

## 4 DETERMINACIÓN DE IMPACTOS

Este capítulo incluye los aspectos relativos a la identificación y valoración de los impactos ambientales estimados por las actividades del proyecto "GALICIA PARC", el cual consiste en la construcción y operación de una instalación que albergue un complejo inmobiliario turístico.

Luego de proceder a identificar los potenciales impactos del proyecto en el medio ambiente, a éstos se les asigna una valoración sistematizada, se jerarquizan y se posteriormente se agrupan en tres (3) categorías según su valoración: bajos, medios y altos.

### 4.1 EL AMBIENTE Y LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

A continuación, se indican los diferentes componentes del medio ambiente susceptibles de ser impactados por las distintas actividades del proyecto.

#### 4.1.1 El Medio Ambiente.

En la Tabla 4.1 se presenta la subdivisión del medio ambiente en Medios, Componentes y Factores, presentando además los Indicadores que podrían ser usados para predecir y evaluar los impactos.

**Tabla 4.1 Componentes del Medio Ambiente.**

Medio	Componente	Factores	Indicadores
Físico-Químico	Aire	Gases, olores, partículas, ruidos	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, material particulado, decibeles.
	Agua	Calidad y disponibilidad del agua	Características físicas, químicas y bacteriológicas, consumo.
	Suelo	Propiedades físico-químicas, drenaje	Composición química, erosión, drenaje, permeabilidad.
Biótico	Biodiversidad	Flora	Cantidad y estatus de especies de flora
		Fauna	Cantidad y estatus de especies de fauna
Socio-Económico	Social/ Económico/ Cultural	Actividades comerciales	Producción, flujos y niveles de comercialización de bienes y servicios.
		Empleo	Puestos de trabajo creados o perdidos.
		Valor de la tierra	Costo del m <sup>2</sup> de tierra.
		Uso del suelo	Número de edificaciones habitacionales.
		Densidad poblacional	Número de habitantes por Km <sup>2</sup> .
		Infraestructura	Alcantarillado, acueducto, tendido eléctrico, planta de tratamiento de aguas residuales.
		Tránsito	Flujo vehicular y peatonal.
Perceptual	Visual	Paisaje	Levantamiento de edificación de varios niveles.

#### 4.1.2 Actividades.

Las actividades a ser desarrolladas por el proyecto con la potencialidad de generar impactos ambientales en sus etapas de construcción y operación serán las siguientes:

##### **Etapas de construcción:**

- Desbroce y Movimiento de Tierras.
- Levantamiento de las Obras del Proyecto.
- Transporte de Materiales y Escombros.
- Disposición Final de Escombros.
- Contratación de Servicios y Personal.

##### **Etapas de operación:**

- Generación y Consumo de Energía.
- Consumo de Agua.
- Desplazamiento Vehicular de Inquilinos.
- Control de Plagas.
- Tratamiento de las Aguas Residuales .
- Gestión de Residuos Sólidos.
- Gestión de Áreas Verdes y Recreativas.
- Contratación de Servicios y Personal.

#### 4.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la fase de identificación de impactos se utilizó una matriz en la que se cruzan los factores ambientales listados en el numeral 4.1.1 (dispuestos en filas) y las actividades de la empresa (dispuestas en columnas e incluidas en el numeral 4.1.2).

Los impactos fueron identificados en mesas de trabajo de manera interdisciplinaria por el grupo de consultores que participó en la evaluación ambiental de la instalación. La Tabla 4.2 contiene una relación de los impactos ambientales identificados.

#### 5.1 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

**Metodología.** Los efectos ambientales de las acciones del proyecto fueron evaluados mediante el cálculo de un índice de viabilidad ambiental elaborado siguiendo la metodología de valoración de los Criterios Relevantes Integrados-CRI (Buroz, 1994).

Una vez obtenidos los índices de viabilidad ambiental para cada impacto, tanto los impactos positivos como los negativos fueron agrupados de acuerdo a su nivel en tres (3) categorías: altos, medios y bajos. Posteriormente, se procedió a clasificarlos en significativos y no-significativos. La valoración de los impactos fue realizada de manera multidisciplinaria por los consultores ambientales participantes.

Tabla 4.2 Matriz de Identificación de Impactos.

<b>MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS</b>  <b>"PROYECTO GALICIA PARC"</b> <b>[19993]</b>			ACTIVIDAD O PROCESO DE LAS FASES DEL PROYECTO									
			ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN					ACTIVIDADES DE OPERACIÓN				
			Desbroce y Movimiento de Tierras	Levantamiento de las Obras del Proyecto	Transporte de Materiales y Escombros	Disposición Final de Escombros	Contratación de Servicios y Personal	Generación y Consumo de Energía	Consumo de Agua	Desplazamiento Vehicular de Inquilinos	Gestión de Residuos Sólidos	Gestión de Áreas Verdes y Recreativas
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO										
FÍSICO	AIRE	Gases			CO13			OP01				
		Olores										
		Partículas	CO01	CO07	CO14			OP02				
		Ruido	CO02	CO08	CO15			OP03				
	AGUA	Calidad										
		Disponibilidad			CO09				OP05			
	SUELO	Propiedades Físico-Químicas	CO03									
Drenaje				CO10								
BIÓTICO	BIODIVERSIDAD	Fauna										
		Flora	CO04							OP08		
SOCIO-ECONOMICO	SOCIAL/ ECONÓMICO/ CULTURAL	Actividades Comerciales					CO18				OP10	
		Empleo					CO19				OP11	
		Infraestructura				CO17		OP04		OP07		
		Valor de la Tierra		CO11								
		Tránsito			CO16				OP06			
		Uso de Suelo	CO05									
		Densidad Poblacional					CO20					OP12
PERCEPTUAL	VISUAL	Paisaje	CO06	CO12						OP09		

**Leyenda:**

- ID Impactos Positivos
- ID Impactos Negativos

Tabla 4.3 Matriz de Valoración de Impactos.

<b>MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS</b>  <b>"PROYECTO GALICIA PARC"</b> <b>[19993]</b>			ACTIVIDAD O PROCESO DE LAS FASES DEL PROYECTO									
			ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN					ACTIVIDADES DE OPERACIÓN				
			Desbroce y Movimiento de Tierras	Levantamiento de las Obras del Proyecto	Transporte de Materiales y Escombros	Disposición Final de Escombros	Contratación de Servicios y Personal	Generación y Consumo de Energía	Consumo de Agua	Desplazamiento Vehicular de Inquilinos	Gestión de Residuos Sólidos	Gestión de Áreas Verdes y Recreativas
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO										
FÍSICO	AIRE	Gases			-5.49			-5.49				
		Olores										
		Partículas	-4.28	-5.06	-5.49			-5.49				
		Ruido	-4.60	-4.60	-4.19			-4.19				
	AGUA	Calidad										
		Disponibilidad		-5.18				-7.49				
	SUELO	Propiedades Físico-Químicas	-4.91									
Drenaje			-6.03									
BIÓTICO	BIODIVERSIDAD	Fauna										
		Flora	-6.29							+4.62		
SOCIO-ECONOMICO	SOCIAL/ ECONÓMICO/ CULTURAL	Actividades Comerciales				+6.66					+6.66	
		Empleo				+5.84					+6.66	
		Infraestructura				-4.76		-5.14		-6.03		
		Valor de la Tierra		+6.87								
		Tránsito			-4.13				-4.49			
		Uso de Suelo	-4.62									
		Densidad Poblacional					-3.50					-3.99
PERCEPTUAL	VISUAL	Paisaje	-6.03	-7.02						+4.62		

Leyenda:

**VALOR** Impactos Positivos  
**VALOR** Impactos Negativos

Para el cálculo de los índices de viabilidad ambiental se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

**Carácter del Impacto.** Se establece si el cambio en relación al estado previo de cada acción del proyecto es positivo o negativo. El carácter multiplica a la magnitud del impacto con un valor +1 si el impacto es positivo, y -1 si el impacto es negativo.

**Intensidad.** Se refiere al vigor con que se manifiesta el cambio en los factores ambientales causados por las acciones del proyecto. Basado en una calificación subjetiva se estableció la predicción del cambio neto entre las condiciones con y sin proyecto. El valor numérico de la intensidad se relaciona con el índice de calidad ambiental del indicador elegido, variando entre 1 y 10.

**Extensión**, o influencia espacial. Se refiere al área hasta donde se puede extender el impacto: **Puntual** (2 puntos) cuando los impactos se circunscriben a los límites del área del proyecto; **Local** (5 puntos) cuando el impacto afecta zonas cercanas al proyecto incluidas en un radio de hasta 1,000 metros de los límites del mismo, y **Generalizado** (10 puntos) cuando el impacto incide sobre zonas distantes a más de un (1) kilómetro del proyecto.

La escala de valoración es la siguiente:

Extensión	Valoración
Generalizado	10
Local	5
Puntual	2

**Duración** del cambio. Establece el período de tiempo durante el cual las acciones propuestas involucran cambios ambientales. Se utilizó la siguiente pauta:

Duración (Años)	Plazo	Valoración
>10	Largo	10
5-10	Mediano	5
1-5	Corto	2

**Magnitud.** Es un indicador que sintetiza la intensidad, duración e influencia espacial. Es un criterio integrado, cuya expresión matemática es la siguiente:

$$M_i = \sum [(I_i \times W_I) + (E_i \times W_E) + (D_i \times W_D)]$$

Donde:

$I$  = intensidad,  $W_I$  = peso del criterio intensidad.

$E$  = extensión,  $W_E$  = peso del criterio extensión.

$D$  = duración,  $W_D$  = peso del criterio duración.

$M_i$  = Índice de Magnitud del efecto  $i$ .

Si el impacto es positivo, la magnitud se multiplica por +1, si el impacto es negativo, la magnitud se multiplica por -1, por lo tanto, la magnitud del impacto puede ser positiva o negativa.

Los pesos relativos que ponderan la Intensidad, la Extensión y la Duración son:

$W_{\text{intensidad}} = 0.40$   
 $W_{\text{extensión}} = 0.40$   
 $W_{\text{duración}} = 0.20$

**Reversibilidad.** Capacidad del sistema de retornar a una situación de equilibrio similar o equivalente a la inicial:

Categoría	Capacidad de Reversibilidad	Valoración
Baja	Irreversible, o irrecuperable, reversible muy a largo plazo (>50 años)	10
Media	Parcialmente Reversible, reversible a largo plazo, (10 a 50 años)	5
Alta	Reversible a corto plazo, (0 a 10 años)	2

**Probabilidad de Ocurrencia (Riesgo).** Se refiere a la probabilidad de ocurrencia del efecto sobre la globalidad del componente. Se valora según la siguiente escala:

Probabilidad	Rango	Valoración
Alta	>50	10
Media	10-50	5
Baja	1-10	2

**El Índice Integral de Impacto Ambiental VIA.** El desarrollo del índice de impacto se logra a través de un proceso de amalgamamiento, mediante una expresión matemática que integra los criterios anteriormente explicitados.

Su formulación es la siguiente:

$$VIA = R_{wr} \times P_{wpg} \times M_{wmg}$$

Donde:

$R$  = reversibilidad,  $wr$  = peso del criterio reversibilidad

$P$  = probabilidad de ocurrencia,  $wpg$  = peso del criterio probabilidad de ocurrencia

$M$  = magnitud  $wmg$  = peso del criterio magnitud

$VIA$  = Índice de Impacto para el componente o variable  $i$ .

Los pesos relativos que ponderan la Reversibilidad, el Riesgo y la Magnitud, son los siguientes:

$W_{\text{magnitud}} = 0.61$   
 $W_{\text{reversibilidad}} = 0.22$   
 $W_{\text{riesgo}} = 0.17$

**Significado del Impacto.** Se refiere a la importancia relativa o al sistema de referencia utilizado para evaluar el impacto. Consiste en clasificar el Índice o VIA obtenido, según las siguientes categorías:

Índice	Nivel o Significado
> 7.00	Alto
4.00 – 6.99	Medio
< 3.99	Bajo

El resultado de la aplicación de esta metodología se ilustra en la Matriz de Valoración de Impactos (Tabla 4.3) y la Caracterización de los Impactos Identificados (Tabla 4.4).

**Tabla 4.4 Caracterización de los Impactos Identificados.**

ID Impacto	Descripción del Impacto	Viabilidad (VIA)	Nivel	Significancia
CO-01	Generación de material particulado en la remoción del suelo y la colocación de relleno.	-4.28	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
CO-02	Generación de ruido por las maquinarias que se utilizan para corte y relleno de suelo durante la preparación del terreno.	-4.60	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
CO-03	Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo debido a la remoción de la capa vegetal y la introducción de material de relleno.	-4.91	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
CO-04	Reducción de la cobertura vegetal del área debido a la remoción de la capa vegetal y diversos árboles.	-6.29	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
CO-05	Consolidación del cambio de uso de suelo experimentado en la zona debido a la construcción de las edificaciones del proyecto.	-4.62	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
CO-06	Modificación del paisaje por la remoción de la vegetación y el cambio de uso de suelo.	-6.03	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
CO-07	Generación de material particulado debido al uso de cemento, agregados y otras actividades propias de la construcción.	-5.06	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
CO-08	Generación de ruido como consecuencia de las actividades de plomería, electricidad, colocación de pisos, etc. y la utilización de herramientas y equipos de construcción.	-4.60	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
CO-09	Afectación de la disponibilidad de agua en la región debido al uso de agua en las actividades de la construcción del proyecto.	-5.18	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO

**Tabla 4.4 Caracterización de los Impactos Identificados.**

<b>ID Impacto</b>	<b>Descripción del Impacto</b>	<b>Viabilidad (VIA)</b>	<b>Nivel</b>	<b>Significancia</b>
CO-10	Reducción de la capacidad de infiltración de los terrenos debido a la construcción de las losas de cimentación en las obras del proyecto.	-6.03	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
CO-11	Aumento del valor de la tierra por el desarrollo de las construcciones.	+6.87	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
CO-12	Introducción de un componente construido en un eterno natural con amplia cobertura vegetal altera el paisaje.	-7.02	<b>ALTO</b>	SIGNIFICATIVO
CO-13	Emisión de gases de combustión por los vehículos de transporte de mercancías de la construcción.	-5.49	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
CO-14	Emisión de material particulado por los vehículos de transporte de mercancías de la construcción.	-5.49	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
CO-15	Generación de ruidos por los vehículos de transporte de mercancías de la construcción.	-4.19	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
CO-16	Aumento de la densidad del tránsito en la zona por el flujo de vehículos de transporte de mercancías, materiales y escombros de la construcción.	-4.13	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
CO-17	Reducción de la vida útil de los botaderos autorizados por las autoridades ambientales debido al volumen de escombros a ser depositados en ellos.	-4.76	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
CO-18	Dinamización de las actividades comerciales debido a la contratación de servicios y de personal en las actividades constructivas.	+6.66	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
CO-19	Creación de oportunidades de empleos en la zona debido a la demanda de servicios y de personal en las actividades constructivas.	+5.84	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
CO-20	Alteración de la densidad poblacional de la zona debido a la atracción de empleomanía para la construcción de las obras del proyecto.	-3.50	<b>BAJO</b>	NO SIGNIFICATIVO
OP-01	Emisión de gases de combustión por el generador eléctrico para emergencias.	-5.49	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
OP-02	Emisión de material particulado por el generador eléctrico para emergencias.	-5.49	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
OP-03	Generación de ruido por el generador eléctrico para emergencias.	-4.19	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
OP-04	Aumento del consumo eléctrico debido a las actividades del proyecto que impactaran sobre la infraestructura del servicio energético de la zona.	-5.14	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
OP-05	Afectación de la disponibilidad de agua en la zona debido al consumo de agua en la operación del proyecto.	-7.49	<b>ALTO</b>	SIGNIFICATIVO

**Tabla 4.4 Caracterización de los Impactos Identificados.**

ID Impacto	Descripción del Impacto	Viabilidad (VIA)	Nivel	Significancia
OP-06	Incremento del tránsito en la zona debido al desplazamiento vehicular de huéspedes, clientes, suplidores y otros.	-4.49	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
OP-07	Disminución del espacio útil del Eco-parque Rafey por la disposición final de los residuos sólidos generados.	-6.03	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
OP-08	Compensación de parte de la cobertura vegetal eliminada en la construcción debido a la siembra y mantenimiento de áreas verdes y jardinería.	+4.62	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
OP-09	Mejoramiento de la calidad del paisaje previamente afectada por la actividad constructiva.	+4.62	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
OP-10	Dinamización de la economía de la zona debido a la contratación de los servicios y de personal de las distintas operaciones del proyecto (hotelería, plaza comercial, etc.).	+6.66	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
OP-11	Creación de oportunidades de empleo en la zona debido a la contratación de los servicios y de personal de las distintas operaciones del proyecto (hotelería, plaza comercial, etc.).	+6.66	<b>MEDIO</b>	SIGNIFICATIVO
OP-12	Aumento de la densidad poblacional en la zona debido a la generación de empleomanía en la contratación de los servicios y del personal de las distintas operaciones del proyecto.	-3.99	<b>BAJO</b>	NO SIGNIFICATIVO

#### 4.2.1 Jerarquización. Impactos Significativos y No-Significativos.

Los impactos identificados y valorados fueron jerarquizados de acuerdo a su carácter (positivo y negativo), de acuerdo a su nivel de viabilidad (altos, medios y bajos) y de acuerdo a su significancia. Ver Anexo 4.1. Los impactos negativos con un VIA (Valor del Índice Ambiental) inferior a -3.99 fueron considerados como **no-significativos**, categorizando como **significativos** a aquellos impactos con VIA's entre -4.00 y -10.00. Ver Tabla 4.5, Impactos Significativos.

La Tabla 4.5 contiene los rangos correspondientes a las categorías de valoración alta, media y baja en las que fueron agrupados los índices de viabilidad de los impactos.

**Tabla 4.5 Rangos de Índices de los Impactos.**

Tipo de Impacto	Valoración Alta	Valoración Media	Valoración Baja
Negativo	-10 @ -7	-6.99@ -4.00	-3.99@ -1
Positivo	+10 @ +7	+6.99@ +4.00	+3.99@ +1

En la Tabla 4.6 se establece una relación de la cantidad de impactos que caen en cada categoría de valoración para el proyecto objeto de esta evaluación ambiental.

**Tabla 4.6 Clasificación de los Impactos.**

<b>Tipo de Impacto</b>	<b>Valoración Alta</b>	<b>Valoración Media</b>	<b>Valoración Baja</b>	<b>Totales</b>
Negativo	2	21	2	25
Positivo	--	7	--	7
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	<b>32</b>

#### **4.2.2 Matriz Resumen de Impactos Significativos.**

A continuación presentamos en la Tabla 4.7, la Matriz Resumen de los Impactos Significativos que serán manejados ambientalmente a partir de medidas indicadas en el Plan de Manejo y Adecuación Ambiental [PMAA].

Esta categorización de significancia es el resultado de la metodología valorativa aplicada y los rangos establecidos para la clasificación que se alude.

Tabla 4.7 Matriz Resumen de Impactos Significativos.

<p style="text-align: center;"><b>MATRIZ RESUMEN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS</b></p> <p style="text-align: center;"><b>“PROYECTO GALICIA PARC” [19993]</b></p>			ACTIVIDAD O PROCESO DE LAS FASES DEL PROYECTO									
			ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN					ACTIVIDADES DE OPERACIÓN				
			Desbroce y Movimiento de Tierras	Levantamiento de las Obras del Proyecto	Transporte de Materiales y Escombros	Disposición Final de Escombros	Contratación de Servicios y Personal	Generación y Consumo de Energía	Consumo de Agua	Desplazamiento Vehicular de Inquilinos	Gestión de Residuos Sólidos	Gestión de Áreas Verdes y Recreativas
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO										
FÍSICO	AIRE	Gases			CO13			OP01				
		Olores										
		Partículas	CO01	CO07	CO14			OP02				
		Ruido	CO02	CO08	CO15			OP03				
	AGUA	Calidad										
		Disponibilidad		CO09				OP05				
	SUELO	Propiedades Físico-Químicas	CO03									
Drenaje			CO10									
BIÓTICO	BIODIVERSIDAD	Fauna										
		Flora	CO04						OP08			
		Ecosistema										
SOCIO-ECONOMICO	SOCIAL/ ECONÓMICO/ CULTURAL	Actividades Comerciales				CO18				OP10		
		Empleo				CO19				OP11		
		Infraestructura			CO17		OP04		OP07			
		Valor de la Tierra		CO11								
		Tránsito			CO16			OP06				
		Uso de Suelo	CO05									
PERCEPTUAL	VISUAL	Densidad Poblacional										
		Paisaje	CO06	CO12					OP09			

**Legenda:**

- ID Impactos Positivos Significativos
- ID Impactos Negativos Significativos

