

Titular del Emprendimiento

SACEEM - GRINOR

Estudio de Prefactibilidad Ambiental



Estudio Ingeniería Ambiental

Proyecto: Mejora de los Accesos en Rambla Portuaria: Vía Elevada

Rambla Portuaria de Montevideo

Mayo 2017



Estudio Ingeniería Ambiental

Av. Del Libertador 1532 • Esc. 801
Tel/fax (598) 2903-11-91 • 2902-16-24
info@eia.com.uy • www.eia.com.uy

Titular del Empeñamiento

SACEEM - GRINOR

Estudio de Prefactibilidad Ambiental

Proyecto: Mejora de los Accesos en Rambla Portuaria: Vía Elevada

Técnico Responsable: Ing. Civil H/S Carlos Amorín

Técnicos Colaboradores: Ing. Rodrigo Junes

Rambla Portuaria de Montevideo

Mayo 2017

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 OBJETIVO DEL PROYECTO.....	1
1.2 OBJETO DEL PROYECTO.....	1
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	1
1.4 TITULAR DEL PROYECTO Y PROMOTORES	1
1.5 METODOLOGÍA Y ALCANCE DEL PRESENTE ESTUDIO	2
1.5.1 Identificación de aspectos e impactos	3
1.5.2 Valoración de impactos	3
1.5.3 Evaluación de impactos	4
2. ANÁLISIS AMBIENTAL DEL PROYECTO E IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES.....	5
2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL.....	5
2.2 COMPONENTES PRINCIPALES	5
2.2.1 Estructura	5
2.2.2 Acceso en rambla Edison	6
2.2.3 Acceso en rambla F D Roosevelt	7
2.2.4 Nivel de circulación y puente	7
2.3 FASE DE CONSTRUCCIÓN	7
2.3.1 Desvíos de tránsito	8
2.3.2 Movilización.....	8
2.3.3 Relleno en la bahía para rampa Norte.....	9
2.3.4 Implantación de fundaciones.....	9
2.3.5 Conformación de rampas de acceso	9
2.3.6 Fabricación de piezas de hormigón	9
2.3.7 Conformación de pilones	10
2.3.8 Colocación del tablero	10
2.3.9 Montaje de puente en arco	10
2.3.10 Conformación de pavimento.....	10
2.3.11 Construcción de obras de drenaje de pluviales	10
2.3.12 Terminaciones	10
2.3.13 Desmovilización.....	11
2.4 FASE DE OPERACIÓN	11
2.4.1 Tránsito.....	11
2.4.2 Mantenimiento.....	11
2.5 ASPECTOS AMBIENTALES	11
3. IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	13
3.1 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES.....	13
3.2 MATRIZ DE INTERACCIÓN.....	13
3.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN	18
3.3.1 Valoración.....	18
3.4 VALORACIÓN DE IMPACTOS DE LA FASE DE OPERACIÓN	19
3.4.1 Valoración.....	19
3.5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	19
4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y GESTIÓN	20
5. CONCLUSIONES	23

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2-1: CABEZAL DE FUNDACIÓN, PILÓN Y PÓRTICO.....	6
FIGURA 2-2: VIGAS LONGITUDINALES Y APOYO EN PÓRTICO	6
FIGURA 2-3: DESVÍO PARA TRÁNSITO SALIENTE HACIA ACCESOS (FUENTE: GOOGLE EARTH)	8
FIGURA 2-4: RELLENO PARA IMPLEMENTACIÓN DE RAMPA DE ACCESO NORTE MARCADO EN ANARANJADO (FUENTE: GOOGLE EARTH).....	9

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1-1: CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS	3
TABLA 1-2: SIGNIFICANCIA DE UN IMPACTO.....	4
TABLA 3-1: IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS.....	13
TABLA 3-2: MATRIZ DE INTERACCIÓN (FASE DE CONSTRUCCIÓN)	14
TABLA 3-3: MATRIZ DE INTERACCIÓN (FASE DE OPERACIÓN).....	15
TABLA 3-4: IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (FASE DE CONSTRUCCIÓN)	16
TABLA 3-5: IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (FASE DE OPERACIÓN).....	17
TABLA 3-6: VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES (FASE DE CONSTRUCCIÓN)	18
TABLA 3-7: VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES (FASE DE OPERACIÓN).....	19

1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es la implementación de una obra vial que permita redefinir la circulación de la Rambla Portuaria.

1.2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto corresponde a un viaducto elevado de tres carriles para cada sentido de circulación para el tramo de Rambla portuaria (Ramblas F D Roosevelt, Sud América, Edison y Baltasar Brum) comprendido entre el final de la antigua Estación Central próximo al cruce con Río Negro y la calle San Fructuoso.

El viaducto contará con un único nivel de circulación a una altura de aproximadamente 10,40 m por encima del nivel del terreno natural. La estructura estará soportada por pilones separados 20 m entre sí, con excepción de las zonas de acceso al área portuaria y de tramos especiales. Aproximadamente frente a la actual terminal de pasajeros de AFE, el viaducto contará con un puente arco de 8,70 m de gálibo y 100 m de luz libre entre apoyos. El viaducto sobre-elevado se completará con las rampas de acceso, las cuales se complementarán con dos rampas secundarias para la conexión vial con las calles Colombia y Tajés.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La justificación de este proyecto se basa en los beneficios que el mismo trae para la circulación vehicular en la zona de la rambla portuaria, los cuales se listan a continuación:

- Permite concentrar el ingreso de vehículos pesados al Puerto por el acceso Norte.
- Hace que la circulación en la Rambla se pueda dar con un flujo continuo.
- Libera terrenos que podrían ser incorporados al espacio portuario.
- Facilita los movimientos de salida de la ciudad desde la calle Colombia.
- Elimina el paso a nivel entre la rambla y el acceso ferroviario al Puerto.

1.4 TITULAR DEL PROYECTO Y PROMOTORES

Los promotores del presente proyecto son las empresas SACEEM y GRINOR, ambas contando con larga experiencia en el sector de la construcción y en la ejecución de emprendimientos de similar envergadura al presente.

SACEEM es persona jurídica inscrita en el Registro único Tributario de la Dirección General Impositiva con el número 21 000 298 00 10, con domicilio real en Brecha 572, Montevideo, Uruguay.

GRINOR es persona jurídica inscrita en el Registro único Tributario de la Dirección General Impositiva con el número 21 284 468 00 16, con domicilio real en la calle Treinta y Tres 1468, Montevideo, Uruguay.

1.5 METODOLOGÍA Y ALCANCE DEL PRESENTE ESTUDIO

El objetivo del presente documento es presentar los principales aspectos e impactos ambientales, así como las medidas de mitigación necesarias para que dichos impactos puedan considerarse admisibles.

Si bien para su elaboración se siguió una metodología tradicional para la evaluación de impactos ambientales, no puede considerarse al mismo un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) formal, dado que algunos detalles de proyecto y de operación no se encuentran aún definidos.

Sin embargo se entiende que una evaluación temprana como la presente, permitirá corregir y ajustar los principales problemas ambientales que se puedan derivar del proyecto, logrando que, en la etapa de proyecto ejecutivo el correspondiente EIA sea más sencillo.

Por tanto la metodología seguida para el presente estudio fue la siguiente:

1. **Análisis ambiental del emprendimiento:** Se procedió a identificar las distintas actividades requeridas para la ejecución de emprendimiento en su fase de construcción, así como los elementos relevantes implicados en la fase de operación. En base a esta información se procedió a identificar y estimar los aspectos ambientales involucrados en cada una de las fases mencionadas.
2. **Identificación de factores ambientales:** Se identifican los factores ambientales posibles de ser afectados por la interacción con los aspectos ambientales del emprendimiento.
3. **Identificación de impactos significativos:** En base al cruce de la información de aspectos ambientales y de factores ambientales, se procedió a identificar los impactos ambientales potenciales, es decir, aquellos que podrían producirse no sólo en las condiciones de una adecuada gestión ambiental y operación, sino aquellos que se puede producir debido a no contar con la anterior. En una segunda instancia se procedió a valorar estos impactos a los efectos de identificar los más significativos, esto es, aquellos impactos que por sus efectos potenciales deberían evaluarse o gestionarse. La valoración de impactos permitió la clasificación de los mismos en tres categorías:
 1. Impactos que por su significancia deben ser estudiados con más detalle (evaluados).
 2. Impactos que se consideran relevantes pero que las medidas de gestión son perfectamente conocidas y es posible por tanto un manejo adecuado de los mismos sin que se haga necesaria su evaluación.
 3. Impacto que no son significativo y por tanto no es necesario su consideración.
4. **Evaluación de los impactos significativos:** Los impactos más significativos fueron objetivo de estudios particulares para predecir sus posibles efectos y verificar si los mismos pueden considerarse admisibles. En cualquier caso se consideraron posibles medidas de mitigación o compensación para minimizar sus efectos. Estos estudios fueron realizados por especialistas en el tema que se analizó.
5. **Medidas de mitigación y gestión:** Se identifican las medidas de mitigación y gestión necesarias para que los impactos potenciales recogidos en las instancias anteriores sean de baja significancia y aceptables en el medio. El Plan de Gestión Ambiental de Obra (PGA-O) se considera una herramienta fundamental para manejar los impactos ambientales de significancia moderada que se pueden producir en la fase de construcción. Dicho plan contiene las medidas necesarias para la gestión y el

seguimiento de dichos impactos a los efectos de asegurar un desempeño ambiental adecuado.

Respecto al alcance del presente Estudio, se debe aclarar que en el mismo no se ha incluido una evaluación de la percepción social del emprendimiento. Es de destacar que la evaluación de la percepción social como impacto implica de por sí una distorsión sobre el mismo impacto que se busca medir y por tanto su manejo debe considerarse dentro de la gestión ambiental y en las etapas más avanzadas del proyecto.

1.5.1 Identificación de aspectos e impactos

En primer lugar, se procederá a la identificación de los principales aspectos ambientales que se deriven de las actividades requeridas para la ejecución del emprendimiento, en cada una de las fases del mismo. Luego, con la utilización de una matriz de interacción entre los aspectos identificados y los factores ambientales, se procederá a identificar los impactos potenciales derivados del emprendimiento a fin de su valoración.

1.5.2 Valoración de impactos

La valoración de impactos es una etapa cualitativa que permite valorar la significancia de los mismos. Dado el conocimiento que ya se tiene de las afectaciones de este tipo, se valorará la significancia en base a las siguientes variables y criterios.

Tabla 1-1: Criterios para la valoración de impactos

VARIABLE	VALOR	DEFINICIÓN
Tipo	Negativo	- Cuando la afectación es de signo negativo.
	Positivo	+ Cuando la afectación es de signo positivo.
Magnitud (M)	Baja	1 Cuando el efecto sobre el factor impactado es mínimo.
	Media	2 Cuando el efecto sobre el factor impactado es medio.
	Alta	4 Cuando el efecto sobre el factor impactado es alto.
	Total	8 Expresa una destrucción casi total del factor.
Importancia (Im)	Baja	1 Cuando la relevancia del factor impactado es mínima.
	Media baja	2 Cuando la relevancia del factor impactado es baja.
	Media alta	4 Cuando la relevancia del factor impactado es media.
	Alta	8 Cuando el factor impactado es muy relevante o sensible.
Probabilidad (Pb)	Poco probable	1 Cuando la probabilidad de ocurrencia del impacto es baja.
	Probable	2 Cuando no puede tenerse como certero pero tiene una alta probabilidad que ocurra.
	Certero	4 Cuando su ocurrencia tiene probabilidad 1.
Duración (D)	Intermitente	1 Cuando la afectación se produce en lapsos espaciados y por un corto tiempo.
	Temporal	2 Cuando es una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo que puede determinarse.
	Permanente	4 Cuando la alteración se sostiene en el tiempo a partir del momento de su manifestación.

VARIABLE	VALOR		DEFINICIÓN
Susceptibilidad social (Su)	Baja	1	Cuando el impacto no genera preocupación.
	Media	2	Cuando el impacto genera preocupación a vecinos o población cercana.
	Alta	4	Cuando el impacto genera preocupación social a mayor escala que a vecinos o población cercana.

En función de los valores asignados a las variables consideradas, se determinará la significancia de cada uno de los impactos ambientales. En base a lo anterior, se tendrá cuatro tipos de impacto, y para cada uno de estos tipos se plantea una acción en cuanto a su evaluación, según se resume en la Tabla 1-2.

Tabla 1-2: Significancia de un impacto

SIGNIFICANCIA	CRITERIOS	ACCIÓN A TOMAR
Alta	Impactos negativos que tengan algún valor 8 o la suma exceda 18.	Impacto que debe ser evaluado a través de un modelo o estudio especial.
Media	Impactos negativos que tengan una suma que exceda 12 (y no exceda 18).	Impacto que no requiere ser evaluado a través de un modelo, pero sobre el que se requiere implementar medidas de gestión ambiental conocidas.
Baja	El resto de los impactos negativos.	Impacto que no requiere ser considerado.
Positiva	Impacto positivo.	No se toma ninguna acción

1.5.3 Evaluación de impactos

Se procederá a la evaluación de los impactos de significancia alta, comparando con algún criterio que permita definir la admisibilidad de los mismos o la necesidad de establecer medidas de mitigación a fin de reducir sus efectos.

Esto implica la utilización de modelos físicos, matemáticos o conceptuales que permitan una adecuada cuantificación de la afectación del impacto. De esta evaluación surgirá o no la necesidad de implementar medidas sobre el mismo (mitigación, compensación o gestión), y la necesidad de evaluar los posibles impactos residuales, previo a la conclusión final.

Para estos casos se explicarán los modelos que se utilizaron y las medidas que se incorporan en cada capítulo donde se realice la evaluación.

2. ANÁLISIS AMBIENTAL DEL PROYECTO E IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El proyecto corresponde a un viaducto elevado de tres carriles en cada sentido de circulación para el tramo de Rambla portuaria (Ramblas F D Roosevelt, Sud América, Edison y Baltasar Brum) comprendido entre el final de la antigua Estación Central próximo al cruce con Río Negro y la calle San Fructuoso.

La estructura será soportada mediante pilones separados cada 20 m, los cuales se fundarán con pilotes como solución general. Entre los pilones se colocarán vigas prefabricadas en sitio.

El viaducto principal iniciará en la rambla Baltasar Brum, con una rampa de terraplén contenido por muros de hormigón, finalizando en la rambla F D Roosevelt con una rampa de las mismas características. Los accesos a las calles Colombia y Francisco Tajés se realizarán mediante rampas de terraplén contenido por muros de hormigón.

El tránsito de camiones desde y hacia el Puerto de Montevideo se realizará por dos carriles adicionales en cada senda de tres. Una vez que las sendas alcancen el gálibo necesario para permitir el pasaje seguro de los camiones, los carriles serán conducidos hacia el eje de la calzada por debajo del viaducto a nivel de piso.

En el tramo ubicado frente a la actual terminal de pasajeros de AFE se instalará un puente aéreo realizado en acero y hormigón armado, con 100 m de luz libre entre apoyos y un gálibo de 8,70 m.

2.2 COMPONENTES PRINCIPALES

2.2.1 Estructura

El viaducto estará soportado por una serie de pilones separados entre sí 20 m, los cuales estarán fundados sobre pilotes. Los vanos entre pilotes serán salvados con vigas longitudinales prefabricadas en sitio.

Esta solución estructural permite tener cabezales o zapatas de fundación de dimensiones ajustadas, lo que permitirá dejar siempre 2 carriles de circulación libres en la Rambla durante la obra.

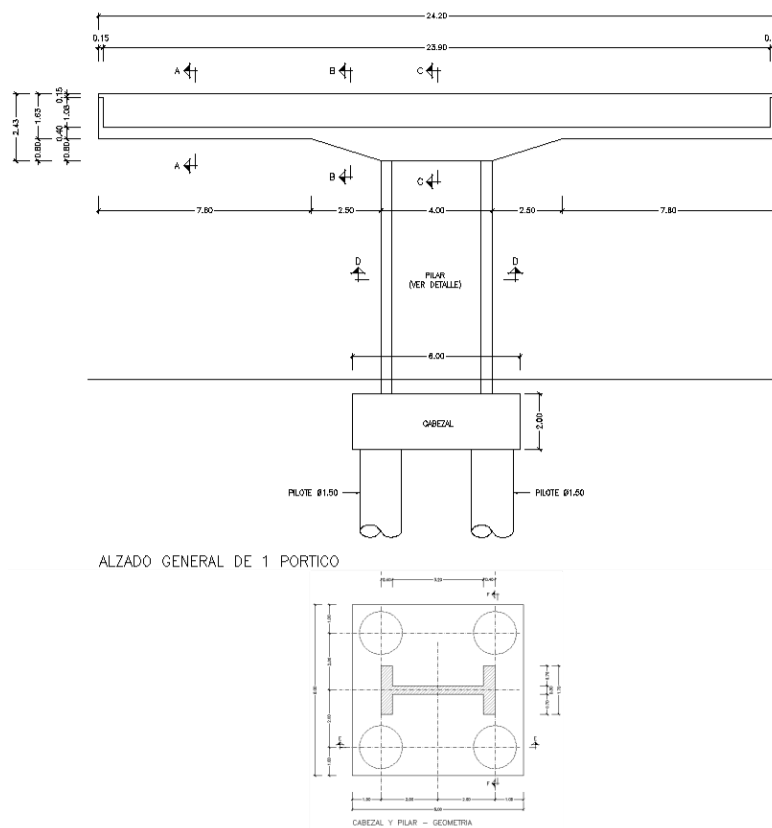


Figura 2-1: Cabecal de fundación, pilón y pórtico

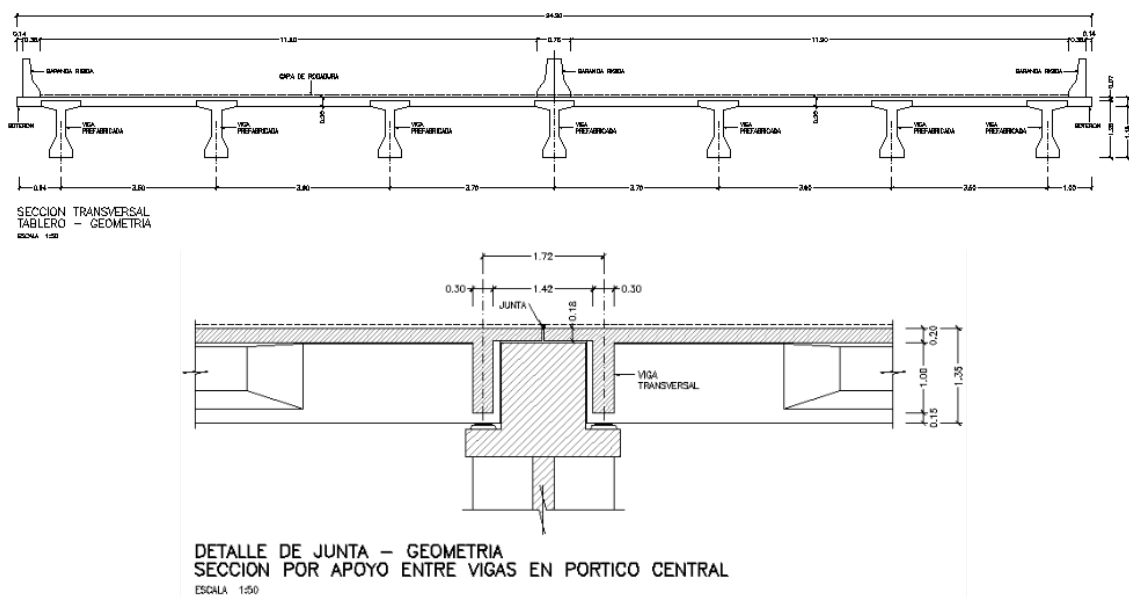


Figura 2-2: Vigas longitudinales y apoyo en pórtico

2.2.2 Acceso en rambla Edison

El acceso al viaducto sobre la rambla Edison estará conformado por una rampa de terraplén contenido por muros de hormigón. Esta rampa tendrá una longitud aproximada de 260 m, conectando la rambla Edison con el viaducto a 10,40 m de altura.

En las laterales de la rampa, a nivel de piso se conformarán los dos carriles adicionales a ambos lados de la traza principal, los cuales volverán a alinearse con el eje de la misma pasando por debajo de una estructura con gálibo suficiente, minimizando los rellenos necesarios.

2.2.3 Acceso en rambla F D Roosevelt

El acceso sobre la rambla F D Roosevelt se conformará con la misma tecnología que el de la rambla Edison, mediante la incorporación de una rampa de terraplén contenido por muros de hormigón con una longitud aproximada de 255 m.

La solución geométrica de este acceso también contemplará el entorno, de modo de permitir la ejecución segura de todas las maniobras previstas para el tránsito que circule por la zona, la efectiva circulación en ambos sentidos por la calle La Paz, y la incorporación segura de los vehículos que llegan por esta calle y se dirigen hacia el Oeste.

2.2.4 Nivel de circulación y puente

Se plantea un viaducto con un nivel de circulación de 10,40 m de altura por encima del nivel del terreno natural. Este será un nivel contenido, cuyo único cometido es la circulación de vehículos sobre el viaducto, contando con una altura similar al de las construcciones aledañas. El viaducto contará con dos rampas principales de acceso, una Norte y una Sur.

Este puente tiene una importancia funcional, ya que permitirá el correcto desarrollo de la operativa portuaria actual, incluyendo el pasaje a nivel de los trenes que entran al Puerto. La existencia de este puente permitiría en un futuro la posible incorporación al Puerto del área de maniobras de AFE.

A nivel estético, el puente se presenta como una propuesta que dialoga arquitectónicamente con un entorno complejo, uniendo visualmente construcciones que van desde la modernidad más actual de la Torre de Antel, hasta el clasicismo de la Estación Central General Artigas. Agregará a su vez un elemento icónico al paisaje, permitiendo la caracterización del área y la entrada a la ciudad.

2.3 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las actividades a llevar adelante en la fase de construcción del viaducto sobre la rambla portuaria son las siguientes:

- Desvíos de tránsito
- Movilización
- Relleno en la bahía para rampa Norte
- Implantación de fundaciones (pilotes y cabezales)
- Fabricación de piezas de hormigón
- Conformación de pilones
- Colocación de tableros
- Montaje puente en arco
- Conformación de rampas de acceso
- Conformación de pavimentos
- Construcción de obras de drenaje de pluviales
- Terminaciones
- Desmovilización

2.3.1 Desvíos de tránsito

La obra se diseñó de modo que tanto las fundaciones como la mayor parte de los tramos elevados de viaducto se desarrollen sobre la actual mano de entrada de la Rambla. De este modo, la mano contraria de la rambla permanecerá operativa durante prácticamente todo el transcurso de la obra. Esto permitirá que el acceso Norte al Puerto de Montevideo pueda mantenerse operativos durante la mayor parte de la obra.

Para realizar los desvíos de tránsito se plantean en un principio dos opciones, las cuales se detallan a continuación:

1. La primera opción consiste en utilizar la actual mano de salida de la Rambla, destinando un carril a la circulación hacia el Sur y otro carril a la circulación hacia el Norte.
2. La segunda opción consiste en utilizar los dos carriles de la actual mano de salida de la Rambla para la circulación del tránsito desde los accesos hacia el Sur. Por otro lado, para el tránsito que discurre hacia el Norte, se utilizaría la calle Rondeau, la cual con pequeñas modificaciones contaría con capacidad suficiente para la tarea (se podrá plantear prohibir el estacionamiento en el tramo afectado, de modo de mejorar la fluidez del tránsito). El tránsito que discurre hacia el Norte por la rambla deberá tomar la calle Galicia, para luego hacer un giro a la izquierda por Rondeau, para luego tomar a la izquierda por Gral. Pacheco, a la derecha en Mendoza, continuar por Jujuy, a la izquierda en San Fructuoso para finalmente volver a tomar la Rambla hacia el Norte (ver Figura 2-3).



Figura 2-3: Desvío para tránsito saliente hacia accesos (fuente: Google Earth)

2.3.2 Movilización

La movilización implicará el transporte de maquinaria y conformación de obradores y elementos necesarios para el desarrollo de la obra. En superficie se deberá contar con 4.500 m² para obrador, 4.200 m² para producción de prefabricados y 6.600 m² para acopio de prefabricados.

2.3.3 Relleno en la bahía para rampa Norte

Para la implementación de la rampa de acceso Norte y los caminos laterales para circulación de tránsito pesado y acceso al Puerto, será necesario realizar un relleno sobre la costa. Este relleno se extenderá desde el relleno existente sobre la calle San Fructuoso, hasta el relleno donde se encuentra ubicado el galpón del Montevideo Rowing Club.



Figura 2-4: Relleno para implementación de rampa de acceso Norte marcado en anaranjado (fuente: Google Earth)

2.3.4 Implantación de fundaciones

Los pilones que soportarán la estructura del viaducto descargarán sobre cabezales fundados sobre pilotes. La implantación de las fundaciones implicará excavación para conformación de los cabezales, tareas de pilotaje, y hormigonado de las piezas. El viaducto contará con aproximadamente con 57 pilones, teniendo cada uno 4 pilotes de fundación, para un total de 228 pilotes. Estos pilotes alcanzarán las profundidades necesarias para soportar las cargas a las que estén sometidos.

2.3.5 Conformación de rampas de acceso

El viaducto contará con dos rampas de acceso principales, una Sur y una Norte, y dos rampas secundarias, una por Colombia y otra por Rambla Sud América. Para la implementación de estas rampas será necesario construir muros de contención perimetrales en hormigón, dentro de los cuales se colocará material de relleno para conformar el plano inclinado sobre el cual se ubicará posteriormente el paquete estructural de la calzada.

2.3.6 Fabricación de piezas de hormigón

En la construcción del viaducto se utilizarán vigas prefabricadas en hormigón armado para salvar las luces entre las pilas, sobre las cuales se conformará el tablero. La fabricación de estas piezas hará que sea necesario contar con una pista de prefabricados en el obrador que permita

cubrir la demanda de la obra. Se utilizarán aproximadamente unas 400 vigas prefabricadas de 20 m de longitud.

2.3.7 Conformación de pilones

Los pilones se utilizarán para soportar la estructura del viaducto. Estos tendrán una sección en forma de "H", conformados en hormigón armado en sitio, estando coronados por un pórtico de unos 25 m de ancho que permitirá el apoyo de la estructura del tablero.

2.3.8 Colocación del tablero

El tablero del viaducto se apoyará en los pórticos de los pilones, estando soportado por vigas longitudinales prefabricadas. La conformación de tablero implicará maniobras de izamiento de las vigas prefabricadas y posicionamiento de las mismas sobre los tacos de neopreno ubicados en los pórticos. La sección transversal del tablero contará con un total de 7 vigas prefabricadas.

2.3.9 Montaje de puente en arco

Frente a la explanada de maniobras de la estación de AFE el viaducto contará con un puente en arco realizado en acero y hormigón armado. El montaje del puente implicará el transporte e izamiento de las distintas piezas para conformación del arco y secciones del tablero.

2.3.10 Conformación de pavimento

Sobre el final de las actividades de colocación del tablero del viaducto y montaje del puente en arco se comenzará con la conformación de pavimentos. Dependiendo del tramo, la carpeta de rodadura podrá estar conformada en hormigón o mezcla asfáltica.

2.3.11 Construcción de obras de drenaje de pluviales

El viaducto contará con columnas de bajada ubicadas cada dos apoyos, las cuales conducirán las aguas pluviales recogidas en el tablero hacia el nivel de piso. Se realizarán estudios caso a caso de modo de determinar si se puede realizar una canalización de la columna de bajada en cuestión hacia un colector existente, verificando que esto no afecte el área inundable sobre la calle La Paz.

Por otro lado, se rehabilitará el aliviadero de pluviales continuación de la calle Colombia, entre la rambla y el relleno de Lobraus. En la actualidad está conformado por un ovoide de 3,5 m de ancho y 1,6 m de alto, el cual será sustituido en ese tramo por un colector que contará con dos secciones rectangulares de 2,8 m de ancho por 2,3 m de alto cada una, teniendo así una capacidad de conducción mayor que el colector actual, mejorando la situación aguas arriba del mismo en los eventos de precipitaciones. La construcción del mismo implicará la excavación de una trinchera desde el límite del recinto portuario sobre la calle Colombia hasta el actual desagüe sobre la bahía, para retirar el colector existente y conformar las secciones del nuevo colector, en hormigón armado.

2.3.12 Terminaciones

Las terminaciones de la obra implicarán la instalación de luminarias, demarcación de la calzada e instalación de cartelería y elementos de señalización. Se realizará además una limpieza general de la obra retirando todos los residuos para su adecuada gestión.

2.3.13 Desmovilización

La desmovilización de la obra implicará el retiro de la maquinaria, equipamientos y sobrantes de materiales utilizados durante la construcción. Podrá realizarse la remoción de los obradores existentes en caso de que estos no vayan a ser utilizados en subsiguientes obras.

2.4 FASE DE OPERACIÓN

Las actividades asociadas a la operación del viaducto consisten básicamente en el tránsito de vehículos y el mantenimiento de la integridad y condiciones de funcionamiento previstas para los pavimentos y demás elementos que componen la obra.

2.4.1 Tránsito

En la actualidad, el tramo de la rambla a ser afectado registra un tránsito de aproximadamente 1850 vehículos por hora en horas pico. La implantación del viaducto permitirá desviar de este tramo a los camiones de carga que ingresen o salgan del Puerto, contando el viaducto en sí con una capacidad superior a la necesaria para conducir el tránsito actual con el nivel de servicio buscado.

2.4.2 Mantenimiento

Durante la vida útil de la obra se deberán realizar actividades de mantenimiento de la misma, las cuales podrán incluir:

- Mantenimiento de pavimentos
- Mantenimiento de cartelera y señalizaciones
- Mantenimiento de demarcación del pavimento
- Mantenimiento de obras de conducción de pluviales
- Mantenimiento de luminarias
- Inspección y mantenimiento de estructura del viaducto

2.5 ASPECTOS AMBIENTALES

De la descripción del emprendimiento realizada en las secciones anteriores, se reconocen los siguientes aspectos ambientales asociados a las actividades de las distintas fases:

- Fase de construcción
 - Presencia física de la obra
 - Desvío de tránsito
 - Excavaciones
 - Demanda de mano de obra
 - Gestión inadecuada de residuos inertes
 - Gestión inadecuada de residuos peligrosos
 - Tránsito inducido
 - Acopio de materiales
 - Derrames de hormigón
 - Generación de polvo
 - Emisiones sonoras
 - Generación de efluentes
 - Derrame de sustancias químicas peligrosas
- Fase de operación

- Presencia física
- Modificación de drenaje de pluviales
- Modificación de tránsito local
- Emisiones sonoras

3. IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

3.1 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

Se entiende por aspecto ambiental cualquier elemento o característica que derive de una actividad del emprendimiento, o de cualquier sustancia o producto utilizado o generado por éste, que pueda producir impactos ambientales. Los aspectos identificados surgen de las actividades para cada una de las fases del emprendimiento. El detalle de las fases, actividades y aspectos se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 3-1: Identificación de aspectos

FASE	ACTIVIDADES	ASPECTOS	
C	Desvíos de tránsito	Desvíos de tránsito	
	Excavación para fundaciones y pilotaje	Gestión inadecuada de residuos inertes Excavaciones	
	Conformación de relleno	Volcado de material de relleno a la Bahía	
	Fabricación de piezas de hormigón	Gestión inadecuada de residuos inertes Generación de efluentes	
	Transporte de materiales e insumos	Tránsito inducido	
	Construcción en hormigón	Gestión inadecuada de residuos inertes	
	Conformación de taludes para rampas de acceso	Generación de polvo	
	Construcción en acero	Gestión inadecuada de residuos inertes	
	Conformación de superficie de rodadura	Derrame de sustancias químicas peligrosas	
	Demarcación de calzada	Gestión inadecuada de residuos peligrosos Derrame de sustancias químicas peligrosas	
	Mantenimiento de maquinaria	Derrame de sustancias químicas peligrosas Gestión inadecuada de residuos peligrosos	
	O	Actividad general de obra	Emisiones sonoras
			Presencia física de la obra
Acopio de materiales			
Demanda de mano de obra			
O	-	Presencia física	
		Modificación de drenaje de pluviales	
		Modificación de tránsito local	
		Emisiones sonoras	

3.2 MATRIZ DE INTERACCIÓN

Para la identificación de impactos se utilizó una matriz de interacción relacionando los aspectos con los factores ambientales con los que potencialmente puedan interactuar. Para construir la matriz se identificaron los siguientes factores ambientales:

- Físicos:
 - Calidad de aire
 - Calidad de agua superficial
 - Patrones de escurrimiento
- Antrópicos y simbólicos:

- Población circundante
- Población usuaria de la Rambla actual
- Usos del suelo y actividades locales
- Valor de inmuebles residenciales
- Valor de inmuebles logísticos/comerciales
- Tránsito zonal
- Infraestructura vial
- Acceso portuario
- Paisaje y vistas
- Población departamental
- Servicios enterrados

La matriz de interacción resultante se presenta en la Tabla 3-2 y en la Tabla 3-3. Los impactos que se desprenden de las interacciones identificadas se presentan en la Tabla 3-4 y en la Tabla 3-5. En las siguientes secciones se procede a la valoración de los impactos identificados para cada una de las fases del emprendimiento en estudio. No se realiza la identificación de los impactos relacionados a la percepción social del emprendimiento, ya que estos serán evaluados en etapas posteriores según se indicara anteriormente.

Tabla 3-2: Matriz de interacción (fase de construcción)

ASPECTOS AMBIENTALES		Calidad de aire	Calidad de agua superficial	Patrones de escurrimiento	Población circundante	Población usuaria de la Rambla actual	Usos del suelo y actividades locales	Valor de inmuebles residenciales	Valor de inmuebles logísticos/comerciales	Tránsito zonal	Infraestructura vial	Acceso portuario	Paisaje y vistas	Población departamental	Servicios enterrados
C	Presencia física de la obra						●					●			
	Desvío de tránsito				●					●					
	Excavaciones														●
	Volcado de material de relleno a la Bahía		●												
	Demanda de mano de obra													●	
	Gestión inadecuada de residuos inertes						●						●		
	Gestión inadecuada de residuos peligrosos		●												
	Tránsito inducido				●					●	●				
	Acopio de materiales						●								
	Generación de polvo	●			●										
	Emisiones sonoras				●										
	Generación de efluentes		●												
	Derrame de sustancias químicas peligrosas		●												

Tabla 3-3: Matriz de interacción (fase de operación)

ASPECTOS AMBIENTALES		Calidad de aire	Calidad de agua superficial	Patrones de escurrimiento	Población circundante	Población usuaria de la Rambla actual	Usos del suelo y actividades locales	Valor de inmuebles residenciales	Valor de inmuebles logísticos/comerciales	Tránsito zonal	Infraestructura vial	Acceso portuario	Paisaje y vistas	Población departamental	Servicios enterrados
O	Presencia física							●	●			●	●		
	Modificación de drenaje de pluviales			●											
	Modificación de tránsito local									●					
	Emisiones sonoras				●										

Tabla 3-4: Impactos potenciales identificados (fase de construcción)

FASE	ASPECTO	FACTOR	IMPACTO
C	Desvío de tránsito	Usos del suelo y actividades locales	Interferencia con usos del suelo en recinto portuario por presencia física de la obra
		Acceso portuario	Interferencia con acceso portuario por presencia de obra
		Población circundante	Aumento de probabilidad de accidentes por tránsito desviado
		Tránsito zonal	Modificación del tránsito zonal por desvío de tránsito
	Excavaciones	Servicios enterrados	Interferencia con servicios enterrados por excavaciones
	Volcado de material de relleno a la Bahía	Calidad de agua superficial	Deterioro de la calidad de agua superficial por aumento de material en suspensión
	Demanda de mano de obra	Población departamental	Generación de nuevos puestos de trabajo
	Gestión inadecuada de residuos inertes	Usos del suelo y actividades locales	Interferencia con usos del suelo en recinto portuario por disposición inadecuada de residuos inertes
		Paisaje y vistas	Degradación del paisaje
	Gestión inadecuada de residuos peligrosos	Calidad de agua superficial	Deterioro de la calidad de agua superficial por gestión inadecuada de residuos peligrosos
	Tránsito inducido	Población circundante	Aumento de probabilidad de accidentes por tránsito inducido
		Tránsito zonal	Interferencias con el tránsito zonal a causa del tránsito inducido
		Infraestructura vial	Deterioro de la infraestructura vial por tránsito pesado
	Acopio de materiales	Usos del suelo y actividades locales	Interferencia con usos del suelo en recinto portuario por acopio de materiales
	Generación de polvo	Calidad de aire	Deterioro de la calidad de aire por generación de polvo
		Población circundante	Afectación a la salud y bienestar de la población circundante por generación de polvo
	Emisiones sonoras	Población circundante	Afectación a la salud y bienestar de la población circundante por emisiones sonoras
Generación de efluentes	Calidad de agua superficial	Deterioro de la calidad de agua superficial por vertido de efluentes	
Derrame de sustancias químicas peligrosas	Calidad de agua superficial	Deterioro de la calidad de agua superficial por derrame de sustancias químicas peligrosas	

Tabla 3-5: Impactos potenciales identificados (fase de operación)

FASE	ASPECTO	FACTOR	IMPACTO
O	Presencia física	Valor inmuebles residenciales	Pérdida de valor de inmuebles residenciales
		Valor inmuebles logísticos/comerciales	Aumento de valor de inmuebles logísticos/comerciales
		Acceso portuario	Mejora de la operatividad del acceso portuario
		Paisaje y vistas	Afectación al paisaje por presencia física del viaducto
	Modificación de drenajes pluviales	Patrones de escurrimiento	Modificación de los patrones de escurrimiento pluviales
	Modificación de tránsito local	Tránsito zonal	Mejora del flujo del tránsito en la zona de viaducto
	Emisiones sonoras	Población circundante	Afectación a la salud y bienestar de la población circundante por emisiones sonoras

3.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

3.3.1 Valoración

Se presenta a continuación la tabla de valoración de los impactos potenciales identificados para la fase de construcción. En función de la valoración realizada, se identifican 5 impactos ambientales potenciales a ser gestionados durante la fase de construcción del emprendimiento. No se identifican impactos que sea necesario evaluar en esta fase del emprendimiento.

Tabla 3-6: Valoración de impactos potenciales (fase de construcción)

IMPACTO	TIPO	M	Im	Pb	D	Su	SIG.
Interferencia con usos del suelo en recinto portuario por presencia física de la obra	-	2	4	2	2	2	Baja
Interferencia con acceso portuario por presencia de la obra	-	2	4	2	2	2	Baja
Aumento de probabilidad de accidentes por tránsito desviado	-	2	4	1	1	2	Baja
Modificación del tránsito zonal por desvío de tránsito	-	4	4	4	2	2	Media
Interferencia con servicios bajo vereda por excavaciones	-	4	4	4	2	1	Media
Deterioro de la calidad de agua superficial por aumento de material en suspensión	-	2	2	4	2	1	Baja
Generación de nuevos puestos de trabajo	+						Positiva
Interferencia con usos del suelo en recinto portuario por disposición inadecuada de residuos inertes	-	2	4	2	2	1	Baja
Degradación del paisaje por disposición inadecuada de residuos inertes	-	4	4	2	2	2	Media
Deterioro de la calidad de agua superficial por gestión inadecuada de residuos peligrosos	-	4	4	1	2	2	Media
Aumento de probabilidad de accidentes por tránsito inducido	-	2	4	1	1	2	Baja
Interferencias con el tránsito zonal a causa del tránsito inducido	-	2	2	2	2	2	Baja
Deterioro de la infraestructura vial por tránsito pesado	-	2	4	2	2	2	Baja
Interferencia con usos del suelo en recinto portuario por acopio de materiales	-	1	2	1	2	1	Baja
Deterioro de la calidad de aire por generación de polvo	-	1	2	1	2	1	Baja
Afectación a la salud y bienestar de la población circundante por generación de polvo	-	1	4	1	2	2	Baja
Afectación a la salud y bienestar de la población circundante por emisiones sonoras	-	2	4	2	2	2	Baja
Deterioro de la calidad de agua superficial por vertido de efluentes	-	4	4	1	2	2	Media
Deterioro de la calidad de agua superficial por derrame de sustancias químicas peligrosas	-	2	2	1	2	1	Baja

3.4 VALORACIÓN DE IMPACTOS DE LA FASE DE OPERACIÓN

3.4.1 Valoración

Se presenta a continuación la tabla de valoración de los impactos potenciales identificados para la fase de operación. Según la valoración realizada, se identifica un impacto potencial que necesita ser evaluado: afectación al paisaje por presencia física del viaducto.

Tabla 3-7: Valoración de impactos potenciales (fase de operación)

IMPACTO	TIPO	M	Im	Pb	D	Su	SIG.
Pérdida de valor de inmuebles residenciales	-	1	2	1	2	2	Baja
Aumento de valor de inmuebles logísticos/comerciales	+						Positiva
Mejora de la operatividad del acceso portuario	+						Positiva
Afectación al paisaje por presencia física del viaducto	-	4	4	4	4	4	Alta
Modificación de los patrones de escurrimiento pluviales	-	4	4	4	4	4	Alta
Mejora del flujo del tránsito en la zona de viaducto	+						Positiva
Afectación a la salud y bienestar de la población circundante por emisiones sonoras	-	2	4	2	2	2	Baja

3.5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Como impactos a evaluar se identifican la afectación al paisaje por presencia física del viaducto y la modificación de los patrones de escurrimiento pluviales. Estos impactos serán evaluados en forma particular en documentos específicos.

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y GESTIÓN

En la sección de valoración de impactos, se identificaron una serie de estos que deberán ser gestionados. Según el análisis realizado todos estos impactos potenciales podrían darse en la fase de construcción. Los impactos en cuestión son:

- Modificación del tránsito zonal por desvío de tránsito
- Interferencia con servicios enterrados por excavaciones
- Degradación del paisaje por disposición inadecuada de residuos inertes
- Deterioro de la calidad de agua superficial por gestión inadecuada de residuos peligrosos
- Deterioro de la calidad de agua superficial por vertido de efluentes

Se presentan a continuación las medidas de mitigación y gestión identificadas para cada uno de los impactos:

Modificación del tránsito zonal por desvío de tránsito

La obra se diseñó de modo que tanto las fundaciones como la mayor parte de los tramos elevados de viaducto se desarrollen sobre la actual mano de entrada de la Rambla. De este modo, la mano contraria de la rambla permanecerá operativa durante prácticamente todo el transcurso de la obra. Esto permitirá que el acceso Norte al Puerto de Montevideo pueda mantenerse operativos durante la mayor parte de la obra. Por otro lado, el acceso Florida así como los accesos restantes no verán su operativa modificada.

La realización de la obra implicará hacer desvíos de tránsito, para los cuales se plantean en un principio dos opciones, las cuales se detallan a continuación:

1. La primera opción consiste en utilizar la actual mano de salida de la Rambla, destinando un carril a la circulación hacia el Sur y otro carril a la circulación hacia el Norte.
2. La segunda opción consiste en utilizar los dos carriles de la actual mano de salida de la Rambla para la circulación del tránsito desde los accesos hacia el Sur. Por otro lado, para el tránsito que discurre hacia el Norte, se utilizaría la calle Rondeau, la cual con pequeñas modificaciones contaría con capacidad suficiente para la tarea (se plantea prohibir el estacionamiento en el tramo afectado, de modo de mejorar la fluidez del tránsito). El tránsito que discurre hacia el Norte por la rambla deberá tomar la calle Galicia, para luego hacer un giro a la izquierda por Rondeau, para luego tomar a la izquierda por Gral. Pacheco, a la derecha en Mendoza, continuar por Jujuy, a la izquierda en San Fructuoso para finalmente volver a tomar la Rambla hacia el Norte (ver Figura 2-3).

En función de esto se entiende que el proyecto cuenta con las medidas de mitigación adecuadas para que el impacto de modificación del tránsito zonal por desvío de tránsito sea aceptable.

Interferencia con servicios enterrados por excavaciones

Parte de las actividades necesarias para la ejecución de la obra corresponden a la realización de excavaciones, principalmente para la implantación de fundaciones. Estas excavaciones podrán interferir con los servicios ubicados bajo vereda, como colectores, tuberías de gas,

cables de la red eléctrica, cables de la red de telefonía e internet y tuberías de la red de distribución de agua potable.

El proyecto contempla la realización de estudios exhaustivos de interferencias de modo de prever las potenciales afectaciones sobre los servicios, tomando las medidas necesarias para evitarlas o subsanarlas. Se realizará asimismo una coordinación y articulación permanente con los organismos competentes tanto durante la fase de proyecto como durante la de construcción. Se entiende de este modo que la potencial afectación sobre los servicios bajo vereda será mitigada.

Degradación del paisaje por disposición inadecuada de residuos inertes

Este impacto podrá darse por la gestión inadecuada de los residuos inertes generados en obra, esto es, clasificación y acopio inadecuados de los mismos, acceso por parte de terceros no autorizados, disposición final incorrecta, etc., podrá generar un deterioro en el paisaje del entorno inmediato de la obra por la dispersión de los residuos en el ambiente.

Como medida de mitigación se implementará una gestión adecuada de los residuos inertes generados, disponiendo de un área delimitada en el obrador para el acopio de los mismos, la cual estará debidamente señalizada. Se realizará la limpieza periódica de la obra, llevando los residuos al correspondiente recinto de almacenamiento para su adecuado almacenamiento y posterior disposición final. Con la aplicación de esta medida de mitigación el impacto residual será aceptable en el medio.

Deterioro de la calidad de agua superficial por gestión inadecuada de residuos peligrosos

En la construcción del viaducto se generarán residuos peligrosos asociados a esta tipología de obras; envases de pinturas, solventes, tambores de asfalto, aceites y lubricantes de maquinaria, filtros, trapos contaminados con hidrocarburos, etc.

Este impacto podrá darse a causa del acopio o disposición inadecuados de residuos peligrosos de obra. Se implementará como medida de mitigación una gestión adecuada de los residuos peligrosos generados durante el desarrollo de la obra. En el obrador se dispondrá de un recinto con techo y piso impermeable, cerramientos laterales que permitan su ventilación y cordón de contención, el cual estará correctamente identificado como recinto de almacenamiento de residuos peligrosos. Se dispondrá de recipientes estancos con tapas herméticas correctamente señalizados, los cuales se utilizarán para la recolección y almacenamiento de residuos peligrosos. En caso que los residuos correspondan a envases contaminados, los mismos se almacenarán cerrándolos con su tapa original, y asegurándose de que el exterior de los mismos no se encuentre contaminado. La totalidad de los residuos peligrosos generados durante la obra deberán ser transportados y gestionados por gestores autorizados para tal fin.

Aplicando las medidas de mitigación planteadas, el impacto residual será aceptable en el medio.

Deterioro de la calidad de agua superficial por vertido de efluentes

Los efluentes que podrán generarse durante las actividades constructivas corresponden a efluentes domésticos asociados a los servicios al personal (baños, vestuarios, duchas, comedor, etc.) y efluentes de lavado de maquinaria o herramientas en contacto con hormigón.

Si los efluentes generados durante la obra no son gestionados de forma adecuada y estos se vierten a la bahía, tienen el potencial de deteriorar la calidad del agua superficial afectada.

El obrador contará o bien con baños químicos que serán gestionados por una empresa especializada, o con pozo impermeable para la recolección de los efluentes y posterior retiro de los mismos mediante barométrica.

Por otro lado, el lavado de maquinaria y herramientas, en caso de ser necesario, se realizará en un área acondicionada para tal fin, sobre una superficie impermeable y que permita la canalización de los efluentes generados hacia un depósito impermeable, ya sea para su tratamiento y disposición, reutilización, o para su posterior recolección mediante barométrica.

Se considera que con las medidas de mitigación expuestas, el impacto residual será aceptable en el medio.

5. CONCLUSIONES

En función del análisis de prefactibilidad ambiental realizado, se entiende que el desarrollo del emprendimiento en cuestión es viable desde el punto de vista ambiental, presentando impactos potenciales gestionables o mitigables. Asimismo, presenta una serie de impactos positivos relacionados a la mejora de la movilidad y el flujo vehicular en la zona de la Rambla Portuaria, los cuales son parte de los objetivos del proyecto.