

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA REFINERÍA PATAGÓNICA COMODORO RIVADAVIA, PROVINCIA DEL CHUBUT

## CAPÍTULO 6 – IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### INDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN .....	3
2	ACCIONES DEL PROYECTO .....	3
2.1	CONSIDERACIONES GENERALES .....	3
2.2	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	4
2.2.1	Trabajos de obras preliminares.....	5
2.2.2	Tareas constructivas.....	6
2.2.3	Contingencias.....	8
2.3	ETAPA DE OPERACIÓN DE LA REFINERÍA.....	9
2.3.1	Funcionamiento de la refinería.....	9
2.3.2	Demanda de mano de obra .....	9
2.3.3	Consumo de agua y energético .....	10
2.3.4	Generación de emisiones gaseosas .....	11
2.3.5	Generación de efluentes líquidos.....	11
2.3.6	Generación de residuos sólidos y semisólidos (RSU y peligrosos) .....	11
2.3.7	Transporte de materias primas y productos .....	12
2.3.8	Contingencias.....	12
3	IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES .....	14
4	POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES.....	15
4.1	METODOLOGÍA.....	15
4.2	EVALUACIÓN DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	18
4.2.1	Fase de Trabajos de Obra Preliminares .....	18
4.2.2	Tareas Constructivas .....	29
4.2.3	Contingencias.....	36
4.3	EVALUACIÓN DE LA ETAPA DE OPERACIÓN DE LA REFINERÍA.....	39
4.3.1	Funcionamiento de la refinería.....	39
4.3.2	Demanda de mano de obra .....	42

(6) EIA REFINERÍA COMODORO RIVADAVIA - Cap 06 Impactos - Rev1b

---

4.3.3	Consumo de agua y energético .....	42
4.3.4	Generación de emisiones gaseosas .....	44
4.3.5	Generación de efluentes líquidos.....	47
4.3.6	Transporte de materias primas y productos .....	48
4.3.7	Contingencias .....	50
<b>4.4</b>	<b>MATRICES DE IMPACTOS AMBIENTALES</b> .....	<b>59</b>
5	BIBLIOGRAFÍA.....	62

## **CAPÍTULO 6 – IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

### **1 INTRODUCCIÓN**

Los impactos que el proyecto podría generar dependen de las características particulares del diseño y de las estrategias que se utilicen durante la construcción y operación del mismo. Esto, a su vez, está influenciado por los atributos naturales de la zona donde se implantará el mismo, ya que la magnitud de los impactos es un reflejo directo de la sensibilidad ambiental del área a ocuparse y del nivel de intervención ambiental que causará la obra.

En este sentido, tomando como base las características más importantes del proyecto, se pone de manifiesto que la forma más adecuada para llevar a cabo la identificación y evaluación de los impactos ambientales es mediante la discriminación de los mismos por las actividades principales que lo componen.

Así, en este capítulo del estudio se presenta la evaluación de las interacciones que podrían llegar a producirse entre las acciones con incidencia ambiental derivadas de los distintos componentes del proyecto, y los factores del entorno susceptibles de ser influidos por tales acciones. De este modo, el análisis incluye las interacciones sobre el medio natural (físico y biótico) y el antrópico.

Para tal fin, el esquema de la presente sección sigue fases diferentes. La primera involucra la identificación de las actividades o acciones del proyecto que pueden generar impactos sobre el ambiente (Punto 2). La segunda fase implica la predicción de cómo estas acciones pueden afectar los componentes ambientales (físicos, biológicos o sociales), en base a experiencias previas, relevamientos realizados en el marco del presente estudio y juicio profesional (Punto 4). En esta fase se realiza la evaluación de la magnitud o intensidad de cada impacto, siendo posible, de esta manera, identificar las acciones que deberán emplearse durante el desarrollo del proyecto para evitar, minimizar y/o mitigar los efectos negativos y potenciar los positivos, tanto de la fase constructiva como de la operativa. En base al desarrollo de esta sección, se presenta la matriz de impacto ambiental en donde se evalúan las interacciones.

### **2 ACCIONES DEL PROYECTO**

#### **2.1 CONSIDERACIONES GENERALES**

Este punto involucra la identificación y la descripción de las acciones del proyecto con potencial de ejercer un efecto, ya sea positivo, negativo o neutro, sobre el ambiente. En este sentido, la descripción del proyecto a partir de la cual se deducen las distintas acciones que pueden producir impactos, se presentó en el Capítulo 2 del corriente estudio (Descripción del Proyecto). En base a la información antes citada, a continuación se presenta la descripción de la forma en que los mismos serán considerados para evaluar la afectación sobre el ambiente.

En líneas generales, el proyecto involucra la construcción y operación de una Refinería de Petróleos, cuya finalidad será la recepción, el almacenamiento, refinación y el despacho de diferentes productos combustibles.

En este sentido resulta importante destacar que en el presente EIA, si bien se menciona la necesidad de construcción y algunas de las características de las obras complementarias (oleoducto, gasoducto, tendido eléctrico, etc.) con el objetivo de caracterizar en su totalidad al proyecto, no se realiza la evaluación ambiental de dichos componentes dado que al momento de la elaboración del presente estudio no se cuenta con datos precisos sobre los mismos.

No obstante, estos componentes se consideran factibles y por lo tanto no comprometen la ejecución del proyecto global. El análisis de estas obras se realizará cuando se encuentren definidos todos los aspectos relativos a su diseño, a través de la elaboración de estudios ambientales particulares, según el componente de que se trate y los organismos que intervengan en su evaluación.

## **2.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

La construcción está dividida en dos fases principales:

- **Fase de Trabajos de Obra Preliminares:** Esta fase comprende básicamente los trabajos de movimiento de suelos; la construcción de canales y desagües pluviales, la construcción de caminos vías de acceso y calles internas y el acondicionamiento de los terrenos para la conformación de los caminos o calles internas, así como el montaje de instalaciones auxiliares (obrador, almacenes y oficinas).
- **Fase de Tareas Constructivas:** El inicio de esta fase considera el acondicionamiento del predio y la adaptación de los servicios auxiliares a las nuevas demandas constructivas y de personal. Las tareas constructivas comprenden principalmente las obras civiles de bases y fundaciones de la playa de tanques de almacenamiento, descargadero de camiones y resto de la planta, junto a la provisión y montaje de equipos.

En este punto resulta importante mencionar que para propiciar el inicio de los Trabajos de Obra Preliminares se obtuvo oportunamente de parte de la Autoridad de Aplicación un Permiso de Obra Preliminar. Si bien la gestión de dicho permiso requirió la elaboración y presentación de un informe ambiental que reunió toda la información pertinente a dicha etapa, en esta instancia se reitera la evaluación de tales acciones de forma de que el Estudio contenga la evaluación de la totalidad de los aspectos ligados al desarrollo del Proyecto.

En relación a la duración de cada período de obra, la construcción se llevará a cabo durante un período de tiempo acotado y reducido en comparación con la vida útil del proyecto. Particularmente, **los trabajos de obra preliminares** tendrán una duración aproximada de 6 meses, en tanto que las **tareas constructivas** se extenderán por alrededor de 30 meses.

A continuación se identifican las acciones de la fase de **trabajos de obra preliminares** y de la fase de **tareas constructivas** potencialmente impactantes de acuerdo con las especificaciones técnicas suministradas al momento de la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental. El detalle de estos aspectos se presentó como parte del Capítulo 2 (Descripción del Proyecto).

## **2.2.1 Trabajos de obras preliminares**

### **2.2.1.1 Instalación de obradores**

La fase de **trabajos de obra preliminares** comienza mediante la instalación de la infraestructura de obradores dentro de los límites del predio del proyecto. Estas instalaciones servirán de apoyo a las actividades previstas en esta fase y en forma posterior, para el período inicial de las **tareas constructivas**. De este modo, se estima que durante los primeros seis meses de trabajo serán necesarios como mínimo dos (2) módulos transportables de 6 metros destinados a la función de oficina, depósito y comedor, y la instalación de al menos cuatro (4) baños portátiles.

Considerando que el predio donde se instalará la refinería se verá afectado en casi su totalidad a tareas de limpieza, desmonte y movimientos de suelos, el impacto del emplazamiento del obrador queda incluido en tales acciones. Asimismo, siendo que el uso que se le dará a estas instalaciones resulta significativo para la fase de **tareas constructivas** propiamente dicha, las consideraciones sobre el impacto de su operación se realiza más adelante en relación con dicha etapa.

### **2.2.1.2 Limpieza y desbroce del terreno**

Esta acción comprende la limpieza de la capa superior del terreno bajo las áreas a construir (aproximadamente 20 cm) procediendo a la eliminación de todo resto orgánico (vegetación local), residuos o cualquier otro material existente en casi la totalidad de la superficie del predio (50 ha).

El material resultante de esta operación (alrededor de 120.00 0m<sup>3</sup>), conteniendo la capa herbácea original, será dispuesto en terrenos vecinos al predio del proyecto (previo acuerdo con el propietario del mismo) para el relleno de zonas bajas favoreciendo su revegetación.

### **2.2.1.3 Movimiento de suelos**

Esta acción se refiere a las tareas de adecuación de la superficie del predio, con maquinaria pesada (topadoras, retroexcavadoras, etc.), incluyendo el movimiento de camiones con material de desbroce suelo, material de relleno, etc.

Para el desarrollo de la obra civil, la obra requiere de la ejecución de una serie de plateas y terraplenes con el consiguiente movimiento de suelos que estas tareas significan.

Dada la topografía del terreno, para alcanzar las cotas de las plateas proyectadas será necesario realizar el desmonte de un importante volumen de suelos y el relleno de las áreas que, a diferencia de las anteriores, estén por debajo de la cotas de plateas proyectadas.

En relación a este aspecto se considera que como material de aporte de los rellenos y terraplenes será suficiente el extraído de las zonas de corte, por lo que en principio no será necesario el movimiento de camiones para provisión ni disposición de tierra.

Sólo en el caso del material de terminación de las plateas y caminos (suelo granular) podría ser necesario el aporte externo de suelos. En este caso el suelo seleccionado sería adquirido a canteras habilitadas de la zona (se estima un volumen de 150.000 m<sup>3</sup>).

Dentro de esta acción se contemplan la ejecución del sistema de drenajes para el manejo de los escurrimientos en el sitio del proyecto y las tareas de adecuación de los terrenos para la posterior materialización de los caminos y calles internas.

#### 2.2.1.4 Demanda de mano de obra

Durante la fase de **trabajos de obra preliminares**, la demanda de mano de obra se estima en un total de 30 personas incluido el personal de supervisión. Dado que este aspecto no resulta significativo para la corriente etapa, el mismo se analizará en conjunto con la fase de **tareas constructivas**.

#### 2.2.1.5 Consumo de agua y energético

Como se desprende de la Descripción del Proyecto (Capítulo 2) los recursos que se utilizarán en esta etapa no resultan significativos. En relación al agua que se utilizará para las tareas de compactación, se aclara que la misma será obtenida como resultado de la extracción que se realice de la napa freática para mantener en seco el terreno durante las tareas de corte y relleno.

De este modo, la mayor demanda de servicios estará asociado a las **tareas constructivas** propiamente dichas, por lo que este aspecto se analizará en la sección siguiente.

### 2.2.2 Tareas constructivas

#### 2.2.2.1 Ampliación y operación del obrador

Como se ha mencionado anteriormente, las tareas de montaje de obradores se llevarán a cabo durante la fase de **trabajos de obra preliminares**. Estas instalaciones darán servicio a las tareas previstas en dicha fase y en forma posterior, al periodo inicial de la fase de **tareas constructivas**. Con el avance sobre los otros ítems constructivos los requerimientos de servicios auxiliares aumentarán. Así en forma previa al inicio de las obras civiles las instalaciones de obrador serán ampliadas quedando conformadas por 10 unidades habitables completas (con sus correspondientes servicios sanitarios) y un depósito con una superficie de 10 x 20 metros como almacén de materiales y herramientas. Estas instalaciones comprenden asimismo los servicios para el personal (comedor y servicio médico).

Si bien no se conoce la localización específica del obrador, el mismo se ubicará dentro de los límites del predio del proyecto.

En este se desarrollarán las siguientes tareas principales:

- armado de estructuras,
- mantenimiento de equipos,
- soldaduras,
- acopio de materiales de construcción (áridos, aditivos, hierros, ladrillos),
- acopio de combustibles y aceites (nuevos y usados),
- funcionamiento de oficinas de dirección e inspección,
- funcionamiento de comedor, servicios higiénicos y médico para el personal en obra.

Durante la ejecución de las tareas de obra se generarán desperdicios sólidos no peligrosos comunes a este tipo de proyecto, así como también es factible la generación eventual de residuos peligrosos como envases con resto de pinturas, solventes, aceites y/o grasas, trapos, guantes, mamelucos embebidos con las sustancias antes citadas, entre otros. De igual modo, producto de la operación del obrador se generarán efluentes líquidos (efluentes cloacales, eventualmente los del lavado de maquinarias, etc.).

No obstante, como parte de las tareas en el obrador se llevará adelante la adecuada gestión de los mismos (ver Capítulo 7 Medidas de Mitigación y Lineamientos para el Plan de Gestión Ambiental), cumpliendo con la legislación aplicable en la materia. Por lo dicho anteriormente, no se considera que este aspecto del funcionamiento del obrador (y de todos los trabajos de obra) implique un impacto adicional de la obra de la refinería sobre el ambiente.

De este modo, el principal impacto del obrador se relaciona con la generación de ruidos durante la operación del mismo. Dado que el obrador se localizará dentro del predio de la Refinería, se estima que el ruido que se genere durante su funcionamiento quedará enmascarado por el provocado por las tareas constructivas propiamente dichas.

De acuerdo a lo antedicho no se considera que la ampliación y operación del obrador implique un impacto adicional a la obra sobre el medio. Así, todos los efectos sobre el ambiente producidos por esta acción han sido abordados como parte de otros aspectos del proyecto.

Particularmente, las posibles contingencias que podrían generarse producto del funcionamiento del obrador se consideran dentro del apartado "Contingencias" (ver Punto 2.2.3).

### **2.2.2.2 Movimiento de vehículos, equipos, materiales y personas**

Toda tarea de obra tiene asociado el movimiento de vehículos, maquinarias, así como también el movimiento de personal. Las mismas se llevan adelante dentro del predio donde se realizan las obras, pero también se registran desde o hacia el predio, producto del traslado de maquinaria pesada, personal, insumos, materiales de construcción, equipos, etc.

En el caso bajo estudio, estas acciones se registrarán durante los 36 meses de duración del periodo constructivo, representando un aumento del movimiento en la ruta de acceso al predio (RP 39).

Así, como parte de la presente acción serán considerados aquellos efectos producto del movimiento desde y hacia el predio generado por la obra. Dentro de estos se destacan:

- Generación de emisiones gaseosas y material particulado por parte de los vehículos de combustión interna.
- Interferencias y deterioro de los caminos de acceso al predio,
- Molestias a la población por movimiento de vehículos
- Molestias a la fauna local en inmediaciones de los caminos de acceso,

### **2.2.2.3 Obras civiles, provisión y montaje de equipos**

Este aspecto se refiere a la construcción con estructuras de hormigón, incluyendo el armado de las estructuras, la preparación de las mezclas, el uso de materiales de construcción (cemento, cal, hierros, ladrillos, etc.) y sus servicios.

La obra civil incluye la ejecución de:

- bases y fundaciones de la playa de tanques,
- estructuras y obras de arte del área de recepción y despacho de camiones,
- bases y fundaciones de las áreas de proceso y áreas de planta restante,
- resto de los edificios (de seguridad, sistema de lucha contra incendios, administración central, centro médico, capacitación, laboratorios, comedores, almacenes, sala de control, almacenes, subestación eléctrica, vestuarios, subestación eléctrica, etc.)

También involucra la preparación y montaje de las unidades principales de proceso y auxiliares (tanques de almacenamiento, red y planta de tratamiento de efluentes y sistema de riego, red de distribución y sistema de generación de vapor, etc.) en el área de implantación del proyecto.

De este modo, como parte de esta acción se consideran los impactos sobre el ambiente de la materialización física del proyecto, incluyendo como se mencionó anteriormente el funcionamiento del obrador.

#### **2.2.2.4 Demanda de mano de obra**

Durante este período de obra (mucho más acotado en el tiempo que el de operación) se generarán las mayores demandas de mano de obra. Se estima que en promedio durante la obra se desempeñarán alrededor de 150 personas, con un pico máximo de 200 en el periodo de puesta en marcha de la refinería.

Al respecto, resulta importante mencionar que por el tipo de obras proyectadas para el montaje de las instalaciones y equipamientos que resultarán en la Refinería, es plausible que se requiera en mayor medida de personal calificado.

#### **2.2.2.5 Consumo de agua y energético**

El desarrollo de las tareas constructivas requiere de la provisión de energía eléctrica la que será obtenida de la línea de 33 kV que pasa por el frente del predio mediante la conexión directa a una subestación a construir en el interior del lote.

El agua para consumo del personal y uso en las tareas constructivas será provista mediante la construcción y explotación de un pozo de captación de agua subterránea en el interior del predio. De este modo se evitará incrementar el consumo de agua del acueducto que abastece a Diadema.

Para la materialización del mencionado pozo se contempla aprovechar una de las perforaciones realizadas en forma previa durante la ejecución de los estudios hidrogeológicos. Esta posibilidad está sujeta a la previa obtención del permiso de la Autoridad de Aplicación (Instituto Provincial del Agua).

En relación a la obra bajo estudio cabe destacar que una importante porción de los trabajos incluidos en esta fase prevé el uso de elementos prefabricados, en tanto que el hormigón se adquirirá preelaborado. Ambos aspectos contribuyen en general a la minimización del requerimiento de agua. De este modo, teniendo en cuenta los volúmenes de agua a utilizar en obras similares para los trabajos incluidos en esta fase, se considera que no existirían impedimentos para satisfacer su demanda.

Dado que la demanda de energía eléctrica será cubierta con el servicio existente en la zona y su obtención requerirá de mínimas labores, en tanto que el requerimiento de agua será satisfecho con la extracción del recurso subterráneo, no se prevén consecuencias significativas sobre los factores del medio analizado. De este modo, esta acción no se incluye en esta etapa de la evaluación.

### **2.2.3 Contingencias**

La posibilidad de ocurrencia de derrames y pérdidas siempre existe cuando se trabaja con equipos y maquinarias que utilizan aceites, lubricantes y otros fluidos para operar adecuadamente; además del combustible que utilizan para propulsarse. Dado que este es un aspecto común a toda la obra, el mismo se analiza independientemente de las acciones de las fases constructivas.

De este modo, el presente aspecto se refiere a accidentes laborales durante la fase de obra, incluyendo derrames de aceites y combustibles, incendios, accidentes de tránsito durante el movimiento de carga o personal, etc. Resulta importante mencionar que como en toda obra de estas magnitudes se contará con los planes y capacitaciones adecuadas para minimizar este tipo de eventos, así como también para controlar su intensidad y magnitud en caso que se registren.

La ocurrencia de contingencias relacionadas con fugas y derrames de sustancias contaminantes afectará el ambiente circundante a la zona donde se generó el mismo. Particularmente para el caso del proyecto existen 3 puntos en donde puede generarse una contingencia:

- 1) durante el movimiento de un vehículo desde o hacia la zona de trabajo,
- 2) en el obrador y
- 3) en la zona de obra

En este sentido, el primero de los casos no involucra grandes pérdidas ni derrames ya que se encuentra asociado con eventos aislados en caminos que conecten con el área de estudio.

En cuanto al obrador, en este lugar es posible que se generen eventos de mayor importancia, sobre todo en la zona de almacenamiento de sustancias peligrosas (aceites, pinturas, solventes, etc.), lo cual puede afectar el suelo y vegetación circundante (en caso que exista) y el agua (en caso de localizarse en inmediaciones de un curso en la zona). Tal como se expuso con anterioridad el obrador se localizará dentro del predio de la Refinería.

Finalmente, en la zona de trabajo es posible que se generen derrames al utilizar maquinaria pesada.

## **2.3 ETAPA DE OPERACIÓN DE LA REFINERÍA**

La etapa de operación corresponde al período en el cual la Refinería se encontrará en operación bajo el sistema de generación previsto en este Estudio. Este período corresponde a la vida útil del complejo hasta el momento en el cual se produzca alguna modificación o ampliación del mismo que implique un cambio sustancial de sus procesos, tanto sea por el aumento de su capacidad de producción o por la incorporación de nuevas tecnologías. Dada esta última situación deberá llevarse a cabo una revisión y ajuste del análisis ambiental del sistema en forma conjunta e integral.

A continuación se identifican las acciones de la etapa de operación potencialmente impactantes, de acuerdo con las especificaciones técnicas suministradas al momento de la elaboración del presente estudio.

### **2.3.1 Funcionamiento de la refinería**

Tal como se expuso en la descripción del proyecto (Capítulo 2) el funcionamiento de la refinería implica procesos complejos y dinámicos que tienen asociados una serie de aspectos ambientales, como la generación de las emisiones gaseosas, efluentes líquidos, residuos, ruido y la afectación del paisaje.

Como parte de la acción de “funcionamiento de la refinería”, aquí se considera la generación de ruido, ligada principalmente a la operación de maquinarias de porte (compresores y turbinas, bombas, motores eléctricos, refrigeradores por aire, etc.) y flujo de gases y vapores a través de conductos; y el efecto sobre el paisaje de la presencia de la refinería. También en relación con la presencia de la refinería, en este punto se analizará el impacto sobre el uso y ordenamiento del suelo.

Los otros aspectos antes citados se abordan particularmente a continuación.

### **2.3.2 Demanda de mano de obra**

Durante la etapa de operación la demanda de mano de obra será más limitada que durante la construcción. Al respecto se estima el empleo de, aproximadamente, unas 100 personas incluyendo personal de dirección, técnicos, operadores y administrativos.

### **2.3.3 Consumo de agua y energético**

Para su adecuado funcionamiento el proceso de refinación demandará el consumo de agua, gas natural y energía eléctrica.

El consumo de agua está ligado principalmente a los siguientes procesos y servicios:

- Generación de vapor
- Sistema de enfriamiento
- Agua potable para consumo y uso del personal

La reposición total prevista de agua fresca para los usos descriptos será de 35 toneladas/hora, en forma permanente y continua. Por su parte la reserva de agua del sistema de lucha contra incendio requiere una carga inicial de 750 m<sup>3</sup>.

En relación a la fuente de suministro se considera realizar perforaciones para abastecerse desde pozos de agua. Esto evitará el incremento en el consumo del agua del acueducto que abastece a Diadema Argentina.

De este modo, como parte del aspecto del consumo de agua demandado para los procesos de la Refinería se considera el efecto sobre de la explotación del recurso subterráneo.

En cuanto al consumo de gas natural, la refinería contempla el consumo de un total de 140 toneladas/día. Una parte de la demanda de 34 toneladas/día, será cubierta con el gas generado en el propio complejo (gas de refinería) mientras que las restantes 106 toneladas/día serán abastecidas mediante la conexión al gasoducto de alta presión de la empresa Camuzzi que pasa frente al predio de emplazamiento de la Refinería, paralelo a la RP39.

Por último, en relación al abastecimiento de energía eléctrica, se prevé gestionar el suministro de 3,9 MW, existiendo dos posibilidades:

- CAPSA: el punto de suministro sería la Barra de 33 kV propiedad de CAPSA de la ET de 132 kV de Diadema. En este caso se construiría una Línea de Transmisión de 33 kV desde dicho punto hasta el sitio.
- SIN: el punto de suministro sería en la ET 132 kV de Diadema instalando un transformador de 132 / 33 kV y construyendo una Línea de Transmisión de 33 kV desde dicho punto hasta el predio.

En ambas alternativas para transportar la energía a la Refinería se deberá construir una Línea aérea de 33 kV y una subestación de rebaje dentro del predio en concordancia con la tensión de las barras de tres Subestaciones Eléctricas internas.

En relación a estos dos últimos suministros y como se explicó anteriormente, si bien los mismos resultan factibles y por lo tanto no comprometen el proyecto global de la Refinería, el presente estudio no incluye la evaluación de las obras complementarias de conexión a gasoducto y tendido eléctrico. Las mismas serán evaluadas posteriormente cuando se encuentren definidos los aspectos relativos a su diseño y trazado, con la confección de estudios particulares.

#### **2.3.4 Generación de emisiones gaseosas**

Uno de los principales aspectos del proceso de refinación se relaciona con la emisión de sustancias contaminantes a la atmósfera. Las mismas deben ser divididas entre aquellas puntuales (generadas por los hornos de los procesos, calderas y antorcha) y difusas (emitidas desde las válvulas, bridas, juntas, carga y descarga en playa de camiones, tanques y tratamiento de agua).

De este modo, aquí se analiza el efecto sobre el ambiente de la incorporación de las emisiones gaseosas producto de la operación normal de la refinería.

Para su evaluación se llevó adelante un estudio de dispersión atmosférica y medición de datos de calidad de aire (mediciones de fondo) y sus resultados fueron comparados con normas de calidad de aplicación tanto a nivel nacional como internacional.

Por otro lado, dado que la planta considera el almacenamiento de grandes volúmenes de combustible (entre materias primas, particularmente del petróleo crudo, y productos terminados) se llevó a cabo la estimación de las emisiones involucradas en dicho componente con el objetivo de determinar en qué proporción sus emisiones fugitivas contribuyen al total de emisiones consideradas en el proyecto.

#### **2.3.5 Generación de efluentes líquidos**

Si bien un porcentaje del agua utilizada en el proceso de refinación puede ser reutilizada, asociada a la operación de la planta se encuentra la generación de efluentes líquidos.

Estos efluentes líquidos comprenden las aguas provenientes de la Unidad de Tratamiento de Agua Agría (agua strippeada), el agua de lavado y de lluvia contaminada con hidrocarburos, agua de procesos (unidad de Visbreaking y purgas en las unidades de proceso y tanques), catalizadores agotados, efluentes sanitarios, y purgas de calderas y del sistema de enfriamiento (que no sea reciclada). Todos estos efluentes líquidos serán enviados a la Planta de Tratamiento donde se obtiene un efluente que cumplirá con los parámetros de vuelco a cuerpo de agua superficial y que será volcado al curso de agua cercano al predio (Arroyo del Casa de Piedra).

Como parte del presente aspecto de la operación de la refinería se considera el efecto del vuelco del efluente generado a un curso de agua superficial.

#### **2.3.6 Generación de residuos sólidos y semisólidos (RSU y peligrosos)**

Este aspecto se refiere al manejo, acopio, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos provenientes de la planta, sean domésticos (o asimilables a urbanos –RSU-) o peligrosos. Dentro de los residuos peligrosos a generarse producto del funcionamiento de la Refinería, los más importantes resultan los subproductos de la planta de tratamiento de agua (barros con hidrocarburos y barros biológicos) y los catalizadores agotados.

Al respecto, dado que se considera la adecuada gestión de todos los residuos a generarse no se ha identificado un impacto.

### **2.3.7 Transporte de materias primas y productos**

Como se ha detallado anteriormente, para la provisión del crudo, principal materia prima involucrada en el proceso de refinación, se prevé la conexión a los oleoductos de CAPSA y PAE. El primero de ellos, el oleoducto Diadema - Caleta Córdova de Compañías Asociadas Petroleras S.A. (6" de Diámetro), discurre por el frente del predio de la Refinería en forma paralela a la RP39. Por su parte, el oleoducto CD-CC-16 de Pan American Energy (16" de Diámetro) se encuentra a una distancia del predio de aproximadamente 3100, en dirección norte.

Para el acceso al oleoducto más cercano (CAPSA) será necesario realizar una conexión por su proximidad no revestiría mayor complejidad. Sin embargo, la provisión desde el oleoducto operado por la empresa PAE requerirá de la extensión de un ducto desde el punto determinado para su conexión hasta la Refinería.

De este modo, la demanda de la principal materia prima resulta cubierta y sus obras se consideran factibles. No obstante, al igual que para los componentes mencionadas con anterioridad (electroducto y conexión a gasoducto) su análisis queda no se incluye en el presente Estudio debido que al momento de su elaboración no se cuenta con los detalles que permitan su evaluación ambiental detallada (alternativas de traza, especificaciones técnicas, etc.).

Como parte de este aspecto se evalúa la necesidad de transporte de las materias primas restantes (biodiesel, etanol, etc.) que responden a un volumen del 20% de estas operaciones. Las mismas serán transportadas en camiones estimándose la necesidad de 10 unidades diarias de este tipo de vehículos.

Por otro lado, el despacho de combustibles también será realizado mediante camiones. Considerando la capacidad de producción diaria de la planta (3051 m<sup>3</sup>/día) y el despacho de la totalidad de los productos, se prevé un movimiento de alrededor de 100 camiones diarios. Esto resultaría en unos 6 a 7 camiones por hora si se considera la limitación del transporte a horario diurno (06 a 24 hs.).

### **2.3.8 Contingencias**

El presente aspecto se refiere a los potenciales eventos contingentes que podrán desencadenarse durante la fase operativa de la Refinería.

En este sentido, en toda actividad que implique procesos complejos y el manejo de sustancias como las involucradas en el funcionamiento de una refinería, es posible enfrentar o sufrir contingencias susceptibles de afectar tanto a las instalaciones como al personal que realiza dicha actividad, a la población que habita en sus inmediaciones y al medio circundante.

Al respecto, resulta importante mencionar que la Refinería Patagónica contará con las instalaciones, los planes y las capacitaciones adecuadas para minimizar este tipo de eventos, así como también para controlar su intensidad y magnitud en caso que se registren (ver Capítulo 6 – Medidas de Mitigación y Lineamientos para el Plan de Gestión Ambiental).

En el marco del presente Estudio de Impacto Ambiental se llevó a cabo un Análisis de Riesgos (ver Capítulo 5) que tuvo como objetivo fundamental realizar un análisis de los riesgos para el entorno humano y el medio ambiente asociados a la operatoria de la Refinería.

A continuación, se incluye una breve reseña de los sucesos seleccionados para el Análisis de Riesgos:

- Derrames y pérdidas (en playa de tanques, área de procesos y cargadero) por errores humanos y falla de equipos. Dado que el proyecto implica el proceso, almacenamiento y despacho de importantes volúmenes de combustibles líquidos, es ineludible el análisis de contingencias relacionadas con potenciales derrames, en este caso, dentro de la planta. Particularmente se analiza el peor escenario posible, que está relacionado con una falla de las estructuras de contención de tanques y/o del plan de control de derrames.
- Derrames y pérdidas (en playa de tanques, área de procesos y cargadero) por eventos catastróficos naturales (rayos, huracanes, sismos). Este escenario considera la misma contingencia que el caso anterior pero en esta oportunidad se desencadenaría por la ocurrencia de eventos geológicos o climáticos catastróficos. Se contempla la situación más comprometida donde el derrame de un tanque es seguido por la rotura de sus estructuras de contención.
- Escape de gases. Este suceso considera el venteo de emergencia cuando por seguridad del sistema no es posible efectuar la quema de la corriente de gases. Se evalúa el peor escenario posible donde se libere el total de los gases de refinería y GLP enviados a la antorcha durante el período de tiempo que demore en activarse el sistema de respuesta a fallas.
- Incendios/explosiones. Los hidrocarburos son sustancias combustibles, y por lo tanto, su procesamiento, almacenamiento y manejo conlleva siempre el riesgo de incendio. Especial relevancia presenta este suceso en la playa de tanques donde se concentran importantes volúmenes de hidrocarburos.
- Derrames fuera de planta por transporte de productos de la refinería (rutas). Como se describió anteriormente el despacho de productos y parte de la entrega de materias primas será realizada mediante camiones. Este escenario considera en principio que las empresas de transporte cumplen con las normas y medidas de seguridad apropiadas establecidas para el transporte de hidrocarburos. Sin embargo el transporte vehicular de los productos de la refinería se desarrollará por rutas que en algunos tramos podrán presentar deficiente estado de mantenimiento, también durante el trayecto se podrían presentar condiciones meteorológicas extremas y/o accidentes topográficos. Este evento está asociado a accidentes de tránsito o fallas mecánicas de los camiones cisternas que involucren el derramamiento de los hidrocarburos que transportan. Dado que en función del origen y destino de las sustancias existirá una multiplicidad de itinerarios posibles el recorrido de los vehículos podrá involucrar ambientes muy disímiles, en este estudio se presenta un análisis preliminar y genérico para este tipo de derrame considerando distintos escenarios.

De acuerdo a los resultados del Análisis de Riesgos, se definieron las siguientes conclusiones:

- Los sucesos relacionados con derrames (en playa de tanques, área de procesos y cargadero) debido a errores humanos y fallas de equipos y a consecuencia de eventos naturales catastróficos, junto a los incendios y/o explosiones tienen un riesgo moderado tanto para el entorno natural como para el humano. Estos resultados se deben a que dichos sucesos no tienen una muy alta probabilidad de ocurrir.
- La contingencia relacionada con el escape de gases indica un riesgo medio. Esta valoración del riesgo considera que su ocurrencia tiene consecuencias medias, no obstante la probabilidad de que ocurra es alta (establecida en una vez al mes de manera conservadora).
- El suceso asociado a derramamientos fuera de planta por transporte de productos de la refinería (rutas) analizado genéricamente y por ende de manera conservativa, indica un riesgo de moderado a medio. Estos resultados consideran que para el entorno humano las consecuencias de estas contingencias son elevadas en tanto que para el medio natural son medias, siendo su ocurrencia probable.

### **3 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES**

Sobre la base del diagnóstico ambiental del área de influencia del proyecto se han identificado los siguientes factores ambientales susceptibles de ser afectados por el proyecto bajo análisis:

#### **Medio Físico**

- Aire: hace referencia a la afectación físico-química de la atmósfera, especialmente asociada a los niveles seguros para la respiración.
- Geomorfología: considera la configuración física del terreno (relieve). Hace referencia a cambios en la morfología que puedan afectar los procesos geomórficos determinados por dicha superficie.
- Suelo: considera el recurso suelo en su concepción edafológica, que es la capa superficial de la tierra integrada por componentes minerales y orgánicos, capaz de mantener vegetación. Hace referencia a su uso, pérdida y afectación tanto física como química.
- Agua superficial: considera el recurso agua presente en los cursos y cuerpos de agua de la región. Hace referencia a su uso y su afectación tanto física como química.
- Agua subterránea: considera el recurso agua presente en el subsuelo de la región (acuíferos). Hace referencia a su uso y su afectación tanto física como química.

#### **Medio Biótico**

- Flora: comprende la vegetación así como los ecosistemas de los que forman parte, incluyendo su estructura, la biodiversidad, productividad, estabilidad, etc.
- Fauna: comprende la fauna y los ecosistemas de los que forman parte, incluyendo su estructura y dinámica, los ciclos biológicos, la biodiversidad, productividad, estabilidad, etc.

#### **Medio Antrópico:**

- Población: incluye a los residentes en el área de influencia del proyecto como aquellos que desarrollan actividades laborales, comerciales y económicas dentro de esta zona.
- Empleo: refiere a la ocupación de la mano de obra en trabajos formales vinculados al área de influencia del proyecto.
- Infraestructura y circulación vial: se refiere al estado de conservación de la infraestructura de transporte y a las pautas de circulación y movilidad de la población
- Infraestructura existente: se refiere a la existencia y estado de conservación de elementos de infraestructura y mobiliario tales como alambrados, tendidos eléctricos, conductos (gasoductos, poliductos, oleoductos), acueductos, molinos, etc. capaces de ser afectados por las acciones derivadas del proyecto.

- Paisaje: la noción de paisaje presenta dos acepciones, una desde el punto de vista natural y otro, desde el antrópico. El paisaje desde el punto de vista antrópico se define por sus condiciones estéticas y simbólicas, estando relacionada su valoración por subjetividades principalmente.
- Actividades productivas (yacimientos petrolíferos): se refiere al desarrollo de las actividades económicas identificadas en el entorno del proyecto y que podrán ser afectadas por las acciones involucradas en la materialización y posterior funcionamiento de mismo. En el caso bajo estudio las áreas linderas están dedicadas exclusivamente a la explotación petrolífera (yacimientos).
- Patrimonio arqueológico o histórico: refiere a la evidencia arqueológica y/o al uso económico, simbólico, etc. de la misma por parte de la población, estando constituido por cosas muebles e inmuebles o vestigios de cualquier naturaleza que se encuentren en la superficie, subsuelo o sumergidos, que puedan proporcionar información sobre los grupos socioculturales que habitaron antiguamente la región.
- Usos y ocupación del suelo: hace referencia a la reformulación de la lógica de apropiación, tenencia y usufructo del territorio. Incluye las posibles formalizaciones y/o cambios en los títulos de propiedad territoriales, y la posible alteración en el acceso y la explotación de los recursos naturales. Particularmente refiere a las características del territorio de acuerdo con su dimensión funcional o su dedicación actual y las capacidades de utilización del territorio definidas en lo normado por el Municipio.

## **4 POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES**

### **4.1 METODOLOGÍA**

Para la identificación y la evaluación de los potenciales impactos ambientales se construyó una matriz de interacción tipo Leopold (Leopold et al. 1971). Este modelo matricial simple tiene dos dimensiones.

Una de las dimensiones contiene aquellas **Acciones del Proyecto** (ver Punto 2) que potencialmente pudieran provocar modificaciones sobre el ambiente.

La otra corresponde a aquellos **Factores Ambientales** del medio receptor susceptibles de ser afectados por las acciones del Proyecto. Los mismos se agruparon respecto del medio al cual pertenecen, es decir, medio natural (físico y biótico) o medio antrópico. Estos factores dependen de la zona donde se lleve a cabo cada proyecto. Para el caso bajo estudio los mismos se describieron en detalle en el Capítulo 4 (Línea de Base Ambiental).

Se incluyen dentro de los factores ambientales aquellos procesos que se dan de forma natural o inducida, que han sido identificados durante el diagnóstico ambiental de la zona y que pueden verse influidos, potenciados o minimizados por las acciones contempladas por el Proyecto.

Las posibles interacciones entre ambos representan los potenciales **Impactos** de las acciones sobre los factores. Se entiende por impacto ambiental cualquier cambio que se provoca sobre el ambiente como consecuencia, directa o indirecta, de acciones antrópicas que puedan producir alteraciones susceptibles de afectar el mismo. Es decir, un impacto ambiental es la diferencia entre la forma en la que evolucionaría el ambiente (o alguno de sus componentes) si se llevara a cabo un determinado proyecto, y la forma en la que se desarrollaría si el proyecto no existiese.

En este sentido, en el presente punto del estudio, en base a las evaluaciones, modelaciones y relevamientos, para cada una de las interacciones acción-factor en las cuales se ha identificado la ocurrencia de un posible impacto, se realizó la ponderación del mismo.

Para la determinación de la significación se aplicó la siguiente fórmula matemática:

$$\text{Significación} = (I + E + P + D) * \text{Signo}$$

**Signo** = se categorizó según el carácter. El carácter de un impacto define el sentido del cambio producido por una acción del proyecto sobre la calidad del ambiente, respecto de la evolución que esta tendría sin el mismo. Dependiendo si el resultado se consideró un beneficio o un perjuicio para el componente analizado, el impacto se clasificó como:

- **Impacto Positivo:** se consideraron como tales aquellos efectos que impliquen una mejora en relación a la situación actual. Resulta importante mencionar que estos tipos de impacto solo se registran sobre el medio antrópico, ya que una obra a lo sumo puede ocasionar un efecto neutro sobre el medio natural.
- **Impacto Negativo:** se consideraron aquellos que impliquen un deterioro del ambiente.
- **Impacto Neutro:** se considera cuando si bien, se percibe que existirá una alteración, no es posible establecer el sentido en el que obrará la misma.

**Intensidad (I)** = según la intensidad con la que actúen sobre el ambiente, los impactos se clasificaron como:

- **Alto:** se consideró aquel impacto cuyo efecto se manifieste como una modificación apreciable del ambiente de tal modo que se esperen efectos que impliquen una destrucción o modificación casi total del factor considerado, al menos en el sector afectado. **En estos casos se le asignó un valor de 3.**
- **Medio:** se consideró aquel impacto cuyo efecto producirá una modificación del componente del ambiente analizado, pero que dicho cambio no implique una destrucción o desaparición del factor en la zona. **En estos casos se le asignó un valor de 2.**
- **Bajo:** se consideró aquel impacto cuyo efecto producirá una ligera modificación del ambiente de tal modo que se generará un perjuicio limitado en el sector afectado. **En estos casos se le asignó un valor de 1.**

**Extensión (E)** = la extensión de un impacto puede definirse como la superficie afectada por el mismo. El área afectada por un impacto puede no coincidir con aquella en la que se realiza la acción que lo genera. De este modo, según la extensión del área de influencia considerada, los impactos se clasificaron como:

- **Puntual:** Se consideró un impacto puntual cuando la acción impactante provoque una alteración muy localizada del componente dentro del Área de Influencia Directa definida para el proyecto. **En estos casos se le asignó un valor de 1.**
- **Zonal:** Se consideró un impacto zonal cuando la acción impactante provoque una alteración del componente apreciable dentro del Área de Influencia Directa definida para el proyecto. **En estos casos se le asignó un valor de 2.**

- **Regional:** Se consideró un impacto regional cuando la acción impactante provoque una alteración casi total del componente analizado dentro del Área de Influencia Directa definida para el proyecto, pudiendo incluso extenderse al Área de Influencia Indirecta. **En estos casos se le asignó un valor de 3.**

**Duración (D)** = Este aspecto está relacionado con la permanencia, es decir, el tiempo que el impacto o sus efectos permanecen en el ambiente. Los mismos fueron clasificados como:

- **Fugaz:** Se consideró fugaz cuando la alteración generada por el impacto persista solo durante un período de tiempo muy corto (algunas horas o días). **En estos casos se le asignó un valor de 1.**
- **Temporal:** Se consideró temporal cuando la alteración generada por el impacto persista solo durante un período de tiempo muy corto (días a meses). **En estos casos se le asignó un valor de 2.**
- **Permanente:** Se consideró un impacto permanente cuando se estime que el impacto continuará manifestándose por un largo periodo de tiempo (años). **En estos casos se le asignó un valor de 3.**

**Probabilidad (P)** = Se refiere a la regularidad con la que se espera registrar el impacto. Los mismos fueron clasificados como de probabilidad:

- **Baja:** Se consideró de baja probabilidad de ocurrencia cuando el impacto se genere de manera aislada o accidental. **En estos casos se le asignó un valor de 1.**
- **Media:** Se consideró de mediana probabilidad de ocurrencia cuando el impacto se genere de manera recurrente, pero sin la seguridad que se registre siempre que se genere la acción, aplicable a gran parte de los efectos indirectos. **En estos casos se le asignó un valor de 2.**
- **Alta:** Se consideró de alta probabilidad de ocurrencia cuando el impacto se genere siempre que se realice la acción. **En estos casos se le asignó un valor de 3.**

De este modo, para cada interacción identificada entre un factor del ambiente y una acción del proyecto se valorará el impacto, en base a los cinco aspectos descriptos anteriormente.

	<b>Acción</b>	
	Signo (1 positivo; -1 negativo)	
<b>Factor</b>	I (Intensidad)	E (Extensión)
	D (Duración)	P (Probabilidad)

En base a esta fórmula, los impactos han sido clasificados en siete categorías de acuerdo a la Significación obtenida en la valoración.

Impacto Positivo		Impacto Negativo	
Significación	Valoración	Significación	Valoración
4 a 6	Bajo	-4 a -6	Bajo
7 a 9	Moderado	-7 a -9	Moderado
10 a 12	Alto	-10 a -12	Alto
Impacto Neutro			

La ventaja en la utilización de este tipo de matrices radica en su utilidad para determinar impactos de una manera global a partir de un análisis integral y poco particularizado, donde se puede evidenciar rápidamente donde se concentran los mayores impactos y a qué tipo o grupo de actividades del Proyecto se le atribuyen.

Por otra parte este tipo de matrices permiten determinar impactos positivos y negativos a partir de la incorporación de signos (+/-) o neutros cuando no es posible establecer el sentido de la alteración producida. Asimismo permite identificar impactos en distintas etapas del Proyecto.

En este sentido, esta evaluación permitió identificar los potenciales impactos ambientales que pudieran ser generados por la implementación del Proyecto, a partir de lo que se han podido elaborar las medidas de mitigación y control más adecuadas a aplicar para evitar o minimizar los mismos (Capítulo 7).

## 4.2 EVALUACIÓN DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 4.2.1 Fase de Trabajos de Obra Preliminares

#### 4.2.1.1 Limpieza y desbroce del terreno

##### Medio Físico

Asociado a las tareas de limpieza y desbroce del terreno es posible que se produzca la incorporación de material particulado a la atmósfera, afectando la calidad del **aire**, producto del retiro de la capa de tierra vegetal (capa superior) y cuando las mismas se movilizan mediante maquinaria al sitio destinado para su disposición.

Este efecto se registrará fundamentalmente en los períodos de pocas lluvias y constituye una alteración de la calidad física del aire. Resulta importante mencionar que estas emisiones de material particulado pueden generar eventualmente molestias a la población.

En este sentido, cabe destacar que este material tendrá como destino su disposición en el terreno lindero, minimizando las distancias de transporte y por lo tanto la magnitud y ocurrencia de este impacto.

*El efecto de esta acción ha sido considerado de intensidad baja, ya que la generación de polvo podrá ser controlada humedeciendo, en caso de ser necesario, el material.*

*Además, dado que el efecto sobre la atmósfera se limitará a las inmediaciones de la zona de obra la extensión ha sido determinada como puntual y la duración fugaz, aunque podrá registrarse varias veces durante todo el período de duración de tales tareas.*

En relación al **Suelo**, la pérdida de la cobertura vegetal, la cual lo retiene a través de las raíces de las hierbas, arbustos y árboles, provoca el aumento de la erosión comprometiendo su calidad, ya que los nutrientes presentes en las capas superficiales más fértiles son lavados rápidamente por las lluvias después del desbroce.

Por otro lado, algunas investigaciones reportan cambios profundos en los contenidos de materia orgánica, pH, saturación de bases, estructura, espesor de los horizontes y color, como una consecuencia de cambios de la vegetación (Lodhi, 1977). Las alteraciones más significativas que ocurren en el suelo se manifiestan cerca de la superficie y están relacionadas con el contenido de materia orgánica (Mergen y Malcom, 1995; Lundgren, 1978; Márquez et al., 1993; Márquez et al., 1999).

El suelo es una capa superficial natural integrado por componentes minerales y orgánicos que, a medida que evolucionan, presentan en sus perfiles diferentes capas denominadas horizontes, las cuales mantienen o son capaces de mantener vegetación en ellos. Además de materia orgánica y minerales el suelo presenta tanto materia viva como muerta. La primera de ellas está constituida no solamente por las raíces, sino también por diversos microorganismos.

Al respecto, de esta breve definición se desprende que no todo lo que se encuentra en la superficie terrestre puede denominarse como suelo, no lo son, por ejemplo, las rocas. Tampoco lo son los materiales depositados por el hombre ni aquella materia que no sea capaz de sostener vegetación.

Frecuentemente en trabajos de ingeniería civil o de geología se denomina suelo a la capa más superficial de material mineral que no se encuentra consolidada, presentando menor resistencia que el lecho rocoso más profundo.

Si bien el impacto sobre el suelo se dará en parte como resultado de la remoción de la vegetación, en este caso, la mayor parte de las zonas despejadas serán cubiertas casi inmediatamente por capas sucesivas de suelo seleccionado compactado a su máximo valor, donde luego se erigirán las obras.

De este modo, el principal efecto negativo sobre el suelo será la compactación y el sepultamiento del mismo con material seleccionado para generar las condiciones de soporte de las obras civiles. Este efecto sobre el suelo se encuentra más estrechamente ligado con las tareas de movimiento de suelos por lo que será considerado a continuación (ver Punto 2.2.1.3) en tanto que aquí se considera el impacto por la pérdida de la vegetación.

*Por lo dicho anteriormente, el impacto sobre el suelo como resultado de la remoción de la vegetación ha sido considerado de moderada intensidad, extensión puntual (ya que se limita casi exclusivamente al predio de la refinería 50 hectáreas) y duración permanente dado que este sitio será afectado en casi su totalidad por las obras, impidiendo la recomposición de esta capa de suelo. Su ocurrencia será cierta por lo tanto se computa su probabilidad como alta.*

En líneas generales, toda tarea que implique la remoción de vegetación y el movimiento de tierra, como es el caso del desbroce y la nivelación del terreno respectivamente, tiene el potencial de generar impactos sobre la calidad del **agua superficial** de los cursos cercanos, como resultado de la erosión del terreno y la incorporación del material erosionado en los mismos, así como por la incorporación del material orgánico retirado.

En este sentido, resulta importante mencionar que los desechos vegetales de las tareas de desbroce del predio pueden incorporarse accidentalmente a los cuerpos de agua, aumentando la carga orgánica de los mismos, favoreciendo primero la proliferación de organismos descomponedores y disminuyendo después el oxígeno disponible.

Por otro lado, la tierra que se incorpora a los cuerpos de agua, puede generar un aumento de la turbidez del agua, disminuyendo así la cantidad de oxígeno disuelto por interferencia en el proceso fotosintético (menor disponibilidad de luz).

Al respecto, el cauce principal del arroyo del Casa de Piedra corre al otro lado de la RP39 a una distancia de alrededor de 200 metros del terreno. De este modo, la potencial afectación de su curso podrá estar ligada a las obras de adecuación vial de la RP 39 que se realizarán sobre su margen sur.

*Teniendo en cuenta q que el cauce principal del arroyo Casa de Piedra corre al otro lado de la RP39 a una distancia de aproximadamente 200 metros del terreno, y que a su vez este camino constituye una barrera apreciable para el traslado de tales efectos, se considera que el impacto de las tareas de limpieza y desbroce podrá ser de baja intensidad y estará fundamentalmente ligado a las obras que se realicen sobre la margen sur de la ruta.*

*Su extensión será puntual dado que los efectos se diluyen con la distancia y de producirse este impacto el mismo será registrado en un corto plazo (tiempo de descomposición de la materia). Finalmente, teniendo en cuenta que la incorporación de material vegetal y particulado será accidental, la probabilidad de este impacto es considerada baja.*

### Medio Biótico

Para la realización del proyecto resulta necesario el desmonte de la cobertura vegetal (**flora**) de casi la totalidad del terreno, unas 50 hectáreas, donde se instalarán las principales obras asociadas a la Refinería (áreas de proceso, playa de tanques, cargadero de camiones, etc.). Al respecto resulta importante mencionar, que el predio destinado al proyecto presenta una cobertura vegetal predominante de tipo arbustivo, con arbustos de porte medio-alto y donde existen importantes sectores con suelo desnudo. La especie característica del sitio es duraznillo (*Colliguaja integerrima*), aunque también se observan otras especies como mata laguna (*Lycium ameghinoi*), calafate (*Berberis microphylla*) y malaspina (*Retanilla patagonica*).

Como se describió en la Línea de Base Ambiental (Capítulo 4), el terreno asociado al proyecto se encuentra cubierto por comunidades vegetales nativas de la estepa patagónica. No obstante, no presenta comunidades vegetales particularmente sensibles o de importancia para la conservación.

El desbroce del terreno implicará la muerte de los ejemplares afectados directamente, representado un impacto importante sobre la vegetación. Además de la pérdida de los ejemplares, existen efectos negativos asociados con la fragmentación del hábitat propiamente dicha, que se deben al aumento del número de parches de menor tamaño, al aislamiento de estos parches y a los efectos de borde (Andrén, 1994; Fahrig, 2003).

*Frente a esta situación, se define el impacto asociado al desbroce de la vegetación como de intensidad moderada pero localizada dentro de los límites del predio afectado al proyecto. Pero su efecto será permanente.*

En relación a la **fauna**, el desbroce producirá un impacto sobre el hábitat aumentando la fragmentación del mismo. La fragmentación del hábitat engloba dos procesos fundamentales, por un lado está la pérdida de hábitat para las especies que lo habitan y hacen uso de él, y por el otro, la fragmentación del hábitat propiamente dicha, es decir, su partición independientemente de la pérdida de superficie.

Así, la pérdida de hábitat representará la desaparición de una parte del ecosistema, fragmento que constituye un recurso utilizado para el desarrollo y la reproducción de un gran número de ejemplares de diversas especies animales. Además, si bien los individuos integrantes de aquellos grupos con mayor movilidad (anfibios, aves, reptiles y mamíferos) pueden desplazarse a zonas cercanas no afectadas, la destrucción de la vegetación conllevará a la pérdida de aquellos ejemplares de movilidad reducida (invertebrados terrestres) que habitan en ella.

*Así, el desbroce afectará a la fauna en general por pérdida de hábitat y a los grupos menos móviles por mortalidad de ejemplares. Dado este último caso la intensidad del impacto ha sido considerada como moderada, aunque en el caso de las especies con mayor movilidad podría considerarse baja ya que los ejemplares podrán desplazarse y hacer uso de otros sectores menos disturbados.*

*En cuanto a la extensión del impacto, la misma resulta puntual ya que estará limitada fundamentalmente a las superficies que serán afectadas por las tareas de limpieza y desbroce, (circunscripta al interior del predio). No obstante, dado que la zona afectada no podrá recuperar la cobertura vegetal, el impacto (en este caso, la pérdida de un sector del ambiente) sobre la fauna ha sido considerado como permanente.*

### Medio Antrópico

El movimiento de tierra para la nivelación del terreno, plausiblemente provoque la dispersión de material particulado. De existir pobladores en cercanías del sitio afectado a los trabajos, esta situación podría generarles molestias. En efecto, la voladura del material particulado supone un levantamiento de polvo lo que genera suciedad y también puede llegar a provocar afectaciones respiratorias principalmente a la **población** susceptible en tal sistema.

Al respecto, es necesario destacar que dentro del área de influencia del proyecto no se registran viviendas, siendo la población más cercana la residente en Diadema Argentina (a 2,5 km del predio bajo estudio). De este modo, la población potencialmente afectada será la constituida por los trabajadores ligados a las actividades petrolíferas que circulen por las zonas aledañas a las obras.

*Este impacto se considera de intensidad baja y extensión puntual, limitado a los trabajadores que circulen por las zonas aledañas a las obras. Su duración es temporal considerando el período en que se extenderán estos trabajos.*

Dado que el requerimiento de material de relleno será satisfecho con los volúmenes de desmonte, se estima que el transporte de áridos podría limitarse al aporte de suelo seleccionado. De este modo, las operaciones logísticas en esta etapa comprenderán al transporte del material resultante de las tareas de limpieza y desbroce, la provisión de algunos insumos necesarios para la obra y los traslados que requiera el personal. El impacto asociado a la operación de la maquinaria y vehículos es común a toda la etapa constructiva y se analiza detalladamente en el punto 4.2.2.1.

De acuerdo a los cálculos efectuados en función de los perfiles topográficos, la superficie del terreno, la cobertura vegetal relevada y la cota de relleno deseada se estimaron los siguientes volúmenes:

Volumen de retiro (suelo + material vegetal)	120.000 m <sup>3</sup>
Volumen de suelo seleccionado (de requerirse)	150.000 m <sup>3</sup>

Asociado a esta tarea se generará un importante movimiento de vehículos. Considerando como referencia camiones de 35 m<sup>3</sup> de capacidad, el movimiento de camiones sería el siguiente:

Camiones para el retiro de suelo y material vegetal	3.429 camiones
Camiones para el ingreso de suelo seleccionado	4.286 camiones

La necesidad de 3.429 camiones durante los 81 días (trabajando de lunes a viernes) que se prevé se extienda el período de desbroce y nivelación del terreno implica la incorporación de un promedio de 40 camiones diarios.

De requerirse el aporte de suelo seleccionado, se deberá adicionar el movimiento de 4.286 camiones durante los 150 días en que se realizarán tareas de aterramiento, consolidación de calles de acceso e internas y el sistema de drenaje, lo que supone un promedio diario de alrededor de 30 vehículos.

En resumen, si se considera el solapamiento que existirá de estas tareas en la etapa constructiva, se puede asumir un pico de 70 vehículos pesados diarios, concentrados en el periodo diurno (8.00 a 18.00 hs).

En este sentido, se aclara que el material de limpieza y desbroce será depositado en terrenos linderos (previo acuerdo con el propietario del mismo) por lo que las distancias a recorrer estarán acotadas. Dependiendo de la localización de estos sitios, el recorrido de los vehículos involucrará la RP 39 y/o los caminos terrados de acceso a los terrenos aledaños.

En el caso de ser necesario el aporte de material seleccionado se considera la provisión desde una cantera distante unos 4 km al este del predio, ubicada también sobre la RP 39.

Cabe señalar que, si bien la RP 39 se encuentra actualmente en buenas condiciones de transitabilidad, el aumento del tránsito de vehículos pesados puede incidir negativamente sobre el estado de la misma y especialmente sobre los caminos de tierra.

*Por lo tanto, el aumento del tránsito de vehículos pesados por la RP 39 y los caminos de tierra linderos impactará negativamente sobre la **infraestructura y la circulación vial** de los actuales usuarios del camino. No obstante, esta afectación se considera de mediana intensidad ya que los caminos de acceso a yacimientos no presentan un tránsito elevado, en tanto que sobre la RP 39 es frecuente este tipo de movimientos.*

*La extensión será puntual dado que la concurrencia de camiones podrá concentrarse en la RP39 en el sitio de acceso al predio. La duración será temporal y la probabilidad será alta, teniendo en cuenta que las obras a realizarse incrementarán el tránsito indefectiblemente.*

Como se ha señalado en la Línea de Base Ambiental (Capítulo 4) existen en relación al predio de implantación de la refinería un conjunto de elementos de infraestructura que deberán ser consideradas en relación a su potencial afectación a consecuencia del desarrollo del proyecto.

Principalmente durante la etapa de construcción podrán producirse dos tipos de afectación de la **infraestructura existente**, las que podrán ser accidentales o previstas.

Las accidentales o imprevistas son en general consecuencia del accionar involuntario de las maquinarias involucradas en la ejecución de las obras. Suelen provocarse por daños durante las maniobras de maquinarias y equipos. Son de carácter reversible y transitorio.

Las previstas son aquellas interferencias voluntarias e inherentes al proyecto, y que en general se producen a consecuencia de la ocupación del territorio.

En relación a las primeras (accidentales) cabe destacar aquellos elementos que se encuentran más próximos al predio y en particular los vinculados con la ruta dado que sobre esta última se prevé el trabajo de maquinaria para la construcción de los caminos de acceso y obras de adecuación del tránsito (dársenas de giro). Paralelo a la RP 39, sobre la margen norte, se encuentra el oleoducto de CAPSA; mientras que al otro lado de la ruta se extiende el gasoducto de alta presión de la empresa CAMUZZI. También paralelo a la margen norte de la RP 39 (sobre el frente del predio) se encuentra la línea eléctrica de 33kV bajo operación de la Sociedad Cooperativa Popular Limitada de Comodoro Rivadavia (SCPLT).

Respecto de las interferencias previstas, en la etapa precedente a este informe que dio lugar a la autorización para la ejecución de los trabajos preliminares, se identificó la necesidad de desplazar una línea de tensión eléctrica de 13,2 kV cuya traza tiene un vértice sobre la porción noreste del terreno. Paralelo a este tendido también se ha identificado una cañería soterrada.

Ambos ductos pertenecen a la empresa CAPSA. En este sentido los responsables del proyecto han informado que ya existe un acuerdo con la parte involucrada por lo que el desplazamiento de los mismos, cumpliendo con las franjas de seguridad establecidas para este tipo de ductos, será concretado a la brevedad.

También dentro de los elementos identificados en relación al predio y que deberán ser reubicados, cabe mencionar que sobre la margen norte de la RP 39, en el frente del terreno se encuentra un altar recordatorio de un difunto.

*Dado que las interferencias inherentes al predio se encuentran próximas a su resolución, en este punto se considera el impacto por la afectación accidental de los elementos de infraestructura existentes en el área.*

*De esta manera, el impacto sobre la infraestructura existente por el desarrollo de las obras resulta de mediana intensidad (teniendo en cuenta la relevancia de los ductos mencionados) y de carácter zonal en vistas de que las interrupciones de los servicios pueden afectar a usuarios más allá del área de influencia de las obras. Asimismo, dado que de resultar dañadas dichas instalaciones su resolución será prioritaria en lo que a tiempos respecta, se estima que estas molestias tendrán escasa duración. Siendo que todos estos elementos pueden ser identificados en campo, sumado a la aplicación de medidas de seguridad constructivas, se establece que la probabilidad de que se ocasionen estos daños es baja.*

En general, las modificaciones sobre el terreno repercuten sobre la percepción que tiene la población local sobre el **paisaje** de la zona.

En este sentido, es dable mencionar, que la noción de paisaje presenta dos acepciones: una desde el punto de vista natural y otro, desde el antrópico, que resulta el analizado en este estudio. El paisaje desde el punto de vista antrópico se define por sus condiciones estéticas y simbólicas, estando relacionada su valoración por subjetividades principalmente. Al respecto, lo "natural" contiene un elevado valor simbólico positivo por la población residente local y visitante asociado a una mejor calidad de vida (en contraposición con elementos urbanos y/o industriales).

Puntalmente, el sitio bajo estudio se inserta en un área ligada exclusivamente a la actividad hidrocarburífera, particularmente dentro de los límites del Área de Concesión de CAPSA denominada “Sindicato”.

De este modo, si bien las tareas de limpieza y desbroce del terreno asociadas al proyecto supondrán un elemento perturbador del paisaje actual, principalmente por la eliminación de la vegetación, dadas las características del sitio esta acción no supondrá una modificación significativa en el paisaje general.

*Considerando lo antedicho, la intensidad del impacto resulta baja y de extensión puntual (dado que está limitado al predio del proyecto). Su duración será considerada aquí como temporal ya que, si bien la remoción de la vegetación resulta permanente, el efecto sobre el paisaje diferirá de acuerdo con la etapa constructiva que se considere, hasta tanto la obra civil esté concretada en su totalidad.*

#### **4.2.1.2 Movimiento de suelos**

##### Medio Físico

De manera similar a lo descrito para las tareas de limpieza y desbroce del terreno, es posible que asociado a la actividad de movimiento de suelos, se produzca la afectación de la calidad del aire, por incorporación de material particulado a la atmósfera, especialmente en los períodos de pocas lluvias.

Es dable destacar que la nivelación del terreno requiere una movilización de elevados volúmenes de material. No obstante, se prevé el aprovechamiento de la casi totalidad de las tierras de desmonte en las operaciones de relleno. De este modo, la necesidad de traslado de material dispersable será nula o mínima (únicamente existirá en el caso de que se requiera el aporte de suelo seleccionado debiendo ser transportado en camiones desde las canteras habilitadas).

Fundamentalmente, el movimiento de tierra puede generar emisiones de material particulado, desencadenando eventualmente molestias a la población (este impacto será valuado pertinentemente en el punto destinado al efecto sobre el medio antrópico).

*Nuevamente, el efecto de esta acción ha sido considerado de intensidad baja, ya que la generación de polvo podrá ser controlada humedeciendo el material, en caso de ser necesario. Considerando que la necesidad de traslado de material dispersable, será mínima o nula, el efecto sobre la atmósfera se limitará a las inmediaciones de la zona de obra por lo tanto la extensión ha sido determinada como puntual. Su duración será temporal (tiempo que duren las tareas de movimiento de suelos) y podrá registrarse varias veces durante todo el período de duración de tales tareas.*

Como se describe en la Línea de Base Ambiental (Capítulo 4), el sistema geomórfico local (**Geomorfología**) en el cual se asienta el sitio del proyecto es resultado del proceso posterior que generó la existencia del cañadón Casa de Piedra consistente en la expansión del ancho del cañadón y el desarrollo de niveles de terraza y de la planicie aluvial que presenta en su piso.

Como resultado de estos procesos, el predio de emplazamiento de la refinería presenta una topografía irregular con pendiente predominante hacia el sudeste, con niveles que van desde los 227 m.s.n.m. en el vértice noroeste a la cota de 196 m.s.n.m. en el extremo opuesto (sudeste).

Esta configuración del terreno determina la necesidad de ejecutar una serie de nivelaciones (terrazas) sobre las cuales se erigirán las obras. Para salvar las diferencias del terreno, minimizando los volúmenes de desmonte y relleno, se contempla la ejecución de 4 niveles de terraza principales, escalonados de manera que acompañen, dentro de lo posible, los niveles naturales del terreno. De oeste a este, se identifica la zona 1 donde se ubica el flare (antorcha), en el extremo noreste con cota de alrededor de 215 m.s.n.m., contigua a la anterior, la zona 2 será nivelada a los 205 m.s.n.m. En el centro del predio se proyectan tres zonas con pendiente en sentido norte-sur (zona 5a, zona 3a y zona 3b) que van desde aproximadamente los 204 m.s.n.m. hasta los 200 m.s.n.m. Hacia el este, el último nivel de terraza incluye 4 zonas (zona 5b, zona 4, zona 6 y zona 7) con cotas que van desde los 199 m.s.n.m. hasta los 196 m.s.n.m.

La nivelación del terreno, llevará a la pérdida de las características geomorfológicas actuales y la potencial afectación sobre los procesos geomórficos que gobiernan el área.

Dadas las dimensiones de la intervención proyectada, se espera una afectación en el drenaje natural del agua. Al respecto, cabe señalar que de acuerdo a la caracterización de los peligros geológicos presentes en el área de estudio (Capítulo 4), el predio de emplazamiento de la Refinería presenta un sector con Peligro de Inundación Alto. Esta condición se relaciona específicamente con la presencia de la Planicie aluvial inactiva formada por el cauce de la sección abandonada del arroyo del Cañadón Casa de Piedra.

La mencionada Planicie Aluvial inactiva conforma una faja deprimida que atraviesa la totalidad del sitio en forma paralela a su eje mayor. Si bien se ha indicado que en la actualidad el curso activo del Cañadón Casa de Piedra se localiza al otro lado de la ruta, se debe tener en cuenta que la sección abandonada todavía mantiene una subcuenca menor que conecta varios arroyos de carácter efímero que descienden desde el lateral norte del cañadón hasta el sitio del proyecto.

En este sentido, el diseño del proyecto contempla la canalización de los excedentes hídricos del predio para garantizar su correcto drenaje y el de los terrenos vecinos.

En dicha caracterización de peligros geológicos se mencionó también la probable ocurrencia de fenómenos de erosión fluvial. El potencial fenómeno se relaciona con la existencia de cauces tributarios de orden menor y régimen estacional que actúan sobre la pendiente del pedimento de flanco que se desarrolla en toda la faja Norte del sitio del proyecto. Como se describió anteriormente, además de los naturales, entre los factores desencadenantes de tales procesos se incluyen las actividades corte de pendiente, tendidos de ductos a lo largo de la pendiente y materialización de caminos.

Si en bien el diseño de las plateas tuvo como premisa respetar en lo posible los niveles del terreno natural de manera de minimizar las tareas de corte y relleno, durante estas actividades podría verse favorecido el proceso de erosión del terreno.

Por otro lado, teniendo en cuenta que este fenómeno supera al área operativa de las obras y que puede desencadenarse por factores naturales, se deberán desarrollar estudios para determinar la incidencia del mismo sobre las futuras instalaciones de la refinería y tenerlos presente al momento del diseño de las obras complementarias (tendido de oleoducto).

En un orden de importancia menor, se deberán tener en cuenta los procesos de remoción en masa que podrían verse agravados a consecuencia del corte de pendientes abruptas labradas sobre sedimentos arcillosos, no obstante como se ha mencionado en la Línea de Base Ambiental (Capítulo 4) este peligro de baja a muy baja probabilidad de ocurrencia no involucraría el predio de emplazamiento del proyecto.

*En relación al drenaje natural las modificaciones en la geomorfología de los espacios nivelados se consideran de intensidad moderada pero de extensión puntal ya que el efecto estará acotado al predio, no transmitiéndose sobre las áreas aledañas producto del diseño e implementación de los drenajes adecuados. La duración de esta modificación será permanente y su ocurrencia cierta.*

*La incidencia de las tareas de movimiento de suelos sobre los procesos de erosión comparte los mismos atributos, no obstante estará limitada temporalmente por la duración de estas tareas.*

*A los efectos del cómputo en la matriz se considera la puntuación en relación a los efectos sobre el drenaje por resultar más desfavorable. Esta jerarquización comprende igualmente la calificación de los otros peligros geológicos identificados (erosión fluvial y remoción en masa) de intensidad elevada (considerando las consecuencias de la peor situación de inestabilidad del terreno) y de localización puntal dado que están asociados a sectores limitados o exentos del predio de la refinería. De acuerdo a lo antedicho su ocurrencia resulta probable (erosión fluvial) o baja (remoción en masa) por lo que se computa como media. De ocurrir la situación más desfavorable sus consecuencias tendrían una duración que supere a la temporal.*

Dentro de las tareas de movimiento de suelos se considera la obtención de un terreno con la capacidad de soporte suficiente para la ejecución de las obras civiles. Así, como parte de esta acción se considera el efecto de la compactación y la pérdida por sepultamiento de la casi totalidad del suelo del predio, ya sea que se destine a la construcción de caminos, áreas de almacenaje de combustible, descargadero de camiones, áreas de procesos, edificios, etc.

*La pérdida del suelo asociada a las tareas de movimiento de suelos se considera de mediana intensidad y su extensión puntal, ya que se limita al predio de ejecución de las obras. No obstante, el efecto sobre este recurso será permanente, en tanto que ocurrencia está determinada indefectiblemente por la propia ejecución de la obra.*

Como ya se mencionó, las tareas que implican el movimiento de tierras pueden generar impactos sobre la calidad del **agua superficial** de los cursos cercanos, como resultado de la erosión del terreno y la incorporación del material erosionado en los mismos.

La incorporación de material particulado a un curso de agua representaría un aumento de los sólidos suspendidos, modificando por tanto las características físicas del mismo (sólidos en suspensión y turbidez).

*Nuevamente, se debe considerar que entre el sitio de las obras y el curso principal del arroyo Casa de Piedra existe una distancia de aproximadamente 190 metros y una barrera física constituida por la traza de la RP 39 que limitaría la ocurrencia de tal suceso el cual de ocurrir estaría fundamentalmente ligado a las obras sobre la margen sur de la ruta (dársenas de giro). Teniendo en cuenta lo anterior la intensidad de este impacto se considera baja.*

*Su extensión será puntal dado que los efectos se diluyen con la distancia y de producirse este impacto el mismo será registrado en un corto plazo (tiempo de aumento de la turbidez). Finalmente, teniendo en cuenta que la incorporación de material particulado será accidental, la probabilidad de este impacto es considerada baja.*

En relación a la afectación de las **aguas subterráneas**, en el ámbito del sitio de las obras se localiza el acuífero de tipo subálveo, denominado en este estudio Acuífero subsuperficial de Cañadón. Este acuífero presenta capas freáticas o libres situadas a aproximadamente entre 1 a 3 metros de profundidad. El agua que lo alimenta proviene principalmente de la recarga local y directa y es aportada por los cursos fluviales que son abastecidos por las precipitaciones pluviales y fusión de la nieve estacional.

En este sentido, es posible que durante el desarrollo de las obras el nivel freático resulte temporalmente afectado por el bombeo (depresión) que se realice para mantener en seco las zonas de excavación. A la vez que el agua extraída por estos medios será utilizada para efectuar la compactación de los suelos.

Se considera que estas variaciones transitorias en los niveles del acuífero libre no resultan relevantes para el sistema ni tendrá efectos significativos sobre el volumen de agua almacenada. Una vez finalizadas las tareas de movimiento de suelos el nivel freático se restablecerá. De todas formas se aclara que estas aguas no son utilizadas para consumo.

*De este modo, la alteración de los niveles freáticos producto de las tareas de movimiento de suelos se considera una afectación de las aguas subterráneas de intensidad baja y puntual dado que su efecto repercutirá solo localmente. Su duración será temporal dado que estará ligada al tiempo en que se ejecuten las tareas de excavaciones (seis meses). Si bien la necesidad de efectuar estas operaciones para mantener las excavaciones en seco podrá resultar media dependiendo la época del año en que se efectúen estas operaciones (época seca o húmeda), dado que este recurso será utilizado como fuente del agua utilizada en la compactación de suelos, su consumo podrá ser recurrente, por lo que se considera una ocurrencia alta.*

### Medio Biótico

El impacto sobre el medio biótico se relaciona más directamente con la acción anteriormente analizada (ver 4.2.1.1). Particularmente en relación a la fauna, se debe considerar el impacto por la generación de ruido dado por la maquinaria y actividades involucradas en las tareas de movimiento de suelos, como se explica en detalle en el punto 4.2.2.2.

*De este modo, durante las tareas de movimiento de suelos, producto de la generación de ruido se generará un impacto de baja intensidad, extensión puntual, persistencia temporal y probabilidad de ocurrencia media.*

### Medio Antrópico

En relación a las molestias sobre la **población** derivadas de la generación de material particulado producto de las tareas de corte y relleno de suelos, es razonable pensar que en función de los volúmenes de material involucrados, pueda producirse una mayor afectación. No obstante, tal afectación recaerá sobre los trabajadores que se encuentren ocasionalmente ejerciendo sus tareas en las zonas aledañas a las obras.

Asimismo, por la proximidad de las obras a la RP 39 y los trabajos que se realizarán sobre esta ruta, es necesario considerar que la resuspensión del material particulado podrá afectar los niveles de visibilidad de los conductores que circulen por la misma, con la potencialidad de producir un accidente.

*Dado que la población residente más cercana al predio de la Refinería se encuentra a 2,5 km, en la localidad de Diadema, las potenciales molestias sobre la población producto de la generación de material particulado se limitarán a los trabajadores que se encuentren realizando tareas en cercanías del sitio, por lo que su extensión será puntual. Asimismo, el hecho de que el transporte de estos materiales resulte reducido e incluso nulo (de no requerirse aporte de suelos seleccionados) favorece que el efecto se concentre solo localmente.*

*Por todo lo anterior, la intensidad de este efecto se define como baja, aun teniendo en cuenta el elevado volumen de suelos a movilizar. La magnitud del material involucrado se refleja en relación a la probabilidad de ocurrencia de este efecto, que se establece como media teniendo en cuenta que los fuertes vientos que rigen en esta zona podrán contribuir a la manifestación del mismo.*

*Se considera un impacto temporal teniendo en cuenta el período de duración de esta actividad.*

Si se tiene en cuenta la modificación que significa sobre los niveles naturales del terreno el desarrollo de las tareas de movimiento de suelos, esta actividad de la etapa constructiva es la que probablemente tenga una mayor influencia sobre el **paisaje**.

*De este modo, el impacto sobre el paisaje se considera medio y de extensión puntual dado que está limitado al predio del proyecto. Su duración será considerada aquí como temporal ya que con el avance de las obras civiles esta connotación perderá relevancia dejando paso al efecto de la existencia de la refinería misma sobre el paisaje (aspecto que se analiza en relación a su funcionamiento).*

En relación a la **infraestructura y circulación vial** se debe considerar, además de todo lo establecido en relación a la movilización de suelos en el punto anterior (ver Punto 4.2.1.2), el impacto de las obras que permitirán el acceso a la Refinería en tres sectores de la margen norte de la RP 39 (acceso principal, acceso de camiones y acceso al estacionamiento de camiones). Asimismo, en coincidencia con estos accesos se prevé la construcción tres dársenas sobre la margen sur de la ruta de que permitan el ingreso de los vehículos que circulan en sentido contrario.

Si bien las obras de acceso son diseñadas con el objetivo de minimizar las afectaciones al tránsito durante la etapa de funcionamiento de la planta, el desarrollo de las mismas podrá implicar el bloqueo parcial de la RP 39 y la necesidad de realizar desvíos ocasionando demoras e interferencias en la circulación vial.

*Para la jerarquización de este impacto se tiene en cuenta todo lo establecido sobre la circulación de vehículos durante las tareas de limpieza y desbroce del terreno (donde se abarcó el potencial traslado de material seleccionado). Por lo que el impacto comparte los mismos atributos en cuanto a duración, localización y probabilidad, no obstante su intensidad se considera elevada teniendo en cuenta que a lo anterior se le sumará la interferencia que podrá generarse sobre la RP 39 a consecuencia de las obras de acceso.*

Finalmente, es de importancia analizar el posible impacto del desmonte del terreno sobre el **patrimonio arqueológico y/o histórico**. Tal como fuera expuesto en la Línea de Base Ambiental (Capítulo 4), la región bajo estudio registra diversos sitios arqueológicos asociados a ocupaciones humanas.

Según relevamientos efectuados en las inmediaciones del predio de construcción de la refinería, se identifica una frecuencia de hallazgos de densidades bajas y/o medias en general asociadas a presencia de materiales líticos. Para el caso de los estudios arqueológicos efectuados en el yacimiento Diadema de CAPSA, las tareas de prospección superficial dieron como resultado un nulo hallazgo de materiales; mientras que en otra realizada en Cañadón Perdido (también lindera) se efectuaron hallazgos al sureste del área bajo estudio.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que el predio seleccionado para la implantación de la Refinería presenta un alto grado de antropización, con presencia de picadas, etc.

De esta manera, se identifica una probabilidad de presencia de elementos de valor arqueológico y por lo tanto de riesgo de afectación. De todas formas se proyectan medidas preventivas.

*De esta manera, existe la probabilidad aunque remota que durante las tareas de desmonte se vean afectados materiales con valor teniendo en cuenta la riqueza de la región en materia patrimonial especialmente arqueológica. Este impacto es considerado moderado teniendo en cuenta que en caso de afectación la misma será permanente y su intensidad alta.*

#### **4.2.2 Tareas Constructivas**

##### **4.2.2.1 Movimiento de vehículos, equipos, materiales y personas**

###### Medio Físico

Este aspecto de la obra puede afectar la calidad del **aire**, ya que el movimiento a través de caminos de tierra puede generar emisiones de polvo, particularmente en los momentos de pocas lluvias. Si además se considera particularmente el transporte de tierra y de áridos, la pérdida de este material durante su traslado puede incrementar estas emisiones.

Dado que al predio se accede por la Ruta Provincial N° 39 que se encuentra pavimentada, la circulación por caminos de tierra se reduce al tránsito de los vehículos en los pocos metros que separan al predio de la ruta y en el interior de la obra.

Por otro lado, la operación y el transporte de los equipos de construcción, así como la operación de vehículos, pueden generar emisiones puntuales de monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) compuestos orgánicos volátiles (VOC's), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y óxidos nitrosos (NO<sub>x</sub>) que modifican localmente la composición química del aire de la atmósfera.

Si bien existen diferentes fuentes que aportan estos compuestos a la atmósfera, la principal fuente artificial es la quema de combustible fósil, la que se genera cuando, por ejemplo se utilizan vehículos y maquinarias de combustión interna.

El monóxido de carbono (CO), surge como producto de una combustión incompleta, siendo peligroso para las personas y los animales en ambientes cerrados, puesto que se fija en la hemoglobina de la sangre, impidiendo el transporte de oxígeno en el organismo (sustancia tóxica ya que interviene es un mecanismo fisiológico). El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) si bien es un compuesto liberado naturalmente a la atmósfera en concentraciones importantes, ha aumentado en la misma debido al uso de combustibles fósiles como fuente de energía y es considerado como uno de los gases generadores del posible efecto invernadero.

Por su parte, el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), proviene principal de la combustión del carbón que contiene azufre, pero también puede ser incorporado durante la quema de otros combustibles que contengan este compuesto. El SO<sub>2</sub> resultante de la combustión del azufre se oxida y forma ácido sulfúrico, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, el cual eventualmente precipita como lluvia ácida. Este se forma cuando la humedad en el aire se combina con el óxido de nitrógeno o el dióxido de azufre, formando el ácido sulfúrico y los ácidos nítricos, sustancias que caen en el suelo en forma de precipitación o lluvia ácida.

El término óxidos de nitrógeno (NOx) se aplica a varios compuestos químicos formados por la combinación de oxígeno y nitrógeno, siendo comúnmente liberados al aire desde el escape de vehículos motorizados (principalmente los motores diesel). Son una de las principales causas del smog y de la lluvia ácida.

Los VOC's son sustancias químicas orgánicas que incluyen la gasolina, compuestos industriales como el benceno, solventes como el tolueno, xileno y percloroetileno, entre otros. Estos se emanan de la combustión de gasolina, leña, carbón y gas natural, y de solventes, pinturas, colas y otros productos que se utilizan en el hogar o en la industria.

Conjuntamente a estos compuestos, la combustión de los equipos y vehículos utilizados pueden generar emisiones de material particulado (sobre todo los equipos diesel).

Además, de reducir la visibilidad y la cubierta del suelo, la inhalación de estas partículas microscópicas, puede generar problemas sobre la salud de la población. Las partículas en suspensión también son las principales causantes de la neblina, la cual reduce la visibilidad.

*Dado que tanto los vehículos como la maquinaria utilizada se encontrarán en buen estado, garantizando una combustión adecuada y minimizando las emisiones al aire; que los camiones que transporten tierra o áridos circularán con el material cubierto con el fin de evitar la dispersión del mismo; y que en caso de que los camiones circulen por caminos de tierra los mismos serán regularmente mojados, especialmente en los momentos de pocas lluvias, el efecto de esta acción ha sido considerado de intensidad baja.*

*Además, dado que el efecto sobre el aire se limitará a las inmediaciones de la zona de movimiento y operación de las máquinas y vehículos (rápida dilución), la extensión ha sido determinada como puntual y la duración fugaz, aunque podrá registrarse varias veces durante todo el período que dure la obra.*

*En relación al momento en que se registrará el impacto resulta importante diferenciar dos situaciones. En el contexto del proyecto y dado el limitado efecto sobre la calidad del aire generado por las tareas realizadas, se considera un efecto inmediato, ya que el incremento de los compuestos en la atmósfera cercana a la maquinaria se registrará ni bien la misma comience a funcionar. No obstante, a largo plazo, la acumulación de los gases en la atmósfera podría contribuir (aunque de manera despreciable) al posible efecto invernadero.*

En caso que los vehículos y equipos se movilen por fuera de los caminos existentes el **suelo** podrá verse afectado de forma adversa, provocando la compactación del mismo, ya que el tráfico del rodado en el terreno ha sido reconocido como la mayor fuente de fuerzas causantes de la compactación. La compactación del suelo ocurre cuando se aplica presión o carga a la superficie del mismo, como resultado de tráfico vehicular o de equipos de construcción, especialmente cuando el suelo está húmedo. Esto causa cambios en las propiedades físicas del suelo, aumentando la resistencia, la densidad aparente y reduciendo la porosidad: En los suelos afectados de tal manera se reduce la velocidad de infiltración del agua causando una disminución en el drenaje, a la vez que se reduce la disponibilidad de agua y abastecimiento de aire y oxígeno utilizado por las raíces.

Particularmente para el proyecto bajo estudio, se prevé que la circulación se realice por caminos pavimentados dado que el acceso al predio es a través de la RP 39. De este modo, la movilización de vehículos por fuera de caminos existentes podrá estar limitada al recorrido que realicen los vehículos que transportarán el material removido (restos vegetales y suelos) hasta el sitio destinado a su disposición.

*En consecuencia, el impacto sobre el suelo producto del movimiento de maquinaria pesada y vehículos ha sido considerado de baja intensidad y de extensión puntual (podrá estar localizado en la zona de acceso a los sitios de disposición del material de limpieza y desbroce que disten de los caminos existentes). El mismo estará acotado a la duración de esta tarea y por lo tanto resulta temporal. En tanto que su probabilidad de ocurrencia se considera baja ya que no necesariamente los sitios de disposición estarán exentos de caminos.*

### Medio Biótico

El movimiento de vehículos y equipos dentro del predio donde se realizan las obras, así como desde o hacia el mismo, puede generar efectos sobre la flora y la fauna presentes en los accesos y caminos internos.

Respecto a la **flora**, la operación y el transporte de los equipos de construcción pueden afectar físicamente y de manera directa la vegetación, por aplastamiento, en caso que los vehículos y equipos se movilicen por fuera de los caminos existentes en zonas donde existe cobertura vegetal. Además la vegetación puede verse afectada de manera indirecta por la compactación de los suelos producto del peso generado sobre los mismos.

*Para el caso bajo estudio, este impacto se considera bajo dado que la movilización de vehículos y equipos por fuera de los caminos existentes podría darse únicamente en el caso de ausencia de caminos de acceso a los sitios de disposición del material resultante del desbroce y la nivelación del terreno.*

En cuanto a la **fauna**, el movimiento de vehículos y equipos puede generar afectaciones físicas (impacto directo) y comportamentales (impacto indirecto) sobre los distintos grupos faunísticos, las cuales van desde el aplastamiento hasta el desplazamiento y la reducción de áreas de actividad (Forman y Alexander, 1998). Por otro lado, la sola presencia de personal puede afectar la fauna en la medida en que ésta, para evitar el contacto con el hombre, gasta energía potencialmente utilizable en actividades reproductivas o de forrajeo (Primm, 1996).

*De este modo, el movimiento de vehículos, equipos y personal podrán generar molestias sobre la fauna local que hace uso y se desarrolla en los ambientes atravesados por los caminos de acceso y donde se localiza el predio del proyecto.*

*Dicho efecto ha sido considerado de intensidad baja ya que estará relacionado fundamentalmente con un desplazamiento acotado de los individuos presentes en las inmediaciones de los caminos de acceso y el área de trabajo como consecuencia de las molestias generadas por los vehículos en movimiento y la presencia de personal (aunque es posible que se generen algunos eventos de atropello).*

*La extensión de este impacto ha sido considerada como puntual ya que estará limitado a las inmediaciones del área de trabajo. Además se aplicarán medidas para controlar la actividad del personal de obra, evitando molestias y afectación intencional a la fauna local.*

*Este efecto tendrá una duración fugaz ya que la afectación sobre la fauna se dejará de sentir cuando esta se desplace (impacto analizado) o cuando el vehículo pase. Al igual que lo mencionado para la calidad del aire, este impacto se repetirá varias veces durante todo el período de obra.*

### Medio Antrópico

El movimiento de vehículos, equipos, materiales y personas se presentará a lo largo de todas la fase de tareas constructiva desde y hacia el predio donde se materializará la Refinería bajo estudio.

En relación a la **infraestructura y circulación vial**, es dable mencionar que al predio está directamente vinculado con la Ruta Provincial N° 39. Esta arteria pavimentada presenta un carril por sentido de circulación en buen estado de mantenimiento. Esta ruta es utilizada principalmente por la población de Diadema Argentina y yacimientos del área. En este sentido, cabe señalar que durante el invierno la circulación por la misma puede resultar compleja por la presencia de nieve.

Contemplando la jerarquía de la arteria involucrada se considera que la misma podrá absorber el incremento de tránsito pesado (movimiento de vehículos y maquinarias ligados a esta fase de la etapa constructiva) sin que esto resulte crítico.

*De esta manera, como consecuencia del movimiento de vehículos de gran porte ligados a la obra se generarán interferencias sobre la circulación vial y el consecuente deterioro de su infraestructura. El impacto es considerado de mediana intensidad teniendo en cuenta el tránsito actual y que dependiendo la época del año la circulación puede verse dificultada. Este impacto tendrá una duración temporal, resulta de extensión puntual y podrá producirse con una probabilidad media.*

Como consecuencia de esta actividad, es también estimable que se produzcan molestias a la **población**. El movimiento y operación de vehículos, equipos y maquinarias produce la re-suspensión de material particulado.

Asimismo, el propio funcionamiento de los vehículos y maquinarias puede afectar la calidad del aire ya que, como se mencionó anteriormente, por la combustión interna de estos vehículos se generan emisiones de CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O (combustión completa) e hidrocarburos no quemados y CO (combustión incompleta). A su vez, por la oxidación de residuos contaminantes del combustible se generan emisiones de SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>. La resuspensión de material particulado y emisiones gaseosas provocarán molestias a la población con posibles afectaciones sobre el sistema respiratorio de aquellas personas vulnerables en tal sentido y presencia de polvos del espacio involucrado (suciedad).

La resuspensión de material particulado es plausible de intensificarse cuando tales movimientos se produzcan sobre el acceso al predio que hasta el momento de su pavimentación será de tierra. Sin embargo, se debe destacar que no se identifican viviendas cercanas al predio. De este modo, la presencia de personas en la zona estará limitada al tránsito eventual de trabajadores ligados a los yacimientos vecinos, de manera que la probabilidad de afectación es baja.

*Las molestias a la población como consecuencia del movimiento de vehículos, maquinarias y equipos ligados a la etapas constructivas se considera un impacto de baja intensidad, duración temporal, de baja probabilidad y de extensión puntual.*

#### **4.2.2.2 Obras civiles, provisión y montaje de equipos**

##### Medio Físico

Aunque de manera más limitada que las labores de movimiento de suelos, las tareas de obra pueden afectar la calidad del **aire**, ya que también son generadoras de material particulado, especialmente en los períodos de pocas lluvias.

De igual modo que lo mencionado anteriormente, estas emisiones de material particulado podrán generar eventualmente molestias a la población.

En este sentido, cabe considerar que la construcción de la mayoría de los equipos y unidades de procesos con sistemas modulares minimiza tanto las operaciones de obra como los tiempos de construcción. Esto se traduce en una reducción de los efectos habituales de este tipo de obras.

*El efecto de esta acción ha sido considerado de intensidad baja, ya que la generación del material particulado será controlada humedeciendo, en caso de ser necesario, la zona de trabajo. Además, dado que el efecto sobre la atmósfera se limitará a las inmediaciones de la zona de obra la extensión ha sido determinada como puntual y la duración fugaz (aunque podrán acontecer varias veces durante el tiempo que dure la obra). Se trata de un impacto de baja probabilidad de ocurrencia.*

En relación a la afectación sobre el **suelo**, la misma no ha sido incluida como parte de la presente acción ya que fue considerada como permanente en relación con las tareas de desmonte y relleno. Esta clasificación se definió considerando que sobre el suelo seleccionado se colocará la infraestructura de la Refinería, por lo que el suelo (entendiéndose por tal a un suelo que soporta vegetación) no podrá restablecerse.

##### Medio Biótico

Tal como se mencionó anteriormente como consecuencia de las tareas de obra se generará un efecto negativo sobre la vegetación presente en el terreno. Dicho impacto ha sido evaluado en el punto destinado a la limpieza y desbroce del terreno (ver Punto 4.2.1.1).

En relación a la **fauna**, el principal impacto durante la construcción de la Refinería estará dado por la generación de ruido, considerando no solo las obras civiles, sino también el funcionamiento del obrador.

El ruido generado por las tareas de obra puede producir varios efectos sobre la fauna, los cuales van desde el desplazamiento y la reducción de áreas de actividad, hasta casos en donde el ruido generado es mucho y continuado en el tiempo determinando un bajo éxito reproductivo, lo que está asociado a pérdida del oído, aumento de las hormonas del estrés, comportamientos alterados e interferencias en la comunicación durante la época reproductiva, entre otros (Forman y Alexander, 1998).

Al respecto, la afectación de las distintas comunidades bióticas presentes en el área como consecuencia de la generación de ruido dependerá fundamentalmente de la sensibilidad particular de los distintos organismos y de la distancia a la fuente y la capacidad de estos organismos para alejarse de la misma.

Las aves han sido los organismos elegidos como indicadores del impacto acústico sobre el ecosistema terrestre, sin que esto signifique que sean los únicos organismos afectados por tal impacto. Esta elección se basa en que las aves suelen ser el grupo más sensible a los ruidos, de hecho, existen muchos estudios que afirman el efecto negativo que tienen el ruido sobre su comportamiento e incluso sobre su salud.

De acuerdo a estudios internacionales (EPA, 1971), se requiere una exposición de al menos 40 días con niveles por sobre los 95 dB(A) medidos en el oído del ave para producir efectos permanentes en el aparato auditivo de éstas. Por otro lado, niveles sobre los 85 dB(A) podrían producir trastornos en el comportamiento de las aves, como por ejemplo migraciones hacia sectores con menos ruido.

En cuanto al potencial impacto acústico de las actividades ligadas a la construcción es posible definir, en base a bibliografía y en función de cálculos teóricos para obras de similar envergadura, un nivel de emisión sonora de alrededor de 123 dB(A) (Serman & asociados s.a., 2011a). Este valor considera básicamente el funcionamiento de maquinaria y su operación para las actividades de movimiento de tierra, compactación del terreno, construcción de bases y fundaciones y montaje de instalaciones, en simultáneo (actitud conservativa). Según la metodología utilizada, la propagación del ruido en la zona de estudio a 25 metros sería de 84 dB(A) y a 100 metros sería de 72 dB(A).

En este sentido, los individuos aledaños a la zona de obra podrían sufrir efectos físicos producto de la exposición a los niveles de presión sonora generados por algunas de las tareas de construcción de potencia acústica más importante. Pero dada su capacidad de desplazamiento, podrán alejarse de la fuente de emisión evitando potenciales daños. En función de la temporalidad de estas actividades constructivas, la energía gastada durante estos acontecimientos resultaría mínima y no tendría efecto fisiológico sobre los mismos. Los cambios de comportamiento serán apenas perceptibles, probablemente asociados a desplazamientos temporales y/o vuelos de escape de la zona de obra u operación.

*De este modo, durante el tiempo que dure la obra, producto de la generación de ruido y fundamentalmente de la realización de las tareas de obras se generará un impacto de baja intensidad, extensión puntual y persistencia temporal. Dado que las tareas de movimiento de suelos (actividad que en general tiene asociada la mayor potencia acústica) serán realizadas de manera previa al comienzo de las tareas constructivas, este impacto será percibido con mayor probabilidad por las aves que sobrevuelan la zona.*

### Medio Antrópico

En el marco de las actividades constructivas ligadas a las obras civiles, que darán como resultado la materialización de las playas de almacenamiento, área de recepción y despacho de camiones, áreas de proceso, edificios, etc. se estiman molestias a la **población** por la generación de ruidos molestos.

Para evaluar este efecto, se remite nuevamente a los Estudios de Impacto Acústico realizados para obras de similar envergadura. Estos análisis consideran como método de medición y análisis de ruidos molestos la Norma del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales IRAM 4062/84 y su actualización IRAM 4062/01. En dicha norma se define que un ruido puede provocar molestias a la población siempre que su nivel exceda en un cierto margen al ruido de fondo preexistente en el área, o bien, cuando el mismo alcance un valor máximo establecido. Si la diferencia entre el nivel de inmisión y el nivel de ruido de fondo supera los 8 dBA, entonces el ruido que se está generando se clasifica como molesto.

El cálculo del nivel de ruido de fondo parte de un nivel básico al que se le incorporan una serie de términos de corrección por zona, ubicación en la finca y período horario. La corrección por zona discrimina el ruido de fondo en función de los usos del espacio preexistentes en donde se localizan los receptores más cercanos.

Así para el caso de un receptor que se encuentre en el exterior en una zona suburbana con poco tránsito (como podría ser la población de Diadema) durante el periodo diurno, el nivel de ruido de fondo calculado se establece en 40 dB(A); mientras que si el receptor se hallase en iguales condiciones en las cercanías del predio (caso de un trabajador afectado a tareas en los yacimientos) el nivel de fondo se establece en 35 dB(A).

Como se estableció anteriormente, en base al estudio consultado (Serman & asociados s.a., 2011a), es posible suponer que el funcionamiento de maquinaria y su operación en simultáneo (actitud conservativa) durante las actividades de movimiento de tierra, compactación del terreno, construcción de bases y fundaciones y montaje de instalaciones, generará un nivel de emisión sonora de alrededor de 123 dB(A). Según la metodología utilizada, la propagación del ruido en la zona de estudio a 1 metro de la fuente sería de 112 dB(A), a los 100 metros sería de 72 dB(A), a los 2.500 metros alcanzaría los 44 dB(A) y a los 5.000 metros rondaría los 38 dB(A).

Considerando todo lo anterior, el ruido producido por las tareas constructivas resultaría molesto para el caso de un trabajador que se encuentre en cercanías del predio (la distancia a la que este ruido dejaría de ser molesto sería a los 990 m desde la fuente), mientras que en el caso de los pobladores de Diadema, dada la distancia a la que se encuentra la localidad del predio bajo estudio (más de 2,5 km) el ruido no resultaría molesto.

En este mismo estudio se aclara que los resultados expuestos fueron alcanzados tomando como ruido de fondo el calculado por la norma IRAM 4062/01 (un nivel de 35 dB(A) equivale aproximadamente al ruido de una habitación o un estar domiciliario en "silencio"). Para exponer un valor referencial, cuando el cálculo se realizó tomando como ruido de fondo el medido en campo, se computó que en la zona rural contigua se produciría igualmente ruido molesto, pero el mismo dejaría de presentar tal carácter a mucha menor distancia.

Por otro lado, es menester destacar la influencia significativa que tienen las altas intensidades de viento (característicos de la región) en el incremento del ruido de fondo. De acuerdo a mediciones de ruido de fondo en zonas suburbanas poco pobladas insertas en un medio mayormente rural realizadas bajo condiciones de viento imperante, las mismas resultan significativamente mayores que las registradas en días calmos (Serman & asociados s.a. 2011b).

Según datos estadísticos del Servicio Meteorológico Nacional para el período 2001-2010 la frecuencia media anual de días con vientos fuertes (con velocidades superiores a los 43 km/h) fue de 269,5. En este sentido, es muy probable que el nivel de ruido ambiente de la zona de estudio sea superior al considerado como base en la norma, y por lo tanto las distancias a las que el ruido producido por las tareas constructivas resulte molesto sean inferiores.

(6) EIA REFINERÍA COMODORO RIVADAVIA - Cap 06 Impactos - Rev1b

*De esta manera, las obras civiles podrán resultar molestas para el caso de un trabajador eventual que se localice en cercanías de las obras, no obstante la población permanente más cercana (residentes de Diadema) no se verán afectados dada la distancia que media entre los mismos y las obras. Considerando la situación del receptor eventual, se trata de un impacto de baja magnitud, extensión zonal, duración temporal y baja probabilidad de ocurrencia.*

#### **4.2.2.3 Demanda de mano de obra**

##### Medio Antrópico

De acuerdo con los datos del Proyecto, para la fase de trabajos de obra preliminares se requerirá el empleo de 30 personas, mientras que en la fase de tareas constructivas este número ascenderá a 150 (que podrá alcanzar un pico máximo de 200 en la etapa de puesta en marcha). Según lo expuesto por los responsables del Proyecto se estima priorizar la contratación de mano de obra local. De esta manera si bien se trata de un impacto positivo no alterará las tasas de **empleo** locales.

La cantidad de empleo directo a ser generado por la obra no resultará de magnitud y por lo tanto no se verán modificadas las tasas que caracterizan el mercado de trabajo. No obstante se trata de un impacto positivo y debe tenerse en cuenta el impacto indirecto sobre el mercado de trabajo por el desarrollo de obras constructivas que requieren de numerosos servicios asociados, en general satisfechos a través de firmas contratistas. Al respecto, según el MIP 97 (INDEC, 1997) la generación de empleo indirecto por cada empleo directo en el sector de la Construcción se estima de 1,5.

*Por tanto, la generación de puestos de trabajo directos e indirectos durante la etapa constructiva se considera un impacto positivo de baja intensidad, de duración temporal y de extensión zonal.*

#### **4.2.3 Contingencias**

##### Medio Físico

El aspecto de la obra que más intensamente podría afectar la calidad del medio físico es la ocurrencia de contingencias que implique la fuga o el derrame de aceites, lubricantes e hidrocarburos sobre los cuerpos de agua y sobre el suelo. La otra contingencia identificada que podría afectar el medio bajo análisis está ligada con la ocurrencia de un incendio. Tales contingencias podrían ocurrir de la operación de los equipos de construcción y en los sitios de almacenamiento de sustancias peligrosas (obrador).

La emisión de material particulado y humos generados por un incendio producirá un impacto sobre la calidad del **aire** sin embargo se considera que la presencia de fuertes vientos dispersaría la concentración de estos materiales.

*En el caso de la ocurrencia de un incendio se considera un impacto de intensidad elevada ya que se trata de la emisión de sustancias contaminantes, la extensión es puntual (ya que el medio favorece la dispersión por lo que las concentraciones de estos aportes disminuirán con la distancia) y la probabilidad de ocurrencia del mismo es baja, siempre y cuando se cuente con medidas de prevención de tales contingencias.*

Las contingencias que impliquen la pérdida o derrame de sustancias contaminantes (aceites, lubricantes, hidrocarburos, etc.) sobre las tierras adyacentes producirán una afectación del **suelo**. En este caso, la contingencia se podrá generar sobre el sustrato actual del predio solo durante las tareas de limpieza y desbroce y operaciones de corte y relleno. Luego, en caso de ocurrir un derrame se afectará el material de relleno.

*Si bien la intensidad de este impacto es alta ya que se trata de sustancias contaminantes, la extensión es puntual (ya que el medio no favorece la dispersión) y la probabilidad de ocurrencia del mismo es baja, siempre y cuando se cuente con medidas de prevención de tales contingencias.*

Una contingencia también puede generar la afectación de las **aguas superficiales**. En este sentido se destaca que el predio donde se ubicará la Refinería, y por lo tanto el obrador, se encuentra distanciado del curso de agua activo (el arroyo Casa de Piedra corre al otro lado de la ruta), pero de todos modos se inserta en la Planicie Aluvial inactiva del cañadón que puede ser funcional en caso de lluvias. De este modo, la afectación del recurso se encontraría ligada al transporte que puedan realizar de dichos contaminantes las aguas pluviales que tengan como destino el cuerpo superficial cercano. Por otro lado, los trabajos que se realizarán sobre la RP 39 (dársenas) determinan que; si bien en un período acotado respecto del tiempo total de obra, existan equipos y operaciones de obra a mayor proximidad del recurso mencionado.

*A este tipo de impactos se le ha asignado una intensidad alta, debido a la peligrosidad de los agentes contaminantes, aunque la probabilidad de ocurrencia es baja, ya que se trata de contingencias prevenibles y evitables. La extensión ha sido considerada parcial, ya que si bien la contingencia se genera en un punto localizado, la rápida dispersión de los contaminantes en este medio, transporta el problema a zonas más alejadas. No obstante, la extensión será relativamente acotada ya que los volúmenes que pueden ser volcados son reducidos, a lo que se suma la rápida contención del evento gracias a la implementación del plan de contingencias.*

Las potenciales afectaciones sobre las **aguas subterráneas** se vinculan a los derrames que puedan suceder en superficie y la posible infiltración por medio del agua de lluvia o el mismo producto derramado, sobre todo en las zonas cercanas a los curso de agua donde el nivel de las mismas se encuentra muy cercano a la superficie.

Particularmente, el acuífero que se localiza en el piso del cañadón Casa de Piedra, en el ámbito del sitio del proyecto, es del tipo subálveo, con capas freáticas o libres situadas a aproximadamente entre 1 a 3 m de profundidad. Debido a su cercanía con la superficie configura un cuerpo de agua que tiene una elevada vulnerabilidad a la contaminación.

*La intensidad de este impacto ha sido considerada alta, ya que se trata de sustancias contaminantes, y su extensión puntual. A diferencia del agua superficial, el efecto se sentirá en el mediano plazo, ya que las sustancias deberán atravesar el suelo localizado por encima del nivel freático afectado. Si bien en general cuando se trata de contingencias, y siempre que medie la aplicación de medidas de prevención y control de tales situaciones, la probabilidad de ocurrencia se considera baja, en este caso se ha optado por una valoración media habida cuenta de la cercanía del acuífero y en función de que puede existir una mayor exposición del mismo durante las tareas de movimiento de suelos.*

### Medio Biótico

Las principales contingencias que pueden generarse como parte de la obra y que pueden tener un efecto sobre el medio biótico son:

- Derrames y pérdidas
- Incendios

En el caso que el derrame o la pérdida se genere sobre el medio terrestre, no se espera un efecto sobre la vegetación ni la fauna, ya que en la zona donde se localizarán las obras (y el obrador) la vegetación será eliminada previamente. En el caso que el obrador se localice cercano a los límites del predio en donde se conservará la vegetación, dado que el medio en donde se propagará la sustancia contaminante es el suelo, no se espera que el evento alcance estas zonas (ya que se mantendrá una distancia mínima al límite).

En el caso que se genere un incendio, es posible que se afecte la **flora** y las comunidades faunísticas (**fauna**) menos móviles, mientras que las que presentan mayor movilidad, como las aves y los mamíferos tendrán una mayor posibilidad de escape.

Las pérdidas o derrames de sustancias contaminantes sobre la superficie del suelo tendrá consecuencias fundamentalmente sobre el grupo de las aves por contacto directo con los hidrocarburos derramados o por su ingestión. El efecto sobre las aves puede ser letal. Otros organismos terrestres podrían verse afectados pero en menor medida.

El impacto sería más importante en caso que se genere en el agua ya que al derramarse hidrocarburos en agua se genera una película de características viscosas que se dispersa por sobre la superficie. Simultáneamente se desencadenan complejas transformaciones químicas, lo que puede causar un daño al ecosistema acuático.

*En relación a los efectos de un incendio sobre la vegetación (**flora**), la intensidad ha sido considerada alta. La extensión dependerá de la rapidez con que pueda ser controlado el evento, siendo la peor situación una afectación regional. La persistencia por otro lado puede ser fugaz o temporal.*

*Respecto de la **fauna**, en el caso de las pérdidas y derrames se consideró la peor situación (derrame en el agua). Teniendo en cuenta que los volúmenes que pueden ser derramados son limitados, la intensidad de este impacto ha sido considerada baja, manifestándose de manera indirecta a través de la afectación de la calidad del agua. El efecto será limitado en el espacio (zonal) ya que si bien el agua permite la dispersión de los compuestos, las concentraciones serán cada vez menores, por lo que la zona de potencial afectación será reducida. La persistencia del impacto depende de la capacidad de los organismos para escapar y la tolerancia de los mismos hacia tales sustancias. La periodicidad del impacto es irregular ya que se trata de contingencias.*

### Medio Antrópico

En relación a la etapa constructiva, resulta pertinente considerar la ocurrencia de contingencias, las cuales presentan una baja probabilidad de acontecer teniendo en cuenta que se tomarán todas las medidas preventivas correspondientes.

Entre el conjunto de eventos contingentes que pudieran producirse como consecuencia de la construcción de las obras, en relación a la **población**, los más críticos son los incendios y/o accidentes viales ya que tienen la potencialidad de provocar afectaciones leves y severas sobre la salud e incluso la pérdida de vidas humanas.

*En caso de ocurrencia de este tipo de contingencias, que se reitera presentan una escasa probabilidad, el impacto sobre la población se ha evaluado como elevado en cuanto a intensidad al analizarse la peor situación que sería la pérdida de vidas humanas. Debe tenerse en cuenta que aunque de extensión puntual, el mismo sería permanente.*

La ocurrencia de un incendio, además del impacto identificado sobre la población, puede llegar a provocar la afectación de las **actividades productivas** linderas al sitio del proyecto. En efecto, el mismo predio bajo estudio se localiza dentro del Área de Concesión (AC) de CAPSA denominada “Sindicato”. Al noroeste y oeste esta AC linda con otra AC de CAPSA denominada Diadema; mientras que al norte, este y sur con la AC de YPF “Campamento Central Cañadón Perdido”.

En igual medida esta situación afectará al **paisaje**.

*Ambos impactos (**actividades productivas** y **paisaje**) son considerados de alta intensidad, extensión zonal y de baja probabilidad de ocurrencia. Se ha contemplado a su vez una duración temporal por las posibilidades de remediación.*

### **4.3 EVALUACIÓN DE LA ETAPA DE OPERACIÓN DE LA REFINERÍA**

#### **4.3.1 Funcionamiento de la refinería**

Bajo el esquema de operación normal, es probable que el funcionamiento de la Refinería tenga asociado un aumento en los niveles de ruido que se registran actualmente en la zona. Esta emisión estará ligada principalmente a la operación de maquinarias de porte (compresores y turbinas, bombas, motores eléctricos, refrigeradores por aire, etc.) y flujo de gases y vapores a través de conductos.

Asimismo, durante despresurizaciones de emergencia altos niveles de ruido pueden ser generados debido a la quema de gases en la antorcha y/o a la liberación de gases a la atmósfera. Sin embargo, se estima que estos eventos no ocurrirán más de dos veces por año y por periodos de tiempo muy abreviados.

La generación de ruido puede tener consecuencias sobre el medio biótico y antrópico, más específicamente sobre la fauna y principalmente sobre la población.

Por otro lado, en este punto se analizan dos aspectos relativos al medio antrópico que se relacionan con la presencia del proyecto: la modificación del paisaje y las consecuencias que tendrá el desarrollo del proyecto sobre el uso del territorio actual y el normado.

#### Medio Biótico

Desde el punto de vista del medio biótico, el principal efecto del funcionamiento de la Refinería se relaciona con la generación de ruido que pudiera generar un efecto negativo sobre la **fauna**.

Tal como se enunció anteriormente, la afectación sobre las distintas comunidades bióticas como consecuencia de la generación de ruido dependerá fundamentalmente de la sensibilidad particular de los distintos organismos y de la distancia a la fuente y la capacidad de estos organismos para alejarse de la misma.

Dado que al momento de la elaboración del presente estudio algunos aspectos de la ingeniería básica del proyecto no se encuentran definidos, no resulta posible realizar un cálculo que pronostique cuáles serán los niveles futuros de emisiones sonoras. De este modo, y al solo efecto de establecer relaciones de referencia, se considerará que en su funcionamiento la planta podrá generar niveles de ruido iguales a 123 dB(A) (valor considerado para la etapa constructiva y sobre los que se tiene referencia – ver punto 4.2.2.2) no obstante, es probable que este valor resulte elevado respecto del que a futuro genere la operación normal de la Refinería.

Bajo la consideración anterior, resultan igualmente aplicables los efectos sobre la fauna definidos en tal apartado, no obstante tendrán carácter de permanentes.

En dicha instancia se definió que a distancias de 25 metros de la fuente los niveles de inmisión sonora alcanzarían los 84 dB (A). Al respecto, no se registran afectaciones significativas sobre la salud ni sobre el comportamiento de las aves (organismo tomado como referencia) con un nivel de inmisión menor de 85 dB(A). De este modo, se estima que el ruido que generaría la operación de la Refinería no importaría un impacto significativo sobre las poblaciones de aves presentes en el área. El mismo estaría relacionado con el alejamiento de los individuos de la zona. Dicha conclusión puede extrapolarse al resto de los grupos sensibles a este efecto.

En relación a las situaciones de emergencia (venteos) no se establece un impacto diferencial dado que estos eventos, si bien podrán generar niveles de ruido superiores a los del funcionamiento normal, se estima serán aislados y por períodos de tiempo reducidos en los que se dará respuesta a la falla (máximo de 10 minutos).

*De este modo, producto del ruido generado por el funcionamiento de la Refinería, se producirá un impacto de baja intensidad, extensión puntual, aunque algunos individuos podrán evitar la zona en forma permanente. Este impacto será percibido con mayor probabilidad por las aves que sobrevuelan el sitio. En cambio los individuos de los grupos faunísticos restantes estarán presentes en lugares más alejados. No obstante, se reitera que estas consideraciones se realizaron en base a valores sobre los que se tiene referencia y por tanto pueden diferir de las emisiones de ruido que a futuro presente la planta, que se espera sean inferiores. Al respecto, la probabilidad de que ocurra este impacto resulta baja.*

### Medio Antrópico

Como se mencionó anteriormente, uno de los aspectos ambientales centrales del funcionamiento de las refinerías es el relativo a las emisiones de ruido y su afectación a la **población**.

En este sentido, y de manera idéntica que lo considerado para el efecto sobre el medio biótico (ver apartado anterior), en ausencia de datos precisos sobre las instalaciones que permitan estimar los niveles de ruido a generarse y al solo efecto de establecer relaciones de referencia, se tendrán en cuenta los niveles de emisión registrados para las tareas constructivas: 123 dB(A) (valor de emisión que dado el tipo de tareas y maquinaria involucrada resulta en general entre los más perturbadores), no obstante es probable que este valor resulte elevado respecto del que a futuro genere la Refinería (actitud conservativa).

Bajo la consideración anterior, respecto del funcionamiento de la refinería resulta válido todo lo establecido en relación a la afectación de las personas en el ítem 4.2.2.2, no obstante esta acción se registrará permanentemente. De este modo y considerando los valores de inmisión que alcanzaría a diferentes distancias una emisión de ruido del nivel considerado (a 1 metro de la fuente sería de 112 dB(A), a los 100 metros sería de 72 dB(A), a los 2.500 metros alcanzaría los 44 dB(A) y a los 5.000 metros rondaría los 38 dB(A)) se puede establecer que existiría un impacto en el caso de un eventual trabajador apostado en las cercanías de la Refinería, sin embargo los residentes permanentes más próximos (localidad de Diadema Argentina) no resultarían afectados al encontrarse localizados a una distancia superior a los 2,5 km.

*Así, el ruido generado por la operación normal de la refinería podría resultar molesto para el caso de un trabajador eventual que se localice en cercanías de la planta, no obstante la población permanente más cercana (residentes de Diadema Argentina) no se verá afectada.*

*Teniendo en cuenta la situación del receptor eventual, se trata de un impacto de baja intensidad, extensión zonal, duración temporal (considerando que su estadía en el sitio será acotada).*

*A su vez se reitera que estas consideraciones se realizaron en base a valores sobre los que se tiene referencia (de manera conservativa) y por lo tanto pueden diferir de las emisiones de ruido que a futuro presente la planta, que se estima serán inferiores. De este modo, la probabilidad de que ocurra este impacto se considera baja.*

Por otra parte, la instalación de la Refinería Patagónica representará una alteración del **paisaje** actual.

El predio de 50 ha comprometido al emplazamiento de la planta, que será ocupado en gran proporción con estructuras construidas y equipamientos de envergadura, entre ellos 1 chimenea de 90 m de altura, linda con la Ruta Provincial N° 39 y se encuentra inmerso en un área ligada exclusivamente a la actividad hidrocarburífera. Especialmente, dentro del Área de Concesión de CAPSA denominada "Sindicato" de aproximadamente 9 km<sup>2</sup>. Al noroeste y oeste linda la misma con otra de CAPSA denominada Diadema; mientras que al norte, este y sur con el Área de Concesión de YPF "Campamento Central Cañadón Perdido".

A uno y otro lado de la RP 39, sobre el perfil de las elevaciones del cañadón se recortan picadas y caminos de accesos a los yacimientos, entre otros elementos contrastantes tales como tendidos eléctricos. En la vera de la ruta estos mobiliarios se intensifican con la presencia de elementos como alumbrado, banquinas, etc. En líneas generales, el paisaje actual resulta homogéneo, con la salvedad que hacia el oeste se distinguen las instalaciones del complejo de la empresa CAPSA ubicadas al ingreso de la localidad de Diadema.

De este modo, la incorporación de elementos industriales de envergadura, modificará la calidad paisajística del área en tanto contrastará en sentido negativo con el carácter actual del sitio, y podrá suponer una modificación moderada en el paisaje general considerando que a esta altura de la ruta no se observan instalaciones.

*Por lo tanto, el impacto de carácter negativo sobre el paisaje asociado a la presencia de la Refinería Patagónica, presenta una moderada intensidad. Su extensión es zonal, teniendo en cuenta que podrá ser visualizada a grandes distancias y su duración es permanente.*

Respecto al uso legal del suelo en el sitio del proyecto, la Ordenanza N° 3.614/90 establece que la zonificación es rural hacia el norte y de explotación petrolera hacia el sur, siendo el eje de la ruta la divisoria de la zonificación. Por su parte, las márgenes de la Ruta Provincial N° 39 donde se encuentra el predio bajo estudio, corresponden a la clasificación Z.S.U (zona suburbana). De este modo, a los efectos de la radicación del proyecto se deberá estar a derecho en todo lo previsto en materia de ordenamiento territorial solicitando un cambio de zonificación.

En primera instancia, se debe tener en cuenta el uso que se hace actualmente del área en torno al sitio del proyecto (uso real), con predominio casi exclusivo de actividades de explotación hidrocarburífera.

Por otro lado, como se ha señalado en la Línea de Base Ambiental (Capítulo 4), existe una distancia apreciable a los centros poblados más cercanos, dado que recién a 2,5 km al oeste se encuentra la localidad de Diadema Argentina, y luego los barrios más cercanos se encuentran a 7 km o más al este del predio (barrios Centenario, Ciudadela, Manantial Rosales y Laprida).

En este sentido, también cabe destacar los aspectos de la dinámica de expansión urbana local, donde el desarrollo territorial se encuentra todavía ligado a la centralidad urbana de Comodoro Rivadavia ubicada al sur del Cerro Chenque. Particularmente en relación a la localidad de Diadema, también se considera que existen espacios para su expansión urbana que no comprometen la distancia existente entre la misma y el sitio de ubicación de la Refinería.

*Por todo lo expuesto, si bien se identifica la necesidad de realizar la gestión administrativa para el cambio a una zonificación que resulte compatible con la actividad de la refinería, la determinación del carácter (signo +/-) del impacto de tal acción es difícil de establecer, pero en principio no existirían factores para considerarla negativa. De este modo, el impacto sobre el **uso y ocupación del suelo** debido a la instalación de la Refinería se considera neutro. Teniendo en cuenta el uso actual del suelo en la zona bajo estudio esta modificación resulta de intensidad media. La misma será permanente.*

*En relación a su extensión, cabe destacar que el cambio de la zonificación para el establecimiento del complejo de refinación habrá de contemplar además del área incidida por el mismo, considerando tanto su potencial expansión como la posibilidad de que promueva la instalación de actividades afines, un área proporcional a la anterior que restrinja el emplazamiento de actividades que no sean compatibles con las anteriores (área buffer). De este modo, en cuanto a su extensión este impacto se considera zonal.*

#### **4.3.2 Demanda de mano de obra**

Se calcula que la operación de la Refinería generará el **empleo** directo de 100 personas. Los perfiles de puesto a ocupar (personal de dirección, técnicos, operadores y administrativos) demandarán en una gran proporción el empleo de profesionales y su capacitación previa.

Al respecto es dable mencionar que en la ciudad de Comodoro Rivadavia se encuentra la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNP) con programas asociados a la actividad bajo estudio, por lo que se estima principalmente la contratación de mano de obra local.

Asimismo, debe tenerse en cuenta en relación al mercado de trabajo la generación de puestos de trabajo indirectos. Según el MIP 97 (INDEC, 1997) la generación de empleo indirecto por cada empleo directo en el sector de la Refinación de Petróleo se estima en 10,6.

*El impacto por la generación de empleos directos e indirectos resulta un impacto positivo pero de baja intensidad teniendo en cuenta la cantidad de personas involucradas. No obstante, cabe resaltar que esta actividad tiene uno de los factores de empleo indirecto en relación a los puestos indirectos más elevados del mercado laboral. Su duración se estima permanente y de extensión local.*

#### **4.3.3 Consumo de agua y energético**

##### Medio Físico

Tal como se describió con anterioridad, el agua para abastecimiento de la Refinería será extraída de pozos, pudiéndose ver afectada el **agua subterránea**.

Dicho volumen de agua será empleado principalmente para la generación de vapor, el sistema de enfriamiento, y como agua potable para consumo y uso del personal.

En la zona bajo estudio el acuífero confinado está constituido por la Formación Patagonia. Esta formación integra parte del denominado Acuífero Multiunitario, el cual se distribuye a nivel regional. Está conformado por un conjunto de estratos arenosos con intercalaciones de material limo arcilloso, condiciones ideales para la recarga, conducción, almacenamiento y descarga de las aguas subterráneas. Poseen comunicación hidráulica a nivel regional por lo que se consideran como una unidad de flujo.

Según este arreglo general de la región, existe un flujo local, cuya circulación se restringe a los materiales de relleno, depósitos de rodados en fondo de cañadones y niveles de terrazas y pedimentos, y un flujo regional profundo circulante en las Formaciones Patagonia y Santa Cruz.

En el Acuífero Multiunitario Patagónico se han diferenciado tres miembros, superior, medio e inferior, en donde se ha observado una disminución de la calidad química en forma descendente.

El sistema referido como Sistema Geohidrológico Superior (SGS) involucra a diversas capas saturadas de la Formación Santa Cruz y Patagonia y a la zona no saturada, de variable composición y espesor, que se extiende por encima de ellas. Se destaca la relevancia del SGS para la región por la posibilidad que ofrece para el suministro de aguas de buena calidad.

Por otro lado, cabe destacar que el flujo regional, al recorrer una mayor distancia a través de sedimentos más finos, incorpora gran cantidad de sales y da lugar en zonas cercanas a la costa a aguas saladas de características sulfatadas cloruradas sódicas a cloruradas sulfatadas sódicas con un tenor salino de hasta 120.000 mg/l. para las aguas altamente concentradas en bajos salinizados.

De esta forma, el carácter explotable solo se conserva para las aguas ubicadas por encima de la cota de 300 m.s.n.m. aproximadamente. A medida que se desciende topográficamente, acercándose a la zona de descarga sobre la franja costera, se incrementa la salinidad como consecuencia de la incorporación de sales en los niveles inferiores de los sedimentos marinos de la formación por donde circula (Formación Patagonia).

A nivel local existe una incorporación de menor magnitud al flujo regional proveniente de los sectores sobreelevados, dando lugar a aguas de mezcla.

Por su localización en el piso del cañadón, en el ámbito del proyecto tiene presencia el flujo local a través del denominado Acuífero subsuperficial de Cañadón. Este acuífero es del tipo subálveo, con capas freáticas o libres situadas a aproximadamente entre 1 a 3 m de profundidad.

Como se mencionó en la Línea de Base Ambiental (Capítulo 4), en los acuíferos como el recién descrito la cuenca hidrogeológica explotable tiene una relación directa con la hídrica. Habida cuenta que el predio de emplazamiento de la refinería se ubica en una sección fluvial abandonada del Arroyo Casa de Piedra, se estima que a consecuencia del desvío del curso la cuenca de recarga se ha reducido drásticamente por lo que es probable que el acuífero subálveo tenga una importancia limitada.

Teniendo en cuenta todo lo antedicho en cuanto a las limitaciones del recurso a niveles someros, se prevé que el suministro de un volumen de agua de 35 m<sup>3</sup> por hora exija la ejecución de pozos profundos (profundidades mayores a los 200 m).

Entre los efectos asociados a la explotación de aguas subterráneas se pueden mencionar la disminución en los niveles de agua almacenada, la afectación de las aguas superficiales por la modificación de sus flujos, la interferencia entre otros pozos o perforaciones adyacentes y la contaminación del acuífero explotado debido al ingreso de agua de recarga de calidad deficiente.

En relación a este último particular, se destaca la elevada actividad petrolera que se verifica inmediatamente al norte del sitio del proyecto siendo la dirección de la que proviene la recarga actual del acuífero somero localizado en el fondo del cañadón.

Por otro lado, se estima que el uso del acuífero a estas profundidades es bajo.

Asimismo, cabe destacar que el abastecimiento de agua en la localidad de Diadema se realiza por medio de un acueducto secundario desde las piletas de SCPL en Pampa del Castillo y es suministrada por CoViDiAr. En tanto que la ciudad de Comodoro se abastece a través del acueducto que posee su toma en el Lago Musters siendo SCPL la encargada de su provisión.

*Si bien en primera instancia la extracción de agua a través de perforaciones profundas parecería viable, se deberá efectuar el estudio que determine la disponibilidad y calidad del recurso corroborando que la extracción no alterará en forma significativa el régimen del recurso.*

*Al respecto, se aclara que según lo comunicado por los responsables del proyecto ya se encuentra en curso el estudio hidrogeológico que satisfaga tales inquietudes.*

*Asimismo, la determinación de las características físico-químicas del recurso, entre ellos el grado de salinidad de las aguas, permitirá determinar la necesidad de tratamientos complementarios para su adecuación que deberán formar parte del proyecto.*

*Por lo antedicho se considera un impacto de moderada intensidad, de duración permanente y zonal. Dada la incertidumbre sobre la ocurrencia de este impacto su probabilidad se establece como media.*

### Medio Antrópico

Producto de la utilización del recurso de agua subterránea para abastecimiento de variadas actividades de la Refinería no se estiman impactos sobre el medio antrópico, siendo que las zonas de abastecimiento de la población se encuentran alejadas del sitio del proyecto.

Sin embargo, es dable mencionar que tal utilización supone una limitación de la potencialidad de captación para otros proyectos que puedan planificarse, aunque se estima de baja magnitud.

#### **4.3.4 Generación de emisiones gaseosas**

Como se mencionó con anterioridad, uno de los principales aspectos del proceso de refinación se relaciona con la emisión de sustancias contaminantes a la atmósfera. Estas emisiones tienen el potencial de afectar la calidad del **aire**, en tanto que la exposición por periodos prolongados por encima de determinados niveles puede provocar afecciones en la salud de la **población**.

### Medio Físico

Como se ha explicado en el Marco Legal de este estudio (Capítulo 3), en virtud de la derogación de la Ley provincial 1.503 de Protección al Agua y a la Atmósfera existe un grado de incertidumbre respecto de los estándares aplicables en materia de calidad de aire y emisiones. Así, en la práctica se toman como referencia normas asimilables de otras jurisdicciones a los efectos de determinar la inocuidad de las actividades.

(6) EIA REFINERÍA COMODORO RIVADAVIA - Cap 06 Impactos - Rev1b

Teniendo en cuenta lo anterior, para la evaluación de las emisiones gaseosas a generarse por la operación normal de la Refinería se aplicó la metodología que establece el Decreto 3.395/96, Reglamentario de la Ley de la Provincia de Buenos Aires 5.965 y en la Resolución 242/97 de la Secretaría de Política Ambiental (hoy denominada Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible) de la Provincia de Buenos Aires (ver modelación en el Capítulo 5 del presente EIA).

Utilizando la información meteorológica horaria y los datos de los parámetros relacionados con las emisiones de efluentes que emiten a la atmósfera las chimeneas, la antorcha y las fuentes fugitivas de la Refinería, se aplicó el modelo AERMOD para calcular las concentraciones medias, para diferentes períodos de tiempo, de monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre, material particulado PM-10 y compuestos orgánicos volátiles no metánicos (NMVOC por sus siglas en inglés correspondientes a non-methane volatile organic compounds) en aire a nivel del suelo. Los resultados se presentaron para todo el período y por cada año considerado: 2010, 2011 y 2012.

Para el contraste de los resultados de la modelación se tomaron en consideración los límites legales correspondientes a niveles de contaminantes en el aire durante un período de tiempo dado (normas de calidad de aire) especificados en la Tabla A del Decreto N° 3395/96 Reglamentario de la Ley de la Provincia de Buenos Aires 5.965 y en la Resolución 242/97 de la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires, y los National Ambient Air Quality standards (NAAQS) de la USEPA.

**De acuerdo al resultado de los análisis se ha podido evaluar el cumplimiento de todos los niveles guía para calidad de aire establecidos en el presente estudio.**

Por otro lado, como parte del estudio de las emisiones gaseosas se individualizaron las pérdidas de compuestos volátiles a la atmósfera desde los tanques de materias primas y productos terminados con el objeto de determinar en qué proporción el almacenamiento de los combustibles contribuye al total de emisiones fugitivas consideradas en el proyecto. Para la estimación de dichas emisiones gaseosas se utilizó el programa TANKS desarrollado por la USEPA. Particularmente la versión utilizada fue la 4.0.9d. El detalle de dicha evaluación forma parte del Capítulo 5 (Estudios Especiales).

De los combustibles que serán almacenados, las emisiones de GLP no fueron evaluadas ya que los tanques de alta presión son considerados sistemas cerrados, sin emisiones. De este modo se estimaron las emisiones del almacenamiento de gasoil, biodiesel, fuel oil, naftas grado 2 y grado 3, bioetanol y petróleo crudo.

En este sentido, del total de 69,2 toneladas de emisiones anuales estimadas, casi un 85% (58,4 toneladas) corresponde a emisiones provenientes de los tanques de petróleo crudo. En segundo lugar se encuentran las gasolinas con un 12,5% de participación (8,7 toneladas).

En el caso de los destilados de petróleo, es posible observar como al aumentar el punto de ebullición y disminuir la presión de vapor de los líquidos almacenados (a una misma temperatura) las emisiones son cada vez menores. Esto se evidencia para el gasoil y el fuel oil, combustibles almacenados en el mismo tipo de tanques (techo fijo), en iguales cantidades.

Al respecto, si todos los combustibles fueran almacenados en tanques con techo fijo (el cual es el requisito mínimo exigido por las normas API para el almacenamiento de combustibles), las gasolinas se destacarían claramente por las importantes pérdidas anuales que implicarían.

No obstante, como parte del diseño del proyecto se anticipó esta situación y se consideró que el almacenamiento de gasolina se realice siempre en tanques con techo flotante interno. Así, la utilización de este tipo de tanque implica la generación de emisiones casi 30 veces menor que si se adoptaran tanques de techo fijo para este combustible, las cuales superarían ampliamente a las emisiones del petróleo crudo almacenado, aun cuando el volumen de este último (60.000 m<sup>3</sup>) supere al de naftas (6.100 m<sup>3</sup>) en casi 10 veces.

Tomando en cuenta el total de emisiones fugitivas anuales de NMVOC calculadas para la Refinería Patagónica (178,17 toneladas) se podría considerar que el almacenamiento de crudo y productos terminados (69,2 toneladas anuales) es responsable de un poco más de la mitad de las emisiones fugitivas de estos componentes contempladas en el proyecto. Este aspecto resulta de especial relevancia dado que el avance en el diseño de la ingeniería de los tanques podría implicar variaciones significativas respecto del total de emisiones del proyecto.

Los COV's revisten especial interés ya que, por un lado, contribuyen a la formación de ozono, pero también porque algunos de ellos han sido identificados como peligrosos para la salud humana, por ejemplo el benceno. Estos efectos varían de acuerdo con el tipo de compuesto.

Estos compuestos son emitidos por una gran variedad de fuentes antropogénicas, incluyendo además de las refinerías, los motores de los vehículos, las industrias químicas, las fábricas, el consumo y la comercialización de estos productos; y fuentes naturales (principalmente árboles).

Al respecto, la EPA en su análisis de las emisiones de COV's estimó las emisiones biogénicas, lo cual permite tener una idea de la contribución relativa de las emisiones de origen antrópicas. Según este informe, las emisiones biogénicas (en territorio de los EEUU) representan el 74 % de las emisiones de COV's totales. De este modo, considerando una emisión antropogénica promedio de 17 millones de toneladas al año para este país, las fuentes naturales aportarían, 48 millones de toneladas al año, haciendo un total de 65 millones de toneladas anuales.

En este contexto se pone de manifiesto que del aporte de COV's generados por fuentes antropogénicas (el cual es menor que el aporte de origen biogénico), las emisiones desde los tanques de combustibles no se encuentran entre las más impactantes.

Según un estudio realizado para la Ciudad de Córdoba, el promedio general de pérdida por estación de servicio es de 15,22 t/a (toneladas/año). Esto significa un total estimado para toda la ciudad (considerando 150 estaciones) de 2236 t/a. De este modo, el aporte de los tanques de materias prima y productos de la Refinería (69,2 t/a) sería inferior a la suma de cinco estaciones de servicio (76,1 t/a).

*En este punto es importante mencionar que como resultado del estudio de dispersión atmosférica se ha podido evaluar que las emisiones de contaminantes que podrían originar los efluentes gaseosos provenientes de la Refinería de Petróleos de la Refinería Patagónica S.A. cumplen con los niveles guía para calidad de aire regulados por el Decreto 3395/96 (reglamentario de la Ley 5965 de la Provincia de Buenos Aires) y por la Resolución N° 242/97 de la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires (hoy denominada Organismo Provincial para el Desarrollo Sustentable), y los estándares de calidad de aire ambiente nacionales (NAAQS) establecidos por la US.EPA. No obstante, el funcionamiento del establecimiento generará, aunque limitada, una afectación de la calidad del aire.*

*En relación a las pérdidas de compuestos volátiles desde los tanques de almacenamiento de combustible y productos terminados (las que están incluidas en el estudio de dispersión atmosférica), se concluye en base a los resultados de su estudio particularizado que las mismas representan una parte importante de las emisiones fugitivas del proyecto. Estas pérdidas estarán en parte limitadas*

*debido fundamentalmente a que los compuestos más volátiles (gasolinas) estarán contenidos en tanques con techos flotantes, reduciendo entre 20 y 30 veces las emisiones generadas.*

*Por todo lo antedicho, se ha considerado que el impacto de carácter negativo asociado a las emisiones gaseosas generadas por el funcionamiento de la Refinería afectará a la calidad del aire en forma local, y con baja intensidad.*

*Aquí también se tiene en cuenta la imposibilidad de determinar un parámetro de contraste de las emisiones de NMVOC estimadas en la modelación. Este aspecto enfatiza la necesidad de establecer procedimientos de control de las emisiones gaseosas tales como el monitoreo periódico discriminado por contaminante indicado en el presente Estudio (ver Capítulo 7 Medidas de Mitigación y Lineamientos para el Plan de Gestión Ambiental).*

### Medio Biótico

Si bien como se expresa en el ítem anterior, existirá un impacto sobre la calidad del aire, en base a los resultados del estudio de dispersión atmosférica -que expresan el cumplimiento de los límites guía para calidad de aire adoptados-, se descarta la ocurrencia de una afectación tal de la atmósfera local que repercuta sobre el estado de la **flora** y la **fauna** local. Esto se sustenta en el hecho de que los niveles guía de calidad de aire aquí adoptados corresponden en muchos casos a “estándares secundarios”, es decir que estos niveles guías garantizan la protección de la fauna y la vegetación.

### Medio Antrópico

En concordancia con lo dicho en relación al impacto sobre el medio biótico, se descarta la ocurrencia de una afectación tal de la atmósfera local que incida sobre la salud de la **población**. En este caso se considera el cumplimiento de los “estándares primarios” cuyos niveles guías han sido establecidos en función de proteger la salud pública, incluyendo la protección de la salud de las poblaciones "sensibles", como los asmáticos, los niños y los ancianos.

#### **4.3.5 Generación de efluentes líquidos**

La refinería contará con una Planta de Tratamiento de Efluentes líquidos que nucleará las distintas corrientes derivadas de los diferentes procesos de planta, así como los desagües sanitarios. Luego de su paso por la unidad de tratamiento, parte del agua utilizada en el proceso de refinación será volcada en forma de efluente al curso de agua cercano al predio (Arroyo del Casa de Piedra), teniendo el potencial de modificar la calidad del **agua superficial**.

De acuerdo a los datos suministrados, para el diseño de la Planta de Tratamiento de Efluentes se ha considerado una corriente de 50 toneladas/hora (0,014m<sup>3</sup>/seg). Si bien estos datos no se corresponden con los que efectivamente serán generados por la planta y su descarga, es necesario considerar que el vuelco del efluente podría significar un incremento importante del caudal del curso de agua receptor.

En relación al arroyo del Cañadón Casa de Piedra, si bien no se disponen de datos de caudal, los reportes indican que es escaso. Presenta un flujo continuo que aumenta con las precipitaciones y la fusión nival.

De este modo, si bien el mencionado arroyo parece ser un sitio de vuelco potencial viable, se deberán tomar datos de caudal, para corroborar que el efluente no presentará una modificación significativa de las condiciones del curso.

Por otro lado, la intensidad del impacto sobre la calidad del agua depende del caudal y la capacidad de autodepuración de los cursos fluviales afectados y de la cantidad de efluentes vertidos. Cabe aclarar que el vertido cumplirá con los parámetros normados para la descarga.

Si bien no se cuenta con datos sobre la composición del curso de agua receptor, en la zona se reconoce que los cursos superficiales se encuentran altamente perturbados por la actividad antropogénica. Al respecto, se destaca la elevada actividad petrolera que se verifica en la cabecera del sistema fluvial del arroyo Casa de Piedra. Por otro lado, el Cañadón Casa de Piedra confluye junto a los cañadones La Margarita, “Valle C” y otros menores en el Arroyo Belgrano. En este arroyo drenan las aguas domiciliarias de zonas urbanizadas (Barrios Ciudadela, Laprida y flanco norte del Hermitte) (Consulplan, 2006).

*De este modo, aunque de baja intensidad se generará un impacto sobre la composición del curso de agua receptor. El impacto será puntual, dado que la concentración del vertido se localizará en el punto de descarga y de duración permanente (ya que el efluente será generado continuamente durante el funcionamiento del complejo).*

#### Medio Biótico

Producto del vuelco del agua generada durante el funcionamiento de la refinería, es factible que se genere una afectación sobre las comunidades acuáticas (**fauna**) que habitan el mismo.

*Dado que el impacto no será significativo sobre la calidad del curso de agua receptor es que se considera que el impacto sobre las comunidades bióticas del mismo tendrá la misma relevancia (baja).*

#### **4.3.6 Transporte de materias primas y productos**

##### Medio Físico

La operación de camiones desde y hacia la Refinería para el suministro de materias primas y el despacho de productos (combustibles), involucrará procesos de combustión interna los cuales, como se expuso con anterioridad, generarán emisiones puntuales a la atmósfera (CO, CO<sub>2</sub>, VOC's, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y material particulado) que podrán modificar localmente su composición físico-química.

El detalle del efecto de estas emisiones sobre el **aire** se presentó en el Punto 4.2.2.1 para la etapa de construcción. De este modo, las mismas consideraciones realizadas en el citado punto del estudio son válidas para éste.

*El impacto sobre la atmósfera se considera de intensidad baja, extensión puntual y duración fugaz, aunque sucederá repetidas veces a lo largo de la vida útil de la Refinería*

### Medio Biótico

Por otro lado, la circulación de los camiones puede generar efectos sobre la **Fauna** presente en los ambientes adyacentes a las rutas, en particular a la de acceso a la Refinería. Dichos efectos se relacionan fundamentalmente con cambios comportamentales dependiendo de los distintos grupos faunísticos, las cuales van desde el aplastamiento hasta el desplazamiento y la reducción de áreas de actividad (Forman y Alexander, 1998).

*El impacto sobre la fauna se considera de intensidad baja, extensión puntual y duración fugaz ya que la afectación sobre la fauna se dejará de sentir cuando esta se desplace (impacto analizado) o cuando el vehículo pase. Al igual que lo mencionado para la atmósfera, este impacto se repetirá varias veces a lo largo de la vida útil de la Refinería.*

### Medio Antrópico

Tal como se señaló anteriormente, la operación de la Refinería Patagónica tendrá asociada una alteración de los patrones de tránsito actual, destacándose la **circulación** de vehículos pesados demandada por el transporte de materias primas y productos.

El predio bajo estudio, en su límite sur, se extiende casi en paralelo a la Ruta Provincial N° 39 por lo que ésta constituirá el camino de acceso y egreso de camiones. Luego de 10 km hacia el este, la Ruta Provincial N° 39 se vincula con la Ruta Nacional N° 3.

La RP 39 presenta un carril por sentido de circulación en buen estado de mantenimiento. Esta ruta es utilizada principalmente por la población de Diadema Argentina y yacimientos del área. En este sentido, cabe destacar que sobre ambos laterales del predio existen caminos terrados que permiten el acceso a las áreas de concesión de CAPSA e YPF. Del otro lado de la ruta se verifica la misma situación.

De este modo, la zona registra en la actualidad un tránsito relativamente elevado y donde se observan multiplicidad de maniobras para acceder a los mencionados caminos. Asimismo, debe señalarse que durante el invierno la circulación resulta compleja por la presencia de nieve.

En relación a la recepción de materias primas y despacho de combustibles en camiones, se estima un incremento en la circulación de vehículos que en conjunto rondará los 7 a 8 camiones por hora si se considera la limitación del transporte a horario diurno (06 a 24 hs.).

En el diseño de la planta se prevé la materialización de tres accesos sobre la margen norte de la RP 39. El primero de ellos, situado al oeste, permitirá el acceso y egreso de automóviles al área de edificios. El acceso intermedio estará destinado al ingreso y egreso de camiones al sector de carga y despacho de productos. Este posibilitará a su vez el acceso de los vehículos de transporte pesado desde el sector de estacionamiento de camiones ubicados en el extremo sudeste del complejo. En este extremo se ubica el último acceso previsto para el ingreso (únicamente) de los camiones al sector de estacionamiento.

En coincidencia con los mencionados accesos, sobre la margen sur de la ruta se construirán tres dársenas que permitirán el giro para ingreso de vehículos desde el carril contrario.

De lo anterior se puede concluir que el proyecto contempla la resolución del tránsito en lo que respecta a las geometrías de circulación. Por otro lado, pone de manifiesto la multiplicidad y concentración de maniobras vehiculares que implicará para el sector. En este sentido es posible que en alguno de los puntos resulte necesario controlar el tránsito a través de la semaforización. En particular considerando que bajo algunas condiciones climáticas la circulación puede resultar dificultosa (presencia de nieve) dicha medida aportará seguridad, aspecto de especial importancia dado las sustancias implicadas en el transporte.

*Si bien el sector donde se emplazará la Refinería presenta en la actualidad un tránsito relativamente alto, donde se observan un multiplicad de maniobras vehiculares asociadas al acceso a los yacimientos vecinos, se considera que la ruta tiene capacidad remanente para recibir el incremento de vehículos, en particular de camiones transportando combustible. Así, el impacto resulta de mediana intensidad aunque podrá intensificarse si no se respetan las normas de circulación y frecuencias coordinadas para el acceso y egreso al sitio del proyecto.*

*Aquí se tiene en cuenta que el diseño de accesos y la obra vial prevista en el proyecto contribuyen a la minimización de las interferencias que puede significar el incremento de las maniobras en el sitio puntual de emplazamiento de la Refinería. Sin embargo dado el volumen de las mismas y que el tránsito puede resultar complejo en presencia de nieve se recomienda adoptar medidas de control del tránsito considerando la semaforización.*

*En sintonía con lo señalado para la los factores antes analizados, este impacto se repetirá varias veces a lo largo de la vida útil de la planta.*

Finalmente, se descarta que la circulación de vehículos asociados a las actividades de la Refinería Patagónica pueda tener consecuencias sobre la salud de la **población** (derivadas de la afectación de la calidad del aire por las emisiones de los vehículos) dado que en el sitio puntual de su instalación no se registran residentes permanentes, estando los más cercanos ubicados a 2,5 km de distancia (población de Diadema Argentina).

#### **4.3.7 Contingencias**

##### Medio Físico

La calidad del **aire** puede verse afectada como consecuencia del escape de gases en casos en que no pueda realizarse su quema. El peor escenario imaginable es la liberación del total de los gases de la refinería y el GLP.

La otra contingencia identificada que podría afectar el factor bajo análisis está ligada con la ocurrencia de un incendio, en especial en relación con la playa de tanques dado los volúmenes almacenados. La emisión de material particulado y humos generados por un incendio producirá un impacto sobre la calidad del aire sin embargo se considera que la presencia de fuertes vientos dispersaría la concentración de estos materiales.

En este sentido el diseño de la Refinería ha sido desarrollado bajo los mayores estándares de seguridad y en el caso de incendio los elementos instalados permitirían mantener la situación bajo control para evitar la propagación del fuego. Los medios para prevenir y combatir un incendio consisten en monitores fijos, mangueras con niebla de agua, hidrantes, tanques de espuma química (instalación fija), rociadores de enfriamiento, carros portátiles de espuma y autobomba. Sin embargo el almacenamiento de grandes volúmenes de hidrocarburos presenta siempre riesgo de ignición.

La revisión de 480 accidentes que involucran fuego en tanques de almacenamiento ocurridos entre 1950 y 2003 (Persson y Lönnermark, 2004) muestra que la cantidad de accidentes crece entre un 20% y un 80% en cada década, reportándose en promedio 16 accidentes anuales en la década de 1990.

De acuerdo al Análisis de Riesgos realizado en el marco del presente estudio (ver Capítulo 5), este evento presenta un riesgo moderado para el ambiente, ya que pese a sus graves consecuencias, está asociado a una muy baja probabilidad de ocurrencia (entre 1 vez en 10 años y 1 vez en 50 años posible).

En caso de un incendio se generarán importantes emisiones de monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) compuestos orgánicos volátiles (VOC's), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos nitrosos (NO<sub>x</sub>) y material particulado, modificando la composición físico-química del aire de la atmósfera. El detalle del efecto de estas emisiones sobre el aire se presentó en el Punto 4.2.2.1

*De este modo, producto del venteo de emergencia se generará un impacto sobre el aire, pero su intensidad y extensión se podría ver reducida debido a la presencia de fuertes vientos que dispersarían los contaminantes en la atmósfera. Este suceso tendrá una duración fugaz ya que cesará una vez que se ponga en marcha el sistema de respuesta a fallas. El tiempo máximo que podrá demorar en activarse el mecanismo es de 10 minutos.*

*En la práctica estos eventos se relacionan fundamentalmente con la interrupción del suministro eléctrico. Bajo esta situación se pondrá en marcha el generador de emergencia.*

*Su ocurrencia se calcula en máximo dos veces al año, no obstante a los efectos del análisis de riesgo presentado en este estudio, y en forma conservadora, se definió que este suceso se reitera como máximo una vez al mes por lo que resulta altamente probable. En función de que en la práctica esto podría resultar en máximo dos veces al año se define su ocurrencia como media.*

*Para la situación de un incendio, en especial en el caso de que ocurra en el área de almacenamiento de combustible, debido a la peligrosidad de los agentes contaminantes y los importantes volúmenes involucrados se le ha asignado una intensidad alta. La extensión ha sido considerada como zonal teniendo en cuenta que la dispersión es rápida y su duración será temporal. Como se expresó anteriormente estos episodios pueden ocurrir con muy baja probabilidad.*

*De acuerdo a lo anterior, para el caso del escape de gases resulta un impacto bajo y para el incendio moderado. En la matriz se computa esta última situación.*

En relación al **suelo**, a continuación se indican aquellas contingencias que podrían llegar a producirse en el marco de la operación de la Refinería con consecuencias sobre el mismo.

- Derrames y pérdidas (en playa de tanques, área de procesos y cargadero) por errores humanos y falla de equipos. Este suceso está relacionado con una falla de las estructuras de contención de tanques y/o del plan de control de derrames.
- Derrames y pérdidas (en playa de tanques, área de procesos y cargadero) por eventos catastróficos naturales (rayos, huracanes, sismos). Se contempla la situación más comprometida donde el derrame de un tanque es seguido por la rotura de sus estructuras de contención.
- Derrames fuera de planta por transporte de productos de la refinería (rutas). Este evento está asociado a accidentes de tránsito o fallas mecánicas de los camiones cisternas que involucren el derramamiento de los hidrocarburos que transportan. Dado que existe una multiplicidad de itinerarios posibles el recorrido de los vehículos podrá involucrar ambientes muy disímiles.

En el primer caso, el derrame será fácilmente controlable en función de la correcta aplicación de medidas precautorias y de mitigación como bateas de contención, sensores, niveles de llenado, interruptores, alarmas y procedimientos operativos escritos específicos para la operación y control de situaciones no previstas.

Los derrames en planta (no en la playa de tanques), podrían ocurrir principalmente en las bombas de proceso. Para su mitigación las bombas están instaladas en piletas de cemento que colectan las pérdidas y las derivan al sistema de desagües industriales conectados a la pileta API donde se procede a recuperar los hidrocarburos.

En caso de derrames en otras instalaciones los pisos se encuentran impermeabilizados permitiendo conducir el derrame hacia la pileta API. En general los equipos con mayor probabilidad de fallas (por ejemplo distintos tipos de bombas) son instaladas por duplicado para que en forma inmediata, ante una falla, se ponga en funcionamiento el equipo alternativo.

El cargadero de camiones de la Refinería Patagónica (si bien está dentro del predio) está en una zona delimitada (cercada) que evita la circulación dentro de la planta y que contará con todos los elementos de seguridad acordes con la normativa vigente. Para el caso de derrames en cargaderos o descargaderos de camiones, la banquina donde estaciona el camión tiene piso impermeable y estará rodeada de una canaleta con rejilla que deriva el derrame al sistema de desagüe industrial que va a la pileta API.

De este modo, en caso de que se genere un derrame dentro del predio de la Refinería, la posibilidad de que el mismo alcance el suelo adyacente resulta despreciable.

Para el caso de derrames o pérdidas debido a eventos catastróficos, se tiene en cuenta que la zona bajo estudio presenta muy baja actividad sísmica y muy baja ocurrencia de tornados. Asimismo, la probabilidad de que el área de tanques sea alcanzada por un rayo también resulta baja, a la vez que la planta contará con un sistema de pararrayos con la consiguiente puesta a tierra.

Cabe aclarar que los recintos construidos con muros de contención y pisos impermeables tendrán el volumen suficiente y estarán provistos de rompe olas para evitar que el colapso brusco de un tanque pueda traspasar el muro de contención, por lo tanto permitirán retener el producto en el caso de un derrame o del colapso de un tanque el tiempo necesario para implementar medidas tendientes al recupero del mismo. Entre otras medidas, la planta dispondrá de un camión (tipo atmosférico) para coleccionar las pérdidas por derrames.

De esta manera, las pérdidas y/o derrames considerados para este tipo de suceso son muy poco frecuentes, pero podrían ser de magnitud si alguno de estos eventos ocurriera y se dañaran las instalaciones y/o las estructuras de contención.

Los derrames en tierra son más fáciles de manejar y sus efectos son menores que en el agua. En tierra, la distribución espacial de los hidrocarburos será menor, variando de acuerdo al tipo y la naturaleza del suelo (depende de características como el tamaño de las partículas, el contenido de materia mineral y orgánica, el pH y la actividad microbiológica), la pendiente, el tipo de cobertura vegetal y las características del derrame (cantidad y calidad).

De acuerdo con la viscosidad de la sustancia derramada, la lixiviación podrá ser más lenta, dependiendo también del régimen de precipitaciones y la capacidad atenuadora de la zona no saturada.

Si bien este suceso puede abarcar un derrame de grandes cantidades, se estima que su extensión no tendría magnitudes muy significativas (estaría limitado al emplazamiento). De todos modos, si el mismo ocurriera se tomarían las medidas necesarias para su contención y recuperación rápida de las zonas afectadas. De este modo, se considera que la afectación sobre el suelo no sería elevada.

Para el último caso, se considera que la circulación de los camiones podrá involucrar diversos ambientes de acuerdo a las alternativas de recorrido que resulten en función del origen de las materias primas y el destino de los productos. El transporte se desarrollará por rutas que en algunos tramos podrán presentar deficiente estado de mantenimiento, también durante el trayecto se podrían presentar condiciones meteorológicas extremas y/o accidentes topográficos. Los ecosistemas que atraviesan los caminos son muy variados, pueden ser áreas de reserva faunística, de explotación ganadera, mallines, zonas residenciales y zonas de operaciones turística.

De cualquier forma, dado que si el mismo ocurriera se tomarían las medidas necesarias para su contención y recuperación rápida de las zonas afectadas, se puede considerar que la alteración del entorno natural no sería elevada.

*La intensidad de este impacto es elevada y la extensión se considera como zonal dado que si bien este medio no favorece la dispersión para el caso de los acontecimientos ligados al transporte por rutas se ha establecido un alcance que no superará el radio de 1 km. Tanto para el caso de pérdidas y derrames debido a falla de equipos y errores humanos como para el caso de derrames fuera del complejo durante el transporte, estos eventos podrán ocurrir entre una vez al año y una vez cada 10 años por lo tanto resultan de probabilidad media.*

La calidad del **agua superficial** puede verse afectada como consecuencia de un derrame de hidrocarburos que alcance los cursos de agua superficiales. De las contingencias que podrían llegar a producirse en el marco de la operación de la Refinería Patagónica, se considera que las siguientes podrían tener consecuencias sobre el factor bajo estudio:

- Derrames y pérdidas (en playa de tanques, área de procesos y cargadero) por errores humanos y falla de equipos. Este suceso está relacionado con una falla de las estructuras de contención de tanques y/o del plan de control de derrames.
- Derrames y pérdidas (en playa de tanques, área de procesos y cargadero) por eventos catastróficos naturales (rayos, huracanes, sismos). Se contempla la situación más comprometida donde el derrame de un tanque es seguido por la rotura de sus estructuras de contención.
- Derrames fuera de planta por transporte de productos de la refinería (rutas). Este evento está asociado a accidentes de tránsito o fallas mecánicas de los camiones cisternas que involucren el derramamiento de los hidrocarburos que transportan. Dado que existe una multiplicidad de itinerarios posibles el recorrido de los vehículos podrá involucrar ambientes muy disímiles.

Bajo el primer escenario, el derrame será fácilmente controlable gracias a las medidas de seguridad y planes con los que cuenta la planta. De este modo, la potencial afectación del curso de agua cercano (Arroyo del Casa de Piedra) se considera muy poco probable.

En el segundo caso, si el derrame llegara a infiltrarse en el suelo y percolara hasta el acuífero freático, por las características de flujo del mismo y su relación con las aguas superficiales se podría ver afectada la calidad del curso de agua superficial cercano.

En el caso de un derrame fuera de la planta en el transporte de hidrocarburos, se debe considerar, al igual que en el escenario anterior, la situación en que los contaminantes se infiltran en el suelo y percolan hasta el acuífero afectando las aguas superficiales. En especial en las zonas cercanas a los cursos de agua donde el nivel freático se encuentra muy cercano a la superficie y los cuerpos de agua subterráneos se relacionan directamente con los cursos. Por otro lado, estas contingencias podrían suceder en cercanías de cuerpos de aguas atravesados por las rutas vertiéndose los hidrocarburos directamente en el curso. No obstante, dado que se trata de volúmenes reducidos y que de ocurrir se tomarían las medidas necesarias para su contención y recuperación rápida de las zonas afectadas, se puede considerar que esta alteración no sería de magnitud elevada.

Ante el derrame de hidrocarburos en un ambiente acuático se desencadenan complejas transformaciones cuyas características varían en función de la composición y las propiedades de los hidrocarburos vertidos y de las condiciones ambientales propias de la zona.

Este proceso está determinado por el esparcimiento de la mancha sobre la superficie, la advección (transporte) debida a las corrientes, la difusión debida a las características turbulentas del medio, la evaporación, la disolución, la emulsificación, la sedimentación, la biodegradación y la posible retención en las orillas.

La dispersión de los hidrocarburos es controlada por la viscosidad de los mismos y la tensión superficial del agua. El combustible se dispersa rápidamente en agua, pudiendo alcanzar en pocos minutos una extensión de decenas de kilómetros. La película se torna más delgada a medida que se sigue dispersando.

Durante los primeros días después del derrame, una parte considerable de los hidrocarburos pasa a la fase gaseosa. Además de estos compuestos volátiles, la mancha pierde rápidamente los hidrocarburos solubles en agua. El resto de la fracción más viscosa disminuye su velocidad de dispersión, haciendo más lenta la dispersión de la mancha.

La mayor parte de los componentes del petróleo son solubles en agua en cierto grado, especialmente los hidrocarburos alifáticos y aromáticos de bajo peso molecular. Comparado con los procesos de evaporación, la disolución lleva más tiempo. Las condiciones hidrodinámicas y fisicoquímicas de la superficie afectan fuertemente la velocidad de este proceso.

En el caso de los cursos de agua con deriva neta, los hidrocarburos son transportados aguas abajo por la corriente. Mientras tanto, la película se va haciendo cada vez más delgada, hasta que la mancha se va desintegrando y separando en fragmentos que se dispersan más fácilmente. La emulsificación del petróleo en el agua depende de su composición y del régimen turbulento de la masa de agua.

Las transformaciones químicas de los hidrocarburos comienzan a revelarse una vez transcurrido un día del derrame. Generalmente se trata de procesos de oxidación que involucran reacciones fotoquímicas bajo la influencia de los rayos ultravioletas (UV) (Valencia & Trejos de Suescum, 1986). Los productos de la oxidación generalmente son más solubles en agua y pueden también presentar mayores índices de toxicidad.

Así, los hidrocarburos en el medio acuático rápidamente pierden sus características originales transformándose en fracciones de hidrocarburos de distinta estructura y composición. Estas transformaciones ocurren repetidamente hasta que los compuestos originales y los intermedios desaparecen, formándose eventualmente CO<sub>2</sub> y agua como productos finales. Este proceso de autodepuración se lleva adelante en los ecosistemas acuáticos, siempre y cuando las cargas de contaminación no excedan la capacidad de la masa de agua.

*A este tipo de impactos se le ha asignado una intensidad moderada, considerando que los hidrocarburos son sustancias biodegradables, y una extensión zonal, dado los volúmenes operados. Si bien durante el transporte la ocurrencia de contingencias puede darse con una frecuencia media, la probabilidad de que estas afectaciones incidan en los cursos superficiales es más remota (baja).*

Como se señaló anteriormente producto de la ocurrencia de las contingencias identificadas en relación a la operación de la Refinería podría verse afectado el suelo (pérdidas y derrames). De acuerdo a los volúmenes involucrados y las características del medio receptor esta afectación podrá transferirse a las **aguas subterráneas**.

Para el caso de las pérdidas y derrames dentro de la planta (en playa de tanques, área de procesos y cargadero) serían aquellos derivados de la ocurrencia de eventos catastróficos que impliquen la rotura de los sistemas de contención los que tienen la potencialidad de generar esta afectación (derrames de mayor magnitud).

De acuerdo con lo señalado en el Análisis de la vulnerabilidad del medio geológico ante un derrame de petróleo (ver Anexo 5-II del presente Estudio) la Planicie Aluvial Inactiva que está presente en el sitio del proyecto podría ser severamente afectada por un derrame de petróleo. Ante esta situación no solamente se comprometería la calidad original del suelo sino además, el contaminante ingresaría al subsuelo inmediato y también afectaría la calidad del freático libre, que en ésta locación corresponde al tipo acuífero Subsuperficial de Cañadón.

Para este ambiente la vulnerabilidad del agua subterránea situada en el acuífero referido está directamente relacionada con la potencia de la cubierta sedimentaria, la permeabilidad de éste depósito, la profundidad en la cual se localiza el acuífero y la recarga, entre los factores de mayor importancia. Según el análisis de tales variables se confirma que el freático presente en el sitio del proyecto tiene una vulnerabilidad extremadamente alta.

Respecto de cuál sería el comportamiento de una pluma relacionada con hidrocarburos pesados en el caso de un derrame en el ámbito del proyecto, se considera como más probable que la misma siga la dinámica asociada a los freáticos con amplia variación estacional.

En general, cuando existe un derrame de petróleo en un ambiente donde el freático presenta mínima variación el mismo se desplaza inicialmente y en forma vertical hacia el subsuelo inmediato a través de las gravas permeables en la sección no saturada. Al llegar a la zona saturada en agua, el medio saturado con aceite dominante se acumularía localmente y desplazaría al agua. Una vez localizado sobre el nivel freático, este cuerpo de hidrocarburos y otro con agua y aceite tendrían un desplazamiento importante en la horizontal al ser arrastrado por el flujo hidráulico, aunque a una velocidad menor a la de éste debido a la mayor viscosidad del hidrocarburo. Además, en la vertical y a lo largo de la zona de desplazamiento de la pluma contaminante se presentaría un medio a saturación irreductible con hidrocarburos inmóviles. Esta mancha contaminará el agua que se filtra a través de ella porque una fracción de los hidrocarburos son solubles.

Ante el derrame de petróleo en un medio donde la freática presenta amplias variaciones estacionales (como se presume en el caso de la Planicie Aluvial inactiva), la dinámica de la pluma contaminante es similar a la referida precedentemente pero en éste caso el movimiento de la superficie del acuífero libre hace subir y bajar el aceite, dejando la zona de oscilación contaminada por la saturación irreductible.

Para el sitio del proyecto se considera como más probable un comportamiento de la dinámica de una pluma contaminante como el referido en éste último caso debido a que la Planicie Aluvial inactiva está desconectada del cauce activo y solamente recibe aportes de recarga a partir de lluvias locales. Esta fuerte dependencia da lugar a pronunciadas oscilaciones verticales del nivel freático asociado con éste ambiente.

Como se manifestó anteriormente, los recorridos de los camiones transportando combustibles podrán atravesar ambientes muy variados donde se den múltiples condiciones. De acuerdo con la viscosidad de la sustancia derramada, la lixiviación podrá ser más lenta, dependiendo, también, de la condición de la superficie pavimentada en el área del derrame, del régimen de precipitaciones y la capacidad atenuadora de la zona no saturada.

Dada la profundidad del nivel freático en el área y las características de los derrames que se producirían por este tipo de accidentes, se supone que los acuíferos subterráneos podrían ser impactados. No obstante, debido a que los volúmenes involucrados serán reducidos se considera que esta situación no produciría una alteración elevada sobre este medio.

*Para la jerarquización de este impacto se tiene en cuenta la condición de vulnerabilidad del acuífero freático en el sitio del proyecto (extremadamente alta). De este modo ante el derrame de un importante volumen de hidrocarburos el medio será afectado con elevada intensidad.*

*En cuanto a su extensión se considera zonal (considerando el arrastre horizontal de los contaminantes por efecto del flujo hidráulico, aunque se destaca que su velocidad es reducida debido a la mayor viscosidad del hidrocarburo).*

*De no mediar las acciones necesarias para su remediación este impacto podrá prolongarse en el tiempo, no obstante su probabilidad es baja teniendo en cuenta que los derrames de una magnitud tal se relacionan con la ocurrencia de eventos catastróficos.*

### Medio Biótico

Como se señaló anteriormente, ante la ocurrencia de fenómenos naturales que comprometan la integridad de las instalaciones de la Refinería podrán ocurrir derrames de una magnitud tal que afecte a la **fauna**.

Esta situación tendrá consecuencias fundamentalmente sobre el grupo de las aves por contacto directo con los hidrocarburos derramados o por su ingestión. El efecto sobre las aves puede ser letal. Otros organismos terrestres podrían verse afectados pero en menor medida.

En el caso que el derrame llegará a infiltrarse y percolar hasta el acuífero freático por las características de flujo del mismo y su relación con las aguas superficiales se podría ver afectada la actividad biológica del curso de agua superficial cercano (arroyo del Casa de Piedra).

Por otro lado, ante las situaciones de emergencia que provoquen el escape de gases por su magnitud este tipo de emisiones podría afectar la fauna generando migraciones o desplazamientos de fauna en las inmediaciones. No obstante este efecto estará asociado a la duración del evento y por lo tanto será fugaz.

También frente a la ocurrencia de un incendio la **flora** y la **fauna** terrestre se verán comprometidas. En el caso que se genere un incendio, es posible que se afecte la vegetación y las comunidades menos móviles (invertebrados terrestres), mientras que la fauna con mayor movilidad, como las aves y los mamíferos tendrán una mayor posibilidad de escape.

Para el caso de los derrames fuera de la planta ligados al transporte del combustible (accidentes en rutas) se considera que los efectos sobre la biota serán poco significativos. No obstante, se debe mencionar que si arbustos y matorrales fueran impactados (plantas inferiores y vegetación herbácea; estas últimas tienen mayor capacidad de recuperación) al proveer refugio y alimento a la fauna, consecuentemente ella se vería afectada.

Por otro lado, la fauna terrestre se vería afectada por contacto directo con la vegetación contaminada o por su ingestión.

En el caso que el derrame llegara a percolar hasta el acuífero freático se podría ver afectada la actividad biológica de cuerpos de agua superficiales próximos al área del derrame. Lo mismo sucedería en el caso que el derrame del producto transportado se ocasionase en cercanías de un curso o cuerpo de agua.

*De este modo, y considerando que los volúmenes de sustancias contaminantes que pueden ser derramados son importantes (derrames en planta a consecuencia de eventos catastróficos) la intensidad de este impacto ha sido considerada alta para el caso de las aves, pero baja para el resto de los grupos potencialmente afectados. El efecto será zonal y la persistencia del impacto dependerá de la capacidad de los organismos para escapar y la tolerancia de los mismos hacia tales sustancias. La probabilidad es baja ya que se trata de contingencias.*

*En relación a los efectos de un incendio sobre la vegetación y la fauna menos móvil, la intensidad ha sido considerada alta. La extensión dependerá de la rapidez con que pueda ser controlado el evento, siendo la peor situación una afectación zonal. La persistencia por otro lado puede ser fugaz o temporal.*

### Medio Antrópico

Como fuera expuesto anteriormente, la Refinería Patagónica ha sido diseñada contemplando normas de seguridad nacionales e internacionales de manera de evitar y/o prever eventos contingentes de relevancia como pérdidas de combustibles o incluso explosiones.

Sin embargo, a pesar de las medidas estructurales y no estructurales a las que estará sujeto su funcionamiento es necesario evaluar las implicancias que eventos desafortunados provoquen sobre el medio antrópico.

Dado que el sitio de implantación del proyecto se encuentra distanciado de centros poblados o viviendas, la **población** afectada por la ocurrencia de contingencias se refiere en general a los trabajadores de la planta, transeúntes ocasionales y periódicos que trabajen y/o vivan en la zona. Esto es así para los sucesos de escape de gases, incendios y derrames producto de fallas en los mecanismos y errores humanos, todas ellas situaciones identificadas como contingencias relacionadas con el funcionamiento de la planta. La primera situación (venteo de emergencias) en el Análisis de Riesgo realizado (ver Capítulo 5) resultó de riesgo medio atento a que se consideró que estas situaciones se producen con una frecuencia de como máximo una vez al mes. Cabe aclarar que el grado de exposición (inhalación, contacto dérmico) sería función de las características de las emisiones y de las condiciones climáticas. Por su parte, los incendios y derrames menores dentro de la planta resultaron de riesgo moderado.

No obstante, como se señaló en el Análisis de Riesgo ante derrames derivados de la ocurrencia de eventos naturales que afecten la integridad de las instalaciones y que por su magnitud pudiesen percolar hasta el acuífero freático la población expuesta podría verse incrementada. Esto estaría asociado a las condiciones de recarga del acuífero (época del año en que ocurre el derrame), la capacidad atenuadora de la zona no saturada, a las características del flujo subterráneo y al uso que se le dé al acuífero potencialmente impactado. Al respecto se aclara que el suministro de agua potable en la localidad de Diadema Argentina se realiza a través de un acueducto que se alimenta de las piletas ubicadas en Pampa del Castillo, mientras que el agua que abastece a Comodoro Rivadavia tiene su toma en el Lago Munster. Dada su baja probabilidad de ocurrencia este riesgo resulta también moderado.

En el mencionado análisis también se identificó un impacto de estas características asociado a los accidentes de derrame durante el transporte. Se consideró que luego del derrame sobre el suelo y su percolación las aguas subterráneas se contaminasen afectando a una población mayor si el agua del sistema hídrico se usara con fines antrópicos (ingesta, higiene, riego). Tal situación se valoró con un riesgo medio.

En este sentido, el evento que por sus consecuencias se considera más nocivo refiere a la ocurrencia de explosiones y/o incendios, dado que podría producir la pérdida de vidas humanas y/o afectaciones a la salud. Asimismo, debe tenerse en cuenta que el incremento de vehículos asociados a la actividad de la Refinería podrá incidir en la ocurrencia de accidentes viales.

*Si se considera la pérdida de vidas humanas asociada a la potencial ocurrencia de accidentes viales incendios y/o explosiones, el impacto sobre la **población** presenta una intensidad muy alta y aunque puntual resulta permanente. De acuerdo al análisis de riesgo estos eventos resultan posibles o probables por lo tanto de ocurrencia de media a baja.*

La ocurrencia de un accidente vial o contingencia que por su magnitud bloquee la ruta de acceso al predio de la Refinería (RP 39) provocará un impacto sobre la **circulación vial**.

*Las interferencias sobre la **circulación vial** como consecuencia del bloqueo de la RP 39 resulta un impacto de alta intensidad, pero se estima que este impacto indirecto resulte fugaz, de extensión puntual y de muy baja probabilidad de ocurrencia.*

Como se ha señalado en la relación a la etapa constructiva, el predio de la refinería se inserta en un área dotada de diferentes elementos de infraestructura los que fueron caracterizados en la Línea de Base Ambiental (ver Capítulo 4).

Al respecto, se aclara que en todos los casos el diseño del proyecto contempla el cumplimiento de las distancias de seguridad respecto de todas las instalaciones según lo normado.

Sin embargo, a pesar de las estas medidas y todas las medidas no estructurales a las que estará sujeto el funcionamiento del complejo es necesario evaluar las implicancias que puede tener la ocurrencia de eventos contingentes tales como el incendio y/o la explosión sobre la **infraestructura existente**.

En este sentido tienen especial relevancia los ductos que se encuentran más próximos al predio paralelos a la RP 39: sobre la margen norte (al frente del predio), el oleoducto de CAPSA y la línea eléctrica de 33kV bajo operación de la Sociedad Cooperativa Popular Limitada de Comodoro Rivadavia (SCPLT); y sobre la margen sur el gasoducto de alta presión de la empresa CAMUZZI. En relación a los ductos de gas y crudo cabe señalar que los mismos resultarán afectados a los servicios de la Refinería.

También a una distancia de 105 m al este del límite este del predio corre enterrado otro oleoducto, en este caso de YPF y más allá del mismo, en dirección norte sur se registran dos LEAT de YPF. Próximo a estas últimas se encuentra un acueducto de recuperación secundario de YPF.

Asimismo, en cuanto a tendidos eléctricos es de destacar la LAT 132 kV que desde la ET Patagónica hasta la ET Diadema Argentina se extiende paralela al sur de la RP 39. No obstante la misma se encuentra a una distancia mayor.

Debido a la relevancia de todas estas instalaciones se considera oportuno precisar las distancias que podría alcanzar un incendio, en particular teniendo en cuenta los volúmenes de combustible que serán almacenados. De este modo se podría corroborar la condición de no afectación de tales instalaciones incluso en situaciones de contingencias o, en su defecto, establecer programas de respuesta ante emergencia conjuntos con los operadores de los servicios involucrados considerando tales detalles.

*Dada la relevancia de las instalaciones mencionadas en caso de su afectación a consecuencia de la ocurrencia de contingencias tales como incendios y/o explosiones el impacto será elevado. Por la cobertura de servicios que implican el efecto se considera de extensión regional y será temporal dado que el restablecimiento de estos servicios es prioritario. En cuanto a su probabilidad de acontecer la misma es muy baja dado las distancias de seguridad y la existencia de equipamiento y medidas preventivas que adoptará Refinería Patagónica.*

La ocurrencia de los eventos contingentes identificados en relación a la operación de la Refinería además de los impactos analizados sobre los otros factores del medio antrópico, puede llegar a provocar la afectación de las **actividades productivas** linderas al sitio del proyecto.

Particularmente ante la ocurrencia de incendios y/o explosiones que por su magnitud no puedan ser controladas los yacimientos petrolíferos vecinos podrán verse afectados en sus instalaciones o en el desarrollo normal de sus actividades (bloqueo de caminos, restricción de actividades por seguridad)

*Este impacto resulta de moderada intensidad, extensión zonal y de baja probabilidad de ocurrencia. Se ha contemplado a su vez una duración temporal por las posibilidades de remediación.*

#### **4.4 MATRICES DE IMPACTOS AMBIENTALES**

A continuación se presenta la matriz de impacto ambiental del proyecto discriminada de acuerdo a cada componente del mismo.

Las columnas representan las acciones del proyecto que fueron identificadas como potenciales modificadores de los diferentes factores ambientales (ver Punto 3). Las filas corresponden a los factores del ambiente.

Luego de la evaluación de cada actividad, se presenta la matriz resumen con las interacciones entre acciones y factores de los potenciales impactos ambientales identificados y la valoración obtenida.

**Tabla 1. Matriz de evaluación de Impactos Ambientales.**

ACCIONES DEL PROYECTO		FACTORES AMBIENTALES		ETAPA CONSTRUCTIVA						ETAPA OPERATIVA						
				Trabajos de obra preliminares		Tareas constructivas										
				Limpieza y desbroce del terreno	Movimiento de suelos	Movimiento de vehículos, equipos, materiales y personas	Obras civiles, provisión y montaje de equipos	Demanda de mano de obra	Contingencias	Funcionamiento de la refinería	Demanda de mano de obra	Consumo de agua y energético	Generación de efluentes líquidos	Generación de emisiones gaseosas	Transporte de materias primas y productos	Contingencias
MEDIO FÍSICO	Aire	a	-1	-1	-1	-1								-1	-1	-1
			1 1	1 1	1 1	1 1								1 1	1 1	2 2
			1 2	1 2	1 2	1 1								2 2	1 3	2 2
	Geomorfología	b		-1												
				2 1												
			3 1													
Suelo	c	-1	-1	-1											-1	
		2 1	2 1	1 1											3 2	
		3 3	3 3	2 1											2 2	
Agua superficial	d	-1	-1										-1			
		1 1	1 1										1 1		3 2	
Agua subterránea	e		-1												-1	
			1 1										2 2		3 2	
MEDIO BIÓTICO	Flora	f	-1		-1											-1
			2 1		1 2											3 2
			3 3		2 1											2 1
Fauna	g	-1	-1	-1	-1								-1		-1	
		2 1	1 1	1 1	1 1								1 1		1 1	
MEDIO ANTRÓPICO	Población	h	-1	-1	-1	-1										-1
			1 1	1 1	1 1	1 1										3 2
			2 2	2 2	2 1	2 1										2 2
	Empleo	i	-1				1									
			1 1				1 2									1 2
	Infraestructura y circulación vial	j	-1	-1	-1											-1
			2 1	3 1	2 1											2 1
	Infraestructura existente	k	-1													-1
			2 2													3 3
	Paisaje	l	-1	-1												
		1 1	2 1												3 2	
Actividades productivas (yacimientos petrolíferos)	m														-1	
															2 2	
Usos y ocupación del suelo	n														1	
															2 2	
Patrimonio arqueológico o histórico	ñ		-1													
			3 1												3 3	

**REFERENCIAS**

Factor	Acción	
	Signo (1 positivo; -1 negativo)	
	(I) Intensidad	(E) Extensión
	(D) Duración	(P) Probabilidad

**Tabla 2. Matriz Resumen de evaluación de Impactos Ambientales.**

ACCIONES DEL PROYECTO		FACTORES AMBIENTALES		ETAPA CONSTRUCTIVA						ETAPA OPERATIVA					
				Trabajos de obra preliminares		Tareas constructivas									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MEDIO FÍSICO	Aire	a	-5	-5	-5	-4		-6					-6	-6	-8
	Geomorfología	b		-7											
	Suelo	c	-9	-9	-5			-8							-9
	Agua superficial	d	-4	-4				-7			-7				-7
	Agua subterránea	e		-6				-8			-9				-9
MEDIO BIÓTICO	Flora	f	-9		-6			-9							-8
	Fauna	g	-8	-6	-5	-6		-6	-6		-6		-6	-8	
MEDIO ANTRÓPICO	Población	h	-6	-6	-5	-6		-8	-6						-9
	Empleo	i	-5				8			8					
	Infraestructura y circulación vial	j	-8	-8	-7								-9	-6	
	Infraestructura existente	k	-7												-9
	Paisaje	l	-6	-7				-8	-9						
	Actividades productivas (yacimientos petrolíferos)	m						-8							-7
	Usos y ocupación del suelo	n								10					
	Patrimonio arqueológico o histórico	ñ		-8											

**REFERENCIAS**

Impacto Positivo		Impacto Negativo	
Significación	Valoración	Significación	Valoración
4 a 6	Bajo	-4 a -6	Bajo
7 a 9	Moderado	-7 a -9	Moderado
10 a 12	Alto	-10 a -12	Alto
Impacto Neutro			

## **5 BIBLIOGRAFÍA**

**ANDRÉN, H., 1994.** Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos* 71:355-366.

**CONSULPLAN, 2006.** Estudio de Impacto Ambiental y Social Previo “Montaje total de un campo de salida 35 kV, línea eléctrica trifásica de 10 MVA 35/10,4 kV en zona Central-Bella Vista.

**EPA, 1971.** Effects of Noise on Wildlife and Other Animals. (Resumen de antecedentes)

**FAHRIG, L., 2003.** Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 34:487- 515.

**FORMAN, R.T.T. y ALEXANDER, L. E., 1998.** Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics* 29: 207-231.

**INDEC, (1997).** Matriz Insumo Producto – Argentina 1997.  
[http://www.mecon.gov.ar/peconomica/matriz/cuadros/mip\\_cuadros.pdf](http://www.mecon.gov.ar/peconomica/matriz/cuadros/mip_cuadros.pdf)

**LODHI, M., 1977.** The influence and comparison of individual forest tree on soil properties and possible inhibition of nitrification due to impact vegetation. *American Journal of Botany*. 64:260-264.

**LUNDGREN, B., 1978.** Soil conditions and nutrient cycling under natural y plantations in Tanzania highlands. *Forest Ecology and Forest Soils*. 31: 1-80.

**MÁRQUEZ, C.O., R. HERNÁNDEZ, A. TORRES, Y W. FRANCO., 1993.** Cambios de las propiedades físico-químicas de los suelos en una cronosecuencia de *Tectona grandis*. *Turrialba*, 43: 37-41.

**MERGEN, F. Y R. MALCOM., 1995.** Effects of hemlock and red pille on physical and chemical properties of succession. *Journal of Soil Science*. 36:571-584.

**PERSSON, H., & LÖNNERMARK, A., 2004.** “Tank fires. Review of fire incidents 1951-2003”, BRANDFORSK Project 513-021, Report 2004:14, SP Swedish National Testing and Research Institute, SP Fire Technolog, Sweden.

**PRIMM, 1996.** En: FORMAN, R.T.T. y ALEXANDER, L. E. (1998). Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics* 29: 207-231.

**SERMAN & ASOCIADOS S.A., 2010.** Proyecto de Regasificación de GNL en el Partido de Escobar, Provincia de Buenos Aires. YPF.

**SERMAN & ASOCIADOS S.A., 2011a.** Estudio de Impacto Ambiental de la Central Termoeléctrica Guillermo Brown Ciclo Abierto y Obras Complementarias (Terminal Portuaria, Poliducto, Gasoducto y LAT), General Daniel Cerri, Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires. AES Argentina.

**SERMAN & ASOCIADOS S.A., 2011b.** Monitoreos ambientales. Central Termoeléctrica a Carbón Río Turbio, Santa Cruz. Campaña 19 – Noviembre 2011.

**VALENCIA, M., Y TREJOS DE SUESCUM, R., 1986.** Contaminación Marina por Petroleo en Aguas Costeras Ecuatorianas. *Acta Oceanográfica del Pacífico*.