

## CAPÍTULO 6: CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

### Contenido

<b>6.</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>2</b>
6.1	ACTIVIDADES DEL PROYECTO Y COMPONENTES DEL MEDIO.....	2
6.2	FACTORES AMBIENTALES RECEPTORES DE LOS POTENCIALES IMPACTOS.....	3
6.3	METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	4
6.3.1	Criterios de evaluación.....	4
6.4	VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	7
6.4.1	Etapa de Preparación y Construcción.....	7
6.4.1.1	Impactos Sobre Medio Físico.....	8
6.4.1.2	Impactos Sobre Medio Biológico.....	13
6.4.1.3	Impactos Sobre Medio Socioeconómico.....	14
6.4.2	Etapa de Operación.....	15
6.4.2.1	Impactos sobre el Medio Físico.....	15
6.4.2.2	Impactos Sobre Medio Biológico.....	17
6.4.2.3	Impactos Sobre Medio Socioeconómico.....	18
6.4.3	Etapa de Cierre.....	19
6.4.3.1	Ambiente Físico.....	19
6.4.3.2	Ambiente biológico.....	20
6.4.3.3	Ambiente socioeconómico.....	21
6.5	ANÁLISIS GENERAL DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	22
6.6	PRINCIPALES IMPACTOS EN LAS ETAPAS DEL PROYECTO.....	23

## 6. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

En el presente capítulo se evalúa los impactos ambientales que podría generar el desarrollo de las actividades propias del Proyecto Salmueras, al interactuar con los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos, descritos en el Capítulo 6 del presente informe.

### 6.1 ACTIVIDADES DEL PROYECTO Y COMPONENTES DEL MEDIO

Se define como aquellas actividades y operaciones del proyecto que pueden generar posibles impactos ambientales.

Para fines metodológicos, se ha identificado las principales actividades que por sus características se convierten en las de mayor relevancia o potencial impacto sobre el medio.

Estas actividades corresponden a cada una de las etapas del proyecto, las cuales se indican en los cuadros siguientes:

**Cuadro N°6.1 Actividades en la Etapa Preparación y Construcción**

N°	Actividad
01	Remoción y movimiento de tierras para cimentación de componentes del proyecto
02	Construcción de Obras de apoyo temporal.
03	Construcción de Pozas e infraestructuras de la Planta
04	Montaje de los equipos principales y auxiliares.
05	Construcción de componentes Auxiliares y complementarios.
06	Transporte de materiales, equipos y personal.
07	Fuerza laboral

**Cuadro N°6.2 Actividades en la Etapa de Operación**

N°	Actividad
01	Extracción de la Salmuera
02	Puesta en Operación de las Pozas y la Planta
03	Transporte de Vehículos
04	Fuerza laboral

**Cuadro N°6.3 Actividades en la Etapa de Cierre**

N°	Actividad
01	Desmontaje y Retiro de equipos
02	Demolición/Donación de estructuras de concreto
03	Rehabilitación de áreas disturbadas
04	Fuerza Laboral

## **6.2 FACTORES AMBIENTALES RECEPTORES DE LOS POTENCIALES IMPACTOS**

Los factores ambientales son el conjunto de componentes del medio ambiente físico natural (aire, suelo, agua, biológico, etc.) y del medio ambiente social (relaciones sociales, actividades económicas, etc.), susceptibles de sufrir cambios, positivos o negativos, a partir de una actividad o conjunto de actividades dadas.

El proyecto se desarrolla dentro de un ambiente de relativa uniformidad climática, topográfica, hidrológica, biológica y antrópica, involucrando una superficie total de dimensiones contenidas. Por esta razón, las diferentes fases de desarrollo, comparten la evaluación a partir de los mismos factores ambientales.

**Cuadro N°6.4 Componentes ambientales considerados para la evaluación**

Medio	Componente ambiental
<b>Medio Físico</b>	Relieve Natural
	Calidad de Aire
	Ruido y Vibraciones
	Calidad del Suelo
	Agua Superficial
	Agua Subterránea
<b>Medio biológico</b>	Flora Terrestre
	Fauna Terrestre
	Hábitats acuáticos
<b>Medio Socio Económico-Cultural</b>	Actividad Económica
	Afección a la Seguridad de la Salud de la Población
	Afección a la Seguridad y Salud del trabajador
	Empleo y Nivel de Ingresos
	Sitios Arqueológicos

### 6.3 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

El desarrollo de la identificación y evaluación de los impactos ambientales consiste básicamente en interrelacionar cada una de las actividades del proyecto con los factores o componentes ambientales de su área de influencia, a fin de determinar si tal interacción tiene como resultado, cambios significativos de una o más cualidades del componente ambiental receptor.

La metodología utilizada pasa por una serie de etapas siendo la primera de caracterización, tanto de los parámetros ambientales como de los aspectos de las actividades del Proyecto. Otra actividad está relacionada a describir las condiciones para valorizar el tipo de Impacto que se origina. Finalmente se hace una selección tanto de los aspectos ambientales más importantes como de los parámetros ambientales mayormente afectados.

El proceso de identificación y evaluación de impactos se aplicó para las siguientes etapas del proyecto:

- ✓ ***Etapas Construcción***, comprenden las actividades de habilitación del área del emplazamiento, acondicionamiento de accesos actuales y construcción de vías de accesos y demás infraestructura auxiliar.
- ✓ ***Etapas Operación***, comprende el desarrollo de las actividades propias de la Planta.
- ✓ ***Etapas Cierre***, comprenden las actividades de desmontajes y retiro de la infraestructura que hayan sido parte del Proyecto Salmueras y demás componentes una vez terminada sus actividades.

#### 6.3.1 Criterios de evaluación

La Matriz de Leopold Modificada emplea los siguientes criterios (según Carter 1998):

**a. Carácter o naturaleza del impacto (Car):**

Hace referencia a las características beneficiosas o perjudiciales de un impacto. Su calificación es de tipo cualitativo, en términos de impacto positivo o negativo.

**b. Relación causa efecto (CEf):**

Determinada por el grado de relación del impacto producido con la actividad generadora del mismo, la cual puede tener una relación Directa o Indirecta.

**c. Intensidad (Int):**

Se refiere a la severidad del impacto sobre un determinado componente ambiental, independientemente de su extensión o duración. Se califica de forma cualitativa suficientemente sustentada. Un impacto será leve si la distorsión en el componente ambiental no afecta significativamente su calidad, autoregeneración y capacidad de uso, por tanto no requieren medidas de mitigación o su mitigación no es prioritaria.

**d. Extensión geográfica (Ext.):**

Se refiere al área impactada por alguna actividad específica. En algunos casos el área impactada puede estar limitada al emplazamiento de la actividad (puntual), en otros casos la extensión puede ser a gran distancia, indeterminada o desconocida.

**e. Duración (Dur):**

Se refiere al tiempo a lo largo del cual ocurre un impacto ambiental. La duración del impacto puede ser instantánea, periódica o continua. Puede presentarse una sola vez, de manera eventual, regular o permanente. Además, el proceso puede ser reversible (i.e. cesada la causa cesa el efecto), mitigable (i.e. puede ser revertido mediante un proceso de mitigación adecuado) o irreversible.

**f. Importancia (Imp.):**

Se refiere a la valoración de connotación subjetiva que asume el consultor en base al conocimiento de las condiciones de línea base ambiental y percepción de los aspectos socioculturales de las comunidades en torno a los componentes potencialmente afectados.

Estos índices representan categorías independientes de carácter referencial, que provienen de una estimación basada en la Línea Base y la experiencia, más no, del desarrollo de procesos de predicción. La escala utilizada varía de 1 a 5; donde indica un impacto leve y 5 el más severo.

En el cuadro siguiente, se muestran los criterios de evaluación así como la interpretación de cada uno de los valores posibles.

**Cuadro N°6.5 Criterios para la evaluación de impactos ambientales**

Índice	Valor	Descripción
INTENSIDAD	1	Muy leve / insignificante.
	2	Leve / bajo.
	3	Moderado.
	4	Severo/ grave / alto.
	5	Muy severo/ muy grave / muy alto.
EXTENSIÓN	1	Localizada en un área pequeña adyacente al área ocupada por el elemento / Puntual.
	2	Se extiende un poco más allá del área de la instalación (el área de la zona de influencia) / Local.
	3	Se extiende a un área moderada más allá de las instalaciones (hasta 1km del área de operaciones) / Regional.
	4	Se extiende más allá de la zona de operaciones (kilómetros) / Macro regional.
	5	Extensión ilimitada o no determinada.
DURACIÓN	1	Muy breve (días).
	2	Breve (estacional) o semanas.
	3	Moderada (años) / corto plazo.
	4	Constante, durante la vida útil del proyecto/ mediano plazo.
	5	Permanente, aún después del cierre de operaciones / largo plazo.
IMPORTANCIA	1	Irrelevante, no requiere mitigación.
	2	Poca importancia, la mitigación no es prioritaria.
	3	Importancia moderada, requiere mitigación – componente ambiental reduce su función.
	4	Importante, mitigación es prioritaria -componente ambiental pierde su función o carácter.
	5	Muy importante, mitigación prioritaria y urgente (afecta otros componentes -impactos secundarios).

El valor integral o significancia del impacto, es determinada a partir de la siguiente expresión:

$$\text{Significancia Total del Impacto} = \text{Carácter} \times \text{Relación Causa Efecto} \times \text{Magnitud} \times \text{Importancia}$$

**Donde:**

Magnitud = Intensidad + Extensión + Duración del impacto.

Carácter = Positivo (+1) o Negativo (-1).

Relación CEF = Directo (2) o Indirecto (1).

La calificación del impacto total, según el rango numérico que adopta, es el siguiente:

**Cuadro N°6.6 Rango de calificación del impacto total**

<b>Impacto total</b>	<b>Rango (positivo o negativo)</b>
Grave	60 – 75
Moderado	30 – 59
Leve	16 – 29
No significativo	1 – 15

En el Anexo N° 11 de la presente EIA, se adjuntan las matrices de evaluación de impactos, elaboradas bajo la metodología explicada.

A continuación se describen los impactos ambientales identificados para cada una de las etapas o fases del proyecto.

Para tal efecto, se incluye el resumen de la matriz de evaluación de impactos, correspondiente para cada fase del proyecto Salmueras.

#### **6.4 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

##### **6.4.1 Etapa de Preparación y Construcción**

En esta etapa se efectuarán actividades destinadas a la construcción de infraestructuras principales y auxiliares destinadas para el Proyecto Salmueras.

Estas actividades generarán aspectos ambientales como el desbroce, movimiento de tierras, nivelación del terreno, obras civiles, entre otras; que a su vez, generarán efectos e impactos sobre el medio pero que, sin embargo, tendrán un carácter principalmente temporal.

De acuerdo al análisis matricial desarrollado, en esta etapa también se prevén impactos positivos ambientales, los mismos que están determinados mayormente por la generación de empleo para mano de obra calificada y no calificada.

#### 6.4.1.1 Impactos Sobre Medio Físico

##### a) Modificación del relieve

###### - Condiciones actuales de línea base

El área del emplazamiento del Proyecto Salmueras presenta una fisiografía de origen lacustre como marino, que con frecuencia presentan recubrimiento eólico. Es necesario mencionar la presencia esporádica de lomadas producto de la acumulación de arenas eólicas.

A nivel geomorfológico, presenta terrazas marinas, tablazos, depresiones, lomas de arena, cordones litorales, llanuras inundables, dunas y playas recientes, específicamente en desierto de Mórrope, al nor oeste de esta ciudad. Este presenta un relieve bastante suave y poco accidentado, bastante uniforme en el 75 % de la superficie es casi plano con pendientes muy suaves, este desierto se caracteriza por que al norte se encuentra limitado por el estuario de Virrilá y el desierto de Sechura, al este por las estibaciones de la Cordillera Occidental, al nor oeste encontramos el Macizo de Illescas, a al oeste se encuentra el Océano Pacífico, y hacia el sur de las pampas de Mórrope propiamente dichas que son planicies de arena con numerosas dunas eólicas.

###### - Actividades potencialmente Impactantes

Las actividades en esta etapa que se consideran impactantes sobre la fisiografía del lugar son las relacionadas al movimiento de materiales durante las actividades de preparación y construcción de la infraestructura del Proyecto Salmueras y estructuras auxiliares que complementarán las actividades propias a realizarse.

###### - Análisis de los Impactos

Teniendo en cuenta la configuración fisiográfica de la zona (origen lacustre) se prevé que este impacto negativo será de poca significancia.

Será ocasionado por los trabajos de remoción y nivelación (movimiento de tierras) obteniendo una puntuación máxima de -42, lo cual se **le califica de intensidad Moderada.**



## **b) Impacto Sobre el Suelo**

### **- Condiciones actuales de línea base**

En el área de estudio se ha determinado consociaciones y asociaciones de unidades de suelos a nivel de subgrupos. La consociación es una unidad geográfica, en la que predomina un tipo de suelo o un área miscelánea, que cubre más del 85% de su superficie; la asociación se reconoce en un área determinada, cuando dos o más suelos y/o área miscelánea cubren más del 85% de su superficie.

En el área de estudio se ha identificado cinco subclases de capacidad de uso mayor de las tierras, las cuales están cartográficamente distribuidas en cinco unidades no agrupadas de subclases de capacidad de uso mayor y cuatro formas agrupadas.

En el área de estudio se ha distinguido predominantemente tierras de protección, siendo menos extensa las áreas con tierras aptas para cultivos en limpio y aptas para cultivos permanentes.

Respecto al uso actual de la tierra, no se ha observado actividad agrícola, siendo la actividad pecuaria muy esporádica y está relacionada a viviendas asentadas próximas a la carretera Panamericana. Dentro del área de estudio, no se encontrado ninguna comunidad o centro poblado.

### **- Actividades potencialmente Impactantes**

Las actividades que se consideran impactantes sobre el suelo son las relacionadas a la remoción y nivelación del terreno, para la construcción de las infraestructuras del Proyecto Salmueras y estructuras auxiliares que complementarán las actividades propias a realizarse.

### **- Análisis de los Impactos**

Según el análisis se tiene previsto un impacto negativo, como consecuencia de los remoción y nivelación de los terrenos, asimismo, la cimentación soporte de las estructuras metálicas y de concreto, instalación de las estructuras y edificación, ante la posibilidad de derrames accidentales de hidrocarburos y el inadecuado manejo de los residuos, durante la ejecución de los referidos trabajos, afectando la calidad del suelo

caracterizado por su fertilidad baja. Se le califica de magnitud moderada, duración temporal y extensión puntual.

Se precisa que SALSUD implementará un manejo adecuado de los materiales y residuos domésticos e industriales; los cuales se almacenarán temporalmente en puntos de acopio establecidos de acuerdo a su tipo y cantidad generada.

Con relación al impacto por el cambio del uso actual del suelo, producto de la utilización del suelo para el emplazamiento de la futura planta, se prevé un impacto negativo de intensidad leve y extensión puntual.

**c) Impacto sobre el Aire**

**- Condiciones actuales de línea base**

De acuerdo a los resultados de los monitoreos de calidad de aire efectuados en el área donde estará el proyecto, se puede afirmar que los niveles de concentración de los parámetros evaluados en el aire (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, Plomo, Arsénico, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub> y H<sub>2</sub>S), se encuentran dentro de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire.

**Cuadro N°6.7 Estaciones de monitoreo de calidad de aire**

Estación de muestreo	Coordenadas UTM (WGS 84)		Descripción
	Norte	Este	
AP-05	9 310 854	557 734	Ubicado al norte del área del proyecto, punto más próximo a la vía de acceso del área del proyecto.
AP-06	9 305 465	556 250	Ubicado al centro del área del proyecto, punto más próximo a la caseta de vigilancia abandonada.
AP-07	9 307 316	566 200	Ubicado al norte del área del proyecto, a 3 km aproximadamente de la carretera Panamericana Norte.
AP-08	9 298 743	556 625	Ubicado al sur del área de proyecto, punto más próximo al océano Pacífico

Los niveles de concentración de los parámetros analizados en el aire se encontraron por debajo de los ECA, por lo que se concluye que el área de influencia del presente proyecto, está cumpliendo con la normatividad ambiental establecida para la calidad del aire.

**- Actividades potencialmente Impactantes**

Se prevé que la principal actividad que genere impacto en esta etapa está relacionada al incremento de material particulado producto de la remoción y nivelación del terreno y el de gases de combustión propios de la actividad de transporte necesario para la instalación de los componentes, así como para las obras civiles previstas.

Las actividades constructivas asociadas a este impacto es principalmente al empleo de la maquinaria, equipos motorizados, utilizados para el movimiento de tierras, cimentación soporte de las estructuras metálicas y de concreto, instalación de las estructuras metálicas y equipos, instalación del sistema eléctrico, de instrumentación y de control, en la instalación y montaje de los equipos principales y auxiliares, prueba de arranque y transporte de materiales y personal.

Es importante señalar que debido a las características propias de las actividades de obras civiles y electromecánicas, el principal agente alterador de la calidad del aire es el Material Particulado (PM<sub>10</sub>), en tal sentido, la evaluación de impactos sobre la calidad del aire, se centra en el análisis de este parámetro.

#### - **Análisis de los Impactos**

Durante la construcción, las emisiones a la atmósfera están conformadas principalmente por partículas sólidas y gases de combustión, originadas por el movimiento de tierras y el uso de maquinaria. Estas emisiones son típicas de cualquier actividad de construcción y su impacto se limita al tiempo que dura esta etapa del Proyecto.

Se estima que se generarán niveles de material particulado, humos y gases que incidirán levemente sobre la calidad de aire ambiental del área de influencia directa del proyecto, mientras duren las obras de construcción, favorecido por su ubicación en relación a la dirección predominante del viento. Es importante mencionar que la dirección del viento indica un comportamiento predominante del Sur durante el 80% del periodo evaluado y un 20% del SW. Asimismo, se prevé que la concentración de estos contaminantes no excederán los límites de los parámetros regulados por la legislación vigente. *Se le califica de Intensidad moderada, extensión en el área de influencia y de duración breve.*

Este efecto será substancialmente mitigado mediante el mantenimiento preventivo periódico de los equipos y unidades vehiculares.

**d) Impacto sobre Niveles de Ruido**

**- Condiciones actuales de línea base**

Como parte de las evaluaciones realizadas para el establecimiento de la línea base ambiental, se efectuó el monitoreo de ruido ambiental en diversos puntos de medición, estas mediciones se realizaron en áreas cercanas al los componentes del proyecto, así como en puntos de su entorno.

Los resultados mostrados anteriormente confirman que los niveles de presión sonora en la zona del proyecto varían entre 28.2 y el 82.9 superando este último levemente a lo establecido por los ECAs de Ruido.

**- Actividades potencialmente Impactantes**

Las principales actividades del proyecto que generarán impactos sobre este componente ambiental, está referido a la operación de los equipos y maquinarias utilizadas durante la construcción de la infraestructura para la planta, instalación de las estructuras metálicas y equipos, de instrumentación y de control, instalación y montaje de los equipos principales y auxiliares, y el transporte de materiales y personal.

En estas actividades se utilizará temporalmente un conjunto de maquinarias y vehículos, tales como tractor de orugas, excavadoras, cargadores frontales, camiones volquetes, etc., cuyo funcionamiento son fuentes de emisión de ruido.

**- Análisis de los Impactos**

Se prevé un impacto negativo, ocasionado por la operación de los equipos y maquinarias utilizadas durante la construcción de la infraestructura para la planta, instalación de las estructuras metálicas y equipos, instalación y montaje de los equipos principales y auxiliares y el transporte de materiales y personal. Por lo tanto, se establecerá la obligatoriedad del uso de protectores auditivos de todo el personal.

El empleo de equipos y maquinarias durante las actividades constructivas del proyecto pueden generar niveles de emisión de ruido cerca de la fuente (2 a 5 metros) en el rango de 70 a 90 dB; pero que se disipa logarítmicamente con la distancia, alcanzando

valores de contaminación sonora bajos hacia el exterior del área del proyecto. En este sentido, se estima que no se afectará a la población más cercana al proyecto, debido a que ésta se halla distante (más de 1.0 Km). Se le califica de Intensidad Moderada, su extensión está dentro de su AID y su duración será fugaz.

#### **6.4.1.2 Impactos Sobre Medio Biológico**

##### **a) Afectación sobre la vegetación y fauna**

###### **- Condiciones actuales de línea base**

La zona estudiada presenta varias unidades de vegetación que dan origen a un mosaico poco variado de ecosistemas y zonas de vida que albergan una diversidad limitada de especies de flora, algunas de ellas de alto valor y prioridad para la conservación.

Las áreas evaluadas ciertamente son bosques secos algunos con alto grado de impactos antropogénicos. Podemos definir estas zonas como remanentes de bosques secos los cuales requieren urgente reforestación, especialmente las partes donde se cortan los árboles de “algarrobo” para utilizarlos como leña y carbón.

Se han reportado en las tres evaluaciones especies en alguna categoría de conservación y endemismo, coincidiendo entre ellas en relación a las especies, dando un total de 5 especies de flora amenazada reportada para el área de estudio, las cuales deben ser evaluadas para su manejo respectivo.

###### **- Actividades potencialmente Impactantes**

El área que ocupará el Proyecto Salmueras, presenta flora y fauna reducida, dada las condiciones edafológicas y meteorológicas de la zona de extrema aridez. Sin embargo se considera que las actividades posibles impactantes sobre la poca flora y fauna son las relacionadas al movimiento de materiales durante las actividades de preparación y construcción de la infraestructura de la Planta de Salmueras.

###### **- Análisis de los Impactos**

El Impacto negativo, sobre la flora y fauna es inevitable ya que conlleva al desplazamiento de las escasas especies vegetales y animales identificadas en el área del emplazamiento, la afectación se manifestará en el momento de los trabajos de movimiento de tierras para cimentación, cimentación soporte de las estructuras

metálicas y de concreto, instalación y montaje de los equipos principales y auxiliares.  
*Por lo indicado, se califica de intensidad Leve, extensión puntual y duración breve.*

#### 6.4.1.3 Impactos Sobre Medio Socioeconómico

##### a) Condiciones actuales de línea base

De acuerdo a nuestro estudio de campo, debemos precisar que el 100.0% de los poblados considerados como área de influencia directa: población dispersa, caserío Angolo 1 y 2, Caserío san Manuel, Pueblo de Mórrope, A.A. Portada de Belén y A.A.H.H. Cruz de Medianía.

En el área de influencia no existe establecimiento de salud en ninguno de los poblados considerados dentro del área de influencia.

##### b) Análisis de los Impactos

- **Afectación al Modo de vida de la población.-** Impacto positivo, asociado a que en el área del proyecto no se sitúan poblaciones; por lo tanto, no se generarán situaciones de conflicto social durante la ejecución de las actividades de construcción. Por otro lado, el titular difundirá un código de conducta entre sus trabajadores de manera de que no se altere la forma de vida y las costumbres en los centros poblados.
- **Dinámica de la economía** (otras actividades económicas).- Impacto positivo, dado que la ejecución de las actividades de construcción conllevarán a la presencia de un mayor movimiento comercial, mejorando el nivel socioeconómico de los trabajadores y poblaciones vecinas. Se califica de intensidad moderada, extensión local y duración temporal.
- **Afectación a la Salud de la población aledaña.-** Impacto negativo, que obedece principalmente a la posibilidad de ocurrencia de accidentes de la población implicada en la ruta de transporte de materiales de construcción, equipos y personal a la obra. Por consiguiente se califica de intensidad leve, extensión en el área de influencia y duración Breve.
- **Afectación a la Salud /Seguridad de los trabajadores.-** Impacto negativo, contemplado ante el riesgo de accidentes laborales durante las labores de los

trabajadores encargados de la ejecución de las obras constructivas. Se le califica de intensidad baja, extensión puntual y duración corta.

En prevención a lo mencionado, los trabajadores estarán obligados a usar equipos de protección personal y cumplir con las normas de seguridad establecidas para las actividades de construcción.

- **Generación de empleo.-** Impacto positivo, generado por la necesidad de contratación de mano de obra calificada y no calificada para la ejecución de las actividades constructivas del proyecto, priorizando la toma de personal local. Se califica de intensidad moderada, duración breve y extensión local (área de influencia).

## 6.4.2 Etapa de Operación

En la etapa de operación del proyecto se realizarán las actividades de recuperación sales embebidas en la salmuera de Cañamac para obtener fertilizantes, insumos para alimento balanceado para animales e insumo industrial como retardantes de fuego.

Las condiciones actuales de línea base de cada componente, han sido descritas en la evaluación de impactos de la etapa de construcción del proyecto, las cuales se prevé pueden variar al momento del inicio de las actividades operativas del proyecto.

A continuación se describen los aspectos más resaltantes del análisis realizado para cada componente ambiental.

### 6.4.2.1 Impactos sobre el Medio Físico

#### a) Calidad del aire

##### - Actividades impactantes

El impacto es ocasionado principalmente el traslado de los vehículos que transportarán al personal que laborará en la Planta, así como por las actividades de mantenimiento de las vías de accesos.

Es importante señalar que debido a las características operativas del proyecto, el principal agente alterador de la calidad del aire es el Material Particulado (PM<sub>10</sub>) y se

realizará en las actividades antes mencionadas, en tal sentido, la evaluación de impactos sobre la calidad del aire, se centra en el análisis de este parámetro.

#### - **Análisis de los Impactos**

La emisión de la Planta de Salmueras genera valores de la concentración en la calidad de aire bajos, ya que, las emisiones atmosféricas del proceso industrial consisten de aire sin polvo, que sumado a la actividad natural y antropogénica de la zona, demuestra que el valor máximo de concentración podría generarse debido a las actividades auxiliares al proceso de la planta de salmueras.

Las concentraciones estimadas para los centros poblados más cercanos, son poco significativas debido a la distancia existente entre la planta de salmueras y los centros poblados.

Bajo las consideraciones descritas, el análisis matricial califica a este impacto de carácter negativo de baja a moderada intensidad y de extensión local.

El análisis matricial, indica que este impacto, posee un carácter negativo, alcanzando una calificación máxima de -48 en las actividades de transporte de vehículos y en menor escala también tiene una calificación de -12 en las actividades propias de la planta de salmueras. Esta calificación corresponde al rango de calificación de **“Impacto Moderado”**.

#### **b) Ruidos y Vibraciones**

El Impacto en esta etapa, se producirá principalmente por las actividades propias de la Planta, la extracción de la salmuera y por el desplazamiento de los vehículos transportando personal e insumos requeridos.

Todo el personal que trabaje directamente con maquinaria y/o equipo o que permanezca en áreas de la planta donde hay ruidos y vibraciones considerables (mayores a 60 db) deberá contar obligatoriamente con el Equipo de Protección Personal (EPP).

El análisis matricial, indica que este impacto, posee un carácter negativo, alcanzando una calificación máxima de -32 en las actividades propias de la Planta y en menor escala también tiene una calificación de -21 en las actividades de tránsito de unidades



vehiculares. Esta calificación corresponde al rango de calificación de **“Impacto Moderado”**.

**c) Calidad de Suelo**

Las características de la calidad de los suelos podrían ser alterados relacionados a las actividades propias de la Planta.

Así también, la calidad del suelo podría verse afectada por posibles derrames de hidrocarburos, sin embargo, el impacto de estos será mínimo debido a que se tienen los procedimientos para un adecuado manejo de hidrocarburos y también las medidas de contingencia en caso de derrames.

El análisis matricial, indica que este impacto sobre la calidad del suelo, posee un carácter negativo, alcanzando una calificación máxima de (-24) en las actividades propias del Proyecto Salmueras y el transporte de vehículos. Esta calificación corresponde al rango de calificación de **“Impacto Leve”**.

**6.4.2.2 Impactos Sobre Medio Biológico**

**a) Impacto sobre la vegetación y fauna**

Las principales actividades del proyecto que generan impactos sobre este componente ambiental son las asociadas a la generación de ruidos, así como por los riesgos asociados al transporte de combustibles y otras sustancias.

- ✓ Operación de la planta.
- ✓ Empleo de unidades motorizadas para el transporte de equipos, materiales, suministros, personal, etc.
- ✓ Almacenamiento y despacho de combustibles.

El análisis matricial, indica que este impacto sobre la vegetación y fauna, posee un carácter negativo, alcanzando una calificación máxima de (-21) en las actividades propias del Proyecto Salmueras y el transporte de vehículos. Esta calificación corresponde al rango de calificación de **“Impacto Leve”**.

### 6.4.2.3 *Impactos Sobre Medio Socioeconómico*

#### a) **Impacto sobre la Actividad Económica**

Los pobladores del área de influencia al proyecto, podrán ser beneficiados al convertirse en proveedores de diferentes servicios asociados al proyecto. Esto influirá directamente sobre la economía local de dichos poblados.

El análisis matricial, indica que este impacto posee un carácter positivo, alcanzando una calificación máxima de +28, correspondiente al rango de calificación de “*Impacto Leve*”.

#### b) **Afección a la Seguridad de la Salud de la Población**

Este impacto ha sido identificado bajo la categoría de Riesgo, está referido a la posibilidad de la ocurrencia de accidentes por derrames de combustibles y otras sustancias, así como por el riesgo de accidentes de tránsito derivado del empleo de unidades motorizadas (camiones y tráiler) para el transporte de dichos materiales y sustancias, que involucren a la población existente en las rutas de acceso al área del proyecto.

El análisis matricial, indica que este impacto posee un carácter negativo, alcanzando una calificación máxima de -12, correspondiente al rango de calificación de “*Impacto Leve*”.

#### c) **Afección a la Seguridad de la Salud de los Trabajadores**

Este impacto ha sido identificado bajo la categoría de Riesgo, está referido a la posibilidad de la ocurrencia de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales de los trabajadores encargados de la operación de los diversos componentes del proyecto.

El análisis matricial, indica que este impacto posee un carácter negativo, bajo la categoría de riesgo, de magnitud alta considerando que de por medio esta la salud y/o vida de los trabajadores; con una extensión puntual focalizada en los puestos de trabajo de cada área o puesto de trabajo; ocurrencia poco probable; considerado con una persistencia permanente durante la operación del proyecto; capacidad de recuperación considerada como irreversible debido a que se trata de la potencial afectación de la salud y vida del trabajador.

El análisis matricial, indica que este impacto posee un carácter negativo, alcanzando una calificación máxima de -18, correspondiente al rango de calificación de “Impacto Leve”.

**d) Empleo y Nivel de ingresos**

La ocupación de mano de obra de la zona permitirá incrementar los ingresos de los pobladores generando empleos directos e indirectos producto de la actividad del proyecto, brindando mejores condiciones de accesos a bienes y servicios, lo que a su vez, se traducirá en una mejora en el nivel de vida de la población del entorno.

Es importante indicar que los puestos de trabajo serán ocupados por personal que cumpla con el perfil del puesto.

El análisis matricial, indica que este impacto posee un carácter positivo, alcanzando una calificación máxima de +16, correspondiente al rango de calificación de “Impacto Leve”.

**6.4.3 Etapa de Cierre**

**6.4.3.1 Ambiente Físico**

**a) Fisiografía y topografía**

Para la etapa de cierre, se tiene que los impactos sobre la topografía son positivos, una vez suspendidas las actividades de la Planta, todas las demás actividades también cesarán, y se procederá con el desmantelamiento, desinstalación y posterior retiro de las instalaciones principales y auxiliares, para posteriormente realizar actividades de revegetación (según sea el caso) dejando el ambiente en lo más posible compatible con sus características iniciales y/o según sea necesario.

El análisis matricial, indica que este impacto sobre la fisiografía y topografía, posee un carácter positivo, alcanzando una calificación máxima de +36 en la actividad de rehabilitación de áreas disturbadas. Esta máxima calificación corresponde al rango de calificación de “Impacto Moderado”.

**b) Calidad del aire**

En esta etapa del proyecto de la Planta, el retiro de equipos y la rehabilitación de accesos, se manifestarán negativamente sobre la calidad del aire. Sin embargo, las

actividades para los cierres del proyecto una vez concluidas se minimizarán los impactos negativos súbitamente, en este caso, la rehabilitación de las condiciones del suelo y la topografía influirán positivamente en la calidad del aire.

El análisis matricial, indica que este impacto sobre la calidad del aire, posee un carácter negativo, alcanzando una calificación máxima de -12, correspondiente al rango de calificación de ***“Impacto No Significativo”***.

**c) Ruidos y vibraciones**

Cuando se finalice con el cierre de las áreas implicadas en las actividades del Proyecto, se restablecerán las condiciones iniciales respecto a ruidos generados por la actividad de la Planta, puesto que cesarán todas las operaciones que ocasionaban alteraciones. Sin embargo, mientras se realicen las actividades de cierre, existirá una manifestación producida por el desplazamiento de los vehículos y otros equipos empleados.

El análisis matricial, indica que este impacto posee un carácter negativo, alcanzando una calificación máxima de -8, correspondiente al rango de calificación de ***“Impacto No Significativo”***.

**d) Calidad del suelo**

La restitución del suelo disturbado se realizará inmediatamente después de que termine la actividad en cada una de las áreas disturbadas, posteriormente de manera progresiva se realizarán el cierre de las instalaciones auxiliares.

El análisis matricial, indica que este impacto sobre la calidad del suelo, posee un carácter positivo, alcanzando una calificación máxima de +18 en la actividad de rehabilitación de áreas disturbadas. Esta máxima calificación corresponde al rango de calificación de ***“Impacto Leve”***.

**6.4.3.2 Ambiente biológico**

**a) Flora terrestre**

La eliminación de las fuentes de generación de material particulado, así como la inexistencia de derrames, favorecerá la preservación y calidad de los suelos, ya que

estos conservarán los nutrientes necesarios que son requeridos por las plantas que le sirven de soporte.

El éxito de las actividades de revegetación será de mediano plazo, ya que se deberá utilizar monitoreos Postcierre tanto en épocas húmedas y secas, para poder apreciar la adaptabilidad de las plantas, o en caso contrario tomar las medidas correctivas.

El análisis matricial, indica que este impacto posee un carácter positivo, alcanzando una calificación máxima de +18, correspondiente al rango de calificación de “*Impacto Leve*”.

#### **b) Fauna terrestre**

Cuando terminen las actividades propias de la Planta y se reduzca la presencia humana, se estima que la fauna que había migrado en las etapas de preparación y operación retomará su hábitat original y su comportamiento normal, habida cuenta que al eliminarse todas las fuentes generadoras de ondas explosivas, material particulado, emisiones gaseosas y altos niveles de presión sonora.

El análisis matricial, indica que este impacto posee un carácter positivo, alcanzando una calificación máxima de +18, correspondiente al rango de calificación de “*Impacto Leve*”.

### **6.4.3.3 Ambiente socioeconómico**

#### **a) Actividad económica**

Durante la etapa de cierre, la demanda y requerimiento de bienes y servicios, así como de mano de obra no calificada será menor, una vez concluida esta etapa del proyecto el impacto positivo irá decreciendo.

El análisis matricial, indica que este impacto posee un carácter positivo, alcanzando una calificación máxima de +12, correspondiente al rango de calificación de “*Impacto No Significativo*”.

#### **b) Empleo y Nivel de ingresos**

La ocupación de mano de obra de la zona (aunque reducida), irá disminuyendo progresivamente producto de la actividad propias de la etapa de cierre.

El análisis matricial, indica que este impacto posee un carácter positivo, alcanzando una calificación máxima de +12, correspondiente al rango de calificación de “*Impacto Leve*”.

## **6.5 ANÁLISIS GENERAL DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Luego de la identificación y calificación de las posibles interacciones o efectos a generarse como consecuencia de la ejecución del proyecto Salmuera, se han identificado los principales impactos ambientales que presentan un determinado grado de relevancia ambiental en función de sus índices de calificación obtenidas, luego del análisis específico de cada una de las interacciones identificadas.

Se han identificado impactos principalmente del rango “Bajo o Leves” y “Medio o Moderados”.

Con los resultados obtenidos de la evaluación de los impactos, se puede afirmar que las actividades del proyecto, interactúan con su entorno produciendo impactos ambientales que se encuentran valorizados o calificados en términos generales como IMPACTOS LEVES (calificación Baja) de acuerdo a la escala empleada en nuestro caso para la valorización de la matriz de impactos.

Esta calificación de los impactos obedece principalmente a la ubicación del Proyecto de Salmuera alejado de poblaciones y en medio de un área descampada y en función de la dirección del viento su área de influencia por dispersión de emisiones atmosféricas comprende una zona desértica sin poblaciones.

Es importante destacar que las consideraciones de los estudios técnicos para el diseño, del Proyecto Salmueras, garantizan un funcionamiento ambientalmente seguro de la misma. Esta garantía técnica, sumada a las acciones de mitigación y control de los posibles impactos y las medidas de prevención y vigilancia contempladas y detalladas en el Plan de Manejo Ambiental, Planes de Contingencias y de Cierre, nos permite sustentar la viabilidad ambiental del proyecto.

## 6.6 PRINCIPALES IMPACTOS EN LAS ETAPAS DEL PROYECTO

**Cuadro N°6.8 Programa de Prevención y Mitigación- Etapa de Construcción**

COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDAD IMPACTANTE	CALIFICACION	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECTIVAS Y/O MITIGACIÓN	
				TIPO DE MEDIDA (*)	TIPO DE MEDIDAS
Relieve	Modificación del relieve	- Movimiento de materiales durante las actividades de preparación y construcción de la infraestructura de la Planta de Salmueras y estructuras auxiliares.	Moderado	P	- Minimización de áreas a ocupar según diseño (excavaciones y disposición de material excedente).
Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire	- Remoción y nivelación del terreno y el de gases de combustión propios de la actividad de transporte necesario para la instalación de los componentes.	Moderado	M	- Humedecimiento (riego) de áreas con movimientos de tierra, accesos, áreas de maniobra, etc.
				P	- Cubierta de tolvas de camiones y/o volquetes durante el transporte de materiales.
		Moderado	P	- Colocación de avisos (letreros) de límites de velocidad de unidades vehiculares, dentro del área de construcción.	
			P	- Prohibición de quema o incineración de materiales de desbroce y/o residuos sólidos (avisos de prohibición)	
Nivel de ruido ambiental	Incremento de los niveles de ruido base	- Operación de los equipos y maquinarias utilizadas durante la construcción de la infraestructura para la planta, instalación de las estructuras metálicas y equipos, de instrumentación y de control, instalación y montaje de los equipos principales y auxiliares, y el transporte de materiales y personal.	Moderado	P	- Prohibición de uso innecesario de bocinas, claxon, sirenas o similares (avisos de prohibición)
				P	- Optimo estado operativo de unidades vehiculares equipados motorizados. (revisión técnica)

COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDAD IMPACTANTE	CALIFICACION	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECTIVAS Y/O MITIGACIÓN	
				TIPO DE MEDIDA (*)	TIPO DE MEDIDAS
Calidad de Suelos	Alteración de la calidad del suelo	- Las actividades que se consideran impactantes sobre el suelo son las relacionadas a la remoción y nivelación del terreno, para la construcción de las infraestructuras de la Planta de Salmueras y estructuras auxiliares que complementarán las actividades propias a realizarse.	Leve	P	- Todas las obras del proyecto serán planificadas de tal manera que se minimicen las áreas a intervenir (diseño).
				P	- Las maquinarias y vehículos sólo se desplazarán por accesos autorizados evitando compactar y/o disturbar el suelo en otros sectores fuera del área del proyecto.
				P	- Prohibición de reparación de equipos y/o maquinarias dentro del área de construcción del proyecto con el fin de evitar la contaminación del suelo por derrames de aceites y grasas, lubricantes y similares.
				P	- Implementación de materiales y equipos para contingencias con el manejo de combustibles y similares durante las actividades constructivas.
Flora	Pérdida de cobertura vegetal	- Movimiento de materiales durante las actividades de preparación y construcción de la infraestructura de la Planta Salmueras.	Leve	P	- Todas las obras del proyecto serán planificadas de tal manera que se minimicen las áreas a intervenir (diseño). La señalización del trazo y la identificación previa de las zonas donde se ubicarán los accesos y los acopios, evitará que se afecten innecesariamente otras áreas.
				M	- El material obtenido del desbroce que no sirva con fines constructivos será ubicado en zonas de acopio o esparcido sobre áreas denudadas.
Fauna	Migración de especies			M	- Difusión a los trabajadores sobre normas y avisos de prohibición de actividades de caza, recolección de huevos de aves, captura de individuos y extracción de individuos de su medio y en general, de cualquier acción que pueda afectar a la fauna o sus hábitats por parte del personal de contratistas y/o personal de CPSAA.
				M	- Supervisión del área durante la etapa de desbroce para identificar madrigueras, refugios o nidos y tomar las medidas del caso.



COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDAD IMPACTANTE	CALIFICACION	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECTIVAS Y/O MITIGACIÓN	
				TIPO DE MEDIDA (*)	TIPO DE MEDIDAS
Medio Socioeconómico	Riesgos a la seguridad de la población	- Posibilidad de ocurrencia de accidentes de la población implicada en la ruta de transporte de materiales de construcción, equipos y personal a la obra	Leve	P	- Señalización de las áreas de tránsito de vehículos y maquinaria pesada hacia las instalaciones del proyecto.
				P	- Los visitantes autorizados por la empresa, deberán contar obligatoriamente con todos los elementos de seguridad (botas, casco, lentes, etc.).
				P	- Colocación de avisos (letreros) en el exterior del proyecto, por el tránsito de vehículos y maquinaria pesada.
	Riesgo a la salud de los trabajadores	- Riesgo de accidentes laborales durante las labores de los trabajadores encargados de la ejecución de las obras constructivas	Leve	P	- Implementación y funcionamiento del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, para las actividades de construcción.
				P	- Adquisición e implementación del Equipo de protección personal.
				P	- Aplicación del plan de relaciones comunitarias y código de conducta de los trabajadores frente a la población.

(P)=Prevención (C)=Control (M)=Mitigación  
 Calificación: Leve / Moderado /Alto

**Cuadro N°6.9 Programa de Prevención y Mitigación- Etapa de Operación**

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD IMPACTANTE	CALIFICACION	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECTIVAS Y/O MITIGACIÓN	
				TIPO DE MEDIDA (*)	TIPO DE MEDIDA (*)
Calidad de Aire	Alteración de la calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El impacto es ocasionado principalmente el traslado de los vehículos que transportarán al personal que laborará en la Planta, así como por las actividades de mantenimiento de las vías de accesos.</li> <li>- Es importante señalar que debido a las características operativas del proyecto, el principal agente alterador de la calidad del aire es el Material Particulado (PM10) y se realizará en las actividades antes mencionadas, en tal sentido, la evaluación de impactos sobre la calidad del aire, se centra en el análisis de este parámetro.</li> </ul>	Moderada	C	- Instalación de sistema de control de material particulado (filtros de mangas)
				C	- Mantenimiento periódico de los sistemas de control de material particulado (filtros de mangas) y sistemas de regulación de combustión.
				M	- Humedecimiento de áreas de accesos y áreas de maniobras, mediante camiones cisterna u otro medio que cumpla similar función.
				M	- Habilidadación de un cerco vivo o pantallas arbóreas (u otro elemento que cumpla similar función) en torno a la planta industrial (cerco), como barreras para minimizar la dispersión de partículas por la acción del viento local a nivel del suelo.
				M	- Mantenimiento del cerco vivo o pantalla arbórea
				P	- Todo camión que transporte de materia prima contará con borde libre y con un toldo de lona u otro material que cumpla similar función, a fin de evitar la acción del viento sobre el material durante su transporte a la planta industrial.
				P	- Optimo estado operativo de unidades vehiculares equipos motorizados que se empleen durante la operación de la planta industrial. (revisión técnica)
				P	- Colocación y mantenimiento de avisos (letreros) de límites de velocidad.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD IMPACTANTE	CALIFICACION	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECTIVAS Y/O MITIGACIÓN	
				TIPO DE MEDIDA (*)	TIPO DE MEDIDA (*)
Nivel de ruido ambiental	Incremento de los niveles de ruido base	- Actividades propias de la Planta, la extracción de la salmuera y por el desplazamiento de los vehículos transportando personal e insumos requeridos.	Moderada	C	- Instalación de sistema de aislamiento acústico para equipos y maquinarias cuyo funcionamiento implique emisión de niveles elevados de presión sonora (chancado, molienda etc.).
				P	- Prohibición de uso innecesario de bocinas, claxon, sirenas o similares (avisos de prohibición)
				P	- Mantenimiento de unidades vehiculares y equipos motorizados.
Suelos	Riesgo de afectación a la calidad del suelo	- Las características de la calidad de los suelos podrían ser alterados relacionados a las actividades propias de la Planta. - Posibles derrames de hidrocarburos, sin embargo, el impacto de estos será mínimo debido a que se tienen los procedimientos para un adecuado manejo de hidrocarburos y también las medidas de contingencia en caso de derrames.	Leve	P	- Aplicación del plan de manejo de residuos sólidos
				P	- Capacitación de trabajadores en temas de manejo de residuos sólidos (capacitación general y específica)
				C	- Habilitación de instalaciones para almacenamiento temporal de RRSS
				C	- Contratación de una EPS-RS para el traslado y disposición final de RRSS
				C	- Instalación del sistema de tratamiento de efluentes domésticos (pozos sépticos o similar)
				P	- Mantenimiento del sistema de tratamiento de efluentes domésticos
Medio biológico	Alteración de la flora y fauna local	- Asociadas a la generación de ruidos, así como por los riesgos asociados al transporte de combustibles y otras sustancias	Leve	M	- Habilitación de áreas verdes dentro de la planta industrial.
				P	- Mantenimiento de áreas verdes dentro de la planta industrial

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD IMPACTANTE	CALIFICACION	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O CORRECTIVAS Y/O MITIGACIÓN	
				TIPO DE MEDIDA (*)	TIPO DE MEDIDA (*)
Medio Socioeconómico	Riesgos a la seguridad de la población	- Posibilidad de la ocurrencia de accidentes por derrames de combustibles y otras sustancias, así como por el riesgo de accidentes de tránsito derivado del empleo de unidades motorizadas (camiones y tráiler) para el transporte de dichos materiales y sustancias, que involucren a la población existente en las rutas de acceso al área del proyecto	Leve	P	- Mantenimiento de la señalización de las áreas de tránsito de vehículos hacia la planta industrial
				P	- Los visitantes autorizados por la empresa, deberán contar obligatoriamente con todos los elementos de seguridad (botas, casco, lentes, etc.).
				P	- Establecimiento de rutas autorizadas y velocidades máximas que deberán respetar estrictamente los conductores de acuerdo a las normas viales vigentes.
	Riesgo a la salud de los trabajadores	- Accidentes laborales y enfermedades ocupacionales de los trabajadores encargados de la operación de los diversos componentes del proyecto	Leve	P	- Implementación y funcionamiento del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.
				P	- Implementación del área de seguridad y salud en el trabajo (Centro de emergencia)
				P	- Renovación de equipos y materiales de seguridad y salud en el trabajo
				P	- Capacitación en temas de seguridad y salud en el trabajo
				P	- Aplicación del plan de relaciones comunitarias y código de conducta de los trabajadores frente a la población.

(P)=Prevención (C)=Control (M)=Mitigación  
 Calificación: Leve / Moderado /Alto