

9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

En este capítulo se presenta un análisis de la situación ambiental existente, las metodologías utilizadas y se identifican, valorizan y jerarquizan los impactos del proyecto, de acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009 y sus modificaciones a la fecha.

9.1 Análisis de la Situación Ambiental Previa en Comparación con las Transformaciones del Ambiente Esperadas

El proyecto se localiza en el sector Noreste del Canal de Panamá y su área de influencia está conformada por dos sectores uno dentro de los terrenos de la Terminal Costa Norte y otro fuera de los terrenos de esa terminal. Ambos sectores ocupan un área total aproximada de 7.735 ha.

De acuerdo con la Ley 21 del 02 de julio de 1997, por la cual se Aprueba el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del área del Canal, el área del proyecto está propuesta para ser desarrollada como área de desarrollo urbana de empleo-industrial y oficinas; además se encuentran dentro de la denominada Área de Compatibilidad del Canal de Panamá.

Aire y olores

La línea base para la calidad de aire se levantó en el sector del área de estudio que se encuentra dentro de la Terminal Costa Norte obteniéndose que, en cuanto a material particulado y gases propios de emisiones vehiculares o gases de combustión, se encuentran dentro de los límites permisibles por las normas¹, mientras que el dióxido de azufre excede los límites de ambas normas de referencia y el dióxido de nitrógeno excedió el límite establecido en la Guía de Calidad de Aire de la OMS el cual considera el resultado para un periodo de 1 hora. Con respecto a los olores en

¹ Guías de Calidad del Aire de la OMS, 2005 y Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire de la República de Panamá.

el sector dentro de la Terminal Costa Norte, se percibe un fuerte olor proveniente del vertedero cercano (vertedero de Monte Esperanza) y en el sector fuera de la terminal se percibe olores asociados con actividades de corte de vegetación herbácea.

Durante la fase de construcción se espera que aumenten las concentraciones de contaminantes atmosféricos con respecto a las concentraciones de línea base debido al funcionamiento de los motores a combustión de vehículos, maquinarias y camiones asociados a la obra, así como las actividades de excavación para instalar el gaseoducto, que pueden aumentar los niveles de material particulado en cuanto a la calidad del aire. Por otro lado, un inadecuado manejo de los desechos domésticos generados por los trabajadores pudiera contribuir a la generación de olores molestos. Mientras que, durante la fase de operación el aporte del proyecto al cambio de la calidad del aire será menor que en la fase de construcción.

Ruido

Las actividades que se desarrollan en el entorno del área del proyecto favorecen la presencia de niveles altos de ruido, principalmente por el toque de bocinas de vehículos, paso constante de camiones y el ruido constante del tendido eléctrico de la línea de transmisión. Durante la fase de construcción se espera que se genere ruido por las actividades propias de construcción como el movimiento y uso de los vehículos, y el funcionamiento de equipos y maquinarias de construcción. En la fase de operación la generación de ruido que se espera será eventual debido al paso de vehículos y equipos de mantenimiento.

Suelos

La línea base de los suelos señala que el Índice de Actividad Microbiana (IAM) en el área del proyecto refleja que predominan suelos neutros, mientras que los parámetros que definen la fertilidad de los suelos se mantienen en su mayoría en niveles aceptables con excepción del fósforo que reportó en uno de los sitios muestreados un valor muy bajo y en el otro punto muestreado el valor por el contrario fue alto.

Por otro lado, en la fase de construcción no se esperan cambios significativos en las características del suelo, sin embargo, pudiesen darse algunas fugas o derrames de sustancias químicas que según su magnitud pudiera acarrear una contaminación del suelo. Mientras que en la fase de operación de ocurrir algún evento de derrame sería aún menor que en la fase de construcción.

Calidad de las Aguas Superficiales

Durante el levantamiento de la línea base ambiental no se observaron cuerpos de agua superficial en el área de estudio, por lo cual no se esperan cambios en las aguas superficiales.

Flora

En el área de influencia directa (AID) del proyecto se identificaron dos tipos de cobertura vegetal, el bosque secundario joven y gramíneas con árboles dispersos. Las gramíneas con árboles dispersos ocupan el 9.8% (0.758 ha) siendo la vegetación más representativa y el bosque secundario joven ocupa el 9.153% (0.708 ha). La especie que predomina en la cobertura gramíneas con árboles dispersos es la paja canalera (*Saccharum spontaneum*) alternada con otras especies herbáceas como *Hyptis sp.*, bijao (*Calathea lutea*) y *Heliconia sp.*, en tanto que, en el bosque secundario joven predomina una especie arbustiva que corresponde al capulín (*Muntingia calabura*).

Del total de especies identificadas en los diversos tipos de vegetación, no se registraron especies consideradas en alguna categoría de conservación. En cuanto a especies exóticas en el área de estudio se registró la paja canalera (*Saccharum spontaneum*), el flamboyán (*Delonix regia*) y *Flemingia strobilifera*.

La ejecución del proyecto generará modificaciones en la cobertura del suelo del sector que se ubica fuera de la Terminal Costa Norte con la remoción de la vegetación existente, donde predominan las gramíneas que ocupan el 51.7% de la superficie que actualmente está ocupada por vegetación.

Fauna

Durante los recorridos realizados como parte del levantamiento de la línea base biológica, no se observaron elementos de fauna como mamíferos, aves, anfibios y reptiles, asociados a las gramíneas y el bosque secundario joven, cabe destacar que el área en estudio se encuentra entre dos empresas que generan ruido la mayor parte del día, así como una vía de alto tráfico de carga pesada (carretera al Muelle 16), lo cual influye en la presencia de fauna en el lugar.

Sin embargo, para complementar la información del componente fauna, se realizó una revisión bibliográfica de estudios realizados en el entorno del área del proyecto obteniendo un listado de 18 especies entre mamífero, aves, reptiles y anfibios. Para el grupo de los mamíferos se reportaron 4 especies, en el de las aves 5 especies igual que los reptiles y para los anfibios 4 especies.

De estas posibles especies que se reportan para el área del estudio, no se registran especies protegidas por la legislación panameña. Se mencionan 18 especies catalogadas como Preocupación Menor (LC) según el Libro Rojo de la UICN y dos de ellas se encuentran en el Apéndice II de CITES, ambas del grupo de los reptiles (*Iguana iguana* y *Boa imperator*).

Con la ejecución del proyecto se generará una alteración en las condiciones existentes que pudiera repercutir en el alejamiento de la fauna, especialmente la avifauna, hacia sectores boscosos colindantes. Además, previo inicio de las actividades de construcción se implementará el plan de rescate y reubicación de flora y fauna en el área del proyecto.

Aspectos Sociales

Luego del análisis de las características del proyecto, su ubicación y definición preliminar de potenciales riesgos e impactos a la población, se definió que el área de estudio socioeconómica lo constituyen los lugares poblados de Cristóbal, Ciudad Arco Iris y Margarita, en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón.

El corregimiento de Cristóbal mantiene una población de 49,422 habitantes, está ubicado al sur de la ciudad de Colón y comprende áreas que fueron antiguas bases militares durante la ocupación de la Zona del Canal (Davis, Espinar), así como las áreas portuarias del Puerto de Cristóbal, Isla Telfers y los poblados de Gatún, Margarita y Arco Iris. Si bien dentro de este corregimiento hay áreas residenciales, este se caracteriza por la actividad industrial-portuaria, tanto así que, en este corregimiento se localizan tres de los principales puertos del país.

A pesar de estar ubicadas en un contexto económico industrial y de servicios logísticos y portuarios, con presencia de actividades comerciales al por menor, la mayor parte de la población presenta una baja calidad de vida, producto del deterioro urbano de la ciudad y sus alrededores, la insalubridad, el desempleo y la pobreza que, a su vez, incide en falta de oportunidades educativas, el incremento de la violencia y otros problemas sociales de importancia.

El desarrollo del proyecto generará afectaciones sobre los recursos ambientales, no obstante, los mismos se darán sobre áreas previamente intervenidas y principalmente en la fase de construcción. Estas afectaciones al igual que las potenciales afectaciones que pudiesen darse a las poblaciones colindantes al área del proyecto, se prevé que podrán ser mitigadas y controladas mediante la aplicación de las medidas incluidas en el Plan de Manejo Ambiental del proyecto. Estas medidas se presentan en el Capítulo 10 de este documento.

9.2 Identificación de los Impactos Ambientales Específicos del Proyecto

A partir de la elaboración de la Matriz de Interacción (Matriz 9-1 al final de este Capítulo), se pudo definir el listado de impactos ambientales potenciales (Tabla 9-1) y determinar, mediante la elaboración de una matriz de identificación, las actividades que en cada una de las fases del proyecto generarían dichos impactos (Matriz 9-2 al final de este Capítulo).

Tabla 9-1
Identificación de Impactos Potenciales Generados por el Proyecto

Elemento Ambiental	Código	Impactos Potenciales
Aire	A-1	Modificación de la calidad del aire.
	A-2	Incremento en la percepción de olores
Ruido	R-1	Aumento en los niveles de ruido.
Vibración	VB-1	Incremento en la transmisión de vibraciones.
Suelos	S-1	Incremento en la erosión de los suelos y sedimentación.
	S-2	Compactación del suelo.
	S-3	Contaminación de los suelos.
Agua	AG-1	Alteración del patrón de escorrentía
Flora	V-1	Pérdida de cobertura vegetal.
Fauna	F-1	Pérdida de hábitat de fauna.
	F-2	Afectación a la fauna silvestre.
Socioeconómico	SE-1	Afectación a la seguridad y salud ocupacional
	SE-2	Alteración del flujo vehicular y seguridad vial
	SE-3	Generación de expectativas sociales
	SE-4	Generación de empleos
	SE-5	Contribución a la económica local y regional
	P-1	Cambios en la percepción escénica del paisaje
Historico-Cultural	HC-1	Afectación a sitios arqueológicos desconocidos

Fuente: Elaborado por URS Holdings Inc.

9.2.1 Identificación y Valoración de Impactos

Mediante la Matriz de Identificación (Matriz 9-2 al final del capítulo) se determinaron las actividades que podrían originar la mayor cantidad de impactos al ambiente. Se encontró que las actividades con mayor generación de impactos en la fase de construcción son: creación de accesos y caminos (14), preparación del terreno (13 impactos), excavaciones y rellenos de la superficie del terreno (12 impactos) mientras que el resto de las actividades se relacionan con 10 o menos impactos.

Mientras que, en la fase de operación, la actividad que genera más impactos es: trabajos de mantenimiento de los equipos e instalaciones (5 impactos).

Con base en la Matriz de Valoración (Matriz 9-3a y 9-3b al final del capítulo), la cual se resumen en la Tabla 9-2, se identificaron un total de 18 impactos. De éstos, dos resultaron positivos durante la fase de construcción y durante la fase de operación, en tanto que fueron identificados 16 impactos negativos para la fase de construcción y 7 para la operación. Por último, se registraron

9 impactos neutros en la fase de operación, en la fase de construcción no se registraron impactos neutros.

Por su parte, en cuanto a la valoración de los impactos (Tabla 9-2, Matriz 9-3a y 9-3b, estas últimas al final del capítulo), durante la fase de construcción, de los 16 impactos negativos que se cuantificaron, 4 resultaron con significancia baja y 12 con significancia moderada. Mientras que los 2 impactos positivos resultaron uno con significancia alta y el otro con significancia moderada.

En tanto que, en la fase de operación de los 7 impactos negativos identificados, 4 tienen bajo grado de significancia y 3 significancia moderada. De los 2 impactos positivos para esta etapa, los 2 resultaron con significancia moderada.

En resumen, para la fase de construcción el 89% del total de los impactos que se generan fueron negativos; donde el 25% de éstos resultó con una significancia baja y el otro 75% con significancia moderada. Por su parte, el 11% del total de impactos fueron positivos en esta fase, con una significancia moderada y alta en 50 y 50%.

Para la fase de operación, 39% de los impactos identificados se catalogaron como negativos, siendo el 57% de significancia baja y 43% de significancia moderada. Mientras que los impactos positivos alcanzaron el 11% del total, siendo el 100% de ellos con significancia moderada. En tanto que, el 50% de los impactos tendrán una significancia neutra en la fase de operación.

En conclusión, para ninguna de las etapas del proyecto se identificaron impactos negativos de muy alta significancia, en tanto, el proyecto tendrá impactos positivos en ambas fases del proyecto y estos alcanzan niveles de significancia moderada y alta.

Tabla 9-2
Valoración de Impactos Potenciales Generados por el Proyecto

Impactos Potenciales	Código	Fase de Construcción			Fase de Operación		
		Carácter	Efecto	SF	Carácter	Efecto	SF
Modificación de la calidad del aire.	A-1	(-)	D	32	(-)	D	27
Incremento en la percepción de olores	A-2	(-)	D	28	(-)	D	22
Aumento en los niveles de ruido.	R-1	(-)	D	37	(-)	D	21
Incremento en la transmisión de vibraciones.	VB-1	(-)	D	24	(+/-)	0	0
Incremento en la erosión de los suelos y sedimentación.	S-1	(-)	D	30	(+/-)	0	0
Compactación del suelo.	S-2	(-)	D	34	(+/-)	0	0
Contaminación de los suelos.	S-3	(-)	D	26	(-)	D	20
Alteración del patrón de escorrentía.	AG-1	(-)	D	24	(+/-)	0	0
Pérdida de cobertura vegetal.	V-1	(-)	D	31	(+/-)	0	0
Pérdida de hábitat de fauna.	F-1	(-)	D	31	(+/-)	0	0
Afectación a la fauna silvestre.	F-2	(-)	D	16	(-)	D	13
Afectación a la seguridad y salud ocupacional	SE-1	(-)	D	31	(-)	D	34
Alteración del flujo vehicular y seguridad vial	SE-2	(-)	D	25	(-)	D	34
Generación de expectativas sociales	SE-3	(-)	D	38	(+/-)	0	0
Generación de empleos	SE-4	(+)	D	49	(+)	D	45
Contribución a la económica local y regional	SE-5	(+)	D	51	(+)	D	49
Cambios en la percepción escénica del paisaje	P-1	(-)	D	34	(+/-)	0	0
Afectación a sitios arqueológicos desconocidos	HC-1	(-)	D	27	(+/-)	0	0
Total de Impactos 18		(-)=16 (+)=2 (+/-)=0	D=18 I=0	B=4 M=13 A=1 MA=0	(-)=7 (+)=2 (+/-)=9	D=9 I=0	B=4 M=5 A=0 MA=0

Nota:

Carácter	Efecto	Significancia del Impacto (SF)	
		Negativo	Positivo
- = Impacto negativo	D = Directo	B = Baja	B = Baja
+ = Impacto positivo	I = Indirecto	M = Moderada	M = Moderada
+/- = impacto neutro	NA = No Aplica	A = Alta	A = Alta
		MA = Muy Alta	MA = Muy Alta

Elaborado por URS Holdings, Inc.

En el siguiente punto se describen aquellos impactos ambientales identificados por el equipo multidisciplinario de consultores y mostrados en la Matriz 9-2 y en la Tabla 9-2. Cada impacto identificado es evaluado tanto para la fase de construcción como para la fase de operación.

Los impactos han sido agrupados según el elemento ambiental a ser afectado; es decir, impactos a los elementos físicos, biológicos, socioeconómicos e histórico-culturales.

El análisis de los efectos sinérgicos se realizó en forma conjunta e integrada como parte del proceso de identificación, valoración y jerarquización de impactos, tal como se aprecia en la explicación de la metodología aplicada (sección 9.3).

9.2.2 Impactos del Medio Físico

Se identificaron un total de ocho (8) potenciales impactos negativos que pueden incidir sobre el medio físico los cuales a continuación son descritos y evaluados. No se identificaron impactos positivos al medio físico.

9.2.2.1 Modificación de la Calidad del Aire (A-1)

Fase de Construcción

Se estima que las actividades de preparación del terreno, excavaciones y rellenos, creación de accesos y caminos, instalación de obras temporales, áreas de almacenamiento, movilización de materiales y equipos, fundaciones para obras civiles, construcción de obras civiles, instalación de equipos y montaje de gaseoducto, la prueba y puesta en servicio, así como la disposición de

escombros producirán un incremento en la emisión de partículas que pueden temporalmente elevar los niveles de partículas en suspensión. En caso de que los camiones, vehículos livianos y las maquinarias de construcción no cumplan con las revisiones exigidas, podrían producir un leve aumento local, temporal e intermitente en la emisión de gases de combustión en el sitio del proyecto tales como CO₂, CO, NOx y SO₂.

Las actividades previamente descritas y las emisiones asociadas a ellas generaría un impacto negativo y directo sobre la calidad del aire, de una intensidad media. Es extenso por manifestarse en parte del área de influencia indirecta. No se considera que este impacto tenga un efecto sinérgico y su persistencia terminará una vez finalicen las actividades que lo generan. Su ocurrencia es segura, pero se puede mitigar y es reversible a corto plazo una vez cesen las actividades que lo generan. Esta recuperación se verá favorecida por la ubicación del área del proyecto y la presencia de un relieve que favorece la circulación de las masas de aire y por ende la dispersión y dilución de las emisiones gaseosas. En este sentido, su importancia es media considerando el área de influencia directa (AID) del proyecto y los niveles de partículas suspendidas reportados en el área (ver capítulo 6 – Descripción del Ambiente Físico). En base a lo anterior, se considera que el impacto sobre la alteración de la calidad del aire durante la construcción tiene una significancia **moderada (-32)**.

Fase de Operación

Durante la fase de operación se puede generar este impacto por actividades como el mantenimiento de las instalaciones, manejo y disposición de desechos, además de que existe el riesgo de fugas durante el transporte de gas, sin embargo, la afectación será menor que en la fase de construcción, pero de forma permanente mientras esté en funcionamiento la terminal. Por lo cual es considerado de carácter negativo con intensidad media, extensión parcial en el AID, de efecto directo, muy probable que ocurra, pero se puede mitigar. Reversible a corto plazo una vez cesen las actividades que lo generan, de importancia media. Este impacto es evaluado con una significancia **moderada (-27)**.

9.2.2.2 Incremento en la percepción de olores (A-2)

Fase de construcción

Para la construcción del proyecto se realizarán actividades como la preparación del terreno, excavaciones y relleno, creación de acceso y caminos, movilización de materiales, equipos y maquinarias los cuales generan descargas de humo provenientes de los motores diésel, construcción de obras civiles, disposición de escombros, entre otras. Todas estas acciones requerirán del funcionamiento de maquinarias pesadas durante la fase de construcción, las cuales producen la emisión de gases a la atmósfera, específicamente gases de combustión, que son producto de la combustión incompleta del combustible del vehículo. Los principales gases que son emitidos por la combustión incompleta son los óxidos de nitrógeno (NO_x), los hidrocarburos y el monóxido de carbono (CO). En altas concentraciones estos gases tienen un olor característico y muy penetrante, que pueden resultar en molestias para la salud de los trabajadores, afectando la calidad del trabajo y a los colindantes del área del proyecto.

Por otro lado, la presencia de trabajadores en el área traerá la generación de residuos sólidos y líquidos que, si no son manejados adecuadamente, traerían como consecuencia la emisión de olores molestos.

Otro punto para considerar es que en la zona donde se ubica el proyecto se encuentra el vertedero de Monte Esperanza y se realizan actividades industriales que también generan olores molestos.

Este impacto es de carácter negativo, de intensidad baja, extenso en una gran parte del AII, con persistencia temporal mientras se realicen las actividades de construcción, directo y con una probabilidad de ocurrencia segura. Puede ser mitigado y retornar a sus condiciones naturales en menos de un año una vez cesen las actividades que lo generan. Es valorado con importancia baja y su índice de significancia sería **moderado (-28)**.

Fase de operación

Durante la operación la presencia de trabajadores disminuiría con respecto a la fase de construcción y por ende se reduciría la generación de desechos sólidos y líquidos que pudieran general malos olores si no son tratados adecuadamente.

Considerando lo anterior durante la fase de operación este impacto es evaluado como negativo, con intensidad baja, extensión parcial dentro del AID, permanente mientras la terminal esté en funcionamiento, de efecto directo y ocurrencia probable, pero mitigable con reversibilidad a corto plazo mientras se presenten las actividades que lo generen, con importancia media y una significancia **baja (-22)**.

9.2.2.3 Aumento en los niveles de ruido (R-1)

Fase de Construcción

Las actividades que se realicen durante la fase de construcción incrementarán los niveles sonoros registrados en el área del proyecto, debido a actividades de preparación del terreno, excavaciones, rellenos y procesos de construcción, funcionamiento de maquinaria y equipo pesado, incremento de la actividad humana, entre otras, originando un impacto negativo, de intensidad alta y de carácter directo sobre las condiciones del entorno, aunque de manera temporal mientras estén presentes las actividades que lo generen.

Se considera no acumulativo ni sinérgico; será de ocurrencia segura por estar directamente asociado a las actividades de construcción e instalación de equipos. Las condiciones sonoras iniciales serán recuperables ya que los niveles de ruido se estabilizarán una vez finalice la etapa constructiva, por lo que la significancia de este impacto resulta **moderada (-37)**.

Fase de Operación

Durante la fase de operación, las principales fuentes de ruido corresponderán a las actividades de mantenimiento del proyecto, sin embargo, la intensidad de los ruidos será significativamente menor que la generada durante la construcción.

Considerando lo anterior este impacto en la fase de operación es evaluado con carácter negativo y de tipo directo, con ocurrencia muy probable e intensidad baja, de persistencia permanente, no se considera ni sinérgico ni acumulativo, es mitigable mediante dispositivos de control de ruido y reversible a corto plazo una vez secén las actividades que lo generen. De extensión puntual en el AID y su importancia se considera baja. Por todo lo anterior, este impacto durante la fase de operación será de significancia **baja (-22)**.

9.2.2.4 Incremento en la transmisión de vibraciones (VB-1)

Fase de Construcción

En esta fase las vibraciones pueden ser generadas por equipos, máquinas y herramientas de trabajo. Las mismas podrían afectar las edificaciones cercanas al sitio de construcción, producto del movimiento del suelo, o bien al personal que opera equipos y/o máquinas y herramientas que produzcan vibraciones. Sin embargo, se considera que estos elementos están diseñados para minimizar las vibraciones transmitidas al personal que las utiliza, y que cuentan con indicaciones específicas que se deben seguir en cuanto al equipo de protección personal y/o limitaciones en cuanto a su uso.

En virtud de lo anterior, este impacto se caracteriza por ser negativo y de intensidad media, por los efectos que pudiera ocasionar sobre la salud del personal asociado al proyecto y a las comunidades circundantes. Asimismo, se considera no acumulativo ni sinérgico, con un efecto directo sobre las condiciones del entorno. También se considera este impacto con ocurrencia muy probable por estar asociado al funcionamiento de motores y movimientos de tierra, así como a las actividades de construcción e instalación de equipos. Las condiciones iniciales serán recuperables ya que los

niveles de vibraciones se estabilizarán una vez finalice la etapa constructiva, por lo que la significancia de este impacto resulta **baja (-24)**.

Fase de Operación

En la fase de operación el funcionamiento de vehículos se dará eventualmente cuando se realicen actividades de mantenimiento y la cantidad será mínima por lo que en esta fase este impacto no se considera significativo. Por todo lo anterior, este impacto durante la fase de operación no se considera significativo y se evalúa como **neutro**.

9.2.2.5 Incremento en la erosión de los suelos y sedimentación (S-1)

Fase de Construcción

Durante la fase de construcción, las actividades de preparación del terreno (limpieza, desmonte) y aquellas que involucren movimiento de tierras (excavaciones y rellenos) e instalación de estructuras, pueden llegar a tener un efecto potencial sobre la erosión de los suelos y sedimentación.

Durante el movimiento de tierras los suelos estarán expuestos por tiempos variables, hasta que, después de construidas las fundaciones necesarias para el proyecto, se utilice la mayor parte de los suelos en el relleno de las fosas y se depositen los suelos sobrantes alrededor de las bases de las fundaciones o se utilicen en la adecuación final de áreas intervenidas por el proyecto.

De este modo, las actividades del proyecto pueden impactar negativamente los suelos produciendo pérdidas por erosión hídrica o lavado durante la ocurrencia de lluvias fuertes. El incremento en los niveles de erosión será de mayor magnitud en los sitios donde se estén dando este tipo de acciones con pendientes mayores de 25% (principalmente en taludes de excavaciones y rellenos). Otros sectores en los que las acciones del proyecto tienen potencial de producir pérdida de suelos y su arrastre o lavado, son los sectores donde se construirán obras de infraestructura (vías internas y otras instalaciones).

El impacto total atribuible al aumento en la probabilidad de erosión de los suelos en la etapa de construcción será negativo, directo y de ocurrencia muy probable, de intensidad alta, de importancia media y persistencia temporal, por lo cual tiene reversibilidad a corto plazo. Se puede mitigar con técnicas fáciles de aplicar y conocidas en actividades constructivas. Por lo tanto, el nivel de significancia se estima como **moderado (-30)**.

Fase de Operación

Una vez finalizados los trabajos de la fase de construcción y siguiendo todas las recomendaciones del Plan de Manejo Ambiental, el impacto por erosión y sedimentación en la fase de operación pasa a ser **neutro**.

9.2.2.6 Compactación del suelo (S-2)

Fase de Construcción

Durante la fase de construcción la compactación de los suelos será mayor en los sitios de movimiento de tierra e instalación de las estructuras y equipos, ya que se requiere de maquinarias pesadas para la ejecución de estas actividades.

El impacto debido al aumento en la compactación de los suelos por el proyecto en la etapa de construcción se considera de carácter negativo, directo, de ocurrencia segura e intensidad media, con efecto parcial en el área de influencia directa del proyecto (AID), persistencia permanente, irreversible y de importancia media. No se considera que tenga efectos acumulativos ni sinérgicos. El nivel de significancia resultante para este impacto es **moderado (-34)**.

Fase de Operación

Luego de finalizados los trabajos de la fase de construcción, el impacto por compactación del suelo en la fase de operación pasa a ser **neutro**.

9.2.2.7 Contaminación de los suelos (S-3)

Fase de Construcción

Durante la fase de construcción, la contaminación de los suelos puede ocurrir al verter accidentalmente hidrocarburos y otros químicos asociados a la operación y mantenimiento de maquinaria y equipos utilizados, especialmente en las actividades de limpieza y desmonte, excavaciones y rellenos, construcción de fundaciones, transporte, preparación y montaje de las estructuras.

Este impacto, por lo tanto, se considera negativo y directo, de ocurrencia probable y de intensidad alta e importancia media. Por otro lado, de producirse derrames de hidrocarburos, estos ocurrirán de manera puntual y persistencia media. No se prevé que tenga efectos acumulativos, ni sinérgicos. Este impacto se considera recuperable y reversible a mediano plazo con la aplicación de medidas correctivas de limpieza, por lo que su nivel de significación se considera **moderado (-26)**.

Fase de Operación

Durante la fase de operación, existe un riesgo de contaminación al suelo por derrames que puedan sufrir los vehículos y equipos utilizados para la operación y mantenimiento de las instalaciones, así como durante el manejo y disposición de residuos sólidos.

Por lo antes expuesto, el impacto a la contaminación del suelo en la etapa de operación sería negativo e indirecto, de ocurrencia probable, de intensidad e importancia media, persistencia media y extensión puntual. No se considera que tenga efectos acumulativos ni sinérgicos. Es recuperable y reversible a mediano plazo implementando medidas correctivas de limpieza. Es calificado con un nivel de significancia **bajo (-20)**.

9.2.2.8 Alteración del patrón de escorrentía (AG-1)

Fase de Construcción

Este impacto puede generarse en el desarrollo de actividades como la preparación del terreno, excavación y relleno, creación de accesos y caminos, y el retiro de instalaciones temporales y desmovilización, situaciones en los que el suelo permanecerá desnudo por un tiempo.

Este impacto se caracteriza por ser negativo y directo, de intensidad media, de incidencia apreciable en el AID, no sinérgico, temporal mientras se realice la actividad y el suelo permanezca desnudo hasta ser compactado o se construya sobre el mismo, de ocurrencia muy probable, no acumulativo, mitigable y reversible a corto plazo y de importancia media. Por lo tanto, el nivel de significancia resultante es **bajo (-24)**.

Fase de Operación

Este impacto se manifiesta solamente durante la fase de construcción ya que durante la etapa de operación el suelo estará compactado y se habrán construido sistemas de manejo de las aguas de escorrentías, sin alteraciones adicionales al patrón de escorrentía. Por este motivo, el impacto durante la fase de operación ha sido caracterizado como **neutro**.

9.2.3 Impactos al Medio Biológico

En base a la línea base levantada para este proyecto, se identifican 3 potenciales impactos negativos que pueden incidir sobre el medio biológico, los cuales son descritos y evaluados a continuación. Cabe resaltar que no se identificaron impactos positivos.

9.2.3.1 Pérdida de cobertura vegetal (V-1)

La remoción de la vegetación para la construcción del proyecto, así como su afectación por el movimiento de materiales y equipos, tiene un impacto directo sobre la estructura vegetativa en la

zona; la magnitud e importancia del impacto dependerá del volumen de la vegetación a ser removida y la sensibilidad del ecosistema.

Fase de Construcción

En la fase de construcción, para la preparación del terreno se darán actividades de limpieza del terreno y eliminación de la capa vegetal para alojar las estructuras asociadas con las obras permanentes del proyecto, creación de accesos y caminos, instalación de obras temporales.

La preparación del terreno genera un impacto sobre el componente flora, modificando las condiciones ecológicas del lugar y las especies vegetales allí establecidas no podrán volver a poblar este lugar, porque el uso del suelo ha sido modificado. Sin embargo, el área de influencia directa que será intervenida consiste en su mayoría de gramíneas con árboles dispersos y un pequeño parche de bosque secundario joven.

El área de influencia directa (AID) del proyecto que será intervenida, ocupa 7.735 ha (ver Tabla 9-3), de las cuales un 18.953% (1.466 ha) presentan algún tipo de flora, siendo la vegetación más representativa las gramíneas con árboles dispersos que ocupan el 9.8% del área con cubierta vegetal (0.758 ha), seguida por bosque secundario joven con 9.153% (0.708 ha) del total de la vegetación que será intervenida.

Tabla 9-3
Cobertura Vegetal y Uso del Suelo Actual en el Área de Influencia Directa del Proyecto

Categoría	Área de Influencia Directa	
	Sup (Ha)	%
Bosque secundario joven	0.708	9.153
Gramíneas con árboles dispersos	0.758	9.800
Subtotal	1.466	18.953
Estructuras e infraestructuras	6.269	81.047
Total	7.735	100.000

Elaborado por URS Holdings, Inc.

En base a los criterios expuestos, el impacto evaluado, se considera negativo, de intensidad media, extensión puntual en el AID, persistencia permanente, durante toda la vida útil del proyecto. El impacto es considerado no sinérgico, y simple. Su riesgo de ocurrencia es seguro, es mitigable, e irreversible, sin embargo, su importancia se considera baja ya que el recurso es de poca extensión y pobre calidad, teniendo una significancia **moderada (-31)**.

Fase de Operación

La remoción necesaria de la cobertura vegetal en el área directa del proyecto se realizará en la fase de construcción, por lo cual se considera que en la fase de operación no se generará este impacto, considerándose **neutro**.

9.2.3.2 Pérdida de hábitat de fauna (F-1)

Como consecuencia de la afectación de la vegetación durante la etapa de construcción por actividades como preparación del terreno, creación de accesos y caminos, así como la instalación de obras temporales, se producirán impactos relacionados con la modificación permanente del hábitat de la fauna presente en el área del proyecto. Sin embargo, cabe resaltar que el proyecto se desarrollará en áreas que ya han sido intervenidas anteriormente y donde no existen grandes áreas boscosas, lo que condiciona la presencia de una baja representatividad de especies debido a la ausencia de hábitats adecuados, ya que el área de estudio es dominada por gramíneas con árboles dispersos.

Fase de Construcción

Durante la fase de construcción, las principales actividades responsables de la pérdida de hábitat de la fauna son aquellas que corresponden a la preparación del terreno (limpieza y desmonte), creación de accesos y caminos, instalación de obras temporales. La eliminación de cobertura vegetal por estas actividades afectará los hábitats que la fauna del área utiliza para su supervivencia.

Durante esta fase existen otros factores que pueden afectar el hábitat de la fauna como, variaciones en la calidad del aire, suelo, agua, ruido, el uso de luminarias. Estos cambios pueden tener efectos directos sobre el hábitat, el suministro de nutrientes y alimentos, áreas de crianza, rutas migratorias y vulnerabilidad a depredadores.

En vista de que la superficie a ser impactada se trata principalmente de un hábitat previamente perturbado, el cual alberga una muy baja riqueza de especies de fauna, este impacto ha sido evaluado como de carácter negativo, intensidad media, extensión puntual, no sinérgico, permanente, directo, con riesgo de ocurrencia segura y acumulación simple, irreversible pero mitigable, con una importancia baja. El impacto ha sido clasificado con un grado de significancia **moderado (-31)**.

Fase de Operación

Durante la etapa de operación el impacto sobre el hábitat de la fauna es considerado como **neutro**.

9.2.3.3 Afectación de la fauna silvestre (F-2)

La fauna silvestre que se encuentra en el AID del proyecto será afectada directamente, debido principalmente a la pérdida de cobertura vegetal causada por las actividades de construcción, ya que la fauna utiliza la cobertura vegetal como refugio y alimento. Sin embargo, se hace la aclaración de que la superficie que será impactada es relativamente pequeña y corresponde a un hábitat previamente perturbado, donde la riqueza de especies de fauna es muy baja. Igualmente, las actividades de construcción causarán que la fauna se retire del área o incluso pudieran causar la muerte de algunos individuos por los cambios en la calidad ambiental, si no se toman las medidas pertinentes. Este impacto puede variar en su magnitud dependiendo del ecosistema y las especies presentes.

Entre las principales actividades que pudieran afectar a la fauna silvestre durante la construcción están la preparación del terreno, excavaciones y relleno de la superficie del terreno, la creación de accesos y caminos, instalación de obras temporales, la movilización de materiales, equipos y

maquinarias hasta el sitio de obra, retiro de instalaciones temporales y desmovilización; mientras que en la etapa de operación serían los trabajos de mantenimiento de los equipos e instalaciones. Estas actividades interferirán en las actividades diarias de las distintas especies presentes, ya sea en su alimentación, descanso, apareamiento o nidificación, etc.

En general, la afectación directa de especies de fauna ocurre especialmente sobre aquellas especies menos móviles, como aquellas con hábitos subterráneos, semifosorios y los que habitan en la superficie del suelo, las cuales pudieran ser impactadas por el movimiento de tierra y el paso de vehículos pesados.

Por otro lado, tanto en la fase de construcción como de operación, se generará un aumento en los niveles sonoros y la posibilidad de contaminación del aire, agua y suelo, los cuales causarán el alejamiento, migración o desplazamientos de la fauna hacia hábitats similares en los alrededores del proyecto.

Fase de Construcción

Para la evaluación realizada se consideró la información identificada en la línea base, tomando en cuenta que las especies existentes en el área del Proyecto tienen una amplia distribución en sectores aledaños, al igual que en el resto del territorio panameño, por lo que se espera que el Proyecto no ponga en peligro de extinción ninguna especie.

Por lo anterior y considerando que el proyecto se instalará en un área que ya ha sido previamente impactada y que en su mayoría está cubierta principalmente por gramíneas y árboles dispersos, se considera que la riqueza de especies de fauna es baja. Por lo cual este impacto ha sido calificado como negativo, intensidad baja, extensión puntual, sin sinergia y persistencia temporal. Este impacto es de efecto directo, con riesgo de ocurrencia probable, acumulación simple, mitigable y reversible a corto plazo, con una importancia baja y con un grado de significancia **baja (-16)**.

Fase de Operación

Se considera que el proyecto tendrá un impacto leve sobre la fauna durante la etapa de operación, cuando se realicen las actividades de mantenimiento de los equipos e instalaciones, actividades que pueden generar condiciones de ruido que ahuyenten la fauna del área.

Por lo anterior, el impacto ha sido evaluado como negativo, intensidad baja, puntual en el AID, temporal, no sinérgico, directo, de ocurrencia probable, acumulación simple, recuperable y reversible a corto plazo e importancia baja. Este impacto presenta un grado de significancia **baja (-13)**.

9.2.4 Impactos Socioeconómicos

En esta sección se presentan los resultados del análisis de los diferentes impactos socioeconómicos evaluados.

9.2.4.1 Afectación a la seguridad y salud ocupacional (SE-1)

En toda obra de construcción se producen riesgos relacionados con la seguridad y salud ocupacional, tanto por la ejecución de diversas tareas, como por la generación y manejo de residuos/desechos, la interacción entre el personal y entre estos y la comunidad.

Fase de Construcción

Los riesgos relacionados a accidentes e incidentes laborales, así como enfermedades ocupacionales, se producen, con mayor intensidad, generalmente, en la fase de construcción de los proyectos, relacionado a factores como: las actividades de obra que generan partículas suspendidas, ruido, uso de solventes, materiales, herramientas, equipos varios, trabajos en altura, entre otras; la interacción entre los trabajadores de la obra con la consecuente exposición a potenciales enfermedades infecto contagiosas o virales (por ejemplo, COVID-19), accidentes o incidentes; interacción entre trabajadores y la comunidad circundante, que deriva en contacto que

puede causar enfermedades sociales, contagiosas y otras situaciones. Estos riesgos también se incrementan por el manejo de desechos y residuos, entre otros aspectos. Sin embargo, la mayor parte de estos riesgos pueden ser manejados con medidas ambientales y de seguridad y salud ocupacional dentro de la obra para reducir estos riesgos.

Por lo antes descrito este impacto se identificó de carácter negativo, de intensidad media, con una extensión del impacto parcial al concentrarse dentro del área de la obra, no sinérgico, temporal, directo, con riesgo de ocurrencia probable, un efecto acumulativo simple, irrecuperable e irreversible en caso de una situación mayor y de importancia alta, para un nivel de significancia **moderado (-31)**.

Fase de Operación

Al tratarse el proyecto de componentes asociados a una central de tipo industrial, durante la fase de operación los riesgos a la seguridad y salud ocupacional no se reducen, sino que están relacionados con las actividades cotidianas a ejecutarse como parte de las operaciones de dicha central, las que pueden ser diferentes a las ejecutadas en construcción. De igual forma, la interacción entre el personal continúa y la posibilidad de interacción con la comunidad, también, manteniendo la probabilidad de accidentes, incidentes y enfermedades diversas.

Este impacto fue evaluado como negativo, de intensidad media, de extensión parcial, no sinérgico, permanente, directo, con riesgo de ocurrencia probable, no acumulativo, irrecuperable e irreversible en caso de un evento mayor y de importancia alta, para un nivel de significancia **moderado (-34)**.

9.2.4.2 Alteración del flujo vehicular y seguridad vial (SE-2)

La movilización de trabajadores, equipos e insumos al sitio de proyecto, de forma periódica, puede provocar la alteración al flujo vehicular usual en la zona de acceso al proyecto e incidir en la seguridad vial de la zona, considerando que estas vías no cuentan con adecuadas aceras o cunetas.

Fase de Construcción

En la fase de construcción se producirá la movilización de personal, equipos e insumos del proyecto, lo que implica la circulación de vehículos de carga liviana y pesada, hacia y desde el proyecto. Las vías de acceso a esta zona suelen mantener un flujo regular de vehículos y personas transitando sobre o a un lado de la vía. Por causa del proyecto este flujo regular pudiera sufrir retrasos. De igual manera, la presencia de mayor cantidad de vehículos en la vialidad puede causar riesgos a peatones y conductores de vehículos, causando incidentes o accidentes.

Por lo antes descrito, este impacto fue identificado de carácter negativo con un nivel de significancia **bajo (-25)**, por su intensidad baja, que trasciende el área de influencia directa, sin sinergismo, temporal, directo, con riesgo de ocurrencia muy probable, no acumulativo, mitigable, reversible al corto plazo y de importancia **moderada**.

Fase de Operación

Durante la fase de operación, este impacto se mantiene e incluso puede aumentar debido a que se producirá la circulación vehicular de camiones pesados que transportan gas licuado. Por tal razón, se producen riesgos de accidentes e incidentes vehiculares y peatonales, así como la interferencia con el flujo normal de tráfico en la zona.

Este impacto fue evaluado como negativo, de intensidad media, considerando que ya se produce movilización de camiones desde y hacia la central, su extensión trasciende el área de influencia directa, no sinérgico, permanente, de efecto directo, con riesgo de ocurrencia muy probable, no acumulativo, mitigable, irreversible y de importancia media, para una significancia **moderada (-34)**.

9.2.4.3 Generación de Expectativas Sociales (SE-3)

En el distrito de Colón existe, en la actualidad, un fuerte desempleo y altos niveles de pobreza, lo que provoca que, por causa del proyecto, puedan generarse expectativas sociales que lleven a las

personas residentes de este distrito, a considerar que el proyecto tiene la capacidad de absorber una mayor cantidad de mano de obra de la que, efectivamente puede incorporar. Pudiera también generarse expectativas para las empresas locales (tanto microemprendedores y hasta grandes empresas), con relación a la posibilidad de brindar bienes y servicios diversos al proyecto.

Fase de Construcción

Con la ejecución del proyecto se crearán nuevas plazas de trabajo, tanto directas como indirectas y se requerirá personal calificado como no calificado. Además, será necesario adquirir diferentes tipos de bienes y servicios, lo cual podría ser beneficioso para las empresas locales y regionales. Esta situación pudiera generar expectativas por parte de residentes locales que buscan mejorar sus condiciones de vida, a través del empleo o negocios. Sin embargo, el proyecto, al no poder responder a los factores estructurales que inciden en la empleomanía y economía local, debe considerar la generación de expectativas sociales como un impacto negativo.

Por lo anteriormente expresado, se evaluó este impacto como negativo, de intensidad alta, extenso, no sinérgico, de persistencia media, directo, con riesgo de ocurrencia muy probable, simple, mitigable, reversible al mediano plazo y de importancia alta, para un nivel de significancia **moderado (-38)**.

Fase de Operación

No se prevé que este impacto se produzca durante esta fase, ya que las expectativas bajarán en función del conocimiento de las características del proyecto y la divulgación de los requerimientos de mano de obra, por lo que se considera **neutro**.

9.2.4.4 Generación de empleos (SE-4)

El proyecto proveerá plazas de trabajo de forma directa e indirecta. En la etapa de construcción se estima en un máximo de 300 empleos directos y 200 indirectos, lo que beneficiará a la mano de obra local y regional.

Fase de Construcción

Durante esta fase, se utilizará mano de obra especializada y no especializada. Las contrataciones se producirán según el avance de esta fase, por lo que habrá variaciones en la cantidad de empleos a lo largo de la misma, beneficiando la empleomanía local y regional. Esta mano de obra será responsable de la ejecución de los diferentes componentes de la obra. De igual manera, la demanda de bienes y servicios que plantea la obra contribuirá a la generación indirecta de empleos que podrán beneficiarse de esta fase.

Este análisis permite inferir que se producirá un impacto positivo de intensidad alta, de alcance extenso, algo sinérgico, que trasciende la fase de construcción, directo, de ocurrencia segura, simple, irrecuperable e irreversible y de importancia alta, lo que establece una significancia **moderada (+49)**.

Fase de Operación

En operación, el funcionamiento de las instalaciones será controlado desde el centro de operaciones ubicado en la Terminal Costa Norte y en caso de mantenimientos correctivos o preventivos de los equipos, se empleará personal capacitado de la Planta de Generación Gas Natural Atlántico y de la Terminal Costa Norte, esto contribuye al desarrollo laboral y la movilidad ocupacional de este personal. Así de forma indirecta, se beneficiarán las personas dedicadas a proveer bienes y servicios a la Central y sus trabajadores, lo que aporta beneficios a la empleomanía local y regional.

Este impacto fue valorado como positivo, con un nivel de significancia **moderada (+45)**, con una intensidad media, un alcance extenso, algo sinérgico, permanente, directo, de ocurrencia segura, irrecuperable e irreversible, de importancia **alta**.

9.2.4.5 Contribución a la economía local y regional (SE-5).

El proyecto contribuye a la operación de la Central Costa Norte, la cual forma parte de la matriz energética nacional. Más aún, con la creación de puestos de trabajo, la adquisición de bienes y servicios y el pago de impuestos, otros beneficios del proyecto es que contribuye a dinamizar la economía local y regional.

Fase de Construcción

En esta fase se producirá la contratación de mano de obra, el pago de impuestos y se requerirán diversos bienes y servicios para las obras civiles y de suministro que son requeridos para la construcción de la obra, lo que beneficiará a empresas establecidas y potenciará oportunidades para nuevos negocios. Considerando la situación económica actual de la región de Colón, se espera que el proyecto propicie la circulación monetaria, al generar ingresos a los trabajadores y negocios locales.

Por lo antes descrito, este impacto fue valorado como positivo, con un nivel de significancia **alto (+51)**, por ser de intensidad media, extenso en toda el área de influencia indirecta, algo sinérgico, que trasciende la etapa de construcción, directo, de ocurrencia segura, simple, irrecuperable, irreversible y de importancia alta.

Fase de Operación

Para esta fase, se requerirá de bienes y servicios diversos, tanto para la Central como para los trabajadores. Se continuará con el pago de impuestos y otras tasas al Estado, por lo que se aportará a la dinamización económica de la región.

Este impacto se evaluó como positivo con un nivel de significancia **moderada (+49)**, ya que presenta una intensidad media y extensión total, con sinergia moderada, permanente, directo, muy probable de que ocurra, irrecuperable, irreversible y de importancia alta.

9.2.5 Impactos al paisaje

El paisaje es un elemento del entorno natural que, en muchas ocasiones, no se le da el valor que tiene, no solo desde el punto de vista estético, sino ecosistémico. Por ello, es importante utilizar metodologías reconocidas para su valoración cuando se refiere a evaluaciones de impacto ambiental. En este caso, el proyecto se ubica en una zona industrial, aunque presenta algunos elementos en su entorno que tienen valor paisajístico.

9.2.5.1 Cambios en la percepción escénica del paisaje (P-1).

El paisaje natural suele tener una mayor valoración escénica que el paisaje antropizado. Esto se debe a que el paisaje natural aporta a la sensibilidad natural del ser humano. Por esta razón, la instalación de cualquier obra desarrollada por el ser humano sobre el paisaje natural alterna la valoración escénica de ese paisaje.

Fase de Construcción

Las labores de construcción conllevan la presencia de personal, equipos, herramientas, insumos, así como la ejecución de actividades que alteran la composición paisajística existente en el sitio a intervenir. Estas acciones humanas pueden ser percibidas de forma negativa por los transeúntes del área. Por ello, la valoración de este impacto responde a un análisis perceptivo/cualitativo desde el punto de vista del potencial observador. En el área del proyecto predomina la vegetación arbustiva que bloquean parte de la visibilidad a sitios de interés escénico.

Se considera, por lo tanto, que, para esta fase, el impacto es negativo, de significancia **moderada (-34)**, ya que su intensidad es media, extensión parcial, sin sinergismo, permanente, directo, con riesgo de ocurrencia seguro, no acumulativo, mitigable, irreversible y de importancia moderada.

Fase de Operación

Durante esta fase se estima que no habrá cambios adicionales al paisaje, por lo que se considera un impacto **neutral**.

9.2.6 Impactos al medio histórico-cultural

El área donde se desarrollará el proyecto es un área de relleno con material proveniente de las excavaciones del canal que iniciaron los franceses y que siguió siendo utilizada por los norteamericanos.

Los posibles hallazgos fortuitos que puedan darse en la etapa de construcción del proyecto probablemente serían de esta época histórica del istmo, prueba de ello el hallazgo de piezas de madera encontradas en las excavaciones de la Planta de Generación de Gas Natural Licuado Costa Norte que colinda al Noreste del área del proyecto.

9.2.6.1 Afectación a sitios arqueológicos desconocidos (HC-1)

Durante el levantamiento de la línea base no se encontró evidencia de elementos arqueológicos, ni estructuras pertenecientes al Período Colonial o Republicano. El área de estudio corresponde a una zona de relleno que ha sido impactada anteriormente, sin embargo, la posible presencia de hallazgos en el sector puede aportar información relacionada con el tipo de ocupación, procesos culturales, datación, entre otras cosas, por lo que se hace necesario tomar medidas de mitigación en cuanto al impacto de la obra sobre los posibles sitios arqueológicos.

Fase de construcción

Por lo anterior, la afectación al recurso histórico-cultural se hace impredecible en la fase de construcción y se considera este impacto con carácter negativo, pero con intensidad baja, extensión puntual en el AID, de persistencia permanente y efecto directo. El riesgo de ocurrencia no tiene un pronóstico claramente favorable o desfavorable, sería irrecuperable e irreversible con una

importancia media. Por consiguiente, este impacto es evaluado con un grado de significancia **moderado (-27)**.

Fase de operación

El proyecto no realizará intervenciones en áreas adicionales a las ya realizadas en la fase de construcción, por lo cual se considera que este impacto no se presentará en la fase de operación, de tal manera que se clasifica como **neutro**.

9.3 Metodologías usadas en función de la naturaleza de la acción emprendida, las variables ambientales afectadas y las características ambientales del área de influencia involucrada

En este capítulo se detectan e identifican los impactos potenciales tanto positivos, negativos como neutros que pudieran ser generados por el proyecto. Por lo cual en este ítem se presentan las metodologías empleadas para la identificación y evaluación de los posibles impactos al ambiente que pudieran generarse por la expansión de la capacidad de regasificación y distribución de gas natural de Costa Norte LNG Terminal. Al mismo tiempo, se evalúa la importancia que, en un momento dado, tendrían los referidos impactos sobre el ambiente físico, biológico, socioeconómico e histórico-cultural en el área de influencia.

En un proyecto como el que nos ocupa, existe la probabilidad de llegar a ocasionar una serie de efectos y cambios en la estructura y funcionamiento de los sistemas naturales, socioeconómicos e histórico-culturales del área. Dependiendo de la intensidad y magnitud de la obra, dichos efectos pudieran ser significativos o de poca significación. La evaluación de los impactos se ha basado en la descripción del proyecto, la cual fue generada con información proporcionada por el promotor y el levantamiento de la línea base ambiental.

El proyecto se desarrolla dentro de áreas previamente intervenidas ubicadas en Isla Telfers y que actualmente, es administrada por Gas Natural Atlántico, S.R.L., Costa Norte LNG Terminal, S.R.L. y por la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos (UABR). Para su ejecución, el

promotor cumplirá con las exigencias ambientales establecidas en la legislación nacional, procurando generar el menor impacto posible y aplicando las medidas de prevención, mitigación y compensación apropiadas.

9.3.1 Metodologías usadas

9.3.1.1 Identificación de impactos

Con el objeto de llegar a identificar los impactos ambientales potenciales del proyecto, se construyó 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, agrupadas de acuerdo a las distintas fases del proyecto (construcción y operación). De la misma manera, se identificaron todos los elementos ambientales, ubicándolos sobre las entradas de las filas (Matriz 9-1 al final del capítulo).

La referida matriz quedó conformada por un total de 16 actividades (12 durante la fase de construcción y 4 durante la fase de operación) y 10 elementos (aspectos físicos, biológicos, socioeconómicos e histórico-cultural); este arreglo originó una cuadrícula compuesta por 160 celdas, donde cada celda indica una posible interacción entre las actividades y los elementos. La existencia de interacciones se identificó colocando un punto negro (●) en la celda correspondiente, determinándose un total de 80 interacciones (Matriz 9-1 al final del capítulo).

Posteriormente, se elaboró una matriz de identificación (Matriz 9-2 al final del capítulo), donde se identificaron los impactos generados en cada casilla donde fue identificada la presencia de una interacción entre los elementos ambientales y las actividades del proyecto.

9.3.1.2 Evaluación de impactos

Para la evaluación de los impactos se empleó una modificación, realizada por Lago Pérez (2004), de la metodología de Conesa (1995). La valoración y jerarquización de los impactos se basó en la descripción de las actividades del proyecto y en los datos de la línea base ambiental. La valoración cuantitativa del impacto ambiental incluye la transformación de medidas de impactos que presentan unidades incommensurables a valores commensurables de calidad ambiental. La evaluación de los impactos consistió en un análisis matricial, en donde su caracterización cuantitativa se fundamentó en la cuantificación de una serie de criterios de valoración asignados a dichos impactos (Recuadro 9-1).

Recuadro 9-1 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 AID
		(2)	Parcial	Incidencia apreciable en el AID
		(4)	Extenso	Afecta una gran parte del AII
		(8)	Total	Generalizado en todo el AII
		(12)	Crítico	El impacto se manifiesta más allá del AII
(SI)	Sinergia			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos	(1)	No Sinérgico	Cuando un impacto actuando sobre un elemento no incide en otros impactos que actúan sobre un mismo elemento

Recuadro 9-1 Criterios de Valoración de Impactos				
	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
	sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado			
		(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 etapa de construcción y los recursos se recuperan durante o inmediatamente después de la construcción
		(2)	Persistencia Media	Se extiende más allá de la etapa 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
		(I)	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

Recuadro 9-1 Criterios de Valoración de Impactos				
	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
				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)	Mitigable	El efecto puede recuperarse parcialmente
		(8)	Irrecuperable	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana
(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

Recuadro 9-1 Criterios de Valoración de Impactos				
	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
		(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			

Una vez evaluados los impactos ambientales, se elaboró una Matriz de Valoración de Impactos (Matriz 9-3a, 9-3b, insertadas al final del capítulo), la cual está conformada en sus filas por los impactos potenciales identificados y en sus columnas por los criterios de valoración asignados a los mismos. Las casillas conformadas por la interacción entre ambas variables fueron llenadas con los valores que califican cuantitativamente a cada impacto de acuerdo al criterio evaluado. Posteriormente, se determinó la significancia del impacto (SF), la cual refleja el nivel de alteración de un elemento ambiental que indica que tanto cambia la condición de la línea base luego de recibir el impacto. Dicha significancia del impacto se obtuvo mediante el empleo de la siguiente expresión:

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

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la significancia del impacto, se procedió a la clasificación del impacto a partir del rango de variación reflejado en la mencionada significancia del impacto. El valor que puede tener cada uno de los impactos, variará entre 5 y 100; y en función de dicho valor se determinó la siguiente escala de clasificación;

Escala (Valor absoluto)	Clasificación del Impacto (CLI)	
	Negativo	Positivo
≤25	B = Baja	B = Baja
>25 - ≤50	M = Moderada	M = Moderada
>50 - ≤75	A = Alta	A = Alta
>75	MA = Muy Alta	MA = Muy Alta

9.3.2 Naturaleza de las acciones emprendidas

El proyecto se desarrollará en dos sectores, uno dentro de las instalaciones de la Terminal de GNL Costa Norte y otro fuera del área de la terminal, el cual colinda con los terrenos de la Planta de Generación Costa Norte y que permite afectaciones menores a las industrias colindantes.

Las actividades principales del proyecto durante la construcción serán las siguientes:

- Preparación del terreno.
- Excavaciones y relleno de la superficie del terreno.
- Creación de accesos y caminos.
- Instalación de obras temporales.
- Movilización de materiales, equipos y maquinarias hasta el sitio de obra.
- Fundaciones para obras civiles, equipos y estructuras de soporte.
- Construcción de obras civiles.
- Instalación de equipos para capacidad de vaporización y montaje de gaseoducto.
- Pruebas y puesta en servicio.
- Disposición de estériles y escombros – retiro de instalaciones temporales y desmovilización.
- Demanda de bienes y servicios.
- Contratación de personal.

Durante la fase de operación, las actividades principales del proyecto comprenderán las siguientes:

- Transporte del gas.
- Trabajos de mantenimiento de los equipos e instalaciones.
- Manejo y disposición de residuos sólidos.
- Empleomanía.

9.3.3 Variables ambientales afectadas

Las variables ambientales que pudieran ser afectadas durante la construcción y operación 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: aire, ruido, vibración, suelos y agua.
- Biológicos: flora y fauna.
- Socioeconómicos: aspectos de población y económicos.
- Paisaje: paisaje.
- Históricos y Culturales: sitios históricos y arqueológicos.

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

- Los relacionados al aire se incluyen la modificación de la calidad del aire y el incremento en la percepción de olores.
- Los relacionados con ruido y vibración, incluyen el aumento en los niveles de ruido y el incremento en la transmisión de vibraciones.
- Los impactos relacionados al suelo incluyen el incremento en la erosión de los suelos y sedimentación, compactación del suelo y contaminación de los suelos.
- Entre los impactos al agua se consideró la alteración del patrón de escorrentía.

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

- Entre los relacionados a la flora y fauna se han considerado la pérdida de cobertura vegetal, pérdida de hábitat de fauna y la afectación a la fauna silvestre.

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

- Afectación a la seguridad y salud ocupacional.
- Alteración del flujo vehicular y seguridad vial.
- Generación de expectativas sociales.
- Generación de empleos.
- Contribución a la economía local y regional.

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

- Cambios en la percepción escénica del paisaje.

Los impactos identificados y evaluados al medio histórico – cultural son los siguientes:

- Afectación a sitios históricos y arqueológicos desconocidos.

9.3.4 Características ambientales del área de influencia involucrada

El área de influencia de un proyecto se define como aquella área donde pudieran manifestarse los impactos generados por las actividades de construcción y operación de la obra, y el mismo es un concepto necesario para identificar los posibles efectos del proyecto sobre el ambiente físico, biológico y social. Para el proyecto de Expansión de la Capacidad de Regasificación y Distribución de Gas Natural de Costa Norte LNG Terminal se delimitó un área de influencia que se divide en Área de Influencia Directa la cual ocupa una superficie aproximada de 7.735 hectáreas y Área de Influencia Indirecta que ocupa unas 14.512 hectáreas.

Los detalles relacionados con las características ambientales del área de influencia del proyecto se presentan en los capítulos 6, 7 y 8 de este documento.

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

El Proyecto forma parte de las necesidades de optimizar las operaciones de la Central Costa Norte, actualmente en operación, en una zona que se ha transformado en área industrial. No hay, en sus inmediaciones, lugares poblados o vecinos cercanos que pudieran percibir los impactos directos de las actividades del proyecto.

Los impactos socioeconómicos negativos han sido evaluados con significancia baja o moderada y, por la naturaleza del proyecto y las características de su entorno, están orientados hacia aspectos de seguridad y salud ocupacional, seguridad vial, afectaciones al tráfico vehicular y generación de expectativas sociales.

Los impactos a aspectos de seguridad y salud ocupacional pueden ocurrir por el riesgo de accidentes e incidentes, así como de enfermedades ocupacionales que se pueden producir por la interacción entre los trabajadores y entre estos y los insumos, desechos equipos y maquinaria de obra, lo que pudiera producir afectaciones ante la exposición a elementos químicos, físicos y de bioseguridad. Sin embargo, los riesgos e impactos potenciales pueden ser manejados a través de medidas de prevención y mitigación fácilmente aplicables.

Si bien las afectaciones al tráfico y seguridad vial pueden no ser consideradas complejas en función de la obra y las características de la vialidad en el entorno, tienen incidencia en aspectos como la salud física y mental de las personas afectadas. Por ello, la significancia del impacto fue establecida en función de la gravedad que pudiera presentar en un momento dado a la vida y salud de quien pudiera verse afectado por un accidente vial.

La generación de expectativas sociales es un impacto asociado a la situación económica que vive el país, por la pandemia de COVID-19 y, en particular, la provincia y el distrito de Colón. El desempleo y la pobreza que ha experimentado esta región desde hace muchos años se ha agravado y esta situación deriva en que, ante la ejecución de cualquier proyecto, la población local busque oportunidades para generar ingresos que puedan ayudarle a solventar sus necesidades básicas.

Por esta razón, se plantea la necesidad de una adecuada y oportuna comunicación entre los promotores, contratistas, autoridades, líderes y comunidad en general, de forma tal que se reduzcan estas expectativas, a la vez que se brinden oportunidades laborales y de provisión de bienes y servicios por parte de personas y empresas locales.

Los impactos positivos del proyecto, considerando su magnitud, también tendrán una significancia moderada, si bien la contribución a la economía se considera un impacto alto durante la construcción de la obra.

La generación de empleos es un factor importante que contribuye a la circulación de dinero, al ahorro y a la calidad de vida de la población, en especial en una época de desaceleración económica como la que se vive en estos momentos. Como ya se ha evidenciado en otros proyectos, este impacto cobra mayor significancia en la medida en que se establezcan estrategias para incorporar mano de obra local al proyecto, según los requerimientos de obra.

De igual manera, el desarrollo de la obra, la adquisición de bienes y servicios, el pago de impuestos y la contratación laboral ayudan a que la economía local y regional se dinamice. Este impacto positivo se podrá observar, tanto en construcción como en operación del proyecto, lo cual es positivo para la reactivación económica y el aumento de oportunidades para Colón. No puede dejar de mencionarse que, al optimizarse la Central Costa Norte, podrá continuar sus operaciones de manera más eficiente y eficaz lo que se traduce en mejores aportes a la matriz energética de nuestro país.

Por lo antes mencionado, desde el punto de vista socioeconómico, se considera que los impactos positivos son más significativos que los negativos y estos últimos son manejables a través de la implementación de medidas de prevención y mitigación que, en la medida en que sean ejecutadas según lo establece la normativa y el PMA de este EsIA, reducen los riesgos de afectaciones a trabajadores y residentes.

Matriz 9-1 INTERACCIÓN DE IMPACTOS

Elementos Ambientales	Etapa de Construcción												Etapa de Operación				
	Preparación del terreno	Excavaciones y relleno de la superficie del terreno	Creadión de accesos y caminos	Instalación de obras temporales	Movilización de materiales, equipos y maquinarias hasta el sitio de obra	Fundaciones para obras civiles, equipos y estructuras de soporte	Construcción de obras civiles	Instalación de equipos para capacidad de vaporización y montaje de gaseoducto	Pruetas y puesta en servicio	Disposición de estériles y escombros -retiro de instalaciones temporales y desmovilización	Demanda de bienes y servicios	Contratación de personal	Transporte del gas	Trabajos de mantenimiento de los equipos e instalaciones	Manejo y disposición de residuos sólidos	Empleomanía	Total
AIRE	•	•											•				13
RUIDO	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•				11
VIBRACIÓN	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•							8
SUELOS	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•		•		10
AGUA	•	•	•							•							4
FLORA	•	•	•	•	•												4
FAUNA	•	•	•	•	•					•	•	•		•			8
SOCIOECONÓMICO	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	16
PAISAJE	•	•	•														3
HISTÓRICO-CULTURAL	•	•	•														3
Total	10	10	10	7	5	5	5	5	3	6	1	2	2	5	3	1	80

URS

Matriz 9-2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Elementos Ambientales	Actividades del Proyecto															
	Fase de Construcción								Fase de Operación							
	Preparación del terreno	Excavaciones y relleno de la superficie del terreno	Creación de accesos y caminos	Instalación de obras temporales	Movilización de materiales, equipos y maquinarias hasta el sitio de obra	Fundaciones para obras civiles, equipos y estructuras de soporte	Construcción de obras civiles	Instalación de equipos para capacidad de vaporización y montaje de gasoducto	Pruebas y puesta en servicio	Disposición de estériles y escobros - retiro de instalaciones temporales y desmovilización	Demandas de bienes y servicios	Contratación de personal	Transporte del gas	Trabajos de mantenimiento de los equipos e instalaciones	Manejo y disposición de residuos sólidos	Empleomanía
AIRE	A-1, A-2	A-1, A-2	A-1, A-2	A-1	A-1, A-2	A-1	A-1, A-2	A-1, A-2	A-1, A-2	A-1, A-2			A-1	A-1	A-1, A-2	
RUIDO	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1				R-1		
VIBRACIÓN	VB-1	VB-1	VB-1	VB-1	VB-1	VB-1	VB-1	VB-1								
SUELOS	S-1, S-3	S-1, S-3	S-1, S-2, S-3	S-2, S-3		S-2, S-3	S-2, S-3	S-1, S-2, S-3		S-1, S-3			S-3	S-3		
AGUA	AG-1	AG-1	AG-1							AG-1						
FLORA	V-1	V-1	V-1	V-1												
FAUNA	F-1, F-2	F-2	F-1, F-2	F-1, F-2	F-2					F-2		F-2		F-2		
SOCIOECONÓMICO	SE-1	SE-1	SE-1	SE-1 SE-3	SE-1 SE-2 SE-3	SE-1	SE-1	SE-1	SE-1	SE-1 SE-2	SE-4 SE-5	SE-3 SE-4 SE-5	SE-1 SE-2	SE-1	SE-1	SE-4 SE-5
PAISAJE	P-1	P-1	P-1													
HISTÓRICO-CULTURAL	HC-1	HC-1	HC-1													
Total	13	12	14	10	8	6	7	8	4	9	2	4	3	5	4	2

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



Matriz 9-3a VALORACIÓN CUANTITATIVA DE IMPACTOS
Etapa de Construcción

Impacto Código	Criterios de Valoración											SF	Clasificación del impacto
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
A-1	(-)	2	4	1	1	D	8	1	4	1	2	32	MODERADO
A-2	(-)	1	4	1	1	D	8	1	4	1	1	28	MODERADO
R-1	(-)	4	4	1	1	D	8	1	4	1	1	37	MODERADO
VB-1	(-)	2	4	1	1	D	4	1	1	1	1	24	BAJO
S-1	(-)	4	2	1	1	D	4	1	4	1	2	30	MODERADO
S-2	(-)	2	2	1	4	D	8	1	4	4	2	34	MODERADO
S-3	(-)	4	1	1	2	D	2	1	2	2	2	26	MODERADO
AG-1	(-)	2	2	1	1	D	4	1	4	1	2	24	BAJO
V-1	(-)	2	1	1	4	D	8	1	4	4	1	31	MODERADO
F-1	(-)	2	1	1	4	D	8	1	4	4	1	31	MODERADO
F-2	(-)	1	1	1	1	D	2	1	4	1	1	16	BAJO
SE-1	(-)	2	2	1	1	D	2	1	8	4	4	31	MODERADO
SE-2	(-)	1	4	1	1	D	4	1	4	1	2	25	BAJO
SE-3	(-)	4	4	1	2	D	4	1	4	2	4	38	MODERADO
SE-4	(+)	4	4	2	2	D	8	1	8	4	4	49	MODERADO
SE-5	(+)	2	8	2	2	D	8	1	8	4	4	51	ALTO
P-1	(-)	2	2	1	4	D	8	1	4	4	2	34	MODERADO
HC-1	(-)	1	1	1	4	D	2	1	8	4	2	27	MODERADO

CI = Carácter del impacto

RO = Riesgo de ocurrencia

I = Intensidad

AC = Acumulación

EX = Extensión

RC = Recuperabilidad

SI = Sinergia

RV = Reversibilidad

PE = Persistencia

IMP = Importancia

EF = Efecto

SF = Significancia del impacto

Escala	Significancia del Impacto (SF)	
	Negativo (-)	Positivo (+)
≤ 25	B = Baja	B = Baja
> 25 - ≤ 50	M = Moderada	M = Moderada
>50 - ≤75	A = Alta	A = Alta
>75	MA = Muy Alta	MA = Muy Alta



Matriz 9-3b VALORACIÓN CUANTITATIVA DE IMPACTOS
Etapa de Operación

Impacto Código	Criterios de Valoración										SF	Clasificación del impacto	
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV			
A-1	(-)	2	2	1	4	D	4	1	4	1	2	27	MODERADO
A-2	(-)	1	2	1	4	D	2	1	4	1	2	22	BAJO
R-1	(-)	1	1	1	4	D	4	1	4	1	1	21	BAJO
VB-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
S-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
S-2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
S-3	(-)	2	1	1	2	D	2	1	2	2	2	20	BAJO
AG-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
V-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
F-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
F-2	(-)	1	1	1	1	D	2	1	1	1	1	13	BAJO
SE-1	(-)	2	2	1	4	D	2	1	8	4	4	34	MODERADO
SE-2	(-)	2	4	1	4	D	4	1	4	4	2	34	MODERADO
SE-3	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SE-4	(+)	2	4	2	4	D	8	1	8	4	4	45	MODERADO
SE-5	(+)	2	8	2	4	D	4	1	8	4	4	49	MODERADO
P-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
HC-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO

CI = Carácter del impacto

RO = Riesgo de ocurrencia

I = Intensidad

EX = Extensión

SI = Sinergia

PE = Persistencia

EF = Efecto

AC = Acumulación

RC = Recuperabilidad

RE = Reversibilidad

IMP = Importancia

SF = Significancia del impacto

Escala	Significancia del Impacto (SF)	
	Negativo (-)	Positivo (+)
≤ 25	B = Baja	B = Baja
> 25 - ≤ 50	M = Moderada	M = Moderada
>50 - ≤75	A = Alta	A = Alta
>75	MA = Muy Alta	MA = Muy Alta

