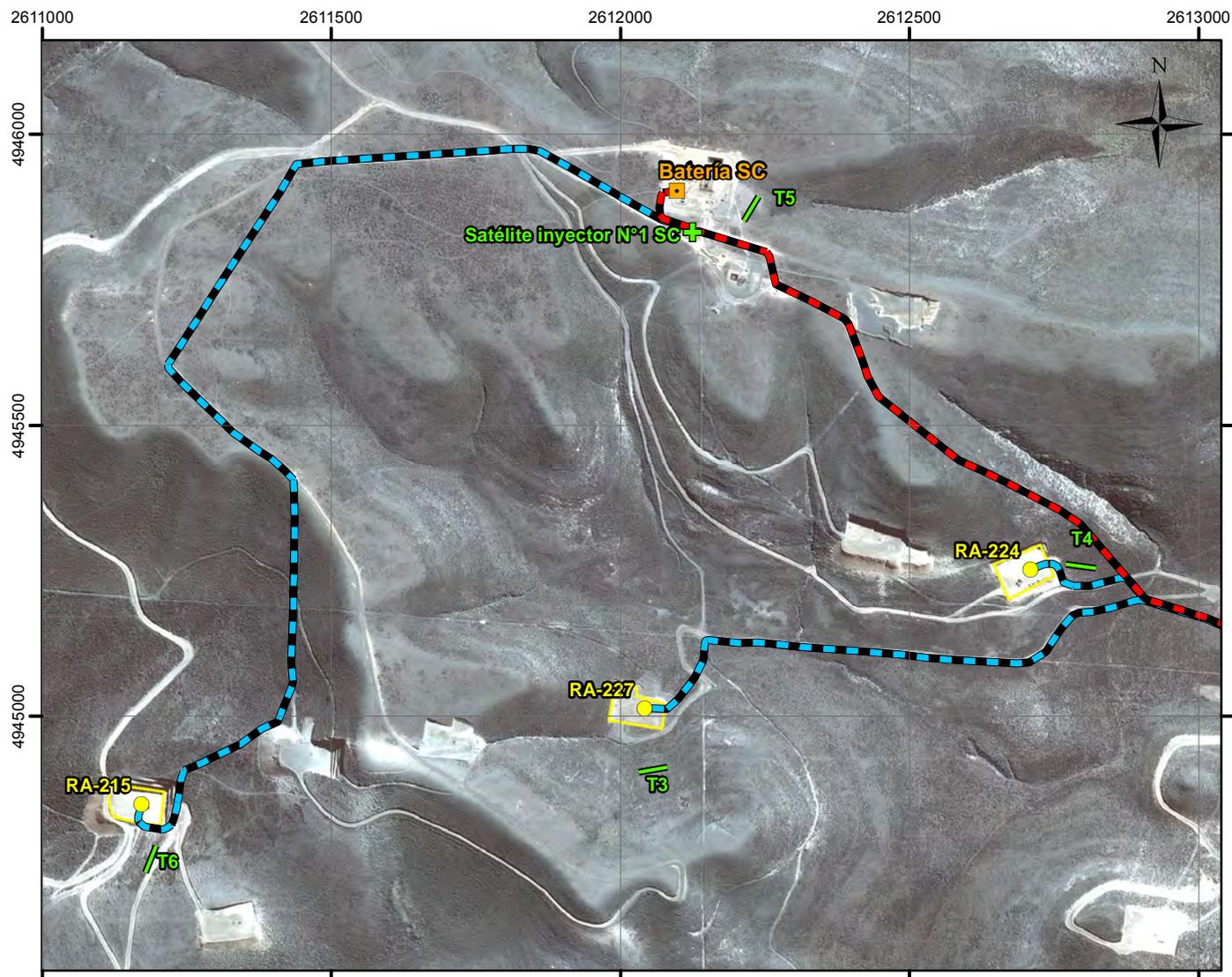
Parámetros	Unidad	Método de Análisis
Hidrocarburos Totales del Petróleo	mg/kg MS	EPA 418.1 Alternativo: TNRCC Método 1005/TNRCC - Método 1006
Benceno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Benzo (A) Antraceno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Benzo (A) Pireno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Benzo (B) Fluoranteno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Benzo (K) Fluorantano	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Dibenzo (A,H) Antraceno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Fenantreno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Indeno (1,2,3-CD) Pireno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Naftaleno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Pireno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares Totales	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610

**Tabla VII.2-5.** Tabla 3 del Anexo I del Decreto N° 1.456/11 “Gestión de Residuos Petroleros”

Parámetros	Unidad	Método de Análisis
Arsénico	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7061A
Bario	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7080
Cadmio	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7130
Cinc	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7950
Cobre	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7210
Cromo total	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7190
Mercurio	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7470 A
Níquel	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7520
Plata	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7760
Plomo	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7420
Selenio	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7740
Compuestos Fenólicos	µg/l	Cromatografía Gaseosa - U.S. EPA SW-846 8720D

En caso que suceda algún tipo de incidente ambiental en el sitio durante cualquier fase del Proyecto, se realizarán los monitoreos pertinentes, y se procederá a notificar a la Autoridad de Aplicación y a realizar el saneamiento del mismo.

Los sitios de monitoreos de seguimiento de los factores ambientales se realizarán en los sitios monitoreos georreferenciados previamente.



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite inyector
- Batería
- Transecta de vegetación
- Línea de inyección
- Acueducto
- Locación

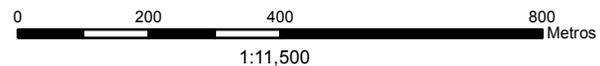
Mapa de Muestreo

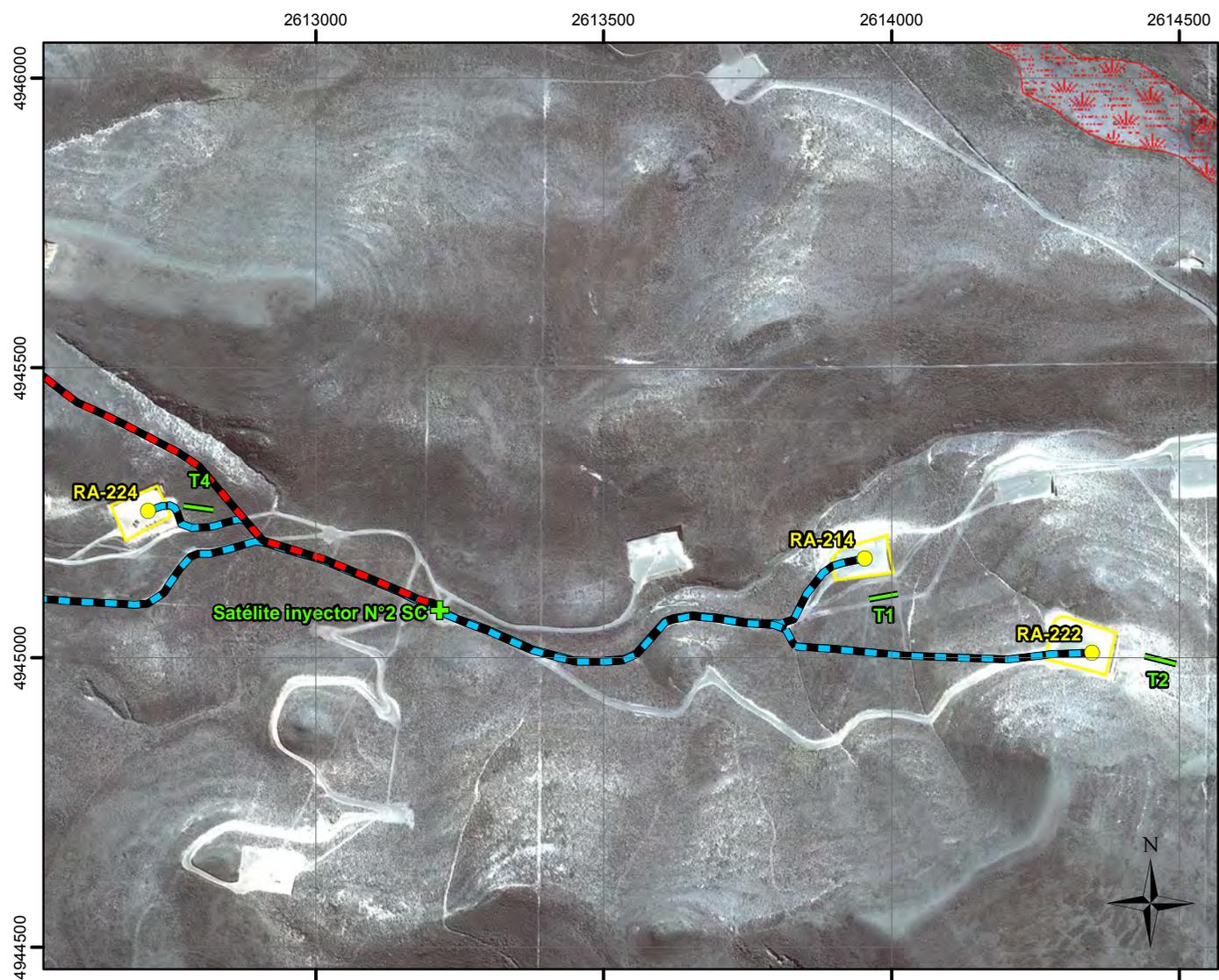
IAP "Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2





**REFERENCIAS:**

- Pozo
- + Satélite inyector
- Transecta de vegetación
- Línea de inyección
- Acueducto
- Mallín
- Locación

Mapa de Muestreo

IAP "Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos"

Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2

0      200      400      800  
Metros

1:11,500

### VII.3 PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES

El presente Plan de Contingencias tiene como primordial consideración la salvaguarda de la vida y su ambiente natural. El objetivo del mismo es minimizar los efectos adversos de una contingencia. El ámbito geográfico de este Plan corresponde al Yacimiento Restinga Alí.

El escenario de este Plan es el de una contingencia que afecte al Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos.

Se entiende por contingencia toda aquella situación anormal que pueda provocar daños a las personas, las instalaciones, el ambiente y las operaciones llevadas a cabo en los equipos y transportes varios.

Las posibles contingencias ambientales pueden estar relacionadas con los siguientes ítems:

- Pérdida de aceites o combustibles.
- Incendios y/o explosiones.
- Accidentes y enfermedades del personal.
- Accidentes de tránsito.
- Derrames de hidrocarburos y/o agua de producción.
- Derrame de productos químicos.

En caso de pérdida de aceites o combustibles se deberá:

- Realizar la limpieza del sitio.
- Sanear el suelo afectado.

En caso de incendios o explosión, se aplicará el “Plan de Contingencias - Explosión e incendios” (ver en Anexos).

En caso de accidentes y/o enfermedades del personal se aplicará el “Plan de Contingencias - Accidentes y Enfermedades del Personal” (ver en Anexos).

En caso de accidentes de tránsito se aplicará el “Plan de Contingencias - Accidentes de Tránsito” (ver en Anexos).

En caso de derrames de hidrocarburos y/o agua de producción se aplicará el “Plan de Contingencias - Derrame de hidrocarburos y/o agua de producción” (ver en Anexos).

En caso de derrame de productos químicos se aplicará el “Plan de Contingencias - Derrame de productos químicos” (ver en Anexos).

#### ROL DE LLAMADAS

A continuación se presenta el Rol de Llamadas, mediante el cual el personal del equipo pondrá en práctica el Plan de Contingencias de acuerdo con los Procedimientos de YPF S.A., dependiendo de la etapa en que se encuentre el Proyecto.

# ROL DE LLAMADAS

Contingencias: **INCENDIO – DERRAMES MAYORES / EJIDO URBANO – INCIDENTES/ACCIDENTES – DESCONTROL DE POZOS – ROBO/SABOTAJES – DISTURBIOS SOCIALES – TOMA ILEGAL**

OBSERVADOR INICIAL

COORDINACIONES DE PRODUCCIÓN - REGIONAL CHUBUT  
**ZCP: 35299 - MBN-MBS-RAR: 34666 - TES: 35444**  
**KM 3(emergencia): 35555**  
**SEGURIDAD FISICA: 35455**

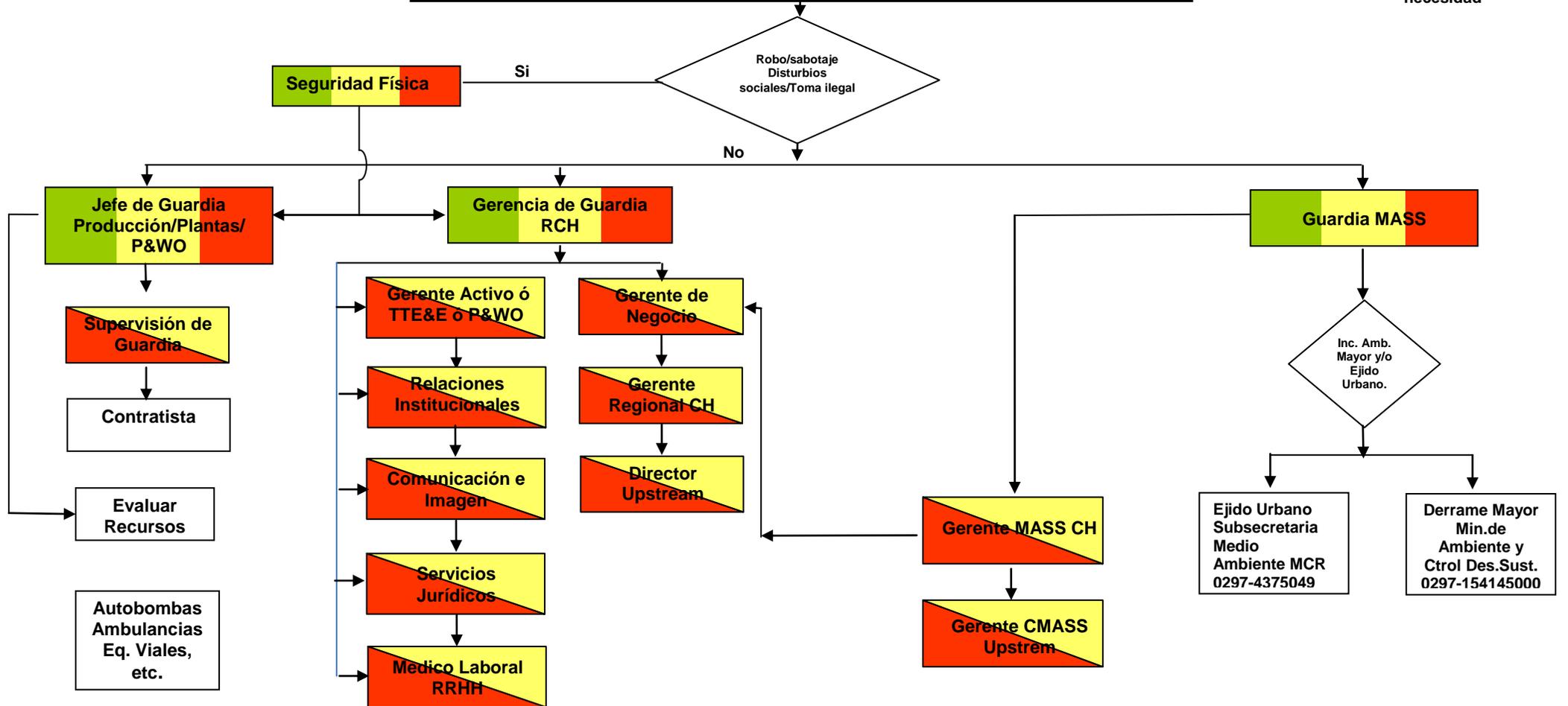
COMUNICACIONES: (0297) 4151000 - 4499000 (conmutador)

**Nota:**

Avisar a Jefe de guardia según Area de implicancia.

**Referencias**

- Llamar siempre
- Llamar según niveles de gravedad
- Llamar de acuerdo a necesidad



# NIVELES DE GRAVEDAD DE SUCESOS (orientativos)

	NIVEL I (VERDE)	NIVEL II (AMARILLO)	NIVEL III (ROJO)
<b>INCENDIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principio de incendio con mínimas posibilidades de afectar las instalaciones cercanas o lugares poblados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afecta una zona determinada con posible afectación de sectores poblados.</li> <li>Incendios con accidentados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incendio que afecta las instalaciones de producción, o flora, o fauna, o sectores poblados.</li> </ul>
<b>DESCONTROL DE POZO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surgencias de petróleo de poca a mediana magnitud. Gases no tóxicos.</li> <li>El pozo no está incendiado.</li> <li>Leve contaminación de suelos, o aguas, o flora, o fauna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surgencia de petróleo de mediana magnitud.</li> <li>Componentes gaseosos tóxicos. El pozo puede estar incendiado.</li> <li>Con dificultad se puede acceder a la locación.</li> <li>Gran contaminación de suelos, o agua, o flora, o fauna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surgencia de gran magnitud con Componentes gaseosos tóxicos con efectos notables sobre el medio ambiente (suelo, agua, flora y fauna)</li> <li>El pozo puede estar incendiado.</li> <li>Es muy difícil y/o imposible acceder a la locación.</li> </ul>
<b>DERRAME DE CRUDO / AGUA PRODUCCION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siniestros que tienen un mínimo impacto en el medio ambiente y que no afectan a persona alguna (menor o igual a 5 m<sup>3</sup>)</li> <li>Sólo están puntualmente involucradas las instalaciones de YPF, con daños de escasa consideración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siniestros que tienen un considerable impacto sobre el medio ambiente, afectan el patrimonio de terceros e instalaciones de YPF (mayor a 5 y hasta 100 m<sup>3</sup>)</li> <li>Las personas afectadas presentan efectos limitados, localizados y leves.</li> </ul>	<p>Siniestros catastróficos (derrames con efectos notables sobre el medio ambiente, mayores a los 100 m<sup>3</sup>), que produzcan situaciones de riesgo para las personas (heridos graves o muertes), y que afecten además del patrimonio de la Empresa, y/o recursos hídricos superficiales y subterráneos, o bienes de terceros, o poblaciones vecinas, etc</p>
<b>INCIDENTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incidentes sin lesionados, con o sin participación de terceros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incidentes con heridos graves y/o muerte con o sin participación de terceros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incidentes que exceden por su importancia el ámbito local (casos fatales o heridos graves en número extenso de trabajadores o terceros)</li> </ul>
<b>EN TODOS LOS CASOS</b>	Si el incidente (NIVEL VERDE) toma estado público, no por su gravedad sino por la presencia de medios de comunicación, se deberá actuar como si fuera de NIVEL AMARILLO.		

Referencias: - Manual de Comunicaciones de Crisis

- Procedimientos de Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales (AB-MS-PR-18-001-01)

Observación: Entiéndase por incidente de seguridad a los Accidentes Personales, Tránsito, Industriales, Primeros Auxilios, Atención Médica.

Disturbios Sociales: reclamos sociales, cortes de rutas o ingreso edificio y yacimientos que afecten directa o indirectamente a la operación.

El personal de guardia es el que permanecerá alerta y reaccionará de acuerdo al rol de actuación que le compete, mientras permanezca en situación de guardia, debiendo efectuar las comunicaciones respectivas a la Jefatura correspondiente de guardia.

Al producirse una situación anormal que se traduzca en Accidentados - Evacuación, Incendios, Derrames que pueda llegar a derivar en ello, el personal del equipo pondrá en práctica los roles tipo diseñados en el Plan de Contingencias.

Si una vez completados los pasos del plan previsto no se logra normalizar la situación, se procederá al aseguramiento de las condiciones de entorno para minimizar riesgos de accidentes personales y de emergencia, en caso de no haberse declarado ésta.

No se encararán maniobras que pongan en riesgo innecesario la integridad física del personal o superen la capacidad operativa disponible. Agotadas las posibilidades lógicas de actuación, el personal se retirará a un lugar seguro, delimitando el área del incidente y todo acceso de personas a ella.

El personal del equipo pondrá en práctica el Plan de Contingencias de acuerdo con los Procedimientos de YPF S.A., dependiendo de la etapa en que se encuentre el Proyecto:

- Plan de Emergencias **AS-MS-PR-20**
- Plan de Contingencia de la Unidad de Negocio
- Rol de llamadas de la Regional Chubut

#### **VII.4 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN**

El Programa de Capacitación tiene como principal objetivo fortalecer los conocimientos del personal de obra en lo referente a gestión ambiental, a los fines de garantizar el desarrollo sustentable de las actividades en el marco del presente Proyecto.

Los principales contenidos del Programa de Capacitación que se dictan son:

- Plan de Contingencias
- Clasificación de residuos
- Evaluación de riesgos laborales
- Observaciones de trabajo
- Permisos de trabajo

El personal de YPF SP, recibe las siguientes capacitaciones:

- Inducción a temas ambientales generales (precauciones generales, gestión de residuos petroleros y compromiso ambiental)
- Prevención en lesiones de manos.
- Gestión ambiental.
- Plan de respuestas ante emergencias (objetivos, importancia de realizar simulacros).
- Impactos ambientales.
- Gestión de residuos.
- Política CMASS de YPF S.A.

## VII.5 PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE

YPF S.A. posee un conjunto de procedimientos y normas aplicables para la evaluación de riesgos, la utilización de elementos de protección personal - equipos de protección individual, criterios de seguridad en trabajos y servicios contratados, permisos de trabajo y observaciones de trabajo, los cuales son mencionados a continuación:

**Tipo de normativa: Procedimiento**

Ámbito de aplicación: E&P ABB

Propietario: MASC

Código: AB-MSC-PR-20-001-02

Título: EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

Objetivos: Establece la metodología para la identificación y evaluación de riesgos laborales de los puestos de trabajo cubiertos por el personal propio, el personal contratado y los proveedores de servicios. Además establece los criterios que aseguren la actualización de la identificación y evaluación de los riesgos laborales.

**Tipo de normativa: Norma Interna**

Ámbito de aplicación: Mundial General

Propietario: Dirección de MASC

Código: 510-PR032-LG-AR

Título: ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL - EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Objetivos: Establece las condiciones mínimas obligatorias para la selección, el uso adecuado y el mantenimiento de los Elementos de Protección Personal (EPP) o Equipos de Protección Individual (EPI) en YPF S.A.

**Tipo de normativa: Norma**

Proceso: Gestión de Seguridad

Ámbito: OOOA

Código: 508-NO032-LG-AR

Título: CRITERIOS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS Y SERVICIOS CONTRATADOS

Objetivos: Establece los criterios a cumplir en YPF, en relación a su actuación con las empresas contratistas, a fin de conseguir que actúen según lo dispuesto en materia de seguridad por la normativa oficial vigente y por la normativa particular del Grupo, en orden a la realización de los trabajos con los mínimos riesgos posibles, para las personas, instalaciones, equipos y el medio ambiente. La Norma incluye aquellas acciones que constituyen la parte sustancial en actuaciones con contratistas, con objeto de mejorar sus actuaciones en materia de seguridad y minimizar el riesgo de accidentes

**Tipo de normativa: Procedimiento**

Ámbito de aplicación: UPSTREAM YPF

Propietario: Seguridad y Medio Ambiente

Código: AB-MSC-PR-20-010-01

Título: PERMISO DE TRABAJO

Objetivos: Establece la metodología de aplicación de Permisos de Trabajo para las tareas no rutinarias con riesgos específicos o significativos.

**Tipo de normativa: Procedimiento**

Ámbito de aplicación: E&P YPF

Propietario: MASC

Código: AB-MSC-PR-20-006-02

Título: OBSERVACIONES DE TRABAJO

*Objetivos: Establece la metodología para la gestión (planificación, ejecución, análisis y mejora) de las observaciones a realizarse en los lugares de trabajo, con alcance sobre:*

- Las personas, permitiendo identificar y corregir en forma sistemática actos inseguros, comportamientos riesgosos u otras rutinas de trabajo inseguras.*
- Las instalaciones, permitiendo identificar y corregir en forma sistemática condiciones inseguras, donde el observador pueda iniciar una acción correctiva inmediata.*
- Permitir una comunicación fluida con/entre los trabajadores reforzando de forma positiva las buenas prácticas.*

## VIII. CONCLUSIONES

---

En conclusión, las actividades de las Etapas de preparación del Sitio, Conversión/intervención y Tendido de las Líneas de Inyección; Operación y Mantenimiento; y Abandono del Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos podrían generar diversos tipos de afectaciones sobre los factores naturales físicos y biológicos, y sobre los factores sociales, económicos y culturales que fueron identificados y ponderados en la correspondiente matriz de evaluación de impacto ambiental.

### **Medio Natural Físico y Biológico**

Se observa que el medio natural podría recibir impactos negativos moderados, principalmente ligados a las tareas que involucran desbroce / movimiento de suelo para la construcción de las locaciones de los satélites inyectoras e impactos negativo bajos durante las actividades de conversión/intervención, tendido de líneas de inyección y manejo de combustibles y químicos.

Durante la Etapa de Operación y Mantenimiento, los impactos resultan negativos bajos, por las tareas de mantenimiento que podrían implicar también desbroces, excavaciones y circulación de equipos y maquinarias.

Durante la Etapa de Abandono, las tareas de limpieza y restauración tendrán un impacto positivo entre bajo y moderado para los factores de suelo, paisaje, vegetación y fauna. En relación a los impactos negativos, las tareas de desmontaje y retiro de cañerías, podrían causar impactos negativos principalmente bajos y moderados.

### **Medio Socioeconómico y Cultural**

El factor Infraestructura Existente podrá recibir impactos negativos principalmente bajos. El factor Actividades Económicas recibirá impactos positivos moderados y bajos, debido a que el desarrollo del Proyecto incrementará la demanda de servicios como transporte de insumos, servicios de consultoría y control internos, demanda de equipos de seguridad, telecomunicaciones, etc.

Si bien durante el recorrido de campo se determinó a la sensibilidad arqueológica/paleontológica como baja, se considera que ante una contingencia, se produciría un impacto negativo moderado, dado que, de no mediar acciones preventivas o correctivas, el daño sobre la posibilidad de hallazgos arqueológicos o paleontológicos en estratigrafía sería irreversible.

## IX. FUENTES CONSULTADAS

---

- Ameghino, F. 1906. Les formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie avec un parallèle entre leur faunes mammalogiques et celles de l'ancien continent. Anales del Museo Nacional de Historia Natural, Buenos Aires, ser. III 15, 1-568.
- Anchorena, J. 1978. Regiones ecológicas de la Patagonia. EERA INTA Bariloche. (Informe Inédito). 8 pp.
- Arce, M.E. y S.A. González 2000. Patagonia, un jardín natural. Comodoro Rivadavia, Argentina, 138 pp.
- Arrigoni, G. (2006) "Rescate de los sitios arqueológicos del C° Piedra". Departamento Deseado. Provincia de Santa Cruz. (Inédito).
- Arrigoni, G. (2007). "Evaluación de Impacto Arqueológico del Proyecto Gasoducto, Cerro Piedra a Los Perales". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y Andrieu, J. M. (2008). "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto ETIA- Perforación de Pozos de Desarrollo Cañadón de la Escondida (CE -993; CE-992; CE-981; CE-980 y CE- 979)", Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y Bañados, C. (2008) a. "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto Perforación Pozos de Desarrollo - Locaciones de los pozos: ECHa-79, ECHa-78, ECHa-80, CNe-959 y CNe-958". Área de Producción: El Guadal-Cañadón de la Escondida. Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y Bañados, C. (2008) b. "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto Perforación Pozos de Desarrollo Yacimiento Cañadón de La Escondida. Locaciones de los Pozos: CE- 978/ CE-975/ CE -977/ CE-976 Y CE- 974". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y Zamora, L. (2008). "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto Anexo Ampliatorio Ubicación Pozos CG-637bis / 638bis / 631bis / 641bis / 642bis. Yacimiento Cerro Grande". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y Zamora, L. (2008). "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto Perforación Pozos de Desarrollo Yacimiento Cañadón de La Escondida. Locaciones de los Pozos: CE 978, CE-975, CE-977, CE-976 y CE-974". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y Zamora, L. (2009). "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto Cañadón De La Escondida III (CE-1024/ CE-1033/ CE-1025/ CE-1032/CE-1026 y CE-1031). Yacimiento Cañadón de la Escondida". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. (2011) "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del proyecto Construcción de un Tanque de 50.000 m<sup>3</sup>. Terminal Caleta Córdova, Provincia de Chubut". En [Http://Organismos.Chubut.Gov.Ar/Ambiente/Files/2011/11/EIA-TK-73-ARQUEO.Pdf](http://Organismos.Chubut.Gov.Ar/Ambiente/Files/2011/11/EIA-TK-73-ARQUEO.Pdf)
- Auge, M., Simeoni, A.; Rodriguez, J.J. 2007. Estudio Hidrogeológico de Acuíferos Superiores. Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural, Diadema, Comodoro Rivadavia. Informe interno.
- Begon, M., Harper, J.L. y Townsend, C.R. 1995. Ecology, individuals, populations and communities. Blackwell (ed.). Oxford.
- Belardi, J.B. (1991). Relevamiento arqueológico del área Cerro Castillo, Departamento de Gastre, Provincia del Chubut. Tesis de Licenciatura, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Belleli, C. (1988). Recursos minerales: su estrategia de aprovisionamiento en los niveles tempranos de Campo Moncada 2 (Valle de Piedra Parada, río Chubut). Arqueología Contemporánea Argentina (H. Yacobaccio, L. Borrero, L. García, G. Politis, C. Aschero y C. Bellelli, eds.), Ediciones Búsqueda, Buenos Aires: 147-176.
- Bertiller, M.B., Beeskow, A.M. y Irisarri, M. de P. 1981. Caracteres fisonómicos y florísticos de la vegetación de Chubut. Informe técnico. SECyT. Puerto Madryn.

- Bertolami, M.A. 2005. Structures paysageres, production et degradation des steppes de Patagonie Argentine (Departement d' Escalante, Province de Chubut). Tesis doctoral. Universidad de Toulouse II. Toulouse.
- Borrero, L. (1996). The Pleistocene-Holocene Transition in Southern South America. Humans at the End of the Ice Age (L. Straus, B. Eriksen, J. Erlandson y D. Yesner, eds.), Plenum Press, Nueva York: 339-354.
- Borrero, L. (1999). Human dispersal and climatic conditions during the Late Pleistocene times in Fuego-Patagonia. *Quaternary International*, 53/54, 93-99.
- Borrero, L. (2001). El poblamiento de la Patagonia: Toldos, milodones y volcanes. Emecé, Buenos Aires.
- Borrero, L. (2003). Taphonomy of the Tres Arroyos 1 Rockshelter, Tierra del Fuego, Chile. In: Miotti and Salemme, eds.: South America: Long and Winding Roads for the First Americans at the Pleistocene/Holocene Transition. Special Vol. Of *Quaternary International*, 109-110: 87-94.
- Borrero, L.; Zarate, M.; Miotti, L.; Massone, M. (1998). The Pleistocene-Holocene transition and human occupations in the Southern Cone of South America. *Quaternary International*, 49/59: 191-199.
- Brandmayr, J. 1932. Informe preliminar sobre el anticlinal XV (Región meridional del Valle Hermoso) provincia de Santa Cruz, YPF, 13p. Inédito.
- Buono, G., Nakamatsu, V. y La Torraca, A. 2001. Cambios de enfoque en la utilización de mallines. En: Cibils, A., Escobar, J., Miñon, D., Oliva, G. y Siffredi, G. (Eds.). Actas del Taller de actualización sobre métodos de evaluación, monitoreo y recuperación de pastizales naturales patagónicos. IV Reunión Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. Esquel, Argentina. pp. 76-78.
- Burkart, R., Bárbaro, N. M., Sánchez, R.O., Gómez, D.A. 1999. Eco-Regiones de la Argentina. Programa Desarrollo Institucional Ambiental. Sec. Rec. Nat. y Des. Sust. de la Nación y APN.
- Cabrera, A.L., 1976. Regiones fitogeográficas argentinas, *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* (2da ed.) Tomo II, Fase 1 ACME, Buenos Aires, 85 pp.
- Canfield, R.H. 1941. Application of the line interception method in sampling range vegetation. *J. Forest*, 39: 388-394.
- Cesari, O.; Simeoni, A. ; Beros, C; 1986. Geomorfología del Sur de Chubut y Norte de Santa Cruz. Rev, Universidad Abierta. U.N.P, 18-36. Comodoro Rivadavia.
- Cesari, O.; Simeoni, A. 1994. Planicies Fluvioglaciales Terrazadas y Bajos Eólicos en Patagonia Central, Argentina. Stuttgart
- Cesari, O.;1989: Geomorfología del Valle Hermoso-Río Chico del Chubut. Su vinculación con el proyecto Multipropósito Los Monos. UNP. Inédito.
- Ciano, N; J. Salomone; V. Nakamatsu y J. Luque. 2001. Nuevos escenarios para la remediación de áreas degradadas en la Patagonia. Taller de actualización sobre métodos de evaluación, monitoreo y recuperación de pastizales naturales patagónicos. V Reunión del Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo INTA FAO. Esquel.
- Cobos, J.C. & Panza, J.L. 2001. Hoja Geológica 4769-1 EL PLUMA. Provincia de Santa Cruz. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 309, p. 89. Buenos Aires.
- Correa, M.N. 1998. Flora Patagónica. Colección Científica INTA. Tomo VIII, Parte I. Buenos Aires.
- Cuadra, D. y Oliva, G. 1994. Ambientes Naturales de la provincia de Santa Cruz. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Río Gallegos.
- Daubenmire, R. (1959). A canopy-coverage method of vegetational analysis. *Northwest Science* 33: 43-64.
- Davis, M.A., Grime, J.P. y Thompson, K. 2000. Fluctuating resources in plan communities: a general theory of invisibility. *Journal of Ecology*. 88:528-534.
- Daget, P. y Poissonet, J. 1971. Une method d'analyse phytologique des prairies; criteres d'application. *Annales Agonomiques*. 22(1): 5-41.
- Dirección general de estadísticas y censos. 2.008. La economía de Chubut: algunos Aspectos.

- Elissalde, N., Escobar, J.M. y Nakamatsu, V.B. 2002. Inventario y evaluación de pastizales naturales de la zona árida y semiárida de la Patagonia. Programa de Acción de Lucha contra la Desertificación. Convenio SDSyPA-INTA-GTZ. Trelew.
- Escribano, V. & A.G.C. Delgado, 1996. Aportes al conocimiento de nidos fósiles de Scarabaeidae (Coleoptera) del Terciario (Eoceno temprano) del Chubut. *Naturalia Patagónica, Ciencias de la Tierra* 4: 17-27. Comodoro Rivadavia.
- Feruglio, E. 1949. Terrenos Continentales del Terciario Inferior. *In: Descripción Geológica de la Patagonia*. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Editorial Coni, Buenos Aires, p.1-72.
- Feruglio, E. 1950. Descripción Geológica de la Patagonia. Tomo III. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Buenos Aires. 432 p.
- Frenguelli, J. 1933. Situación estratigráfica y edad de la "Zona con Araucarias" al sur del curso inferior del río Deseado. *Boletín de Informaciones Petroleras*, año 10, n° 112: 843-900
- Goin, Francisco et al. 2007. Los Metatheria sudamericanos de comienzos del Neógeno (Mioceno Temprano, Edad-mamífero Colhuehuapense): Parte I: Introducción, Didelphimorphia y Sparassodonta. *Ameghiniana* [online]., vol.44, n.1 [citado 2012-02-27], pp. 29-71.
- Golluscio, R. y Sala, O. 1993. Plant functional types and ecological strategies in Patagonian forbs. *Journal of Vegetation Science*. 4: 839-846.
- Hugo, C.A.; Leanza, H.A.; Mastandrea, O. & Oblitas, C.O. 1981. Depósitos fosfáticos continentales en la Formación Río Chico (Terciario inferior), provincia de Chubut, Argentina. VIII Congreso Geológico Argentino. Actas IV: 485-495).
- INDEC. 1999. Situación y Evolución Social - Síntesis N° 4, 1998. Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- INDEC. 2001. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.
- INDEC. 2002. Censo Nacional Agropecuario 2002.
- INTA, 1991. Atlas de Suelos Argentinos.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Ed. Harper Collins. Nueva York.
- Latour, M.C. 1979. Identificación de las principales gramíneas forrajeras de Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego por sus caracteres vegetativos. *Revista de Investigaciones Agropecuarias Serie 2*. Vol. XIV. Nro 1. INTA, Buenos Aires, 112 pp.
- León, R.J.C., Bran, D., Collantes, M., Paruelo, J.M. y Soriano, A. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extrandina. *Ecología Austral*. 8: 125-144.
- Levi de Caminos, R. 1986. Informe paleontológico de la fauna recogida en zona de San Julián (Santa Cruz). Dirección Nacional de Geología y Minería, 3p. Inédito.
- Luque JL., N. Ciano, V. Nakamatsu. 2005. Plan de abandono de canteras y picadas en la cuenca del Golfo San Jorge - Patagonia Argentina. *Boletín Nro 13* (INTA EEA Chubut).
- Magurran, A.E. 1989. *Diversidad ecológica y su medición*. Editorial Vedral, Barcelona, 200 pp.
- Martínez, H. 2001. Hoja Geológica 4769- II Las Heras (Caleta Olivia), escala 1:250.000, provincia de Santa Cruz. Inédito. SEGEMAR.
- Mazzoni, M. M. 1985. La Formación Sarmiento y el vulcanismo Paleógeno. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*. 40 (1-2); 60-68.
- Mazzoni, E. y Vázquez, M. 2004. *Ecosistemas de mallines y paisajes de la Patagonia Austral* (Provincia de Santa Cruz). Ediciones INTA. 63 p.
- Ministerio de Educación Provincia del Chubut. Sub Secretaria de Política, Gestión y Evaluación Educativa. 2009. *Guía del Estudiante 2009*. Oferta educativa no universitaria. Institutos de Gestión Pública y Privada.
- Ministerio de Industria, Agricultura y Ganadería de la Provincia del Chubut. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General de Agricultura y Ganadería. 2007. *Plan Ovino para la Provincia del Chubut*.
- Miotti, L. (1998). Zooarqueología de la Meseta Central y Costa de Santa Cruz. Un enfoque de las estrategias adaptativas aborígenes y los paleoambientes. Museo de Historia Natural de San Rafael, San Rafael.

- Miotti, L. (1999). Quandary: the Clovis phenomenon, the First Americans, and the view from Patagonia. Ponencia presentada en la conferencia "Clovis and Beyond", Santa Fe.
- Miotti, L. (2001). Paisajes domésticos y paisajes sagrados en el Nesocratón del Deseado, provincia de Santa Cruz, Argentina. Ponencia presentada en el XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Rosario.
- Miotti, L. (2003). Patagonia: a paradox for building images of the first Americans during Pleistocene/Holocene transition. *Quaternary International*, 109-110: 147-173.
- Miotti, L.; Salemme, M. (1999). Biodiversity, taxonomic richness and specialists-generalists during Late Pleistocene/ early Holocene times in Pampa and Patagonia (Argentina, Southern South America). *Quaternary International*, 53/54: 53-68.
- Miotti, L.; Salemme, M. (2003). When Patagonia was colonized: people, mobility at high latitudes during Pleistocene/ Holocene transition. *Quaternary International*, 109-110: 95-112.
- Miotti, L.; Salemme, M. (2004). Poblamiento, movilidad y territorios entre las sociedades cazadoras-recolectoras de Patagonia. *Complutum*, Vol. 15: 177-206
- Miserendino, L. y Beltrán Epele, L. 2009. Estudio Biológico de los mallines del Noroeste de Chubut. *Sitio Argentino de Producción Animal*. 1-3.
- Muller-Dombois, D. y Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley&Sons (eds.). Nueva York.
- Narosky, T & Izurieta Z. 2003. Guía para la identificación de aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Vasquez Manzini Editores, Buenos Aires. 346 pp.
- OIL M&S S.A. 2011. Estudio de vulnerabilidad de acuíferos someros - Concesión Escalante – El Trébol, YPF S.A. - Unidad de Negocios Chubut - Provincia de Chubut.
- Oliva, G.; L. González; P. Rial y E. Livraghi. 2001. El ambiente en la Patagonia Austral. Cap. 2. pp 19-82. En: Ganadería Ovina Sustentable en la Patagonia Austral. Borrelli, P. y G. Oliva Ed. INTA Reg. Pat. Sur 272 pp.
- Parras, A. & Griffin, M. 2009. Darwin's great Patagonian Tertiary Formation at the mouth of the rio Santa Cruz: a reappraisal *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 64 (1): 70–82.
- Paruelo, J.M.; M.R. Aguiar; R.A. Golluscio y R.J.C. León. 1992. La Patagonia extrandina: análisis de la estructura y el funcionamiento de la vegetación a distintas escalas. *Ecología Austral*. 2:123-136.
- Pascual, R.; Archer, M.; Ortiz Jaureguizar, E.; Prado, J.L.; Godthelp, H. & Hand, S.J. 1992. First discovery of monotremes in South America. *Nature*, 356:704-705.
- Pascual, R. & Odreman Rivas, O. 1973. Las unidades estratigráficas del Terciario portadoras de mamíferos, su distribución y sus relaciones con los acontecimientos diastróficos. *Actas 5º Congreso Geológico Argentino*, 3:293-338.
- Passera, C.B., Allegreti, L.I. y Borsetto, O. 1996. Respuesta de la vegetación excluida al pastoreo en una comunidad de *Larrea cuneifolia* del Piedemonte mendocino. *Multequina*. 5: 25-31.
- Pérez de Micou, C.; Belleli, C.; Aschero, C.A. (1992). Vestigios minerales y vegetales en la determinación de explotación de un sitio. *Análisis Espacial en la Arqueología Patagónica* (Borrero, L.A. y Lanata J.L., eds.), Ediciones Ayllu, Buenos Aires: 57-86
- Roll, A. 1938. Estudio geológico de la zona al sur del curso medio del río Deseado. *Boletín informaciones Petroleras*, reimpresión Tomo 15 (163): 17 –83.
- Romero, J. E. 1968. *Palmoxyton patagonicum* n. sp., del Terciario Inferior de la Provincia de Chubut, Argentina. Rueter, B.L. y Bertolami, M.A. 2009. Análisis fitosociológico de las comunidades vegetales de los cañadones costeros del Distrito del Golfo San Jorge. *Naturalia Patagónica*. 4(2): 69-80.
- Rueter, B.L. y Bertolami, M.A. 2010. Comunidades vegetales y factores ambientales en los cañadones costeros de Patagonia. *Ecología Austral*. 20: 17-25.
- Sala, O., Lauenroth, W. y Golluscio, R.A. 1997. Plant functional types in temperate arid regions. En: *Plant Functional Types*. Shugart, Woodward& Smith (eds.). Cambridge University. Cambridge.
- Salvioli, G. et al. 1987. Estudio hidrogeológico del acuífero explotado en Manantiales Behr – Comodoro Rivadavia. *CRAS IT 98*: 1-66. Inéd. San Juan.
- Schaeffer, B., 1947. An Eocene serranid from Patagonia. *American Museum of Natural History, Novitates* 1331. New York.

- Sciutto, J.C. 2008. Hoja Geológica 4569-IV - Escalante. Provincia de Chubut. Subsecretaría de Minería de la Nación, Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. En prensa. Buenos Aires.
- Secretaría de Salud de la Provincia del Chubut. 2010. Anuario Estadístico de Salud. Volumen I: Estadísticas Vitales
- Simeoni, A. 1986. Estudio hidrogeológico de Manantiales Behr. Comodoro Rivadavia. Direcc. Gral. de Estudios y Proy. Direcc. de Proy. de Rec. Hídr. e Ingeniería. Inf. Inéd. Comodoro Rivadavia.
- Soriano, A. 1956. Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. Revista de Investigaciones Agrícolas. 10: 349-372.
- Spalletti, L. & Mazzoni, M. 1979. Estratigrafía de la Formación Sarmiento en la barranca sur del lago Colhué Huapi, provincia del Chubut. Asociación Geológica Argentina. Revista 37(4):271-281.
- Tauber, A. & Palacios, M.E., 2006. Nuevos registros de mamíferos cuaternarios de gran porte en la provincia de Santa Cruz, República Argentina: Ameghiniana, 44(4): 41R.
- Tejedor, M.; Tauber, A.; Rosemberger, A.; Swisher, C. & Palacios, M. 2006. New primate genus from the Miocene of Argentina. Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A. 103(14).
- Úbeda, C. & Grigera, D. 1995. Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina. Región Patagónica. (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano. Consejo Asesor Regional Patagónico de la fauna Silvestre. Buenos Aires. pp. 94.
- Zuloaga, F.O., Morrone, O. y Belgrano, M.J. 2009. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Volumen 3: Argentina, Sur de Brasil, Paraguay y Uruguay. Monographs in Systematic Botany.

## SITIOS WEB

---

- Dirección de Asuntos Indígenas, Subsecretaría de Relaciones Institucionales de la Provincia del Chubut. <http://organismos.chubut.gov.ar/asuntosindigenas/>
- Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut [www.estadistica.chubut.gov.ar](http://www.estadistica.chubut.gov.ar)
- Instituto Autártico de Colonización y Fomento Rural de la Provincia del Chubut <http://organismos.chubut.gov.ar/iac/>
- Ministerio de Ambiente y Control Sustentable de la Provincia del Chubut. [www.chubut.gov.ar/ambiente](http://www.chubut.gov.ar/ambiente)
- Ministerio del Interior Presidencia de la Nación. [www.mininterior.gov.ar](http://www.mininterior.gov.ar)
- Ministerio de Salud de la Provincia del Chubut. [www.chubut.gov.ar/salud/](http://www.chubut.gov.ar/salud/)
- Ministerio de Educación de la Provincia del Chubut. [www.chubut.edu.ar](http://www.chubut.edu.ar)
- Ministerio de Industria, Agricultura y Ganadería de la Provincia del Chubut. [www.chubut.gov.ar/miag/](http://www.chubut.gov.ar/miag/)
- Ministerio de Comercio Exterior, Turismo e Inversiones de la Provincia del Chubut. [www.chubutalmundo.gov.ar](http://www.chubutalmundo.gov.ar)
- Sistema Federal de Áreas Protegidas de la República Argentina. <http://www2.medioambiente.gov.ar/sifap/default.asp>
- Sistema de información de Comunas y Municipios de la Provincia del Chubut. <http://chubut.gov.ar/apps/siscom/>
- Secretaría de Hidrocarburos y Minería de la Provincia del Chubut. [www.chubut.gov/hidrocarburos/](http://www.chubut.gov/hidrocarburos/)
- Subsecretaría de Modernización del Estado. Provincia del Chubut. S/F. Informe acerca de la Población de Pueblos Indígenas del Chubut (Primera y Segunda Parte). Disponible en sitio oficial de la Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut: [http://www.estadistica.chubut.gov.ar/index.php?Itemid=9&id=178&option=com\\_content&task=view](http://www.estadistica.chubut.gov.ar/index.php?Itemid=9&id=178&option=com_content&task=view)
- Subsecretaría de Turismo y Áreas Protegidas de la Provincia del Chubut. [www.chubutalmundo.gov.ar/index.php/turismo](http://www.chubutalmundo.gov.ar/index.php/turismo)
- Sitio web oficial de la Secretaría de Minería. <http://www.mineria.gov.ar>