

5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

5.5.1. Infraestructuras.

La información resumida correspondiente a las cantidades de las infraestructuras del Proyecto Puerto Barú se encuentra detalladas en la sección **5.10 Epílogo** al final de este capítulo. De igual manera, las infraestructuras correspondientes a los montajes provisionales durante la fase de construcción, como lo son los talleres y campamentos de trabajo se pueden encontrar en la sección **5.4.2 Construcción/ejecución** del presente documento.

5.5.2. Equipos y Maquinarias

Los equipos y maquinarias para la construcción se resumen en el Cuadro 5.45, divididos en las categorías principales de construcción que son: la obra civil terrestre, la cual incluye los accesos, toda la infraestructura y estructuras, la infraestructura marítima que incluye los muelles, y la conformación y adecuación del canal de navegación.

Cuadro 5.45. Equipos Necesarios por Cantidades Semestrales.

EQUIPOS POR ACTIVIDAD DE TRABAJO	2023		2024		2025		2026	
	SEMESTRES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Construcción de vías de acceso, infraestructuras, movimiento de tierras, patios de concreto, estacionamientos, estructuras								
Camión volquete de 15 m³	12	12	15	15	12	10	10	10
Camión volquete de 20 m³	12	12	21	21	12	10	8	8
Camión regador de 20 m³	0	6	6	8	8	6	6	6
Camiones de concreto premezclado de 6 a 7 m³	6	6	6	6	4	4	4	3
Rodillo pata de cabra tipo Dynapac CT 262 o similar	6	8	6	8	5	5	5	5
Rodillo vibratorio autopropulsado	4	6	8	10	6	6	4	4
Rodillo neumático autopropulsado tipo HAMM GRW 18 o similar	1	2	2	2	2	2	2	1
Motoniveladora tipo CAT 140H Global o similar	18	18	16	18	14	14	12	12
Topadora sobre carriles tipo Komatsu D85 EX o similar	1	2	2	2	2	1	1	1
Topadora sobre carriles tipo Komatsu D53A-17 o similar	2	2	2	3	3	2	2	1
Excavadora sobre orugas tipo CAT 320 o similar	15	15	12	12	10	8	6	4
Excavadora sobre orugas tipo Komatsu PC 300 o similar	3	3	3	3	3	3	2	1
Retroexcavadora sobre llantas tipo CAT 416E o similar	12	12	12	18	18	18	12	6
Telehandler para manipulación general de materiales	8	8	8	8	6	6	6	5
Cargador frontal tipo Komatsu WA 250	1	2	4	6	6	4	2	2
Minicargadora tipo BOBCAT 5222	12	12	12	12	12	12	12	6
Terminadora asfáltica tipo BG 230B o similar	1	1	1	1	1	0	0	0
Terminadora de concreto tipo GOMAGO COMMANDER III o similar	1	1	1	1	1	1	1	1
Grúas pequeñas para edificaciones	0	0	0	0	2	2	1	1
Equipos menores (cortadoras de acero, formaletas, puntales, refuerzo, vibradores de concreto, otros)	100	120	140	140	120	120	100	80
Dragados generales de Canal de Navegación								
Floating Grab Crane, Balde de 8 m³	1	1	0	0	0	0	0	0
Split Hopper Barge – Transporte de material dragado	1	1	0	0	0	0	0	0

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

EQUIPOS POR ACTIVIDAD DE TRABAJO	2023		2024		2025		2026	
	SEMESTRES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Trail Suction Hopper Dredger de capacidad 2,300 m³	1	1	0	0	0	0	0	0
Trail Suction Hopper Dredger de capacidad 5,000 m³	1	1	0	0	0	0	0	0
Backhoe Dredger de balde 6 – 22 m³	1	1	1	1	1	1	1	1
Non Propelled Split Hopper Barge – Transporte de material dragado	1	1	0	0	0	0	0	0
Botes Remolcadores multipropósito	2	2	0	0	0	0	0	0
Embarcación de soporte tipo sondeo	1	1	0	0	0	0	0	0
Construcción de infraestructura marítima, Puerto y Muelles (Muelle principal, muelle de líquidos, muelle turístico)								
Grúas tipo MHC fase construcción, recepción de materiales por agua	0	2	2	2	2	2	2	2
Hincador de Pilotes Hidráulico para pilotes prefabricados	0	4	4	4	0	0	0	0
Camión volquete de 15 m³	5	10	10	10	0	0	0	0
Camión regador de 20 m³	5	10	8	8	0	0	0	0
Camiones de concreto premezclado de 6 a 7 m³	3	6	6	4	0	0	0	0
Excavadora anfibia tipo CAT 312D SP o similar	3	4	4	3	0	0	0	0
Excavadora sobre orugas tipo CAT 320 o similar	2	2	2	2	0	0	0	0
Retroexcavadora sobre llantas tipo CAT 416E o similar	5	5	5	5	0	0	0	0
Terminadora de concreto tipo GOMAGO COMMANDER III o similar	2	2	2	2	0	0	0	0
Instalador de Fenders y Barreras de protección de muelle	2	2	2	2	0	0	0	0
Formaletas especializadas metálicas o de molde sintético para vaciado de losa superior del muelle	16	16	16	16	0	0	0	0

Fuente: Puerto barú, 2022.

5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ ejecución y operación

La ejecución del proyecto obra requiere de una serie de insumos de diferentes orígenes; la mayor parte de ellos, en la fase de construcción y que son propios de una obra civil.

Uno de los principales insumos para este tipo de proyecto es el material de préstamo para relleno, lo cual será responsabilidad de la empresa encargada de la construcción y obra civil terrestre, la cual incluye los accesos y toda la infraestructura del proyecto, la cual presentará los estudios correspondientes de cada uno de los lugares donde se realizará el préstamo. De igual manera, se incluyen los materiales sub-base y capa base para los preparativos de las vías tanto de acceso como internas.

A nivel de infraestructura, se suplirán todas las tuberías de PVC y hormigón reforzado ya prefabricadas en función de los diseños correspondientes, y los bloques tipo Lincoln para las diversas cámaras de inspección. También se comprarán e importarán todas las tuberías eléctricas y cableado relacionado según se especifica en los planos constructivos, para instalación de vigaductos y líneas de cableado a cielo.

El asfalto será procesado industrialmente por un proyecto colateral, así como la preparación del concreto. Desde este punto de vista, las necesidades del proyecto en estas materias serán suplidas por entidades fabriles de otros promotores. La arena y piedra para la obra se comprarán a las principales empresas del área dedicadas a la extracción de este material, que cuenten con los permisos correspondientes para este fin.

Los aceros de refuerzo generales serán comprados a empresas fabricantes locales de barras de refuerzo, y todos los trabajos de armar serán hechos en sitio por mano de obra calificada, para los refuerzos de patios, vías donde apliquen, fundaciones, estructuras, y demás.

En el caso de la infraestructura marítima, se importarán los pilotes prefabricados a la medida de longitud que se especifica en los planos, cuestión que estos materiales únicamente requerirán de trabajo de instalación en sitio a través de los equipos pesados especializados que se especificaron en la 5.5.2. Equipos y Maquinarias. De igual manera, las losas de los distintos muelles serán losas

prefabricadas en concreto de instalación modular, para evitar la necesidad de instalar formaleas adyacentes al agua, lo cual complica vaciados en sitio.

El otro insumo de importancia son los hidrocarburos: fundamentalmente combustible Diésel D-2 para la maquinaria que será comprado a las empresas de la localidad.

Los insumos utilizados en la etapa de construcción son pocos, aunque se requieren en grandes cantidades, lo cual permite que la logística de materiales general de la obra sea fácil de manejar a nivel de los contratistas generales.

Los insumos utilizados en la fase de operación del proyecto, posterior a las obras de construcción incluyen materiales comunes como pintura, concreto, láminas de metal, material pétreo y tubos galvanizados, tuberías y accesorios, cables, panelería, entre otros, para lo que son las actividades de mantenimiento.

5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros).

El área donde se ubica el proyecto cuenta con los principales servicios básicos: vías de comunicación, energía eléctrica, teléfono público, centros de salud, transporte y otros. A continuación, se detallan las de mayor importancia:

- **Servicio de agua potable**

El agua demandada para las obras de construcción del proyecto será captada de los acueductos existentes que provienen de la Carretera Panamericana, principales fuentes que se encuentran a lo largo de la carretera y el acceso hacia el sitio del proyecto (Puerto Cabrito).

El agua para consumo del personal será comprada en garrafones, en tanto que, para los efectos del consumo del líquido, de uso doméstico e industrial, se utilizará el sistema interno del pozo de agua del área de campamento. El consumo promedio diario se estima en 60 m³/día.

El agua para consumo operativo del proyecto, una vez culmine la fase de construcción, para un rango de 1,000 a 2,000 personas, será suplido a través de una empresa suplidora de agua potable con operaciones de pozos en la zona de Puerto Cabrito, sur de la Panamericana.

- **Servicio de energía eléctrica**

Este servicio será proporcionado por la empresa EDECHI (Naturgy), la cual brindará un crédito a la infraestructura eléctrica construida por el Promotor, y servirá como la distribuidora de todas las necesidades del proyecto. El tendido eléctrico pasa paralelo a la vía de acceso del proyecto.

A nivel de generación, en conjunto con EDECHI, se implementará un Plan Gran Cliente junto a la empresa ENEL Green Power, la cual suplirá la energía de fuentes renovables como hidráulica y fotovoltaica.

- **Servicio de Telecomunicaciones**

Este servicio lo brinda la empresa Cable & Wireless, a través de teléfonos públicos; en el sitio específico del proyecto hay cobertura de teléfono celular de todas las compañías del país.

- **Servicio de Aguas Servidas y Alcantarillados**

No existen sistemas de alcantarillado de aguas residuales y servidas. Durante la fase de construcción se utilizará el sistema de sanitarios portátiles, el promotor contratará los servicios de alquiler, mantenimiento y limpieza de estos.

A nivel de operación, como se puede apreciar en 5.1. Fase de planeamiento y diseño, se ha hecho un pre-diseño de la infraestructura sanitaria interna del proyecto la cuál suplirá todas las necesidades de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales del proyecto.

- **Servicios de Transporte y Acceso**

Vías de acceso

El proyecto tiene acceso parcial a través de la entrada a Puerto Cabrito por la Carretera Panamericana; sin embargo, como se plantea en la sección 5.1. Fase de planeamiento y diseño, parte del alcance de obras será la construcción del acceso al proyecto y la mejora de la vía existente.

Transporte público

El servicio de transporte de público es constante en ambas direcciones, el promotor proporcionará el transporte del personal de la obra, hacia los frentes de trabajo.

Otros

La recolección de la basura doméstica deberá realizarse por parte del promotor y deberá ser llevada al vertedero del Municipio de David, en conjunto con el visto bueno de la Alcaldía.

- **Atención de Emergencias de la Salud**

El sitio del proyecto contará con instalaciones clínicas para atenciones médicas ambulatorias al personal y visitantes. Para emergencias médicas de carácter especializado, se utilizarán los hospitales en la Ciudad de David a través de una flota de ambulancias, los cuales se quedan a tan solo 15 minutos del sitio del proyecto.

5.6.2. Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados

5.6.2.1 Mano de obra durante la construcción

Las estimaciones de mano de obra se detallan a continuación. De acuerdo a las mismas se generarán un total de 1,246 empleos, algunos permanentes y otros temporales durante las distintas fases de construcción en el periodo planteado de 4 años según cronograma, los cuales se dividen en los cuatro rubros principales de trabajo:

- Construcción General - Incluye Vía de Acceso, Vías Internas, Infraestructuras Proyecto, Mov.- Tierras, Patios de Concreto, Estacionamientos, Estructuras
- Dragados Generales
- Infraestructura Marítima
- Instalación de Tanques de Líquidos

Cuadro 5.46. Mano de obra por rubro. Construcción General.

DESCRIPCIÓN Y CARGO	CATEGORÍA	CANTIDAD
CONSTRUCCIÓN GENERAL - INCLUYE VÍA DE ACCESO, VÍAS INTERNAS, INFRAESTRUCTURAS PROYECTO, MOVIMIENTO DE TIERRAS, PATIOS DE CONCRETO, ESTACIONAMIENTOS, ESTRUCTURAS		
Gerentes de Proyecto	Ingeniero	3
Ingenieros de Área	Ingeniero	12
Jefe de Obra	Ingeniero	12
Oficina Técnica	Ingeniero	12
Oficina Técnica Cadista	Oficial Especializado	8
Oficina Técnica Computista	Oficial	6
Control de Calidad	Ingeniero	6
Control de Calidad	Laboratorista	12
Control de Calidad	Ayudantes	16
Topografía	Topógrafo	12
Topografía	Ayudantes	24
Administración - Administrador	Contador	4
Administración Cuentas a Pagar	Oficial especializado	8
Administración Fleteros	Oficial especializado	8
Administración Personal	Oficial especializado	8
Administración Compras	Oficial especializado	8
Administración Deposito	Oficial especializado	8
Jefe Taller	Ingeniero	4
Taller administración	Oficial especializado	4
Taller Mecánicos	Mecánicos	12
Taller	Ayudantes	12
Taller - Lubricador	Oficial	6
Taller - Combustible	Oficial	6
Capataz de Suelos	Oficial especializado	4
Capataz de Granulares	Oficial especializado	4
Capataz de H°	Oficial especializado	4
Operador de Equipos Pesados	Motoniveladora	18
Operador de Equipos Pesados	Retroexcavadora	18
Operador de Equipos Pesados	Cargadora	18
Operador de Equipos Pesados	Retropala	12
Operador de Equipos Pesados	Topadora	12
Operador de Equipos de Compactación	Rodillo Liso	12
Operador de Equipos de Compactación	Rodillo Pata de cabra	18
Operador de Equipos de Compactación	Aplanadora	6
Operador de Equipos de Compactación	Neumático	12
Planta de Asfalto	Plantista	6
Planta de Capa base	Plantista	6
Señalización	Ingeniero	3
Señalización	oficial	3
Señalización	Ayudantes	12
Señalización	Ayudantes	16
Balanza	Oficial	3
Serenos	Sereno	12
Ayudantes	Ayudantes	84
Camión transporte de suelos	Chofer	30
Camión transporte de granulares	Chofer	18
Camión transporte de asfaltos	Chofer	18

DESCRIPCIÓN Y CARGO	CATEGORÍA	CANTIDAD
CONSTRUCCIÓN GENERAL - INCLUYE VÍA DE ACCESO, VÍAS INTERNAS, INFRAESTRUCTURAS PROYECTO, MOVIMIENTO DE TIERRAS, PATIOS DE CONCRETO, ESTACIONAMIENTOS, ESTRUCTURAS		
Camión regador de agua	Chofer	18
Albañilería	Jefe de Cuadrilla	6
Albañilería	Albañil	24
Albañilería	Ayudantes	24
Plomería	Jefe de Cuadrilla	6
Plomería	Plomeros	24
Plomería	Ayudantes	24
Electricidad y Comunicaciones	Jefe de Cuadrilla	6
Electricidad y Comunicaciones	Eléctricos	24
Electricidad y Comunicaciones	Ayudantes	24
Acabados	Jefe de Cuadrilla	6
Acabados	Pintores	24
Acabados	Trabajadores Gypsum	24
Ventanería y Vidrios	Jefe de Cuadrilla	4
Ventanería y Vidrios	Técnicos de Vidrios	12
Soldadura	Jefe de Cuadrilla	6
Soldadura	Soldadores	24
Soldadura	Ayudantes	24
	Total	864

Fuente: Puerto Barú, 2022.

Cuadro 5.47. Mano de obra por rubro. Dragados Generales

DESCRIPCIÓN Y CARGO	CATEGORÍA	CANTIDAD
DRAGADOS GENERALES		
Gerentes de Dragado	Ingeniero	3
Ingenieros de Dragado	Ingeniero	3
Oficina Técnica	Ingeniero	3
Oficina Técnica Computista	Oficial	4
Control de Calidad	Ingeniero	2
Control de Calidad	Laboratorista	3
Control de Calidad	Ayudantes	3
Batimetría	Especialista	3
Batimetría	Ayudantes	3
Jefe Taller de Embarcaciones	Ingeniero	2
Taller de Embarcaciones	Mecánicos	6
Taller de Embarcaciones	Ayudantes	6
Dragas de Succión	Pilotos	4
Dragas de Succión	Marinos	4
Dragas de Balde	Pilotos	4
Dragas de Balde	Marinos	4
Embarcaciones de Transporte de Sedimento	Pilotos	4
Embarcaciones de Transporte de Sedimento	Marinos	4
Remolcadores	Pilotos	4
Remolcadores	Marinos	4
	Total	73

Fuente: Puerto Barú, 2022.

Cuadro 5.48. Mano de obra por rubro. Infraestructura Marítima

DESCRIPCIÓN Y CARGO	CATEGORÍA	CANTIDAD
INFRAESTRUCTURA MARÍTIMA		
Gerentes de Construcción de Muelles	Ingeniero	3
Ingenieros de Pilotes	Ingeniero	6
Ingenieros de Subestructura y Suelos	Ingeniero	6
Ingenieros de Superestructura	Ingeniero	6
Jefes de Obra	Ingeniero	18
Oficina Técnica Cadista	Oficial Especializado	4
Oficina Técnica Computista	Oficial	4
Control de Calidad	Ingeniero	4
Control de Calidad	Laboratorista	8
Control de Calidad	Ayudantes	8
Topografía	Topógrafo	4
Topografía	Ayudantes	8
Jefe Taller	Ingeniero	4
Taller administración	Oficial especializado	4
Taller Mecánicos	Mecánicos	8
Taller	Ayudantes	8
Taller - Lubricador	Oficial	4
Taller - Combustible	Oficial	4
Capataz de Suelos	Oficial especializado	3
Capataz de Refuerzos de Acero	Oficial especializado	3
Capataz de Prefabricados	Oficial especializado	3
Operador de Equipos Pesados	Hinca-Pilotes	6
Operador de Equipos Pesados	Excavadora Anfibia	6
Operador de Equipos Pesados	Excavadora	6
Operador de Equipos Pesados	Retroexcavadora	6
Operador de Equipos Pesados	Rola Compactadora	6
Taller de Prefabricados Menores	Plantista	4
Camión transporte de suelos	Chofer	10
Camión transporte de granulares	Chofer	6
Camión transporte de concretos	Chofer	6
Camión regador de agua	Chofer	10
Albañilería y Formaleta	Jefe de Cuadrilla	3
Albañilería y Formaleta	Albañil	9
Albañilería y Formaleta	Ayudantes	9
Refuerzos de Acero	Jefe de Cuadrilla	3
Refuerzos de Acero	Reforzadores	9
Refuerzos de Acero	Ayudantes	9
	Total	228

Fuente: Puerto Barú, 2022.

Cuadro 5.49. Mano de obra por rubro. Instalación de Tanques de Líquidos

DESCRIPCIÓN & CARGO	CATEGORÍA	CANTIDAD
INSTALACIÓN DE TANQUES DE LÍQUIDOS		
Gerentes de Instalación	Ingeniero	3
Ingenieros de Instalación	Ingeniero	3
Oficina Técnica	Ingeniero	3

DESCRIPCIÓN & CARGO	CATEGORÍA	CANTIDAD
INSTALACIÓN DE TANQUES DE LÍQUIDOS		
Oficina Técnica Computista	Oficial	3
Control de Calidad	Ingeniero	3
Control de Calidad	Laboratorista	4
Control de Calidad	Ayudantes	4
Topografía	Topógrafo	2
Topografía	Ayudantes	4
Jefe Taller de Soldadura y Armado	Ingeniero	2
Taller de Soldadura y Armado	Soldadores Especialistas	5
Taller de Soldadura y Armado	Soldadores Generales	5
Taller de Soldadura y Armado	Ayudantes	10
Cuadrilla de Instalación	Soldadores Especialistas	5
Cuadrilla de Instalación	Soldadores Generales	5
Cuadrilla de Instalación	Ayudantes	10
Pruebas de Operación	Jefe de Equipo	2
Pruebas de Operación	Técnicos de Pruebas	8
	Total	81

Fuente: Puerto Barú, 2022.

En el balance puede observarse que un poco más del 75% será contratados en la propia región con excepción de la mano de obra especializada que se requiere para las actividades de dragado (manejo y pilotaje de embarcaciones), infraestructura marítima (operadores de equipo especializado como hinca-pilotes), y la instalación de los tanques de líquidos.

5.6.2.2 Mano de obra durante la operación

Para las actividades descritas a nivel operativo, a continuación, se resume el pronóstico de mano de obra por parte de la Promotora, es decir Proyecto Puerto Barú. Cabe recalcar que no se contemplan los empleos indirectos que se generarán por comercios de terceros al mudar operaciones al sitio del proyecto, alquilando por ejemplo espacios de oficinas o galeras. Tampoco se contempla el personal provisto por terceros que atiendan concesiones turísticas o de hotelería.

Cuadro 5.50. Mano de obra.

CARGO	CANTIDAD
ADMINISTRACIÓN GENERAL	
Gerencia	
Gerente General	1
Secretaria	1
Administración	
Gerente de Finanzas	1

CARGO	CANTIDAD
Secretarias	1
Personal de Cobros	3
Contadores	3
Administración de Facilidades	2
Gerente de Sistemas e IT	1
Especialistas Bilingüe	3
Gerente de Equipos Especializados	1
Operaciones	
Gerente de Operaciones	1
Gerente Turno de Noche	1
Gerente de Seguridad	1
Secretarias	3
Subtotal	23
TERMINAL PORTUARIA	
Acceso y Despacho	
Administrador de la Terminal	1
Sub-Administrador de la Terminal	1
Superintendente de Garita	1
Superintendente de Patio	1
Supervisores de Garita	3
Supervisores de Patio	3
Planificador de Tráfico de Patio	4
Asistentes	5
Operadores de Grúas RTG	20
Guía de Stack de Contenedores	8
Agentes de Garita	4
Operadores de Telehandler - Top Pick / Reach Stacker	8
Conductores de Mulas / Camiones	40
Importación & Exportación - Documentación	
Administrador de Documentación	1
Agentes de Importación / Exportación	5
Carga y Descarga de Mercancía	
Administrador de Carga y Descarga de Mercancía	2
Supervisores de Carga y Descarga	4
Planificadores de Embarcaciones	4
Estibadores Básicos	36
Agentes de Embarcaciones	8
Operadores de Grúas MHC	6
Operadores de Grúas STS	6
Conductores de Mulas / Camiones	36
Hatch Foremen	12
Operadores de Top Pick / Telehandler	12
Mantenimiento e Ingeniería	
Gerente de Mantenimiento de Grúas	1
Técnicos de Grúas	6
Mecánicos de Grúas	8
Gerente de Mantenimiento de Vehículos	1
Mecánico Principal	2
Mecánicos de Vehículos	8
Ayudantes de Mecánicos	10
Soldadores	4
Supervisor de Taller	2
Ayudantes de Taller	6

CARGO	CANTIDAD
Equipo de Partes y Herramientas	6
Administrador de Facilidades	1
Handyman Generales	4
Mecánicos de Contenedores Refrigerados	10
Electricistas	4
Secretarias	2
Seguridad	
Gerente de Seguridad	2
Secretaria de Seguridad	2
Agentes de Seguridad (Guardias)	30
Subtotal	340
TANQUERÍA DE LÍQUIDOS	
Acceso y Despacho	
Administrador de la Terminal	1
Sub-Administrador de la Terminal	1
Superintendente de Garita	1
Superintendente de Tanques	1
Supervisores de Garita	2
Supervisores de Tanques	2
Planificador de Tráfico de Zona	2
Asistentes	5
Operadores de Racks de Carga-Descarga	15
Operadores de Sistema de Bombas	6
Agentes de Garita	4
Conductores de Mulas / Camiones	20
Importación & Exportación - Documentación	
Administrador de Documentación	1
Agentes de Importación / Exportación	3
Carga y Descarga de Mercancía	
Administrador de Carga y Descarga de Líquidos	1
Supervisores de Carga y Descarga de Líquidos	3
Planificadores de Embarcaciones	3
Estibadores Básicos	24
Agentes de Embarcaciones	6
Operadores de Sistema de Bombeo y Tuberías	6
Conductores de Mulas / Camiones	18
Mantenimiento e Ingeniería	
Gerente de Mantenimiento de Tanques	1
Técnicos de Tanques & Tuberías	6
Mecánicos de Tanques & Tuberías	8
Gerente de Mantenimiento de Vehículos	1
Mecánico Principal	2
Mecánicos de Vehículos	8
Ayudantes de Mecánicos	10
Soldadores	4
Supervisor de Taller	2
Ayudantes de Taller	6
Equipo de Partes y Herramientas	6
Administrador de Facilidades	1
Handyman Generales	3
Electricistas	4
Secretarias	2
Seguridad	

CARGO	CANTIDAD
Gerente de Seguridad	1
Secretaria de Seguridad	1
Agentes de Seguridad (Guardias)	20
Subtotal	211
ÁREA DE LA MARINA	
Acceso y Embarcaciones	
Administrador de la Marina	1
Superintendente de Garita	1
Supervisores de Garita	2
Supervisores de Marina	2
Planificador de Tráfico de Marina	2
Asistentes	5
Operadores de Grúas Straddle Carrier	3
Agentes de Garita	4
Conductores de Trailers	6
Mantenimiento e Ingeniería	
Gerente de Mantenimiento	1
Técnicos de Botes	6
Mecánicos de Botes	6
Gerente de Mantenimiento de Vehículos	1
Mecánico Principal	1
Mecánicos de Vehículos	6
Ayudantes de Mecánicos	8
Soldadores	2
Supervisor de Taller	2
Ayudantes de Taller	6
Equipo de Partes y Herramientas	4
Administrador de Facilidades	1
Handyman Generales	2
Electricistas	2
Secretarias	2
Seguridad	
Gerente de Seguridad	1
Secretaria de Seguridad	1
Agentes de Seguridad (Guardias)	18
Subtotal	96
ÁREA ECOLÓGICA	
Personal General	
Gerente Ecológico	1
Guardaparques	12
Guías de Senderos	8
Guías de Exhibiciones	6
Biólogos (Monitoreo)	4
Subtotal	31
ACTIVIDADES DE SERVICIO AL CLIENTE	
Gerencia	
Gerente de Actividades Servicio al Cliente	1
Sub-Gerente - Hotelería	1
Sub-Gerente - Centro de Convenciones	1
Sub-Gerente - Restaurantes & Tiendas	1
Sub-Gerente - Turismo	1
Sub-Gerente - Parque Logístico	1

CARGO	CANTIDAD
Hotelería	
Supervisor General	3
Agentes de Lobby	15
Botones	15
Mucamas	25
Conserjes	15
Agente de Publicidad y Mercadeo	5
Centro de Convenciones	
Supervisor General	2
Agentes de Conferencias	10
Conserjes	15
Restaurantes & Tiendas	
Supervisor General	3
Chefs	5
Cocineros	20
Meseros	30
Agente de Reservas	5
Host	5
Control de Calidad	5
Turismo	
Supervisor General	2
Agentes de Tours	10
Coordinadores de Tours	10
Parque Logístico	
Supervisor General	4
Agentes de Ventas	10
Agentes de Arriendos	10
Agentes de Atención al Cliente	8
Subtotal	238
GRAN TOTAL	939

Adicionalmente a los 939 empleos directo proyectado por las actividades del Proyecto, se prevé una generación de mano de obra inducida indirecta debido a las operaciones de los distintos Clientes que tendrán actividad comercial dentro de las instalaciones del proyecto (ej: zonas del puerto, zona de parque logístico, zona de la marina). Proyectado a 10 años posterior al final de la construcción, al año 2036, se prevé que esta mano de obra indirecta puede ascender hasta 5mil trabajadores que se movilicen desde y hacia la zona de proyecto por día.

5.7. Manejo y Disposición de desechos en todas las fases.

A continuación se describen los procedimientos de manejo y disposición de los distintos desechos que se generarán como parte del Proyecto Puerto Barú en sus distintas fases.

5.7.1. Sólidos

Los desechos sólidos serán recolectados en recipientes apropiados (separación de sólidos en metálicos, orgánicos y plásticos o vidrios) para su disposición final en el vertedero municipal por parte de la empresa contratista, la cual tiene la responsabilidad por el manejo de los desechos. Los mismos están compuestos de residuos de alimentos (orgánicos) y envases de los alimentos de los trabajadores que al momento del almuerzo se puedan generar, pero también forman parte la papelería y otros materiales propios de las labores administrativas.

- **Desecho de Sólidos durante la Construcción**

Por las tareas de construcción se generarán, no obstante, desechos sólidos ordinarios de los trabajos, como puede ser la basura industrial, la cual será retirada y dispuesta en el vertedero municipal, tal como se ha afirmado en el fin de obras de construcción, además de residuos de la tala, alambres, pedazos de acero, arena, restos de agregados pétreos, bolsas de cemento vacías, residuos de asfalto, cemento, concreto y pintura, llantas usadas, filtros.

En esta fase de construcción se estiman un aproximado de 7 volquetes por día de desechos, el equivalente a un aproximado de 140 toneladas por día, en calidad de materiales de obra, escombros, y desechos orgánicos de procedencia humana. En el caso de los desechos industriales (acero, concreto, metales, masteril esterial, calicje, entre otros) se contará con un centro de acopio dentro del campamento de obra. Para su disposición final se contratará los servicios de una empresa certificada, ya que, estos no pueden ser depositados en vertederos municipales.

- **Desecho de Sólidos durante la Operación**

Durante la fase de operación se generarán desechos sólidos comunes generados por los usuarios de la vía como restos de comida, latas y envases de plásticos, entre otros. El manejo de esos desechos en esta fase no es responsabilidad del promotor o de la empresa contratista. Las autoridades locales deberán tomar las acciones pertinentes para que la servidumbre vial no se convierta en depósitos

de basura. Durante esta fase de operación, la huella de generación de residuos disminuye considerablemente relativo a lo que fue la construcción, y se prevé un aproximado de 2 camiones por día de desechos, el equivalente a un aproximado de 25.5 toneladas por día. A continuación, se presenta el desglose de las distintas áreas del proyecto y su relativa generación de desechos sólidos.

Cuadro 5.51. Generación de desechos sólidos por área del proyecto

ID	Descripción	Desechos (kg)
1.1	Sección de Almacenamiento y Tanquería de Líquidos	7,062
1.2	Sección de Oficinas y Convenciones	4,105
1.3	Sección Turística	2,523
1.4	Zona Residencial Eco	3,384
1.5	Zona de la Marina	2,115
1.6	El Puerto	6,062
1.7	Corredor Ecológico	0
		25,252

Fuente: Puerto Barú, 2022.

Debido a normativas internacionales, el proyecto también deberá brindar manejo de desechos sólidos de las embarcaciones que llaman a Puerto, aplicando la misma metodología de tratamiento y directrices de desecho. Al igual que el manejo de los desechos generales durante la fase de operación, se deberá tercerizar el servicio a una empresa debidamente autorizada, en conjunto con las autoridades locales quiénes tomarán las decisiones pertinentes y manejo de estos residuos en áreas autorizadas fuera de los predios de proyecto.

Dentro de las instalaciones del Puerto Barú se contará con un punto de disposición temporal de los desechos sólidos con un servicio interno de recolección de los mismo. Esta estación de disposición temporal cumplirá todos los requisitos de las autoridades competentes y tendrá una capacidad almacenamiento de 14 días para su disposición final.

- **Manejo de desechos sólidos de las embarcaciones de dragado**

Estos desechos estarán constituidos por la basura común y desperdicios que no son reciclables. Las embarcaciones contarán con un plan de manejo de desechos sólidos, libro de registro de desechos, sistema de clasificación y procedimiento para la disposición final de los residuos sólidos.

Las embarcaciones contarán con recolectores de desechos en lugares visibles e identificados, en diferentes áreas de la embarcación como es el puente de mando, cocina, comedor, camarotes, áreas de cubierta, entre otros. Los recolectores permitirán clasificar los desechos en: reciclables, no reciclables, orgánicos, peligrosos y/o tóxicos.

Figura 5.116. Referencias de almacenamiento de desechos comunes.



Los desechos serán transferidos desde la embarcación a tierra mediante una lancha que navegará hacia el punto de fondeo. Se deberá coordinar la fecha y hora para la descarga de desechos tomando en cuenta lo siguiente:

- El personal encargado de operar las grúas en cubierta deberá verificar su adecuado funcionamiento.
- El personal encargado de entregar la basura se ubicará junto a la grúa de popa.
- Con el apoyo de los navegantes y previo al arribo al área determinada se deberá confirmar el tráfico de buques por el canal.
- Una vez alcanzado el punto de maniobra la draga se deberá mantener fija en sitio. Luego, se coordinará con las embarcaciones menores para su aproximación e inicio de operaciones logísticas. Al término de la operación, se coordinará con la embarcación menor y una vez se encuentre lo suficientemente alejada de la draga, se reiniciará navegación y operaciones.
- Ocasionalmente, se podría ejecutar simultáneamente otras logísticas.
- El gestor autorizado recibirá los desechos comunes en el muelle mediante una grúa para su posterior transporte y disposición final

Se llevará un registro del volumen de desechos no peligrosos y reciclables.

5.7.2. Líquidos.

- **Desecho de Líquidos durante la Construcción**

Los desechos líquidos están formados esencialmente por las aguas residuales servidas del personal durante la fase de construcción, para ello, se contratarán los servicios a empresas que alquilan sanitarios portátiles, para uso del personal de la obra, incluyendo el servicio de limpieza y mantenimiento de estos sanitarios.

Los aceites de maquinaria serán recogidos por empresas contratadas dedicadas al reciclaje, y para el área de talleres se hará un sistema de colección de sus aguas de lavado hacia un sumidero único, que las conducirá a una trampa de grasas y aceites, siendo colectado el material contaminante cada mes.

- **Desecho de Líquidos durante la Operación**

En la fase de operación, se producirán 485,000 galones por día de aguas servidas, como producto del consumo de agua potable en las distintas operaciones del proyecto. Esto a su vez, conlleva una generación de lodos los cuáles se producen en el tratamiento de estas aguas residuales. Para ellos se han estimado en base a Se han utilizado valores según las referencias de 1 libra/100 pie² por día de desechos sólidos y lodo de agua residual 1.95 lb/1,000 gal por día. Se estima un total de 455.9 kg/día en generación de lodos, los cuáles serán dispuestos por una empresa certificada en materia de desechos de plantas de tratamiento.

Cuadro 5.52. Resumen de Generación de Lodos, PTAR

Caudal de Agua Residual (gpd)	Lodos (kg/gpd)	Total, Lodos (kg/día)
485,000	0.00094	455.9

Fuente: Puerto Barú, 2022.

Las aguas sentinas de los barcos siguen el mismo proceso y deberán ser descargadas y tratadas como aguas servidas a través de equipos cisternas y llevados a la planta de tratamiento de aguas residuales correspondiente. El número anteriormente planteado de gpd contempla el tratamiento de

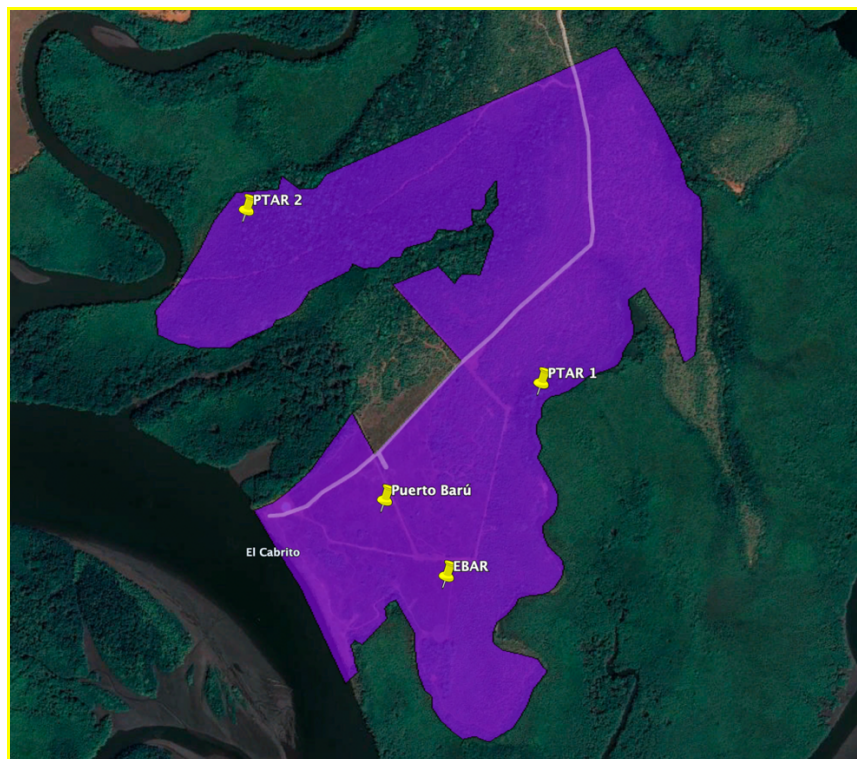
aguas sentinas de embarcaciones, las cuáles llaman de manera eventual al proyecto dentro de sus ciclos de ruta de carga y descarga de mercancía.

A nivel operativo, se contará con dos Plantas de Tratamientos de Aguas residuales (PTAR):

- La PTAR 1 tratará un volumen de 320,000 galones por día. (66% de la generación de las aguas residuales del proyecto), lo cuál incluye las aguas sentinas de las embarcaciones que serán traídas a través de camiones cisterna. Adicionalmente, cuenta con el soporte de la EBAR (estación de bombeo) para poder cubrir las aproximadamente 90 hectáreas que estará captando. El volumen de lodos de la PTAR1 es de 300.8 kg/día.
- La PTAR 2 tratará exclusivamente las aguas residuales generadas en las zonas de la Marina y el Área Residencial-Eco, las cuales suman un área de 34 hectareas apróximadamente, tratará un volumen de 165,000 galones por día (33% de la generación de aguas residuales del proyecto). Y se prevé un volumen de Lodos de 155.1 kg/día.

A continuación, en la Figura 5.114 se detallan las ubicaciones relativas dentro de los predios del proyecto:

Figura 5.117. Representación Visual de Coordenadas de las PTAR y EBAR



Fuente: Equipo Consultor, 2022

Las PTAR descargan adyacente en proximidad cercana (<50 metros) a los drenajes naturales que existen, una vez las aguas han sido debidamente tratadas a través de los procesos autorizados por las entidades competentes, cumpliendo con toda la normativa. Los lodos a su vez, una vez lleguen acumulación de 15 o 30 días, serán retirados por empresas de recolección de este material para disposición en un sitio apropiado.

- **Manejo de desechos líquidos de las embarcaciones de dragado**

Producto de las actividades de operación de la draga, agua de mar, aguas de limpieza, aceite y combustible. Se generará aguas de sentina las mismas que deberán ser gestionadas por un gestor autorizado.

Se producirán aguas grises las cuales serán tratadas por medio de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales que contienen las embarcaciones para su posterior descarga controlada siguiendo los lineamientos establecidos texto referenciado: *Reglas para prevenir la contaminación por las aguas sucias de los buques del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques* (MARPOL).

5.7.3. Gaseosos.

- **Desecho de Gaseosos durante la Construcción**

Durante la fase de construcción se generarán emisiones producto de la combustión interna de los motores del equipo y maquinaria (camiones volquete, retroexcavadoras, tractor, motoniveladora, compactadora, etc.); para disminuir estos efectos, el equipo y maquinaria se mantendrá en excelentes condiciones mecánicas, a través de un programa de mantenimiento y se instruirá a los conductores y operadores para que no los mantengan encendidos innecesariamente. Los horarios de trabajo del personal de la obra serán de 7:00 a.m. a 5:30 p.m. de lunes a viernes y los sábados de 7:00 a.m. a 2:00 p.m. Las emisiones de maquinaria calculadas se presentan en el Cuadro 5.53.

Cuadro 5.53. Emisiones de la maquinaria

EQUIPO	POTENCIA (HP)	NO _x (G/S)	CO (G/S)	SO _x (G/S)
Camión volquete 7 m ³	160	0.496	0.110	0.523

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

Camión regador 20 m ³	120	0.372	0.083	0.392
Camión distribuidor de asfalto	266	0.825	0.184	0.869
Rodillo pata de cabra tipo Dynapac CT 262	64	0.198	0.044	0.209
Rodillo vibratorio autopropulsado	110	0.341	0.076	0.359
Rodillo neumático autopropulsado tipo HAMM GRW 18	140	0.434	0.097	0.457
Rodillo neumático autopropulsado tipo Dynapac CP22	125	0.388	0.086	0.408
Motoniveladora tipo CAT 140H Global	160	0.496	0.110	0.523
Topadora sobre carriles tipo Komatsu D85 EX	266	0.825	0.184	0.869
Topadora sobre carriles tipo Komatsu D53A-17	150	0.465	0.104	0.490
Retroexcavadora sobre orugas tipo CAT 320	180	0.558	0.124	0.588
Retroexcavadora sobre orugas tipo Komatsu PC 300	190	0.589	0.131	0.621
Cargador frontal tipo Komatsu WA 250	145	0.450	0.100	0.474
Cargador frontal con retroexcavadora tipo CAT 416E	175	0.543	0.121	0.572
Minicargadora tipo BOBCAT S222	100	0.310	0.069	0.327
Terminadora asfáltica tipo BG 230B	80	0.248	0.055	0.261
Terminadora de concreto tipo GOMAGO COMMANDER III	95	0.295	0.066	0.310

Fuente: Puerto Barú, 2022.

- **Desecho de Gaseosos durante la Operación**

Durante la fase de operación se generarán emisiones producto de la combustión interna de los motores del equipo y maquinaria; para disminuir estos efectos, el equipo y maquinaria se mantendrá en excelentes condiciones mecánicas, a través de un programa de mantenimiento y se instruirá a los conductores y operadores para que no los mantengan encendidos innecesariamente

Se realizará un monitoreo permanente de emisiones de gases de invernadero (metano y CO₂), a través de un observatorio, permitiendo ver el balance entre la generación de emisiones por el transporte marítimo y terrestre y su captura por el sumidero de los mangares colindantes al proyecto.

Sé llevó a cabo un estudio profesional de Emisiones de Carbono y los impactos a nivel local y nacional del proyecto Puerto Barú. Este estudio, incluido como un anexo al documento principal del EsIA (**Anexo 5**), presenta las perspectivas de impacto directo regional generados por el puerto a nivel de transporte terrestre y transporte marítimo, y el impacto positivo de ahorro de emisiones de carbono a nivel nacional gracias al acorte de las distancias de navegación terrestre y marítima.

A continuación, en los Cuadro 5.54 y Cuadro 5.55 se presentan, respectivamente, las estimaciones de emisiones evitadas por ahorro de km recorridos, tanto para el transporte de carga terrestre como para el transporte marítimo.

Cuadro 5.54. Emisiones evitadas por ahorro de km recorridos. Transporte Terrestre de Carga. Anual.

TRANSPORTE DE CARGA	EMISIONES EVITADAS POR AHORRO DE KM RECORRIDOS (TCO ₂ E)
Contenedores Refrigerados (Bananas)	(11,811)
Contenedores Refrigerados (Piñas)	(7,887)
Contenedores Refrigerados (Otras frutas)	(2,964)
Contenedores Refrigerados (Pescados)	(823)
Contenedores Secos	(7,690)
Fertilizantes	(3,255)
Granos (Consumo Ganado/Avícola)	(16,072)
Maquinaria	(473)
Materiales de construcción	(4,158)
Combustibles (91, 95, Diésel)	(13,002)
Combustibles (Jet Fuel)	(208)
Combustibles (Diésel Marino)	(2,875)
Aceite de Palma	(4,573)

Fuente: Estudio de Emisiones de Carbono Puerto Barú

Cuadro 5.55. Emisiones evitadas por ahorro de km recorridos. Transporte Marítimo. Anual.

TRANSPORTE MARÍTIMO	EMISIONES EVITADAS POR AHORRO DE KM RECORRIDOS (TCO ₂ E)
Embarcaciones de Contenedores y/o Líquidos	(45)
Embarcaciones a Granel	(12)
Embarcaciones de Turismo	(3)

Fuente: Estudio de Emisiones de Carbono Puerto Barú

En los Cuadro 5.56 y Cuadro 5.57, se presenta la proyección de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por kilómetros recorridos a los años 1, 10 y 20 de operación de Puerto Barú. Zona de influencia directa del proyecto.

Cuadro 5.56. Resultados de Proyección de emisiones de GEI a años 1, 10 y 20 de operación de Puerto Barú. Transporte Terrestre.

AÑO	TRANSPORTE TERRESTRE	EMISIONES POR KM RECORRIDOS (TCO ₂ E)
Año 1	Carga	1,083
	Carros	167
	Buses	4
Año 2	Carga	1,833
	Carros	272
	Buses	6
Año 3	Carga	2,988
	Carros	444
	Buses	10

Fuente: Estudio de Emisiones de Carbono Puerto Barú

Cuadro 5.57. Resultados de Proyección de emisiones de GEI a años 1, 10 y 20 de operación de Puerto Barú. Transporte Marítimo.

AÑO	TRANSPORTE MARÍTIMO	EMISIONES POR KM RECORRIDOS (TCO ₂ E)
Año 1	Embarcaciones de Contenedores y/o Líquidos	1,090
	Embarcaciones a Granel	282
	Embarcaciones de Turismo	78
Año 2	Embarcaciones de Contenedores y/o Líquidos	198
	Embarcaciones a Granel	211
	Embarcaciones de Turismo	53
Año 3	Embarcaciones de Contenedores y/o Líquidos	646
	Embarcaciones a Granel	172
	Embarcaciones de Turismo	45

Fuente: Estudio de Emisiones de Carbono Puerto Barú

- **Manejo de desechos gaseosos de las embarcaciones de dragado**

La acción de navegación y colocación en el sitio de depósito puede generar problemas de ruido y contaminación del aire producto de la combustión de hidrocarburos en los motores de las embarcaciones, sin embargo, cada embarcación cuenta con certificaciones internacionales que

regulan la emisión de contaminantes al aire y seguir las regulaciones del *Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL)*.

5.7.4. Peligrosos.

- **Desecho de Peligrosos durante la Construcción**

Durante esta etapa dentro de los desechos peligrosos se manejarán hidrocarburos, asfalto, alquitrán, aceites, lubricantes, aditivos químicos, aceite de cambio, acetileno, entre otros, para el manejo de estos, se cumplirá con los requisitos establecidos por la reglamentación nacional. Su manejo se realizará a través de envases de 55 galones con tapas herméticas, que se almacenarán en un recinto con piso impermeable y muro o berma de contención, hasta su traslado y disposición final según lo indica la legislación vigente.

- **Manejo de desechos peligrosos de las embarcaciones de dragado**

Debido a distintas operaciones de mantenimiento de las embarcaciones generaran desechos peligrosos y/o especiales, entre los principales están: Aguas de sentina, Lodos de aceite, productos farmacéuticos caducados y lámparas o focos fluorescentes y focos ahorradores usados que contengan mercurio. Para su correcto manejo, el desalojo de estos desechos se realizará por medio de un gestor de desechos peligrosos y/o especiales autorizado.

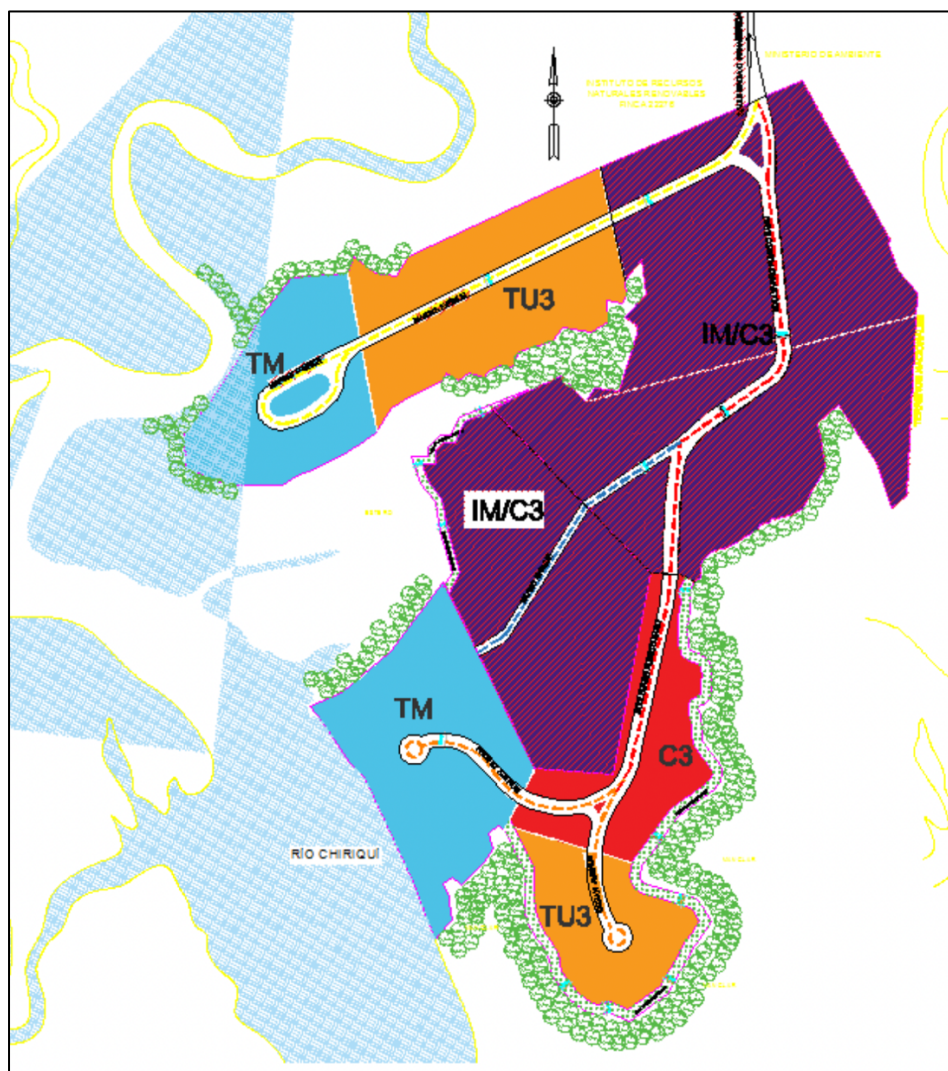
- **Desecho de Peligrosos durante la Operación**

Durante la operación del Proyecto Puerto Barú, según las actividades descritas en la **Sección 5.4.3 Operación**, no se prevé ninguna actividad que genere desechos peligrosos que requieran manejo especial.

5.8. Concordancia con el plan de uso de suelo

El plan rector de uso de suelo en la región es mixto ya que el proyecto se encuentra en el Distrito de David únicamente, en el corregimiento de Chiriquí. El Esquema de ordenamiento territorial (EOT) y zonificación del proyecto ya ha sido debidamente sometido al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) previo a la presentación de este estudio. En las Figura 5.118 y Figura 5.119 se puede ver la información correspondiente.

Figura 5.118. Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) y Zonificación.



Fuente: Esquema de Ordenamiento Territorial de Puerto Barú.

Figura 5.119. Propuesta de Uso del Suelo y Datos Catastrales.

PROPUESTA DE USO DE SUELO	
COLOR	USO DE SUELO
 TM	TURISMO MARITIMO Fundamento Legal: RESOLUCIÓN N°79-2016 DE 29-02-2016
 Tu 3	TURISMO URBANO Fundamento Legal: RESOLUCION N°79-2016 DE 29-02-2016
 C-3	COMERCIO URBANO Fundamento Legal: RESOLUCION N°79-2016 DEL 29-02-2016
 IM/C3	ZONA INDUSTRIAL MOLESTA/COMERCIO URBANO Fundamento Legal: RESOLUCION N°79-2016 DEL 29-02-2016
 Esu	EQUIPAMIENTO SERVICIO BASICO URBANO Fundamento Legal: RESOLUCION N°160-2002 DE 22-02-2002
 Pnd	AREA VERDE NO DESARROLLABLE Fundamento Legal: RESOLUCION N°160-2002 DE 22-02-2002

Fuente: Esquema de Ordenamiento Territorial de Puerto Barú.

Cuadro 5.58. Fincas que conforman el proyecto.

FINCA	CÓDIGO	SUPERFICIE (ha)
392875	4504	25 ha + 6,109.12 m ²
37862	4501	24 ha + 4,702.44 m ²
37999	4501	22 ha + 3,160.98 m ²
35923	4501	17 ha + 9,679.25 m ²
65569	4501	19 ha + 6,792.79 m ²
9025	4501	14 ha + 5,609.80 m ²
TOTAL DE SUPERFICIE		124 ha + 6,054.38 m²

Fuente: Puerto Barú, 2022.

5.9. Monto global de la inversión

Se estima un monto global de inversión del proyecto por la suma de **B/. 200,000,000.00** en su totalidad (desarrollo a 7 años).

5.10 Epílogo Resumen

ESPACIOS TERRESTRES

Polígono del proyecto(fincas)	124.60 ha
Vía de acceso terrestre (incluye energía, agua y telecomunicaciones)	33.65 ha
Puente de acceso en la Carretera Panamericana	2.5 ha
TOTAL	160.75 ha

ESPACIOS TERRESTRES OCUPADOS POR INSTALACIONES AUXILIARES

Campamentos

Instalaciones / Oficinas	0.25 ha
Parque de Maquinarias	1.00 ha
Depósitos de Materiales	0.75 ha

Canteras

*El Proyecto no contará con canteras / explotación mineral dentro de los predios del desarrollo.

Botaderos

Botadero General (Residuos Construcción)	1 ha
TOTAL	3 ha

FONDO MARINO & INFRAESTRUCTURA MARINA

Profundidad del Fondo Marino	12 metros
Vía de acceso marítimo (canal exterior y canal interior)	
Largo	30 km (30,000 m)
Ancho	100 m
Dársena de giro (400 m de diámetro)	12.60 ha
Área de muelle en costa	512 m x 40 m
	2.05 ha
Muelle Mini-cruceros	100 m x 10 m
	0.10 ha
Muelle mercancía líquida	150 m x 10 m
	0.15 ha
Marina privada	50 m x 10 m
	0.05 ha
Botaderos	
Sitio 1	563,000 m ²
	56.3 ha

Sitio 2	680,000 m ²	68.0 ha
TOTAL		439.25 ha

FORESTACIÓN DE MANGLAR – SUPERFICIE ARTIFICIAL

Forestación de Islote para Creación de Nuevo Manglar	68.0 ha
--	---------

ESPACIOS DE IMPACTO DIRECTO

(50 metros adicionales a la huella del proyecto)

COBERTURA BOSCOSA

Cuadro 4.59. Cobertura boscosa y uso de la tierra año 2012.

Fincas: 9025, 35923, 37999, 37862, 392875.

Nº	Bosque de mangle	Otro cultivo anual	Bosque latifoliado mixto secundario	Pasto	Rastrojo y vegetación arbustiva	Total
C3	0.07	1.97		4.67	2.82	9.53
IM/C3	3.79		0.73	32.73	8.58	45.83
TM(1)	4.75		3.83		2.07	10.65
TM(2)	0.36	0.12		12.21	1.32	14.01
TU3(1)	2.40		5.58	5.83	2.09	15.90
TU3(2)	0.91	0.06		5.35	1.88	8.20
TOTAL	12.28	2.15	10.14	60.79	18.76	104.12
%	11.80	2.00	9.75	58.45	18.00	100

De las hectáreas indicadas como Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra del año 2012, en la Resolución N° DAPB-044-2022 que aprueba la viabilidad para el proyecto PUERTO BARÚ, se definen los siguientes porcentajes de cobertura:

Pasto	58.45%
Rastrojo y vegetación arbustiva	18.00%
Bosque de mangle	11.80%
Bosque latifoliado mixto secundario	9.75 %
Otro cultivo anual	2.00%

Adicionalmente, la Finca No. 65569 actualmente se puede considerar en su mayoría Rastrojo y Vegetación Arbustiva, con una superficie de más del 90% con dichas características, lo cual

equivale a más de 17.6 hectáreas. Pendiente de la visita de campo de verificación por parte del personal del Ministerio de Ambiente para definir indemnización ecológica.

CANTIDADES Y VOLÚMENES DE MATERIALES

Volumen de hormigón para el paso elevado en CPA

Losa del puente	126 m ³
Barreras vehiculares	15 m ³
Vigas	115 m ³
Diafragmas	45 m ³
Concreto Pilas vaciadas en sitio	80 m ³
TOTAL	380 m³

Muro de tierra armada intercambiador	3,200 m ²
--------------------------------------	----------------------

Movimientos de Tierra Globales del Proyecto

Limpieza y desarraigue	153 ha
Corte (Excavación)	480,000 m ³
Relleno (Terracería)	760,000 m ³
Protección de taludes (revegetación)	45,000 m ²

Vialidad principal de acceso

Longitud Vía Principal	11.217 km
Ancho (4 carriles + hombros + isleta)	22.6 m
Servidumbre	30 m
Concreto (Rodadura)	42,119 m ³
Base	31,886 m ³
Sub-base	45,303 m ³
Cunetas de concreto (e= 0.07, h= 0.30)	11,217 ml
Cajones / Pasos Pluviales	10

Cajones de drenaje en vía de acceso

9 cajones de 2.5 x 3 x 10

1 cajón de 1.5 x 1.8 x 10

Cimentaciones patio de tanques

Vía perimetral 2,300 m³

Capa de arena de 3” de espesor 920 m³

Material selecto 23,000 m³

CANTIDADES VÍAS INTERNAS

Concreto de 20 cm de espesor 30,200 m³

Carpeta asfáltica 850 m³

Capa base de 15 cm de espesor 23,100 m³

Subbase de 20 cm de espesor 31,000 m³

Concreto cordón cuneta 2,300 m³

Concreto aceras 10 cm de espesor 3,500 m³

SISTEMA PLUVIAL

Volumen de excavación 77,750 m³

Tubería Ø 600 mm HR 7,500 ml

Tubería Ø 750 mm HR 2,000 ml

Tubería Ø 900 mm HR 1,450 ml

Tubería Ø 1200 mm HR 1,850 ml

Tubería Ø 1350 mm HR 1,300 ml

Tubería Ø 1500 mm HR 60 ml

Tubería Ø 1800 mm HR 300 ml

Tubería Ø 2100 mm HR 82 ml

SISTEMA SANITARIO

Volumen de excavación 30,000 m³

Tubería PVC Ø 8” 5,850 ml

Tubería PVC Ø 10”	525 ml
Tubería PVC Ø 12”	21 ml
Cámaras de inspección	175 ml

LÍNEA DE ADUCCIÓN

Excavación en zanjas	5,900 m ³
Pozos	4 Unidades
Tubería PVC Ø 250 mm	1,225 ml
Tubería PVC Ø 350 mm	8,600 ml
Codos 11.25 DN 250	9 Unidades
Codos 11.25 DN 350	27 Unidades
Codos 22.5 DN 250	1 Unidad
Codos 22.5 DN 350	1 Unidad
Codos 45 DN 250	1 Unidad
Codos 90 DN 300	1 Unidad
Codos 90 DN 400	1 Unidad
Bomba 5 HP	2 Unidades
Bomba 3 HP	1 Unidad

SISTEMA DE AGUA POTABLE

Volumen de excavación	8,650 m ³
Tubería PVC Ø 6 mm	9,200 ml
Tubería PVC Ø 8 mm	825 ml
Tubería PVC Ø 10 mm	830 ml
Tubería PVC Ø 12 mm	1,800 ml
Tee DN 300x100	8
Tee DN 250x200	1
Tee DN 250x100	3
Tee DN 150x100	34
Tee DN 300x250	1
Tee DN 300x150	4

Tee DN 250x150	2
Tee DN 200x100	5
Tee DN 150	28
Codo 11.25 DN 250	26
Codo 45 DN 200	1
Codo 11.25 DN 200	36
Codo 11.25 DN 150	315
Codo 22.5 DN 150	68
Codo 45 DN 150	17
Codo 90 DN 150	9
Codo 90 DN 300	2
Codo 90 DN 22.5	3
Hidrantes	50
Planta Potabilizadora	1
Bomba 22 HP	2
Tanque 80,000 galones	2
Tanque agua incendio 160,000 galones	1
ELECTRICIDAD	
Postes PFRV 11m	265
Poste metal 12m	29
Poste hormigón 14m	173
Luminarias HPS 250W	173
Lámparas HPS 250W	265
Lámparas HPS 400 W	58
Transformadores	23
Pararrayos	20

EDIFICACIONES (ESPACIOS CERRADOS, M2 INCLUYE NIVELES ADICIONALES)

Edificaciones de la Sección de Parque Logístico y Tanques de Líquidos	m²	144,721 m²
Edificaciones de la Sección de Oficinas y Convenciones	m²	84,118 m²
Edificaciones de la Sección Comercial	m²	51,706 m²

Edificaciones de la Sección Residencial	m ²	34,674 m ²
Edificaciones de la Zona de Marina	m ²	43,340 m ²
Edificaciones del Puerto	m ²	29,135 m ²

EXTENSIÓN DE ÁREAS VERDES

Áreas Verdes de la Sección de Parque Logístico y Tanques de Líquidos	m ²	192,961 m ²
Áreas Verdes de la Sección de Oficinas y Convenciones	m ²	112,157 m ²
Áreas Verdes de la Sección Comercial	m ²	68,941 m ²
Áreas Verdes de la Sección Residencial	m ²	92,465 m ²
Áreas Verdes de la Zona de la Marina	m ²	72,233 m ²
Áreas Verdes del Puerto	m ²	17,481 m ²

INFRAESTRUCTURAS DE SERVICIO

ÁREA DE SILOS

Tanques de Almacenamiento de Granos (Silos)

Cantidad de Tanques de Almacenamiento de Granos	6	Silos
Medidas por Silo		
Altura	34.6	metros
Diámetro	16.5	metros
Capacidad Mensual de Almacenamiento de Granos	42,000	Ton

OPERACIÓN DE LÍQUIDOS

Tanques de Almacenamiento de Líquidos

Capacidad Máxima de Tanques de Aceite de Palma	240,000	Barriles
Capacidad Máxima de Tanques de Combustibles Vehiculares	745,000	Barriles
Capacidad Máxima de Tanques de Combustibles Marinos	900,000	Barriles
Cantidad Máxima de Tanques de Aceite de Palma	2	Tanques
Cantidad Máxima de Tanques de Combustibles Vehiculares	11	Tanques
Cantidad Máxima de Tanques de Combustibles Marinos	6	Tanques

Sistema de Tuberías de Líquidos

Línea Principal – Conexión Parque de Líquidos con Muelle

Longitud de Conexión	0.95	Km
Cantidad de Tuberías de Transporte	11	Tuberías
Longitud Total de Tuberías a Instalar	10.45	Km

Sistema de Estaciones de Carga y Descarga de Líquidos

Cantidad de Estaciones	3	Estaciones
Área de la Huella de Cada Estación	1,000	m ²
Puntos de Despacho por Estación	8	Puntos

CAPACIDADES INSTALADAS

Capacidades Eléctricas

Capacidad de Demanda – Requerida en Operaciones	22 MW
Consumo Proyectado – Operaciones Regulares	15.5 MW/Hr
Capacidad Instalada de Plantas Auxiliares Eléctricas	15.88 MW
Consumo Proyectado – Generadores Eléctricos de Emergencia	10.7 MW/Hr

INFRAESTRUCTURAS MARÍTIMAS

MUELLE PRINCIPAL

Movimiento de tierra

Material granular de relleno muro	9,050 m ³
Protección de taludes bajo agua	16,200 m ³
Geotextil	11,842 m ²

Subestructura Muro y pilotes

Tablestacado (8.5 m de altura)	512 m
Largueros	1,024 m
Tapas de tablestacas de pilotes	512 m ³

Pilotes	686 unidades
Tapones de concreto pilotes	1,061 m ³
Superestructura	
Concreto en vigas	3,135 m ³
Bloques de defensa de concreto	192 m ³
Paneles de concreto (losas prefabricadas)	5,950 m ³
Losa de transición	1,580 m ³
Cubierta de concreto	2,058 m ³
MUELLE MINI CRUCEROS	
Movimiento de tierra	
Protección de taludes bajo agua (filtro de roca)	3,364 m ³
Geotextil	3,738 m ²
Subestructura Muelle y pilotes	
Pilotes	96 unidades
Tapones de concreto pilotes	99 m ³
Superestructura	
Concreto en vigas	105 m ³
Bloques de defensa de concreto	45 m ³
Paneles de concreto (losas prefabricadas)	350 m ³
Cubierta de concreto	268 m ³
VOLÚMENES DE MATERIAL DE DRAGADO (EXCAVACIÓN)	
Canal Externo	0.77 x 10 ⁶ m ³
Canal Interno	6.57 x 10 ⁶ m ³
Área Maniobra	1.18 x 10 ⁶ m ³
Atracadero	1.10 x 10 ⁶ m ³
TOTAL	9.62 x 10⁶ m³

Botaderos

Sitio	Superficie	Capacidad de depósito
--------------	-------------------	------------------------------

Sitio 1	56.3 ha	563,000 m ²	25.3 x 10 ⁶ m ³
Sitio 2	68.0 ha	680,000 m ²	1.02 x 10 ⁶ m ³
TOTAL	426.5 ha		26.5 x 10⁶ m³

MAQUINARIAS Y EQUIPOS A UTILIZAR

Construcción de vías de acceso, infraestructuras, movimiento de tierras, patios de concreto, estacionamientos, estructuras

Camión volquete de 15 m³

Camión volquete de 20 m³

Camión regador de 20 m³

Camiones de concreto premezclado de 6 a 7 m³

Rodillo pata de cabra tipo Dynapac CT 262 o similar

Rodillo vibratorio autopropulsado

Rodillo neumático autopropulsado tipo HAMM GRW 18 o similar

Motoniveladora tipo CAT 140H Global o similar

Topadora sobre carriles tipo Komatsu D85 EX o similar

Topadora sobre carriles tipo Komatsu D53A-17 o similar

Excavadora sobre orugas tipo CAT 320 o similar

Excavadora sobre orugas tipo Komatsu PC 300 o similar

Retroexcavadora sobre llantas tipo CAT 416E o similar

Telehandler (manipulador telescópico) para manipulación general de materiales

Cargador frontal tipo Komatsu WA 250

Minicargadora tipo BOBCAT 5222

Terminadora asfáltica tipo BG 230B o similar

Terminadora de concreto tipo GOMAGO COMMANDER III o similar

Grúas pequeñas para edificaciones

Equipos menores (cortadoras de acero, formaleas, puntales, vibradores de concreto, otros)

Dragados generales de Canal de Navegación

Floating Grab Crane (grúa de agarre flotante), Balde de 8 m³
Split Hopper Barge (barcaza de tolva dividida) – Transporte de material dragado
Trail Suction Hopper Dredger (dragadora de tolva de succión) de capacidad 2,300 m³
Trail Suction Hopper Dredger (dragadora de tolva de succión de capacidad 5,000 m³
Backhoe Dredger (dragadora retroexcavadora) de balde 6 – 22 m³
Non Propelled Split Hopper Barge (Barcaza tolva dividida no propulsada). Transporte dragado
Botes Remolcadores multipropósito
Embarcación de soporte tipo sondeo

Construcción & Operación de infraestructura marítima, Puerto y Muelles (Muelle principal, muelle de líquidos, muelle turístico)

Grúas tipo MHC fase construcción, recepción de materiales por agua	2
Grúas tipo MHC y STS fase operación (Pórticas / De Carga)	4
Hincador de Pilotes Hidráulico para pilotes prefabricados	
Camión volquete de 15 m ³ y Camión regador de 20 m ³	
Camiones de concreto premezclado de 6 a 7 m ³	
Excavadora anfibia	tipo CAT 312D SP o similar
Excavadora sobre orugas	tipo CAT 320 o similar
Retroexcavadora sobre llantas	tipo CAT 416E o similar
Terminadora de concreto	tipo GOMAGO COMMANDER III o similar
Instalador de Fenders y Barreras de protección de muelle	
Formaletas especializadas metálicas o de molde sintético para vaciado de losa superior del muelle	

CUBICAJE APROXIMADO DE DESECHOS

*Factor de cubicaje por Camión de Disposición	15 m ³ / camión
*Factor de peso por Camión de Disposición	20.2 Ton / camión

ESCOMBROS DE CONSTRUCCIÓN (EXCLUYE DRAGADOS)

Tonelaje por Día, Promedio	141.40 Ton / día
Cubicaje por Día, Promedio	105 m ³ / día

Cantidad de Camiones por Día, Promedio	7 Camiones / día
--	------------------

DESECHOS SÓLIDOS, PROMOTORA EN OPERACIÓN

Tonelaje por Día, Promedio	25.25 Ton / día
Cubicaje por Día, promedio	18.75 m2 / día
Cantidad de Camiones por Día, Promedio	2 Camiones / día

MANO DE OBRA

CONSTRUCCIÓN

Construcción general	864 personas
Dragados	73 personas
Infraestructura marina	228 personas
Tanquería de líquidos	81 personas
TOTAL	1,246 personas

PROMOTORA EN OPERACIÓN

Administración general	23 personas
Terminal portuaria	340 personas
Tanquería de líquidos	211 personas
Área de la marina	96 personas
Área ecológica	31 personas
Actividades de servicio al cliente	238 personas
TOTAL	939 personas

PRODUCCIÓN APROXIMADA DE AGUAS SERVIDAS DEL PROYECTO EN SUS DISTINTAS FASES

*Factor de generación de aguas residuales	370	litros p/ trabajador p/ día
	97.75	galones p/ trabajador p/ día
	0.37	m ³ p/ trabajador p/ día

CONSTRUCCIÓN

Aguas Servidas, Fase Construcción	461,020	litros p/ día
	121,802	galones p/ día
	461.0	m ³ p/ día

PROMOTORA EN OPERACIÓN

Aguas Servidas, Fase Operación	1,835,725	litros p/ día
	485,000	galones p/ día
	1,835	m ³ p/ día

PRODUCCIÓN APROXIMADA DE LODOS GENERADOS, PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

PROMOTORA EN OPERACIÓN

*Factor de lodos por gpd	0.00094 kg/gpd
Aguas Servidas, Fase Operación	485,000 gpd
Lodos	455.9 kg/día

CANTIDADES FASE DE OPERACIÓN

Cantidad Máxima de Barcos de Carga, Cruceros, y Lanchas – Anual

Embarcaciones Comerciales (Carga)

Embarcaciones de Contenedores	76
Tanqueros	144
Embarcaciones a Granel	72
Embarcaciones RO/RO	15

Embarcaciones Turísticas

Mini-Cruceros	165
Mega Yates	30

Embarcaciones Privadas & Auxiliares

Lanchas Privadas	320
Lanchas Públicas	540

Ferry	365
Remolcadores	365

Movimiento de Carga Máximo Esperado – Anual

Contenedores Refrigerados	100,000 TEUs
Contenedores Secos	25,000 TEUs
Granos (Soya, Maíz)	360,000 Ton
Fertilizantes	100,000 Ton
Combustibles Vehiculares	4,400,000 Barriles
Combustibles Marinos	4,350,000 Barriles
Aceite de Palma	1,500,000 Barriles
Carga de Construcción	50,000 Ton
Vehículos y Maquinaria	35,000 Ton

Transporte de Carga Interna para Almacenaje y Manejo de Mercancía del Área

Cantidad Máxima de Visitantes Esperados – Anual

Visitantes Extranjeros (Mini-Cruceros, Mega Yates)	40,900
Visitantes Locales	42,000

Circulación Vehicular Máxima – Anual

Camiones de Carga	
Contenedores	49,152
Camiones a Granel	42,061
Cisternas de 9,000 Galones	36,266
Buses	8,112
Carros (Transportes Particulares)	88,998
TOTAL	224,589 Vehículos