

9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

En este capítulo se analiza la situación ambiental existente en el área a desarrollar, se presentan las metodologías utilizadas y se identifican, valorizan y jerarquizan los impactos del proyecto. Tal como se indicó en el capítulo de introducción, para la identificación y evaluación de los impactos se empleó una modificación, realizada por Lago Pérez (2004), de la metodología de Conesa (1995), la cual además se describe en la sección 9.3 más adelante.

Es importante destacar que la identificación y evaluación de impactos para este estudio se realiza para la fase de construcción, no aplica una fase de operación como tal ya que en esta etapa únicamente se dará seguimiento al plan de reforestación en el sitio aprobado previamente por el Ministerio de Ambiente, ya que posteriormente se dará inicio a las actividades de adecuación del área y construcción de infraestructuras asociadas al futuro desarrollo que se establecerá en el sitio, es decir que el presente proyecto podría calificarse como una primera etapa de desarrollo, cuyo alcance se limita y finaliza con la construcción de la terracería que funcionará como infraestructura para albergar el futuro desarrollo industrial del área, el cual contará con su respectivo instrumento de gestión ambiental.

9.1 Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas

El área a desarrollar corresponde a terrenos cuyo plan de ordenamiento aprobado corresponde al Uso Industrial, donde no se localiza ningún lugar poblado o zona de viviendas que requieran ser reubicadas (ver detalles en el Capítulo 8).

El uso actual de suelos en el área a ser desarrollada corresponde a la categoría de áreas con vegetación boscosa y gramíneas, las cuales cubren el 98.46% del área a desarrollar y presentan evidencias de haber sido intervenida previamente, tal como se describió en los capítulos de línea base, siendo condiciones que serán modificadas con la ejecución del presente proyecto, producto de la limpieza del área y su nivelación.

Es importante destacar que el proyecto no realizará intervenciones a la totalidad de la vegetación existente en la propiedad, ya que solo se desarrollará el 44.45% (60.63 ha) del área de la concesión (136 ha) y las áreas boscosas que se conservarán mantienen especies representativas de la flora y fauna que anteriormente habitaban la región, además mantienen conectividad con las áreas boscosas del Paisaje Protegido Isla Galeta.

El área a ser desarrollada corresponde a una zona rodeada por actividades antrópicas que generan presión sobre el hábitat allí presente, tanto por la afectación generada por parte de la operación del Aeropuerto Internacional Enrique Adolfo Jiménez que se localiza contiguo al oeste, el crecimiento urbano formal e informal al este y sur, así como por la afectación directa existente en el área a ser desarrollada, que se presenta por el uso pasado como área militar, donde se observa un camino de tierra y senderos que recorren el área; así como, un sector de relieve irregular por la extracción pasada de material granular durante la ampliación del aeropuerto e incursiones de personas en el presente, las cuales ingresan a la propiedad para extraer recursos (flora y fauna).

Tomando en cuenta lo anterior, se podría decir que con la construcción del proyecto se limitará la incursión de la población hacia las áreas boscosas que se conserven y por ende el ingreso de personas con fines de caza y extracción de recursos vegetales, hacia el Paisaje Protegido Isla Galeta, a través del proyecto, quedará eliminado.

Las actividades de limpieza del área a desarrollar, los movimientos de tierra, construcción de obras, entre otras, implicarán diversas modificaciones a las condiciones existentes. Estas modificaciones incluyen cambios en la cobertura del suelo y relieve, así como una alteración de los niveles de ruido y vibraciones existentes, donde actualmente la presencia de actividades humanas (aeropuerto, viviendas y comercios) en el entorno de la propiedad, mantienen valores de ruido que superan el límite máximo de 60 dB(A) establecido en la normativa nacional para período diurno, en la mayoría de los puntos de medición (ver Capítulo 6). Por otra parte, se registraron niveles bajos de vibraciones. Estos niveles se espera que puedan incrementarse temporalmente durante los trabajos de nivelación debido al funcionamiento de las maquinarias con mayor generación de ruido y vibraciones.

Las condiciones de calidad de suelos y agua, muestran la presencia de niveles de bacterias coliformes fecales, DBO, hidrocarburos totales y oxígeno disuelto que no cumplen con los límites establecidos en normas nacionales (ver detalles en el Capítulo 6), indicando cierta alteración por las actividades existentes en el entorno de la propiedad y del área a ser desarrollada. Estas condiciones pudieran verse alteradas con la ejecución del proyecto, en caso de eventos fortuitos de fugas de hidrocarburos (combustibles o lubricantes) y manejo inadecuado de desechos, así como por aportes de sólidos que pudieran verse arrastrados por la escorrentía durante los movimientos de tierra, en el caso de los cuerpos de agua.

El movimiento de tierra dará como resultado cambios en la topografía, que modificarán el paisaje y la circulación de aguas de escorrentía, aunque finalmente las aguas alcanzarán los mismos cursos de agua principales a los cuales son conducidas actualmente. Además, se esperan cambios en el nivel de compactación de los suelos por el paso de maquinaria. A este respecto, cabe señalar la presencia de trochas y antiguas vías de circulación en la propiedad, así como un área utilizada como campamento de construcción del proyecto Alto de Los Lagos, las cuales, aunque no se distribuyen en toda el área a ser desarrollada, indica la presencia de afectaciones pasadas a los suelos que contribuyeron a generar cambios en sus características.

La modificación en topografía y compactación del suelo, una vez finalizada la fase de construcción, se relacionará con una disminución en los deslizamientos de tierra y la intensidad de procesos de sedimentación de cuerpos de agua generados durante la construcción, en vista de que el área, que actualmente cuenta con un relieve ondulado, será estabilizada y el flujo de la escorrentía se realizará de forma controlada.

Los cambios que se generen el desarrollo de la obra también serán percibidos por la fauna terrestre y acuática, ocasionando el desplazamiento de la misma, hacia los hábitats existentes en sectores no afectados de la propiedad y su entorno.

Desde un punto de vista social y cultural, no se esperan cambios en las condiciones existentes, asociados a la presencia de viviendas o recursos culturales dentro del área a desarrollar. A

este respecto, para conocer la percepción sobre el proyecto por parte de las comunidades aledañas y sus condiciones actuales, se identificaron las áreas pobladas más próximas al proyecto (Capítulo 8), las cuales podrían percibir algún tipo de afectación negativa asociada al incremento en el tránsito de carga pesada, cambios en el paisaje, riesgos de accidentes y efectos sobre la salud y ser beneficiadas de forma positiva por la oferta de empleos y el estímulo que el proyecto generará en la economía local.

9.2 Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros

Para la identificación de los potenciales impactos ambientales y sociales asociados al desarrollo del proyecto, se procedió a elaborar una Matriz de Interacción (Matriz 9-1, al final del capítulo). La referida matriz quedó conformada por un total de 11 actividades y 10 elementos ambientales (cinco aspectos físicos, dos aspectos biológicos y tres aspectos socioeconómicos y culturales). Este arreglo origina una cuadrícula compuesta por 110 celdas, donde cada celda fue evaluada para determinar la presencia de una posible interacción entre las actividades y los elementos. La existencia de interacciones se identificó colocando un punto (•) en la celda correspondiente, determinándose un total de 66 interacciones (ver **Matriz 9-1** al final del capítulo).

A su vez, dicha información fue utilizada como base para la conformación de una Matriz de Identificación de Impactos, en la cual se identifica, las actividades potencialmente generadoras de los impactos (**Matriz 9-2**, al final del capítulo).

Mediante la matriz de identificación antes mencionada (Matriz 9-2, al final del capítulo) se determinaron las actividades que podrían originar la mayor cantidad de impactos al ambiente. Se encontró que la actividad que genera el mayor número de impactos es: la tala, limpieza y desarraigue con 9 impactos, mientras que las actividades con menor generación de impacto son: la conformación y estabilización de taludes y la contratación de personal con 3 impactos cada una. El resto de las actividades generaron entre 4 y 6 impactos cada una.

Una vez conformadas la matriz de interacción (Matriz 9-1) y la Matriz de identificación (**Matriz 9-2**), el grupo de especialistas procedió a identificar los impactos potenciales de cada actividad seleccionada, sobre los elementos ambientales y definió un total de 15 impactos. A continuación, la **Tabla 9-1** muestra el listado de impactos potenciales a generar por el proyecto

Tabla 9-1
Lista de impactos potenciales generados por el proyecto

Elemento Ambiental	Código	Impactos Potenciales
Clima	C-1	Reducción del sumidero de carbono.
Aire	A-1	Cambios en la calidad del aire.
Ruido y Vibraciones	RV-1	Alteración de los niveles de ruido y vibración.
Suelos y Agua	AS-1	Modificación de las características del suelo.
	AS-2	Afectación al agua superficial.
Vegetación y Fauna	VF-1	Cambios en el estado de conservación de la flora.
	VF-2	Afectación a la fauna.
Socioeconómico	SE-1	Cambio en la oferta de empleo existente en la zona.
	SE-2	Alteración de la cotidianidad
	SE-3	Alteración en el uso de la vía acceso
	SE-4	Estímulo a la economía local.
	SE-5	Alteración a las condiciones de salud y seguridad.
	SE-6	Afectación en la operación aeropuaria.
Paisaje	P-1	Cambios en la estructura paisajística.
Histórico-Cultural	HC-1	Afectación a recursos arqueológicos e históricos desconocidos.
Total de impactos identificados: 15		

Fuente: URS Holdings, Inc. 2023.

9.2.1 Identificación y Valoración de Impactos

Los impactos identificados y señalados en la **Tabla 9-1** fueron evaluados en cuanto a las implicaciones sobre el componente a ser afectado, mediante la metodología descrita en el acápite 9.3 Metodologías. La valoración de cada uno de ellos se muestra al final del capítulo en la **Matriz 9-3**, mientras que la **Tabla 9-2** muestra un resumen de dicha evaluación.

Tabla 9-2
Impactos potenciales generados por el proyecto

Código del impacto	Nombre del impacto	FASE DE CONSTRUCCIÓN			
		Criterios de valoración		Significancia del impacto	Clasificación del impacto
		Carácter	Efecto		
C-1	Reducción del sumidero de carbono	(-)	D	42	Moderado
A-1	Cambios en la calidad del aire	(-)	D	16	Bajo
RV-1	Alteración en los niveles de ruido y vibración	(-)	D	20	Bajo
AS-1	Modificación de las características del suelo	(-)	D	38	Moderado
AS-2	Afectación al agua superficial	(-)	D	25	Bajo
VF-1	Cambios en el estado de conservación de la flora	(-)	D	34	Moderado
VF-2	Afectación a la fauna	(-)	D	34	Moderado
SE-1	Cambio en la oferta de empleo existente en la zona	(+)	D	53	Alto
SE-2	Alteración de la cotidianidad	(-)	D	19	Bajo
SE-3	Alteración en el uso de la vía de acceso	(-)	D	19	Bajo
SE-4	Estímulo a la economía local	(+)	D	55	Alto
SE-5	Alteración a las condiciones de salud y seguridad	(-)	D	16	Bajo
SE-6	Afectación en la operación aeroportuaria	(-)	D	19	Bajo
P-1	Cambios en la estructura paisajística	(-)	D	36	Moderado
HC-1	Afectación a recursos arqueológicos e históricos desconocidos	(-)	D	34	Moderado
Total de impactos: 15		(-): 13 (+): 2	D: 15 I: 0	Bajo: 7 Moderado: 6 Alto: 2 Muy Alto: 0	

Nota:

Carácter	Efecto	Significancia del Impacto	Clasificación del Impacto
- = Impacto negativo	D = Directo	≤ 25	B = Baja
+ = Impacto positivo	I = Indirecto	$> 25 - \leq 50$	M = Moderada
+/- = Impacto neutro	NA = No Aplica	$> 50 - \leq 75$	A = Alta
		> 75	MA = Muy Alta

Fuente: URS Holdings, Inc. 2023.

A continuación, se describen los resultados de la evaluación de los impactos ambientales identificados por el equipo multidisciplinario.

Los impactos han sido agrupados según el elemento ambiental a ser afectado; es decir, impactos a los elementos físicos, biológicos, socioeconómicos, paisaje y culturales. Sin embargo, debido a que los impactos a un elemento pueden tener incidencia sobre otro, cuando este sea el caso, se mencionarán y discutirán, de ser necesario, los impactos relacionados con distintos elementos ambientales.

9.2.2 Impactos al medio físico

Los impactos potenciales que fueron identificados para el medio físico (componentes aire, agua y suelo), como resultado de las actividades propuestas son descritos y evaluados a continuación.

- **Reducción del sumidero de carbono (C-1)**

El potencial de captura de carbono viene determinado por la presencia de vegetación, cuyo crecimiento implica la absorción de carbono en forma de CO₂, proceso por medio del cual se reduce la presencia de dicho gas en la atmósfera y su efecto sobre el clima. La capacidad de captura de carbono se considera mayor en vegetación boscosa que en pastizales, a su vez los bosques tienen una mayor absorción de carbono en sus primeros estadios sucesionales (jóvenes e intermedios) respecto a bosque maduros (Jiang, et al. 2020¹).

En el caso del área a ser desarrollada (60.63 ha), la misma corresponde al 44.45% de la propiedad adquirida en concesión para el proyecto (136.40 ha) y, aunque mantiene un uso de suelo aprobado como área de uso industrial y formó parte de bases militares de los Estados Unidos, donde además hay evidencias de afectaciones pasadas, presenta actualmente zonas boscosas que requieren ser intervenidas. Por ende, se occasionará una disminución de la tasa de captura de carbono del sector (ver detalles en el Capítulo 6).

¹ Jiang, M., Medlyn, B.E., Drake, J.E. et al. The fate of carbon in a mature forest under carbon dioxide enrichment. *Nature* 580, 227–231 (2020).

Sobre la base de lo antes indicado, se debe tener en cuenta que del total de la vegetación a remover 59.70 ha, solamente 2.23 ha corresponden a vegetación boscosa de tipo joven e intermedio que son las que realizan una mayor captura de carbono.

Tomando en cuenta lo anterior, este impacto se considera negativo, directo, de intensidad alta. La extensión se considera parcial ya que estaría asociada solamente a los sectores donde se intervendrá vegetación del tipo arbóreo, la cual abarca unas 50.36 ha dentro del área a ser desarrollada, siendo un impacto de ocurrencia muy probable, no sinérgico, ni acumulativo y permanente.

El impacto se considera irrecuperable e irreversible. La importancia del recurso intervenido se considera alta por ser bosques, aunque se encuentran rodeados por actividades humanas y con evidencias de afectaciones por paso de personas y actividades pasadas. Según lo anterior el impacto en esta fase se clasifica con un nivel de significancia **moderado (-42)**.

- **Cambios en la calidad del aire (A-1)**

Los impactos sobre la calidad del aire están relacionados con la presencia de fuentes que pueden generar emisiones y la presencia de fuentes potenciales de olores molestos. De acuerdo con la línea base de calidad de aire (Ver capítulo 6.0, del presente estudio), se encontró la presencia de niveles de SO₂ y NO₂, que actualmente sobrepasan los valores máximos sugeridos en la norma de referencia.

Como parte de las actividades de construcción del proyecto, se generarán emisiones gaseosas y de partículas provenientes del proceso de tala, limpieza y desarraigue, la movilización de equipo pesado y vehículos, el transporte de materiales, entre otras actividades de la fase de construcción, las cuales aportarían principalmente CO, NOx, SO₂ y material particulado. Estas emisiones estarán directamente relacionadas, entre otros parámetros, con la cantidad de equipos y vehículos en funcionamiento en un momento dado, las condiciones de mantenimiento de estos y el grado de humedad del aire y suelos, entre otros factores.

Este impacto incluye la potencial generación de olores molestos como resultado de las emisiones de las maquinarias y equipos, que afectarían principalmente a los trabajadores del proyecto. Por otra parte, en caso de presentarse un inadecuado manejo de desechos orgánicos, pudieran presentarse olores desagradables en el área de almacenamiento temporal de estos desechos y por la falta de limpieza de los servicios sanitarios portátiles.

Por lo antes expuesto, la alteración de la calidad del aire se considera un impacto potencial negativo, con intensidad baja por la dilución y dispersión que sufrirán las emisiones y olores por las corrientes de aire, con efecto directo y extensión puntual dentro del área a ser desarrollada. Es de ocurrencia muy probable por las emisiones gaseosas, de persistencia temporal durante el funcionamiento de los motores, no sinérgico ni acumulativo. Es recuperable y reversible a corto plazo dado que sus efectos son rápidamente revertidos a través de medidas correctoras y de manera natural. Su importancia es media considerando la calidad del recurso (ver presencia de gases en capítulo 6 de línea base física). En base a lo anterior, se considera que el impacto tiene una significancia **baja (-16)**.

- **Alteración en los niveles de ruido y vibración (RV-1)**

El proyecto requerirá el empleo de una diversidad de equipos y maquinarias pesada que incluye equipos tipo tractores, excavadoras, camiones, compactadoras, entre otros equipos. El funcionamiento de estos implicará la generación de ruidos y vibraciones en el área a ser desarrollada, lo cual puede modificar las condiciones existentes, en vista que actualmente el terreno no presenta fuentes significativas de ruidos y vibraciones, aunque en el entorno se encuentran fuentes de ruido que pudiera afectar el área a ser desarrollada, ya que está presente un aeropuerto (al oeste), usos urbanos (al este y sur) y usos industriales (al norte) que involucran la generación de ciertos niveles de ruido y vibraciones, reflejado en la presencia de niveles de ruido diurno que actualmente exceden el límite establecido en la normativa nacional (ver Capítulo 6. Medio Físico).

El incremento en los niveles de ruido será experimentado principalmente en la proximidad de las fuentes emisoras, gracias a que el proyecto se localiza en un sector abierto, y de forma

similar las vibraciones se dispersarán en el entorno de los equipos y maquinarias.

A manera de referencia, para el caso de la afectación potencial de trabajadores, la OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*) recomienda que el periodo de exposición a niveles de ruido mayores a 90 dB(A) sea limitado como se muestra en la **Tabla 9-3**.

Tabla 9-3
Niveles máximos permitidos según el periodo de exposición (OSHA)

Nivel de ruido máximo continuo dB (A)	Periodo de exposición sin protección por día en horas (5 días por semana)
90	8
95	4
100	2
105	1
110	0.5
115	0.25
120	No se permite la exposición a/o por encima de este nivel

Fuente: URS Holdings, Inc., 2023.

Se considera que el impacto asociado a la alteración de los niveles de ruido y vibraciones presenta un carácter negativo, de intensidad media por ser equipos y maquinarias con programas de mantenimiento, de extensión parcial por ser de incidencia apreciable en el área de influencia, temporal en la fase de construcción, no sinérgico, no acumulativo, directo y muy probable, donde la reversión y recuperación podrá presentarse a corto plazo al finalizar el uso de equipos y maquinarias. El impacto se manifestaría sobre un recurso de importancia baja al considerar que actualmente hay niveles de ruido elevados y asociados a la presencia del aeropuerto, actividades industriales y residenciales en el entorno del proyecto. En base a estos criterios el impacto se califica con una significancia **baja (-20)**.

- **Modificación de las características del suelo (AS-1)**

Actualmente, el área a ser desarrollada corresponde a una zona con diversos grados de intervención por actividades previas, donde se observa un relieve ondulado con cierta

cobertura vegetal, el cual será acondicionado para que sea factible su uso en futuros desarrollos, cónsonos con el uso de suelo aprobado (industrial). Esto implica que se modificará la topografía existente y pudiera favorecerse la aparición de procesos erosivos o la estimulación de procesos ya existentes, especialmente en la temporada lluviosa, hasta que se avance en la fase de construcción donde el suelo será progresivamente estabilizado gracias a que se incrementará su grado de compactación, se realizará su nivelación, se procederá a la estabilización de taludes y la construcción de estructuras para el manejo de las aguas de lluvia.

Por otra parte, la calidad de los suelos puede ser modificada producto de eventos fortuitos de fugas de combustible o lubricantes desde las maquinarias, en el taller o áreas de almacenamiento de dichas sustancias.

Bajo estas condiciones, el impacto de modificación de las características del suelo se considera directo, de carácter negativo, intensidad media por ser suelos ya intervenidos, extensión parcial, específicamente en los sitios donde las condiciones puedan favorecer la aparición o estimulación de procesos erosivos, así como el aporte fortuito de combustibles o lubricantes. El impacto se considera además permanente al tomar en cuenta que los cambios de topografía y compactación se mantendrán.

Considerando los cambios en las características del suelo específicamente topografía y compactación, por ser variaciones indispensables para la ejecución del proyecto, se evalúa al impacto con una ocurrencia segura, irreversible, e irrecuperable, no sinérgico, no acumulativo, sobre un recurso de importancia media, lo cual se corresponde con un impacto de significancia **moderada (-38)**.

- **Afectación al agua superficial (AS-2)**

En la fase de construcción del proyecto pueden presentarse cambios en la calidad del agua superficial de los cuerpos de agua presentes en el área a desarrollar, por aportes fortuitos de

combustibles o lubricantes y arrastre de sólidos hacia canales de escorrentía y cuerpos de agua.

Estos aportes pueden incrementar temporalmente la turbiedad del cuerpo, aumentar la concentración de potenciales contaminantes e incluso incrementar el volumen de sólidos sedimentados y afectar el paso del agua. Asimismo, a nivel de la escorrentía, el proyecto podrá alterar su patrón de flujo al orientar la escorrentía hacia canales de drenaje específicos, aunque al final las aguas serán descargadas en los mismos cuerpos de agua principales donde son descargadas actualmente. En vista que el proyecto no contempla la impermeabilización de la superficie, se descarta la afectación a las aguas subterráneas.

Por lo anterior, en esta fase el impacto se considera directo, de intensidad media debido a que el impacto se ejercerá sobre cuerpos de agua afectados por fugas accidentales y por ende como resultado de aportes de baja frecuencia y magnitud, además no se generará el desvío de aguas entre cuencas. El impacto se considera de incidencia directa, puntual y sitios donde pueda generarse una variación en la circulación de la escorrentía, siendo esto permanente, de ocurrencia muy probable, recuperable a mediano plazo con la intervención humana, pero irreversible de forma natural y con importancia baja por la alteración existente en la calidad de las aguas superficiales del sector. Se califica este impacto con significancia **baja (-25)**.

9.2.3 Impactos al medio biológico

A continuación, se presenta la descripción y evaluación de los impactos potenciales al medio biológico, asociados a las obras del proyecto, e identificados al analizar las actividades a ser ejecutadas y las condiciones existentes.

- **Cambios en el estado de conservación de la flora (VF-1)**

En la fase de construcción se requerirá remover parte de la vegetación existente en la propiedad, específicamente en los sectores donde se acondicionará el terreno que se

desarrollará a futuro (área a ser desarrollada), manteniendo la vegetación que no requiere ser afectada.

El área a ser desarrollada se encuentra actualmente ocupada en un 98.46% por vegetación, la cual abarca áreas boscosas (83.06% del área a desarrollar) y gramíneas (15.40% del área a desarrollar). Esta área abarca el 63% de la propiedad, de tal manera que casi un 40% de esta mantendrá la vegetación existente, la cual, junto con las servidumbres hídricas podrán seguir siendo la alternativa de hábitat funcionando como un corredor biológico.

Por lo anterior, se considera que los hábitats existentes presentarán una reducción en su cobertura, pero se permitirá que especies transitorias continúen teniendo áreas de dispersión. A su vez, la remoción parcial de la vegetación arbórea existente en la propiedad implicará una reducción en el potencial forestal del área, el cual fue estimado en el Capítulo 7.

Este impacto será de carácter negativo y se manifestará de forma directa sobre la vegetación del área a ser desarrollada y el potencial forestal allí existente, con intensidad media por involucrar áreas intervenidas anteriormente (por movimientos de tierra, extracción de material, campamento de construcción, senderos y cruce de personas que aprovechan la flora y fauna del área), con una extensión parcial dentro de la propiedad específicamente en los sectores donde se acondicionará el terreno para su futuro desarrollo que presentan cobertura vegetal (59.70 ha), de ocurrencia segura, persistencia permanente e irreversible, no sinérgico, no acumulativo, parcialmente recuperable sobre un recurso de importancia media. Al ponderar todos estos atributos se obtiene una significancia **moderada (-34)**.

- **Afectación a la fauna (VF-2)**

La fauna existente en la propiedad a ser intervenida puede verse afectada, a nivel del área a desarrollar, por actividades como tala, limpieza y desarraigue, movimientos de tierra, movilización de equipo pesado y vehículos, construcción de caminos de trabajo internos, la construcción de vía para acceso futuro, entre otras, ya que estas podrán resultar en la afectación de ejemplares de fauna silvestre, debido a una disminución en el hábitat disponible

y debido a que el ruido y emisiones a ser generados por las maquinarias serán percibidos directamente por estas especies, afectando sus hábitos e incluso pudiendo ocasionar que las especies de mayor movilidad se desplacen a las áreas cercanas.

Por otra parte, la fauna silvestre pudiera ser afectada por actividades de cacería que sean realizadas por personal relacionado con la obra, aprovechando la apertura de espacios en áreas boscosas. Adicionalmente, algunas especies que permanezcan en el entorno del proyecto podrían ser atropelladas al introducirse en el área a ser desarrollada por el paso de vehículos o maquinaria e incluso aplastadas por la caída de los árboles durante la limpieza del terreno. En los ambientes dulceacuícolas, por su parte, las especies pueden verse afectadas por aportes accidentales de combustibles, lubricantes y sólidos.

Cabe señalar que, debido a que el desplazamiento de equipos y maquinarias, así como la limpieza de terrenos no abarcará la totalidad de la propiedad, sino solamente el área a ser desarrollada, las especies que utilizan el sector pueden distribuirse hacia el entorno del área intervenida, donde hay presencia de hábitats similares, ya sean boscosos o de gramíneas.

Tomando en consideración las condiciones antes descritas, este impacto se considera negativo, de intensidad media por ser un área intervenida y rodeada de actividades antrópicas que han alterado la calidad ambiental de los hábitats terrestres y acuáticos, limitando la presencia de fauna, de afectación parcial por manifestarse en los sectores de la propiedad donde se realizará la remoción de vegetación (59.70 ha), no sinérgico, permanente, directo, de ocurrencia segura, no acumulativo, parcialmente recuperable, reversible a mediano plazo por vías naturales y de importancia alta, ya que algunas de las especies que permanecen en el área a pesar de la intervención existente, corresponden a especies bajo categorías de protección (ver Capítulo 7), lo que corresponde a un impacto con significancia **moderada** (-34).

9.2.4. Impactos al medio socioeconómico y cultural

A continuación, se describen los resultados obtenidos en la evaluación de los impactos potenciales que fueron identificados sobre el medio socioeconómico y cultural.

- **Cambio en la oferta de empleo existente en la zona (SE-1)**

El proyecto de nivelación de terreno tendrá un impacto positivo en la oferta de empleo existente en la zona. La nivelación del terreno requerirá mano de obra para llevar a cabo las tareas de excavación, movimiento de tierras y demás actividades citadas durante la fase de construcción, lo que tiene un potencial de generar empleo para la población local.

Una vez que se complete el proyecto, es posible que se generen nuevas oportunidades de empleo en la zona, ya que permitirá el desarrollo de un futuro proyecto.

La creación de empleo tendrá un efecto positivo en la economía local, ya que las personas empleadas en el proyecto tendrán un ingreso estable que podrán invertir en las zonas urbanas, lo que estimulará la actividad económica.

Por lo anterior, se considera que el impacto tiene una naturaleza positiva, la cual puede tener una intensidad muy alta considerando las necesidades de empleo del sector, extenso en los centros poblados circundantes y fuentes de mano de obra. Este impacto es moderadamente sinérgico, con una persistencia media. Se considera que este impacto tendrá un efecto directo en la población local, de ocurrencia segura, no será acumulativo y tendrá una potencial recuperación y reversibilidad en el mediano plazo, con una importancia alta, sobre todo por el efecto que este impacto tiene en las comunidades circundantes, por lo que su significancia es **alta (+53)**.

- **Alteración de la cotidianidad (SE-2)**

Durante el proceso de construcción es posible que se modifiquen los hábitos de vida de los residentes en los centros poblados cercanos al área del proyecto. Los principales elementos disruptivos identificados durante la caracterización se refieren a la producción de contaminación auditiva (ruido) a razón de las actividades del proyecto, y la contaminación del aire por el levantamiento de polvo durante los procesos constructivos y las actividades relacionadas con transporte. Así mismo, se percibe una alteración de la cotidianidad a razón de un inadecuado manejo de expectativas sobre los beneficios directos provistos a la comunidad, o por la ausencia de una clara política de contratación laboral que desemboque en molestias al interior de las comunidades aledañas.

Por las razones anteriormente expuestas, se determina que este impacto tendrá una naturaleza negativa, con intensidad media, a razón que el promotor del proyecto deberá considerar elementos de comunicación que contenga el alcance de las expectativas sobre los beneficios que este proyecto pueda ocasionar. Este impacto podría tener una incidencia apreciable en el entorno (extensión parcial), no desarrolla sinergia con otros proyectos y tiene una persistencia temporal, lo que significa que solo se manifiesta durante el proceso de construcción.

El efecto de este impacto es directo, y se considera que tiene un proceso de ocurrencia probable, no presenta un efecto acumulativo, pero con una recuperabilidad y reversibilidad en el corto plazo, y una importancia media. Este impacto se cataloga de significancia **baja (-19)**.

- **Alteración en el uso de la vía de acceso (SE-3)**

Tal como se describió en capítulos previos, el proyecto propone a través de las vías existentes, como la vía Boyd Roosevelt, la vía hacia el Complejo Habitacional Altos de Los Lagos y una vía ubicada entre el Complejo Habitacional Altos de Los Lagos y el polígono Este del área a desarrollar, tener acceso al proyecto. Considerando lo anterior, la construcción del proyecto puede generar una alteración en el uso de las vías existentes, durante el proceso de

construcción. Esta alteración, puede ser el resultado de un aumento del tráfico rodante, congestión vehicular, aumento de los tiempos de viaje y el incremento en el riesgo de accidentes de tráfico.

Este impacto se considera de naturaleza negativa, no presenta sinergia ni acumulación con otros impactos generados por el proyecto, tiene una intensidad media considerando que el proyecto no implicará una alta frecuencia de carga pesada, por corresponder a un proyecto limitado a una nivelación de terreno, de extensión parcial, temporal mientras dure la construcción, de efecto directo sobre los otros usuarios de la vía, de ocurrencia probable, reversible y recuperable a corto plazo y este impacto se valora con una importancia media. Por tal motivo se considera que este impacto tiene una significancia **baja (-19)**.

- **Estímulo a la economía local (SE-4)**

Fase de construcción

La estimulación de la economía local es un impacto positivo que puede generar un proyecto en Colón y debe ser considerado por su impacto en el aumento de la actividad económica y el crecimiento de las empresas y empleos locales como resultado del proyecto. Lo anterior, considerando que los centros urbanos cercanos al área del proyecto cuentan con pequeñas y medianas empresas, así como comercio informal, que puede verse beneficiado por el proyecto.

En el caso de las pequeñas y medianas empresas, el proyecto puede representar una oportunidad para aumentar su visibilidad y capacidad de generación de ingresos. Algunas de las formas en que el proyecto podría estimular la economía local en este segmento incluyen:

- **Contratación de servicios:** El proyecto puede requerir la contratación de servicios locales, como proveedores de suministros, equipos o herramientas. Esto puede generar empleo y oportunidades de crecimiento para las empresas locales que puedan prestar estos servicios.

- Suministros: El proyecto puede requerir la adquisición de materiales de construcción, material de oficina, entre otros, los cuales, dependiendo de la especificidad, se pueden procurar por medio de proveedores locales.
- Colaboración: El proyecto podría generar oportunidades de colaboración entre pequeñas y medianas empresas, lo que podría aumentar su capacidad de generar ingresos y contribuir al crecimiento económico de la zona.

Por otra parte, el comercio informal también podría beneficiarse del estímulo a la economía local. Este sector de la economía suele estar formado por pequeños comerciantes y vendedores ambulantes que no están registrados formalmente. Aunque suelen quedar excluidos de los beneficios económicos generados por los proyectos, estimular la economía local puede generar un impacto positivo en este sector. Por ejemplo:

- Aumento de la actividad comercial: Al proyecto generar un incremento de la actividad económica general en la zona, esto puede representar una oportunidad para que los comerciantes informales amplíen su clientela tradicional.
- Ampliación de la oferta de servicios y productos: Al proyecto generar un aumento de la demanda de servicios y productos, los comerciantes informales pueden diversificar su oferta y mejorar sus ingresos.

Considerando lo anterior, se estima que el impacto es valorado de naturaleza positiva, con una extensión amplia (o extensa) y con una intensidad del impacto muy alta. Al considerarse los efectos sobre las empresas formales e informales mencionados, se considera que este impacto será irreversible e irrecuperable. Además, este impacto no se considera acumulativo, puede tener una ocurrencia muy probable y una importancia alta. Considerando lo anterior, se estima que tendrá una significancia **alta (+55)**.

- **Alteración a las condiciones de salud y seguridad (SE-5)**

Las diferentes actividades y tareas que se llevarán a cabo durante la construcción del proyecto generan condiciones o escenarios que aumentan la probabilidad de afectar la salud y

seguridad ocupacional de las personas que prestarán sus servicios en la obra y las personas del entorno, donde el traslado de insumos, uso de equipos, limpieza del área a utilizar, entre otras actividades constructivas que, de no ser manejadas correctamente, podrían ocasionar problemas asociados a la salud y seguridad de los trabajadores y comunidades cercanas.

Entre los aspectos más comunes relacionados con la alteración de las condiciones de salud y seguridad, se pueden destacar los siguientes:

- Riesgos de accidentes: Durante el proceso de nivelación del terreno y transporte de insumos y materiales, se pueden generar riesgos de accidentes viales y, dentro del área, riesgos de desprendimientos o derrumbes, especialmente si el terreno es inestable o si se trabaja en condiciones meteorológicas adversas.
- Contaminación atmosférica: La nivelación del terreno puede generar la emisión de polvo y partículas al aire, lo que puede tener un impacto negativo en la salud de las personas que viven en el entorno o trabajan en la zona. Estos contaminantes pueden causar irritación de las vías respiratorias y agravar enfermedades respiratorias ya existentes.
- Contaminación acústica: Las actividades de nivelación del terreno pueden generar un ruido excesivo, que puede tener un impacto negativo en la calidad de vida de las personas de la zona y afectar a su salud, especialmente si las actividades se llevan a cabo por la noche.
- Riesgo de lesiones: durante la nivelación del terreno pueden encontrarse objetos peligrosos, como escombros o residuos, que pueden causar lesiones a los trabajadores o a los transeúntes de la zona.

En este sentido, se valora el impacto con una naturaleza negativa, aunque no presenta una sinergia con otros impactos o acumulación con otros proyectos. Se prevé que la extensión del impacto, en caso de materializarse, sea de manera parcial con una intensidad baja. Considerando que el impacto puede materializarse en la etapa de construcción, se califica una persistencia temporal, con un efecto directo y con un riesgo de ocurrencia probable.

Considerando que el impacto se relaciona con actividades exclusivas de construcción, tendrá una recuperabilidad y reversibilidad en el corto plazo desde el momento de finalizar las actividades y el tránsito de vehículos y carga pesada. Se ha determinado que la importancia asociada al impacto es media y representa un impacto de significancia **baja (-16)**.

- **Afectación en la operación aeroportuaria (SE-6)**

En conversaciones con las personas encargadas de la operación del Aeropuerto Internacional Enrique Jiménez de Colón, se evidenció la preocupación de que el proceso de nivelación de terreno pueda generar un ahuyentamiento de fauna que afecte la operación del aeropuerto, durante dichos períodos. Al expulsar a los animales de su hábitat natural, se corre el riesgo de que se desplacen hacia la zona aeroportuaria y de esta manera se materialice un impacto negativo potencial para la seguridad aérea.

Se considera que la presencia de animales cerca de un aeropuerto puede generar un riego de colisiones de aeronaves con fauna (aves, mamíferos, etc.), las cuales son una de las causas recurrentes de accidentes aéreos. Además, la presencia de animales en las pistas de aterrizaje o en las zonas de seguridad cercanas puede obligar a detener temporalmente las operaciones aéreas, lo que puede generar retrasos y costos para las aerolíneas y los pasajeros.

Considerando lo anterior, se valora que este impacto tiene una naturaleza negativa y puede tener una intensidad media, una extensión parcial durante la presencia de actividades del proyecto que generen el ahuyentamiento de fauna. Este impacto no cuenta con sinergia con otros impactos, y no se valora que sea acumulativo.

En caso de materializarse, este impacto será directo y tendrá una persistencia temporal durante la fase de construcción. Se plantea que el riesgo de ocurrencia es probable en vista de la baja frecuencia de vuelos, con una reversibilidad y recuperabilidad que pueden darse en el corto tiempo y una importancia media. Por lo tanto, se considera que este impacto tiene una significancia **baja (-19)**.

9.2.4.1 *Impactos al paisaje*

La ejecución del proyecto tiene asociado el siguiente impacto potencial sobre el paisaje existente en el área a ser desarrollada.

- **Cambios en la estructura paisajística (P-1)**

Un impacto potencial del proyecto de nivelación de terreno es la alteración de la topografía natural y del terreno de la zona. La nivelación del terreno implica la modificación de los contornos naturales del terreno para crear una superficie plana, esta alteración del terreno natural puede provocar cambios en el carácter y el aspecto del paisaje, que puede resultar visualmente poco atractivo para las comunidades aledañas.

Durante la nivelación del terreno, también será necesario remover vegetación existente como árboles y arbustos para crear una superficie plana. La eliminación de la vegetación también puede tener efectos negativos sobre el valor estético del paisaje local, y la percepción misma del paisaje por parte de las comunidades cercanas.

Por lo anterior, se considera que este impacto tendrá una naturaleza negativa, con una intensidad moderada en vista de que el sector está rodeado de estructuras comerciales y residenciales en operación, siendo un área considerada para desarrollo industrial (Ley 21), teniendo una extensión parcial sobre el paisaje, ya que el área intervenida no será libremente visible desde el entorno y en la mayor parte de su perímetro estará rodeada por vegetación boscosa. Este impacto no presenta sinergia con otros proyectos, ni acumulación con otros impactos identificados.

El impacto tendrá una persistencia permanente en el paisaje local, con un efecto directo sobre el elemento paisajístico local. El riesgo de ocurrencia es muy probable, irrecuperable para las comunidades colindantes, particularmente para aquellos que habitan apartamentos localizados en los niveles más altos de las edificaciones, irreversible por vías naturales, con una importancia alta. En este sentido, el impacto tiene una significancia **moderada (-36)**.

9.2.5 Impactos al medio histórico cultural

La identificación y valoración de los potenciales impactos al medio histórico cultural es presentada a continuación.

- **Afectación a recursos arqueológicos e históricos desconocidos (HC-1)**

En el área a ser desarrollada no se detectó la presencia de hallazgos arqueológicos ni estructuras históricas, sin embargo, en vista de que las prospecciones realizadas, si bien abarcaron una superficie representativa del área a ser desarrollada, como lo establece la normativa, no se descarta la presencia de este tipo de hallazgos en alguna parte del área del proyecto. Lo cual, de presentarse, implicaría la ocurrencia de un impacto negativo, de intensidad media por registrarse en áreas previamente intervenidas sin la certeza de encontrar estos hallazgos, de extensión puntual en el sitio del hallazgo, no sinérgico, permanente, directo, de ocurrencia muy probable, no acumulativo, irrecuperable, irreversible y de importancia alta, siendo un impacto de significancia **moderada (-34)**.

9.3 Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucrada.

A continuación, se describen las metodologías utilizadas para el desarrollo del presente capítulo.

9.3.1 Identificación de impactos

Para la identificación de los impactos ambientales potenciales del proyecto, se construyó, en primer lugar, un cuadro de doble entrada o matriz de interacción (causa-efecto), en donde se analizó la interrelación entre las actividades del proyecto generadoras de impactos y los elementos ambientales, sin emitir juicio de valor. En dicha matriz se identificaron todas las actividades que son parte integrante del proyecto y fueron ubicadas sobre las columnas. De

la misma manera, se identificaron todos los elementos ambientales, ubicándolos sobre las entradas de las filas, donde se reconocía la presencia de una interacción, actividad - elemento ambiental y se marcaba la misma (**Matriz 9-1** al final del capítulo).

Posteriormente, sobre la base de la matriz de interacción, el grupo de especialista procedió, para cada una de las interacciones, a identificar los impactos potenciales que cada actividad del proyecto podría ejercer sobre los elementos ambientales, conformándose el listado de impactos potenciales del proyecto (**Matriz 9-2** al final de este capítulo).

9.3.2 Evaluación de impactos

La evaluación de los impactos se realizó mediante la aplicación de una modificación, realizada por Lago Pérez (2004), de la metodología de Conesa (1995), sobre la base de la descripción de las actividades del proyecto y de los datos de la línea base ambiental, incluyendo la transformación de medidas de impactos que presentan unidades incommensurables, a valores commensurables de calidad ambiental, en los casos que fuera necesario.

La evaluación de los impactos identificados consistió en un análisis matricial, en donde su caracterización cuantitativa se fundamentó en el análisis de una serie de criterios de valoración como se indica en la **Tabla 9-4**. Los resultados de la evaluación de cada impacto se presentan en la **Matriz 9-3** (al final del capítulo).

Tabla 9-4
Criterios de valoración de impactos

Criterio de valoración		Valor	Clasificación	Impacto
(CI) Carácter del impacto				
Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de los diferentes impactos que van a incidir sobre los elementos ambientales.	(+)	Positivo	Genera beneficios.	
	(-)	Negativo	Produce afectaciones o alteraciones.	
	(+/-)	Neutro	Las condiciones existentes se mantienen.	
(I) Intensidad del impacto				
(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia del impacto sobre el elemento en el ámbito específico en que actúa.	(1)	Baja	Afectación mínima.	
	(2)	Media		
	(4)	Alta		
	(8)	Muy Alta		
	(12)	Total	Destrucción total del elemento.	
(EX) Extensión del impacto				
Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual	Efecto muy localizado en el AI.	
	(2)	Parcial	Incidencia apreciable en el AI.	
	(4)	Extenso	Afecta una gran parte del AI.	
	(8)	Total	Generalizado en todo el AI.	
	(12)	Crítico	El impacto se manifiesta más allá del AI.	
(SI) Sinergia				
Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No Sinérgico	Cuando un impacto actuando sobre un elemento no incide en otros impactos que actúan sobre un mismo elemento.	
	(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.	
	(4)	Muy Sinérgico	Altamente sinérgico.	
(PE) Persistencia				
Refleja el tiempo en que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición.	(1)	Temporal	Ocurre durante la fase de construcción y los recursos se recuperan durante o inmediatamente después de la construcción.	
	(2)	Persistencia media	Se extiende más allá de la fase de construcción.	
	(4)	Permanente	Persiste durante toda la vida útil del proyecto.	
(EF) Efecto				
Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un elemento como consecuencia de una actividad, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa-efecto.	(D)	Directo	Su efecto tiene una incidencia inmediata y directa sobre algún elemento ambiental, siendo la representación de la actividad consecuencia directa de ésta.	

Criterio de valoración		Valor	Clasificación	Impacto
		(1)	Indirecto	Su manifestación no es directa de la actividad, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una actividad de segundo orden.
(RO)	Riesgo de Ocurrencia			
	Característica que indica la probabilidad que se manifieste un efecto en el ambiente.	(1)	Improbable	Existen bajas expectativas que se manifieste el impacto.
		(2)	Probable	Los pronósticos de un impacto no son claramente favorables o desfavorables.
		(4)	Muy probable	Existen altas expectativas que se manifieste el impacto.
		(8)	Seguro	Impacto con 100% de probabilidad de ocurrencia.
(AC)	Acumulación			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo elemento ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de sinergia.
		(4)	Acumulativo	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(RC)	Recuperabilidad			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del elemento afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación).	(1)	Recuperable a corto plazo	Recuperación de las condiciones iniciales en menos de 1 año.
		(2)	Recuperable a mediano plazo	Recuperación de las condiciones iniciales entre 1 y 10 años.
		(4)	Parcialmente recuperable	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		(8)	Irrecuperable	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.

Criterio de valoración		Valor	Clasificación	Impacto
(RV)	Reversibilidad			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.	(1)	Corto plazo	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
		(2)	Mediano plazo	Retorno a las condiciones iniciales entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversible	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un período mayor de 10 años.
(IMP)	Importancia			
	Cantidad y calidad del recurso afectado.	(1)	Baja	El efecto se manifiesta sobre un recurso de poca extensión y pobre calidad.
		(2)	Media	El efecto se manifiesta sobre un recurso de regular extensión y moderada calidad.
		(4)	Alta	El efecto se manifiesta sobre un recurso de gran extensión y gran calidad.
Valoración del impacto				
(SF)	• Significancia del efecto			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios presentados anteriormente	$SF = \pm [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + RO + AC + RC + RV + IMP]$		
(CLI)	• Clasificación del impacto			
	Partiendo del análisis del rango de la valoración de la significancia del efecto (SF).	(B)	Bajo	Sí el valor es menor o igual que 25.
		(M)	Moderado	Sí el valor es mayor que 25 y menor o igual que 50.
		(A)	Alto	Sí el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75.
		(MA)	Muy Alto	Sí el valor es mayor que 75.

Una vez evaluados los impactos ambientales, los resultados obtenidos para cada uno de los criterios antes señalados, son utilizados para determinar el nivel de significancia, para cada uno de los impactos, mediante el empleo de la siguiente expresión:

$$SF = \pm [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + RO + AC + RC + RV + IMP]$$

Donde:

SF: Nivel de significancia, **I:** Intensidad, **EX:** Extensión, **SI:** Sinergia, **PE:** Persistencia.

EF: Efecto, **RO:** Riesgo de ocurrencia, **AC:** Acumulación, **RC:** Recuperabilidad.

RV: Reversibilidad, **IMP:** Importancia.

Finalmente, el nivel de significancia fue utilizado para clasificar cada uno de los impactos y proceder a su jerarquización, mediante la siguiente escala de clasificación:

Tabla 9-5
Escala de clasificación de impactos

Escala	Clasificación del impacto
≤ 25	Bajo (B)
$> 25 - \leq 50$	Moderado (M)
$> 50 - \leq 75$	Alto (A)
> 75	Muy Alto (MA)

9.3.3 Naturaleza de las acciones emprendidas

El diseño básico del proyecto consideró las condiciones de intervención existentes, la topografía del área y las condiciones naturales que hayan podido perdurar, de tal manera de minimizar la remoción de la vegetación y las actividades de excavación y relleno. En todo caso, la ejecución del proyecto requerirá la realización de las siguientes actividades principales:

- Tala, limpieza y desarraigue.
- Movilización de equipo pesado y vehículos.
- Transporte de materiales.
- Instalación de obras temporales (oficinas, taller).
- Remoción de estructuras existentes en el área a desarrollar.
- Movimiento de tierra (excavación o corte, relleno, compactación del suelo, conformación y estabilización de taludes).
- Construcción de caminos de trabajo internos y vía para acceso futuro.
- Conformación y estabilización de taludes.

- Construcción de obras para manejo de agua pluvial (obras de drenaje).
- Construcción vado temporal sobre río Coco Solo.
- Contratación de personal.

9.3.4 Variables ambientales afectadas

Las variables (elementos) ambientales que pudieran ser afectadas con la ejecución del proyecto y las actividades que generarán dicha afectación, se muestran en la matriz de identificación de impactos (**Matriz 9-2**). Estas variables han sido agrupadas en los siguientes elementos:

- Físicos: clima, aire, ruido, vibraciones, suelo y agua.
- Biológicos: vegetación y fauna.
- Socioeconómicos: aspectos de población y económicos.
- Paisaje.
- Histórico – Culturales.

Los impactos identificados y evaluados al medio físico en este EsIA, son los siguientes:

- Clima: Reducción del sumidero de carbono.
- Aire: Cambios en la calidad del aire.
- Ruido y vibraciones: Alteración de los niveles de ruido y vibración.
- Suelos y aguas:
 - Modificación de las características del suelo.
 - Afectación al agua superficial.

Los impactos identificados y evaluados al medio biológico son los siguientes:

- Vegetación y fauna:
 - Cambios en el estado de conservación de la flora.
 - Afectación a la fauna.

Los impactos identificados y evaluados al medio socioeconómico, al paisaje y al medio histórico - cultural, son los siguientes:

- Cambio en la oferta de empleo existente en la zona.
- Alteración de la cotidianidad.
- Alteración en el uso de la vía de acceso.
- Estímulo a la economía local.
- Alteración a las condiciones de salud y seguridad.
- Afectación en la operación aeroportuaria.
- Cambios en la estructura paisajística.
- Afectación a recursos arqueológicos e históricos desconocidos.

9.4 Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto

Las actividades de nivelación de una parte seleccionada de la propiedad (área a desarrollar), con el propósito de acondicionar el terreno para futuro desarrollo, puede generar impactos sociales y económicos que, para efectos del proyecto, se circunscriben a acciones relacionadas con alteraciones a la cotidianidad y uso de la vía de acceso existente, potenciales efectos sobre la salud, alteraciones temporales en la operación del aeropuerto y al paisaje, aunque también contribuirá con aportes de empleos y el estímulo de la economía a nivel local.

Los impactos negativos que pudieran producirse causarían molestias temporales a la población cercana al terreno, en vista del tránsito de carga pesada, emisiones y ruido asociados a la ejecución de las obras previstas. Adicionalmente, se requerirá ocupar espacios actualmente con vegetación, que serán adecuados para su futuro desarrollo, con variaciones en el paisaje de una parte de la propiedad. Estas acciones se realizarán en un área con actividades comerciales en operación al oeste y norte, pero donde además están presentes comunidades formales e informales al este y sur, respectivamente, por lo que el adecuado y oportuno manejo de las intervenciones es de suma importancia, para evitar conflictos con los

potenciales afectados. En general, se estima que todos estos impactos negativos son temporales y pueden manejarse con un adecuado Plan de Manejo Ambiental y Social, incluyendo un adecuado proceso de comunicación con partes interesadas, el cumplimiento con la legislación nacional en sus diferentes esferas relacionadas con el proyecto, tales como: normativa ambiental, laboral, de tráfico, de salud y seguridad ocupacional.

El proyecto también aportará beneficios que podrán permanecer en el tiempo más allá de construcción, al proporcionarle al personal asociado un ingreso continuo durante las obras que le permitirá mejorar sus condiciones de vida que pudieran mantenerse en el tiempo, al igual que el caso de las empresas suplidoras de suministros en general, las cuales puedes ser beneficiadas con esta nueva fuente de contratación de servicios, que a su vez puede fomentar oportunidades de colaboración entre pequeñas y medianas empresas, diversificación de las existentes y surgimiento de nuevas microempresas, beneficio que se extenderá más allá de la construcción de este proyecto y que los pudiera preparar para lograr un mayor aprovechamiento de las oportunidades futuras al momento del desarrollo del terreno, lo cual contribuye a reducir, mitigar o compensar los impactos negativos temporales, por lo que, desde la perspectiva socio-económica, se estima que el proyecto es viable.

Matriz 9-1 INTERACCIÓN DE IMPACTOS

ELEMENTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES DEL PROYECTO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CLIMA	•											1
AIRE	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	10
RUIDO y VIBRACIONES	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	10
SUELOS	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	10
AGUA SUPERFICIAL	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	10
VEGETACIÓN	•											1
FAUNA	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	10
SOCIOECONÓMICO	•	•	•	•	•	•	•	•			•	8
PAISAJE	•											1
HISTÓRICO-CULTURAL	•					•	•		•	•		5
TOTAL	10	6	6	6	6	7	7	5	6	6	1	66

Nota: Cada marca indica la presencia de interacción entre el elemento ambiental y la respectiva actividad del proyecto.

Matriz 9-2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

ELEMENTOS AMBIENTALES		ACTIVIDADES DEL PROYECTO											
		Clima		Aire		Ruido y Vibraciones		Suelos		Agua Superficial		Vegetación	
CLIMA	C-1												
AIRE	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1		
RUIDO y VIBRACIONES	RV-1	RV-1	RV-1	RV-1	RV-1	RV-1	RV-1	RV-1	RV-1	RV-1	RV-1		
SUELOS	AS-1	AS-1	AS-1	AS-1	AS-1	AS-1	AS-1	AS-1	AS-1	AS-1	AS-1		
AGUA SUPERFICIAL	AS-2	AS-2	AS-2	AS-2	AS-2	AS-2	AS-2	AS-2	AS-2	AS-2	AS-2		
VEGETACIÓN	VF-1												
FAUNA	VF-2	VF-2	VF-2	VF-2	VF-2	VF-2	VF-2	VF-2	VF-2	VF-2	VF-2		
SOCIOECONÓMICO	SE-1 SE-2 SE-6	SE-3 SE-4 SE-5	SE-3 SE-4 SE-5	SE-1 SE-4 SE-5	SE-2 SE-5	SE-2 SE-5	SE-2 SE-5					SE-1 SE-2 SE-4	
PAISAJE	P-1												
HISTÓRICO-CULTURAL	HC-1					HC-1	HC-1			HC-1	HC-1		
TOTAL	12	8	8	8	7	8	8	5	6	6	3		

Nota: Los códigos en las casillas representan los impactos para cada elemento ambiental generado por las respectivas actividades.

Matriz 9-3 Valoración Cuantitativa de Impactos

Impacto Código	Criterios de Valoración											SF	Clasificación del impacto
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
C-1	(-)	4	2	1	4	D	4	1	8	4	4	42	MODERADO
A-1	(-)	1	1	1	1	D	4	1	1	1	2	16	BAJO
RV-1	(-)	2	2	1	1	D	4	1	1	1	1	20	BAJO
AS-1	(-)	2	2	1	4	D	8	1	8	4	2	38	MODERADO
AS-2	(-)	2	1	1	4	D	4	1	2	4	1	25	BAJO
VF-1	(-)	2	2	1	4	D	8	1	4	4	2	34	MODERADO
VF-2	(-)	2	2	1	4	D	8	1	4	2	4	34	MODERADO
SE-1	(+)	8	4	2	2	D	8	1	2	2	4	53	ALTO
SE-2	(-)	2	2	1	1	D	2	1	1	1	2	19	BAJO
SE-3	(-)	2	2	1	1	D	2	1	1	1	2	19	BAJO
SE-4	(+)	8	4	1	1	D	4	1	8	4	4	55	ALTO
SE-5	(-)	1	2	1	1	D	2	1	1	1	2	16	BAJO
SE-6	(-)	2	2	1	1	D	2	1	1	1	2	19	BAJO
P-1	(-)	2	2	1	4	D	4	1	8	4	4	36	MODERADO
HC-1	(-)	2	1	1	4	D	4	1	8	4	4	34	MODERADO

Criterios de Valoración

CI = Carácter del impacto

I = Intensidad

EX = Extensión

SI = Sinergia

PE = Persistencia

EF = Efecto

RO = Riesgo de ocurrencia

AC = Acumulación

RC = Recuperabilidad

RV = Reversibilidad

IMP = Importancia

SF = Significancia del impacto

Significancia del Impacto (SI)

Clasificación del Impacto

≤ 25

B = Baja

> 25 - ≤ 50

M = Moderada

> 50 - ≤ 75

A = Alta

> 75 **MA** = Muy Alta

Carácter

- = Impacto negativo

+ = Impacto positivo

± = Impacto Neutro

Efecto

D = Directo

I = Indirecto

NA = No aplica

