



Términos de Referencia

“Modelo Descriptivo del Impacto del  
Flujo de Camiones, Puerto de Arica”

## ÍNDICE

1. Introducción.....	3
2. Mandato .....	3
3. Antecedentes.....	3
4. Diagnóstico de la situación actual y definición del problema, incluyendo la identificación y caracterización de la población afectada. ....	8
5. Objetivos.....	10
6. Localización geográfica y cobertura del estudio. ....	11
7. Identificación y definición de las variables que se van a medir, controlar y/ analizar, desde la perspectiva cuantitativa y/o cualitativa. ....	11
8. Identificación y descripción de las actividades que considera el estudio.....	12
9. Metodología que utilizar. ....	13
10. Cronograma de actividades en semanas o meses (Carta Gantt). ....	13
11. Identificación de los resultados o productos esperados por actividades, debidamente valorizados.....	14
12. Identificación de los mecanismos (documento, taller, seminario u otro a especificar) que se utilizarán para difundir la información que genera el estudio. ....	15
13. Definición del número, tipo de informes, contenido exigido y resultados esperados en cada informe que dan cuenta del avance del estudio. ....	15

## **1. Introducción**

Conforme a lo indicado en el Plan de Gestión Anual 2024 de la Empresa Portuaria Arica, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones encargó a la Empresa Portuaria Arica, el cumplimiento del Hito Ig12-4: “: “Planificación e integración con comunidades locales – Optimización de operación de Camiones” Desarrollo de un modelo descriptivo del impacto de camiones, tanto nacionales como extranjeros, utilizando los datos disponibles y estimaciones fundadas, en caso de no disponer de ellos. La meta se entenderá cumplida con establecer en conjunto con el MTT, las definiciones y alcance de los TDR del estudio, incluyendo plazos entregables y su contenido y él envió al MTT del informe de adjudicación de la consultoría.

## **2. Mandato**

El presente documento fue elaborado conforme con el Decreto Exento N°4476 del 11 de diciembre 2023 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

## **3. Antecedentes**

En el cumplimiento del rol social que le compete a la Empresa Portuaria Arica como actor relevante para lograr una dinámica relación Ciudad – Puerto, se presentan los Términos de Referencia que tienen por objeto “desarrollar un modelo descriptivo del impacto de camiones, nacionales y extranjeros utilizando los datos disponibles o estimaciones fundadas en caso de no disponer de datos concretos”.

Resulta interesante para el puerto de Arica que el diagnóstico esté referido al flujo de camiones involucrados a los quehaceres del puerto, considerando que el puerto de Arica es el principal puerto de la macro región andina que responde a la demanda del comercio exterior de la Región, sur del Perú y en especial de Bolivia. La transferencia de carga del Puerto de Arica es en promedio de 3,1 millones de toneladas los últimos 3 años correspondiendo aproximadamente el 72% a transferencia de carga boliviana.

Esta significativa participación de mercado ha encaminado al Puerto Arica a desarrollar nuevas medidas orientadas a disminuir el impacto del creciente comercio exterior boliviano sobre el sistema logístico – portuario de la región, impacto que se genera en gran medida por el privilegio de que gozan

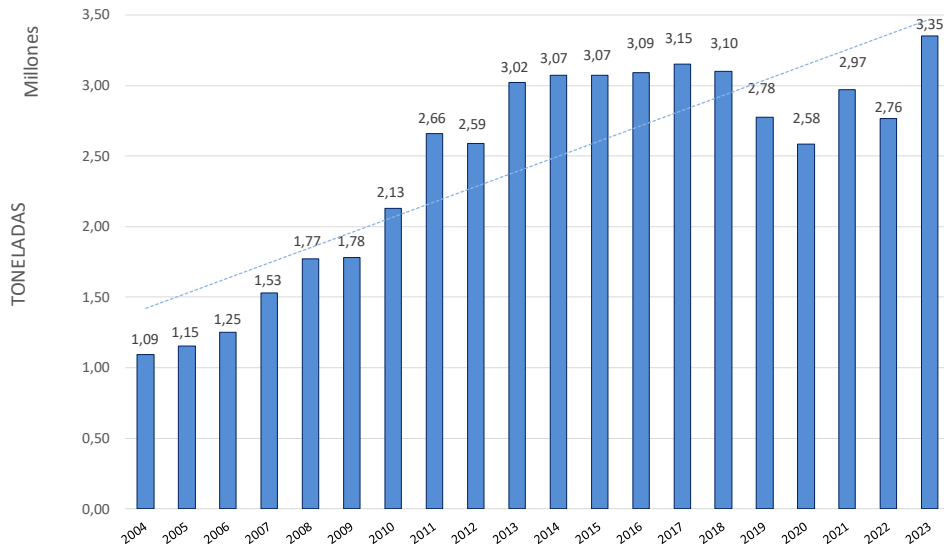
las cargas bolivianas, que surgen del compromiso del Estado de Chile a través del tratado de 1904 Chile – Bolivia, en cuanto al almacenamiento sin costo para el usuario, generando indicadores de permanencias de la carga superiores a los de la industria.

Así mismo, el crecimiento de la actividad logístico – portuaria de Arica, junto al crecimiento y distribución demográfica experimentados, sumado a la actividad económica regional, han propiciado una relación Puerto – Ciudad compleja en sus principales arterias viales generando costos sociales evidentes, esto debido a que las cargas se transportan en camión desde y hacia un terminal portuario ubicado en la principal arteria costera de la ciudad.

En conjunto con MTT se definieron los términos de referencia del estudio en cuestión logrando unificar criterios respecto a los objetivos que es confeccionar un modelo descriptivo de flujo de camiones vinculados al puerto, que permita a EPA generar propuestas de mejora para su interfaz terrestre. El objetivo conlleva dimensionar adecuadamente el impacto que genera el flujo de camiones considerando las proyecciones de demanda de transferencia de carga estimadas que interactúan con el sistema portuario (puerto, ZEAP, almacenes extraportuarios, depósitos de contenedores), para generar propuestas de mejora y una hoja de ruta asociada, a fin de realizar un uso eficiente y seguro de la infraestructura vial vinculada con el quehacer portuario.

En la actualidad la operación de la ZEAP cuenta con el Antepuerto, que surgió precisamente del problema que ocasionaba el creciente número de camiones cargados que llegan a la ciudad a la espera de su atención y que impacta en el circuito de la ciudad dado los escasos lugares de aparcamiento antes de su ingreso a puerto.

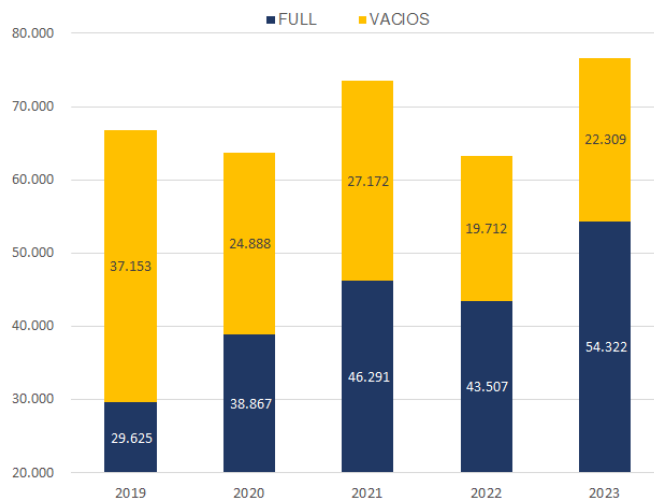
Desde el año 2004 en que se licitó el puerto y se movilizaba alrededor de 1 millones toneladas al año, el flujo de carga transferida ha superado las 3 millones toneladas al año, siendo el tonelaje de almacenamiento de carga aun mayor dada las prerrogativas con que cuenta la carga boliviana respecto al almacenamiento sin costo para el usuario.



Estadística de Transferencia de carga, Puerto de Arica

El 72% de todo este flujo de cargas corresponde a cargas en tránsito desde o hacia Bolivia, cuyo crecimiento ha generado importantes impactos en la ciudad. Del mismo modo las cargas provenientes del sur del Perú sumado a las cargas nacionales también han experimentado crecimientos en sus flujos lo que se evidencia en el crecimiento de la transferencia, según se observa en el gráfico anterior.

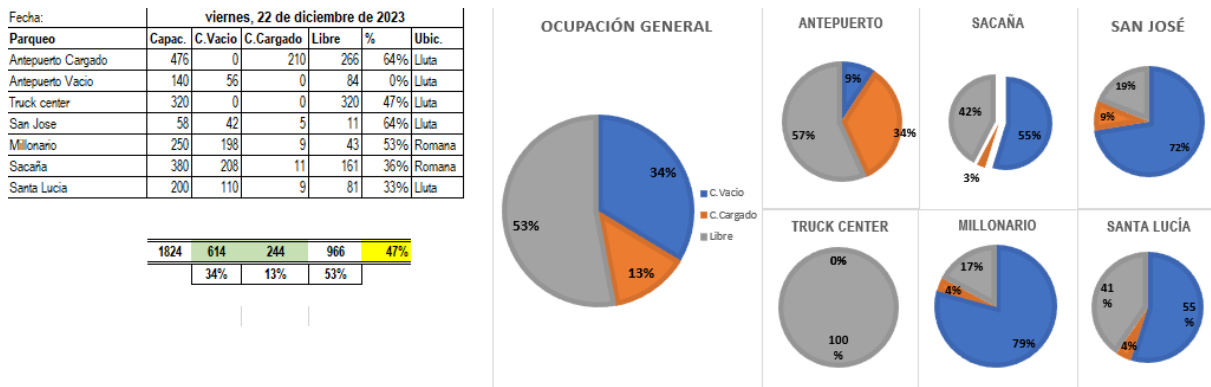
Del mismo modo el flujo de ingreso de camiones bolivianos a la ZEAP también observa un crecimiento.



Estadística de Ingreso camiones a la ZEAP

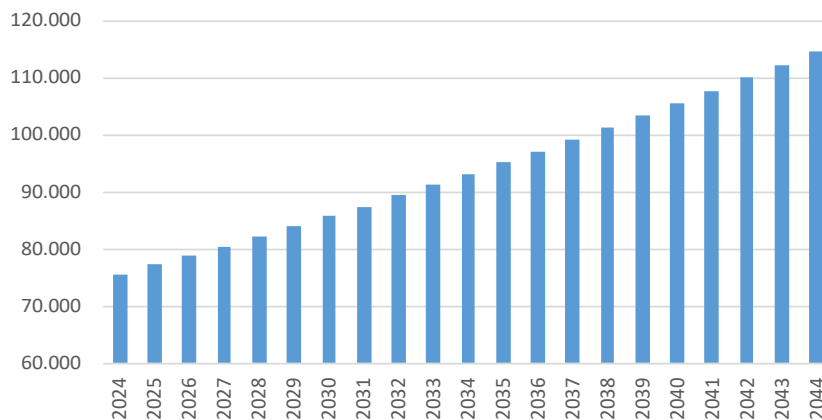
La necesidad optimizar los procesos de planificación, se incorporan en el proceso de monitoreo diaria permanente los parqueaderos privados existentes principalmente en el Valle de Lluta, que equivalen a una capacidad estática conjunta de 1824 calzos.

Se estima que la permanencia promedio es de 3 a 4 días en promedio lo que permite cuantificar una capacidad dinámica en torno a los 165 mil camiones al año.



Transcurridos 10 años desde el inicio de las operaciones de la ZEAP y dada la evolución de la demanda de carga, es necesario dimensionar el flujo de camiones y sus proyecciones, que además contemple un alcance mayor en cuanto a los depósitos de contenedores vacíos existentes, así como aquellos flujos de carga en tránsito de Perú y aquella de consumo nacional.

Proyección Flujo de camiones



Fuente: Elab. Propia. Base proyecciones de demanda carga Bolivia vs promedio histórico por camión.

Los desafíos están relacionados con la conectividad, infraestructura y gestión eficiente, en este contexto un modelo logístico sostenible podría abordar cuestiones como la eficiencia en la carga y descarga de camiones, la gestión de contenedores vacíos, la planificación de rutas y la optimización de recursos. Se busca determinar las políticas de operación que generen mayor eficiencia con respecto a la situación actual con la información obtenida y evaluando la situación barajar políticas de acceso eficientes al puerto, políticas de asignación de recursos, uso de espacio eficiente y evaluación de nuevas inversiones.

Con lo cual tendríamos información relevante para la operación interna del Puerto, sustentada en información como:

- Flujo de camiones: Analizar la llegada y salida de camiones en el puerto, considerando factores como horarios, congestión y tiempos de espera.
- Gestión de contenedores: Optimizar el uso de contenedores, tanto llenos como vacíos, para minimizar costos y maximizar la eficiencia.
- Planificación de rutas: Diseñar rutas óptimas para los camiones que transportan mercancías desde y hacia el puerto.
- Capacidad portuaria: Evaluar la capacidad del puerto para manejar el flujo de camiones y determinar si se requieren mejoras o expansiones.

Y, además, como lo plantea el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones que el modelo nos dé una mirada completa, vinculada no solo con el Puerto, sino con la ciudad misma. Ya que además de los camiones vinculados directamente con el puerto tenemos tránsito de camiones que traen mercancía de otras ciudades, tránsito interno. Para tener información macro para tomar decisiones fundamentadas en toma de muestras reales, que de una mirada integral sobre:

- Flujo de camiones: Analizar la ocupación de vías, segregar cuales se deberán usar o no, considerando factores como horarios, congestión y demanda de la ciudadanía.
- Gestión de mejoras de seguridad vial y planificación de rutas exclusivas: Optimizar el uso de vías más adecuadas para el tránsito de camiones gestionando una conservación vial

permanente, el no uso de vías más usadas por la ciudadanía para evitar la congestión y dar mayor seguridad a la comunidad, al no exponerla a compartir vías. Diseñar por ejemplo rutas segregadas.

Con respecto a políticas específicas El Puerto de Arica y alineados con TPA, constantemente se monitorea el flujo de camiones que se dirige al recinto portuario, esto luego de que se hiciera efectiva la medida que permite operar las 24 horas y los siete días de la semana a los pasos fronterizos que conectan Chile con Bolivia<sup>1</sup>. Esta medida tiene varios objetivos: Reducción de accidentes en la Ruta 11-CH, Eliminación de acumulación de camiones en frontera, Impacto en el Puerto de Arica., entre otras medidas, por lo cual toda medición e información es relevante a la hora de tomar decisiones.

#### **4. Diagnóstico de la situación actual y definición del problema, incluyendo la identificación y caracterización de la población afectada.**

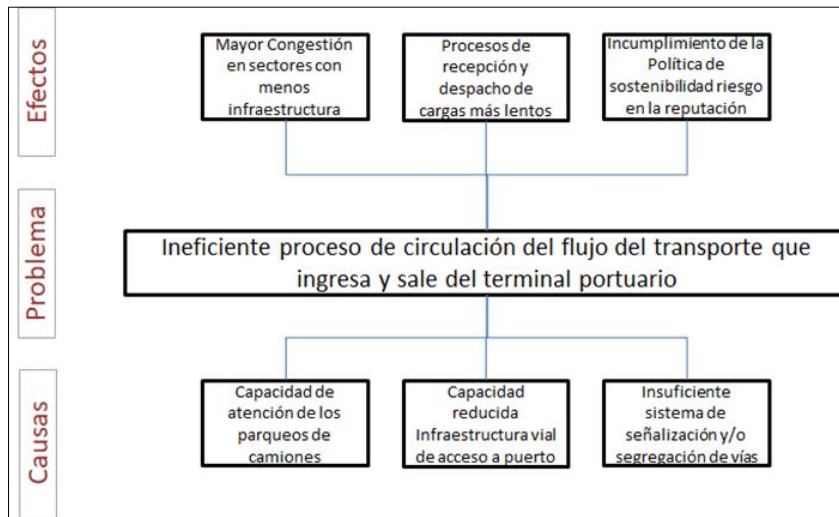
En el cumplimiento del rol social que le compete a la Empresa Portuaria Arica como actor relevante para lograr una dinámica relación Ciudad – Puerto, se presentan los Términos de Referencia que tienen por objeto “desarrollar un modelo descriptivo del impacto de camiones, nacionales y extranjeros utilizando los datos disponibles o estimaciones fundadas en caso de no disponer de datos concretos”.

Resulta interesante para el puerto de Arica que el diagnóstico esté referido al flujo de camiones vinculados a los quehaceres del puerto, considerando que el puerto de Arica es el principal puerto de la macro región andina que responde a la demanda del comercio exterior de la Región, sur del Perú y en especial de Bolivia. La transferencia de carga del Puerto de Arica es en promedio de 3,1 millones de toneladas los últimos 3 años correspondiendo aproximadamente el 72% a transferencia de carga boliviana.

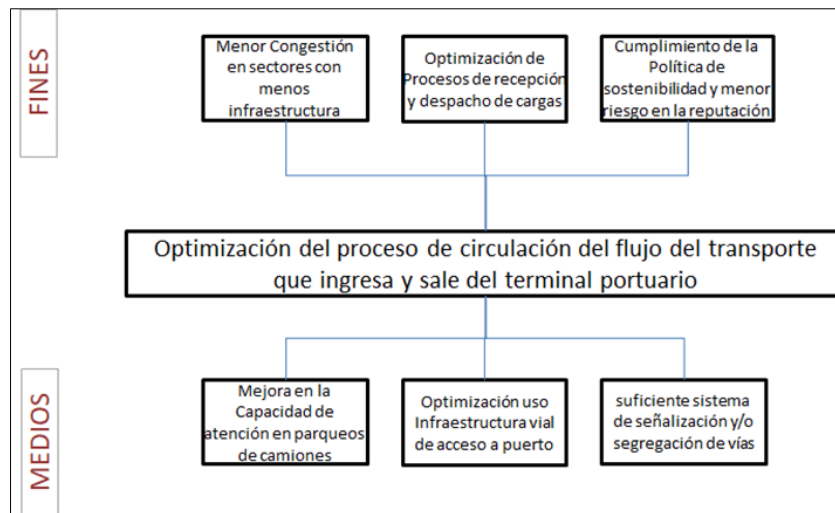
Esta significativa participación de mercado ha encaminado al Puerto Arica a desarrollar nuevas medidas orientadas a disminuir el impacto del creciente comercio exterior boliviano sobre el sistema logístico – portuario de la región, impacto que se genera en gran medida por el privilegio de que gozan las cargas bolivianas, que surgen del compromiso del Estado de Chile a través del tratado de 1904 Chile – Bolivia, en cuanto al almacenamiento sin costo para el usuario, generando indicadores de permanencias de la carga superiores a los de la industria.



Definición del problema:



El estudio busca la optimización del proceso de circulación del flujo del transporte que ingresa y sale del terminal portuario.



El área de influencia la población afectada correspondería a la ciudad de Arica dado que el circuito de camiones atraviesa la ciudad de norte a sur, impactando las principales arterias que se conducen desde y hacia el centro cívico, laboral y turístico de la ciudad.

## 5. Objetivos

### Objetivo General

El objetivo del estudio es confeccionar un modelo descriptivo de flujo de camiones vinculados al puerto, que permita a EPA generar propuestas de mejora para su interfaz terrestre.

El objetivo conlleva dimensionar adecuadamente el impacto que genera el flujo de camiones considerando las proyecciones de demanda de transferencia de carga estimadas que interactúan con el sistema portuario (puerto, ZEAP, almacenes extraportuarios, depósitos de contenedores), para generar propuestas de mejora y una hoja de ruta asociada, a fin de realizar un uso eficiente y seguro de la infraestructura vial vinculada con el quehacer portuario.

### Objetivos específicos

1. Recopilar información actualizada del flujo de camiones nacionales e internacionales, mediante herramientas o fuentes de datos aprobados por la contraparte y que sirvan para alimentar el modelo descriptivo: Matrices O-D, Datos de GPS, Datos de encuestas o telefónicos, etc. Estos podrán ser adquiridos o levantados por el consultor y especificado en su oferta técnica.
2. Elaborar un modelo descriptivo (utilizando algún software libre y/o plataforma que permita a EPA actualizar los resultados posteriormente).
3. Recopilar y/o actualizar la infraestructura destinada a parqueos, información proporcionada por EPA, TPA, parqueaderos, almacenes, depósitos u otras fuentes que sean de utilidad para los efectos del estudio, coordinación y/o planificación de camiones.
4. Zonificar a nivel censal el área de estudio identificando centros generadores de carga y puntos de despacho.
5. Cuantificar el flujo del área zonificada a nivel de puntos en cada vialidad, según horario y día de la semana.
6. Identificar los impactos que se generan en la ciudad dada la actual distribución del flujo de camiones.
7. Generar y priorizar propuestas de mejora, identificando al menos los siguientes aspectos: descripción de la iniciativa, horizonte temporal (corto, mediano o largo plazo), inversión

tentativa, plazo de implementación y actores responsables y su rol (e.g., promotor, articulador, revisor, informante, etc.) que permitan posteriormente levantar iniciativas o propuestas de mejoras, relacionadas a las vías y/o puntos de histórica saturación (determinados en base a datos o conocimiento empírico).

8. Determinar las brechas de infraestructura para la atención del flujo de camiones. cantidad de parqueaderos, calzos y estándar de la infraestructura existente para la atención de camiones con carga peligrosa, cargas sobre dimensionada y de alto tonelaje.

## 6. Localización geográfica y cobertura del estudio.

El diagnóstico respecto del impacto de camiones debe circunscribirse exclusivamente al flujo del transporte asociado al puerto de Arica y dentro del área de influencia definida.

## 7. Identificación y definición de las variables que se van a medir, controlar y/ analizar, desde la perspectiva cuantitativa y/o cualitativa.

El modelo descriptivo debe determinar:

- El volumen diario de camiones que entran y salen de la ciudad, por cada tramo de ruta identificada, por horario y día de la semana.
- Cuáles son las rutas principales que utilizan los camiones para el transporte de carga.
- Identificar los horarios de mayor congestión vehicular y sus causas, que permitan generar propuestas de solución.
- Qué tipo de cargas transportan los camiones (granel, contenedor o fraccionada) y cuál es su destino final.
- Cómo afectan las condiciones del tráfico a la eficiencia del transporte de carga.
- La infraestructura de apoyo disponible para los camiones (como estacionamientos, áreas de descanso, etc.) identificando localización y el aporte a la mitigación de los impactos identificados.
- Cuáles son las políticas o regulaciones actuales que afectan el flujo de camiones.
- Identificar datos disponibles sobre accidentes o incidentes relacionados con camiones en la ciudad que se relacionen con el objeto del estudio.
- Determinar brechas en infraestructura, señalizaciones de tránsito, demarcaciones, etc. Que afecten el normal desplazamiento del flujo desde y hacia el Puerto.
- Recomendaciones y conclusiones.

## 8. Identificación y descripción de las actividades que considera el estudio.

Las actividades que considera el estudio son las siguientes:

- Recopilación de Información.
- Elaboración modelo descriptivo.
- Diagnostico Identificación de flujos.
- Diagnostico Identificación de Impactos.
- Definición situación.
- Análisis de brechas.
- Recomendaciones y conclusiones.

Las actividades se deben aperturar en detalle, contemplando actividades de primer, segundo y hasta tercer orden con una secuencia lógica siguiendo la causalidad en un formato cascada, coherente con los demás puntos de los TDR.

La planificación de un estudio detallado sobre la operativa del puerto, la Zona de Extensión de Actividades Portuarias (ZEAP), y los espacios de estacionamiento y almacenes extraportuarios requiere una clara estructuración de las actividades involucradas. Para ello, se presenta a continuación un desglose del trabajo (WBS por sus siglas en inglés) que detalla las actividades primordiales que se consideran en el estudio, junto a la metodología que se seguirá para su ejecución.

Actividades del Estudio:

- **Recopilación de Información:** Esta fase inicial es crítica, ya que permite reunir datos necesarios para el desarrollo del estudio. Se incluirán información estadística y estudios previos que acondicionen el análisis posterior. EPA aportará los datos de entrada y salida a Puerto y de entrada y salida del Antepuerto, en un periodo de tiempo de 3 años, además de la base de datos del sistema RFDI disponible, que se entregarán como insumo para este estudio a la empresa consultora que se adjudique la licitación.
- **Elaboración modelo descriptivo:** Esta etapa contempla realizar un modelo del transporte para la investigación de operaciones que permite optimizar la distribución de recursos entre diferentes puntos de origen y destino.
- **Diagnóstico de Identificación de Flujos:** En esta etapa se identificará y analizará la dinámica del tráfico de camiones que entran y salen del antepuerto, lo cual es esencial para comprender el movimiento logístico de la zona.
- **Diagnóstico de Identificación de Impactos:** Se evaluarán los efectos que los flujos de vehículos tienen en el entorno, incluyendo las repercusiones en la infraestructura y en la comunidad circundante.
- **Definición de Situación:** Se realizará un análisis de la situación actual, donde se integrarán los datos recopilados y los diagnósticos previos para establecer un panorama claro de las condiciones operativas.
- **Análisis de Brechas:** Esta fase implicará la comparación entre la situación actual y los estándares deseados. Se identificarán las áreas de oportunidad para mejorar la operativa logística.

- Recomendaciones y Conclusiones: Finalmente, se formularán propuestas concretas basadas en el análisis anterior, que guiarán la toma de decisiones a futuro para optimizar los procesos en la zona de estudio.

El plazo propuesto de ejecución del estudio completo del Modelo Descriptivo es de 180 días corridos contados desde la adjudicación. El consultor lo debe indicar claramente, contando los tiempos de revisión por la contraparte técnica y de respuesta observaciones en la entrega de cada informe parcial que no podrá exceder más de 15 días en la formulación de respuestas. Las observaciones del informe final no se computan en el plazo total, entre Recepción provisoria y recepción definitiva, es según artículo 12 de las bases técnicas.

## 9. Metodología que utilizar.

- La metodología del estudio se definirá a partir de los siguientes ejes: Definición del Área de Estudio: Se establecerá un perímetro que abarque el puerto, la ZEAP, los parqueaderos y los almacenes extraportuarios, para garantizar una evaluación integral. Y se identificara pasos del estudio para completar el método descriptivo.
- Acceso a Información Estadística: La Entidad Portuaria (EPA) proporcionará datos históricos sobre la ocupación de los parqueaderos y el flujo de camiones de datos disponibles a partir del ingreso a puerto. El consultor deberá verificar y actualizar esta información para reflejar la realidad actual.

En conclusión, la estructuración de un desglose de trabajo claro y metodologías adecuadas resulta fundamental para el desarrollo exitoso del estudio propuesto. Este enfoque permitirá obtener información valiosa que contribuya a optimizar la operativa en la zona portuaria y sus alrededores.

## 10. Cronograma de actividades en semanas o meses (Carta Gantt).

Propuesta de Cronograma: El consultor presentará un cronograma que contemple todas las actividades programadas, incluyendo reuniones de seguimiento, para asegurar un avance oportuno y organizado del proyecto. El consultor deberá entregar Carta Gantt detallada del estudio que cumpla con lo solicitado, definiendo plazos para los entregables, considerando actividades, subactividades, entregables, reuniones técnicas, gestión de proyecto y plazos de revisión de la contraparte técnica y los plazos de atención de observaciones, indicado en numeral 8 de estas TDR.

Se debe proponer la entrega de los informes de avance detallados en el numeral 13. Debe incluir los tiempos de revisión y entrega de cada Informe dentro del plazo de la consultoría, debe estar vinculada a los hitos de pago y los cuales a lo menos deben ser:

- Informe 1: Recopilación de datos y avance del modelo (mes 2)
- Informe 2: Presentación del modelo (incluye explicación de utilización) (mes 3)
- Informe 3: Diagnóstico de instalaciones y análisis de flujos (mes 4)
- Informe 4: Impactos y propuestas de mejora (mes 5)
- Informe final: Presentación todo el estudio (mes 6)

## 11. Identificación de los resultados o productos esperados por actividades, debidamente valorizados.

Se debe identificar todos los productos a obtener y el trabajo necesario para generar estos productos. La descomposición jerárquica de todos los productos (entregables, resultados tangibles) que se deben crear en el proyecto y el desglose del trabajo, técnicas a disposición del encargado del proyecto el cual debe definir y controlar el alcance del proyecto. Para la definición del alcance pueden usarse por separado, juntas o utilizando una combinación de las dos.

Un posible enfoque puede ser utilizar en primer lugar la descomposición de los productos para identificar exactamente lo que hay que producir y, a partir de este ejercicio, definir el trabajo a realizar a través de un desglose de estos, describiendo finalmente los paquetes de trabajo necesarios.

En el caso de que utilicemos ambas debemos garantizar su trazabilidad (es decir, qué productos se incluyen en cada paquete de trabajo y viceversa). Desde el punto de vista de la comunicación, un enfoque en los productos puede ser más visual y comprensible para el cliente, mientras que la visualización de todo el trabajo a realizar puede ser más válido para obtener el compromiso del equipo. Los resultados esperados según las actividades que considera el estudio son las siguientes:

- **Recopilación de Información:** proceso para la investigación y análisis, deberá reunir y medir datos de diversas fuentes para obtener una visión completa de un tema. El estudio debe indicar métodos para la recopilación que nos asegure lo necesario para dar cumplimiento al estudio.
- **Elaboración modelo descriptivo:** Realizar un modelo del transporte que permita optimizar la distribución de recursos entre diferentes puntos de origen y destino. Para lo cual es de vital importancia que estén claros todos los puntos asociados a recopilación, diagnóstico, análisis y en conjunto determinar modelo que describan la toma de decisiones respecto de la gestión más eficaz.
- **Diagnóstico Identificación de flujos:** Se debe determinar la importancia de los datos recopilados, respecto de horarios de mayor y menos flujos, vías utilizadas para tomar determinaciones de seguridad vial, velocidades de circulación, cantidad de camiones, etc.
- **Diagnóstico Identificación de Impactos:** Para identificar los impactos en el flujo de camiones, se debe considerar a lo menos Infraestructura Vial, Tráfico y Congestión, Considerar la capacidad de las vías, Impacto Ambiental, Seguridad Vial, etc.
- **Definición situación:** Se debe comprender y gestionar el movimiento continuo del flujo de camiones, se trata de la gestión organizada y fluida de la información que se recopile para definir situación real.
- **Análisis de brechas:** Para evaluar el desempeño actual en comparación con los resultados existentes. Nos debe permitir identificar estrategias, procesos, tecnologías o habilidades deficientes o faltantes, el modelo descriptivo debe ser capaz de analizar que mejoras continuas podemos implementar entre todos los involucrados en el área.
- **Recomendaciones y conclusiones:** debe ser capaz de darnos una mirada a corto, mediano y largo plazo de mejoras que pueda ofrecer recomendaciones generales de a lo menos la

validación empírica, Optimización de rutas, Gestión de mantenimiento, Monitoreo en tiempo real y posibles conclusiones de a lo menos eficiencia operativa, reducción de costos, menos impacto ambiental, etc. Se debe hacer difusión de lo recopilado para la comunidad portuaria.

Se debe indicar claramente la valorización del estudio según los requerimientos necesarios para que la consultoría cumpla con lo exigido.

## 12. Identificación de los mecanismos (documento, taller, seminario u otro a especificar) que se utilizarán para difundir la información que genera el estudio.

Lo esperado en punto de Recomendaciones y conclusiones debe contemplar una presentación de lo obtenido el cual debe estar orientada a un público no especialista en la materia, por lo que se debe privilegiar la comprensión de este a través del uso de imágenes, considerando una presentación en medios audiovisuales, como por ejemplo un webinar a la comunidad logística o similar.

Las actividades de difusión de deben coordinar con la contraparte técnica de EPA, que este en la línea con la vinculación con el medio, el contenido de tales elementos se definirá en conjunto con la Empresa Portuaria Arica.

## 13. Definición del número, tipo de informes, contenido exigido y resultados esperados en cada informe que dan cuenta del avance del estudio.

Entregar informes de avance y final del modelo descriptivo, en el que se debe Identificar la capacidad y disponibilidad de instalaciones y el territorio dentro del área de estudio (uso de suelo, estacionamientos y parqueaderos, capacidad de vías, capacidad de almacenes y nodos logísticos, otros nodos de conflicto, etc.). Este debe contener a lo menos:

➤ Informes de avance:

- **Informe N°1: Recopilación de datos y avance del modelo:** Indicar métodos para la recopilación de datos. Descripción de la información recopilada, o Calibración de datos o Caracterización de flujos (horarios peak y valle por día y ruta, cantidad de camiones en cada punto de la malla del modelo, velocidades de circulación efectivas, etc.). Identificación de lugares (y momentos) de concentración de camiones y el motivo asociado (movimiento de carga, lastre, stacking, inspecciones, esperas, agendamiento, vehículos particulares, restricciones de circulación, carnavales, etc. (MES 2)
- **Informe N°2: Presentación del modelo:** debe incluir explicación de utilización del modelo a plantear. (MES 3)
- **Informe N°3: Diagnóstico de Instalaciones y análisis de flujos:** Indicar resumen y análisis de los datos recopilados respecto de horarios, vías, velocidades, cantidades de camiones,

saturación y todo dato importante que arroje flujos identificados. (MES 4)

- **Informe N°4: Impactos y propuestas de mejora:** Indicar resumen y análisis de los datos recopilados de la Infraestructura vial, tráfico, congestión, Impacto ambiental, seguridad vial y todo aquel impacto identificado. Entregar resultados a corto, mediano y largo plazo. (MES 5)

➤ Informe final que debe contener:

- **Informe de presentación del modelo:** este debe contar con todos los insumos del estudio, informe una vez finalizado a lo menos indicar:
  - ✓ Portada.
  - ✓ Índice.
  - ✓ Resumen ejecutivo.
  - ✓ Introducción.
  - ✓ Metodología de la recopilación de datos.
  - ✓ Desarrollo del modelo con Avances de Identificación y Delimitación del Problema, Revisión de la Literatura, Diseño de la Investigación, variables y parámetros, suposiciones y limitaciones.
  - ✓ Resultados con presentación de datos, análisis de los resultados, gráficos, tablas y figuras relevantes.
  - ✓ Discusión e interpretación de datos, comparación e implicación de hallazgos.
  - ✓ Conclusiones con resumen de los puntos más importantes y evaluación de cumplimientos.
  - ✓ Recomendaciones y sugerencias para futuros modelos e investigaciones.
  - ✓ Referencias.
  - ✓ Anexos.