

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“ANÁLISIS DE LA REALIDAD PORTUARIA Y EL
RENDIMIENTO OPERATIVO PARA ELEVAR EL NIVEL DE
SERVICIO DEL TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE”.**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR

MIGUEL EDUARDO PRINCIPE ESPINOZA

ASESOR

Ing. LUIS FRANCISCO MANCO CÉSPEDES

LIMA- PERÚ

2024

© 2024, Universidad Nacional de Ingeniería. Todos los derechos reservados

“El autor autoriza a la UNI a reproducir la tesis en su totalidad o en parte, con fines estrictamente académicos.”

Príncipe Espinoza, Miguel Eduardo

principe.mig.21@gmail.com

994328108

DEDICATORIA

A mis padres por el apoyo y soporte incondicional, y por inculcarme valores éticos y morales que me guían cada día, a mi pareja por acompañarme y darme su amor y los regalos más hermosos que son nuestros dos hijos. A mis asesores de tesis, Luis Francisco Manco Céspedes y Luis Domínguez Dávila y, por su paciencia y predisposición constante. A todos aquellos que estuvieron presentes durante el desarrollo del presente documento.

ÍNDICE

Resumen.....	5
Abstract	7
Prólogo	8
Lista de tablas	9
Lista de figuras	13
Lista de símbolos y siglas	15
Capítulo I: Introducción	16
1.1. Generalidades	16
1.2. Problemática	18
1.3. Objetivos	20
1.3.1. Objetivo General	20
1.3.2. Objetivos Específicos	20
1.4. Hipótesis	20
1.4.1. Hipótesis General	20
1.4.2. Hipótesis Específicas.....	20
Capítulo II: Marco teórico y conceptual	21
2.1. Puerto	21
2.1.1 Tipos de puertos.....	21
2.1.2 Muelle	22
2.2. Carga	24
2.2.1 Tipos de carga.....	24
2.3. Naves.....	26
2.3.1 Condiciones naturales y artificiales	27
2.3.2 Tipos de naves	28
2.4. Nivel del mar	30

2.5.	Servicios portuarios	30
2.6.	Operación portuaria.....	31
2.6.1	Operación de carga y descarga	32
2.6.2	Modalidad de intercambio de la carga.....	34
2.7.	Rendimiento operacional portuario	35
2.7.1	Tiempo de permanencia de la nave en el puerto	35
2.7.2	Medición del rendimiento de las operaciones de manipulación de la carga	37
2.7.3	Medición de la tasa de ocupación del puesto de atraque	38
2.7.3.1.	<i>Capacidad</i>	39
2.7.3.2.	<i>Eficiencia portuaria</i>	39
2.8.	Competitividad portuaria y transporte marítimo	39
2.9.	Área de influencia.....	40
2.9.1	Criterios para la determinación del área de influencia	40
2.9.2	Criterio de impedancia.....	41
 Capítulo III: Análisis de la realidad portuaria del terminal portuario de Chimbote		42
3.1.	Carga movilizad.....	42
3.1.1	Carga general o fraccionada.....	45
3.1.2	Carga a granel sólido	46
3.1.3	Carga a granel líquida	47
3.1.4	Carga contenedorizada.....	48
3.2.	Infraestructura portuaria	50
3.2.1	Obras exteriores	51
3.2.2	Obras Interiores.....	53
3.2.3	Equipamiento portuario.....	61
3.3.	Área de influencia del terminal portuario de Chimbote	62
3.3.1	Factores que determinan el área de influencia del terminal portuario de Chimbote	64

3.3.2	Definición del área de influencia para el terminal portuario de Chimbote.....	82
3.3.3	Análisis de la carga y su proyección para el terminal portuario de Chimbote.....	90
3.4.	Operatividad actual del terminal portuario de Chimbote.....	92
3.4.1	Medición de tráfico	93
3.4.2	Productividad de la carga en el atraque.....	96
3.4.3	Medición de utilización.....	100
3.5.	Análisis de las condiciones actuales del terminal portuario de Chimbote.....	104
3.5.1	Servicio e infraestructura portuaria.	104
3.5.2	Tasa de ocupación y operatividad del terminal portuario.....	105
3.5.3	Modalidad de Intercambio de carga.....	106
Capítulo IV: Análisis del rendimiento operativo del terminal portuario de Chimbote		107
4.1.	Infraestructura del muelle n°1.....	107
4.2.	Modalidad de intercambio utilizado.....	110
4.2.1	Escenario N°1: Carga general o fraccionada	111
4.2.2	Escenario N°2: Carga contenedorizada	112
4.2.3	Escenario N°3: Carga fraccionada y contenedorizada en simultáneo.....	113
4.3.	Áreas de almacenamiento	120
4.3.1	Carga general o fraccionada – harina de pescado y otros	120
4.3.2	Carga a granel sólido – minerales polimetálicos.	121
4.3.3	Carga contenedorizada.....	123
Capítulo V: Desarrollo del plan estratégico para el desarrollo del terminal portuario de Chimbote		126
5.1.	Criterios de diseño para incrementar la operatividad del terminal portuario de Chimbote	126
5.2.	Fases de desarrollo	127

5.2.1	Fase 1 o Fase temprana – Carga fraccionada	127
5.2.2	Fase 2 o Fase intermedia – Carga contenedorizada y mineral	141
5.3.	Fases de inversión	146
5.3.1	Fase 1 o Fase Temprana	147
5.3.2	Fase 2 o Fase Intermedia.....	147
5.4.	Propuesta tarifaria	148
5.4.1	Métricas de la tarifa	148
5.4.2	Referencias tarifarias.....	148
5.4.3	Cálculo de la nueva tarifa	149
5.5.	Viabilidad financiera del proyecto	152
Conclusiones		154
Recomendaciones		156
Referencias bibliográficas		158
Anexos.....		159

RESUMEN

El terminal portuario de Chimbote se encuentra ubicado en una zona estratégica que brinda condiciones naturales para la operación portuaria, y además cuenta con una oferta de carga actual proveniente de la industria pesquera de la ciudad de Chimbote y la capacidad de captar la potencial carga productiva de su área de influencia; sin embargo, el estado actual de sus facilidades y equipamiento limitan su nivel de servicio debido a su elevada antigüedad e inadecuado grado de mantenimiento que imposibilita atender diferentes tipos de carga y naves de mayor envergadura a un nivel de servicio adecuado.

El terminal portuario de Chimbote con la finalidad de elevar su nivel de servicio potenciará su infraestructura, equipamiento y operación, de manera que, el operador portuario utilice los recursos eficientemente, y de acuerdo con la demanda de servicios portuarios que se requiera, permita al terminal ser competitivo con miras a la atención de las cargas actuales y futuras a corto, mediano y largo plazo.

En concordancia a lo mencionado se ha analizado la realidad de la última década del terminal considerando 4 directrices: Carga movilizada, infraestructura portuaria y equipamiento, área de influencia de cargas actuales y futuras, y la operación directa de las mercancías, identificando que el terminal opera al 12.5 % de su capacidad, que se traduce en una mínima actividad portuaria durante el año, y en los picos de atención, se evidencia limitaciones que condicionan su operatividad y están ligados a la infraestructura del muelle N°1, la modalidad directa del embarque de la carga y el no aprovechamiento de las áreas disponibles para el almacenamiento de las cargas.

Es por ello, que se desarrollan estrategias y propuestas que busquen elevar la competitividad y el uso eficiente de los recursos disponibles para brindar una atención adecuada en el terminal portuario de Chimbote que irá de la mano con el aumento del volumen de carga captada del área de influencia y justificará la inversión necesaria en la modernización del terminal portuario.

Finalmente, se concluye que la primera estrategia es cambiar la modalidad de intercambio directo y pasar a una modalidad indirecta, con la finalidad de reducir los tiempos de permanencia de la nave en el puesto de atraque para así contar con la posibilidad de atender un mayor número de naves; así como también, reducir la permanencia de los camiones dentro del terminal que provocan tráfico dentro de sus instalaciones del terminal portuario. Como segunda estrategia se

plantea implementar y reestructurar la infraestructura portuaria que permita incrementar la competitividad operativa y comercial del terminal portuario de Chimbote frente a sus competidores.

ABSTRACT

Chimbote terminal port is located in a strategic area that provides natural conditions for port operations, and also has a current cargo offer from the fishing industry of the city of Chimbote and the ability to capture the potential productive cargo of its area of influence; however, the conditions of its facilities and equipment limit the level of service due to its high age and inadequate degree of maintenance that makes it impossible to serve different types of cargo and larger ships at an adequate level of service.

Chimbote terminal port, in order to raise its level of service, it will improve its infrastructure, equipment and operation, so that the port operator uses resources efficiently and according to the demand for port services that is required, allows the terminal to be competitive in order to serve the actual cargo and future cargo in the short, medium and long term.

In accordance with that, the reality of the last decade of the terminal has been analyzed considering 4 guidelines: Cargo mobilized, port infrastructure, area of influence of current and future cargo, and current operation, identifying that the terminal operates at 12.5% of its capacity, that means a minimum port activity during the year, and in cases where have peaks of attention there are limitations that condition the operation and are linked to the infrastructure of dock No. 1, the direct modality of cargo shipment and the non-use of the areas available for storage.

That is why strategies and proposals are developed in order to increase competitiveness and the efficient use of available resources to provide adequate care in the port terminal of Chimbote that will go hand in hand with the increase of the volume of cargo captured from the area of influence and will justify the necessary investment in the modernization of the port terminal,

Finally, is concluded that the first strategy is to change the modality of direct exchange and move to an indirect modality, in order to reduce the time of ship in the harbor in order to have the possibility of serving more number of ships; as well as, reduce the permanence of trucks within the terminal that cause traffic within its port terminal facilities. As a second strategy, it is proposed to implement and restructure the port infrastructure that allows increasing the operational and commercial competitiveness of the port terminal of Chimbote against its competitors.

PRÓLOGO

Para cambiar la realidad portuaria del terminal portuario de Chimbote es necesario devolverle valor al puerto y esto será gracias principalmente a identificar si existe carga cautiva dentro del área de influencia y pasar de una modalidad de intercambio directa a una modalidad de intercambio indirecta que permitan elevar su nivel de servicio.

Del análisis del terminal portuario de Chimbote, se ha identificado que la operatividad del terminal no es eficiente y brinda una atención sub-estándar; por lo que, las principales acciones a realizar son atender la carga que se encuentra a la mano y captar la carga cautiva con el objetivo de generar ingresos al puerto con la finalidad de construir y adquirir facilidades y equipamiento que brinden un nivel de servicio adecuado y competitivo tanto operativa como comercialmente.

Asesor

LISTA DE TABLAS

Tabla N°2.1 Tipos de cargas	25
Tabla N°2.2 Requerimientos según el tipo de carga	26
Tabla N°2.3 Tipos de naves	29
Tabla N°2.4 Dimensiones de naves comerciales	29
Tabla N°2.5 : Categorías de medición, indicadores tipo y unidades	35
Tabla N°3.1 Movimiento total de carga al año del 2010 – 2021 T.P. Chimbote ...	43
Tabla N°3.2 Modalidad intercambio para el T.P. Chimbote G.R.....	45
Tabla N°3.3 Estadística de carga general o fraccionada	46
Tabla N°3.4 Estadística de carga a granel sólido.....	47
Tabla N°3.5 Estadística de carga a granel líquida.....	48
Tabla N°3.6 Estadística de carga contenedorizada.....	49
Tabla N°3.7 Estadística de carga contenedorizada llenos y vacíos.....	50
Tabla N°3.8 Comparativa de naves arribadas en terminales portuarios Chimbote, Callao y Salaverry	51
Tabla N°3.9 Amarraderos del Muelle N°1	54
Tabla N°3.10 Naves atendidas por año 2010 - 2019.....	56
Tabla N°3.11 Facilidades en tierra T.P. Chimbote	57
Tabla N°3.12 Equipamiento en tierra T.P. Chimbote.....	61
Tabla N°3.13 Equipamiento flotante T.P. Chimbote G.R	62
Tabla N°3.14 Asignación de colores a las vías según clasificación	65
Tabla N°3.15 Población por departamentos en miles de personas	67
Tabla N°3.16 Población rural y urbana (en miles de personas) por departamentos	68
Tabla N°3.17 Población por provincia en miles de personas para el departamento de Ancash	69
Tabla N°3.18 Población por provincia en miles de personas para el departamento de La Libertad	69
Tabla N°3.19 Población por provincia en miles de personas para el departamento de Lima	70
Tabla N°3.20 PEA ocupada por departamento	71
Tabla N°3.21 PEA ocupada según rama de actividad.....	71
Tabla N°3.22 Producción minera de cobre en toneladas por departamentos, 2017 - 2021.....	72
Tabla N°3.23 Producción minera de zinc en toneladas por departamentos, 2017 - 2021.....	72

Tabla N°3.24 Producción minera de plata en kilogramos por departamentos, 2017 - 2021	72
Tabla N°3.25 Producción minera de oro en gramos por departamentos, 2017 - 2021.....	73
Tabla N°3.26 La libertad, producción minera, 2020 - 2021.....	73
Tabla N°3.27 Ubicación de principales compañías mineras en La Libertad.....	74
Tabla N°3.28 Ancash, producción minera, 2020 - 2021	74
Tabla N°3.29 Ubicación de principales compañías mineras en Ancash	75
Tabla N°3.30 Lima, producción minera, 2020 - 2021	75
Tabla N°3.31 Ubicación de principales compañías mineras en Lima	75
Tabla N°3.32 Cartera de proyectos de exploración minera 2021	76
Tabla N°3.33 Cartera de proyectos de construcción minera 2021.....	77
Tabla N°3.34 Producción y superficie de sembrado en Ancash por tipo de cultivo enero-diciembre 2022	78
Tabla N°3.35 Producción y superficie de sembrado en La Libertad por tipo de cultivo enero-diciembre 2022.....	79
Tabla N°3.36 Producción y superficie de sembrado en Lima por tipo de cultivo enero-diciembre 2022	80
Tabla N°3.37 Factor de corrección según tipo de vía y superficie	81
Tabla N°3.38 Nodos de producción	82
Tabla N°3.39 Análisis de la impedancia entre T.P. Callao y T.P. Chimbote.....	83
Tabla N°3.40 Análisis de la impedancia entre T.P. Salaverry y T.P. Chimbote....	84
Tabla N°3.41 Principales unidades mineras dentro del área de influencia.....	87
Tabla N°3.42 Análisis de la impedancia entre T.P. Chancay y T.P. Chimbote.....	88
Tabla N°3.43 Análisis de la impedancia entre T.P. Salaverry y T.P. Chimbote G.R	88
Tabla N°3.44 Capacidad operativa del terminal portuario de Chimbote.....	91
Tabla N°3.45 Movimiento de carga total entre los años 2016 al 2021	93
Tabla N°3.46 Movimiento de carga embarcada total entre los años 2016 al 2021	94
Tabla N°3.47 Movimiento de carga embarcada para el 2021	95
Tabla N°3.48 Indicadores de rendimiento para embarque y descarga para el año 2021	99
Tabla N°3.49 Tiempo de atraque y operación para el año 2021.....	101
Tabla N°3.50 Naves de interés en el muelle N°1 del 2018 al 2021	102
Tabla N°3.51 Tiempo de atención de interés en el muelle N°1 del 2018 al 2021.....	102

Tabla N°3.52 Tiempo de atraque por tipo nave del 2018 al 2021.....	102
Tabla N°3.53 Comparativa del tiempo de atraque promedio entre los T.P. Chimbote y T.P. Salaverry STI	103
Tabla N°3.54 Tasa de ocupación para los T.P. Chimbote y T.P. Salaverry STI.....	104
Tabla N°4.1 Reporte de naves del mes de junio de 2021 del T.P. Chimbote	108
Tabla N°4.2 Comparativa de los tiempos de atraque del T.P. Chimbote para el mes de junio de 2021	110
Tabla N°4.3 Desglose de carga contenedorizada movilizada en febrero de 2014 por el T.P. Chimbote	113
Tabla N°4.4 Tarifario por almacenamiento de carga fraccionada y a granel en toneladas/días del T.P. Chimbote	115
Tabla N°4.5 Tarifario por almacenamiento de carga contenedorizada en TEU's/días del T.P. Chimbote	115
Tabla N°4.6 Comparativa de costos asociados a la modalidad de intercambio para carga fraccionada	117
Tabla N°4.7 Comparativa de costos asociados a la modalidad de intercambio para carga contenedorizada	119
Tabla N°4.8 Producción polimetálica, en toneladas, para el año 2021 en el departamento de Ancash.....	122
Tabla N°4.9 Producción agrícola, en toneladas, por meses en el año 2021 para el departamento de Ancash	124
Tabla N°4.10 Información agroclimática de productos de exportación no tradicional del departamento de Ancash.....	124
Tabla N°5.1 Embarque de carga general.....	136
Tabla N°5.2 Cálculo de número de montacargas en almacén.....	136
Tabla N°5.3 Cálculo de número de terminal trucks para la transferencia almacén-muelle de carga fraccionada.....	137
Tabla N°5.4 Resumen de equipamiento de carga fraccionada.....	138
Tabla N°5.5 Rendimientos del equipamiento de la nave	138
Tabla N°5.6 Cálculo de numero de reach stacker en el almacén	138
Tabla N°5.7 Cálculo de numero de terminal trucks para la transferencia almacén de contenedores - muelle	139
Tabla N°5.8 Resumen de equipamiento de carga contenedorizada	139
Tabla N°5.9 Tasa de ocupación en la Fase 1	140
Tabla N°5.10 Rendimiento del equipamiento de la nave	144
Tabla N°5.11 Cálculo de número de reach stacker en el almacén	144

Tabla N°5.12 Cálculo de número de reach stacker en el almacén	145
Tabla N°5.13 Resumen equipamiento para la ampliación de la zona de carga contenedorizada	145
Tabla N°5.14 Tasa de ocupación en la fase 2.....	146
Tabla N°5.15 Inversión Fase 1	147
Tabla N°5.16 Inversión Fase 1	147
Tabla N°5.17 Servicio por tipo de carga para el T.P. Chimbote.....	148
Tabla N°5.18 Servicio a la nave para el T.P. Chimbote.....	148
Tabla N°5.19 Tarifario del T.P. Salaverry.....	149
Tabla N°5.20 Tarifario del T.P. Matarani.....	149
Tabla N°5.21 Tarifario del T.P. Callao	149
Tabla N°5.22 Tarifario del T.P. Chimbote	149
Tabla N°5.23 Cobros por Servicios a la nave.....	150
Tabla N°5.24 Nuevo Tarifario del T.P. Chimbote	150
Tabla N°5.25 Indicador de rentabilidad económica del T.P. Chimbote	152
Tabla N°5.26 Indicador de rentabilidad financiero del T.P. Chimbote.....	153

LISTA DE FIGURAS

Figura N°2.1 Puerto Matarani – Obras de abrigo y muelle marginal	23
Figura N°2.2 Puerto San Nicolás – Muelle longitudinal y espigón	23
Figura N°2.3 Puerto Melchorita - Muelle de Dolphines	24
Figura N°2.4 Parámetros geométricos de la nave	27
Figura N°2.5 Categoría de los barcos	28
Figura N°2.6 Operación portuaria	32
Figura N°2.7 Operación portuaria	34
Figura N°2.8 Distribución total de tiempo de permanencia de naves en el puerto	36
Figura N°2.9 Efecto de reducción del tiempo de embarque y descarga en el tiempo de rotación de la nave	37
Figura N°3.1 Movimiento de cargas totales anuales 2010 - 2021	43
Figura N°3.2 Embarque de harina de pescado y aceite de pescado	44
Figura N°3.3 Tipo de operación para carga contenedorizada 2010 – 2021	49
Figura N°3.4 Bahía Ferrol	51
Figura N°3.5 Vista de muelle N°1, isla Blanca y paso Norte	52
Figura N°3.6 Vista en planta del T.P. Chimbote	52
Figura N°3.7 Vista de la ubicación de las ayudas a la navegación	53
Figura N°3.8 Muelle N°1: Amarradero 1-A y 1-B	54
Figura N°3.9 Muelle N°2	55
Figura N°3.10 Estado actual del muelle N°1 y N°2	55
Figura N°3.11 Almacén N°1	58
Figura N°3.12 Zona N°1 destinada a contenedores	58
Figura N°3.13 Tolva carbonera	59
Figura N°3.14 Vías internas	59
Figura N°3.15 Áreas administrativas y operativas	60
Figura N°3.16 Ubicación del T.P. Chimbote G.R.	62
Figura N°3.17 Red vial del T.P. Chimbote	63
Figura N°3.18 Infraestructura vial Zona Norte	65
Figura N°3.19 Infraestructura vial Zona Centro	66
Figura N°3.20 Área de influencia para carga mineral	86
Figura N°3.21 Área de influencia para carga general o fraccionada y carga contenedorizada	89
Figura N°3.22 Comparativa de la capacidad prevista vs capacidad límite del T.P. Chimbote	92
Figura N°3.23 Movimiento de carga total entre los años 2016 al 2021	93

Figura N°3.24 Movimiento de carga embarcada entre los años 2016 al 2021.....	94
Figura N°3.25 Procedimiento de embarque de la carga general o fraccionada	97
Figura N°3.26 Embarque de carga contenedorizada bajo la modalidad indirecta	98
Figura N°3.27 Embarque de carga contenedorizada bajo la modalidad directa.....	98
Figura N°3.28 Indicadores de rendimiento para embarque y descarga para el año 2021	100
Figura N°3.29 Tiempo de atraque promedio anual según tipo de nave del año 2018 al 2021 del T.P. Salaverry STI	103
Figura N°5.1 Comparativa de tarifarios por uso de amarradero por metro eslora - hora.....	151
Figura N°5.2 Comparativa de tarifarios por atención de carga fraccionada	151
Figura N°5.3 Comparativa de tarifarios por atención de contenedores llenos....	151
Figura N°5.4 Comparativa de tarifarios por atención de contenedores vacíos	152

LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

UNCTAD: United Nations Conference on Trade and Development

G.R.: Gobierno Regional

LSPN: Ley de Sistema Portuario Nacional

APN: Autoridad Nacional Portuaria

TEU: Twenty-foot Equivalent Unit - Contenedor de 20 pies

FEU: Forty-foot Equivalent Unit - Contenedor de 40 pies

MTC: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

SINAC: Sistema Nacional De Carreteras

T.T.: Terminal truck

DWT: Dead weight tonnage - Unidad de medida que incluye el peso del combustible, tripulación, carga, etc., expresada en toneladas de 1 000Kg.

T.P.: Terminal Portuario

G.R.: Gobierno Regional

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. GENERALIDADES

El transporte marítimo es crucial para el comercio internacional y la economía mundial. Alrededor del 80% de comercio mundial en términos de volumen y más del 70% en cuanto a valor se transporta por mar y transita por los puertos de todo el mundo (aproximadamente 5.8 billones de dólares), en donde América del Sur, sólo participa con 326 miles de millones o 6% del valor total, y dentro del cual, solamente la costa del pacífico tiene una pequeña fracción participante que es aproximadamente el 30% o 2% del comercio mundial. (UNCTAD, 2014).

La operación portuaria se encuentra en constante mejoramiento, requiriendo cada vez mayor especialización y eficiencia para actuar como intercambiadores modales de alto rendimiento; es por ello, que el tema de la operación y definir la capacidad de la infraestructura debe ser continuamente analizada para garantizar una tendencia a mejorar el nivel de servicio prestado. (Aceves, 2012).

En la investigación titulada “Estrategia para el desarrollo del terminal portuario de Paita”, el entrevistado Julio Zamorano menciona lo siguiente: Mucho depende de cómo será la atención, los tiempos y los movimientos que se dan a la nave. Con respecto a la atención es importante que las operaciones sean seguras, eficientes y económicas. En cuanto al tiempo, comenta: A menor sea el tiempo que la nave permanece en un puerto la eficiencia mejora. Finalmente, a mayor movimiento, los costos deben ser menores para hacer más atractivo el puerto. (ESAN, 2009)

Los terminales portuarios cumplen con la función de generar el comercio dentro de su área de influencia, por ello es necesario la evaluación económica de un terminal portuario determinando que se quiere o se puede atender. El área y la cantidad de carga, es fundamental para determinar la viabilidad económica, a fin de analizar la posible retribución de la inversión por las implementaciones de servicios y facilidades. (Domínguez, 2017)

Actualmente, en Perú se han iniciado el fortalecimiento del desarrollo de los terminales portuarios dentro del litoral mediante Asociaciones Publico Privadas (APP) y otras modalidades; sin embargo, esto no ha fortalecido la conectividad interna entre los actores principales de la cadena logística, lo que genera sobrecostos tanto para exportadores e importadores. Adicionalmente, el crecimiento productivo y económico constante de las zonas productivas, ha demandado contar con un terminal portuario con condiciones más eficiente,

integrado y que incorpore inversión en infraestructura y equipamiento moderno para la atención de sus productos.

Los principales puertos peruanos de uso público con las condiciones para atender la producción de zonas productivas son en muchos de los casos, puertos no especializados, los cuales tienen la necesidad de evaluar la implementación de facilidades o, caso contrario, la construcción de un puerto nuevo.

La ciudad de Chimbote, actualmente, concentra prácticamente todas las actividades económicas de su región, desde siderurgia, como también el desarrollo de la actividad pesquera, que involucra la extracción de recursos hidrobiológicos y la manufactura de transformación en harina y aceite de pescado, además hay que sumarle el desarrollo de la agricultura y la agroindustria para exportación; debido a que la producción de la región ya no sólo se concentra en la harina de pescado, sino también en el cultivo de espárragos, mango, palta, alcachofa y otros productos de gran demanda en el extranjero, esto ha modificado considerablemente la demanda de movimiento de cargas, por lo cual surge la necesidad de una nueva infraestructura que oriente principalmente el tráfico de contenedores, cargas refrigeradas y el almacenaje para la importación y/o exportación de insumos y otros. (Plan Maestro de Chimbote, 2018).

El Terminal Portuario de Chimbote incluye dentro de su área o zona de influencia los departamentos de La Libertad, Ancash y Cajamarca. En menor medida, también abarca los departamentos de San Martín y Huánuco. Juntos estos departamentos suponen aproximadamente el 13% del PBI productivo (agrícola, minero, pecuario e industrial) del país y el 20 % de la población. (IPA, 2017).

Entonces, en vista de lo mencionado anteriormente, se requiere la identificación de las limitaciones del terminal portuario de Chimbote incrementar su nivel de servicio, con la finalidad de potenciar su atención ante una demanda cautiva por captar dentro del área de influencia del terminal portuario de Chimbote; es por ello que, se propone evaluar si las condiciones actuales del terminal portuario lograrán satisfacer correctamente las cadenas logísticas. Por consiguiente, el aporte que se dará en la presente tesis será si el terminal portuario de Chimbote entre en ese camino, mediante la evaluación de su realidad portuaria en la última década o si en el caso no lo fuera, proponer que soluciones se necesitan para apuntar a optimizar su operación portuaria y competitividad.

1.2. PROBLEMÁTICA

Actualmente el Terminal Portuario de Chimbote no ha podido articular comercial ni operativamente el volumen de carga producida dentro de su área de influencia que opta por exportarse a través del puerto del Callao, lo cual limita los ingresos para el terminal portuario de Chimbote impidiendo generar los recursos suficientes para reinvertirlos en el mejoramiento de infraestructura. Por otro lado, el estado actual de la infraestructura también limita seriamente la atención de naves de mayor envergadura. Además, una reducida oferta de equipamiento y limitaciones en manipulación de cargas se traduce en buscar alternativas cercanas que generalmente corresponden al Callao, incluyendo sobrecostos que significa una disminución de los márgenes de rentabilidad para las cadenas logísticas de las cargas dentro de su área de influencia y una limitación del desarrollo de otras actividades económicas en el área que necesitan una logística más eficiente que la que actualmente se puede ofrecer. (IPA, 2017).

Como consecuencia de lo antes mencionado, los sobrecostos producidos por la búsqueda de alternativas de salida para las mercancías, disminuye el margen de rentabilidad para las cadenas logísticas dentro de su área de influencia, y esto a su vez, limita el desarrollo de otras actividades económicas conexas.

Conforme a la oferta existente del terminal portuario de Chimbote, se ha identificado una antigüedad y obsolescencia marcada que constituye la causa fundamental de su ineficiencia operativa. Adicional a esto, la falta de fondos públicos para inversión en mejoras y modernización de instalaciones ha retrasado por 20 años la modernización del terminal portuario de Chimbote. (Plan Maestro de Chimbote, 2018).

El área de influencia identificada actualmente va desde la ciudad de Pacasmayo, situada al norte de la ciudad de Chimbote, hasta la ciudad de Pativilca, situada al sur de esta, esto abarca un área que comprende las regiones de Ancash, La Libertad y el sur de Cajamarca. Siendo la distancia entre los límites propuestos en 480 km. de recorrido. Esta zona de influencia representa alrededor del 15% de la población peruana (4,1 millones de habitantes) y 12,2 % del PBI total nacional, el cual es atendido actualmente con sobrecostos por los terminales portuarios de Paita y Callao. (Plan Maestro de Chimbote, 2018).

Dentro del área de influencia se genera un considerable volumen de cargas contenedorizadas, que se transportan en contenedores secos o reefer. Los

contenedores secos que principalmente transportan: Aceite de pescado, harina de pescado, espárragos, alcachofas, pimientos de poquillo, mangos, café y demás hortalizas y frutas, movilizan 539 mil toneladas brutas anuales en el 2016. (ADEX DATA TRADE, 2017). Los contenedores reefer que atienden carga más delicada con necesidad de refrigeración transportaron 171 mil toneladas brutas anuales en el 2016. (ADEX DATA TRADE, 2017). Estos volúmenes de carga actualmente no vienen siendo atendidos por el terminal portuario de Chimbote pues no cuenta con una eficiente atención de la carga ya sea en infraestructura o equipamiento para el manipuleo de esta. Estas cargas representan la demanda insatisfecha que posee el terminal portuario de Chimbote. (Plan Maestro de Chimbote, 2018).

El terminal portuario de Chimbote, a lo largo del tiempo, no ha podido consolidar su zona de servicio a pesar del potencial económico presente en su región. Esta zona de influencia indeterminada representa alrededor del 15 % de la población peruana (4,1 millones de habitantes) y 12,2 % del PBI total nacional al año 2017, el cual no viene siendo atendida por el terminal portuario de Chimbote y destinado a otros terminales portuarios competidores, como los de Paita y Callao. (APN, 2018).

En base a lo antes mencionado, el propósito de esta investigación es analizar la realidad portuaria de la última década y el rendimiento operativo para identificar los causantes del porqué se cuenta con un bajo nivel de servicio dentro del terminal portuario de Chimbote.

Entonces, la pregunta principal que surge en base a analizar la realidad portuaria de la última década y el rendimiento operativo del terminal portuario es el siguiente: ¿Cuál ha sido la realidad portuaria en la última década y el rendimiento operativo, y porqué se presenta un bajo nivel de servicio en el terminal portuario de Chimbote?

Adicionalmente a esto surgen algunas otras preguntas que también serán tomadas en cuenta en la presente investigación: ¿Cuál es el área de influencia del terminal portuario de Chimbote?, ¿Cuál es la capacidad productiva de su área de influencia?, ¿Cuáles son las limitaciones que condicionan la operatividad del terminal portuario de Chimbote?, ¿Es suficiente la infraestructura actual del terminal?, ¿El intercambio modal utilizado es el correcto?, Estas preguntas surgen y generan la investigación de la presente tesis.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

- Analizar la realidad portuaria y la operatividad del terminal portuario de Chimbote con la finalidad de elevar el nivel de servicio.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar el área de influencia para el Terminal Portuario de Chimbote, con el fin de captar la potencial carga productiva.
- Identificar las principales limitaciones operativas latentes en el terminal portuario de Chimbote.
- Plantear alternativas para elevar el nivel de servicio del terminal portuario de Chimbote para las cargas actuales y un futuro a corto, mediano y largo plazo.

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. Hipótesis General

- El análisis de la realidad portuaria muestra que se debe elevar el nivel de servicio del terminal portuario de Chimbote.

1.4.2. Hipótesis Específicas

- El área de influencia muestra la existencia de carga potencial que de ser captada incrementa el volumen de carga movilizada por el terminal portuario de Chimbote.
- La reducida área operativa en el Muelle N°1, el intercambio modal directo y las insuficientes áreas de almacenamiento, impactan negativamente al nivel de servicio del terminal portuario de Chimbote.
- Las alternativas propuestas permiten elevar el nivel de servicio de cargas actuales y futuras a corto, mediano y largo plazo.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1. PUERTO

La definición tradicional de un puerto considera a aquel espacio físico acuático y terrestre destinado y acondicionado especialmente para el enlace del transporte acuático de mercancías, personas o información. Usualmente poseen instalaciones que brindan abrigo y seguridad a las embarcaciones o naves encargadas en realizar las tareas antes mencionadas.

La definición se ha ido transformando debido al aumento de las funciones que ha venido asumiendo, por ello una más acertada expone lo siguiente: Los puertos son intercambiadores entre distintos modos de transporte y por lo tanto son centros de transporte combinado. A su vez, su espacio físico es considerado mercados multifuncionales y áreas industriales donde las mercancías también son manipuladas, manufacturadas y distribuidas, además de transportadas. De hecho, los puertos son sistemas multidimensionales, donde son necesarios una integración de cadenas logísticas integrales. (UNCTAD, 1992).

Entonces se puede decir que el puerto es el eslabón principal que cumple con la función de interconectar distintos modos de transporte, para así facilitar el tránsito de mercancías desde su punto de origen y destino. Además de esto, el enfoque actual del puerto propone que además de sus clásicas funciones, sus servicios añaden un valor agregado a las mercancías como la clasificación, manipulación, distribución, almacenaje, entre otras.

2.1.1 Tipos de puertos

Entre todos los tipos de puerto que existen se pueden clasificar en distintas categorías, pero para presente investigación, es fundamental conocer la clasificación según la Ley del Sistema Portuario Nacional (Ley 27943), el cual toma en consideración cinco características:

a. Por su titularidad:

- Público: Cuando la infraestructura e instalaciones son de propiedad del Estado.
- Privada: Cuando la infraestructura e instalaciones son de propiedad privada

b. Por su uso (Ocupación y administración de la infraestructura e instalaciones, independientemente de su titularidad):

- General: cuando existe una disposición obligatoria de los bienes portuarios de cualquier solicitante.
 - Exclusivo: Cuando el propietario destina los bienes portuarios para sus propios fines.
- c. Por su actividad esencial:
- Especializado: Cuando principalmente operan para un fin portuario determinado.
 - Multipropósito: Cuando pueden atender demandas portuarias diversas
- d. Por su ubicación:
- Marítimo
 - Fluvial
 - Lacustre
- e. Por su alcance:
- Nacional: Orientados principalmente a facilitar el transporte internacional de carga, pasajeros, cuyo movimiento comercial este orientado principalmente al turismo y comercio exterior.
 - Regional: Orientados principalmente a facilitar transporte de carga y pasajeros a nivel nacional o en cabotaje, y que tenga influencia en el movimiento económico de una región.

Otro tipo de clasificación fundamental para comprender los conceptos desarrollados en la presente investigación es de acuerdo con el nivel de desarrollo alcanzado del puerto, independientemente de las características que esté presente. Estos se pueden clasificar de la siguiente manera: (Domínguez, 2017).

- i. Pequeño puerto local.
- ii. Gran puerto local.
- iii. Gran puerto regional.
- iv. Centro regionales de distribución.

2.1.2 Muelle

El muelle es el elemento del terminal portuario que permite la conexión entre el transporte marítimo y terrestre. Esta infraestructura permite la brindar el punto de atraque a las embarcaciones durante las operaciones de embarque y descarga de mercancías o pasajeros.

Son distintas formas de clasificar los muelles por forma, tamaño, función, etc; sin embargo, dentro de la presente tesis, se estudiará los muelles según su ubicación.

A continuación, se detallan los tipos de muelles:

2.1.2.1 Muelle marginal

Infraestructura apoyada en tierra, se caracteriza porque la zona de atraque es paralela a la orilla del agua, tal como se muestra en la Figura N°2.1.

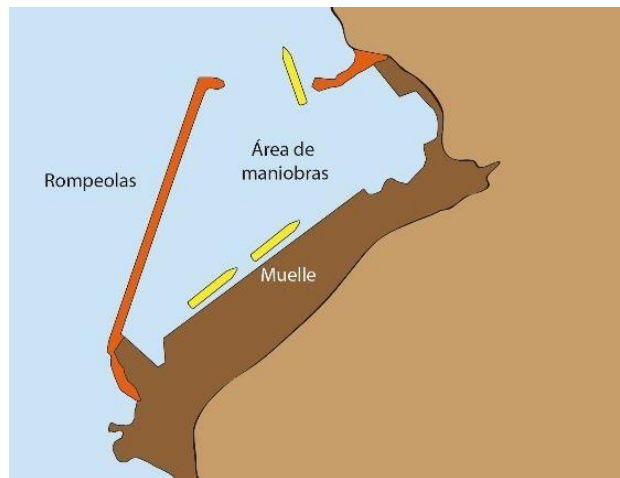


Figura N°2.1 Puerto Matarani – Obras de abrigo y muelle marginal
Fuente: Curso de Infraestructura Portuaria – APN

2.1.2.2 Muelle espigón

La infraestructura se adentra perpendicularmente o con alguna inclinación hacia el mar, se caracteriza porque tiene zonas de atraque a ambos lados, tal como se muestra en la Figura N°2.2.

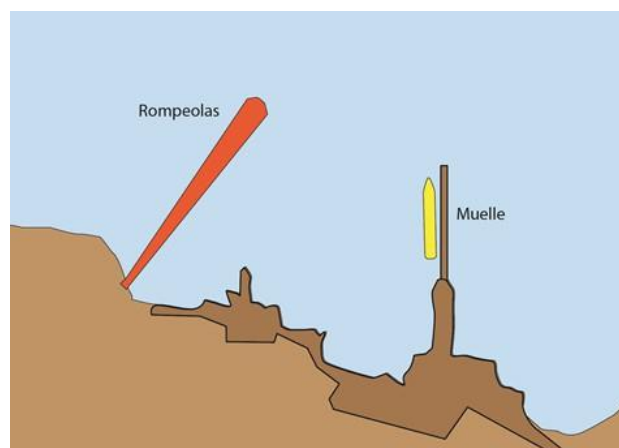


Figura N°2.2 Puerto San Nicolás – Muelle longitudinal y espigón
Fuente: Curso de Infraestructura Portuaria – APN

2.1.2.3 Muelle exento

Infraestructuras lejos de la orilla pero que están unidas generalmente por un

punto de embarque hacia el área de terrestre, tal y como se muestra en la Figura N°2.3.

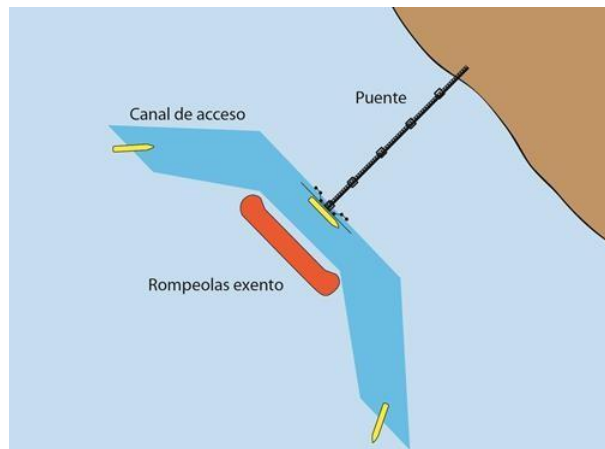


Figura N°2.3 Puerto Melchorita - Muelle de Dolphins
Fuente: Curso de Infraestructura Portuaria – APN

2.2. CARGA

Se entiende por carga a toda mercancía susceptible a ser transportada y comercializada de su punto de origen a su destino y para ello es necesario el embarque y la estiba dentro de una nave. Así la carga será generada y consumida en distintos lugares y por ende se creando la necesidad de puntos de enlace para el embarque y descarga de mercancías.

El lugar donde se produce y embarca la carga se le conoce como origen, y al lugar donde se recibe y descarga, como destino. Desde un punto de vista portuario, es fundamental que las cargas de menor valor presenten cercanía a un puerto, mientras que cargas con un mayor valor puede costear un sobre costo por embarcarse o descargarse a grandes distancias de su origen y destino. (Domínguez, 2017).

Entonces, es fundamental elegir el tipo de mercancía pues en base a esto se elegirá la metodología de embarque dentro del puerto. Un tipo de carga requiere condiciones, instalación o facilidades especiales para su embarque, desembarque y otras actividades adicionales.

2.2.1 Tipos de carga

Las cargas son muy variadas, pero es necesario conocer una clasificación bastante útil para entender el enfoque del presente proyecto de investigación: (Gamarra, 2015).

- a) Carga a granel: Mercancías sólidas o líquidas uniformes que carecen de empaque o envase. Cabe decir que para su embarque o desembarque es necesario utilizar mecanismos o sistemas de bombeo, succión, paleado,

cucharon o fajas transportadoras.

- b) Carga en contenedor: Son materiales, efectos o bienes que se movilizan en el puerto, empacados, envasados, atados o en piezas sueltas y a granel dentro de un contenedor. Cabe decir que a este tipo de carga se le conoce, internacionalmente, además con el nombre de carga contenedorizada o containerizada.
- c) Carga general: Mercadería empacada, envasada, embalada, atada o en piezas. A este tipo de carga también se le conoce con el nombre de carga fraccionada.
- d) Carga Ro Ro o carga rodante: Es la carga que se embarca o desembarca por rodamiento mediante vehículos de carretera, vagones o furgones sobre sus propias ruedas o sobre ruedas añadidas con ese objeto. Se embarcan y desembarcan mediante rampa de transporte marítimo terrestre.

Tabla N°2.1 Tipos de cargas

Fuente: Curso de Infraestructura Portuaria – APN

Tipos de Carga	Subtipos	Definición
Gráneles Líquidos	Hidrocarburos	Petróleo, gas, gasolina, etc.
	Productos químicos	Alcoholes, Ácidos industriales, etc.
	Alimentos	Aceites para consumo animal o humano.
Gráneles Sólidos	Minerales	Cobre, hierro, carbón, etc.
	Productos Químicos	Fertilizantes (nitrato de amonio tipo anfo), cemento, etc.
	Alimentos	Trigo, maíz, arroz, soya, alimentos animales.
	Otros	Agregados de construcción, madera, etc.
Contenedorizada	TEU	Contenedor 20'
	FEU	Contenedor 40'
Carga General o Fraccionada	Elementos de acero	Bobinas, planchas, perfiles, etc.
	Elementos muy pesados	Equipos industriales, motores de gran tamaño, etc.
	Carga de proyectos	Cargas extraordinarias y normalmente muy grandes como para entrar en contenedores

Para el embarque y descarga de los diferentes tipos de carga se requieren condiciones naturales, de infraestructura y de equipamiento necesarios para su atención; por lo que, es importante conocerlas. En el siguiente Tabla se muestra

algunas de ellas:

Tabla N°2.2 Requerimientos según el tipo de carga
Fuente: APN

Tipos de Carga	Subtipos	Tipos de nave	Tipos de instalación	Superficie de almacenamiento
Gránulos líquidos	Hidrocarburos, Productos químicos	Petroleros Barvos L.G.C.	Especial	Tamaño medio
Gránulos sólidos	Minerales, Productos Químicos	Graneleros (bulk Carrier o ceraderos, Ore Carriers o mineraleros)	Convencional	Tamaño medio
Contenedorizada	Contenedores (20' y 40')	Portacontenedores	Especial	Tamaño grande
Carga general/fraccionada	Elementos de acero, carga de proyectos	Cargueros	Convencional	Tamaño muy grande

2.3. NAVES

El proceso de modernización tecnológica en naves mercantes se inició desde fin de la segunda guerra mundial donde se incrementó considerablemente el comercio marítimo. La necesidad de transportar cada vez más la carga embarcada trajo como consecuencia el crecimiento de las naves manteniendo los costos fijos. Anteriormente a esta transición las naves transportaban entre 10 o 15 mil toneladas, luego de esta, los rangos fueron cada vez aumentando con promedios de 65 mil toneladas, típicos en la clase Panamax, en los años 80, y alcanzado un máximo de 400 mil toneladas, a finales del siglo pasado. Este notable aumento propicio un cambio en la especialización de las naves, pasando de ser multipropósito a unos con fines más específicos.

La definición antigua de nave que se utilizará es la otorgada por Empresa Nacional de Puertos (ENAPU), que establece lo siguiente: “Es toda construcción naval con la finalidad de navegar, cualquier sea su clase incluida su estructura y accesorias, siendo estas necesarias para su servicio tanto es mar como en puerto”.

Los parámetros geométricos (Ver Figura N°2.4) que rigen las características físicas de las naves y la denominación que recibe son las siguientes,

- Eslora total: Longitud máxima de la nave medida de proa a popa.
- Eslora entre perpendiculares: Distancia sobre el plano de crujía entre la perpendicular de proa y la perpendicular de popa.
- Manga: Distancia de anchura de la nave.
- Calado: Distancia vertical máxima entre un punto del casco sumergido de la nave y la línea de flotación.

- e) Puntal: Altura máxima de la nave desde la quilla hasta la cubierta principal.
- f) Francobordo: Distancia vertical desde la línea de flotación hasta la cubierta principal de la nave.

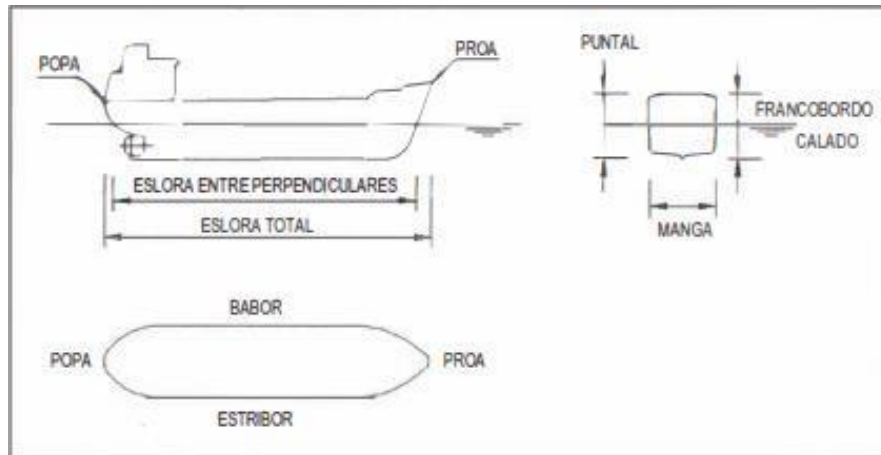


Figura N°2.4 Parámetros geométricos de la nave
Fuente: Recomendaciones para obras marítimas - España

Como se mencionó anteriormente, el concepto de nave de diseño es fundamental para evaluar los criterios de diseño de las obras portuarias, y es necesario evaluar la carga por embarcar, a fin de validar la rentabilidad del puerto y las condiciones naturales que faciliten su actividad.

2.3.1 Condiciones naturales y artificiales

La nave de diseño deberá contemplar el lugar donde se ubicará el puerto, y con esto, analizar las condiciones naturales y artificiales presentes en su espacio físico. Principalmente se analizarán, condiciones acuáticas y terrestres, tanto naturales como artificiales:

- a) Tranquilidad de aguas: La forma de determinar la tranquilidad de un espacio físico es analizando la probabilidad de ocurrencia de una ola en específico en un determinado periodo de tiempo. Entonces, esto conllevaría a evaluar cuál es máximo movimiento tolerable para operar la carga. El movimiento mencionado es medido tanto en altura y frecuencia de ola, el cual se puede apreciar analizando el oleaje de un determinado lugar.
- b) Profundidad de agua: Se relaciona con el mínimo tirante de agua suficiente para la plena operatividad de la nave de diseño en plena carga. Dentro de este tirante se contempla dos aspectos importantes, calado máximo de la nave y la distancia de resguardo, que por lo menos es del 10 % del calado de la nave, siendo este determinado por el fondo marino.

- c) Suelo y relieve superficial: El suelo está directamente relacionado a la capacidad de soportar las estructuras que se diseñen para el puerto, estos, además de ser elementos especiales, deberán considerar varias características, especialmente, sismoresistentes. Por parte del relieve, su conocimiento permite una adecuada planificación de facilidades portuarias viendo de forma integral toda la costa, tanto en mar y tierra.
- d) Lugar de acoderamiento: Es la factibilidad de obras de atraque. Pueden ser de diferentes tipos (Muelles, boyas, dolphin, etc). Sus características y dimensiones físicas condicionasen su atención a la nave
- e) Facilidades portuarias: Dentro de este punto se abarca, obras de abrigo, trabajos de dragado, sistemas de defensas, instalaciones especiales, equipamiento para la carga, abastecimiento a la nave, etc.

2.3.2 Tipos de naves

La primera clasificación por conocer será según su tamaño. Es usual utilizar esta clasificación para naves de carga a granel o bulk carrier.

En primer lugar, la determinación del tamaño de una nave es usualmente mediante el peso o por volumen de carga. El sistema medición más utilizado es por medio de la unidad DWT (DeadWeight Tonnage o tonelada de peso muerto), unidad que incluye peso de combustible, tripulación, carga, accesorios, etc., expresado en toneladas.

En cuanto las categorías más utilizadas son las mostradas en la Figura N°2.5.

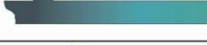
Categoría	Dimensión en DWT	Sección
Handy	< 40 000	
Handymax	De 40 000 a 50 000	
Supramax	De 50 000 a 60 000	
Panamax	De 60 000 a 80 000	
Post Panamax	> 80 000	
Capesize	De 100 000 a 170 000	

Figura N°2.5 Categoría de los barcos
Fuente: Elaboración propia

Otra clasificación importante es según el tipo de mercancías o cargas transportan, esta se subdivide en dos grupos: Carga general o multipropósito y especializadas.

Las naves multipropósito se caracterizan por atender distintas cargas en simultaneo, su equipamiento es enfocado para la carga y descarga de mercancías, por lo general, es por medio de maniobras o grúas. Su tamaño es medio a pequeño y su uso es frecuente en zona de tránsito marítimo bajo.

Por otro lado, las naves especializadas, no llevan equipamiento y son de tamaño grande y su uso es frecuente en zonas de mayor tránsito marítimo con grandes centros de consumo y producción. Las cargas usuales para estas naves van desde hidrocarburos hasta minerales y contenedores.

Las naves pueden ser, según lo mostrado en el Tabla N°2.3.

Tabla N°2.3 Tipos de naves
Fuente: Elaboración Propia

Tipos de Carga	Tipos de nave
Naves multipropósito o polivalente	Permite la atención de diferentes cargas.
	Cuenta con equipamiento para la carga o descarga.
	Normalmente son poco eficientes, es decir, tienen un alto costo/ton.
Naves especializadas	Permiten la atención a una carga en particular.
	No cuentan con equipamiento para la carga o descarga.
	Suelen ser grandes naves

Por último, la presente investigación, se concentrará en el embarque de minerales, por lo cual se deberá elegir una nave granelera. A fin de escoger una nave de diseño, se estudiará varias alternativas, en función de sus dimensiones y capacidades, tal como se muestra a continuación:

Tabla N°2.4 Dimensiones de naves comerciales
Fuente: UNCTAD – 1992

Tonelaje de peso muerto o DWT	Tonelaje de desplazamiento	Eslora (m)	Manga (m)	Puntal (m)	Calado (m)
10,000	13,333	140	18.5	10.5	7.9
15,000	20,000	149	21.3	11.5	8.6
20,000	26,667	164	23.4	12.7	9.2
25,000	33,333	176	25.1	13.6	9.8
30,000	40,000	187	26.6	14.4	10.3
40,000	53,333	206	29.2	15.9	11.0
50,000	66,667	222	31.4	17.1	11.7
60,000	80,000	235	33.3	18.1	12.3
80,000	106,667	259	36.6	19.9	13.2
100,000	133,333	278	39.3	21.4	14.0

2.4. NIVEL DEL MAR

Con respecto al nivel del mar, los más usados son:

- a. Nivel medio de pleamares de sicigias (MHWS): Nivel medio de las más altas de las altas mareas sobre un periodo de 19 años.
- b. Nivel medio de las bajamares de sicigias (MLWS): Nivel medio de las más altas de las bajas mareas sobre un periodo de 19 años.
- c. Pleamar media (MHW): Nivel medio de altas mareas.
- d. Bajamar media (MLW): Nivel medio de las bajas mareas.

Nivel medio del mar (MSL): Promedio de la altura de la superficie del mar en una estación de mareas para todas las etapas de marea durante un periodo de 19 años.

2.5. SERVICIOS PORTUARIOS

Comprende de todos los servicios portuarios prestados en las zonas portuarias en la atención de las naves, carga, embarque y desembarque de personas. Estos servicios se clasifican en: Generales y básicos.

Los servicios generales son aquellos que la autoridad portuaria presta a los usuarios sin necesidad de solicitarlos. Estos son realizados directamente o por un tercero designado por la autoridad portuaria.

- Señalización y otras ayudas a la navegación para el acceso o salida de la nave al puerto.
- Vigilancia y seguridad.
- Dragado.
- Limpieza.
- Prevención y control de emergencias.
- Sistema contra incendios.

Los servicios básicos son las actividades comerciales dentro del área operativa del puerto que permitan el desarrollo de las actividades ligadas al tráfico portuario.

- Servicios técnicos-náuticos:
 - o Practicaje
 - o Remolcage
 - o Amarre y desamarre de las naves
 - o Otros,
- Servicios al pasaje
 - o Transporte de personas

- Servicios de manipulación y transporte de mercancías
 - o Embarque, estiba, desembarque, desestiba y transbordo de la carga
 - o Almacenamiento de la carga
 - o Abastecimiento de combustible
 - o Otros,
- Servicios de gestión de residuos generados por las naves
 - o Recojo de residuos

2.6. OPERACIÓN PORTUARIA

La definición otorgada por la Empresa Nacional de Puerto menciona lo siguiente: “Entrada, salida, fondeo, atraque, desatraque, amarre, desamarre y permanencia de naves en el ámbito territorial de un puerto”. (ENAPU, 2009),

Una definición más actual vendría a ser, el conjunto de movimientos necesarios para realizar el paso de la carga o mercancía desde el transporte marítimo al transporte terrestre en un sentido u otro. Los distintos movimientos propios de las mercancías considerados dentro de la operación portuaria son: Carga, descarga, almacenamiento, transferencia y evacuación. Los movimientos complementarios como la identificación de la mercancía, despacho de aduanas, reconocimientos de averías y entre otros, son considerados esenciales pues sin estas la operación no funciona. (Pérez, 2015). Siendo estos realizados por un operador portuario que es la entidad prestadora o empresa prestadora de servicios.

Entonces según lo mencionado anteriormente, la operación portuaria es un proceso estructurado y definido que engloba desde aspectos administrativos antes de la llegada al puerto hasta la manipulación de las mercancías en la permanencia en el puesto de atraque y la salida del puesto de atraque de la nave. Como se muestra en la Figura N°2.6.

En la realización de estas actividades intervienen una serie de agentes especializados cuya misión es la de garantizar una optimización de los recursos mediante una alta tasa de productividad al mínimo costo.

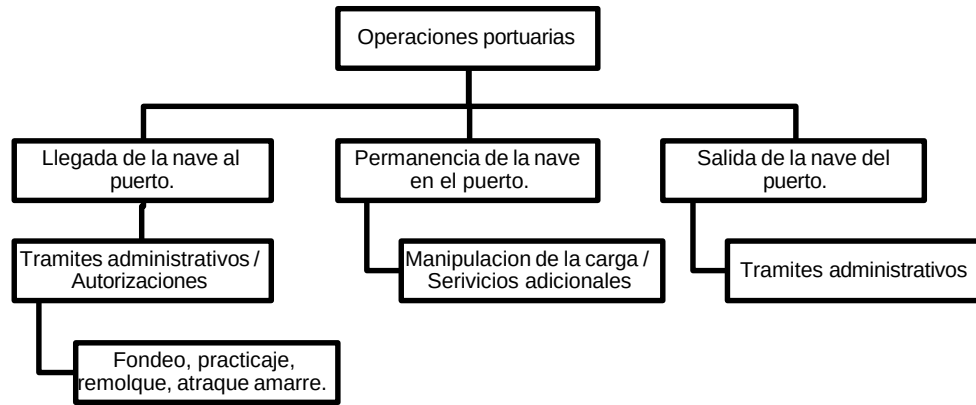


Figura N°2.6 Operación portuaria
Fuente: Elaboración propia

2.6.1 Operación de carga y descarga

Se considera a la operación más importante y es la que permite la transferencia entre nave y puerto, de mercancías, una vez la nave se encuentre amarrado al puesto de atraque. Esta operación se logra mediante el uso de una secuencia lógica. La presente investigación abordará las 4 secuencias principales dentro de las operaciones portuarias: Ver Figura N°2.7.

a) Manipulación a bordo:

Es el movimiento de la carga entre la nave y el puesto de atraque, esta operación es fundamental para la productividad en la manipulación de la carga y tiene incidencia en la productividad de las demás operaciones portuarias.

Dentro de este proceso se consideran tres actividades secuenciales tanto para el embarque como el desembarque.

Para el embarque son:

- Recepcion
- Carga
- Estiba

Para el desembarque son:

- Desestiba
- Descarga
- Entrega

Para la operación de manipulación a bordo, depende de 4 factores:

- Tipo de nave.
- Tipo de carga
- Mano de obra / Equipamiento.
- Nivel de gestión en la planificación, organización y ejecución de las operaciones.

b) Transferencia en el puerto

Las operación de transferencia consiste en una secuencia de actividades independientes.

- Recogida de la carga.
- Transferencia hasta el área de almacenamiento
- Estiba o apilamiento dentro del área de almacenamiento

Estas actividades dependen de 3 factores.

- Distancia desde el puesto de atraque al área de almacenamiento
- Velocidad de los equipos de manipulación
- Tiempo de inmovilización.

c) Almacenaje

El almacenamiento es el área dentro del puerto destinado para organizar, reconocer, clasificar, manipular, distribuir, almacenar de manera temporal la carga en su operación de entrega o recepción.

Los tipos de almacenaje son:

- Almacenaje de poca permanencia de tiempo en el puerto.
- Almacenaje de larga permanencia de tiempo en el puerto.

El almacenaje dependerá de diversos factores:

- Capacidad de almacenamiento según el tipo de carga, su volumen y estado.
- Equilibrio entre la cantidad de carga transportada en el buque y la transportada por medio terrestre.
- Consolidación de la carga.
- Rotación de la carga en el almacén

- Demoras, tramites administrativos o documentarios.

d) Recepción y entrega

Esta operación dependerá de organismos independientes del puerto que principalmente se encargaran en el transporte desde el punto de origen o destino al puerto. Al ser independientes el control sobre estos es limitado.

Los factores que influyen sobre esta operación son los siguientes:

- La planificación de la llegada de la carga mediante diferentes modos de transporte al puerto.
- La ejecución de las operaciones de carga y descarga procedientes de los medios de transporte del punto de origen o destino.
- Trámites documentarios para la liberación de las mercancías.

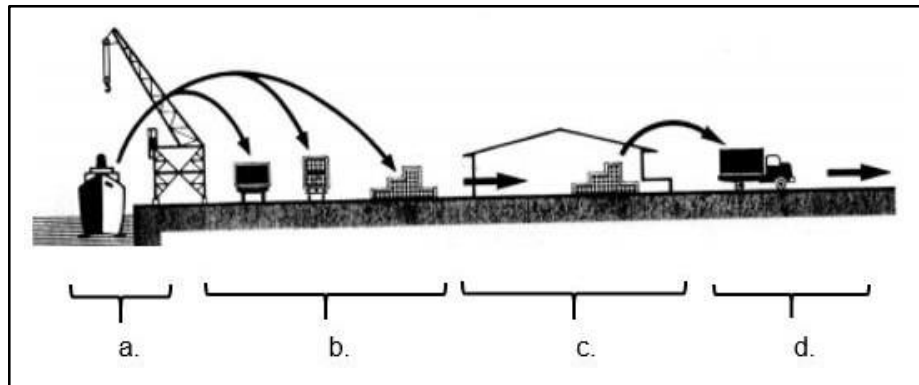


Figura N°2.7 Operación portuaria
Fuente: UNCTAD, 1976

2.6.2 Modalidad de intercambio de la carga

En la operación portuaria, la manipulación de la carga desde su entrega o recepción hasta su desembarque o embarque, están ligadas al tránsito de la carga en el paso por las instalaciones del puerto. Estas operaciones se clasifican en:

- Directa: El paso de la carga de la nave al vehículo o tubería que la transporta, o viceversa, es de forma directa, sin la aplicación de la operación de transferencia en el muelle o almacenamiento. Esta operación se caracteriza por alcanzar una productividad baja con altos costos asociados.
- Indirecta: En esta operación, se hace uso de la transferencia en el puerto desde el área de almacenamiento y el puesto de atraque. Se hace uso temporal de las zonas de almacenamiento o los espacios destinados para esto.

2.7. RENDIMIENTO OPERACIONAL PORTUARIO

Los puertos en su rol de prestadores de servicios, tanto a la nave, carga y actividades internas, están sujetos a la evaluación según el grado de satisfacción obtenida en el uso de estos. El resultado indicará un nivel de rendimiento logrado, el cual será diferente según el tipo servicio que se preste afectando el rendimiento global del puerto. (UNCTAD, 1976).

De acuerdo a lo anteriormente, el Tabla N°2.5, se muestra los indicadores tipo para cada categoría de medición mencionada.

Tabla N°2.5 : Categorías de medición, indicadores tipo y unidades
Fuente: (Monfort, Gómez-Ferrer, & Aguilar, 2000)

Categorías	Indicador Tipo	Unidades
Medición de tráfico	Permite la atención de diferentes cargas.	Ton/año
	Volumen anual de tráfico	TEUs/año
Medición de productividad	Productividad de la nave en el atraque	Ton/ hora de servicio
	Productividad de línea de atraque	Ton anuales/ml de atraque
	Productividad por superficie	Ton anuales/m2
	Productividad de puertas	Movimientos por puerta/hora
	Productividad de equipo en patio	Ton/hora equipo
Medición de utilidad	Utilización de muelle	Tasa de ocupación
	Utilización de superficie	% ocupación
	Utilización de equipos	% disponibilidad de equipos
	Utilización de puertas	% uso de puertas

Entonces para la presente tesis se considerará dentro de la evaluación del rendimiento de un puerto, los siguientes elementos:

2.7.1 Tiempo de permanencia de la nave en el puerto.

Para determinar la productividad de la nave en su estadía en el puerto, es fundamental medir el tiempo total de rotación de la nave en el puerto con respecto al tonelaje de carga que será manipulada y a su composición, expresado en horas. Desde un punto de vista económico, la productividad de la nave se puede expresar en valores monetarios asociados al costo diario de permanencia de la nave en el puerto.

La distribución del tiempo de permanencia de la nave en periodos es un punto clave a fin de analizar su productividad. La reducción del tiempo de cualquiera de los periodos se puede realizar de forma eficiente para cada situación en particular, produciendo mejoras en el tiempo total de rotación de la nave. Ver Figura N° 2.8. Siendo entre las más importantes, el tiempo de espera para el atraque de la nave y el tiempo de permanencia de la nave en el puesto de atraque. Estos periodos son especialmente significativos pues suelen presentar problemas latentes en el tráfico portuario, debido a que los puntos de servicio usualmente se encuentran ocupados, produciendo tiempos de espera prolongados.

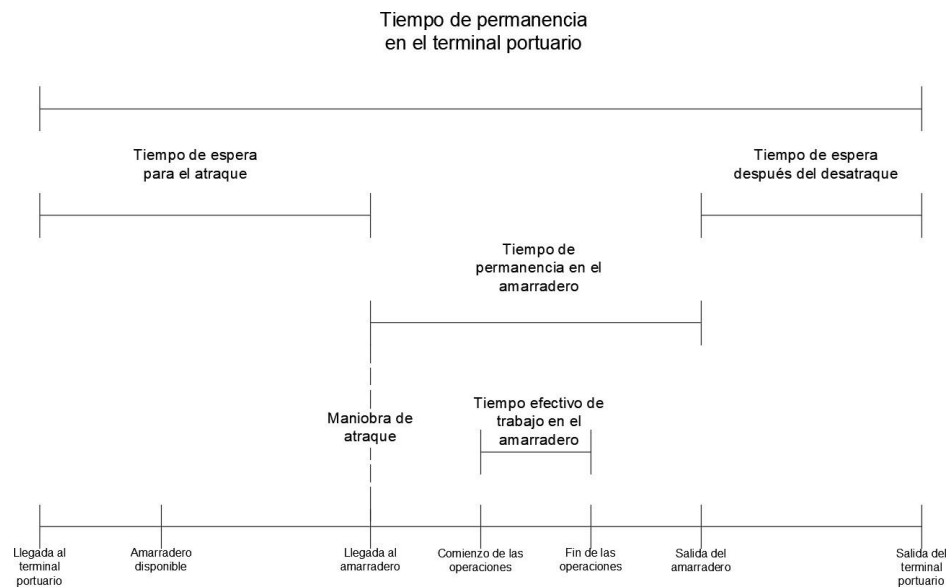


Figura N°2.8 Distribución total de tiempo de permanencia de naves en el puerto
Fuente: UNCTAD,1976

La relación directa de estos dos periodos, ha logrado concluir lo siguiente:

- El coeficiente de tiempo de espera disminuye drásticamente con una disminución mínima del tiempo de permanencia en el puesto de atraque. Es decir, ante una disminución pequeña de los periodos de tiempo que permanece una nave en el puesto de atraque puede tener un efecto considerable en el tiempo de espera previsto, y por lo tanto afecta la productividad de la nave durante su permanencia en el puerto. Esto se puede apreciar en la Figura N°2.9, donde una pequeña mejora del rendimiento de manipulación de carga afecta directamente al ahorro del tiempo rotación de la nave. (UNCTAD, 1976).
- Para el mismo nivel de ocupación del puesto de atraque, la probabilidad de espera es mucho menor en cuanto mayor sea el número de puestos de atraque idénticos disponibles. (UNCTAD, 1976). Es gracias a esto que los

puertos pequeños poseen mayores tiempos de espera y con esto bajos rendimientos en el tiempo de rotación de la nave.

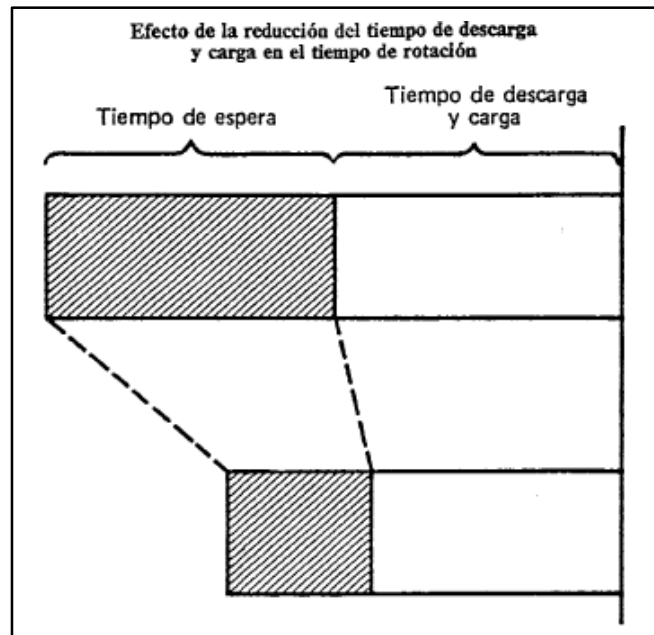


Figura N°2.9 Efecto de reducción del tiempo de embarque y descarga en el tiempo de rotación de la nave
Fuente: UNCTAD, 1976

2.7.2 Medición del rendimiento de las operaciones de manipulación de la carga

El periodo del tiempo de permanencia en el puesto de atraque contempla todo el tiempo utilizado en las actividades de manipulación de la carga. Este tiempo constituye tanto el tiempo efectuado en los trabajos como los tiempos de inactividad.

Para determinar el rendimiento de las operaciones será necesario evaluar indicadores que permitan conocer la calidad del servicio prestado a la carga de la nave.

Los indicadores de rendimiento brindan información sobre el volumen total del trabajo realizado en un periodo de tiempo o sobre el tonelaje manipulado en un tiempo determinado. (UNCTAD, 1976). Los indicadores de rendimiento más utilizados son los siguientes:

- Movimiento de mercancías en el puesto de atraque: Se determina mediante la medición del volumen total manipulado en un puesto de atraque en un periodo determinado de tiempo, según el tipo de carga manipulada, técnicas de manipulación de carga y la unidad de medida. El periodo de tiempo usualmente usado es en base a semanas, meses o años. Cabe señalar que este indicador no brinda una eficiencia de la gestión de las instalaciones o el equipamiento en la manipulación de la carga.

- Rendimiento del sistema de carga y descarga de la nave: Este indicador brinda información acerca de la eficiencia de la gestión en la manipulación de la carga, donde las magnitudes usualmente utilizadas son: toneladas manipuladas por hora de trabajo y por nave, toneladas manipuladas por hora de permanencia de la nave en el puesto de atraque y toneladas manipuladas por hora de permanencia de la nave en el puerto. Analizar las diferencias entre estas magnitudes, conllevara a entender el por qué las pérdidas de tiempo de la nave en el puesto de atraque o en el puerto son sustanciales.
- Trabajo de las cuadrillas: Esto consiste en la cantidad media de carga manipulada por una cuadrilla en un periodo de tiempo, expresado en una magnitud hora-cuadrilla. Este indicador muestra el rendimiento de la mano de obra evaluando la composición de la cuadrilla, la carga manipulada, la disposición de la nave, entre otros. Se debe hacer referencia que los trabajos de manipulación de la carga han evolucionado con el paso del tiempo, donde la magnitud para expresar el rendimiento ha pasado de ser hora-cuadrilla a hora-hombre u hora-grúa, según el tipo de manipulación presente en el puerto.

2.7.3 Medición de la tasa de ocupación del puesto de atraque

La ocupación del puesto de atraque indica el nivel de utilización de las instalaciones durante un periodo determinado de tiempo, medido en semanas, meses o años. Este nivel de utilización es basado en la tasa de efectividad de ocupación expresada en horas o días.

Las tasas de ocupación son indicadores importantes que muestran la distribución de periodos de tiempo empleado en las actividades realizadas en el atraque, siendo los periodos son los siguientes:

- Puesto libre,
- Puesto ocupado sin trabajo efectivo,
- Puesto ocupado con trabajo efectivo,
- Puesto ocupado por nave no operacional

Como se puede apreciar, hay actividades que no suman tiempos productivos, lo cual distorsiona el valor obtenido en la tasa de ocupación del puesto de atraque. Es por ello que es importante analizar tanto periodo de trabajo efectivo como los trabajos no operacionales, a fin de aplicar las medidas correctivas. Esto se reflejará

en una manipulación de carga más comercial, utilizando un sistema con una alta productividad.

Adicionalmente, es necesario mencionar que para obtener un alto rendimiento operacional en el terminal portuario es necesario contemplar estos dos puntos complementarios.

2.7.3.1. Capacidad

La definición de capacidad se contempla como el máximo valor que puede atender en condiciones reales, entendiéndose como término “máximo valor” a la atención de la carga manteniendo un nivel de servicio aceptable en condiciones normales de operación en equipamiento e infraestructura. (Universidad Politécnica de Madrid ;Universidad Politécnica de Valencia; CENIT – Universidad Politécnica de Cataluña; Fundación Valenciaport, 2008)

2.7.3.2. Eficiencia portuaria

La eficiencia portuaria se puede definir como la capacidad del terminal portuario de operar el máximo volumen de carga de manera rentable optimizando recursos económicos y de tiempo.

2.8. COMPETITIVIDAD PORTUARIA Y TRANSPORTE MARÍTIMO

Tradicionalmente, la competitividad portuaria se ha visto siempre limitada por regulaciones tarifarias, tráfico portuario cautivo, alta concentración de operadores portuarios y barreras para la construcción de nuevos puertos y su entrada al mercado. (UPC, 2004).

Sin embargo, la competitividad de un puerto abarca más allá, siendo esta desde la capacidad de captar, concentrar, manejar y distribuir mercancías, como también, la capacidad de interconectarse con otros puertos y su área de influencia así sea local, regional o global, asistidas por sus interconexiones marítimas, terrestres o ferroviarias. (González Laxe, 2018)

Con lo antes mencionado, la competitividad portuaria abarca 3 pilares de estudio:

- Competitividad dentro del puerto: Ligado directamente al tipo de instalaciones, infraestructuras, nivel tecnológico, ubicación geográfica y otros, presente en el puerto que limitan su potencialidad operativa.
- Competitividad entre puertos: Ligada a la alta concentración de operadores portuarios en el mercado con estrategias comerciales como flexibilidades tarifarias, eficiente atención y optimización de recursos.

- Competitividad del transporte multimodal respecto a otros modos: En este pilar se aplica a economías con potencial de gran escala, aprovechando las ventajas en los cambios de transporte en un sistema multimodal, donde se optimiza tiempo y recursos para el generador de la carga. Sobre este sistema el responsable se encarga de una cadena logística integrada que abarca desde el origen hasta el destino de la carga, así como también las circunstancias externas que se presenten a la carga o terceros.

El transporte marítimo de mercancías actualmente está formado por un mercado en el que se rige por la oferta y demanda. La demanda establecida por un producto con potencial económico que desea ser rápidamente atendido, siendo para esto necesario su transporte obteniendo el mayor beneficio posible con el uso eficiente de los recursos disponibles. Y una oferta comportándose como empresa activa que pretende ofrecer servicios, así como también el poder de brindar facilidades al generador de la carga.

2.9. ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia de un puerto se entiende por el área geográfica o zona de servicio donde una carga tiene la predisposición de embarcarse o desembarcarse. Esta preferencia está determinada por el precio del conjunto de servicios portuarios, pero también está asociado a los demás costos de su cadena logística integral. Es por ello que el dueño de carga puede optar por puertos más distantes al área de origen, si la tarifa resulta mucho más económica. De la misma forma, este podría elegir un puerto con mayor tarifa, siempre y cuando estuviera más cercano al origen y los costos logísticos fueran bajo y compensen la diferencia existente. Sin embargo, los criterios de determinación del área de influencia son variados y dependientes de diferentes factores. Actualmente, existen cargas que son atendidos por terminales portuarios especializados debido a las exigencias particulares de las naves que transportan estas cargas y que sus vecinos no pueden atender.

Adicionalmente, el área de influencia está determinada por el tipo de carga. Usualmente, si las cargas requieren facilidades más complejas, los puertos que posean estas instalaciones poseen áreas de influencia más grandes. (Domínguez, 2017).

2.9.1 Criterios para la determinación del área de influencia

a) Infraestructura:

- Oferta portuaria.
- Equipamiento en la manipulación de la carga.
- Servicios portuarios generales y básicos.
- Áreas disponibles para la nave y la carga.
- Productividad en los trabajos portuarios
- Estrategia comercial (tarifas).
- Situación de la red de transporte terrestre (carreteras, ferrocarriles, oleoductos o tuberías).

b) Localizaciones:

- Ubicación respecto a nodos industriales con alta demanda de transporte marítimo.
- Ubicación ligada a condiciones naturales o artificiales.
- Ubicación respecto a grandes rutas comerciales

c) Económicos, demográficos y sociales

- Historia socioeconómica ante la actividad portuaria.
- Dinamismo y capacidad de adaptación de las actividades económicas ligadas al puerto.
- Posibilidad de economías a escala en zonas cercanas al puerto.
- Características demográficas y socioeconómicas (Número de habitantes, evolución demográfica, nivel de rentabilidad disponible y futura).

2.9.2 Criterio de impedancia

El criterio básico para determinar el área de influencia es el criterio de la impedancia de la carga, que se entiende como la resistencia al cambio de la cadena logística que principalmente involucra la distancias al puerto de destino, facilidades en infraestructura, tarifas y costos de embarque del terminal portuario.

CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE LA REALIDAD PORTUARIA DEL TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE.

Previo a realizar mejoras en el servicio del terminal portuario, es primordial analizar cómo viene dándose la realidad del terminal portuario; para así, entender cuáles son sus fortalezas y debilidades con la finalidad de establecer un uso eficiente de sus instalaciones.

Dentro del presente capítulo se analizará cómo se ha desempeñado el terminal portuario de Chimbote; por lo que, se ha planteado analizar 4 directrices: Carga movilizada, infraestructura portuaria, área de influencia de cargas actuales y futuras, y operatividad actual del terminal portuario. Por último, se evaluará las condiciones actuales y se brindará conclusiones respecto a la actualidad del T.P. Chimbote.

3.1. CARGA MOVILIZADA

El terminal portuario históricamente atiende productos tradicionales para la exportación, como harina de pescado, aceite de pescado y derivados de acero; los cuales desde el 2010 al 2021, tal y como se muestran en el Tabla N°3.1 y Figura N°3.1, han mostrado una tendencia hacia la baja; debido, principalmente, a deficiencias para la atención de la carga y las naves. Esto como consecuencia ha impactado a que los dueños de la carga opten por derivar sus productos a terminales portuarios competidores como el T.P. del Callao o el T.P. de Salaverry, a pesar de ubicarse geográficamente en el área de influencia asumiendo sobre costos en el transporte terrestre.

Para el año 2021, el terminal portuario de Chimbote atendió alrededor de 144, 000 toneladas, siendo esto superior a las 100,000 toneladas promedio dentro de los años 2010 al 2020, siendo un incremento del 44 % de la carga atendida.

Tabla N°3.1 Movimiento total de carga al año del 2010 – 2021 T.P. Chimbote
Fuente: Plan Maestro T.P. Chimbote, 2021

AÑO	Movimiento Total (Ton)
2010	211,121
2011	86,311
2012	155,958
2013	92,791
2014	152,935
2015	77,639
2016	68,690
2017	59,632
2018	53,798
2019	107,172
2020	50,628
2021	144,643

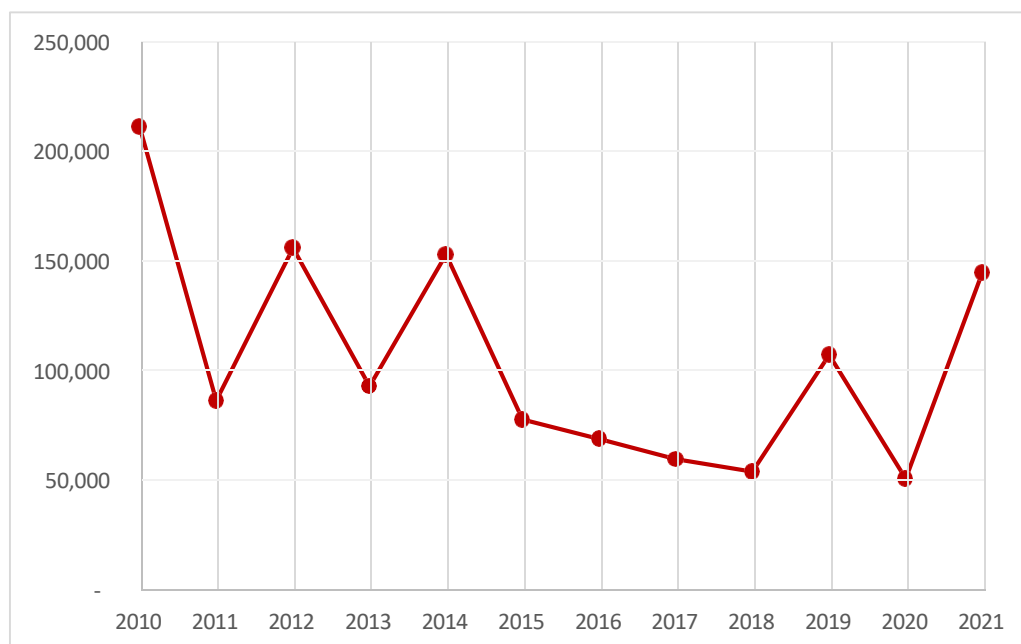


Figura N°3.1 Movimiento de cargas totales anuales 2010 - 2021

Fuente: Plan Maestro T.P. Chimbote G.R.

La carga principal atendida desde el año 2010 hasta el 2021, ha sido carga general o fraccionada, la cual conforma un 90% de la carga atendida por el terminal portuario, siendo principalmente harina de pescado, aceite de pescado y productos agrupados como otros, tal y como se muestra en la Figura N°3.2. Es

importante señalar que productos como la harina de pescado o aceite de pescado usualmente se clasifican como carga a granel sólido o líquido, respectivamente; sin embargo, esto no se realiza debido a dos motivos: primero, no se cuenta con volúmenes suficientes como para justificar una nave granelera, y segundo, el terminal portuario no cuenta con equipamiento suficiente para brindar el servicio a este tipo de carga; por lo que, la carga se moviliza, dependiendo de su volumen, sobre sacos, pallets, cilindros o contenedores y con el equipamiento de la nave realizando un operación portuaria sub-estándar que genera mayores tiempo en su operación.



Figura N°3.2 Embarque de harina de pescado y aceite de pescado
Fuente: Plan Maestro T.P. Chimbote G.R.

Para el año 2021, año con mayor atención de carga para los últimos 5 años, la carga principalmente ha estado compuesta por carga general o fraccionada, y en menor proporción, por carga a granel sólido y líquido, siendo este último, con una tendencia al alza desde el 2019.

El intercambio modal, en el terminal portuario de Chimbote, para el año 2021, ha movilizado 122,521 toneladas de carga general o fraccionada, bajo la modalidad de intercambio directa, y 22,122 toneladas de carga a granel sólido y líquido, bajo modalidad directa.

A continuación, en el Tabla N°3.2, se muestra la cantidad de carga movilizada según el intercambio modal para el año 2021.

Tabla N°3.2 Modalidad intercambio para el T.P. Chimbote G.R.
Fuente: Estadísticas Portuarias 2021 - APN

Producto	Modalidad	Carga movilizada 2021 (Ton)	
Carga general o fraccionada	Directa	122,521	
	Indirecta	0	
Carga a granel sólido	Directa	6,836	
	Indirecta	0	
Carga a granel líquido	Directa	15,286	
	Indirecta	0	
Contenedores	Directa	0	
	Indirecta	0	
Total según modalidad	Directa	144,643	(100%)
	Indirecta	0	(0%)
	Total	144,643	(100%)

A continuación, se analizará cuáles son las tendencias de las cargas según tipo y volumen movilizado desde el año 2010 al 2021.

3.1.1 Carga general o fraccionada

Los principales productos históricos atendidos por el terminal portuario de Chimbote, son productos destinados a la exportación como harina de pescado, aceite de pescado y derivados de acero, que son agrupados en sacos o cilindros, respectivamente que, debido a su bajo volumen, son considerados como carga general o fraccionada.

Dentro de los años 2010 – 2021, según el Tabla N°3.3, se aprecia que el movimiento de carga ha sido variable, contando con picos máximos de 163,000 toneladas y mínimos de 43,000 toneladas, y un promedio de 93,000 toneladas. Asimismo, desde el 2017, año en el cual se observó el pico más bajo, se evidencia un crecimiento lento pero sostenido del volumen de carga embarcada, a excepción del año 2020, que se debió al contexto de la pandemia del Covid-19.

Tabla N°3.3 Estadística de carga general o fraccionada
Fuente: Estadísticas Portuarias 2010 - 2021 - APN

AÑO	MERCANCIA NO CONTENORIZADA (Ton)
2010	163,209
2011	52,496
2012	155,958
2013	92,791
2014	144,409
2015	77,639
2016	68,690
2017	43,620
2018	53,798
2019	98,596
2020	44,993
2021	122,521

Es importante mencionar que el terminal portuario de Chimbote históricamente atiende la carga general o fraccionada bajo el modelo de intercambio directo; lo cual, genera un ineficiente uso de las instalaciones y recursos del terminal portuario.

3.1.2 Carga a granel sólido

Respecto a la carga a granel sólido, principalmente se ha identificado productos minerales derivados del acero que dentro del periodo de 2010 – 2021 han movilizado un total de 56,000 toneladas a través del terminal portuario de Chimbote, tal y como se muestra en el Tabla N°3.4. Se ha identificado que la carga a granel sólido cuenta con una tendencia a la baja ya que, según la estadística portuaria, se ha movilizado solo en 3 oportunidades, siendo los años: 2011, 33,000 toneladas; 2017, 15,900 toneladas, y en el 2021, 6,800 toneladas; debido principalmente a las deficiencias para la atención de la carga y la nave provocando que los usuarios de la carga utilicen terminales portuarios competidores como el T.P. Callao y T.P. Salaverry.

Tabla N°3.4 Estadística de carga a granel sólido
Fuente: Estadísticas Portuarias 2010 - 2021 - APN

AÑO	GRANELES SOLIDOS (Ton)
2010	0
2011	33,816
2012	0
2013	0
2014	0
2015	0
2016	0
2017	15,982
2018	0
2019	0
2020	0
2021	6,836

Históricamente la carga a granel sólido es movilizada bajo el modelo de intercambio directo, a pesar que el terminal portuario cuenta con las áreas de almacenamiento disponibles; sin embargo, la falta de equipamiento para la atención y un mayor volumen de carga que justifique una nave granelera, imposibilitan que movilice la carga bajo la modalidad indirecta.

3.1.3 Carga a granel líquida

Para la carga a granel líquida, dentro del periodo de 2010 – 2021, la estadística portuaria muestra que se han movilizado un total de 29,000 toneladas, en donde, el comportamiento de la carga, dentro de los últimos 3 años, ha mostrado una tendencia al alza, mostrando un incremento del 188% entre los años 2020 y 2021., según se muestra en el Tabla N°3.5.

Tabla N°3.5 Estadística de carga a granel líquida
Fuente: Estadísticas Portuarias 2010 - 2021 – APN

AÑO	GRANELES LIQUIDOS (Ton)
2010	0
2011	0
2012	0
2013	0
2014	0
2015	0
2016	0
2017	0
2018	0
2019	8,576
2020	5,314
2021	15,286

La carga a granel líquido es movilizada bajo el modelo de intercambio directo, principalmente debido a la falta de infraestructura portuaria y equipamiento para su almacenamiento y embarque a la nave.

3.1.4 Carga contenedorizada

Dentro del terminal portuario de Chimbote se ha observado que la movilización de carga contenedorizada ha mantenido movimientos esporádicos entre los años 2010 – 2021, específicamente en los años 2010, con 7,000 TEU's; 2014, con 1,400 TEU's; 2017, con 5 TEU's, y 2020, con 12 TEU's, según el Tabla N° 3. 6, evidenciando una clara tendencia a la baja, a diferencia del primera década de los 2000's, en donde el T.P. Chimbote movilizaba en promedio 727,000 TEU's anuales.(Plan Maestro del terminal portuario de Chimbote, 2012). Esto a consecuencia de la falta de mejoras en la infraestructura y equipamiento del terminal portuario, favoreciendo a competidores como el T.P. Callao o T.P. Salaverry.

Tabla N°3.6 Estadística de carga contenedorizada
Fuente: Estadísticas Portuarias 2010 - 2021 – APN

AÑO	CONTENEDORES		
	TEUS	UNIDADES	TM
2010	7,186	3,674	47,912
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	0	0	0
2014	1,436	840	8,526
2015	0	0	0
2016	0	0	0
2017	5	5	30
2018	0	0	0
2019	0	0	0
2020	12	12	321
2021	0	0	0

Asimismo, se observó que los contenedores, en la última década, en un 58% es producto del cabotaje, mientras que el 42% son contenedores embarcados para la exportación, siendo estos en mayor proporción para los años 2010 y 2014, tal como se muestra en la Figura N°3.3.

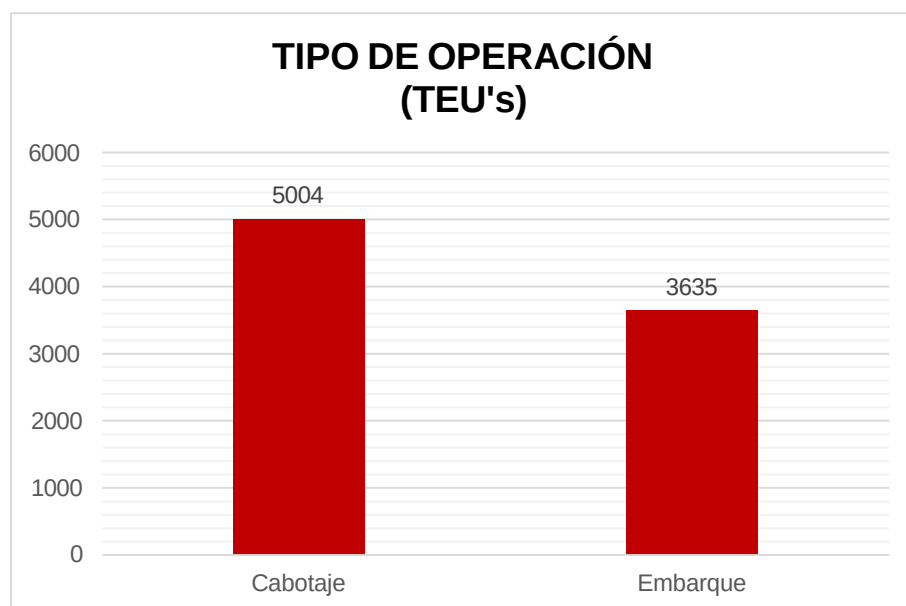


Figura N°3.3 Tipo de operación para carga contenedorizada 2010 – 2021
Fuente: Plan Maestro T.P. Chimbote G.R.

Respecto a la cantidad de carga contenedorizada llena o vacía de 20' y 40', que ha movilizó el terminal portuario de Chimbote para los años 2010 – 2021, según el Tabla N°3.7, se puede apreciar que, dentro de la primera mitad de la década, se movilizaba preferentemente contenedores de 40', mientras que, en la segunda mitad, con un ligero incremento, se movilizó contenedores de 20', tal como se muestra en el siguiente Tabla.

Tabla N°3.7 Estadística de carga contenedorizada llenos y vacíos
Fuente: Estadísticas Portuarias 2010 - 2021 – APN

AÑOS		2010	2014	2017	2020
Contenedores (TEU's)					
Llenos	Contenedor 20'	81	124	5	12
	Contenedor 40	3,512	544	0	0
Vacíos	Contenedor 20'	81	120	0	0
	Contenedor 40	3,512	648	0	0
TOTALES	Total contenedores 20	162	244	5	12
	Total contenedores 40	7,024	1,192	0	0

Del análisis de la carga movilizó por el terminal portuario de Chimbote se puede concluir que la carga preferente del terminal portuario es la carga general o fraccionada, gráneles líquidos y contenedores, en ese orden respetivo de prioridad. También es importante mencionar que dicha carga disminuye debido a falencias en la atención portuaria. Este comportamiento dista de lo identificado por el área de influencia del terminal que cada año cuenta con un incremento de producción de carga que finalmente es captado por terminales competidores más alejados que el T.P. Chimbote ocasionando un aumento en costos de transporte terrestre que son asumidos por los dueños de la carga

3.2. INFRAESTRUCTURA PORTUARIA

En primero lugar, es necesario comentar que la infraestructura portuaria cuenta con limitaciones tanto para la atención de naves de mayor calado debido principalmente a la falta de profundidad dentro de la bahía Ferrol, y a la carga por a la falta de espacios para almacenar adecuadamente productos de importación, ni para consolidarla previo al embarque. Asimismo, a ello se le suma una limitada operación de equipos para el manipuleo de carga basado principalmente en capacidad operativa y tiempo de vida que se traduce en que las naves y dueños de la carga opten por migrar a terminales portuarios competidores como el T.P. Callao. (Plan Maestro del terminal portuario de Chimbote, 2021).

Tabla N°3.8 Comparativa de naves arribadas en terminales portuarios Chimbote, Callao y Salaverry
Fuente: Estadísticas Portuarias 2015 - 2021 – APN

Puerto	Naves arribas por años					Total general	%
	2015	2016	2017	2018	2019		
T.P. Chimbote	93	75	141	233	239	781	4%
T.P. Callao	3,710	3,868	3,828	3,976	3,873	19,255	89%
T.P. Salaverry	296	278	292	299	296	1,461	7%
Total general	4,099	4,221	4,261	4,508	4,408	21,497	100%

Es por ello, que para entender la realidad del estado actual de las facilidades portuarias es necesario abordarlo de la siguiente forma: obras exteriores, obras interiores y equipamiento portuario.

3.2.1 Obras exteriores

Obras de abrigo

Es importante mencionar que, por la ubicación geográfica del terminal portuario de Chimbote, que se encuentra dentro de la bahía Ferrol, se cuenta con obras de abrigo naturales debido a estar rodeada por las islas Blanca, Ferrol del Norte, Ferrol del Medio y Ferrol del Sur que brindan una protección natural y por consecuencia tranquilidad de las aguas para la operación en el terminal portuario; es por ello, que el T.P. Chimbote no se requiere mayores obras de abrigo, tal y como se muestra en las Figuras N°3.4 y N° 3.5.

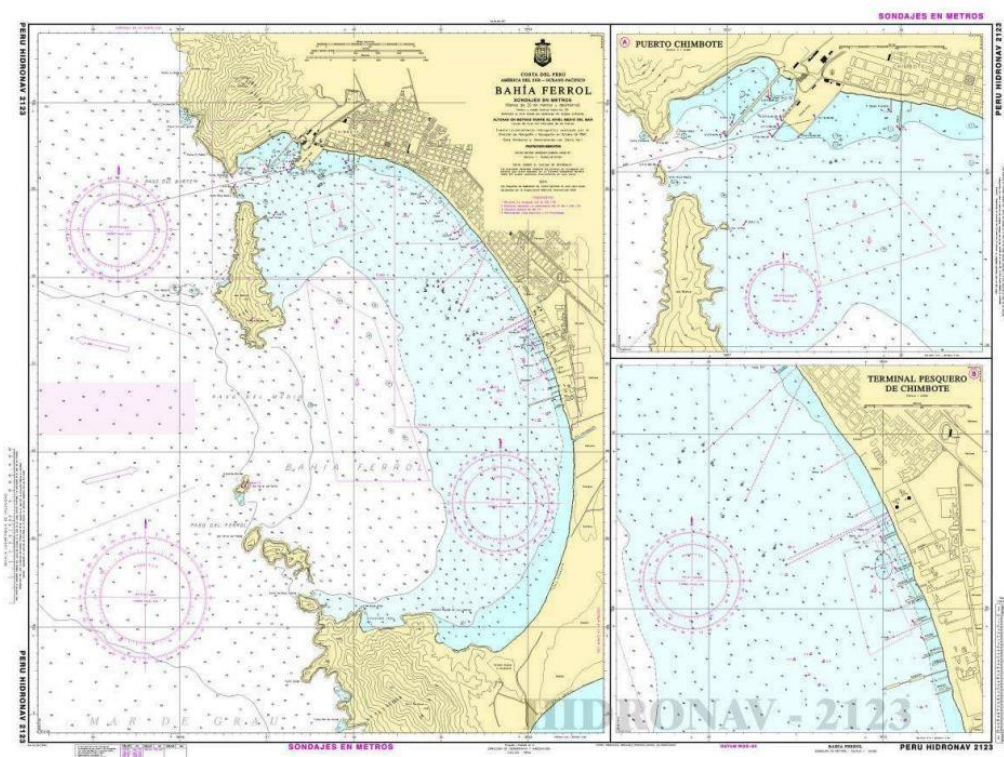


Figura N°3.4 Bahía Ferrol
Fuente: Dirección de hidrografía

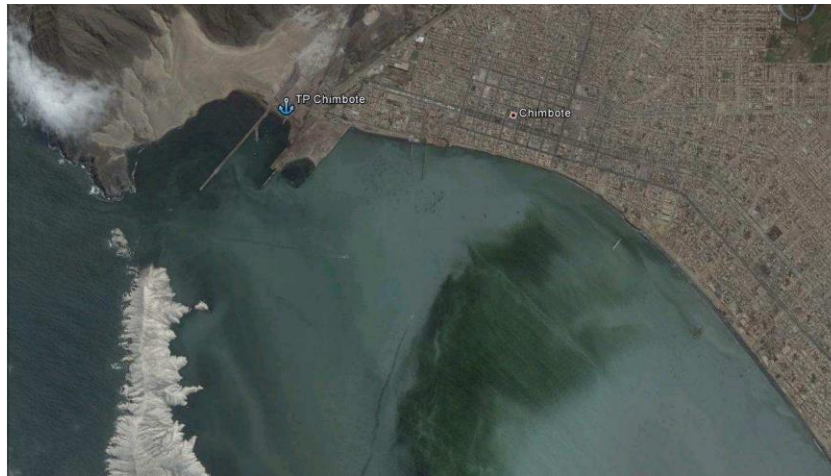


Figura N°3.5 Vista de muelle N°1, isla Blanca y paso Norte
Fuente: Google Earth

Canal de acceso

Por otro lado, el canal de acceso para el terminal portuario de Chimbote se encuentra ubicada a través del Paso Norte entre la isla Blanca, al sur, y el cerro Chimbote, al norte; el cual brinda profundidades de 22 metros y un ancho promedio de 200 metros. De acuerdo a la estadística portuaria histórica para las naves atendidas en el T.P. Chimbote, las naves cuentan con dimensiones promedio de 11 metros de calado y 30 metros de manga, las cuales han sido atendidos sin mayor dificultad. Teniendo en consideración las dimensiones de la nave de diseño, el canal de acceso cuenta con unas dimensiones mínimas como el ancho de 125 metros, un círculo de maniobras de 350 metros y una profundidad de 11 metros. Tal y como se muestra en la Figura N°3.6.

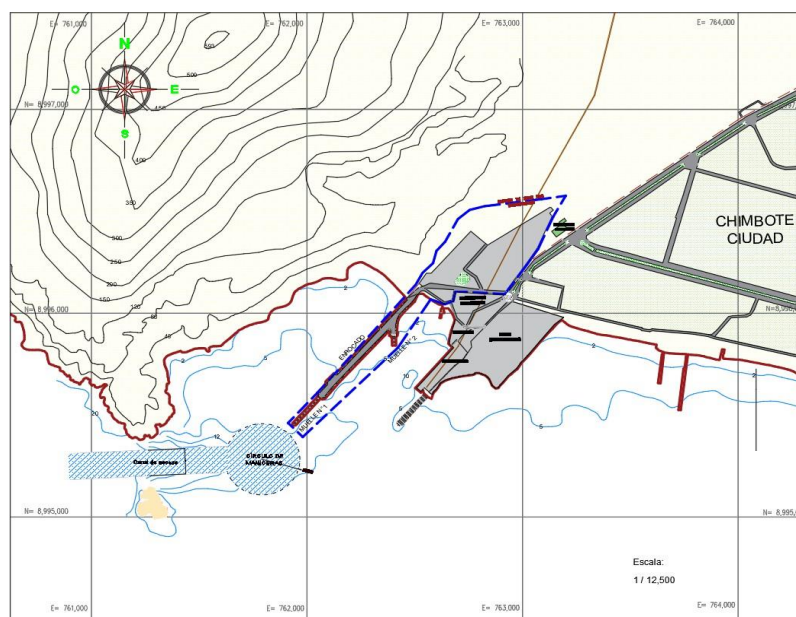


Figura N°3.6 Vista en planta del T.P. Chimbote
Fuente: Elaboración propia

Ayudas a la navegación

El terminal portuario cuenta con las siguientes ayudas a la navegación:

- Dos boyas de acero, con marca de tope, reflector de radar y luminaria.
- Una boya de babor, pintada color verde y luminaria.
- Una boya de peligro, pintada de color rojo y negro en franjas horizontales y luminaria.
- Dos torres de enfilación. Torre anterior y posterior para indicar eje de entrada de las naves.
- Tres luces de posición. Ubicada en cabezo de muelle N°1, cabezo de muelle N°2 y molo enrocado de SIDERPERU. (Plan Maestro del Terminal Portuario de Chimbote, 2021). Ver Figura N°3.7.



Figura N°3.7 Vista de la ubicación de las ayudas a la navegación
Fuente: Plan Maestro del T.P. Chimbote, 2021

3.2.2 Obras Interiores

3.2.2.1 Facilidades en mar.

a) Muelle N°1.

El muelle tipo espigón conformado por una losa de concreto armado sobre un

sistema de vigas principales longitudinales y transversales, las cuales se apoyan en 462 pilotes verticales y 90 pilotes inclinados hincados en el fondo del mar. El muelle adicionalmente cuenta con protecciones conformadas por vigas perimétricas que acogen el sistema de defensas. La longitud del muelle es de 186 metros y 16 metros de ancho, con una profundidad media de 9 metros, tal y como se muestra en el Tabla N°3.9.

El muelle N°1 cuenta con dos amarraderos con capacidad de atender naves de 20,000 DWT.

Tabla N°3.9 Amarraderos del Muelle N°1
Fuente: APR Ancash

AMARRADEROS	PROFUNDIDAD	LONGITUD	CAPACIDAD DWT	CARGA MOVILIZADA
Amarradero 1-A	30 pies	186 metros	20,000	Carga a granel
Amarradero 1-B	30 pies	186 metros	20,000	Carga general o fraccionada



Figura N°3.8 Muelle N°1: Amarradero 1-A y 1-B
Fuente: Google Earth

b) Muelle N°2.

El muelle tipo espigón conformado por una losa de concreto armado sobre un sistema de vigas principales longitudinales y transversales, las cuales se apoyan en 117 pilotes horizontales y 24 inclinados hincados en el fondo del mar. La longitud del muelle es de 54 metros y 16 metros de ancho, con una profundidad media de 5.5 metros, tal y como se muestra en la Figura N°3.9. Adicionalmente cuenta con protecciones conformadas por vigas perimétricas que acogen el sistema de defensas. El muelle principalmente atiende el servicio de naves de

lanchonaje.



Figura N°3.9 Muelle N°2
Fuente: Google Earth

Se ha identificado que ambos muelles cuentan con un estado de deterioro alto, con un nivel de afectación sobre elementos estructurales, tales como plataforma, vigas principales y pilotes; carpeta de rodadura y defensas, tal y como se muestra en la Figura N°3.10.



Figura N°3.10 Estado actual del muelle N°1 y N°2
Fuente: Visita de campo

Se puede observar que la plataforma, vigas principales y pilotes, cuentan con los siguientes problemas estructurales:

- Fisuramiento que podrían afectar al elemento estructural provocando una disminución de su resistencia.
- Pérdida del recubrimiento sobre elementos estructurales que eleva la probabilidad de sufrir daños por corrosión.
- Corrosión sobre armaduras debido a la pérdida del recubrimiento y presencia de humedad, que afecta la durabilidad de la estructura.

Asimismo, se identificó un desgaste sobre la carpeta de rodadura debido a la presencia de baches y fisuramiento, y fallas sobre las juntas en el arranque del muelle, los cuales impactan a la movilidad de camiones sobre el muelle.

Es importante mencionar que, a pesar de las condiciones actuales vistas a nivel de infraestructura, el T.P. Chimbote viene atendiendo naves de diferente envergadura, tal y como se puede apreciar en el Tabla N°3.10.

Tabla N°3.10 Naves atendidas por año 2010 - 2019
Fuente: APR Ancash

Año	Porta - contenedores	Carga general	Tanquero	Granelero	Pesquero	Total naves
2012	1	8		5	54	68
2013		9	1	4	54	64
2014	7	11	1	9	88	116
2015		5		6	93	93
2016		6	1	3	75	75
2017	1	2		2	141	141
2018	1	3		14	233	233
2019		10	3	18	219	250

Se ha identificado que las principales limitantes de la infraestructura en mar del T.P. es la antigüedad y su estado actual, la cual condiciona su operación y la capacidad de atender naves de mayor envergadura debido a la poca profundidad en sus amarraderos.

3.2.2.2 Facilidades en tierra.

En tierra el T.P. Chimbote cuenta con un área 16.1069 ha, en la cual posee una

serie de instalaciones, tal como se muestra en el siguiente Tabla.

Tabla N°3.11 Facilidades en tierra T.P. Chimbote
Fuente: Plan Maestro del T.P. Chimbote, 2021

Ítems	Descripción	Área total (m2)	Ítems	Descripción	Área total (m2)
1	Edificio administrativo	1000	18	Cisterna de agua potable	66
2	Sub-Estación eléctrica	63	19	Tanque de agua potable	528
3	Ex oficina del mantenimiento	176	20	Torre de vigilancia	9
4	Oficina de mantenimiento	98	21	Caseta de medición Hidrandina	10
5	Taller de electricidad y carpintería	144	22	Garaje de vehículos	281
6	Taller de maestranza y otros	412	23	Balanza N°2	33
7	Comedor	236	24	Resguardo aduanero	105
8	Caseta de control y SS.HH.	24	25	Oficina de operación	61
9	Caseta de aduanas	23	26	Balanza N°1	33
10	SS.HH. Vestidores	283	27	Oficina de amarre de naves y practica	49
11	Depósito de lubricantes	26	28	Caseta de seguridad de ingreso al muelle	8
12	Surtidores de combustible	9	29	SS.HH. Muelle	90
13	Sub-estación eléctrica N°2	15	30	Oficina de jefatura de muelle	15
14	Caseta vigilancia ingreso N°2	18	31	Vestidores	23
15	Depósito	65	32	Pistas (Asfalto y concreto)	30934
16	Seguridad contra incendios	190	33	Veredas	4243
17	Almacén de materiales y almacén N°1	1506	34	Cerco Perimétrico	1534

Dentro del área operativa, es importante analizar los siguientes componentes:

a) Almacén N°1

Edificación techada construida en 1970 con un estado regular. Está compuesta por un sistema de columnas y vigas de concreto armado, techo de losa aligerada, pisos de cemento y tabiquería de ladrillo. Está ubicado junto a la tolva carbonera y próximo a la puerta de ingreso, asimismo, está conectada a la red de vías

asfaltadas dentro del terminal portuario de Chimbote. Su área operativa es de 1,506 m² y cuenta con divisiones interiores para el almacenamiento de carga general y diversos materiales. Su capacidad total de almacenamiento es de 1,844 toneladas. Ver Figura N°3.11.



Figura N°3.11 Almacén N°1
Fuente: Visita de campo

b) Zona N°1

Área no techada construida en 1997 con un estado regular. Está compuesta por una losa de concreto de 22.5 cm de espesor, delimitado por el almacén N°1, tolva carbonera y el cerco perimetral de SIDERPERU. Su área operativa es de 15,728 m², siendo 9,478 m² de la primera pavimentación, mientras que 5,250 m² corresponden a lado norte con una pavimentación posterior. Su capacidad total de almacenamiento es de 9,666 toneladas que esta acondicionado para recibir hasta dos niveles de contenedores. Ver Figura N°3.12.



Figura N°3.12 Zona N°1 destinada a contenedores
Fuente: Visita de campo

c) Tolva carbonera

Estructura de forma piramidal invertida construida en 1970 fuera de uso, colindante a la Zona N°1. Cuenta con la capacidad de almacenar y despachar 60,000 toneladas de carbón antracita. Ver Figura N°3.13.



Figura N°3.13 Tolva carbonera
Fuente: Visita de campo

d) Pistas de acceso y Veredas

El terminal portuario de Chimbote cuenta con una red de pistas asfaltadas de 7.50 metros de ancho y un área total de 30,935 m² que conectan la puerta N°1 con todas las facilidades en tierra y mar. La carpeta asfáltica es de 3" de espesor sobre un relleno de tierra compactada.

Las veredas son de concreto y conforman un total de 4,243 m² que sirven para el tránsito peatonal dentro del terminal portuario de Chimbote. Ver Figura N°3.14.



Figura N°3.14 Vías internas
Fuente: Visita de campo

e) Edificio administrativo

El edificio administrativo, construido en 1970, cuenta con un área techada de 1,000 m² con dos niveles. Se encuentra ubicado en la av. Francisco Bolognesi, al lado sur de la puerta de ingreso N°1, lo cual brinda un fluido movimiento de carga al terminal portuario. El primer nivel cuenta con 3 ingresos que conectan a un hall principal que conecta a nueve oficinas, servicios higiénicos, escaleras hacia el segundo nivel. El segundo nivel igualmente cuenta con un hall que conecta a seis oficinas, una sala de conferencia y una terraza.

Adicionalmente, se cuenta con edificaciones administrativas y operativas que actualmente se operan con normalidad; sin embargo, se encuentran deterioradas por su antigüedad y uso, tal y como se muestra en la siguiente figura:



Figura N°3.15 Áreas administrativas y operativas
Fuente: Visita de campo

El control de peso se realiza mediante dos balanzas electrónicas con capacidad de 100 toneladas cada una, con una antigüedad de 25 años. Las balanzas se encuentran ubicadas próximo a la puerta de ingreso al terminal portuario y próximo al inicio del muelle N°2.

La topografía dentro del T.P. Chimbote es llana y cuenta con una pendiente leve lo que facilita para construir explanadas para ser utilizadas como una zona de antepuerto o de almacenamiento de carga contenedorizada o fraccionada.

3.2.3 Equipamiento portuario

El T.P. Chimbote cuenta actualmente con un equipamiento adquirido en los años 60's, 70's y 80' del siglo pasado, tal y como se muestra en el Tabla N°3.12, lo cual limita su operación, así como también su capacidad de atender cargas pesadas como contenedores. Principalmente está conformado por equipos para el acarreo como tractores, elevadores y grúas que tienen limitación para su operación.

Tabla N°3.12 Equipamiento en tierra T.P. Chimbote
Fuente: Plan Maestro del T.P. Chimbote, 2021

EQUIPOS	CANTIDAD	MARCA	CAPACIDAD	AÑO
Tractor	1	Mercury	5,000 libras	1964
	1	Clark	5,000 libras	1981
	1	Mercury	5,000 libras	1964
	4	Clark	5,000 libras	1981
Elevador de horquilla	1	Yale	7,000 libras	1965
	2	Lance Boss	6,000 libras	1976
	2	Clark	6,225 libras	1981
Grúas	1	Coles	6 toneladas	1981
	3	Clyde Wiley	17 toneladas	1945
	1	Bantan	13.6 toneladas	1964
	1	P&H	12 toneladas	1981

Cabe señalar que de requerirse movilizar carga contenedorizada pesada, el T.P. Chimbote no cuenta con la capacidad de atenderla; por lo que, alquila equipamiento o permite a un operador tercero movilizar la carga.

Por otro lado, el terminal portuario cuenta con equipamiento flotante exclusivo que brinda servicio a la nave. Las naves cuentan con una antigüedad mayor a los 50

años con limitaciones en su servicio. Ver Tabla N°3.13.

Tabla N°3.13 Equipamiento flotante T.P. Chimbote G.R.
Fuente: Plan Maestro del T.P. Chimbote, 2021

EQUIPOS	POTENCIA (HP)	ESLORA (metros)	MANGA (metros)	PUNTAL (metros)	AÑO
Remolcador "Río Santa"	850	21	6.1	3	1972
Lancha "Atún"	160	13	3.9	1.6	1973

3.3. ÁREA DE INFLUENCIA DEL TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE

El terminal portuario de Chimbote se encuentra ubicado en la costa central del Perú al noreste de la bahía Ferrol en departamento de Ancash, provincia de Santa, distrito de Chimbote. Ver Figura N°3.16. Los linderos que delimitan su área operativa terrestre son los siguientes:

- Por el Norte: terrenos de propiedad de SIDERPERU y cerro Chimbote.
- Por el Este: terrenos de SIDERPERU y propiedades de terceros.
- Por el Sur: terrenos de SIDERPERU.
- Por el Oeste: Océano Pacífico.

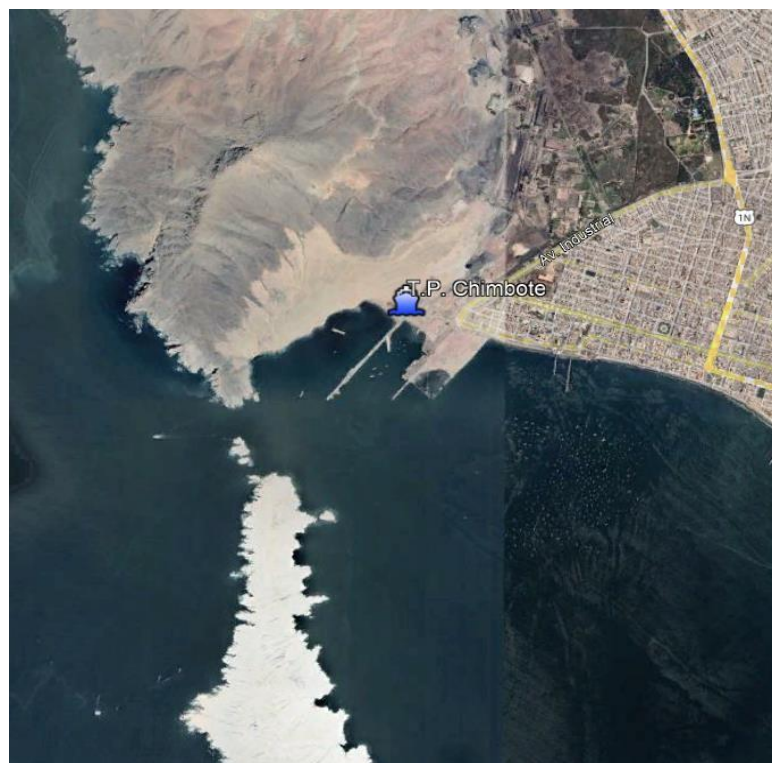


Figura N°3.16 Ubicación del T.P. Chimbote G.R.
Fuente: Google Earth

Anteriormente se ha mencionado que el terminal portuario de Chimbote se

encuentra ubicado dentro de la bahía Ferrol, ubicación que le permite contar con defensas naturales y tranquilidad a sus aguas en la operación; sin embargo, no pueden atender todos los días del año, principalmente por oleajes que superan la altura máxima de la ola; por lo que, como consecuencia reduce su operación a 300 días al año.

Por otro lado, es importante mencionar que el T.P. Chimbote cuenta con una red de vías que la conectan con las principales ciudades del norte y centro del Perú, contando como principal vía a la autopista carretera Panamericana Norte. Tal y como se muestra en la Figura N°3.17.



Figura N°3.17 Red vial del T.P. Chimbote
Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016

Con la finalidad de analizar la capacidad actual para la atención de la carga por el terminal portuario de Chimbote, se realizará una aproximación en base las estadísticas portuarias del año 2019, en donde se encontró que el 65% de las cargas atendidas son de exportación; mientras que un 34% es de importación y el solo 1% corresponde a cabotaje. Asimismo, en el 2019, se atendieron 250 naves, según se muestra en el Tabla N°3.10, en donde las naves que embarcaron carga de interés como carga general, contenedores y gráneles sólidos y líquidos; suman un total de 15 naves para el muelle N°1. De acuerdo a estas naves, en promedio, se contabilizó un tiempo de atraque de 5 días, dando como producto una tasa de ocupación anual del terminal portuario de Chimbote de 12.5%. Considerando que los terminales multipropósitos internacionales, que movilizan similares cargas, y la UNCTAD, mencionan que una tasa de ocupación óptima es entre 50% y 60%, el T.P. Chimbote, quedaría por debajo de la tasa óptima de ocupación. Por otro lado,

considerando que el tiempo de operación anual es de 300 días y son dos amarraderos, el T.P. Chimbote contaría con 600 días de operación. Por lo que, si tomamos en cuenta el tiempo promedio de atraque por nave de hasta 5 días, el terminal portuario estaría en capacidad de atender hasta 120 naves anuales que se traducirían, considerando naves promedio de 15,000 ton, un total de 1,800,000 toneladas con capacidad de atender al año en las condiciones actuales.

Considerando lo anteriormente mencionado, el terminal portuario de Chimbote se encontraría operando alrededor de un 10% su máxima capacidad teórica, por lo cual, es factible plantear un escenario con un incremento de la carga; sin embargo, también es importante mencionar que dicho escenario viene condicionado por plantear estrategias de mejora en equipamiento y operatividad que vuelvan al T.P. Chimbote en una alternativa competente.

Por otro lado, es importante determinar el espacio donde se ubican cargas actuales y potenciales, a fin de conocer si es factible atraer una mayor cantidad de carga a través del T.P. Chimbote, es por ello, que el criterio de impedancia ayudará a identificar que tan sensible es una carga a cambiar el puerto. Para la tesis en desarrollo, se analizará la impedancia por distancia, que determinará si el puerto es competitivo si los costos de transporte son mejores al de la competencia.

3.3.1 Factores que determinan el área de influencia del terminal portuario de Chimbote

Los factores que determinan el área de influencia están centrados en tres pilares: determinación de las fuentes de información, selección de los criterios de interés y parámetros socioeconómicos, y competitividad entre terminales competidores.

3.3.1.1 Fuentes de Información

Como se mencionó anteriormente, la presente tesis analizará la impedancia por distancia; por lo que, conocer las condiciones actuales de la infraestructura de las redes viales del centro y norte del Perú serán necesario, por ello, se utilizará el inventario vial del Sistema Nacional de Carreteras publicada por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (SINAC).

La clasificación de la infraestructura se estableció siguiendo los lineamientos del Sistema Nacional de Carreteras:

- Por tipo de superficie:
 - Pavimentada:
 - Asfaltada doble calzada

- Asfaltada
- Asfaltada con TSB
- No pavimentada:
 - Afirmada
 - Sin afirmar
 - Trocha
- Por jerarquía:
 - Nacional
 - Departamental

Una vez recogida la información de la red vial y su clasificación, se procede a digitalizarla y asignar un color para las carreteras según su clasificación por jerarquía y tipo de superficie, tal y como se muestra en el Tabla N°3.14 y las Figuras N°3.18 y N°3.19.

Tabla N°3.14 Asignación de colores a las vías según clasificación
Fuente: Elaboración propia

SUPERFICIE	NACIONAL	DEPARTAMENTAL
TROCHA		
AFIRMADO		
SIN AFIRMAR		
ASFALTADO 2 VÍAS		
ASFALTADO		
ASFALTADO TBS		

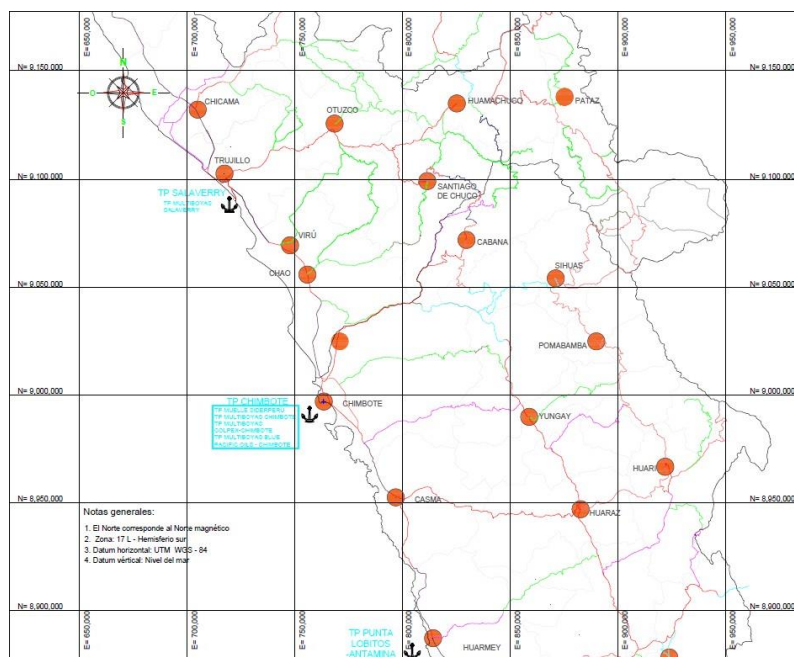


Figura N°3.18 Infraestructura vial Zona Norte
Fuente: Elaboración propia

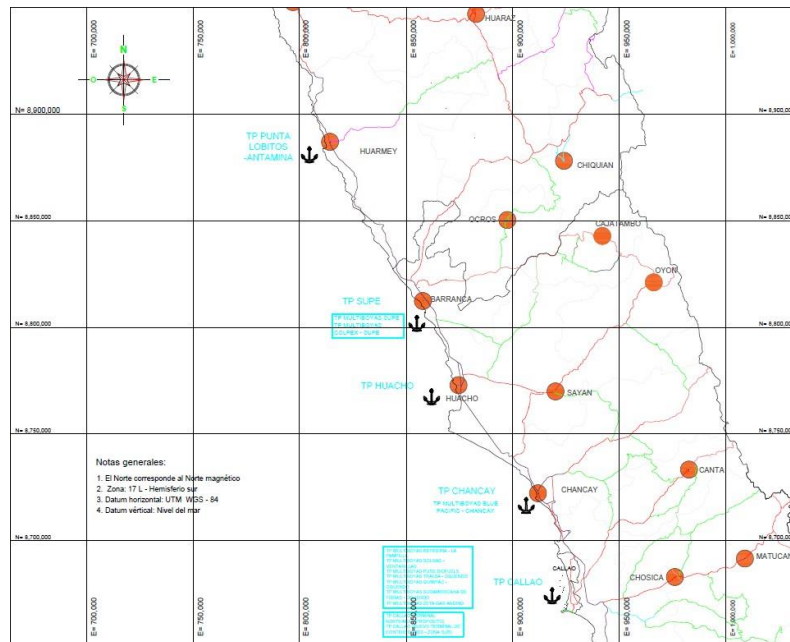


Figura N°3.19 Infraestructura vial Zona Centro
Fuente: Elaboración propia

3.3.1.2 Criterios de interés

El criterio básico para determinar el área de influencia es el criterio de la impedancia de la carga, que se entiende como la resistencia al cambio de la cadena logística que principalmente involucra la distancias al puerto de destino, facilidades en infraestructura, tarifas y costos de embarque del terminal portuario.

La presente tesis se enfocará en abordar, principalmente, en el criterio de impedancia por distancia, para lo cual, es necesario conocer las vías de comunicación, distancias y condiciones actuales que interconectan a los usuarios potenciales con competidores actuales y el terminal portuario de Chimbote. Como producto se obtendrá un espacio geográfico donde el T.P. Chimbote cuente con mejores costos logísticos a comparación de los competidores.

El área geográfica vendrá delimitada por el norte mediante el análisis de impedancia entre una cadena logística que utilice el terminal portuario de Salaverry contra una cadena que opte por utilizar el terminal portuario de Chimbote, mientras que, por el sur, se analizará contra el futuro terminal portuario de Chancay y el terminal portuario del Callao.

3.3.1.3 Parámetros socioeconómicos

Los nodos de producción se establecen en base a la selección de ciudades/provincias que cuentan con un alto grado de atracción a la generación y adquisición de mercancías, para lo cual, se requiere analizar los parámetros

socioeconómicos de los departamentos cercanos al terminal portuario de Chimbote. Cada parámetro a estudiar propondrá provincias que finalmente serán analizadas con la finalidad de seleccionar a aquellas que brinden mejores condiciones como nodos de producción de estudio.

Los parámetros de estudio a analizar son los siguientes:

- Número de habitantes.

De acuerdo al estudio realizado por CPI Research, según el Tabla N°3.15, donde se muestra las estimaciones y proyecciones de la población en base al Censo del año 2017 para el año 2022, se puede observar que para la costa centro y norte del Perú, la población alcanzó un total de 15.29 millones de personas, valor que representa el 45.8% de la población en el Perú, tal y como se muestra en el siguiente Tabla.

Tabla N°3.15 Población por departamentos en miles de personas
Fuente: CPI Research, 2022

DEPARTAMENTO	POBLACIÓN		HOMBRES		MUJERES	
	MILES	%	MILES	% RESPECTO AL DPTO	MILES	% RESPECTO AL DPTO
Lima	12,053.1	36.1%	5,932.8	17.8%	6,120.3	18.3%
Piura	2,102.5	6.3%	1,049.8	3.1%	1,052.7	3.2%
La Libertad	2,016.7	6.0%	992.2	3.0%	1,024.5	3.1%
Arequipa	1,581.2	4.7%	781.7	2.3%	799.5	2.4%
Cajamarca	1,495.6	4.5%	739.7	2.2%	755.9	2.3%
Junín	1,406.9	4.2%	693.0	2.1%	713.9	2.1%
Lambayeque	1,360.5	4.1%	665.1	2.0%	695.4	2.1%
Cusco	1,358.3	4.1%	678.1	2.0%	680.2	2.0%
Puno	1,323.0	4.0%	658.2	2.0%	664.8	2.0%
Ancash	1,227.2	3.7%	609.6	1.8%	617.6	1.8%
Loreto	987.9	3.0%	501.0	1.5%	486.9	1.5%
Ica	970.1	2.9%	483.0	1.4%	487.1	1.5%
San Martín	915.7	2.7%	472.3	1.4%	443.4	1.3%
Huánuco	806.6	2.4%	402.9	1.2%	403.7	1.2%
Ayacucho	691.7	2.1%	343.8	1.0%	347.9	1.0%
Ucayali	558.3	1.7%	284.7	0.9%	273.6	0.8%
Apurímac	454.5	1.4%	226.4	0.7%	228.1	0.7%
Amazonas	423.0	1.3%	214.7	0.6%	208.3	0.6%
Huancavelica	385.9	1.2%	188.6	0.6%	197.3	0.6%
Tacna	376.1	1.1%	188.9	0.6%	187.2	0.6%
Pasco	286.1	0.9%	145.7	0.4%	140.4	0.4%
Tumbes	256.1	0.8%	130.8	0.4%	125.3	0.4%
Moquegua	200.5	0.6%	102.2	0.3%	98.3	0.3%
Madre de Dios	159.1	0.5%	84.4	0.3%	74.7	0.2%
TOTALES	33,396.6	100.0%	16,569.6	49.6%	16,827.0	50.4%

Como se puede observar, la costa centro y norte del Perú en el 2022, contabiliza alrededor de 15 millones de personas que requieren o producen mercancías que deberán ser conectadas por medio de algún terminal portuario, es por ello, que el T.P. Chimbote juega un rol fundamental debido a su posición geográfica estratégica respecto a estos departamentos.

Es importante mencionar que los departamentos estudiados se observa una concentración urbana moderada, la cual aumenta el atractivo a mercados y consumidores que en un futuro generen economías a escala que atraigan inversiones, como se puede apreciar en el siguiente Tabla.

Tabla N°3.16 Población rural y urbana (en miles de personas) por departamentos
Fuente: CPI Research, 2022

DEPARTAMENTO	POBLACIÓN		URBANA		RURAL	
	MILES	%	MILES	% RESPECTO AL DPTO	MILES	% RESPECTO AL DPTO
LIMA	12,053.1	36.1%	11,876.1	98.5%	177.0	1.5%
LA LIBERTAD	2,016.7	6.0%	1,606.6	79.7%	410.1	20.3%
ANCASH	1,227.2	3.7%	788.1	64.2%	439.1	35.8%
OTROS	18,099.60	54%	12,450.20	68.8%	5,649.4	31.2%
TOTAL	33,396.6	100%	26,721.0	80.0%	6,675.6	20.0%

Es por ello que resulta necesario conocer la distribución interna de su población según las provincias que la conforman, con la finalidad de analizar a aquellas con mayores posibilidades de generar o requerir intercambio de mercancías en relación al número de habitantes. Las provincias seleccionadas serán aquellas que acumulen el 85% de habitantes de cada departamento.

- Ancash.

Para el caso del departamento de Ancash, las provincias que en estudio serán: Santa, Huaraz, Huari, Casma, Huaylas, Yungay, Carhuaz, Huarmey, Sihuas y Pomabamba, tal y como se muestra en el siguiente Tabla.

Tabla N°3.17 Población por provincia en miles de personas para el departamento de Ancash
Fuente: CPI Research, 2022

DEPARTAMENTO DPTO	POBLACIÓN (miles)	% RESPECTO AL DPTO
PROVINCIA		
ANCASH	1,227.2	100.0%
SANTA	499.7	40.7%
HUARAZ	186.2	15.2%
HUARI	65.8	5.4%
CASMA	58.0	4.7%
HUAYLAS	57.2	4.7%
YUNGAY	56.6	4.6%
CARHUAZ	50.8	4.1%
HUARMEY	34.6	2.8%
SIHUAS	29.9	2.4%
POMABAMBA	27.5	2.2%

○ La Libertad

Para el caso del departamento de La Libertad, las provincias que en estudio serán: Trujillo, Sánchez Carrión, Ascope, Pacasmayo, Virú y Chepén, tal y como se muestra en el siguiente Tabla.

Tabla N°3.18 Población por provincia en miles de personas para el departamento de La Libertad
Fuente: CPI Research, 2022

DEPARTAMENTO / DPTO	POBLACIÓN (miles)	% RESPECTO AL DPTO
PROVINCIA		
LA LIBERTAD	2,016.7	100.0%
TRUJILLO	1,109.8	55.0%
SANCHEZ CARRIÓN	158.9	7.9%
ASCOPE	133.0	6.6%
PACASMAYO	117.9	5.8%
VIRÚ	103.7	5.1%
CHEPEN	89.7	4.4%
OTUZCO	86.5	4.3%
PATAZ	83.9	4.2%
SANTIAGO DE CHUCO	56.6	2.8%
JULCAN	30.9	1.5%
GRAN CHIMÚ	29.9	1.5%
BOLIVAR	15.9	0.8%

○ Lima

Para el caso del departamento de Lima, considerando que la mayor proporción de habitantes se concentra en Lima Metropolitana y el Callao, las provincias en estudio serán aquellas que se ubiquen al norte del departamento, tales como: Huara, Huaral, Barranca, Huarochirí, Canta, Cajatambo y Oyón, tal y como se muestra en el siguiente Tabla.

Tabla N°3.19 Población por provincia en miles de personas para el departamento de Lima
Fuente: CPI Research, 2022

DEPARTAMENTO / DPTO	POBLACIÓN (miles)	% RESPECTO AL DPTO
PROVINCIA		
LIMA	12,053.1	100.0%
LIMA	9,873.6	81.9%
CALLAO	1,142.8	9.5%
CAÑETE	273.5	2.3%
HUAURA	260.5	2.2%
HUARAL	209.9	1.7%
BARRANCA	165.3	1.4%
HUAROCHIRÍ	65.1	0.5%
YAUYOS	22.0	0.2%
OYÓN	20.0	0.2%

- Nivel adquisitivo.

Un indicador referencial para entender la economía de un país es el PBI, el cual mide la riqueza que se genera dentro de un periodo de un año. El Perú durante el año 2021, ha presentado una recuperación de su economía reflejada en el incremento en 13.4% de su PBI, respecto al año 2020, principalmente por la reactivación económica durante el contexto de la pandemia del COVID-19. La recuperación permitió que 24 departamentos cuenten con un incremento de su PBI, contando con 7 departamentos con un crecimiento superior al promedio del Perú, siendo los crecimientos para los departamentos de La Libertad, Lima y Ancash, 11.0%, 14.4% y 14.4%, respectivamente. Asimismo, el índice del PBI Per cápita, en el año 2021, para los departamentos de La Libertad (S/. 18,549 soles), Ancash (S/. 30,459 soles) y Lima (S/. 30,379 soles) ha reflejado un incremento respecto del año 2020. (PBI por departamentos INEI, 2021).

Asimismo, otro indicador a analizar es la Población Económicamente Activa (PEA), definida como la fuerza de trabajo o la oferta de mano de obra disponible en el Perú y sus regiones. En el último censo realizado en el Perú, año 2017,

mostró que en promedio la PEA cuenta con una alta tasa de ocupación del 95.3% para el Perú, mientras que, para los departamentos de La Libertad, Ancash y Lima, se identificó un 96.5%, 95.1% y 96.3%, respectivamente, tal y como se muestra en el Tabla.

Tabla N°3.20 PEA ocupada por departamento
Fuente: INEI, Censo Nacional - 2017

DEPARTAMENTO	TOTAL, PEA	PEA OCUPADA		PEA DESEMPLEADA	
		ABSOLUTO	TASA DE OCUPACIÓN	ABSOLUTO	TASA DE OCUPACIÓN
PERÚ	16,456,809	15,677,384	95.3%	779,425	4.7%
ANCASH	582,330	553,966	95.1%	28,364	4.9%
LA LIBERTAD	986,062	951,093	96.5%	34,969	3.5%
LIMA REGIÓN	514,125	495,009	96.3%	19,116	3.7%

Asimismo, el mismo censo del año 2017, para los mismos departamentos en estudio, la rama de actividad con mayor proporción de participación de la PEA ocupada son la agricultura, pesca y minería, lo cual brinda una idea de la capacidad productiva que cuenta estas regiones y debería ser aprovechado por el terminal portuario de Chimbote. Ver Tabla N°3.21.

Tabla N°3.21 PEA ocupada según rama de actividad
Fuente: INEI, Censo Nacional - 2017

TOTAL, PEA OCUPADA		PERU	ANCASH	LA LIBERTAD	LIMA REGIÓN
		15,677,384	553,966	951,093	495,009
ACTIVIDADES	AGRICULTURA, PESCA Y MINERIA	25.0%	37.7%	27.4%	28.9%
	MANUFACTURA	8.9%	7.1%	12.7%	7.1%
	CONSTRUCCIÓN	6.0%	5.4%	5.6%	6.4%
	COMERCIO	19.8%	16.6%	19.3%	19.9%
	TRANSPORTE Y COMUNIC.	8.3%	6.2%	7.5%	8.9%
	SERVICIOS	32.0%	27.0%	27.5%	28.8%

Con lo visto anteriormente, se ha identificado que los departamentos estudiados cuentan con un crecimiento sostenido a pesar del COVID-19 y los posiciona como mercados atractivos con personas con una capacidad adquisitiva en aumento y donde todavía la oferta no satisface sus necesidades.

- Producción minera.

La evolución de la producción minera en el Perú la cataloga como un país minero a nivel mundial, como principal productor de minerales como plata, cobre y zinc, gracias a su enorme potencial geológico por la presencia de la cordillera de los Andes en su territorio y la gran demanda de estos minerales en mercados como Estados Unidos, China, Suiza, Japón, Canadá y la Unión Europea

Los departamentos de la costa norte y centro se encuentran algunos de los centros productores de minerales más importantes para el Perú, en donde principalmente se produce cobre (20.9%), zinc (47.7%), plata (35.5%) y oro (29.1%), respecto a la producción total del país por cada mineral, tal y como se muestra en los siguientes Tablas en donde se analiza la producción desde los años 2017 al 2021.

Tabla N°3.22 Producción minera de cobre en toneladas por departamentos, 2017 - 2021

Fuente: MINEM

DEPARTAMENTO	2017	2018	2019	2020	2021
PERÚ	2,383,132	2,370,759	2,389,145	2,086,694	2,246,466
ANCASH	447,232	467,757	466,106	399,791	464,909
LA LIBERTAD	1,311	-	-	38	43
LIMA REGIÓN	34,874	33,159	39,421	38,239	35,962

Tabla N°3.23 Producción minera de zinc en toneladas por departamentos, 2017 - 2021

Fuente: MINEM

DEPARTAMENTO	2017	2018	2019	2020	2021
PERÚ	1,473,037	1,474,383	1,404,382	1,334,570	1,532,043
ANCASH	497,639	534,666	423,479	530,873	579,494
LA LIBERTAD	1,547	-	-	-	-
LIMA REGIÓN	174,869	144,701	188,888	209,639	213,245

Tabla N°3.24 Producción minera de plata en kilogramos por departamentos, 2017 - 2021

Fuente: MINEM

DEPARTAMENTO	2017	2018	2019	2020	2021
PERÚ	4,417,988	4,160,162	3,860,306	2,723,879	3,330,822
ANCASH	801,831	682,140	650,780	529,688	650,418
LA LIBERTAD	55,636	42,546	26,792	18,343	23,133
LIMA REGIÓN	935,268	653,211	606,590	408,214	411,033

Tabla N°3.25 Producción minera de oro en gramos por departamentos, 2017 - 2021

Fuente: MINEM

DEPARTAMENTO	2017	2018	2019	2020	2021
PERÚ	151,964,041	140,210,984	128,413,463	88,053,944	96,295,566
ANCASH	3,823,286	2,806,782	2,182,226	806,702	853,417
LA LIBERTAD	43,001,775	35,213,202	30,514,664	25,920,351	31,081,520
LIMA REGIÓN	516,738	654,308	534,157	1,162,321	1,265,398

Como se observa, la actividad minera en el Perú para el año 2021 ha presentado un crecimiento del 11.7% respecto al 2020, crecimiento que vino apoyado por una producción minera principalmente de los departamentos de Ica (63.1%), Junín (26.1%), Ayacucho (24.0%), Pasco (22.4%), La Libertad (19.0%) y Huancavelica (18.9%). (INEI, 2021)

○ La Libertad

El departamento de La Libertad registró un crecimiento de 19.0% debido principalmente por el aumento de su producción en plata (26.1%), oro (19.9%) y cobre (13.3%), tal y como se muestra en el Tabla N°3.26. El aumento de la producción de plata se vio sustentado por una mayor extracción de un conjunto de empresas mineras que representan el 88 % de la producción, siendo estas mineras: Aurífera Retamas S.A. (78.1%), Summer Gold Corporation S.A.C. (25.0%), La Arena S.A. (24.0%), Compañía Minera Poderosa S.A. (15.7%) y Minera Boroo Misquichilca S.A. (5.9%). Respecto a la producción de oro, su aumento de producción se vio reflejado por un mayor volumen de extracción por las empresas Minera Aurífera Retamas S.A. (78.1%), Consorcio Minero Horizonte S.A. (22.1%), Compañía Minera Poderosa S.A. (12.8%), Summa Gold Corporation S.A.C. (8.2%) y La Arena S.A. (5.3%). (INEI, 2021) Ver Tabla N°3.27.

Tabla N°3.26 La libertad, producción minera, 2020 - 2021

Fuente: MINEM

PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	2020	2021	VAR (%)
PLATA	KG. F	18,343	23,133	26.1%
ORO	GRS.F	25,920,351	31,081,520	19.9%
COBRE	T.M.F	38	43	13.2%

Tabla N°3.27 Ubicación de principales compañías mineras en La Libertad

Fuente: Elaboración propia

COMPAÑÍA MINERA	PROVINCIA	DISTRITO
MINERA AURIFERA RETAMAS S.A.	PATAZ	PARCOY
SUMMMA GOLD CORPORATION S.A.C.	SANCHEZ CARRIÓN	HUAMACHUCO
LA ARENA S.A.	SANCHEZ CARRIÓN	HUAMACHUCO
COMPAÑÍA MINERA PODEROSA S.A.	PATAZ	PATAZ
MINERA BOROOO MISQUICHILCA S.A.	SANTIAGO DE CHUCO	QUIRUVILCA
CONSORCIO MINERO HORIZONTE S.A.	PATAZ	PARCOY

○ Ancash

El departamento de Ancash, en el 2021, ha logrado encabezar la producción de diversos minerales, como el cobre, zinc y plata en el Perú, alcanzando un crecimiento, respecto al año 2020, del 16.3% en el mineral de cobre, 9.2% en zinc y 22.8% en plata, tal y como se muestra en el Tabla N°3.28. Este incremento se debe principalmente a la producción de minerales a cargo de la empresa Compañía Minera Antamina S.A. Para el caso del cobre, Antamina aportó con el 99% de producción a nivel del departamento de Ancash y el 20% a nivel nacional, mientras que, para caso del zinc, su participación alcanzó el 91.9% de la producción a nivel de Ancash y el 34.8% a nivel nacional. Por último, en la producción de plata, Antamina ha sido el productor principal a nivel de Ancash alcanzando un 80.1%, mientras que a nivel nacional su producción alcanzó el 15.7%.

Tabla N°3.28 Ancash, producción minera, 2020 - 2021

Fuente: MINEM

PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	2020	2021	VAR (%)
PLATA	KG. F	529,688	650,418	22.8%
ORO	GRS.F	806,702	853,417	5.8%
COBRE	T.M.F	399,791	464,909	13.2%
ZINC	T.M.F	530,873	579,494	9.2%

Tabla N°3.29 Ubicación de principales compañías mineras en Ancash

Fuente: Elaboración propias

COMPAÑÍA MINERA	PROVINCIA	DISTRITO
COMPAÑÍA MINERA ANTAMINA S.A.	HUARI	SAN MARCOS
COMPAÑÍA MINERA SANTA LUISA S.A.	BOLOGNESI	HUALLANCA
COMPAÑÍA MINERA LINCUNA S.A.	AIJA	AIJA
MINERA BARRICK MISQUICHILCA S.A.	HUARAZ	JANGAS
NYRSTAR ANCASH S.A.	HUARI	HUACHIS

- Lima.

En Lima Región se ha identificado que se cuenta con una producción moderada de los minerales zinc y plata, logrando producir entre el 10% al 15% de la producción a nivel nacional. Entre los años 2021 y 2020, se observa que la producción de minerales se ha mantenido constantes respecto a años anteriores, tal y como se muestra en los Tablas N°3.30 y N°3.31.

Tabla N°3.30 Lima, producción minera, 2020 - 2021

Fuente: MINEM

PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	2020	2021	VAR (%)
PLATA	KG. F	408,214	411,033	0.7%
ORO	GRS.F	1,162,321	1,265,398	8.8%
COBRE	T.M.F	38,239	35,962	-5.9%
ZINC	T.M.F	209,639	213,245	1.7%

Tabla N°3.31 Ubicación de principales compañías mineras en Lima

Fuente: Elaboración propias

COMPAÑÍA MINERA	PROVINCIA	DISTRITO
COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	OYÓN	OYÓN
MINERA COLQUISIRI S.A.	HUARAL	HUARAL
EMPRESA MINERA LOS QUENUALES S.A.	LIMA	HUAROCHIRI
SOCIEDAD MINERA CORONA S.A.	LIMA	YAUYOS
TREVALI PERU S.A.C	LIMA	HUARAL

Por otro lado, es importante mencionar que en el Perú se continúan realizando

inversiones para aumentar la construcción y exploración minera, siendo que para el 2021, se cuentan con 60 proyectos en cartera para la exploración de minerales metálicos con una inversión total de \$ 506 millones de dólares, contando con 13 proyectos dentro de los departamentos de la costa centro y norte con un presupuesto de \$ 150 millones de dólares, mientras que para la construcción, se cuentan con 43 proyectos mineros con un presupuesto de \$ 53 mil millones de dólares, siendo 6 de ellos dentro de los departamento de La Libertad, Ancash y Lima con un presupuesto de \$ 1,813 millones de dólares, tal y como se muestra en los siguientes Tablas.

Tabla N°3.32 Cartera de proyectos de exploración minera 2021

Fuente: MINEN

ETAPA	PROYECTO	OPERADOR	REGION	PRODUCTO
EVALUACION IGA	LAS DEFENSAS	COMPAÑÍA MINERA PODEROSA S.A.	LA LIBERTAD	ORO
EVALUACION DE AUTORIZACION DE EXPLORACIÓN	ANAMARAY	COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	LIMA	ORO
	SANTANDER	TREVALI	LIMA	ZINC
EJECUTADO O POR EJECUTAR EXPLORACIÓN	AZULMINA	NEXA RESOURCES PERÚ S.A.A.	ANCASH	ZINC
	COLOSO	HUARMY COLOSAL S.A.C.	ANCASH	ORO
	EPOSUYAY	VALE EXPLORATION PERU S.A.C.	LA LIBERTAD	COBRE
	ILLARI	NEWMONT PERU S.R.L.	LIMA	ORO
	ILLAGUEN	HUDAY PERU S.A.C.	LA LIBERTAD	COBRE
	PALMA	COMPAÑÍA MINERA CHUNGAR S.A.C.	LIMA	ZINC
	PUCAJIRCA	MINERA PEÑÓLES DE PERU S.A.	ANCASH	COBRE
	ROMINA 2	COMPAÑÍA MINERA CHUNGAR S.A.C.	LIMA	ZINC
	SOLEDAD	CHAKANA RESOURCES S.A.C.	ANCASH	PLATA
	YAUICOCHA	SOCIEDAD MINERA CORONA S.A.	LIMA	COBRE
TOTAL	13 PROYECTOS			

Tabla N°3.33 Cartera de proyectos de construcción minera 2021

Fuente: MINEN

INICIO DE CONSTRUCCIÓN	PUESTA EN MARCHA	PROYECTO	OPERADOR	REGION	PRODUCTO
2019	2023	AMPLIACIÓN SANTA MARIA	COMPAÑÍA MINERA PODEROSA S.A.	LA LIBERTAD	ORO
2022	2024	PLANTA DE COBRE RIO SECO	PROCESADORA INDUSTRIAL RIO SECO S.A.	LIMA	COBRE
2022	2025	MAGISTRAL	NEXA RESOURCES PERU S.A.A.	ANCASH	COBRE
P.D.	P.D.	AMPLIACIÓN PACHAPAQUI	ICM PACHAPAQUE S.A.C.	ANCASH	ZINC
P.D.	P.D.	SAN LUIS	REILANT VENTURES S.A.C.	ANCASH	PLATA
P.D.	P.D.	HILARIÓN	NEXA RESOURCES PERU S.A.A.	ANCASH	ZINC
TOTAL		6 PROYECTOS			

P.D. Por definir

- Producción agrícola.

De acuerdo a las estadísticas del MIDAGRI, en el año 2022, entre los meses de enero a diciembre, las regiones de Ancash, La Libertad y Lima acumularon un total de 345 mil hectáreas de cultivos transitorios, representando un 15.6% de la superficie destinada a la siembra de cultivos a nivel nacional. Entre los principales productos podemos encontrar a la caña de azúcar (16.2%), maíz duro (12.7%), trigo (12.1%), papa (12.1%) y cebada grano (9.7%). Asimismo, su producción alcanzó un total de 10 millones de toneladas contando como principal productor a La Libertad con un 59.7%, luego a Lima con 26.3% y, por último, a Ancash con 14.0%, tal y como se muestra en los siguientes Tablas por departamentos.

- Ancash.

La producción agrícola en el departamento de Ancash se encuentra

concentrada en los cultivos de caña de azúcar (910 mil toneladas), maíz a duro (163 mil toneladas), papa (114 mil toneladas) y arroz cascara (74 mil toneladas), que representan el 87% de la producción total del departamento. Las principales provincias productoras en Ancash la conforman Santa para la producción de caña de azúcar y Yungay, Mariscal Luzuriaga, Huari, Aija, Recuay, Sihuas y Huaraz para la producción de papa, tal y como se muestra en el Tabla N°3.34.

Tabla N°3.34 Producción y superficie de sembrado en Ancash por tipo de cultivo enero-diciembre 2022

Fuente: MINAGRI

CULTIVO	PRODUCCIÓN (TON)	SUPERFICIE DE CULTIVO (HECT)
Trigo	10,965	10,739
Maíz a. duro	163,558	15,208
Maíz amiláceo	8,586	6,749
Arroz cáscara	74,223	5,946
Cebada grano	5,848	5,783
Quinua	170	164
Ají	864	164
Piquillo	-	-
Tomate	6,568	310
Zapallo	15,809	383
Arveja verde	3,170	861
Zanahoria	4,580	223
Ajo	314	59
Cebolla	6,227	295
Maíz choclo	53,757	3,900
Papa	114,388	9,228
Yuca	4,393	214
Camote	51,496	2,152
Oca	1,003	242
Olluco	3,187	681
Páprika	3,635	695
Frijol seco	570	416
Pallar seco	43	32
Haba seca	1,056	1,046
Arveja seca	1,058	1,047
Caña para azúcar	910,075	6,924
Maíz. chala	12,235	604
Cebada forrajera	-	-
Avena forrajera	-	-
TOTAL	1,457,778	74,065

○ La Libertad.

La producción agrícola en el departamento de La Libertad se encuentra concentrada en los cultivos de caña de azúcar (4 millones de toneladas), maíz a duro (114 mil toneladas), papa (595 mil toneladas) y arroz cascara (296 mil toneladas), que representan el 92% de la producción total del departamento. Las principales provincias productoras en La Libertad son Ascope y Virú para la producción de caña de azúcar y Sanchez Carrión, Julcan, Otuzco, Santiago de Chuco y Patatz para la producción de papa. Tal y como se muestra en el Tabla N°3.35.

Tabla N°3.35 Producción y superficie de sembrado en La Libertad por tipo de cultivo enero-diciembre 2022

Fuente: MINAGRI

CULTIVO	PRODUCCIÓN (TON)	SUPERFICIE DE CULTIVO (HECT)
Trigo	71,084	30,670
Maíz a. duro	114,754	12,734
Maíz amiláceo	25,337	14,603
Arroz cáscara	296,526	26,723
Cebada grano	66,143	27,361
Quinua	1,447	1,032
Ají	4,866	205
Piquillo	6,078	211
Tomate	5,952	218
Zapallo	15,092	483
Arveja verde	5,782	1,794
Zanahoria	7,614	445
Cebolla	28,896	704
Maíz choclo	10,657	891
Papa	595,478	26,135
Yuca	18,729	1,187
Camote	5,171	339
Oca	5,925	958
Olluco	10,122	1,624
Páprika	740	69
Frijol seco	4,065	2,659
Pallar seco	-	-
Haba seca	6,528	4,893
Arveja seca	10,399	8,795
Caña para azúcar	4,705,541	38,111
Maíz. chala	159,902	3,011
Cebada forrajera	22,570	72

Avena forrajera	22,570	1,542
TOTAL	6,229,500	207,647

○ Lima.

La producción agrícola en el departamento de Lima se encuentra concentrada en los cultivos de caña de azúcar (4 millones de toneladas), maíz a duro (153 mil toneladas), papa (188 mil toneladas), que representan el 69% de la producción total del departamento. Las principales provincias productoras en Ancash son Barranca para la producción de caña de azúcar y Canta, Chancay y Oyón para la producción de papa. Tal y como se muestra en el Tabla N°3.36.

Tabla N°3.36 Producción y superficie de sembrado en Lima por tipo de cultivo enero-diciembre 2022

Fuente: MINAGRI

CULTIVO	PRODUCCIÓN (TON)	SUPERFICIE DE CULTIVO (HECT)
Trigo	412	196
Maíz a. duro	163,875	16,033
Maíz amiláceo	1,430	533
Arroz cáscara	9	1
Cebada grano	346	171
Quinua	-	-
Ají	6,199	719
Piquillo	-	-
Tomate	27,496	843
Zapallo	11,613	370
Arveja verde	2,998	630
Zanahoria	48,578	2,034
Ajo	15,991	1,470
Cebolla	19,282	683
Maíz choclo	45,189	2,891
Papa	188,303	6,391
Yuca	35,302	975
Camote	68,763	3,255
Oca	163	55
Olluco	577	181
Páprika	16,266	2,629
Frijol seco	3,001	1,144
Pallar seco	17	8
Haba seca	324	171
Arveja seca	40	21
Caña para azúcar	1,525,491	10,949

Maíz. chala	559,167	11,000
Cebada forrajera	-	-
Avena forrajera	-	-
TOTAL	2,740,829	63,349

3.3.1.4 Nivel de competitividad entre competidores

El análisis se centrará en identificar la competitividad entre el terminal portuario de Chimbote contra el terminal portuario de Salaverry, el futuro terminal portuario de Chancay y el terminal portuario del Callao. Por lo que, teniendo identificado los nodos de producción y determinado las distancias, estado y tipo de infraestructura vial existente hacia los terminales portuarios competidores, se procederá a corregir las distancias considerando un factor de corrección (por km recorrido), tomando como referencia la velocidad máxima para trasladarse, siendo esta la vía con asfaltado doble calzada como referencia al contar con las mejores condiciones.

A continuación, se muestra el Tabla con los factores de corrección calculas en base al tipo de vía y superficie.

Tabla N°3.37 Factor de corrección según tipo de vía y superficie

Fuente: Elaboración propia

Superficie	Tipo de vía	Velocidad Media (km/h)	Factor de corrección (FC)
Sin pavimentar	Trocha	30	2.7
	Sin afirmar	30	2.7
	Afirmado	40	2
Pavimentada	Asfaltada	60	1.3
	Asfaltado con TSB	50	1.6
	Asfaltado doble calzada	80	1

El espacio geográfico del área de influencia se cuantifica mediante la relación porcentual de la diferencia entre las distancias corregidas del terminal portuario competidor y el de Chimbote por la distancia corregida del terminal portuario de Chimbote, siendo todos los valores mayores al cero porcentual son nodos de producción que cuentan con una predisposición a utilizar el terminal portuario de Chimbote, mientras que los valores menores al cero porcentual son nodos que

cuentan con predisposición a utilizar el terminal competidor.

3.3.2 Definición del área de influencia para el terminal portuario de Chimbote.

3.3.2.1 Selección de nodos de producción

Los nodos de producción han sido seleccionados en base a aquellas provincias que existe una alta concentración de servicios y centros productivos agrícolas o mineros. Los nodos cumplirán la función de aglomerar carga de producción para exportación de aquellas provincias cercanas a fin de aprovechar las vías con mejores características.

En la presente tesis se han determinado 25 nodos de producción, tal y como se muestra en el siguiente Tabla.

Tabla N°3.38 Nodos de producción

Fuente: Elaboración propia

Nº	NODO DE PRODUCCIÓN
1	PATAZ
2	SANTIAGO DE CHUCO
3	CABANA
4	SIHUAS
5	POMABAMBA
6	YUNGAY
7	HUARI
8	HUARAZ
9	CHIQUIAN
10	OCROS
11	CAJATAMBO
12	OYÓN
13	SAYÁN
14	CANTA
15	CHOSICA
16	MATUCANA
17	CHICAMA
18	VIRU
19	OTUZCO
20	HUAMACHUCO
21	HUARMEY
22	CASMA
23	CHANCAY
24	HUACHO
25	PATIVILCA

3.3.2.2 Impedancia por distancia

Para que una carga tenga como destino ser exportada, buscará salir por el puerto más cercano con la finalidad de reducir sus costos logísticos de transporte terrestre. La carga que se ubique en un nodo estará a una distancia del terminal portuario de Chimbote y del competidor más cercano, distancia que deberá corregirse en función al tipo de vía.

La impedancia se analizará en base a la relación de las distancias corregidas siendo este resultado la resistencia de una carga de trasladarse de un puerto a otro. Es importante mencionar que, si el valor fuera 0%, implica que la carga está a la misma distancia corregida a ambos terminales y por consecuencia no cuenta con resistencia a cambiar de terminal. Asimismo, el análisis ha considerado como terminal original o nativo al terminal portuario de Chimbote y a los terminales de Callao, Chancay o Salaverry como competidores; siendo que la impedancia será para dejar al T.P. Chimbote e ir a uno de los competidores.

Los nodos se han dividido en grupos con la finalidad de delimitar el área de influencia por el sur y norte. En cuanto al límite este del área de influencia, que podría extenderse a más territorio nacional, para la presente tesis, se considerará hasta el callejón de Conchucos que está a más de 150 kilómetros en línea recta y a más del doble considerando distancia corregida; por lo que, se propone este límite debido a que es poco probable la existencia de oferta o demanda de nodos de producción que pueda tener un impacto sobre el terminal portuario de Chimbote.

A continuación, se presentará los resultados de la impedancia de la carga mineral en donde se analizará el terminal portuario de Salaverry como puerto competidor por el norte y al terminal portuario del Callao por el sur. Tal y como se muestran en los Tabla N°3.39 y N°3.40.

Tabla N°3.39 Análisis de la impedancia entre T.P. Callao y T.P. Chimbote

Fuente: Elaboración propia

NODO DE PRODUCCIÓN		DISTANCIAS CORREGIDA	IMPEDANCIA A CALLAO	RESULTANTE
SIHUAS	TP CHIMBOTE	266,277	1.00	1.69
	TP CALLAO	716,874	2.69	
POMABAMBA	TP CHIMBOTE	392,358	1.00	1.15
	TP CALLAO	842,955	2.15	
YUNGAY	TP CHIMBOTE	166,945	1.00	2.49

	TP CALLAO	581,905	3.49	
HUARI	TP CHIMBOTE	362,218	1.00	0.37
	TP CALLAO	495,529	1.37	
HUARAZ	TP CHIMBOTE	213,728	1.00	1.43
	TP CALLAO	519,408	2.43	
CHIQUEAN	TP CHIMBOTE	346,154	1.00	0.05
	TP CALLAO	364,947	1.05	
OCROS	TP CHIMBOTE	424,490	1.00	- 0.12
	TP CALLAO	371,558	0.88	
CAJATAMBO	TP CHIMBOTE	604,522	1.00	- 0.34
	TP CALLAO	397,749	0.66	
HUARMEY	TP CHIMBOTE	162,634	1.00	0.79
	TP CALLAO	291,167	1.79	
HUACHO	TP CHIMBOTE	306,471	1.00	- 0.51
	TP CALLAO	150,239	0.49	
OYON	TP CHIMBOTE	466,861	1.00	- 0.49
	TP CALLAO	237,038	0.51	
SAYAN	TP CHIMBOTE	360,256	1.00	- 0.64
	TP CALLAO	130,433	0.36	
BARRANCA	TP CHIMBOTE	251,769	1.00	- 0.19
	TP CALLAO	204,941	0.81	
CANTA	TP CHIMBOTE	549,564	1.00	- 0.73
	TP CALLAO	150,252	0.27	
CHOSICA	TP CHIMBOTE	498,601	1.00	- 0.80
	TP CALLAO	99,288	0.20	
MATUCANA	TP CHIMBOTE	546,840	1.00	- 0.73
	TP CALLAO	147,527	0.27	

Tabla N°3.40 Análisis de la impedancia entre T.P. Salaverry y T.P. Chimbote

Fuente: Elaboración propia

NODO DE PRODUCCIÓN		DISTANCIAS CORREGIDA	IMPEDANCIA A SALAVERRY	RESULTANTE
CHICAMA	TP CHIMBOTE	191,734	1.00	- 0.70
	TP SALAVERRY	56,837	0.30	
VIRÚ	TP CHIMBOTE	89,666	1.00	- 0.41
	TP SALAVERRY	53,321	0.59	
OTUZCO	TP CHIMBOTE	233,005	1.00	- 0.54

	TP SALAVERRY	106,198	0.46	
HUAMACHUCO	TP CHIMBOTE	330,295	1.00	- 0.38
	TP SALAVERRY	203,488	0.62	
PATAZ	TP CHIMBOTE	661,326	1.00	- 0.36
	TP SALAVERRY	422,627	0.64	
CABANA	TP CHIMBOTE	188,898	1.00	0.75
	TP SALAVERRY	331,202	1.75	
SANTIAGO DE CHUCO	TP CHIMBOTE	336,494	1.00	- 0.44
	TP SALAVERRY	188,317	0.56	
SIHUAS	TP CHIMBOTE	266,277	1.00	0.53
	TP SALAVERRY	408,566	1.53	
POMABAMBA	TP CHIMBOTE	392,358	1.00	0.29
	TP SALAVERRY	507,998	1.29	
YUNGAY	TP CHIMBOTE	166,945	1.00	0.86
	TP SALAVERRY	309,934	1.86	
CASMA	TP CHIMBOTE	72,459	1.00	1.97
	TP SALAVERRY	215,446	2.97	
HUARAZ	TP CHIMBOTE	213,728	1.00	0.67
	TP SALAVERRY	356,717	1.67	
HUARI	TP CHIMBOTE	382,524	1.00	0.37
	TP SALAVERRY	525,511	1.37	

Como se aprecia en el Tabla N° 3.39 y N° 3.40, las resultantes con valores iguales o mayores a 0%, forman parte de aquellos nodos de producción que tienen una preferencia de utilizar el terminal portuario de Chimbote como cadena logística para la exportación de sus productos, siendo los principales nodos de producción que pertenecen al área de influencia del T. P. Chimbote: Sihuas, Pomabamba, Yungay, Huari, Huaraz, Huarmey, Casma y Cabana.

Para la delimitación del área geográfica se realizará una triangulación entre los valores resultantes de la impedancia, para posteriormente interpolar el valor 0 % que corresponderá al límite del área de influencia en ambos extremos, tal como se muestra en el siguiente gráfico.

El área de influencia para carga mineral del terminal portuario de Chimbote cuenta con una superficie de 38,870.99 km², en donde se alberga un total de 9 unidades mineras que generan la mayor producción de minerales de cobre, zinc, plomo,

plata y oro, sin considerar a la Compañía minera Antamina S.A., siendo 4 de ellas de estrato régimen general, y los 5 restantes como pequeño productor minero. Asimismo, se cuenta con 8 proyectos mineros en cartera de producción y exploración dentro del área de influencia del terminal portuario de Chimbote. Ver Figura N°3.20 y Tabla N°3.41.

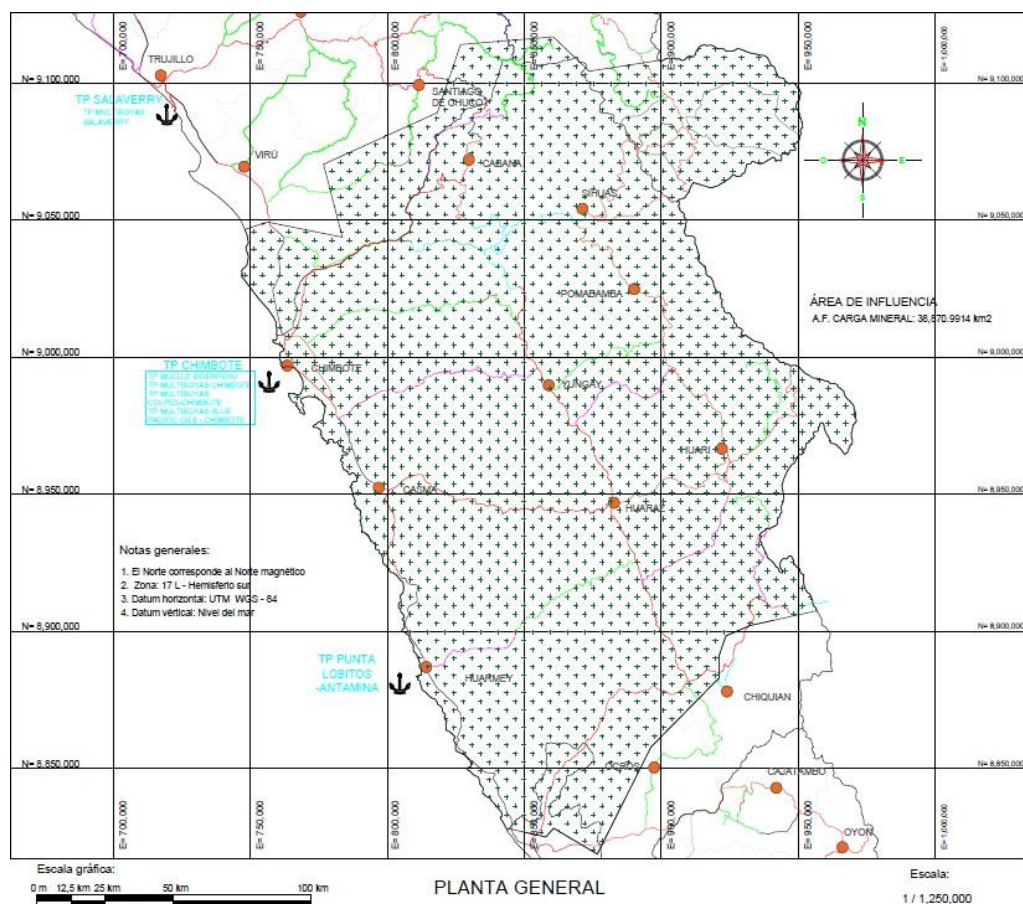


Figura N°3.20 Área de influencia para carga mineral
Fuente: Elaboración propia

Tabla N°3.41 Principales unidades mineras dentro del área de influencia

Fuente: Estadísticas MINEN, 2021

METAL	TITULAR	UNIDAD	TOTAL
COBRE	MINERA SHUNTUR S.A.C	TMF	1,236
COBRE	COMPAÑÍA MINERA SANTA LUISA S.A.	TON	2,246
ORO	MINERA BARRICK PERU S.A.	g. finos	386,350
ORO	MINERA BOROO MISQUICHILCA S.A.	g. finos	453,988
PLATA	AMAPOLA 5 S.A.C.	kg. finos	9,760
PLATA	MINERA HUINAC S.A.C.	kg. finos	11,249
PLATA	MINERA SHUNTUR S.A.C	kg. finos	5,771
PLATA	SOCIEDAD MINERA DE RECURSOS LINCEARES	kg. finos	2,910
PLATA	COMPAÑÍA MINERA LINCUNA S.A.	kg. finos	79,920
PLATA	COMPAÑÍA MINERA SANTA LUISA S.A.	kg. finos	17,146
ZINC	AMAPOLA 5 S.A.C.	TMF	1,295
ZINC	MINERA HUINAC S.A.C.	TMF	2,354
ZINC	MINERA PARARRAYO S.A.C.	TMF	1,721
ZINC	COMPAÑÍA MINERA LINCUNA S.A.	TMF	13,881
ZINC	COMPAÑÍA MINERA SANTA LUISA S.A.	TMF	25,310
PLOMO	COMPAÑÍA MINERA LINCUNA S.A.	TMF	11,894
PLOMO	COMPAÑÍA MINERA SANTA LUISA S.A.	TMF	4,265

Es importante mencionar que el terminal portuario de Chimbote cuenta con la oportunidad de afianzarse sobre su área de influencia y convertirse en un terminal portuario competitivo respecto a otros terminales que actualmente operan la carga producida dentro de su área de influencia, como el terminal portuario de Salaverry y el terminal portuario del Callao. Una estrategia, por ejemplo, es proponer un pasar de una modalidad de intercambio de carga directa a indirecta, en donde se brinden servicios para el almacenamiento de la carga de minerales polimetálicos y se brinde tarifas competitivas que permitan a usuarios y dueños de la carga optar por el T.P. Chimbote, permitiendo consolidar su área de influencia y asegurar la fidelidad de sus usuarios.

A continuación, se presentará los resultados de la impedancia de la carga general o fraccionada y carga contenedorizada en donde se analizará el terminal portuario

de Salaverry como puerto competidor por el norte y al terminal portuario del Chancay por el sur. Ver Tablas N°3.42 y N°3.43 y la Figura N°3.21.

Tabla N°3.42 Análisis de la impedancia entre T.P. Chancay y T.P. Chimbote

Fuente: Elaboración propia

NODO DE PRODUCCIÓN		DISTANCIAS CORREGIDA	IMPEDANCIA A CHANCAY	RESULTANTE
SIHUAS	TP CHIMBOTE	266,277	1.00	1.41
	TP CHANCAY	640,783	2.41	
POMABAMBA	TP CHIMBOTE	392,358	1.00	0.95
	TP CHANCAY	766,867	1.95	
YUNGAY	TP CHIMBOTE	166,945	1.00	1.82
	TP CHANCAY	470,174	2.82	
HUARI	TP CHIMBOTE	362,218	1.00	0.14
	TP CHANCAY	413,322	1.14	
HUARAZ	TP CHIMBOTE	213,728	1.00	0.67
	TP CHANCAY	356,103	1.67	
CHIQUIAN	TP CHIMBOTE	346,154	1.00	- 0.17
	TP CHANCAY	288,852	0.83	
OCROS	TP CHIMBOTE	424,496	1.00	- 0.30
	TP CHANCAY	298,370	0.70	
CAJATAMBO	TP CHIMBOTE	604,522	1.00	- 0.40
	TP CHANCAY	364,550	0.60	
HUARMEY	TP CHIMBOTE	162,634	1.00	0.30
	TP CHANCAY	211,869	1.30	
HUACHO	TP CHIMBOTE	306,471	1.00	- 0.77
	TP CHANCAY	71,271	0.23	
OYON	TP CHIMBOTE	482,158	1.00	- 0.50
	TP CHANCAY	242,186	0.50	
SAYAN	TP CHIMBOTE	375,549	1.00	- 0.64
	TP CHANCAY	135,577	0.36	
BARRANCA	TP CHIMBOTE	251,769	1.00	- 0.50
	TP CHANCAY	125,643	0.50	

Tabla N°3.43 Análisis de la impedancia entre T.P. Salaverry y T.P. Chimbote G.R.

Fuente: Elaboración propia

NODO DE PRODUCCIÓN		DISTANCIAS CORREGIDA	IMPEDANCIA A SALAVERRY	RESULTANTE
VIRÚ	TP CHIMBOTE	89,666	1.00	- 0.41
	TP SALAVERRY	53,321	0.59	
OTUZCO	TP CHIMBOTE	233,005	1.00	- 0.54

	TP SALAVERRY	106,198	0.46	
HUAMACHUCO	TP CHIMBOTE	330,295	1.00	- 0.38
	TP SALAVERRY	203,488	0.62	
PATAZ	TP CHIMBOTE	661,326	1.00	- 0.36
	TP SALAVERRY	422,627	0.64	
CABANA	TP CHIMBOTE	188,898	1.00	0.75
	TP SALAVERRY	331,202	1.75	
SIHUAS	TP CHIMBOTE	266,277	1.00	0.53
	TP SALAVERRY	408,566	1.53	
POMABAMBA	TP CHIMBOTE	392,358	1.00	0.29
	TP SALAVERRY	507,998	1.29	
YUNGAY	TP CHIMBOTE	166,945	1.00	0.86
	TP SALAVERRY	309,934	1.86	
CASMA	TP CHIMBOTE	72,459	1.00	1.97
	TP SALAVERRY	215,446	2.97	

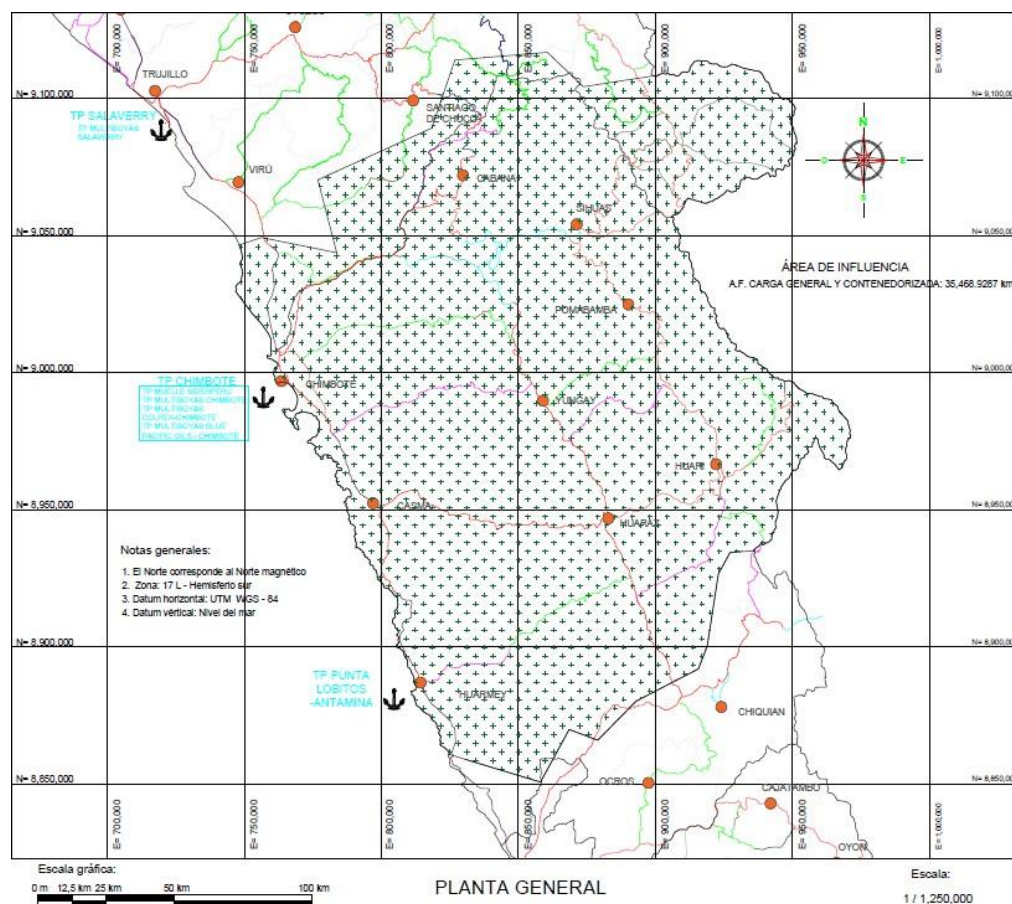


Figura N°3.21 Área de influencia para carga general o fraccionada y carga contenedorizada
Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en el Tabla N° 3.42 y N° 3.43, los principales nodos de producción para carga general o fraccionada y contenedores que pertenecen al

área de influencia del T. P. Chimbote son: Sihuas, Pomabamba, Yungay, Huari, Huaraz, Huarmey, Casma y Cabana.

El área de influencia para carga general o fraccionada y contenedorizada del terminal portuario de Chimbote cuenta con una superficie de 35,468.93 km².

3.3.3 Análisis de la carga y su proyección para el terminal portuario de Chimbote.

El área de influencia del terminal portuario de Chimbote cuenta con una superficie que representa casi el 3% del territorio nacional caracterizada por contar con recursos mineros metálicos y no metálicos, hidrobiológicos y agrícolas. A nivel socioeconómico, la región cuenta con un 3.6% de la población nacional con una concentración mayoritariamente urbana y en edad de trabajar dedicada en mayor proporción a la minería, agricultura y pesca con una creciente capacidad adquisitiva. A nivel de infraestructura vial, se cuenta con un total de 10,822 km de redes viales, contando como principal vía a la carretera Panamericana Norte, la cual interconecta al área de influencia con las principales ciudades de la costa centro y norte del Perú, ciudades como Lima y Trujillo.

La capacidad minera del área de influencia muestra que cuenta con una alta posibilidad de captar la producción y el aumento de la carga mineral proveniente de minas con producción de minerales polimetálicos (cobre, zinc, plomo y molibdeno) que bordean los 100 mil toneladas al año que incluso se puede verse incrementado en el corto y mediano plazo por la puesta en marcha de proyectos en cartera de inversión como Magistral en 2025, la ampliación del proyecto Pachapaqui y del proyecto Hilarión, las cuales están en la capacidad duplicar la producción mineral del área de influencia y continuar con una tendencia al alza.

La capacidad agrícola debido a sus condiciones geográficas y climáticas muestra una creciente producción de productos no tradicionales ubicados en la provincia de Casma, Huarmey y Santa, que principalmente ofertan mango (39,000 toneladas), palta has (37,000 toneladas) y arándano (15,000 toneladas) al año, según cifras del MINAGRI para el año 2021 de enero a diciembre, productos que son principalmente son exportados a través de contenedores a mercados como Estados Unidos, Europa, China y Chile

Respecto a la carga general o fraccionada se espera que continúe con una tendencia al alza alcanzando un total de 300 mil toneladas al año para un corto o mediano plazo, contando como principales productos a la harina de pescado,

aceite de pescado y pescado congelado.

Con lo anteriormente mencionado, se estima que, en un corto o mediano plazo en condiciones favorables tanto de precios internacionales para los minerales y productos agrícolas como de una estabilidad interna dentro del país, el terminal portuario de Chimbote puede captar un total de 700 mil toneladas de carga para el año 2025, sustentado en el comportamiento de las estadísticas portuarios de los últimos 10 años y de la capacidad de captar la producción de carga dentro del área de influencia. En este sentido, considerando la capacidad anual del terminal portuario de Chimbote con las condiciones actuales y la capacidad productiva del área de influencia, se ha elaborado el siguiente Tabla N° 3.44 con la finalidad de comparar la capacidad de atención del T.P. Chimbote frente a un incremento de 15% de producción de carga anual para la carga general o fraccionada y la captación de carga contenedorizada y mineral a granel.

Tabla N°3.44 Capacidad operativa del terminal portuario de Chimbote

Fuente: Elaboración propia

FASE	Año	Capacidad límite (Ton)	Carga granel sólido (Ton)	Carga contenedorizada (Ton)	Carga general o fraccionada (Ton)	CARGA TOTAL (Ton)
FASE TEMPRANA	2021	1,800,000	-	-	144,000	144,000
	2022	1,800,000	-	-	165,600	165,600
	2023	1,800,000	-	-	190,440	190,440
	2024	1,800,000	150,000	118,300	219,006	487,306
	2025	1,800,000	300,000	136,045	251,857	687,902
	2026	1,800,000	345,000	156,452	289,635	791,087
	2027	1,800,000	396,750	179,920	333,081	909,750
FASE INTERMEDIA	2028	1,800,000	456,263	206,907	383,043	1,046,213
	2029	1,800,000	524,702	237,944	440,499	1,203,145
	2030	1,800,000	603,407	273,635	506,574	1,383,616
	2031	1,800,000	693,918	314,680	582,560	1,591,159
	2032	1,800,000	798,006	361,882	669,944	1,829,833

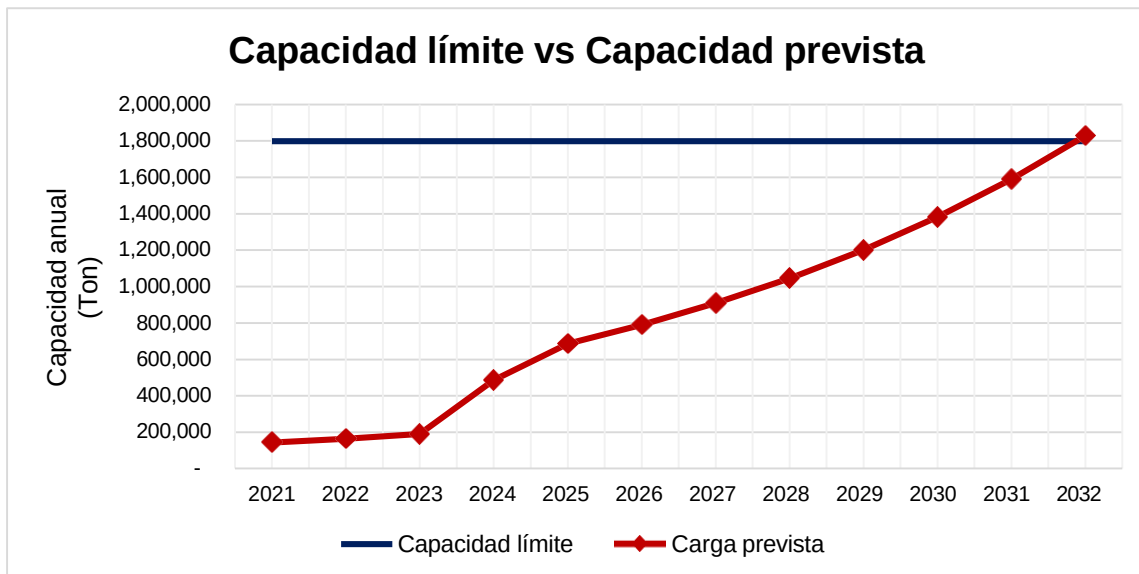


Figura N°3.22 Comparativa de la capacidad prevista vs capacidad límite del T.P. Chimbote
Fuente: Elaboración propia

En la presente tesis se ha propuesto dividir en 3 fases los periodos que conforman la modernización del terminal portuario de Chimbote. Dentro de la primera fase o fase temprana, se buscará realizar la captación de la carga agrícola y mineral dentro del área de influencia y sumarla a la carga general o fraccionada atendida por el terminal portuario que año a año se ve incrementada en un 15%. En la segunda fase o fase intermedia, el terminal portuario habrá superado millón de toneladas anuales atendidas, con lo que se podrá justificar una primera implementación de mejoras en almacenes y equipamiento para el embarque de la carga. Por último, la tercera fase o fase tardía, se iniciará cuando la carga movilizada supere la capacidad límite actual del terminal portuario con lo que se implementará facilidades definitivas que brinden una mejora a los rendimientos de la atención tanto de la nave como de la carga.

3.4. OPERATIVIDAD ACTUAL DEL TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE

Para analizar la operatividad del terminal portuario, en la presente tesis, se ha establecido necesario estudiar los indicadores de medición de tráfico, productividad en la operación de la carga en el atraque y la medición de utilización. Estos indicadores sirven para medir el desempeño de la operatividad del T.P. de Chimbote; así como también, de terminales competidores cercanos, con la finalidad de compararlos y contrastar la realidad del T.P. Chimbote. Asimismo, se buscará, a partir de los resultados encontrados, proponer estrategias que busquen una mejora competitiva en la operatividad del terminal portuario de Chimbote.

3.4.1 Medición de tráfico

Esta medición buscará reflejar el tráfico total de carga entre los años 2016 al 2021 del terminal portuario de Chimbote, y comparar sus valores históricos contra terminales competidores colindantes a su área de influencia. Ver Tabla N°3.45 y Figura N°3.23.

Tabla N°3.45 Movimiento de carga total entre los años 2016 al 2021

Fuente: Estadísticas portuarias - APN

DEPARTAMENTO	LIMA	ANCASH	LA LIBERTAD
USO	PÚBLICO	PÚBLICO	PÚBLICO
ALCANCE	NACIONAL	REGIONAL	NACIONAL
TERMINAL PORTUARIO	T.P. CALLAO APMTC	T.P. CHIMBOTE GR	T.P. SALAVERRY STI
2016	16,893,763	68,690	2,132,190
2017	19,239,862	59,632	2,664,407
2018	19,104,193	53,798	2,568,206
2019	19,328,883	107,172	2,820,233
2020	17,999,224	50,628	2,612,984
2021	19,953,574	144,643	3,669,186

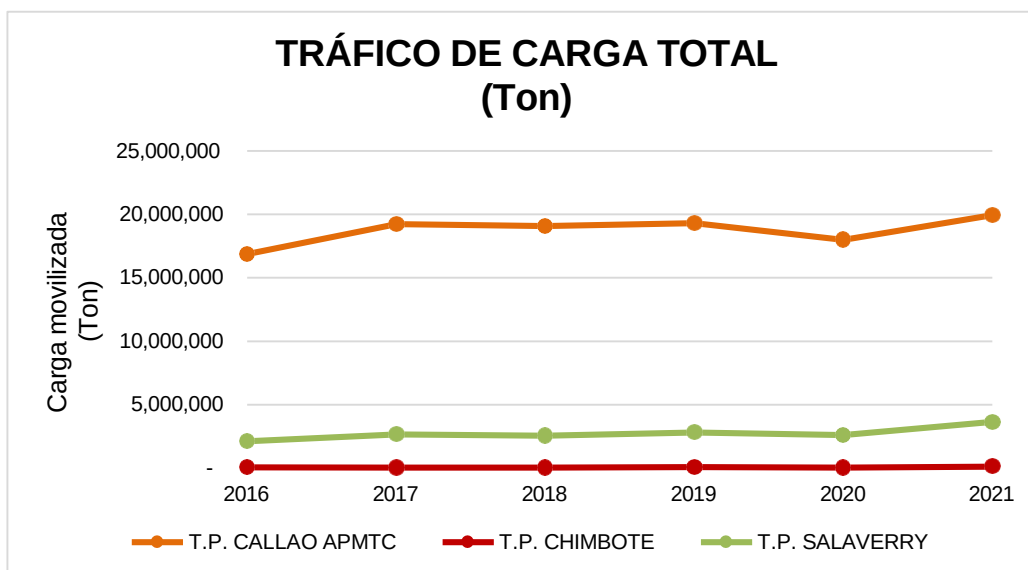


Figura N°3.23 Movimiento de carga total entre los años 2016 al 2021

Fuente: Estadísticas portuarias - APN

Del Tabla y la figura anterior se puede observar que la carga histórica movilizada por los terminales competidores es superior a la carga del T.P. Chimbote. Como ya se ha mencionado, en los últimos años, el terminal portuario de Chimbote muestra una tendencia a movilizar cada año más carga, a excepción del año 2020 que la operación se vio afectada por el Covid-19, y esto se puede ver reflejado por

la carga movilizada entre los años 2019 y 2021, que registra un incremento de carga del 35%.

De la comparativa se puede observar que para el año 2021, el terminal portuario de Salaverry STI atendió 25 veces más carga que el terminal portuario de Chimbote; sin embargo, el 75% (2,726,975 toneladas) de la carga atendida corresponde a la importación de carga a granel solido no mineral. Para efectos de la tesis y de contar con un análisis en las mismas condiciones, se considerará solo carga bajo la operación de embarque.

De lo anteriormente mencionado, se ha actualizado el Tabla y la figura considerando la carga embarcada.

Tabla N°3.46 Movimiento de carga embarcada total entre los años 2016 al 2021

Fuente: Estadísticas portuarias - APN

DEPARTAMENTO	LIMA	ANCASH	LA LIBERTAD
USO	PÚBLICO	PÚBLICO	PÚBLICO
ALCANCE	NACIONAL	REGIONAL	NACIONAL
TERMINAL PORTUARIO	T.P. CALLAO APMTC	T.P. CHIMBOTE GR	T.P. SALAVERRY STI
2016	3,112,885	58,990	477,976
2017	4,054,861	25,877	589,760
2018	3,324,332	31,075	807,051
2019	3,289,936	70,763	893,158
2020	3,103,646	45,858	403,318
2021	3,075,661	77,155	910,042

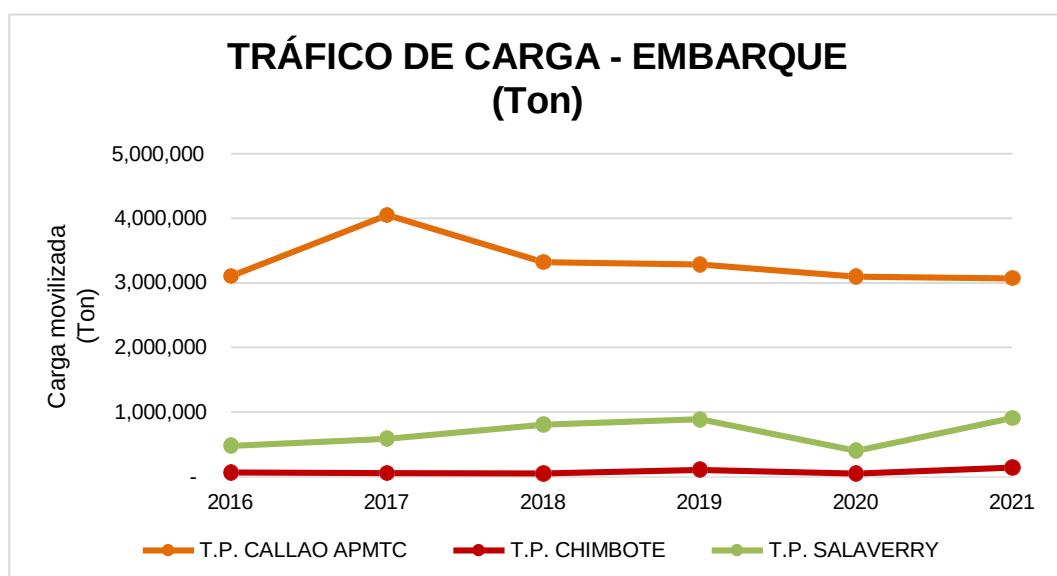


Figura N°3.24 Movimiento de carga embarcada entre los años 2016 al 2021

Fuente: Estadísticas portuarias - APN

Como se puede observar, la carga embarcada por los terminales portuarios de Salaverry y Callao continúa siendo superior y una de las razones es debido a que estos terminales portuarios han pasado o se ha iniciado su modernización en búsqueda de mejorar su infraestructura y equipamiento con miras a elevar su operatividad.

Entonces, para entender el comportamiento del tráfico de carga embarcada, será necesario también analizar la atención según el tipo de carga, por lo que, en la presente tesis se estudiará el movimiento de carga para el año 2021, tal y como se muestra en el siguiente Tabla.

Tabla N°3.47 Movimiento de carga embarcada para el 2021

Fuente: Estadísticas portuarias - APN

DEPARTAMENTO	LIMA	ANCASH	LA LIBERTAD
USO	PÚBLICO	PÚBLICO	PÚBLICO
TERMINAL PORTUARIO	T.P. CALLAO APMTC	T.P. CHIMBOTE GR	T.P. SALAVERRY STI
CONTENEDORES	2,719,544	-	243
CARGA FRACCIONADA	5,497	61,869	15,567
CARGA A GRANEL SÓLIDO	1,756	-	890,555
CARGA A GRANEL LÍQUIDO	346,525	15,286	3,677
TOTALES	3,073,322	77,155	910,042

Se puede apreciar que los tres terminales portuarios multipropósitos embarcan diferentes tipos de carga; sin embargo, cada terminal cuenta con una preferencia de algún tipo carga en específico.

En el caso del terminal portuario del Callao APMTC, es el terminal que mayor volumen de carga movilizó bajo la operación de embarque en el 2021. Asimismo, se observa que el tráfico de volumen de carga es mayormente contenedorizada y representa el 88% de su carga atendida bajo esta operación y una modalidad de intercambio indirecta. Es importante mencionar que el terminal portuario del Callao APMTC cuenta con una infraestructura portuaria que permite almacenar 1,200,000 TEUs y equipamiento como grúas pórtico STS Super Post Panamax y Panamax.

El segundo lugar con mayor tráfico de carga bajo la operación de embarque es terminal portuario de Salaverry STI que cuenta con un tráfico preferentemente de carga a granel sólido con productos principalmente como el carbón y concentrados de cobre. El terminal portuario de Salaverry STI embarca bajo la modalidad de intercambio indirecta y es gracias a su nivel de infraestructura que cuenta con 5

almacenes de carga seca a granel de capacidad entre 40,000 y 60,000 toneladas y 1 almacén de carga mineral de capacidad de 40,000 toneladas.

Por último, el terminal portuario de Chimbote ha contado con un tráfico de carga por debajo de sus terminales competidores; sin embargo, es el terminal que mayormente ha embarcado carga general o fraccionada en el 2021 y bajo una modalidad de intercambio directa. Los principales productos embarcos fueron azúcar en sacos, harina de pescado, aceite de pescado y pescado congelado.

3.4.2 Productividad de la carga en el atraque

Como se ha mencionado anteriormente, el terminal portuario de Chimbote G.R. se le ha clasificado como un terminal multipropósito no especializado debido a la ausencia de equipamiento propio para la atención de la carga durante la operación de embarque y descarga de mercancías; por lo que, la atención se ve limitada a naves que cuenten con equipamiento propio o que dueños de la carga alquilen equipamiento o contraten agencias de estiba terceras para la operación en tierra.

Para el embarque de carga general o fraccionada como azúcar en sacos se requiere que los camiones ingresen al muelle y a través de personal se apilen los sacos sobre una red acoplada a las grúas telescópicas equipadas en el barco para posteriormente ser izadas y depositadas dentro de las bodegas del mismo, tal y como se muestra en las siguientes imágenes.



Figura N°3.25 Procedimiento de embarque de la carga general o fraccionada
Fuente: Terminal portuario de Chimbote G.R.

Para la atención de carga contenedorizada, bajo el intercambio modal indirecto, el terminal portuario proporciona los espacios de almacenamiento en la Zona N°1 con 15,000 m² y capacidad de almacenamiento de 9,600 toneladas; sin embargo, al no contar con equipamiento, los propietarios de la carga deberán realizar el manipuleo y el traslado interno de los contenedores a través de una empresa tercera o con equipamiento propio, para después ser embarcada mediante la grúa del barco. Tal y como se muestra en la Figura N°3.26.



Figura N°3.26 Embarque de carga contenedorizada bajo la modalidad indirecta
Fuente: Terminal portuario de Chimbote G.R.

Bajo la modalidad directa, los camiones ingresan al muelle y esperan que la grúa del barco realice las maniobras de izaje y apilamiento de los contenedores, tal y como se muestra en la Figura N°3.27.



Figura N°3.27 Embarque de carga contenedorizada bajo la modalidad directa
Fuente: Terminal portuario de Chimbote G.R.

De acuerdo a la estadística portuaria del registro de naves atendidas y por conversaciones con personal del terminal portuario de Chimbote se han identificado los siguientes rendimientos para la atención de carga general o fraccionada y carga a granel sólido y líquido.

Embarque:

- Para carga a general o fraccionada, el rendimiento promedio de asciende a 715 toneladas por una jornada de siete horas y media, arrojando un valor de 95 Ton/hora
- Para el caso de carga a granel líquido, el rendimiento de asciende a 785 toneladas por jornada de siete horas y media, arrojando un rendimiento de 105 Ton/hora

Descarga:

- Para carga a general o fraccionada, el rendimiento de asciende a 1,075 toneladas por una jornada de siete horas y media, arrojando un valor de 143 Ton/hora
- Para carga a granel sólida, el rendimiento de asciende a 114 toneladas por una jornada de siete horas y media, arrojando un valor de 15.2 Ton/hora

Asimismo, con la finalidad de analizar la productividad del terminal portuario de Chimbote, para el desarrollo de la tesis se ha establecido como terminal de referencia al terminal portuario del Salaverry STI, por ser uno de los principales terminales multipropósito en el norte del Perú, además de contar con el segundo mayor volumen de carga movilizada al año en la costa norte del Perú.

Según los Resultados de la medición de niveles de servicio y productividad (NSP), realizado por OSITRAN en el año 2021, como se muestra en el Tabla N°3.48, el rendimiento promedio exigido para la operación del embarque y descarga según tipo de carga fue:

- Contenedores se movilizó en promedio 15 cont./hora.
- Carga fraccionada se movilizó en promedio 142 ton/hora.
- Carga a granel sólido se movilizó en promedio 200 ton/hora.
- Carga a granel líquido se movilizó en promedio 140 ton/hora.

Tabla N°3.48 Indicadores de rendimiento para embarque y descarga para el año 2021

Fuente: Estadísticas portuarias – APN y OSITRAN

Indicadores de Rendimiento	Granel sólido Ton/hora	Granel líquido Ton/hora	Contenedores Cont/hora	Fraccionada Ton/hora
T.P. Chimbote	15	105	-	120
T.P. Salaverry STI	200	140	15	142

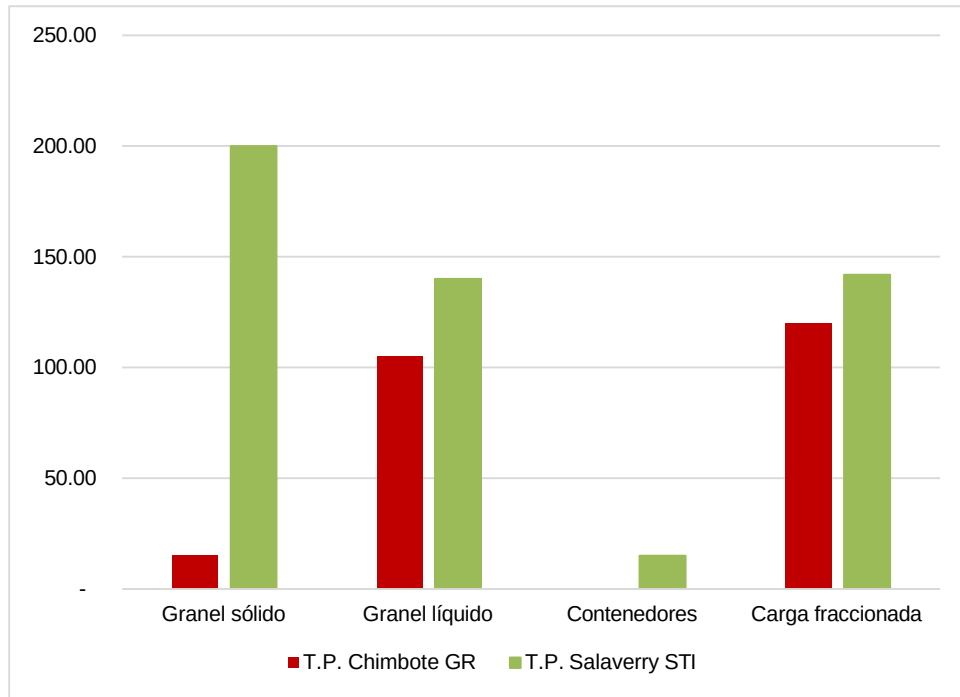


Figura N°3.28 Indicadores de rendimiento para embarque y descarga para el año 2021
Fuente: Estadística portuaria – APN y OSITRAN

3.4.3 Medición de utilización

Para analizar el rendimiento del tiempo de utilización del muelle para la nave atracada, se realiza la relación entre el tiempo de trabajo efectivo, para el embarque o descarga de mercancías, entre el tiempo total de la nave atracada, dando como producto una relación porcentual que brindará información respecto a que tan eficiente es la atención de la nave en el terminal portuario. Para entender como viene atendiendo el T.P. Chimbote., en primer lugar, se analizará las principales naves atendidas para el año 2021, para contar con un resultado más cercano a su actualidad, para después analizar históricamente en los últimos 4 años, tal y como se muestra en el Tabla N°3.49. Dentro del Anexo N° 05 se muestra el desglose de las principales naves atracadas en el terminal portuario de Chimbote para los años 2018, 2019 y 2021.

Tabla N°3.49 Tiempo de atraque y operación para el año 2021

Fuente: Estadísticas portuarias – APN y OSITRAN

MES	NAVE	OPERACIÓN	TIPO DE CARGA	TIEMPO DE ATRAQUE	TIEMPO DE OPERACIÓN	UTILIZACIÓN DEL MUELLE
				Hrs:min	Hrs:min	%
ENERO	LADY ARA	DESCARGA	VARILLAS DE ACERO	105:43	100:15	95%
FEBRERO	SARANGA	EMBARQUE	ACEITE DE PESCADO	93:00	80:00	86%
	COOL EXPRESO	EMBARQUE	PESCADO CONGELADO	207:53	200:20	96%
MARZO	OCEAN OPAL	DESCARGA	ACERO	77:24	65:36	85%
	CONDOR BILBAO	EMBARQUE	HARINA DE PESCADO	247:35	106:55	43%
MAYO	CL ZHUANG HE	DESCARGA	MATERIAL DE CONSTRUCCION	235:10	224:45	96%
JUNIO	BANSUI	DESCARGA	BOBINA DE ACERO	23:09	19:35	85%
	CELSIUS MONACO	EMBARQUE	ACEITE DE PESCADO	29:54	24:00	80%
	LADY ALARA	EMBARQUE	HARINA DE PESCADO	279:21	271:10	97%
	GINGA OCELOT	EMBARQUE	ACEITE DE PESCADO	53:48	45:23	84%
AGOSTO	IMPERATOR	EMBARQUE	HARINA DE PESCADO	196:15	169:40	86%
	PENANG	EMBARQUE	ACEITE DE PESCADO	37:58	28:20	75%
	CONDOR PATAGONIA	EMBARQUE	HARINA DE PESCADO	212:18	145:48	69%
SEPTIEMBRE	BERGE JEBEL JAIS	DESCARGA	BOBINA DE ACERO	39:12	19:20	49%
OCTUBRE	CENA FAITH	EMBARQUE	FIERRO CONSTRUCCION	60:20	53:05	88%
TOTALES				1899:00	1544:12	82%

Como se observa del Tabla, el porcentaje de tiempo efectivo de la nave en el muelle es en promedio del 82%, valor que podría entenderse como aceptable para el tiempo que la nave estuvo atracada dentro del muelle y no se acumularon tiempos de paralización o muertos dentro de su operación.

Por otro lado, en los últimos 4 años, a excepción del 2020, año en el cual se presentó la pandemia del COVID-19, según el Tabla N°3.50, se cuenta con los siguientes los datos estadísticos con los valores de tiempos de trabajo efectivo y tiempos de las naves de interés atracadas en el muelle N°1.

Tabla N°3.50 Naves de interés en el muelle N°1 del 20218 al 2021

Fuente: Estadísticas portuarias – APN

AÑO	AÑO 2021	AÑO 2019	AÑO 2018
Ene	1	1	0
Feb	2	1	1
Mar	2	1	0
Abr	0	0	2
May	1	2	0
Jun	4	1	0
Jul	0	2	0
Ago	3	0	3
Set	1	0	0
Oct	1	3	1
Nov	0	2	0
Dic	0	2	0
TOTALES	15	15	7

A continuación, en el Tabla N°3.51 se muestra los tiempos de atraque y de operación por nave atendidas en el muelle N°1 del terminal portuario de Chimbote.

Tabla N°3.51 Tiempo de atención de interés en el muelle N°1 del 20218 al 2021

Fuente: Estadísticas portuarias – APN

AÑO	# NAVES	TIEMPO ATRACADO (Hora: min)	TIEMPO OPERACIÓN (Hora: min)	TIEMPO ATRAQUE (Hora/nave)	TIEMPO OPERACIÓN (Hora/nave)
2021	15	1899:00	1554:12	126.6	103.6
2019	15	1535:48	1440:10	102.4	96.0
2018	7	1194:33	629:17	170.7	89.9

Asimismo, con la finalidad de contrastar los resultados obtenidos del terminal portuario de Chimbote, se ha recopilado los tiempos de atraque promedio para las naves atendidas por el terminal portuario de Salaverry STI en los años 2018, 2019 y 2021. Ver Tablas N°3.52 y N°3.53, y Figura N°3.29.

Tabla N°3.52 Tiempo de atraque por tipo nave del 2018 al 2021

Fuente: T.P. Salaverry STI

TIPO DE NAVE	SEGÚN TIPO DE NAVE		
	2018	2019	2021
GRANELERO	64.50	56.40	58.10
CARGA GENERAL	70.50	52.40	31.40
TANQUERO	-	31.10	39.10
PROMEDIO	67.50	46.63	42.87

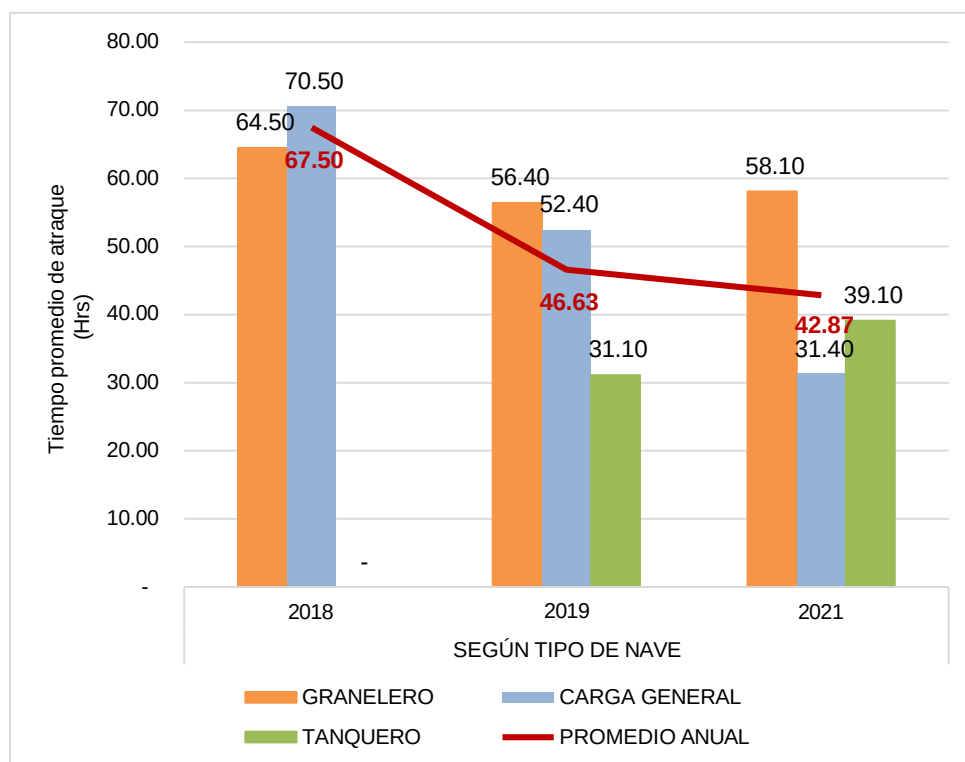


Figura N°3.29 Tiempo de atraque promedio anual según tipo de nave del año 2018 al 2021 del T.P. Salaverry STI
Fuente: T.P. Salaverry STI

Tabla N°3.53 Comparativa del tiempo de atraque promedio entre los T.P. Chimbote y T.P. Salaverry STI
Fuente: T.P. Salaverry STI y Estadísticas portuarias - APN

AÑO	TIEMPO DE ATRAQUE PROMEDIO	
	Hora/nave	
	T.P. CHIMBOTE	T.P. SALAVERRY STI
2018	170.7	67.5
2019	102.4	46.6
2021	126.6	42.9

Se observa que los tiempos de atraque para el terminal portuario de Chimbote alcanzan hasta un 155% más del tiempo registrado para el terminal portuario de Salaverry STI, traduciéndose que las naves que fueron atendidas por el T.P. Chimbote requirieron una mayor cantidad de tiempo para el embarque y descarga de mercancías debido principalmente por el grado de obsolescencia en sus equipamientos y la modalidad de intercambio que impacta directamente en la operatividad del terminal.

Respecto a la tasa de ocupación registrada para el terminal portuario de Chimbote, según el Tabla N°3.54, se obtiene que considerando sus dos amarraderos del

muelle N°1, un tiempo de operación anual reducido a 300 días debido a fuerte oleajes y los tiempos de atraque registrados para las naves de interés en los años 2018, 2019 y 2021, se encuentra que su tasa de ocupación se ha visto incrementada; sin embargo, estas tasas son menores a lo que se recomienda por la UNCTAD para terminales portuarios multipropósitos, o su terminal competidor. Se puede concluir que el T.P. Chimbote no se encuentra operando ni a la mitad de su máxima capacidad.

Tabla N°3.54 Tasa de ocupación para los T.P. Chimbote y T.P. Salaverry STI

Fuente: T.P. Salaverry STI y Estadísticas portuarias – APN

AÑO	TIEMPO DE ATRAQUE PROMEDIO			
	T.P. CHIMBOTE Muelle N°1	T.P. SALAVERRY STI		UNCTAD (2 AMARRADEROS)
		Muelle N°1	Muelle N°2	
2018	8.3%	30.5%	33.0%	50%
2019	10.7%	28.5%	36.5%	50%
2021	13.2%	51.0%	15.5%	50%

3.5. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES ACTUALES DEL TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE

Para analizar las condiciones actuales es necesario revisar los principales factores clave que impactan en la operación del terminal, con la finalidad de proponer mejoras o estrategias que eleven su eficiencia, por ello se ha establecido analizar los siguientes factores: Servicio e infraestructura, tasa de ocupación y operatividad, e intercambio modal utilizado.

3.5.1 Servicio e infraestructura portuaria.

Como ya se ha mencionado, el terminal portuario cuenta con un alto grado de obsolescencia de sus facilidades en mar y en tierra debido a la antigüedad de su construcción, dada entre 1945 y 1970, limitando su servicio tanto de naves como de carga; sin embargo, esto no ha sido impedimento para seguir operando hasta el día de hoy.

El terminal portuario cuenta con un área de 161,069 m², compuesta por facilidades en mar y tierra. Como principal componente en mar, el muelle N°1, cuenta con limitaciones en su operación debido a la falta de profundidad para la atención de naves de mayor calado, además de no contar con equipamiento para la atención

de la carga, lo cual reduce su posibilidad a atender solo naves con grúas o plumas integradas.

En tierra, no se cuentan con áreas de almacenamiento que permitan consolidar la carga, lo que ocasiona el uso de un intercambio modal directo que causa tráfico dentro del terminal debido a la cola de camiones durante la espera de la operación del embarque y descarga de mercancías. Suma a esto, se debe mencionar que muchas de las cargas atendidas por el terminal portuario de Chimbote podrían ser movilizadas por barcos graneleros; sin embargo, al no contar con las áreas de almacenamiento o equipamiento como una faja transportadora, son consolidadas en sacos, pallets, cilindros para ser movilizadas como carga fraccionada con un rendimiento mucho menor.

Respecto a la Zona N°1 destinada para el almacenamiento de contenedores, se encuentra en buenas condiciones y con una capacidad de almacenar aproximada de 9,600 toneladas en dos niveles de contenedores; sin embargo, la falta de equipamiento provoca que los dueños opten por no utilizar el T.P. Chimbote o contraten empresas terceras para el manipuleo y el traslado interno de los contenedores generando sobrecostos en ambos casos para el dueño de la carga que deberá asumírselos.

A nivel de equipamiento, los equipos de manipuleo de carga cuentan con limitaciones en el servicio relacionado a su tiempo de vida provocando que dueños de la carga busquen alternativas a través de empresas terceras de estiba o embarcar a través de los terminales portuarios competidores.

3.5.2 Tasa de ocupación y operatividad del terminal portuario

El terminal portuario ha recibido naves de hasta 92,000 DWT sin ningún problema; sin embargo, dentro de los años estudiados las naves promedias han rondado una capacidad 25,000 DWT en más de 15 naves de características similares. Se ha registrado que el tiempo promedio de atraque es de 5 días dando como resultado un total de 75 días de uso por un amarradero al año que representa una tasa de ocupación por amarradero del 25% y por el mulle del 12.5%, considerando 300 días de operación al año en lo que la ola no supera los 50 cm de altura. En comparación de las recomendaciones de la UNCTAD, el terminal no llegaría a los valores recomendados del 50% de tasa de ocupación para un muelle multipropósito con dos amarraderos.

En cuanto a las áreas de almacenamiento, patios y demás, los niveles de atención

son mínimos al no contar con un estándar de servicio a la carga debido principalmente a que el modelo de intercambio es directo y los rendimientos alcanzados son mínimos y de poca inferencia.

3.5.3 Modalidad de Intercambio de carga

De acuerdo a los datos recogidos de las estadísticas portuarias y de conversaciones con personal del terminal, la modalidad de intercambio en un 95% es directa, lo que significa que la carga se embarca y descarga en el muelle y directamente entra o sale del terminal portuario desperdiciando un costo de oportunidad altísimo que podría reinvertirse en la mejora de su infraestructura portuaria. Asimismo, es importante mencionar que la tendencia mundial es optar por un intercambio indirecto que brinde al terminal portuario beneficios como minimizar el tráfico interno, tiempos muertos o cola para el embarque o descarga de mercancías, consolidación de la carga, entre otros; como consecuencia, atraigan mayores cantidades de carga y barcos, y fidelicen y abran mercados a los dueños de la carga que opten por utilizar el terminal.

En vista de lo analizado en el presente capítulo, se puede concluir que el terminal portuario cuenta con limitaciones en su operación que condiciona la atención de la carga y naves. Asimismo, es importante mencionar que su área de influencia del terminal portuario, que representa casi el 3% del territorio del Perú, está en capacidad de captar y movilizar un aproximado de 700,000 mil toneladas al año para el 2025, bajo condiciones favorables de estabilidad y precios internacionales. Por último, se ha visto que el principal problema con la operatividad del terminal es el intercambio directo que afecta en sus rendimientos, tasa de utilización y rentabilidad económica.

Con todo esto, el capítulo 4 se centrará en estudiar y analizar las limitaciones operativas mencionadas del terminal portuario con la finalidad de plantear mejoras y escenarios que brinden una operatividad portuaria eficiente para el terminal portuario de Chimbote.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO OPERATIVO DEL TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE

El presente capítulo se centrará en analizar aquellos factores que condicionan el rendimiento operativo del terminal portuario de Chimbote según lo mostrados en el capítulo anterior. El análisis del presente capítulo abordará los siguientes puntos: infraestructura del muelle N°1, la modalidad de intercambio utilizado y uso de las áreas disponibles para almacenamiento.

4.1. INFRAESTRUCTURA DEL MUELLE N°1

El terminal portuario de Chimbote cuenta con un muelle tipo espigón de losa de concreto armado de 186 metros de longitud y 16 metros de ancho con una profundidad promedio de 9 metros. Asimismo, el muelle está compuesto por dos amarraderos con capacidad de atender naves de 20,000 DWT.

El muelle actualmente cuenta con un alto estado de deterioro con afectaciones no solo a nivel de elementos estructurales por la pérdida del recubrimiento y la exposición constante del intemperismo marítimo; sino también, de servicio en la carpeta de rodadura por la presencia de baches y desgaste en sus juntas. Sumado a esto, es importante mencionar que, debido a las dimensiones actuales, se presentan dificultades en la atención tanto de camiones en su circulación, giro y otras maniobras; como también, de naves de mayores capacidades por la falta de profundidad y longitud del muelle. Por último, la muelle N°1 no cuenta con equipamiento que permita elevar los rendimientos de la operación de embarque y descarga de mercancías.

Para el análisis se ha escogido el mes de junio de 2021, tal y como se muestra en el Tabla N°4.1, el mes en el cual se dio el mayor volumen de carga movilizada del año con un total de 35,751 toneladas con un 91.7% de embarque y solo 8.3% de descarga, movilizando principalmente harina de pescado, aceite de pescado y productos de acero.

Tabla N°4.1 Reporte de naves del mes de junio de 2021 del T.P. Chimbote
Fuente: Estadísticas portuarias APN

TIPO DE NAVE	BULKCARRIERS	TANQUERO	BULKCARRIERS	TANQUERO
NOMBRE	BANSUI	CELSIUS MONACO	LADY ALARA	GINGA OCELOT
DWT	47,000	20,000	31,000	26,000
MUELLE	1-A	1-B	1-A	1-B
OPERACIÓN	DESCARGA	EMBARQUE	EMBARQUE	EMBARQUE
TIPO DE CARGA	BOBINA DE ACERO	ACEITE DE PESCADO	HARINA DE PESCADO	ACEITE DE PESCADO
CARGA (Ton)	2,952	2,999	25,801	3,999
DIA ATRAQUE	10/06/2021 00:05	23/06/2021 17:42	23/06/2021 20:35	28/06/2021 05:00
DIA DESATRAQUE	10/06/2021 23:14	24/06/2021 23:36	5/07/2021 11:56	30/06/2021 10:48
TIEMPO ATRAQUE	23:09	29:54	279:21	53:48
EMPIEZA OPERACIÓN	10/06/2021 02:00	23/06/2021 22:00	24/06/2021 00:50	28/06/2021 08:57
TERMINA OPERACIÓN	10/06/2021 21:35	24/06/2021 22:00	5/07/2021 08:00	30/06/2021 06:20
TIEMPO OPERACIÓN	19:35	24:00	271:10	45:23

Se observa que las naves atracadas en el muelle N°1 son de diferentes dimensiones y no corresponde a un patrón definido; por lo que, definir una nave de diseño a partir de las naves atendidas por el terminal portuario no brindará una idea de las capacidades de atención del muelle actualmente y a hacia donde deberá apuntar con el objetivo de atraer naves de mayores capacidades.

Un ejemplo de ello se puede apreciar con la atención de diferentes naves durante el 2021, donde la nave con mayor capacidad fue la MM. Bansui, nave tipo bulkcarriers o granelero de 47,000 DWT tipo handymax con dimensiones de eslora de 183 metros, manga de 32 metros y calado máximo de 8.7 metros, la cual fue atendida sin inconvenientes; sin embargo, en contraste con la proyección de la carga y la inclusión de diferentes tipos de carga en sus diferentes fases, sus dimensiones no cumple con movilizar mayores volúmenes de carga o contenedores; por lo cual, será necesario definir una nave que si cumpla con estas expectativas.

A causa de lo antes dicho, en primer lugar, es necesario mencionar que la oferta de naves a nivel mundial y nacional circulan las costas del pacifico han sido renovadas en los últimos años y esto debido a que los terminales portuarios en su mayoría no cuentan o no están especializados para atender grandes volúmenes de carga. Asimismo, es importante mencionar que las nuevas tendencias respecto a capacidad y modalidad de traslado de la carga han coincidido en que las naves no aumenten en capacidad y que frecuentemente las naves no se movilicen en su plena capacidad trayendo como consecuencia que terminales portuarios no prioricen esfuerzos en ganar profundidades mayores en sus muelles, circulo de maniobras o canales de acceso.

En segundo lugar, como se mencionó en el capítulo 3 y anteriormente, el área de influencia muestra que el terminal portuario cuenta con la capacidad de captar carga contenedorizada y mineral que será sumada a la carga general o fraccionada actualmente atendida. Con lo anteriormente mencionado, el terminal portuario deberá contar con la capacidad de recibir naves graneleras, portacontenedores y cargueros. Por ende, en atención de las naves descritas se ha establecido escoger como nave de diseño a la nave de contenedores debido a ser de mayor envergadura y por requerir mayores facilidades en su operación.

En tercer lugar, al ser el tipo de nave de diseño portacontenedores, se definirá sus dimensiones no solo para las condiciones actuales sino para la proyección de carga futura; por lo que, las dimensiones de la nave en la fase inicial-intermedia deberán estar enfocadas a movilizar 300 contenedores, según la proyección de carga del capítulo 3. Esta primera nave de diseño contará con dimensiones de eslora y manga de 160 metros y 25 metros, respectivamente. Para la fase tardía se espera que las naves movilicen hasta 900 contenedores; por lo que, serán necesarios naves de 220 de eslora y 50 metros de manga.

Otro punto a analizar respecto a la operatividad del muelle son los tiempos de atraque para la nave. Para el tiempo de atraque de la nave se analizará el tiempo desde la hora que pase la primera espía de amarradura hasta que largue la última espía en el desatraque; por lo que, según en el mes de estudio se recibieron 4 naves con los siguientes resultados en el Tabla N°4.2:

Tabla N°4.2 Comparativa de los tiempos de atraque del T.P. Chimbote para
el mes de junio de 2021
Fuente: Estadísticas portuarias APN

NAVE	DWT	VOLUMEN DE CARGA	TASA DE UTILIZACION DEL MUELLE		
			TIEMPO ATRAQUE (Horas: min)	TIEMPO DE TRABAJO (Horas: min)	% DE ESTADÍA EN MUELLE
BANSUI	47,000	2,952	23:09	19:35	85%
CELSIUS MONACO	20,000	2,999	29:54	24:00	80%
LADY ALARA	31,000	25,801	279:21	271:10	97%
GINGA OCELOT	26,000	3,999	53:48	45:23	84%

Como se puede observar, el porcentaje del tiempo efectivo de la nave en el muelle alcanzó un 86.5% en promedio, valor alto del que se deduce que la nave después de su embarque o descarga no demoró en su salida del muelle. Con este análisis se puede concluir que la atención en el muelle para las naves no produce demasiadas horas muertas de trabajo por lo que el tiempo de atraque de la nave es eficiente y productivo que se verá reflejado en los tiempos de espera reducidos para la cola de naves en espera que se proyectan a ingresar al terminal portuario.

En conclusión, del análisis de la infraestructura del muelle N°1 se observa que el muelle no está en capacidad de recibir naves de mayor envergadura que se proyectan atender de acuerdo a posibilidad de captar diferentes tipos y volúmenes de carga de su área de influencia. Adicional a ello, se ha identificado que sus dimensiones no facilitan el tránsito, giro y demás maniobras de los camiones que ingresan al muelle. Por último, de acuerdo a la medición de utilización del muelle se observa que durante la atención de las naves no se han presentado horas muertas por lo que se daría un ahorro de tiempo importante del tiempo de espera para la cola de naves en un eventual aumento de oferta para el terminal. Por ende, se deberá plantear ampliar el largo y ancho del muelle N°1 con la finalidad de cumplir las expectativas propuestas para la fase intermedia y fase tardía.

4.2. MODALIDAD DE INTERCAMBIO UTILIZADO

El terminal portuario de Chimbote dentro de los últimos 10 años ha mantenido principalmente una operación de embarque de carga bajo la modalidad de intercambio directa, donde las principales cargas movilizadas son carga general o fraccionada que en el 2021 alcanzó con un total de 122,521 toneladas, mientras

que la carga a granel sólido y líquido registró un total de 22,122 toneladas. Asimismo, es importante mencionar que el terminal portuario en los primeros años del 2000's ha atendido carga contenedorizada; sin embargo, la falta de infraestructura y equipamiento ha favorecido a que los dueños de la carga no utilicen al terminal como parte de su cadena logística.

Por otro lado, es necesario mencionar que el potencial latente dentro del área de influencia del terminal portuario propone captar no solo carga fraccionada sino también carga mineral y carga contenedorizada que al término de la fase temprana posicionaría al T.P. Chimbote como uno de los 5 principales puertos públicos a nivel nacional.

Ahora teniendo un vistazo de la reciente actividad portuaria del terminal y la proyección del volumen y tipo de carga a movilizar, se propondrá escenarios donde se analizará el rendimiento operacional portuario bajo las modalidades de intercambio directo e indirecto para carga fraccionada y contenedorizada. La carga a granel mineral sólido no podrá ser analizado bajo estos supuestos ya que los volúmenes proyectados demandan una modalidad de intercambio indirecta para lo cual será necesario la implementación de zonas de almacenamiento e infraestructura que permita el traslado desde el almacén hasta la nave que generalmente se realiza mediante una faja transportadora y un shiploader equipado en el muelle.

4.2.1 Escenario N°1: Carga general o fraccionada

De acuerdo a las estadísticas portuarias, la nave con mayor operación del 2021 fue el MM. Bansui, que inició operaciones el 24 de junio a las 00:50 horas y culminó el 5 de julio a las 08:00 horas, es decir, el tiempo de operación fue de 271 horas o 11 días en lo que se embarcaron 25,801 toneladas de harina de pescado de manera directa. Asimismo, es importante mencionar que para el embarque de la harina de pescado se registró que ingresaron al terminal portuario camiones de 6 ejes con capacidad de carga de 48 toneladas.

Teniendo en consideración la información anteriormente descrita, se describirán los tiempos teóricos asociados para el traslado, pesaje y espera de camiones dentro del terminal con la finalidad de contrastarlos con la realidad y analizar la operación bajo la modalidad de intercambio directo.

Para el ingreso del camión al terminal, se realizó una primera parada en la garita de ingreso con la finalidad de realizar el papeleo que toma alrededor de 2 minutos. Luego de ello, el traslado interno desde la puerta de ingreso hasta el inicio del

muelle, en donde se ubica el área de balanza, toma alrededor de 2 minutos, traslado que recorre casi 700 metros a una velocidad máx. de 20 km/hora. Llegada al área de la balanza, el tiempo de pesaje toma 1 minutos. Para luego dirigirse al muelle en un tiempo de 2 minutos. Ya en el muelle se considera un tiempo de espera y embarque de la carga fraccionada en sacos de 30 minutos, para posteriormente retirarse a la zona de ingreso en un tiempo de 3 minutos, tiempo que contempla la maniobra de giro y traslado interno. En resumen, los tiempos por camión dentro del terminal portuario se encuentran en el rango de los 40 minutos por cada camión.

Del análisis se observa que para el primer camión se contabiliza los 40 minutos y posterior a este, se embarcan 48 toneladas cada 30 minutos. Tomando en cuenta que los turnos de trabajo dentro del terminal portuario son de 7.5 horas, es decir 22.5 horas al día, se calcula que al día se embarcaron un total de 2,160 toneladas que teóricamente se convierten en un total de 12 días de trabajo para el embarque total; sin embargo, el total de días difiere a lo registrado en las estadísticas portuarias en un día de trabajo que puede deberse a que en algún momento hubo camiones con mayor peso movilizado.

En conclusión, se evidencia que existe un tiempo de cola considerable para la espera del embarque de la carga, la cual limita el tránsito y maniobra de los camiones dentro del muelle. Adicional a ello, se observa que tanto el tiempo teórico como el registrado por el terminal son similares a lo que cualquier variación respecto a la capacidad del camión o aumento de la carga, significaría que los tiempos de embarque se incrementarían dando como consecuencia afectación al tiempo de atraque de la nave y al tiempo de espera de la nave en cola.

4.2.2 Escenario N°2: Carga contenedorizada

De la revisión de las estadísticas portuarias del 2021, se ha identificado que el terminal portuario no atendió carga contenedorizada; por lo cual, es necesario retroceder algunos años para el análisis en la atención de carga contenedorizada hasta el año 2014, específicamente en el mes de febrero, donde se movilizaron un total de 1,018 TEU's. La modalidad de intercambio fue directa y se atendió contenedores llenos y vacío de 40' y 20', tal y como se muestra en el Tabla N°4.3. Los camiones registrados fueron de 6 ejes con capacidad de carga de 48 toneladas.

Tabla N°4.3 Desglose de carga contenedorizada movilizada en febrero de 2014 por el T.P. Chimbote
Fuente: Estadísticas portuarias – T.P. Chimbote

CARGA COMERCIAL	LLENOS TEU's	VACÍOS TEU's	TOTALES TEU's
Contenedores de 40'	430	468	898
Contenedores de 20'	-	120	120
TOTAL (TEU's)			1018

Los tiempos asociados para la operación fueron los siguientes: A la llegada del camión al terminal, se tomó alrededor de 2 minutos en la garita de ingreso para la revisión de documentación. Posterior a ello, el traslado de la garita a la balanza tomó un tiempo de 2 minutos, mientras que el pesaje y traslado hacia el muelle tomó alrededor de 3 minutos. Luego de ello, el tiempo asociado a la espera y atención de la carga toma alrededor de 15 minutos. Por otro lado, el tiempo de maniobra y retiro del camión es de 3 minutos. Finalmente, el tiempo contabilizado por cada camión dentro del terminal se encuentran en el rango de los 25 minutos.

Como resultado se observa que al primer camión le tomo 25 minutos para su atención y posteriormente, se embarcan contenedores cada 15 minutos. Teniendo que los turnos de trabajo son de 7.5 horas, es decir 22.5 horas al día, se calcula que al día se embarcaron un total de 89 TEU's que teóricamente se convierten en un total de 11 días de trabajo.

En contraste con la realidad, se observa que el número total de días (13 días de atención) difiere a lo que duró la atención; sin embargo, al ser un valor inferior a lo registrado por el terminal, podría deberse posiblemente a la falta de equipamiento para la atención de la carga.

Como conclusión, en primer lugar, se observa que los tiempos teóricos son menores a los tiempos de operación, lo cual significa un bajo rendimiento en la operación que puede verse sustentado en la falta de equipamiento dentro del terminal. Adicionalmente se puede inferir que, como consecuencia del bajo rendimiento, se provocarían la cola de camiones dentro del terminal; como también, en un supuesto aumento de oferta de naves, cola para las naves que esperan atracar en el puerto.

4.2.3 Escenario N°3: Carga fraccionada y contenedorizada en simultáneo Para plantear el escenario 3, es necesario preguntarse si es factible la operación

en simultaneo bajo las condiciones de intercambio actuales tomando en consideración los resultados de la atención de la carga individualmente.

De lo visto en el escenario 1 y 2, como primera conclusión se puede observar que el terminal portuario, en sus picos de operación, atiende en su máxima capacidad; por lo que, agregar la atención de una nave adicional ocasionaría la disminución de la operatividad del muelle y por consecuencia un aumento del tiempo de permanencia de la nave; así como también, un impacto al terminal provocado por la cola de espera de camiones que saturarían el muelle y las áreas en tierra.

Otro punto importante es analizar son los amarraderos ya que esto brinda información del servicio del muelle y la atención de la carga en condiciones actuales.

- El amarradero 1-A, según las estadísticas portuarias, es destinado a atender naves de alto bordo que realizan, preferentemente, la operación de embarque de carga general o fraccionada en volúmenes de carga superiores a las 5,000 toneladas en promedio por nave. Los principales productos embarcados son harina y aceite de pescado y azúcar en sacos,
- El amarradero 1-B, se caracteriza por atender naves de menor capacidad, a pesar de contar con las mismas capacidades y condiciones que el amarradero 1-A. La operación más frecuente es la de descarga de carga a granel de pescado congelado, en donde los volúmenes atendidos usualmente no superan las 1,000 toneladas.

Con lo anteriormente mencionado, y tomando en consideración que el terminal se proyecta a atender aún más volumen y tipos de carga, se plantea analizar la operatividad del terminal bajo un intercambio de modalidad indirecto tanto de carga fraccionada como carga contenedorizada por lo que será necesario utilizar las áreas de almacenamiento disponibles como el almacén N°1 y la zona N°1, respectivamente.

Con la finalidad de entender el impacto de utilizar la modalidad de intercambio indirecto, se analizará el efecto a nivel económico para los usuarios y dueños de la carga, y la rentabilidad del uso de las áreas de almacenamiento para el terminal portuario.

Para esto es necesario revisar las tarifas utilizadas por el terminal portuario de Chimbote. Ver Tablas N°4.4 y N°4.5.

Tabla N°4.4 Tarifario por almacenamiento de carga fraccionada y a granel
en toneladas/días del T.P. Chimbote
Fuente: Tarifario G.R.A. – T.P. Chimbote

CARGA COMERCIAL	PRIMER PERIODO	SEGUNDO PERIODO	TERCER PERIODO
Carga general o Fraccionada	US\$ 0.40	US\$ 0.60	US\$ 0.80
Carga sólida a granel	US\$ 0.05	US\$ 0.07	US\$ 0.09

Tabla N°4.5 Tarifario por almacenamiento de carga contenedorizada en
TEU's/días del T.P. Chimbote
Fuente: Tarifario G.R.A. – T.P. Chimbote

CARGA COMERCIAL	PRIMER PERIODO	SEGUNDO PERIODO	TERCER PERIODO
Carga Contenedorizada Lleno	US\$ 5.00	US\$ 7.50	US\$ 10.00
Carga Contenedorizada Vacío	US\$ 2.50	US\$ 3.50	US\$ 5.00

Es importante mencionar que los plazos libres de pago para carga general o fraccionada, a granel y contenedorizada son de quince días. Adicional a ello, comentar que el tiempo asociado al primer y segundo periodo son de 10 días calendarios, mientras que, para el tercer periodo, se computa desde el término del segundo periodo hasta el día de retiro de la carga.

Tomando en cuenta los volúmenes de carga analizados en los escenarios 1 y 2, y que la carga se movilizó durante el primer periodo, el costo asociado por almacenar carga general o fraccionada en el almacén N°1 por día ronda los \$ 10,320 dólares, mientras que para el caso de la carga contenedorizada, el costo asciende a \$3,620 dólares por día. Por otro lado, los costos asociados a la permanencia de la nave, de acuerdo al tarifario del terminal portuario de Chimbote, comprenden el uso del área acuática del muelle por lo que dependerá de la longitud de la nave (eslora) y el tiempo que permanece atracado. El costo es calculado mediante la siguiente relación: longitud de la nave o eslora máxima en metros por cantidad de horas atracada de la nave por US\$ 0.80 dólares.

La carga general o fraccionada a estudiar corresponde a la atención del MM. Bansui que movilizó un total de 25,801 toneladas de harina de pescado que se atenderá bajo la modalidad indirecta en donde se proporciona el área de almacenamiento dentro del almacén N°1 y su consolidación en sacos bigbag de 1 toneladas de capacidad; por lo que, se brindará los equipamientos que se requieran en el almacén N°1 y en el amarradero 1-A.

En primer lugar, el análisis se centrará en comparar los tiempos de espera de los camiones dentro del terminal, para luego comparar los tiempos de permanencia de la nave en el amarradero bajo ambas modalidades de intercambio.

Para el comparar los tiempos asociados a los camiones se analizará el flujo de atención bajo la modalidad indirecta y para ello se desglosará los tiempos que intervienen en la operación. Como primera parada, el camión se aproxima a la garita de ingreso y se revisa la documentación en un periodo de 2 minutos. Posteriormente se dirige hacia la zona de balanza contabilizando un tiempo de traslado y pesaje del camión en 3 minutos. Luego de ello se dirige al almacén para acopiar y consolidar la carga, el tiempo asociado es de 10 minutos. Por último, el camión se retira del terminal en un tiempo promedio de 2 minutos. En resumen, se contabiliza un tiempo aproximado de 17 minutos por camión dentro del terminal y se observa que posteriormente al primer camión se recibe carga en el almacén cada 10 minutos.

En conclusión, se observa que el tiempo de espera para los camiones se reduce a la tercera parte del tiempo contabilizado bajo la modalidad directa, trayendo como consecuencia en un alivio el tráfico dentro del terminal. Adicionalmente se observa que la maniobra del camión es más eficiente al contar con más área para realizar el giro y demás maniobras a comparación de realizarla en un espacio reducido como el muelle. Por último, se observa que los tiempos asociados al flujo de camiones dentro del terminal asciende a 4 días al almacenar 6,432 toneladas por día, mientras que, bajo la modalidad directa, los tiempos asociados rondan los 12 días.

Por otro lado, los tiempos asociados para el embarque de la carga se compone de la siguiente forma:

El tiempo de acopiado y traslado de los 20 bigbag por terminal truck desde el almacén hasta el muelle son de 4 minutos. El posicionamiento, acople, izaje y acomodo de los bigbag dentro de la nave toma alrededor de 4 minutos. Por último, el tiempo de regreso hacia el terminal es de 2 minutos. En resumen, a cada terminal truck le toma 10 minutos para movilizar 20 toneladas; sin embargo, el embarque posterior a el primer terminal truck se realiza cada 4 minutos dando como resultado un embarque por día de 6,720 toneladas que contabilizan un total de 4 días de uso del amarradero

En conclusión, el tiempo de embarque también se ve reducido a 4 días por medio de la modalidad indirecta, mientras que bajo la modalidad directa se requiere un

total de 12 días de operación. Esta reducción de tiempo de permanencia beneficia no solo al usuario del puerto que ve reducido los pagos por el servicio de uso del amarradero; sino también, al mismo terminal ya que recibe ingresos por el uso de las áreas de almacenamiento y una disminución del tiempo de atraque que genera una mayor productividad para el muelle, el cual permite al terminal recibir un mayor número de naves.

Tabla N°4.6 Comparativa de costos asociados a la modalidad de intercambio para carga fraccionada
Fuente: Elaboración propia

CARGA GENERAL O FRACCIONADA			
M.I. INDIRECTO		M.I. DIRECTO	
CARGA (Ton)		25,801	
ESLORA (metros)		187	
TARIFA POR USO DE AMARRADERO (metro.eslora por hora)		0.8	
TARIFA POR ALMACENAMIENTO (Ton por día)		0.4	
EMBARQUE DIARIO (Ton)	6,720	EMBARQUE DIARIO (Ton)	2,160
DIAS	4	DIAS	12
COSTO POR AMARRADERO	US\$ 14,361.60	COSTO POR AMARRADERO	US\$ 43,084.80
COSTO POR ALMACENAMIENTO	US\$ 14,833.20	COSTO POR ALMACENAMIENTO	US\$ 0.00
COSTO TOTAL	US\$ 29,194.80	COSTO TOTAL	US\$ 43,084.80
FLUJO DE TONELADAS ALMACENADOS POR DÍA			
Día 1 (Ton)	19,081.00	Día 1 (Ton)	-
Día 2 (Ton)	12,361.00	Día 2 (Ton)	-
Día 3 (Ton)	5,641.00	Día 3 (Ton)	-
Día 4 (Ton)	-	Día 4 (Ton)	-

Como se observa en el Tabla N° 4.6, el cambio de modalidad de atención del MM Bansui con 25,801 toneladas de carga fraccionada generaría ahorro en US\$ 13,890 dólares para el dueño de la carga debido a la reducción de los tiempos de embarque. Es importante mencionar que el ahorro en la operación podría incrementarse de darse las coordinaciones necesarias entre nave y la carga mediante el aprovechamiento del periodo de 15 días de uso libre del almacén, dando un ahorro de US\$ 28,723.20 dólares.

Por otro lado, para el análisis de la carga contenedorizada se realizará un estudio

similar en donde se propondrá utilizar los espacios de la Zona N°1, el amarradero 1-B y el equipamiento que se requiera con la finalidad comparar los tiempos de espera de los camiones dentro del terminal portuario y los tiempos de permanencia de la nave en el amarradero bajo la modalidad de intercambio indirecta.

Como primer punto, para entender los tiempos asociados a los camiones será necesario desglosarlos a fin de calcular el tiempo acumulado que pasan dentro del terminal.

La operación inicia cuando el camión llega a la garita de ingreso y pasa la revisión de documentación, esto toma un tiempo alrededor de 2 minutos. Luego de ello se dirige a la zona de la balanza para su pesaje en un tiempo de 3 minutos. Posteriormente se dirige a la Zona N°1 para descargar el contenedor y se realice su almacenamiento, tiempo que toma 5 minutos. Por último, el camión se retira tomándole un tiempo de 2 minutos. En total, el almacenaje de los contenedores que ingresan al terminal cuenta con un tiempo acumulado de 10 minutos; sin embargo, se observa que luego del primer camión, la llegada de camiones se realizará cada 5 minutos.

Como primera conclusión se observa que los tiempos de espera de camiones se reduce a la tercera parte, bajo la modalidad indirecta, impactando positivamente en la transitabilidad de los camiones dentro del terminal al contar con mayor área de trabajo que el espacio reducido proporcionado por el muelle N°1. Como segunda conclusión, se observa que el tiempo total asociado al almacenamiento de los 1018 contenedores es de 4 días y cuenta con un rendimiento diario de 269 contenedores al día en 3 turnos de 7 horas y media.

Para analizar el tiempo de permanencia de la nave será necesario conocer los tiempos asociados al embarque; por lo que, se desglosara los tiempos que intervienen.

El tiempo que le toma al stacker de izar el contenedor y posicionarlos sobre el terminal truck es de 2.5 minutos, mientras que, el traslado desde el almacén al muelle y su posicionamiento en el muelle toma otros 5 minutos. Por último, el embarque del contenedor a través de la grúa de la nave toma 2.5 minutos. En resumen, el embarque del primer contenedor toma 10 minutos mientras que los posteriores tomará cada 5 minutos, tiempo que genera un rendimiento de embarque de 269 contenedores al día que genera un embarque total en 4 días.

En conclusión, bajo la modalidad de intercambio indirecta se ve una disminución del tiempo de embarque también de 4 días, mientras que bajo la modalidad directa

se requiere un total de 12 días de operación. Como ya se ha mencionado, la reducción de tiempo para el embarque esta beneficioso no solo para el dueño de la carga que reduce sus costos; sino también para el propio terminal incrementa su capacidad de recibir más naves.

Tabla N°4.7 Comparativa de costos asociados a la modalidad de intercambio para carga contenedorizada
Fuente: Elaboración propia

CARGA CONTENEDORIZADA				
M.I. INDIRECTO			M.I. DIRECTO	
CARGA (TEU's)			1,018	
LLENOS (TEU's)	430		VACÍOS (TEU's)	588
ESLORA (metros)			187	
TARIFA POR USO DE AMARRADERO (metro.eslora por hora)			0.8	
TARIFA POR ALMACENAMIENTO LLENO (TEU's por día)			5	
TARIFA POR ALMACENAMIENTO VACÍO (TEU's por día)			2.5	
EMBARQUE DIARIO	269		EMBARQUE DIARIO	89
DÍAS	4		DÍAS	11
COSTO POR AMARRADERO	US\$ 14,361.60		COSTO POR AMARRADERO	US\$ 39,494.40
COSTO POR ALMACENAMIENTO	US\$ 4,522.50		COSTO POR ALMACENAMIENTO	US\$ 0.00
COSTO TOTAL	US\$ 18,884.10		COSTO TOTAL	US\$/ 39,494.40
FLUJO DE TEUS ALMACENADO POR DÍA				
DÍAS	LLENOS (TEU's)	VACIOS (TEU's)	LLENOS (TEU's)	VACIOS (TEU's)
Día 1	319	430	-	-
Día 2	50	430	-	-
Día 3	0	211	-	-
Día 4		0	-	-
TOTAL, TEU´s/DÍA ALMACENADOS	369	1,071		

De acuerdo al Tabla N°4.7, el cambio de modalidad de atención genera un ahorro en US\$ 20,610 dólares solo por la reducción de los tiempos de embarque; sin embargo, esto podría incrementarse de darse las coordinaciones entre nave y la carga mediante el aprovechamiento del periodo de 15 días de uso libre del almacén, alcanzando un ahorro total de US\$ 25,132 dólares.

Del análisis se concluye que el terminal, bajo el supuesto de una atención bajo la

modalidad indirecta, está en capacidad de atender adecuadamente las dos principales cargas que se proyectan captar bajo su área de influencia. Asimismo, es importante mencionar que la modalidad de intercambio indirecto trae consigo impactos positivos a nivel del terminal y del usuario. Respecto al terminal es indudable no apreciar que el tráfico interno de camiones se reduce optimizando el uso de la garita de ingreso, la balanza y el muelle N°1 que bajo condiciones de intercambio directo colapsarían por la cola de espera de los camiones que se generaría para la atención de ambas cargas. Otro impacto positivo para el terminal es la rentabilidad sobre sus áreas de almacenamiento que generarían un incremento en la recaudación de sus ingresos.

Para al usuario del terminal es evidente el impacto positivo a nivel económico que se genera al reducir sus gastos asociados al embarque de la carga; sin embargo, es importante mencionar que la modalidad indirecta, adicionalmente, brinda al usuario beneficios ligados al almacenamiento como el proporcionar un lugar seguro y protegido para la carga mientras se encuentran a la espera de su embarque y la consolidación en mayores volúmenes de carga, en búsqueda de optimizar su movilización y atención.

4.3. ÁREAS DE ALMACENAMIENTO

Bajo las premisas que existe la posibilidad de captar el potencial de producción de carga dentro del área de influencia y que bajo la modalidad de intercambio indirecta es viable una atención en condiciones de servicio adecuado, se deberá estudiar cuales son las condiciones actuales de las áreas de almacenamiento para conocer sus limitaciones y que se requiere para elevar su atención para los diferentes tipos y volúmenes de carga que espera captar el terminal portuario de Chimbote.

El terminal portuario de Chimbote cuenta con áreas de almacenamiento según el tipo de carga a atender; sin embargo, estas no cuentan con las condiciones óptimas para el almacenamiento y su manipulación; por lo que se analizará cada una de ellas y se analizará cuáles son las mejoras para elevar su atención.

4.3.1 Carga general o fraccionada – harina de pescado y otros.

La carga fraccionada registró como mayor pico de atención en el año 2021 en el mes de junio del 2021 con un embarque de 25,801 toneladas de harina de pescado en 12 días de tiempo de trabajo efectivo; sin embargo, de acuerdo a la estadística histórica, los embarques de harina en promedio rondan los 15,000 toneladas por nave; por lo que, bajo el escenario de aumento de carga se espera

que el valor promedio de embarque se acerque al pico alcanzando en el mes de junio del 2021; y es por ello, que el almacenamiento deberá contar con la capacidad de atender hasta 25,000 toneladas bajo la modalidad de intercambio indirecta.

El terminal cuenta con el almacén N°1 con un área techada de 1,500 m² con capacidad de almacenamiento de hasta 1,844 toneladas de carga para carga fraccionada, el cual no satisface el flujo de volumen de carga proyectado bajo el intercambio indirecto, por tal motivo, se deberá proponer un espacio techado para el almacenamiento de los bigbag y el almacenamiento en volumen de la harina de pescado.

Es importante mencionar que las estrategias de mejora y de implementación de la modalidad de intercambio indirecta, en primer lugar, deberá apuntar a satisfacer la atención de la carga fraccionada que seguirá en aumento debido al incremento de producción de harina de pescado registrado en los últimos años; por lo que, se justifica una primera inversión para la implementación de equipamiento e infraestructura que satisfaga la atención de la carga.

Con lo anteriormente mencionado, la harina de pescado al ser la principal carga que se movilizará dentro de la fase temprana y la fase intermedia, se propondrá un almacenamiento independiente por medio de silos ya que es una alternativa de eficiente y de baja ocupación sobre las áreas disponibles del terminal al brindar un almacenamiento vertical, y un almacén techado de 5,400 m² para consolidar y depositar momentáneamente la carga en bigbag de 1 tonelada, asimismo, se contara con un área de recepción y despacho de la carga

Por otro lado, la carga general o fraccionada restante se almacenará sobre un patio al aire libre de 5,000 m².

Se plantea ubicar ambas áreas de almacenamiento sobre la zona descampada en el lado sur del terminal que cuenta con un espacio disponible de aproximadamente 7.5 ha.

4.3.2 Carga a granel sólido – minerales polimetálicos.

La modalidad de intercambio definida para la atención de la carga mineral de polimetálico es indirecta; por lo que, se deberá implementar infraestructura y equipamiento que satisfaga la atención de los volúmenes de carga según las fases establecidas para el terminal portuario de Chimbote.

El terminal portuario actualmente no cuenta con un área destinado para el

almacenamiento de carga a granel mineral; por lo que, será necesario implementar un área con capacidad de recibir los picos de carga mensuales de la producción minera en su fase temprana e intermedia. Importante mencionar que la carga a granel sólido a movilizar por el terminal portuario de Chimbote proviene de la captación de carga del área de influencia que producen minerales como el cobre, plomo y zinc, y que actualmente utilizan terminales portuario competidores. Estos minerales actualmente rondan las 55 mil toneladas, y se espera que con el inicio de operación de proyectos como Magistral y Pachapaqui, en la región Ancash, se alcancen las 150 mil toneladas para el 2024. Asimismo, la estadística minera, en el 2021, muestra que la producción por mes de minerales polimetálicos, sobre el área de influencia, alcanzó en promedio las 4,600 toneladas, siendo el mes de mayo el de mayor producción con 6,000 toneladas, tal y como se muestra en el siguiente Tabla.

Tabla N°4.8 Producción polimetálica, en toneladas, para el año 2021 en el departamento de Ancash
Fuente: Estadísticas MINEM, 2021

MESES	PLOMO (Ton)	ZINC (Ton)	TOTAL (Ton)	% DE PRODUCCIÓN
Enero	1,202.54	3,096.16	4,298.70	7.8%
Febrero	1,376.16	4,047.85	5,424.00	9.8%
Marzo	1,155.64	1,654.01	2,809.65	5.1%
Abril	905.90	1,208.83	2,114.72	3.8%
Mayo	1,425.29	4,594.86	6,020.15	10.9%
Junio	1,279.25	3,275.99	4,555.24	8.2%
Julio	1,480.29	3,606.43	5,086.72	9.2%
Agosto	1,416.67	3,465.35	4,882.02	8.8%
Setiembre	1,400.65	3,337.48	4,738.14	8.6%
Octubre	1,340.67	3,705.86	5,046.52	9.1%
Noviembre	1,707.14	3,697.21	5,404.35	9.8%
Diciembre	1,468.08	3,492.61	4,960.70	9.0%
Totales	16,158.29	39,182.63	55,340.93	100.0%

De acuerdo al Tabla anterior y que la producción de minerales polimetálicos

alcanzará las 150 mil toneladas para el 2024 y las 396 mil toneladas para el término de la fase temprana, se estima que el máximo volumen a movilizar por mes, en el pico de la fase temprana, será de 22,500 toneladas; por lo que, el almacén deberá contar con la capacidad de almacenar el doble del volumen de embarque máximo esperado.

Habiendo estimado la capacidad de almacenamiento, es necesario mencionar que la carga mineral deberá contar con condiciones especiales para su protección; por lo que, será necesario contemplar una infraestructura que brinde hermeticidad, presión negativa y baja humedad.

4.3.3 Carga contenedorizada.

De lo visto anteriormente, la modalidad de intercambio indirecta de carga contenedorizada brinda una considerable reducción de tiempo de permanencia de la nave en el amarradero, lo cual, ofrece la oportunidad de recibir un mayor número de naves al terminal; es por ello que, viendo ese potencial, se definirá la atención de la carga contenedorizada bajo la modalidad indirecta para el terminal portuario de Chimbote.

El terminal portuario cuenta con un área de almacenamiento destinado a la carga contenedorizada en la zona N°1, la cual está conformada por un patio sin techo de 14,700 m² con capacidad de almacenar 9,600 toneladas. Adicionalmente a ello, es importante mencionar que la estadística portuaria muestra que las dimensiones de los contenedores movilizados por el terminal portuario mayoritariamente son de 40 pies; por lo que, en la presente tesis se enfocará a abordar el estudio considerando esta dimensión de contenedor.

Por otro lado, la carga contenedorizada a movilizar proviene principalmente de la producción agrícola en la región Ancash que año tras año sigue en aumento, en donde se destacan principalmente productos como el mango, la palta, el espárrago y el arándano, que son considerados como productos de exportación no tradicional y de alto valor que necesariamente deben ser exportados a través de contenedores.

Las cifras del MINAGRI muestran que para el 2021 se produjeron 106 mil toneladas de estos productos, encontrándose como mayor pico de producción en el mes de diciembre, tal y como se muestra en el siguiente Tabla.

Tabla N°4.9 Producción agrícola, en toneladas, por meses en el año 2021
para el departamento de Ancash
Fuente: Estadísticas MINAGRI, 2021

MESES	MESES DE COSECHA SEGÚN FICHA TECNICA AGROCLIMÁTICA MINAGRI				PRODUCCIÓN AGRÍCOLA MENSUAL (Ton)	% DE PRODUCCIÓN
	PALTA	ARÁNDANO	ESPARRAGO	MANGO		
Enero				x	9,884.0	9.3%
Febrero				x	9,884.0	9.3%
Marzo				x	9,884.0	9.3%
Abril	x				9,282.3	8.7%
Mayo	x				9,282.3	8.7%
Junio	x				9,282.3	8.7%
Julio	x				9,282.3	8.7%
Agosto		x			3,852.5	3.6%
Setiembre		x	x		7,518.0	7.0%
Octubre		x	x		7,518.0	7.0%
Noviembre		x	x		7,518.0	7.0%
Diciembre			x	x	13,549.5	12.7%
Producción anual por tipo de producto (Ton)	37,129.0	15,410.0	14,662.0	39,536.0	106,737.0	100.0%

Tabla N°4.10 Información agroclimática de productos de exportación no
tradicional del departamento de Ancash
Fuente: Estadísticas MINAGRI, 2021

INFORMACIÓN AGROCLIMÁTICA	PALTA	ARÁNDANO	ESPARRAGO	MANGO
Producción anual por tipo de producto (Ton)	37,129.0	15,410.0	14,662.0	39,536.0
Meses de cosecha	Abril-Julio	Agosto- noviembre	Setiembre- diciembre	Diciembre-marzo
Número de meses de cosecha	4.0	4.0	4.0	4.0
Producción promedio mensual por tipo de producto (Ton)	9,282.3	3,852.5	3,665.5	9,884.0

De los Tablas anteriores y considerando que la producción dentro de la fase

temprana rondará como máximo los 180 mil toneladas, el terminal portuario podrá satisfacer el almacenamiento de la carga mediante el uso de su patio de contenedores en la zona N°1; sin embargo, bajo el supuesto del incremento de carga en la fase intermedia, será necesario implementar una nueva zona para patio de contenedores o ampliar la zona N°1 a fin de contar con la capacidad de almacenamiento de hasta 300 contenedores. Por último, en la fase tardía se requerirá un segundo patio de contenedores que permita el almacenamiento de mayor volumen de carga contenedorizada sobre el área disponible en la zona sur del terminal portuario de Chimbote.

De acuerdo al análisis visto sobre las áreas de almacenamiento dentro del terminal se concluye que es necesario implementar y potenciar las áreas de almacenamiento disponibles dentro del terminal portuario de Chimbote para atender las diferentes cargas que se proyectan recibir. Respecto a la carga mineral, se requiere un almacenamiento con capacidad de 45 mil toneladas que se habilitarán sobre un área de 16,500 m² que satisfaga la atención de la carga durante la fase intermedia y tardía. Por otro lado, la carga general fraccionada será necesario implementar un área específicamente para la atención de harina de pescado, a través de un almacén techado de 5,400 m² y 3 silos de 6,000 toneladas de capacidad cada uno, y el resto de carga general sobre un patio sin techo en un área de 5,500 m². Ambos espacios utilizarán el área descampada ubicada en la zona sur del terminal portuario de Chimbote. Por último, la carga contenedorizada durante la fase temprana utilizará el patio de contenedores de la zona N°1, mientras que en la fase intermedia se requerirá ampliar la zona N°1 para poder albergar entre 300 a 600 contenedores. En la fase tardía, y bajo el supuesto de aumento de carga contenedorizada, se ha asignado un área de 27,000 m² para un patio de contenedores sobre el área descampada en la zona sur del terminal con capacidad de albergar 600 contenedores.

CAPÍTULO V: DESARROLLO DEL PLAN ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO DEL TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE

El presente capítulo se enfocará en desarrollar las estrategias y propuestas que buscan elevar la competitividad operativa del terminal portuario de Chimbote.

Estas estrategias y mejoras para el terminal portuario de Chimbote serán analizadas bajo aspectos de ingeniería que son necesarios para así asegurar la capacidad, eficiencia y sostenibilidad de sus operaciones a lo largo de su tiempo de operación. Es por ello, que la tesis planteará los criterios de diseño apoyados en el análisis de la realidad de la última década y su operatividad como terminal portuario, con la finalidad de incrementar su competitividad respecto a otros terminales.

En síntesis, se propondrán las condiciones de infraestructura y equipamiento necesarios para satisfacer la atención de carga actual, como también en sus diferentes fases de desarrollo propuestas en el capítulo 3, considerando los resultados del cambio en su modalidad de intercambio y su impacto a nivel de rendimiento y operatividad portuaria. Por último, se realizará la estimación de costos que requiera la propuesta a fin de contar con un costo de inversión referencial.

5.1. CRITERIOS DE DISEÑO PARA INCREMENTAR LA OPERATIVIDAD DEL TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE

Los criterios de diseño generales que se abordarán en la presente tesis serán la eficiencia, capacidad, tecnología y la distribución interna del terminal portuario con la finalidad de asegurar una adecuada operación y una satisfactoria atención de sus usuarios.

Con el paso de una modalidad de intercambio de modalidad directa a indirecta se incrementa la eficiencia portuaria del terminal portuario de Chimbote dando como resultados positivos a usuarios como al terminal portuario provocando una fidelidad por el T.P. Chimbote y una mayor competitividad respecto a otros terminales.

A nivel de infraestructura, capacidad y tecnología, se ha visto que el terminal cuenta con una elevada antigüedad que limita no solo su manipulación de carga sino también su atención de diferentes tipos de carga como de naves de mayor envergadura; por lo que, en el capítulo 4 se ha propuesto las condiciones mínimas a nivel de infraestructura, capacidad y equipamiento para atender la carga actual

y de sus fases según el potencial productivo de su área de influencia en los próximos años que se desarrollaran en el presente capítulo.

Por último, es importante mencionar que el terminal portuario actualmente no cuenta con un ordenamiento que integre sus facilidades internas; por lo que, se propondrá en primer lugar mejorar la conectividad de sus vías internas a fin de integrar todo el terminal portuario.

5.2. FASES DE DESARROLLO

Con la finalidad de organizar y gestionar los recursos de forma efectiva que cuenta el terminal portuario de Chimbote, se propone establecer fases de desarrollo que estarán enfocados a los objetivos a corto, mediano y largo plazo según el aumento de carga que se espera movilizar, tal y como se mencionó en el ítem 3.3.2 y servirán como sustento para atraer inversión al terminal en búsqueda de su modernización. Asimismo, se ha visto que la modalidad de intercambio indirecto requiere un reordenamiento de las áreas disponibles del terminal; por lo que, estas fases de desarrollo deberán contemplar, en cada una ellas, una reestructuración y reordenamiento de su infraestructura tanto en tierra como en mar.

Las fases establecidas son la Fase 1 o Fase temprana que buscará priorizar la atención de carga fraccionada, principalmente de la harina de pescado, Fase 2 o Fase intermedia enfocará su atención tanto a carga mineral polimetálicos y carga contenedorizada y, por último, Fase 3 o Fase tardía buscará aumentar su capacidad de atención de carga contenedorizada. Es importante mencionar que el desarrollo de cada una de las fases irá de la mano con el aumento de carga que el terminal portuario capte de su área de influencia y justifique su inversión; por lo que, los objetivos de cada una de las fases estarán enfocados a brindar una atención adecuada de dichas cargas.

5.2.1 Fase 1 o Fase temprana – Carga fraccionada

La fase 1 o fase temprana propone brindar mejoras para la atención de las cargas que históricamente ha movilizado el terminal portuario por su cercanía a la industria productiva de la harina y aceite de pescado. Una muestra del potencial productivo de la industria peruana es su posicionamiento como primer país exportador a nivel mundial de harina de pescado con influencia a mercados como China, Estados Unidos y Europa, y que, en sus últimos años, se modernizado con la finalidad de incrementar su producción, como la realizada por la empresa Tecnología de Alimentos S.A. (TASA) con la implementación de su nueva planta de producción con capacidad de procesamiento de 140 toneladas de pescado por hora en la ciudad de Chimbote . En este sentido, se espera que el terminal

portuario de Chimbote movilice en promedio 25 mil toneladas de carga por nave; por lo que, se deberá contar con la capacidad de atender no solo la carga a través de una infraestructura y equipamiento adecuado sino también a su cadena logística a través de sus camiones que ingresarán al terminal e impacten en la transitabilidad en sus instalaciones en los días pico de operación, representando una baja eficiencia operativa.

Tomando en consideración lo mencionado, se implementará varias áreas que darán el inicio de la modernización en búsqueda de un eficiente y adecuada atención del terminal portuario de Chimbote mediante el desarrollo de una nueva garita de ingreso, reestructuración de las redes viales internas, la implementación de una zona de antepuerto, un área independiente para la atención de harina de pescado y la ampliación de la zona N°1 para el almacenamiento de carga contenedorizada.

La implementación de estas áreas requerirá la reubicación de los siguientes componentes de la infraestructura portuaria actual:

- Puerta de ingreso N°1
- Caseta de aduanas
- Estacionamiento de visita
- Garaje de vehículos
- Taller de maestranza
- Taller de carpintería y electricidad
- Depósito de lubricantes
- Pistas y veredas
- Puesto de bomberos
- Almacén N°1

Para la atención de carga de harina de pescado se espera movilizar 25,000 toneladas por nave; por lo que, se propone construir un almacén techado de 5,400 m² con capacidad de 6,300 toneladas que serán consolidados en sacos de 1 tonelada a través de dos sistemas automáticos de llenado de bigbag con rendimientos de 150 bigbag/hora, para posteriormente ser organizados de forma vertical sobre estanterías industriales móviles y 3 silos con capacidad de 6,000 toneladas, cada uno, que estarán conectados a través de un faja transportadora y una tolva de recepción para la descarga de los camiones, con la finalidad de satisfacer el máximo pico de carga esperado en la fase temprana.

Con la finalidad de analizar si el diseño propuesto cumple con brindar una eficiente atención, se analizarán los siguientes puntos:

a) Rendimiento de almacenamiento.

Para conocer los rendimientos de almacenamiento de la harina de pescado bajo el sistema de tolva – faja transportadora – silos, será necesario establecer el rendimiento de la faja transportadora en base a su dimensión y velocidad de transporte. Según la guía de ingeniería de cintas transportadoras del Habasit, la capacidad de transporte de la cinta es calculada bajo la siguiente fórmula:

$$Q_v = 3600 \times v \times A \times k$$

Donde:

- v = velocidad de avance de la faja,
- A = área de la sección transversal del material,
- γ = peso específico del material
- ϕ = ángulo de inclinación de la cinta
- k = coeficiente de reducción por inclinación, calculada mediante la siguiente expresión:

$$k = 1 - 1.64 \times \left(\frac{\phi * \pi}{180} \right)^2$$

Considerando que se implementará una faja con las siguientes dimensiones y características:

- $v = 2.5$ m/s,
- $A = 0.062$ m² para un ancho de 1 m de faja transportadora,
- $\phi = 20^\circ$ de inclinación,
- $\gamma = 0.9$ ton/m³ para harina de pescado

La capacidad de transporte de la cinta será:

$$Q_v = 3600 \times 2.5 \times 0.062 \times 0.8$$

$$Q_v = 446 \text{ m}^3/\text{hora}$$

Siendo que la capacidad de transporte en masa, será necesario calcularla a través de su conversión multiplicando el resultado por el peso específico de la harina de pescado

$$Q_m = Q_v \times \gamma$$

$$Q_m = 446 \times 0.9 = 400 \text{ ton/hora}$$

Considerando una atención de 25,000 toneladas, el tiempo de almacenamiento

será casi 3 días, tomando en cuenta 3 turnos de trabajo de 7.5 horas; por lo que, se observa una reducción de tiempo en dos días respecto al análisis realizado en el punto 4.2.3. que impacta favorablemente al rendimiento operativo del terminal al igual que se reduce los tiempos de espera para los camiones y su ocupación dentro del terminal.

b) Pre-dimensionamiento de las áreas de almacenamiento.

Para analizar la capacidad de almacenamiento de la propuesta, se realizará el cálculo de las toneladas anuales de la superficie de almacenamiento para la carga fraccionada, según la fórmula propuesta por la UNCTAD para terminales portuarios polivalentes.

$$T = n \times q \times S \times K_1 \times K_2$$

Donde:

- n : Número de ciclos de ocupación al año (Depende del tiempo de almacenamiento de la carga),
- q : Carga de ocupación expresada en t/m² y se refiere al área real ocupada por la carga,
- S : Superficie total del depósito, incluyendo las áreas necesarias para la operación,
- K_1 : Factor de minorización de la superficie total por necesidades operativas ($K_1 = 0.5$)
- K_2 : Factor de minorización de la superficie total por desequilibrio de cargas en caso de contenedores ($K_2 = 0.75$)

Importante mencionar que la carga fraccionada será organizada dentro de una estantería móvil con un área ocupada de 21.6 m² cada una y que permite guardar bigbag de 1 tonelada a través de un sistema de 4 niveles con capacidad de almacenamiento de hasta 15 bigbag por nivel.

Asimismo, se considerará un tiempo de operación del terminal portuario de Chimbote de 300 días al año y con un tiempo de rotación de 4 días en el almacén techado.

- $n = 75$ días
- $q = 2.78$ t/m²
- $S = 5,400$ m²

- $K_1 = 0.5$
- $K_2 = 1$ (Se considerará un valor de 1 al ser carga fraccionada)

$$T = 75 \times 2.78 \times 5,400 \times 0.5 \times 1$$

$$T = 562,500 \text{ toneladas al año}$$

El resultado muestra que el diseño planteado cuenta con la capacidad de satisfacer el almacenamiento de la proyección de carga de la fase 1 o fase temprana y parte de la fase intermedia.

c) Capacidad de las redes viales del puerto

Otro punto importante a mencionar es la cantidad de camiones que generará la atención de la carga; por lo cual, se ha propuesto una reestructuración de la zona de ingreso N°1 y sus redes viales con la finalidad de contar con un tránsito ordenado de camiones. Se plantea una nueva garita de ingreso de la puerta N°1 con capacidad de atención de hasta 2 camiones en simultaneo por sentido, una nueva red vial de dos carriles y un área de antepuerto que contará con 88 puestos de estacionamiento para camiones.

En este sentido, se analizará la capacidad de las redes viales actuales del terminal portuario de Chimbote y la propuesta de rediseño que cumplirá con satisfacer el tráfico de camiones hasta la fase tardía del proyecto.

El método utilizado para el cálculo de la capacidad es según la fórmula establecida por la UNCTAD y los valores de capacidad en condiciones ideales del Manual de carreteras elaborado por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

Es importante mencionar que actualmente la red vial del terminal portuario de Chimbote cuenta con una vía bidireccional de dos carriles, mientras que la propuesta plantea una red unidireccional de dos carriles por sentido.

Para el cálculo de la capacidad de vehículos hora se utilizará la siguiente fórmula:

$$V = (0.130 \times CC + 0.625 \times CG)/1,000$$

Donde:

- CC : Tonelaje anual en contenedores,
- CG : Tonelaje anual de carga fraccionada y mineral.

El tráfico resultante deberá ser comparado por la capacidad de vehículos con y sin congestión según las características de la vía.

- Capacidad con congestión vial

$$V_{CON\ CONGESTIÓN} = V_{CC} = C_I \times f_1 \times f_2$$

- Capacidad sin congestión vial

$$V_{SIN\ CONGESTIÓN} = V_{SC} = C_I \times 0.6 \times f_1 \times f_2$$

Donde:

- f_1 : Factor de corrección por el ancho de carril, ($f_1 = 0.7$, para puertos según UNCTAD)
- f_2 : Factor de corrección por porcentaje de vehículos pesados y la pendiente ($f_2 = 0.4$, para puertos según UNCTAD)

Situación actual:

- CC : 580,000 toneladas (proyección del volumen de carga mineral y contenedorizada al término de la fase temprana),
- CG : 333,000 toneladas (proyección de volumen de carga fraccionada al término de la fase temprana),
- C_i : 2,000 vehículos hora por ambos sentidos (según capacidad ideal de dos carriles),

$$V = (0.130 \times 580,000 + 0.625 \times 333,000)/1,000$$

$$V = 284 \text{ vehículos /hora}$$

- Capacidad con congestión vial por sentido.

$$V_{CC} = 1,000 \times 0.7 \times 0.4$$

$$V_{CC} = 280 \text{ vehículos/hora}$$

- Capacidad sin congestión vial por sentido.

$$V_{SC} = 1,000 \times 0.6 \times 0.7 \times 0.4$$

$$V_{SC} = 168 \text{ vehículos/hora}$$

Dando como resultado:

$$V > V_{CC} > V_{SC}$$

$$284 \frac{\text{vehículos}}{\text{hora}} > 280 \frac{\text{vehículos}}{\text{hora}} > 168 \frac{\text{vehículos}}{\text{hora}}$$

Como se observa, la capacidad de vehículos/hora para el término de la fase inicial del proyecto supera a la capacidad con congestión del puerto; por lo que, se ha establecido mejorar la infraestructura vial del puerto a una vía unidireccional de dos carriles por sentido.

Rediseño de la infraestructura vial

- CC : 1,160,000 toneladas (proyección del volumen de carga mineral y contenedorizada al término de la fase intermedia),
- CG : 670,000 toneladas (proyección de volumen de carga fraccionada al término de la fase intermedia),
- C_i : 2,200 vehículos hora por carril,

$$V = (0.130 \times 1,160,000 + 0.625 \times 670,000)/1,000$$

$$V = 570 \text{ vehículos /hora}$$

- Capacidad con congestión vial

$$V_{CC} = 2,200 \times 0.7 \times 0.4$$

$$V_{CC} = 616 \text{ vehículos/hora}$$

- Capacidad sin congestión vial

$$V_{SC} = 2,200 \times 0.6 \times 0.7 \times 0.4$$

$$V_{SC} = 370 \text{ vehículos/hora}$$

Dando como resultado:

$$V_{CC} > V > V_{SC}$$

$$616 \frac{\text{vehículos}}{\text{hora}} > 570 \frac{\text{vehículos}}{\text{hora}} > 370 \frac{\text{vehículos}}{\text{hora}}$$

Se observa que la capacidad de vehículos/hora cumple con satisfacer la fase temprana e intermedia e incluso con posibilidad de atender en la fase tardía del terminal portuario de Chimbote.

Por último, es importante mencionar que el resto de carga por atender en la fase temprana será distribuido de la siguiente forma:

- El resto de carga fraccionada, bajo el supuesto aumento de carga, se implementará un patio al aire libre con un área 5,000 m² colindante a la zona destinada para la atención de la harina de pescado que satisface la atención del volumen de carga diferenciada para la fase temprana, intermedia y tardía.
 - Pre-dimensionamiento de las áreas de almacenamiento.

Importante mencionar que el resto de carga fraccionada será organizada sobre un patio al aire libre sobre pallets o bultos de 1 tonelada y una superficie ocupada de 0.81 m². Asimismo, se

considerará un tiempo de operación del terminal portuario de Chimbote de 300 días al año y con un tiempo de rotación de 5 días para su depósito.

- $n = 60$ días
- $q = 1.23$ t/m²
- $S = 5,000$ m²
- $K_1 = 0.5$
- $K_2 = 1$ (Se considerará un valor de 1 al ser carga fraccionada)

$$T = 60 \times 1.24 \times 5,000 \times 0.5 \times 1$$

$$T = 185,000 \text{ toneladas al año}$$

El resultado muestra que el diseño planteado cuenta con la capacidad de satisfacer el almacenamiento de la proyección de carga hasta la fase tardía.

- Por otro lado, durante el proceso de captación y fidelización de la carga mineral y agrícola del área de influencia, se espera que al término de la fase temprana se movilice, aproximadamente, 580 mil toneladas al año que se propone recibirla a través de contenedores; por lo que, será necesario ampliar las instalaciones de la zona N°1 con la finalidad de satisfacer la capacidad de almacenamiento requerida en dicha fase y la fase intermedia donde la carga contenedorizada se enfocará a la atención de carga agrícola.

En este sentido, es necesario analizar la capacidad actual y de la propuesta con la finalidad de verificar si cumple con la capacidad de almacenamiento para cada una de sus fases de desarrollo del terminal portuario de Chimbote.

- Verificación de la capacidad de almacenamiento de las áreas actuales

Importante mencionar que la carga contenedorizada será organizada sobre 3 niveles de contenedores de 40 pies, con capacidad de carga de 28 toneladas y una superficie ocupada de 31 m² por contenedor, sobre un patio al aire libre con capacidad de albergar 66 espacios para contenedores en planta. Asimismo, se considerará un tiempo de operación del terminal portuario de Chimbote de 300 días al año y con un tiempo de rotación de 3 días para el depósito sobre la zona N°1.

- $n = 100$ días
- $q = 2.71$ t/m²
- $S = 2,066$ m²
- $K_1 = 0.5$
- $K_2 = 0.75$

$$T = 100 \times 2.71 \times 2,066 \times 0.5 \times 0.75$$

$$T = 210,000 \text{ toneladas al año}$$

El resultado muestra que las instalaciones actuales no cumplen con la capacidad de satisfacer el almacenamiento de la proyección de carga en ninguna de sus fases.

- Pre-dimensionamiento del área de almacenamiento de la ampliación de la zona N°1.

De acuerdo al planteamiento se busca aumentar el número de espacios para contenedores en planta pasando de 66 espacios a 201 espacios para contenedores. Se considerará un tiempo de operación del terminal portuario de Chimbote de 300 días al año y con un tiempo de rotación de 3 días para el depósito sobre la zona N°1.

- $n = 100$ días
- $q = 2.71$ t/m²
- $S = 6,231$ m²
- $K_1 = 0.5$
- $K_2 = 0.75$

$$T = 100 \times 2.71 \times 6,231 \times 0.5 \times 0.75$$

$$T = 633,000 \text{ toneladas al año}$$

El resultado muestra que la propuesta de ampliación cumple con la capacidad esperada del almacenamiento de la proyección de carga en su fase temprana (carga mineral más agrícola) y fase intermedia (carga agrícola priorizada)

d) Equipamiento portuario

Por otro lado, a nivel de tecnología, el equipamiento del terminal portuario deberá dividirse según el tipo de carga a atender; por lo que, el cálculo de equipamiento

será diferenciado por carga fraccionada – harina de pescado y carga contenedorizada

Equipamiento carga fraccionada – harina de pescado.

- Montacargas: Considerando un promedio de atención de 25 mil toneladas por nave al mes, donde se pretende almacenar 6,720 toneladas en sacos de 1 toneladas en el almacén techado independiente de harina de pescado, se propone utilizar montacargas de 5 toneladas con un rendimiento de 15 movimientos por hora, al ser el tamaño ideal para movilizar el peso de los sacos eficientemente.

Es importante mencionar que según lo visto en el punto 4.2.3., el rendimiento de la grúa es de 4 minutos por lo que realizará un total de 15 movimiento por hora. Asimismo, mencionar que el embarca que será en grupo de 20 bigbag y que las naves recibidas en promedio cuentan con solo 1 grúa integrada a la nave. Tal y como se muestra en los Tablas N°5.1 y N°5.2.

Tabla N°5.1 Embarque de carga general
Fuente: Elaboración propia

PARÁMETROS	UNIDADES	MAGNITUD
Carga de embarque	ton	6,700
Rendimiento la grúa en nave	mvto/hora	15
Embarque de bigbag	unid	20
Grúas de la nave	unid	1
Producción de la grúa	ton/mvto	22.33
Productividad de 1 grúa de nave	ton/hora	335

Tabla N°5.2 Cálculo de número de montacargas en almacén
Fuente: Elaboración propia

PARÁMETROS	UNIDADES	MAGNITUD
Carga/descarga	ton/hora	335
Rendimiento práctico del equipo, según ficha técnica	mvto/hora	15
Producción para un equipo de 5 ton	ton/hora	75
Cantidad mínima de equipamientos	unid	4.47
Total, de montacargas	Und	4

- Terminal trucks: Para el cálculo del número de terminal trucks necesario

para la atención de la carga fraccionada se deberá tomar en cuenta el rendimiento de carga es de 335 toneladas/hora por grúa de nave, y que se trasladarán 20 sacos bigbag por ciclo utilizando montacargas de 5 toneladas con un rendimiento de 15 movimientos por hora para su carga. Tal y como se muestra en el Tabla N°5.3.

Tabla N°5.3 Cálculo de número de terminal trucks para la transferencia almacén-muelle de carga fraccionada
Fuente: Elaboración propia

PARÁMETROS	UNIDADES	MAGNITUD
Productividad para el embarque	ton/hora	335
Distancia (almacén – muelle N°1)	km	1.6
Velocidad promedio del terminal truck	km/h	20
Capacidad de transporte por plataforma	ton	20
Rendimientos de montacargas	mvts/hora	15
Tiempo de embarque de la grúa	min	4
<i>Tiempo de recorrido ida/vuelta</i>	<i>min</i>	<i>10</i>
<i>Tiempo de cargado terminal truck</i>	<i>min</i>	<i>16</i>
<i>Tiempo de perdidas</i>	<i>min</i>	<i>5</i>
<i>Tiempo de transferencia promedio en el almacén</i>	<i>min</i>	<i>60</i>
<i>Tiempo de ciclo de transferencia</i>	<i>min</i>	<i>91</i>
Rendimiento de terminal truck	ciclos /hora	1.52
Producción de terminal trucks/hora	ton/hora	30.33
Cálculo de terminal trucks	und	11.04
CANTIDAD MÍNIMA DE TERMINAL TRUCKS	und	11

En resumen, se requerirá el siguiente equipamiento para el embarque de la carga.

- Adquisición de 8 montacargas para el almacenamiento (4 montacargas) y la transferencia (4 montacargas).
- Adquisición de 11 terminal trucks con plataforma de remolque para el traslado interno del almacén al muelle.
- Adquisición de 1 grúa pluma para realizar el embarque de naves que no cuenten con grúa integrada. Ver Tabla N°5.4.

Tabla N°5.4 Resumen de equipamiento de carga fraccionada
Fuente: Elaboración propia

PARÁMETROS	CAPACIDAD	MAGNITUD
Grúa nave	30 ton	1
Terminal trucks - TT	31,000 kg	11
Plataforma de remolque - TT	60,000 kg	11
Montacargas	5 ton	8
Grúa pluma (para naves que no cuenten con grúa integrada)	30 ton	1

Equipamiento carga contenedorizada

Para conocer el número de equipamiento necesario en la operación de embarque y descarga de carga contenedorizada es necesario contemplar la siguiente información respecto a los rendimientos y número de grúas promedio que cuenta la nave de diseño. Ver Tabla N°5.5.

Tabla N°5.5 Rendimientos del equipamiento de la nave
Fuente: Elaboración propia

PARÁMETROS	CAPACIDAD	MAGNITUD
Rendimiento de grúa nave	cont./hora	10
Número de grúas integradas por nave	und	1
Producción total del embarque por nave	cont./hora	10

- Reach stackers: Para el manipuleo de los contenedores en el almacén se requiere calcular el número mínimo de reach stacker necesario para el almacenamiento de la carga contenedorizada. Ver Tabla N°5.6.

Tabla N°5.6 Cálculo de número de reach stacker en el almacén
Fuente: Elaboración propia

PARÁMETROS	CAPACIDAD	MAGNITUD
Producción de carga/descarga total por nave	cont./hora	10
Rendimiento practico de reach stacker, según ficha técnica	cont./hora	15
Cálculo de reach stacker	und	0.67
Cantidad mínima de reach stacker	und	1

- Terminal trucks: Para el cálculo del número de terminal trucks es necesario considerar que la atención de la carga contenedorizada deberá contemplar un rendimiento de embarque de 10 cont./hora, una distancia de 1 km entre

el almacén – muelle N°1 y una velocidad promedio de terminal truck de 20 km/hora. Ver Tabla N°5.7.

Tabla N°5.7 Cálculo de numero de terminal trucks para la transferencia almacén de contenedores - muelle

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETROS	CAPACIDAD	MAGNITUD
Rendimiento de embarque de contenedores por nave	cont./hora	10
Distancia (almacén – muelle N°1)	km	1
Velocidad	km/h	20
Tiempo de recorrido ida/vuelta	min	6
Tiempo de embarque por 1 grúa/movimiento	min	6
Tiempo de espera o pérdidas	min	3
Tiempo del ciclo de transferencia	min	15
Rendimiento de terminal trucks	ciclo/hora	4.0
Cálculo de terminal trucks	und	2.5
Cantidad mínima de terminal trucks	und	3.0

En resumen, se requerirá el siguiente equipamiento para el embarque de la carga.

- Adquisición de 2 reach stacker para el almacenamiento (1) y la transferencia (1).
- Adquisición de 3 terminal trucks con plataforma de remolque para el traslado interno del almacén al muelle. Ver Tabla N°5.8.

Tabla N°5.8 Resumen de equipamiento de carga contenedorizada

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETROS	CAPACIDAD	MAGNITUD
Grúa nave	30 ton	1
Terminal trucks - TT	31,000 kg	3
Plataforma de remolque - TT	60,000 kg	3
Reach stacker	45 ton	2

Se concluye que con las estrategias de mejora se obtiene:

- La modalidad de intercambio indirecta brinda una mejor atención de la carga que impacta positivamente tanto al terminal portuario como al dueño de la carga.

- El planteamiento para la atención de carga fraccionada de la harina de pescado brinda:
- Un sistema independiente para su almacenamiento.
- Reducción de los tiempos de permanencia en el amarradero de la nave.
- Custodia y mayor conservación de la harina de pescado.
- Reducción de los picos de tráfico ocasionado por los camiones.
- La reestructuración de las redes viales internas del terminal incrementa la capacidad de vehículos/hora del terminal hasta su fase tardía.
- La reestructuración de la zona de ingreso brinda una mejora en la operatividad y atención del terminal portuario, debido a la implementación de:
- Una nueva garita de ingreso que contará con dos puestos de atención por sentido
- Una zona de antepuerto con 88 espacios para camiones que sirva de estacionamiento cuando que ingresen al terminal portuario.
- El planteamiento de la ampliación de carga contenedorizada cubre con la atención de las proyecciones de carga en la fase inicial e intermedias del terminal portuario de Chimbote.
- Los rendimientos de carga obtenidos son los siguientes:
 - El rendimiento de carga contenedorizada para la presente fase es de 10 cont./hora con un tiempo de embarque de 3 días.
 - El rendimiento de carga fraccionada para la presente fase es de 335 ton/hora con un tiempo de embarque de 3 días.
- Según el planteamiento en la presente fase y con un tiempo de operación del terminal portuario de 300 días, registra una tasa de ocupación de:

Tabla N°5.9 Tasa de ocupación en la Fase 1
Fuente: Elaboración propia

TASA DE OCUPACIÓN DEL TERMINAL PORTUARIO FASE 1			
TIPO DE CARGA	CONTENEDORIZADA		FRACCIONADA
PRODUCTO	MINERAL	AGRÍCOLA	HARINA DE PESCADO
EMBARQUE PROMEDIO POR NAVE (ton)	17,000	17,000	25,000
CARGA PROYECTADA FASE 1 (ton)	396,750	179,920	333,081
NÚMERO DE NAVES	23	11	13
TIEMPO DE EMBARQUE (días)	3	3	3
TIEMPO DE OCUPACIÓN (días)	69	33	40
TASA DE OCUPACIÓN	23.0%	11.0%	13.3%
TASA DE OCUPACIÓN DEL TERMINAL EN LA FASE 1	47.3%		

5.2.2 Fase 2 o Fase intermedia – Carga contenedorizada y mineral

En la fase 2 o fase intermedia se buscará complementar la modernización del terminal portuario con la finalidad de atender adecuadamente el incremento de carga mineral fidelizada del área de influencia; por lo que, se requerirá la implementación de infraestructura y equipamiento que cumpla con una atención adecuada de hasta 800 mil toneladas anuales de carga a granel mineral polimetálico que se proyectan a movilizar al término de la fase intermedia y requerirá un almacenamiento techado independiente

Para implementación de estas áreas se requerirá la demolición de los siguientes componentes de la infraestructura portuaria actual:

- Puerta de ingreso N°2,
- Caseta de aduanas,
- Tolva carbonera,
- Surtidores de combustible.

La Fase intermedia buscará implementar un área de almacenamiento de la carga mineral a través de un almacén techado de 16,500 m² con capacidad de almacenamiento de 45,000 toneladas por medio de gránulos sólidos; por lo que, las instalaciones deberán contar con condiciones especiales de hermeticidad y baja humedad para la protección de la carga.

En referencia a lo mencionado, se plantea reestructurar y ampliar la infraestructura actual del terminal portuario de Chimbote enfocándose principalmente en la tolva carbonera. Este planteamiento otorgará la capacidad de almacenamiento requerida para satisfacer la fase intermedia del terminal portuario de Chimbote.

Con la finalidad de analizar si el diseño propuesto cumple con brindar un eficiente almacenamiento, se analizará el dimensionamiento de su área de depósito:

a) Pre-dimensionamiento de las áreas de almacenamiento de carga mineral

Para analizar la capacidad de almacenamiento de la propuesta, se realizará el cálculo de las toneladas anuales de la superficie de almacenamiento para la carga a granel, según la fórmula propuesta por la UNCTAD para terminales portuarios polivalentes.

$$T = n \times q \times S \times K_1 \times K_2$$

Importante mencionar que la carga mineral será arrumada dentro del almacén por medio de 2 rumas de 20 metros de ancho, 2.5 metros de alto y 280 metros de largo, que buscan almacenar los volúmenes de carga pico en la fase intermedia.

Asimismo, se considerará un tiempo de operación del terminal portuario de Chimbote G.R. de 300 días al año y con un tiempo de rotación de 4 días para el depósito sobre el almacén techado.

- $n = 75$ días
- $q = 4.02$ t/m²
- $S = 5,600$ m²
- $K_1 = 0.5$
- $K_2 = 1$ (Se considerará un valor de 1 al ser carga a granel)

$$T = 75 \times 4.02 \times 5,600 \times 0.5 \times 1$$

$$T = 843,750 \text{ toneladas al año}$$

El resultado muestra que el diseño planteado cuenta con la capacidad de satisfacer el almacenamiento de la proyección de carga de la fase intermedia.

Por otro lado, es importante mencionar que durante la fase intermedia se requerirá implementar mejoras a nivel de obras en mar; por lo que, se realizará la ampliación del muelle N°1 que pasará de contar con 186 metros a 220 metros de longitud y de 16 metros a 40 metros de ancho con la finalidad de atender la nave de diseño establecida en el punto 4.1.

A nivel de equipamiento, se busca implementar una faja transportadora para el traslado de la carga mineral desde el nuevo almacén cerrado hasta el muelle N°1, y embarcar la carga a través de un shiploader en el amarradero 1-B.

Con la finalidad de conocer la capacidad de embarque de la carga mineral bajo el sistema de faja transportadora – shiploader, será necesario establecer el rendimiento de la faja transportadora en base a su dimensión y velocidad de transporte que se establecerá según la guía de ingeniería de cintas transportadoras del Habasit.

$$Q_v = 3600 \times v \times A \times k$$

Considerando que se implementará una faja con las siguientes dimensiones y características:

- $v = 1$ m/s o 200 pies por minuto,
- $A = 0.09$ m² para un ancho de 1.5 m de faja transportadora,
- $\phi = 5^\circ$ de inclinación,
- $\gamma = 2.2$ ton/m³ para cobre

- La capacidad de transporte de la cinta será:

$$Q_v = 3600 \times 1 \times 0.09 \times 0.98$$

$$Q_v = 315 \text{ m}^3/\text{hora}$$

Siendo que, para el cálculo de la capacidad de transporte en masa, es necesario su conversión multiplicando el resultado por el peso específico del cobre

$$Q_m = Q_v \times \gamma$$

$$Q_m = 315 \times 2.2 = 690 \text{ ton/hora}$$

El resultado muestra que la faja transportadora realiza el embarque de 22,500 toneladas en un tiempo de 2 días, considerando unos 3 turnos de trabajo de 7.5 horas cada uno. Como conclusión se observa que la implementación del sistema de faja transportadora – shiploader, mantiene un bajo tiempo de utilización del amarradero de la nave permitiendo incrementar la posibilidad de atender un mayor número de naves por el terminal portuario. Asimismo, brinda aligerar el tráfico dentro del muelle N°1.

- b) Pre-dimensionamiento de las áreas de almacenamiento para patio de contenedores.

Con la finalidad de proporcionar una plena operación en la fase tardía, se propone implementar adicionalmente un patio multipropósito sobre la zona sur del terminal durante el término de la fase intermedia que permita ampliar la capacidad de almacenamiento tanto de contenedores como de carga general del terminal portuario de Chimbote.

El patio de almacenamiento contará con un área de operación de 2.7 ha con 303 espacios en planta para acopiar contenedores de 40 pies y 31 m² de área ocupada cada uno. Los contenedores podrán ser acopiados hasta en 3 niveles.

Se considera un tiempo de operación del terminal portuario de Chimbote de 300 días al año y un tiempo de rotación de 3 días para el depósito sobre el patio.

- $n = 100$ días
- $q = 2.71 \text{ t/m}^2$
- $S = 9,393 \text{ m}^2$
- $K_1 = 0.5$
- $K_2 = 0.75$

$$T = 100 \times 2.71 \times 9,393 \times 0.5 \times 0.75$$

$$T = 950,000 \text{ toneladas al año}$$

El resultado muestra que el diseño planteado cuenta con la capacidad de satisfacer plenamente el almacenamiento del futuro del terminal portuario de Chimbote.

c) Equipamiento portuario

Como ya se analizó los rendimientos de la faja transportadora para el embarque de carga a granel mineral, se procederá a calcular el equipamiento para la atención de carga contenedorizada.

Equipamiento carga contenedorizada

Para conocer el número de equipamiento necesario en la operación de embarque y descarga de carga contenedorizada es necesario contemplar la siguiente información respecto a los rendimientos y numero de grúas promedio que cuenta la nave de diseño. Ver Tabla N°5.10.

Tabla N°5.10 Rendimiento del equipamiento de la nave
Fuente: Elaboración propia

PARÁMETROS	CAPACIDAD	MAGNITUD
Rendimiento de grúa nave	cont./hora	10
Número de grúas integradas por nave	und	3
Producción total del embarque por nave	cont./hora	30

- Reach stackers: Para el manipuleo de los contenedores en el patio de contenedores se requiere calcular el número mínimo de reach stacker necesario para el almacenamiento de la carga contenedorizada. Ver Tabla N°5.11.

Tabla N°5.11 Cálculo de número de reach stacker en el almacén
Fuente: Elaboración propia

PARÁMETROS	CAPACIDAD	MAGNITUD
Producción de carga/descarga total por nave	cont./hora	30
Rendimiento practico de reach stacker, según ficha técnica	cont./hora	15
Cálculo de reach stacker	und	2
Cantidad mínima de reach stacker	und	2

- Terminal trucks: Para el cálculo del número de terminal trucks es necesario considerar que la atención de la carga contenedorizada deberá contemplar un rendimiento de embarque de 30 cont./hora, una distancia de 1.6 km entre el almacén – muelle N°1 y una velocidad promedio de terminal truck de 20 km/hora. Ver Tabla N°5.12.

Tabla N°5.12 Cálculo de número de reach stacker en el almacén

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETROS	CAPACIDAD	MAGNITUD
Rendimiento de embarque de contenedores por nave	cont./hora	30
Distancia (almacén – muelle N°1)	km	1.6
Velocidad	km/h	20
Tiempo de recorrido ida/vuelta	min	9.6
Tiempo de embarque por 1 grúa/movimiento	min	6
Tiempo de espera o pérdidas	min	3
Tiempo del ciclo de transferencia	min	18.6
Rendimiento de terminal trucks	ciclo/hora	3.2
Cálculo de terminal trucks	und	9.4
Cantidad mínima de terminal trucks	und	9

En resumen, se requerirá el siguiente equipamiento para el embarque de la carga.

- Adquisición de 4 reach stacker para el almacenamiento (2) y la transferencia (2).
- Adquisición de 9 terminal trucks con plataforma de remolque para el traslado interno del almacén al muelle. Ver Tabla N°5.13.

Tabla N°5.13 Resumen equipamiento para la ampliación de la zona de carga contenedorizada

Fuente: Elaboración propia

PARÁMETROS	CAPACIDAD	MAGNITUD
Grúa nave	30 ton	3
Terminal trucks - TT	31,000 kg	9
Plataforma de remolque - TT	60,000 kg	9
Reach stacker	45 ton	4

Se concluye que con las estrategias de mejora se obtiene:

- El terminal portuario de Chimbote cuenta con la capacidad, infraestructura y tecnología para operar adecuada y eficientemente en su fase intermedia y tardía
- El planteamiento para la atención de carga mineral polimetálico brinda:
 - Un sistema independiente para su almacenamiento.

- Reducción de los tiempos de permanencia en el amarradero de la nave.
- Reducción de los picos de tráfico ocasionado por los camiones.
- Aumentar la capacidad de atención de naves portacontenedores a un nivel adecuado de servicio.
- Los rendimientos de carga obtenidos son los siguientes:
 - El rendimiento de carga mineral a granel sólido para la presente fase es de 690 ton/hora con un tiempo de embarque de 2 días.
 - El rendimiento de carga contenedorizada para la presente fase es de 30 cont./hora con un tiempo de embarque de 2 días.
 - El rendimiento de carga fraccionada para la presente fase es de 335 ton/hora con un tiempo de embarque de 3 días.
- Según el planteamiento en la presente fase y con un tiempo de operación del terminal portuario de 300 días, registra una tasa de ocupación de:

Tabla N°5.14 Tasa de ocupación en la fase 2
Fuente: Elaboración propia

TASA DE OCUPACIÓN DEL TERMINAL PORTUARIO FASE 2			
TIPO DE CARGA	GRANEL SÓLIDO	CONTENEDORIZADA	FRACCIONADA
PRODUCTO	MINERAL	AGRÍCOLA	HARINA DE PESCADO
EMBARQUE PROMEDIO POR NAVE (ton)	22,500	27,900	25,000
CARGA PROYECTADA FASE 2 (ton)	798,006	361,882	669,944
NÚMERO DE NAVES	35	13	27
TIEMPO DE EMBARQUE (días)	2	2	3
TIEMPO DE OCUPACIÓN	70	26	81
TASA DE OCUPACIÓN	23.3%	8.6%	27.0%
TASA DE OCUPACIÓN DEL TERMINAL EN LA FASE 2	58.9%		

5.3. FASES DE INVERSIÓN

Teniendo claro cuáles son las infraestructuras e equipamientos requeridos para las fases de desarrollo, se procede a realizar un presupuesto total por fase de desarrollo que se requiere como inversión inicial para lograr la modernización del Terminal portuario de Chimbote.

5.3.1 Fase 1 o Fase Temprana

Para la Fase 1 o fase temprana se requiere una inversión de S/. 18,073,595.31 soles. A continuación, se muestra el Tabla resumen.

Tabla N°5.15 Inversión Fase 1
Fuente: Elaboración propia

Code ID	Actividad	PARCIAL (Soles)	PARCIAL (Dólares)
TPC-F1	FASE DE INICIAL	S/ 18,073,595.31	\$ 4,756,209.29
INFRAESTRUCTURA			
TPC-F1-1	Almacenamiento de carga fraccionada - harina de pescado	S/ 4,343,872.40	\$ 1,143,124.32
TPC-F1-1.1	Zona de silos	S/ 823,094.40	\$ 216,603.79
TPC-F1-1.2	Almacén techado	S/ 3,520,778.00	\$ 926,520.53
TPC-F1-2	Almacenamiento de carga fraccionada - general	S/ 800,921.41	\$ 210,768.79
TPC-F1-3	Ampliación zona N°1	S/ 778,646.50	\$ 204,906.97
TPC-F1-4	Rediseño de las redes viales internas	S/ 850,000.00	\$ 223,684.21
TPC-F1-5	Reestructuración de la zona de ingreso	S/ 1,240,555.00	\$ 326,461.84
EQUIPAMIENTO			
TPC-F1-6	Equipamiento para Carga Fraccionada	S/ 6,748,400.00	\$ 1,775,894.74
TPC-F1-7	Equipamiento para Carga Contenedorizada	S/ 3,311,200.00	\$ 871,368.42

5.3.2 Fase 2 o Fase Intermedia

Para la Fase 2 o fase intermedia se requiere una inversión de S/. 43,140,251.76 soles. A continuación, se muestra el Tabla resumen.

Tabla N°5.16 Inversión Fase 1
Fuente: Elaboración propia

Code ID	Actividad	PARCIAL (Soles)	PARCIAL (Dólares)
TPC-F2	FASE DE INTERMEDIA	S/ 43,140,251.76	\$ 11,352,697.83
INFRAESTRUCTURA			
TPC-F2-1	Almacenamiento de carga a granel - Polimetálicos	S/ 7,374,180.00	\$ 1,940,573.68
TPC-F2-2	Almacenamiento de carga contenedorizada	S/ 2,472,611.76	\$ 650,687.31
TPC-F2-3	Muelle N°1 - Ampliación a 250 mts de longitud y 40 mts de ancho	S/ 17,359,860.00	\$ 4,568,384.21
EQUIPAMIENTO			
TPC-F2-6	Equipamiento para carga a granel - polimetálicos	S/ 9,600,000.00	\$ 2,526,315.79
TPC-F2-7	Equipamiento para Carga Contenedorizada	S/ 6,333,600.00	\$ 1,666,736.84

En los anexos de la presente tesis se encuentra el desarrollo del presupuesto detallado de ambas fases.

5.4. PROPUESTA TARIFARIA

Con el objetivo de analizar las estrategias comerciales del nuevo terminal portuario de Chimbote, es necesario determinar las nuevas tarifas a cobrar por los servicios estándar a través de la metodología de benchmarking.

Es importante mencionar que los servicios estándar son aquellos servicios que se enfocan principalmente a la nave y la carga.

5.4.1 Métricas de la tarifa.

a) Servicio a la Carga

Este servicio depende al tipo de carga a atender, los cuales son regulados por la OSITRAN, siendo alguno de ellos, los siguientes:

- Carga Fraccionada
- Carga sólida a granel
- Carga líquida a granel
- Contenedor lleno de 40 pies
- Contenedor vacío de 40 pies Ver Tabla N°5.17.

Tabla N°5.17 Servicio por tipo de carga para el T.P. Chimbote
Fuente: Elaboración propia

Servicio Estándar	Unidad
Fraccionada	Ton.
Contenedor de 40 pies (vacío y lleno)	Contenedor

b) Servicio a la nave

Este servicio depende al tiempo de permanencia de la nave amarrada en el muelle; y se toma a partir de la hora que pasa la primera espía en el atraque, hasta que largue la última espía en el desatraque. Ver Tabla N°5.18.

Tabla N°5.18 Servicio a la nave para el T.P. Chimbote
Fuente: Elaboración propia

Servicio Estándar	Unidad
Uso de Muelle	Por metro de eslora - hora

5.4.2 Referencias tarifarias

Para el cálculo de las nuevas tarifas de los servicios estándar se realizó una comparación entre los tarifarios actuales para los servicios estándar de los principales terminales portuarios en operación, siendo estos: T.P. Salaverry, T.P. Matarani, T.P. Callao y T.P. Chimbote. Ver Tablas N°5.19, N°5.20, N°5.21 y N°5.22

Tabla N°5.19 Tarifario del T.P. Salaverry
Fuente: STI. Rev. 020 a partir del 16/03/2023

Servicio Estándar		
Servicio a la nave	Unidad de cobro	Tarifa S/.
Uso de amarradero	Por metro eslora - hora	S/. 14.09
Servicio a la carga	Unidad de cobro	Tarifa S/.
Carga fraccionada	Por tons	S/. 71.95
Contenedores llenos de 40 pies	Por contenedor	S/. 736.47
Contenedores vacíos de 40 pies	Por contenedor	S/. 749.17

Tabla N°5.20 Tarifario del T.P. Matarani
Fuente: TISUR a partir del 17/08/2022

Servicio Estándar		
Servicio a la nave	Unidad de cobro	Tarifa S/.
Uso de amarradero	Por metro eslora - hora	S/. 2.64
Amarre – Desamarre	Por operación	S/. 462.68
Servicio a la carga	Unidad de cobro	Tarifa S/.
Carga fraccionada	Por tons	S/. 15.50
Contenedores llenos de 40 pies	Por contenedor	S/. 647.75
Contenedores vacíos de 40 pies	Por contenedor	S/. 185.07

Tabla N°5.21 Tarifario del T.P. Callao
Fuente: APMTC a partir del 31/03/2023

Servicio Estándar		
Servicio a la nave	Unidad de cobro	Tarifa S/.
Uso de amarradero	Por metro eslora - hora	S/. 5.89
Servicio a la carga	Unidad de cobro	Tarifa S/.
Carga fraccionada	Por tons	S/. 76.30
Contenedores llenos de 40 pies	Por contenedor	S/. 978.84
Contenedores vacíos de 40 pies	Por contenedor	S/. 631.56

Tabla N°5.22 Tarifario del T.P. Chimbote
Fuente: T.P. Chimbote G.R. a partir del 01/12/2022

Servicio Estándar		
Servicio a la nave	Unidad de cobro	Tarifa S/.
Uso de amarradero	Por metro eslora - hora	S/. 3.40
Servicio a la carga	Unidad de cobro	Tarifa S/.
Carga fraccionada	Por tons	S/. 26.90
Contenedores llenos de 40 pies	Por contenedor	S/. 313.88
Contenedores vacíos de 40 pies	Por contenedor	S/. 112.10

5.4.3 Cálculo de la nueva tarifa

Bajo el escenario de una atención de una nave de 180 metros de eslora y un tiempo promedio de atención de 22.5 horas o 3 jornadas de trabajo, se compara el cobro por los servicios estándar a la nave en los 4 terminales portuarios; como

se puede apreciar en el siguiente Tabla.

Tabla N°5.23 Cobros por Servicios a la nave
Fuente: Elaboración propia

Eslora (metros)	Tiempo (horas)
180	22.5
Terminal Portuario	Cobro
Salaverry	S/. 57,064.50
Matarani	S/.11,617.36
Callao	S/. 23,854.50
Chimbote	S/.13,770.00

Del Tabla anterior se identifica que existe una heterogeneidad en los resultados dando un promedio de S/. 26,212.09 soles para la atención de una nave de 180 metros de eslora que permanezca 22.5 horas; lo cual se debe a las distorsiones de tarifas muy bajas o elevadas por algunos de los terminales portuarios; por lo que, se procede a establecer la nueva tarifa a través de una tendencia central resultante del cálculo de la mediana ya que no está afecta por valores extremos la cual asciende a S/. 23,854.50 soles. Ver Tabla N°5.24.

Tabla N°5.24 Nuevo Tarifario del T.P. Chimbote
Fuente: Elaboración propia

Servicio Estándar		
Servicio a la nave	Unidad de cobro	Tarifa S/.
Uso de amarradero	Por metro eslora - hora	S/. 4.50
Servicio a la carga	Unidad de cobro	Tarifa S/.
Carga fraccionada	Por tons	S/. 50.00
Contenedores llenos de 40 pies	Por contenedor	S/. 690.00
Contenedores vacíos de 40 pies	Por contenedor	S/. 410.00

A continuación, se muestra una comparativa entre las tarifas de los terminales portuarios competidores (Salaverry y Callao) y el nuevo tarifario del terminal portuario de Chimbote. Ver Figuras N°5.1, N°5.2, N°5.3 y N°5.4.

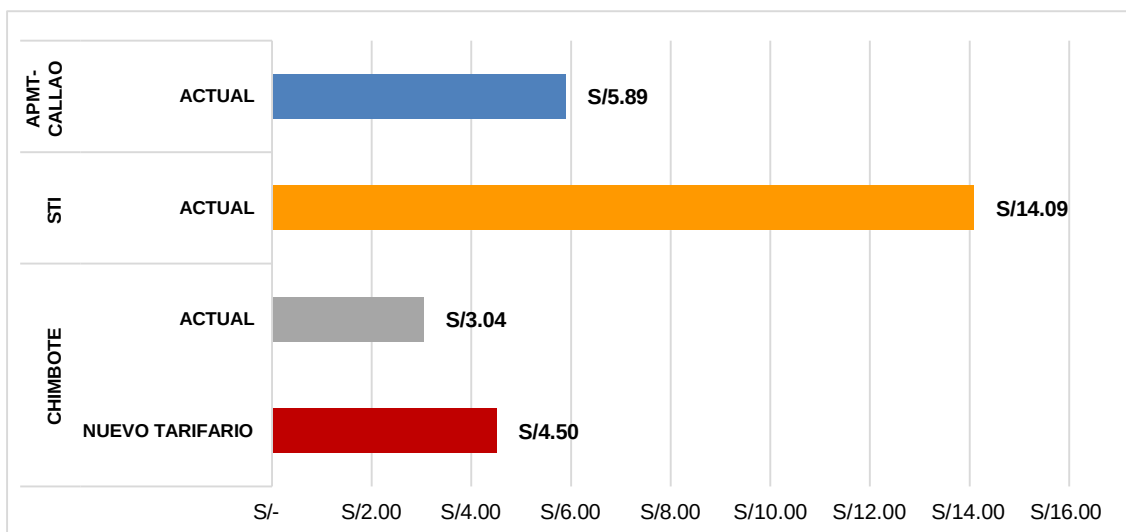


Figura N°5.1 Comparativa de tarifarios por uso de amarradero por metro eslora - hora
Fuente: Elaboración propia

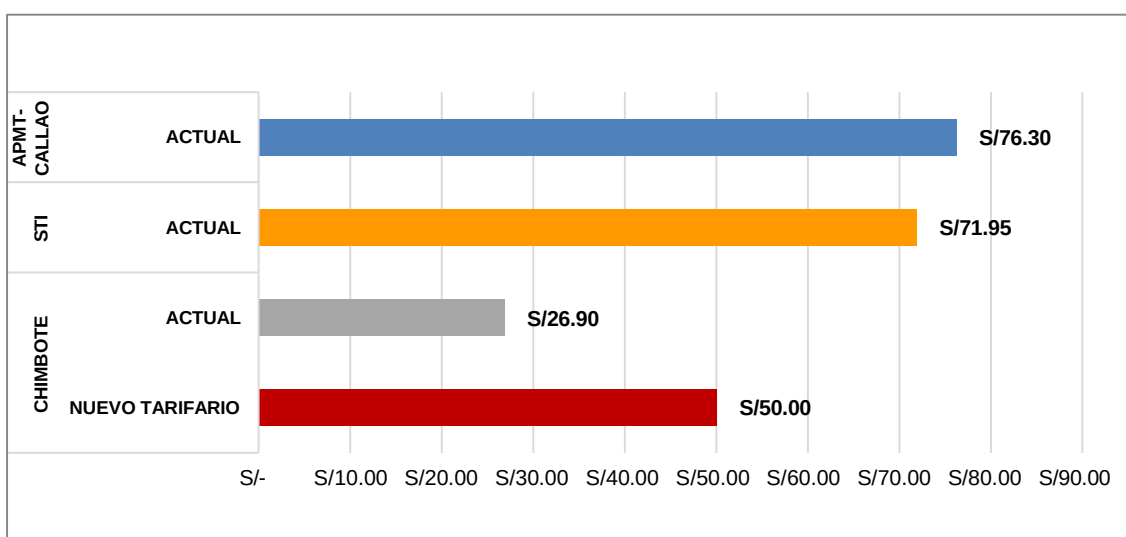


Figura N°5.2 Comparativa de tarifarios por atención de carga fraccionada
Fuente: Elaboración propia

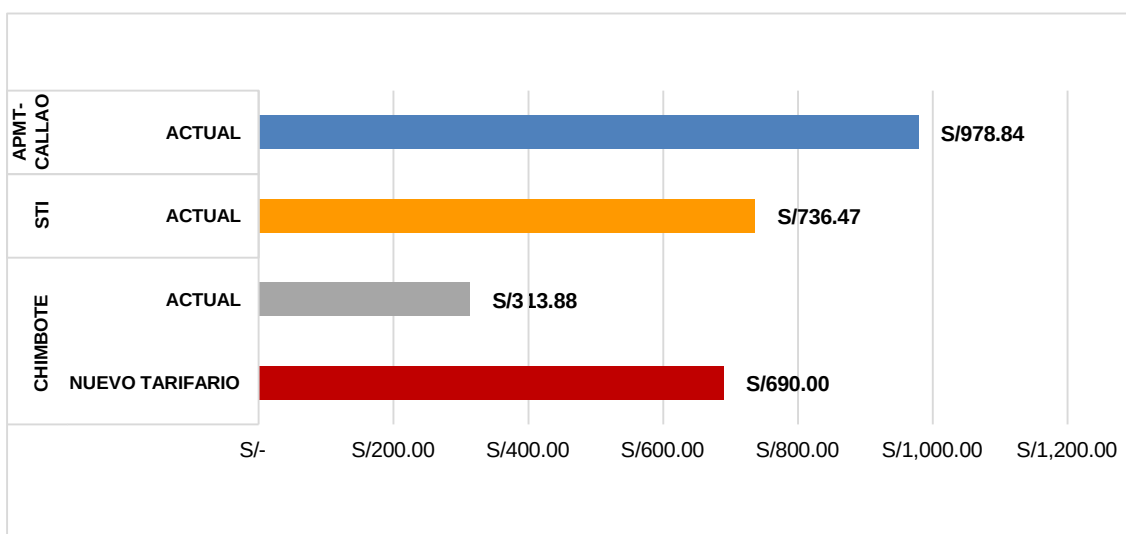


Figura N°5.3 Comparativa de tarifarios por atención de contenedores llenos
Fuente: Elaboración propia

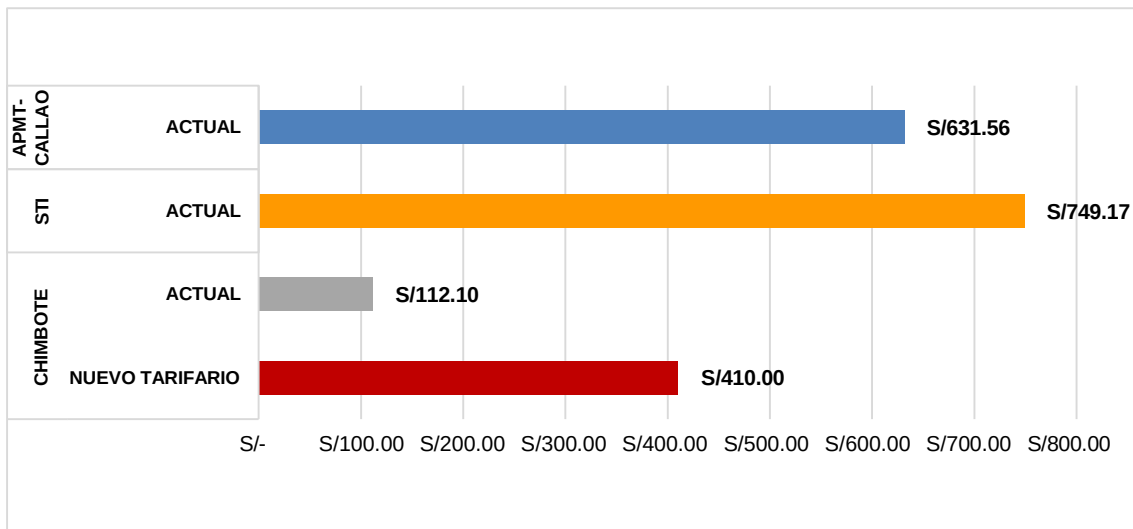


Figura N°5.4 Comparativa de tarifarios por atención de contenedores vacíos
Fuente: Elaboración propia

5.5. VIABILIDAD FINANCIERA DEL PROYECTO

Para analizar la viabilidad financiera del T.P. Chimbote es necesario evaluar los flujos de caja económico y financiero.

Evaluación económica:

La evaluación económica ha sido calculada a través de los flujos operativos del terminal portuario de Chimbote e inversión inicial requerido para las fases de desarrollo. Considerando un costo de oportunidad del capital o WACC, por sus siglas en inglés, de 7.45%, se obtiene el valor actual neto económico y la tasa interna de retorno económica. Estos indicadores de rentabilidad muestran valores favorables según se muestra en el siguiente Tabla.

Tabla N°5.25 Indicador de rentabilidad económica del T.P. Chimbote
Fuente: Elaboración propia

Indicador de rentabilidad	T.P. CHIMBOTE
TIRE	10.08%
VANE	S/. 27,907,380.31 soles

El detalle del flujo de caja se encuentra dentro de los anexos de la presente tesis.

Evaluación financiera:

Es importante mencionar que las fuentes del financiamiento pueden ser de fuentes privadas o de financiamiento multilateral, siendo la primera de ellas, por parte de una entidad financiera comercial o inversor privado con interés sobre el proyecto a raíz de su experiencia en otros proyectos similares de inversión; mientras que la segunda, es a través de entidades multilaterales como el Banco Interamericano de Desarrollo o el Banco Mundial.

Para el cálculo financiero es necesario inicialmente conocer las tasas de financiamiento con lo que se suele financiar estos proyectos encontrando que la tasa efectiva anual (TEA) actual se encuentra en el rango de 6.50% a 8.75%, sea a través de entidades privadas o multilaterales; por lo que, para la presente tesis se ha escogido una TEA de 8.75%. Asimismo, se considera una tasa de descuento de 12.72% sobre la deuda. Por otro lado, el nivel de apalancamiento será de 70/30 (70% deuda y 30% capital), contando un plazo de pago de 10 años.

A partir de los flujos de caja financiero se calcularán el valor actual neto financiero y la tasa de retorno financiero.

Tabla N°5.26 Indicador de rentabilidad financiero del T.P. Chimbote
Fuente: Elaboración propia

Indicador de rentabilidad	T.P. CHIMBOTE
TIRF	16.95%
VANF	S/. 8,559,660.31 soles

De acuerdo al Tabla N°5.26, estos indicadores de rentabilidad muestran valores favorables identificando que el terminal portuario de Chimbote cuenta con un tiempo de recuperación de 10 años 4 meses a partir de su puesta en marcha. El detalle del flujo de caja se encuentra dentro de los anexos de la presente tesis.

CONCLUSIONES

Del análisis de la realidad portuaria del terminal portuario de Chimbote, se concluye que durante la última década se cuenta con un terminal portuario que opera con limitaciones del volumen de carga actual (140 mil toneladas anuales) y de naves con calado superior a los 11 metros (como máximo naves de 15 mil DWT. Asimismo, se ha identificado que opera a menos del 15% de su capacidad teórica, brindando una atención subestándar bajo una modalidad directa que no es eficiente y se traduce en bajos rendimientos de embarque, mayores tiempos de permanencia de la nave en sus amarraderos y una congestión dentro del terminal provocado por el tráfico de camiones que ingresan al muelle N°1 que finalmente condicionan e imposibilitan la atención de mayor cantidad de naves por el terminal portuario. Adicional a ello, se ha encontrado que el área de influencia cuenta con un potencial productivo de 350 mil toneladas que es captado por terminales competidores debido a que el terminal portuario de Chimbote no cuenta con áreas de almacenamiento y equipamiento portuario adecuados que permitan su atención bajo niveles de servicio adecuados.

Del análisis del rendimiento operativo se ha encontrado que los principales factores que condicionan su operatividad son: el Muelle N°1, el intercambio modal directo y las insuficientes áreas de almacenamiento, las cuales limitan el rendimiento operativo del terminal portuario de Chimbote. Revertir estos factores ocasionan impactos positivos tanto para el terminal portuario como a los usuarios dueños de la carga que van desde brindar un ordenado tránsito de camiones dentro del terminal, reducir los tiempos de permanencia de la nave en los amarraderos; incrementar los ingresos que percibe el terminal, principalmente, por la mayor capacidad de recibir naves, y el uso de las áreas de almacenamiento; proporcionar ambientes seguros y protegidos para la atención de la carga y reducir los gastos que incurren los usuarios asociado al embarque de la carga.

Las estrategias de ingeniería planteadas tienen como base asegurar aspectos de eficiencia, capacidad y sostenibilidad del terminal portuario de Chimbote a lo largo de su vida operativa; y es por ello que, se concluye que el paso a la modalidad de intercambio indirecto permite incrementar su nivel de servicio mediante el uso eficiente de los recursos actuales del terminal. Asimismo, será necesario la ampliación, reordenamiento e implementación de facilidades internas, que serán realizadas a través de fases de desarrollo

que requerirá una inversión justificada en el aumento del volumen de carga productiva del área de influencia en un corto, mediano y largo plazo, obteniendo rendimientos de carga mineral de 690 ton/hora, carga contenedorizada de 30 cont/hora y carga fraccionada de 335 ton/hora.

La fase I o fase temprana, cuenta con el objetivo de atender la carga de harina de pescado (330 mil ton anuales) adecuadamente y captar carga mineral y/o agrícola de su área de influencia (575 mil toneladas anuales). Para esto será necesario implementar un área de almacenamiento independiente de harina de pescado a través de un almacén techado y 3 silos, que brinden una capacidad de almacenamiento total de 25,000 toneladas bajo una modalidad de intercambio indirecto. Así como también, la implementación del equipamiento portuario tanto para carga fraccionada y contenedorizada, la ampliación de la zona N°1 de contenedores, la reestructuración de las redes viales internas y la implementación de una zona de antepuerto que brinde una eficiente atención de la carga y un ordenamiento y conectividad de las facilidades internas del terminal portuario de Chimbote

La fase II o fase intermedia, buscará elevar el nivel de servicio y la competitividad del terminal portuario de Chimbote superando el 50% de tasa de ocupación mediante la modernización del terminal a través de la ampliación del muelle N°1, la implementación de un almacén techado y equipamiento para carga mineral y una nueva infraestructura y equipamiento para la atención de contenedores.

Asimismo, es importante mencionar que es necesario plantear un análisis de la operatividad del terminal bajo la intervención de la operación de descarga para el terminal portuario de Chimbote, la cual tomará relevancia una vez la región haya acumulado y disponga de los recursos económicos para empezar a importar y requerir un mayor volumen de bienes del exterior.

El nuevo terminal portuario de Chimbote requiere implementar acuerdos con dueños de carga, operadores portuarios, agentes navieros, entidades financiero o multilaterales y mayores estrategias comerciales, financiero – económicas y operativas que permitan asegurar la modernización del terminal portuario.

RECOMENDACIONES

Del análisis de la realidad portuaria dentro de la última década ha resultado que la infraestructura portuaria del terminal portuario es obsoleta; sin embargo, opera con limitaciones que condicionan la atención de carga y naves; es por ello que, es necesario implementar mejoras a su infraestructura y un cambio de la modalidad de intercambio que busquen elevar el nivel de servicio y su competitividad brindando una adecuada y eficiente atención de la carga actual y la potencial carga a captar dentro de su área de influencia.

Del análisis del rendimiento operativo se recomienda tomar acciones sobre los principales componentes que impactan negativamente a la operatividad del terminal portuario de Chimbote, siendo estos: el muelle N°1, la modalidad de intercambio directo y las insuficientes áreas de almacenamiento; con la finalidad de revertir estos factores y brindar impactos positivos tanto al terminal portuario como a los usuarios dueños de la carga.

Del planteamiento del desarrollo portuario se recomienda asegurar las propuestas de ingeniería planteadas dentro de la presente tesis a fin de garantizar una operatividad eficiente y sostenible del terminal portuario de Chimbote.

Entre las estrategias de ingeniería necesarias se recomienda implementar el cambio de modalidad de intercambio de directo a indirecto y la ampliación, reordenamiento e implementación de la infraestructura portuaria que garantice un adecuado nivel de servicio de la carga como de la nave. Asimismo, es necesario mencionar que el dimensionamiento de las estrategias planteadas está sustentado por la necesidad del servicio para el volumen de carga actual y la potencialidad de su área de influencia; sin embargo, un desarrollo más específico de cada uno de estos componentes requerirá un enfoque del comportamiento del mercado que permita brindar un diseño definitivo que requiera el terminal portuario de Chimbote.

En la Fase 1 se recomienda enfocar las estrategias que brinden una atención adecuada de la carga de harina de pescado y busquen captar carga mineral/agrícola del área de influencia.

En la Fase 2 se recomienda enfocar las estrategias en elevar el nivel de servicio y la competitividad mediante la modernización del terminal portuario de Chimbote.

Se recomienda realizar un análisis sobre el escenario en donde se intervenga la operación de descarga o importación de mercancías con la finalidad de estudiar si las estrategias planteadas se encuentran en la capacidad de satisfacer este aumento de volumen carga a atender por el terminal portuario de Chimbote.

La presente tesis plantea estrategias comerciales, económica-financiera, operativas y de ingeniería; sin embargo, se recomienda asegurar acuerdos y/o convenios con los dueños de carga, operadores portuarios, agentes navieros, fuentes de financiamiento y entre otros aspectos que permitan concretar la modernización del terminal portuario de Chimbote.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aceves, J. (2012). *Metodología para estimar la capacidad de una terminal portuaria de contenedores*. [Tesis de titulación, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio Institucional UNAM. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/metodologia-para-estimar-la-capacidad-de-una-terminal-portuaria-de-contenedores> 174648?c=b7wG6g&d=false&q=*&i=1&v=1&t=search_1&as=0
- ANGUSA - ALVAC (2017). *Iniciativa Privada Autofinanciada*. <https://www.investinperu.pe/es/app/DatosProyecto?idAPPProyecto=665>
- Autoridad portuaria nacional (2018). *Actualización del Plan Maestro de Chimbote*. <https://webaplicacion.apn.gob.pe/proyecto/wp-content/uploads/2020/10/Plan-Maestro-Portuario-TP-CHIMBOTE.pdf>
- Dominguez, L. (2017). *Introducción a la ingeniería de costas y puertos*. Colegio de Ingenieros del Perú.
- Escuela de Administración de Negocios (2009). *Estrategias para el desarrollo del terminal portuario de Paíta*. Esan Ediciones. https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/628/Gerencia_para_el_desarrollo_09.pdf.
- Gamarra, F. (2015). *Estudio de las Condiciones de Competencia en el Sector Portuario en El Salvador*. Superintendencia de Competencia. https://www.sc.gob.sv/index.php/sala_multimedia/informe-de-resultados-estudio-de-las-condiciones-de-competencia-del-sector-maritimo-portuario/
- Indaburu, C. (2001). *Manual práctico de operaciones portuarias y transporte marítimo*. Manual. https://www.academia.edu/36995690/MANUAL_PRACTICO_DE_OPERACIONES_PORTUARIAS_Y_TRANSPORTE_MARITIMO_MANUAL_PRACTICO_DE_OPERACIONES_PORTUARIAS_Y_TRANSPORTE_MARITIMO
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2003). *Ley 27943 Ley del sistema Portuario Nacional*. <https://www.senace.gob.pe/wp-content/uploads/filebase/senacenormativa/NAS-4-11-01-LEY-27943.pdf>
- Pérez, Y. (2015). *Recomendaciones para mejorar la operatividad de la carga de comercio exterior en la Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura*. [Tesis de maestría, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito] Repositorio digital ECIJG. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/323>
- Conferencia de la Naciones Unidas para el Comercio y Desarrollo (1992). *Monografías de la UNCTAD sobre la gestión de puertos*. United Nations Publication. <https://unctad.org/es/system/files/official-document/poship494%2815%29.sp.pdf>
- Conferencia de la Naciones Unidas para el Comercio y Desarrollo (2014). *El Transporte Marítimo*. United Nations Publication. https://unctad.org/es/system/files/official-document/rmt2014_es.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Lista de planos	160
Anexo 2. Ficha técnico de los silos de almacenamiento para grano de trigo	161
Anexo 3. Ficha técnica de equipamiento.....	163
Anexo 4. Cálculo de impedancia – Área de influencia para carga mineral	169
Anexo 5. Cuadro de detalle de atención para el año 2021 del T.P. Chimbote... ..	173
Anexo 6. Presupuesto de Inversión	176
Anexo 7. Evaluación económica - financiera.....	179

Anexo 1. Listado de planos

Nombre del Plano	Tamaño	Escala	Código
Plano Planta General – Estado actual	A3	1/12,500	TP – CHBTE – PG – 01
Plano de Infraestructura vial Norte	A3	1/1,250,000	IV – ZN – 01
Plano de Infraestructura vial Centro	A3	1/1,250,000	IV – ZC – 01
Plano de Área de influencia – Carga General	A3	1/1,250,000	AF – CGYC – 01
Plano de Área de influencia – Carga mineral	A3	1/1,250,000	AF – CM – 01
Plano Áreas Fase 1 o temprana	A3	1/4,000	TP – CHBTE – F1 – 01
Plano Instalaciones de carga general o fraccionada	A3	1/5,000	TP – CHBTE – F1 – 02
Plano Instalaciones de carga contenedorizada	A3	1/1,500	TP – CHBTE – F1 – 03
Plano Áreas Fase 2 o intermedia	A3	1/4,000	TP – CHBTE – F2 – 01
Plano Instalaciones de carga contenedorizada	A3	1/1,000	TP – CHBTE – F2 – 02
Plano Instalaciones de carga mineral	A3	Indicada	TP – CHBTE – F2 – 03
Plano Ampliación del muelle	A3	Indicada	TP – CHBTE – F2 – 04

Anexo 2. Ficha técnica de los silos de almacenamiento para grano de trigo

Se proponen 3 silos de 6000 Ton de almacenamiento de grano de trigo, que tendrán un diámetro de 18.3 m y una altura de 30.3 m, considerando la densidad del trigo es de 800 kg/m³.

Diámetro m	Diámetro pies	Modelo	Número de anillo	Altura total	Capacidad (m ³)	Capacidad 800 kg/m ³
18,33	60	2008	8	11,71	2,207	1,872
18,33	60	2009	9	12,56	2,430	2,061
18,33	60	2010	10	13,40	2,653	2,250
18,33	60	2011	11	14,25	2,876	2,439
18,33	60	2012	12	15,09	3,100	2,628
18,33	60	2013	13	15,94	3,323	2,818
18,33	60	2014	14	16,78	3,546	3,007
18,33	60	2015	15	17,63	3,769	3,196
18,33	60	2016	16	18,47	3,992	3,385
18,33	60	2017	17	19,32	4,215	3,574
18,33	60	2018	18	20,16	4,438	3,764
18,33	60	2019	19	21,01	4,661	3,953
18,33	60	2020	20	21,85	4,884	4,142
18,33	60	2021	21	22,70	5,107	4,331
18,33	60	2022	22	23,54	5,330	4,520
18,33	60	2023	23	24,39	5,554	4,709
18,33	60	2024	24	25,23	5,777	4,899
18,33	60	2025	25	26,08	6,000	5,088
18,33	60	2026	26	26,92	6,223	5,277
18,33	60	2027	27	27,77	6,446	5,466
18,33	60	2028	28	28,61	6,669	5,655
18,33	60	2029	29	29,46	6,892	5,845
18,33	60	2030	30	30,30	7,115	6,034
18,33	60	2031	31	31,15	7,338	6,223
18,33	60	2032	32	31,99	7,561	6,412
18,33	60	2033	33	32,84	7,785	6,601
18,33	60	2034	34	33,68	8,008	6,790
18,33	60	2035	35	34,53	8,231	6,980
18,33	60	2036	36	35,37	8,454	7,169
18,33	60	2037	37	36,22	8,677	7,358
18,33	60	2038	38	37,06	8,900	7,547
18,33	60	2039	39	37,91	9,123	7,736
18,33	60	2040	40	38,75	9,346	7,926

Fuente: MY SILO
<https://www.mysilo.com/es/category/17/silos-de-fondo-plano>

MYSILO®																								
Flat Bottom Silo Capacities Table Volume [m³]																								
Feet	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	60	66	72	75	78	84	90	105	Eave Height	
Diameter	4,58	5,5	6,41	7,33	8,25	9,16	10,08	11,00	11,91	12,83	13,74	14,66	15,58	16,49	18,33	20,16	21,99	22,91	23,84	25,66	27,49	32		
Model	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	22	24	25	26	28	30	35		
35															6.631	8.226	10.003	11.963	13.018	14.134				29,58
34						1.945	2.362	2.821	3.316	3.858	4.437	5.065	5.736	6.451	8.003	9.733	11.642	12.670	13.756	16.020	18.497			28,73
33						1.889	2.295	2.740	3.221	3.749	4.311	4.922	5.575	6.270	7.780	9.463	11.321	12.322	13.379	15.583	17.995	24.687	27,89	
32						1.834	2.227	2.660	3.127	3.640	4.186	4.779	5.413	6.089	7.557	9.194	11.000	11.973	13.002	15.146	17.493	24.007	27,04	
31						1.778	2.160	2.580	3.033	3.530	4.061	4.637	5.252	5.908	7.335	8.924	10.679	11.625	12.625	14.709	16.991	23.328	26,20	
30				836	1.096	1.393	1.772	2.092	2.499	2.939	3.421	3.935	4.494	5.091	5.728	7.112	8.654	10.358	11.277	12.248	14.272	16.489	22.648	25,35
29				808	1.060	1.348	1.667	2.025	2.419	2.845	3.312	3.810	4.351	4.930	5.547	6.889	8.384	10.037	10.928	11.870	13.835	15.988	21.969	24,51
28				781	1.025	1.303	1.661	1.957	2.339	2.751	3.203	3.685	4.209	4.769	5.366	6.666	8.115	9.716	10.580	11.493	13.398	15.486	21.289	23,66
27				754	989	1.257	1.555	1.890	2.258	2.657	3.093	3.560	4.066	4.608	5.186	6.443	7.845	9.395	10.232	11.116	12.961	14.984	20.609	22,82
26			533	727	953	1.212	1.500	1.823	2.178	2.562	2.984	3.434	3.923	4.447	5.005	6.220	7.575	9.075	9.883	10.739	12.524	14.482	19.930	21,97
25			513	699	918	1.167	1.444	1.755	2.098	2.468	2.875	3.309	3.781	4.286	4.824	5.997	7.306	8.754	9.535	10.362	12.087	13.980	19.250	21,13
24			493	672	882	1.122	1.388	1.688	2.018	2.374	2.766	3.184	3.638	4.125	4.644	5.774	7.036	8.433	9.187	9.984	11.651	13.478	18.571	20,28
23			473	645	846	1.077	1.333	1.620	1.937	2.280	2.656	3.058	3.496	3.964	4.463	5.551	6.766	8.112	8.838	9.607	11.214	12.976	17.891	19,44
22			453	617	811	1.031	1.277	1.553	1.857	2.186	2.547	2.933	3.353	3.803	4.282	5.328	6.496	7.791	8.490	9.230	10.777	12.474	17.211	18,59
21			433	590	775	986	1.221	1.485	1.777	2.092	2.438	2.808	3.210	3.641	4.102	5.105	6.227	7.470	8.142	8.853	10.340	11.972	16.532	17,75
20	285	413	563	740	941	1.166	1.418	1.696	1.998	2.329	2.683	3.068	3.480	3.921	4.882	5.957	7.149	7.793	8.476	9.903	11.471	15.852	16,90	
19	271	393	536	704	896	1.110	1.351	1.616	1.903	2.219	2.557	2.925	3.319	3.740	4.659	5.687	6.828	7.445	8.098	9.466	10.969	15.173	16,06	
18	257	373	508	668	851	1.054	1.283	1.536	1.809	2.110	2.432	2.782	3.158	3.560	4.436	5.417	6.507	7.097	7.721	9.029	10.467	14.493	15,21	
17	243	352	481	633	806	998	1.216	1.455	1.715	2.001	2.307	2.640	2.997	3.379	4.213	5.148	6.186	6.748	7.344	8.592	9.965	13.813	14,37	
16	229	332	454	597	760	943	1.148	1.375	1.621	1.892	2.181	2.497	2.836	3.198	3.990	4.878	5.865	6.400	6.967	8.155	9.463	13.134	13,52	
15	215	312	427	561	715	887	1.081	1.295	1.527	1.782	2.056	2.355	2.675	3.018	3.767	4.608	5.544	6.052	6.590	7.718	8.961	12.454	12,68	
14	201	292	399	526	670	831	1.013	1.214	1.433	1.673	1.931	2.212	2.514	2.837	3.544	4.339	5.223	5.703	6.213	7.281	8.459	11.775	11,83	
13	187	272	372	490	625	776	946	1.134	1.339	1.564	1.805	2.069	2.353	2.656	3.321	4.069	4.903	5.355	5.835	6.844	7.957	11.095	10,99	
12	173	252	345	454	580	720	878	1.054	1.244	1.455	1.680	1.927	2.192	2.476	3.098	3.799	4.582	5.007	5.458	6.407	7.455	10.416	10,14	
11	172	232	317	419	535	664	811	974	1.150	1.345	1.555	1.784	2.030	2.295	2.875	3.529	4.261	4.658	5.081	5.970	6.953	9.736	9,30	
10	145	212	290	383	489	609	744	893	1.056	1.236	1.430	1.641	1.869	2.114	2.652	3.260	3.940	4.310	4.704	5.533	6.452	9.056	8,45	
9	132	192	263	347	444	553	676	813	962	1.127	1.304	1.499	1.708	1.933	2.429	2.990	3.619	3.962	4.327	5.096	5.950	8.377	7,61	
8	118	172	236	312	399	497	609	733	868	1.018	1.179	1.356	1.547	1.753	2.206	2.720	3.298	3.613	3.949	4.659	5.448	7.697	6,76	
7	104	152	208	276	354																		5,92	
6	90	132	181	240	309																		5,07	
5	76																						4,23	
4	62																						3,38	
Model	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	22	24	25	26	28	30	35		
Diameter	4,58	5,5	6,41	7,33	8,25	9,16	10,08	11,00	11,91	12,83	13,74	14,66	15,58	16,49	18,33	20,16	21,99	22,91	23,84	25,66	27,49	32		
Feet	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	60	66	72	75	78	84	90	105		
Roof Height	1.34	1.60	1.82	2.08	2.27	2.53	2.81	3.07	3.34	3.62	3.80	4.14	4.12	4.43	4.98	5.58	6.11	6.37	6.65	7.18	7.41	9.13		

Fuente: <https://www.mysilo.com/newUrun/public/images/tr3.jpg>

Anexo 3. Ficha técnica de equipamiento

GRUA MOVIL PORTUARIA - MHC CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Referencia

Capacidad nominal

Capacidad de carga (contenedores)

: Grúas Liebherr – LMH 420

: 80 – 90 ton

: 40 – 45 ton @ 32 m

35 – 40 ton @ 36 m.

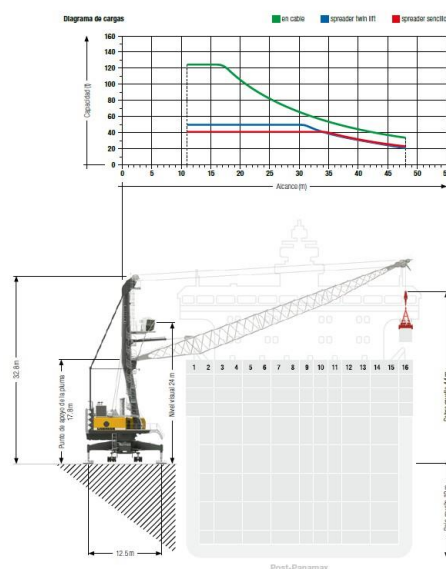
Grua marítima portuaria
LHM 420



LIEBHERR

Dimensiones principales

Operación de contenedor



Datos técnicos

Capacidad y clasificación

	Capacidad	Clasificación
Operación de cuchara cuatricable	≤ 52t	A8
Operación de cuchara cuatricable	≤ 60t	A7
Operación de cuchara electro-hidráulica	≤ 52t	A8
Operación de contenedores	≤ 57t	A7
Operación de carga pesada	≤ 124t	A3

Dimensiones principales

Alcance min. a max.	11 — 48 m
Altura punto de apoyo de pluma	17.8 m
Altura cabina torre (nivel visual)	24.0 m
Altura total (fin de torre)	32.8 m
Longitud total del chasis inferior	20.0 m
Anchura total del chasis inferior	6.0 m
Número de juegos de ejes (estándar)	14
Número de juegos de ejes (opcional)	24

Velocidades de trabajo

Elevación / bajada de carga	0 — 120 m/min
Giro	0 — 1.6 rpm
Subida de pluma (velocidad horizontal media)	0 — 55 m/min

Autonivelación

Base soporte estándar	12.5 m x 12.5 m
Medidas de plancha de apoyo estándar	5.5 m x 1.8 m
Área de apoyo de plancha estándar	9.9 m²

Tamaño opcional de bases y bases de apoyo bajo petición

Estabilización de cargas sobre el muelle

	Bulk	Contenedor
Carga uniformemente distribuida	1.9 t/m²	1.9 t/m²
Máx. carga por neumático	6.0 t	5.6 t

Debido a un diseño único de chasis inferior, las cargas del muelle especificadas anteriormente pueden incluso ser mas reducidas. Los tamaños de las planchas, base de soportes y número de ejes, pueden ser fácilmente adaptados para cumplir con las restricciones de carga de muelle más estrictas.

Peso

	Bulk	Contenedor
Peso total de la grúa LHM 420	aprox. 342t	aprox. 371t

Alturas de elevación

Sobre muelle a radio mínimo	45.0 m
Sobre muelle a radio máximo	29.0 m
Por debajo del nivel del muelle (aprox.)	12.0 m

ADELMO A. RAMOS MARTINEZ

Consultor

Equipamiento e Instalaciones Portuarias.

Telef.: 2236118 / Cel. 980573113

E-mail : adelmoramos3001@yahoo.es

TRACTORES DE TERMINAL – TERMINAL TRUCK (TT)

Características generales :

Motor

Tipo : Diesel, 4 tiempos, turboalimentado, inyección directa, control Electrónico, enfriado por agua.

Cilindros : 6 cilindros en línea.

Potencia : 173 HP @ 2200 rpm.

Clasificación : TIER 3

Autonomía : Tanque combustible 50 galones

Torque : 800 Nm @ 1400 rpm

Arranque : Eléctrico, 24 V, 120 A (alternador)

Quinta rueda:

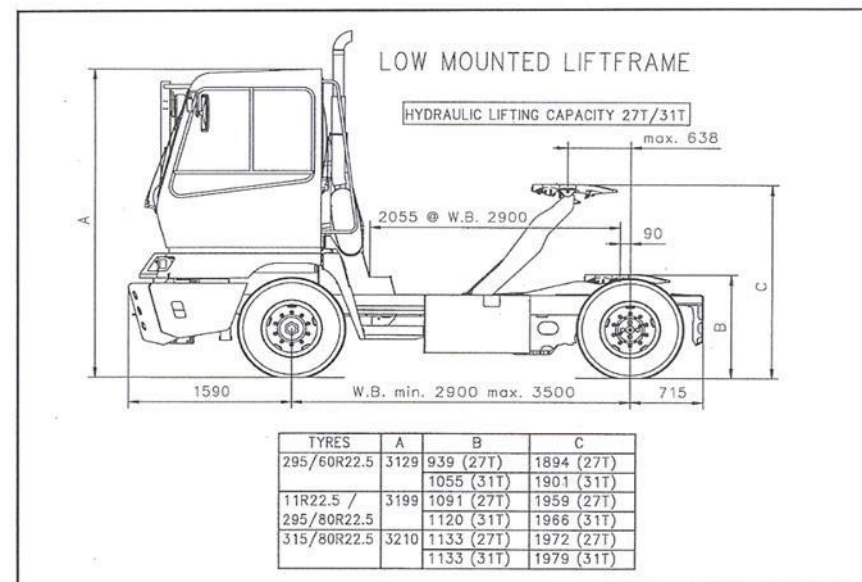
Tipo : Holland FW 35.

Plato : De acero de alta resistencia y templabilidad, con ranuras en bajo relieve para lubricación.

King pin 2" Ø : 2" Ø (50.8 mm)

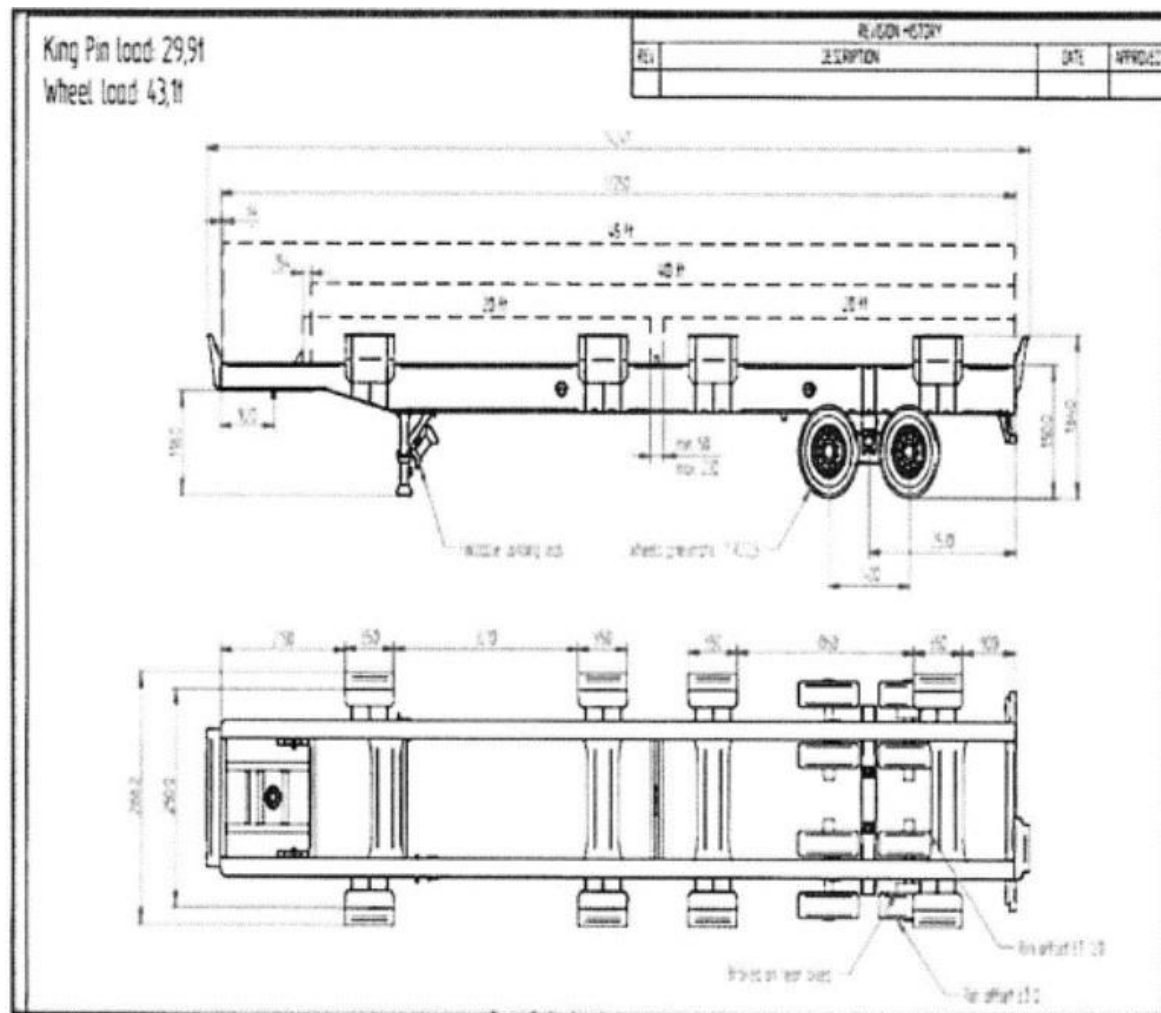
Capacidad : Carga vertical de 31,000 kg, solo en plato de quinta rueda.

Levante : Mecanismo de levante, mediante dos (02) cilindros hidráulicos de doble acción.



SIMIREMOLQUE O PLATAFORMA PARA TT

Capacidad de carga : 60 ton.



REACH STACKER O PORTACONTENEDOR

Características generales:

Referencia: Reach Stacker TEREX – TFC 45

Motor

Tipo : Diesel, 4 tiempos, turboalimentado, inyección directa, control Electrónico, enfriado por agua.

Cilindros : 6 cilindros en línea.

Potencia : 320/290 HP @ 1800/2100 rpm.

Clasificación : TIER 3

Autonomía : Tanque combustible 520 galones

Torque : 1478 Nm @ 1400 rpm

Arranque : Eléctrico, 24 V, 200 A (alternador)

Capacidad de carga (levante):

Capacidad de maniobra – Primera fila

Capacidad de carga de 42/ 45 ton hasta 5to. nivel

Capacidad de carga de 45 ton. Hasta 4to. nivel

Distancia al centro de carga, 1,230 mm

Capacidad de maniobra – Segunda fila

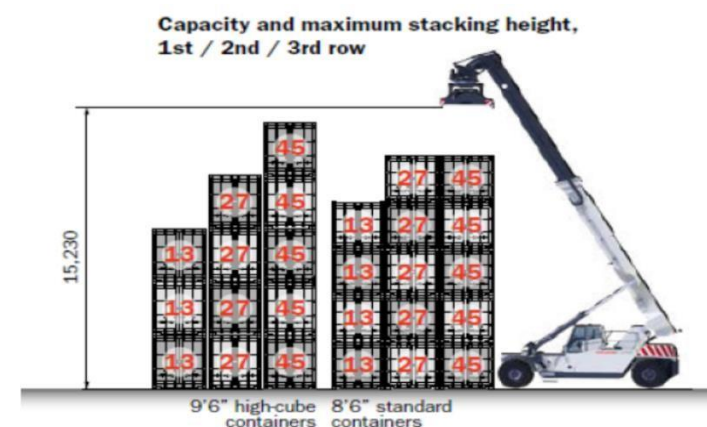
Capacidad de carga de 27 / 33 ton., hasta 4to. nivel

Distancia al centro de carga, 3,860 mm

Capacidad de maniobra – Tercera fila

Capacidad de carga de 13 / 17 ton., hasta 3er. nivel

Distancia al centro de carga, 6,400 mm



MONTACARGA DE HORQUILLA DE 5 TON .

Referencia: Montacarga HANGCHA CPCD50.

Características generales

- Capacidad de carga : 5 toneladas.
- Centro de carga : 600 mm máximo.
 - Tipo : Horquilla.
- Altura total del montacarga : 1990 mm
- Altura útil de elevación : 2340 mm
- Radio de giro externo : 3160 mm.

Motor:

- Tipo : Diesel, turboalimentado.
- Potencia : 170 HP.
- Torque mínimo : 680 Nm, según Normas ISO 3046
- N°. de cilindros : 6 en línea.
- Baterías : 24V ó 2 x 12V /120



GRUA DE PATIO DE 30 TON

Referencia: Grúa TADANO, Telescópica TR 300EX

Características generales.

Capacidad nominal : 30,000 kg @ 3 m..
Longitud de pluma (boom) : 28.6 m. (4 secciones)
Longitud : 11,000 mm.
Acho total : 2,620 mm
Altura total : 3,530 mm

Motor:

Tipo : Diesel, 4 tiempos, turboalimentado.
Potencia : 215 HP @ 2800 rpm.
Torque mínimo : 680 Nm, según Normas ISO 3046
Nº. de cilindros : 6 en línea.
Baterías : 24V ó 2 x 12V /120



Anexo 4. Cálculo de impedancia – Área de influencia para carga mineral

Límite sur:
Distancias reales en metros:

NODO DE PRODUCCIÓN		SIN PAVIMENTAR			PAVIMENTADA			TOTAL
		TROCHA	SIN AFIRMAR	AFIRMADO	ASFALTADO DOBLE CALZADA	ASFALDO	ASFALTADO TBS	
SIHUAS	TP CHIMBOTE	-	-	-	-	76,496	104,270	180,766
	TP CALLAO	-	-	-	320,286	176,735	104,270	601,291
POMABAMBA	TP CHIMBOTE	-	51,886	-	-	76,496	95,513	223,895
	TP CALLAO	-	51,886	-	320,286	176,735	95,513	644,420
YUNGAY	TP CHIMBOTE	-	-	-	-	128,419	-	128,419
	TP CALLAO	-	-	-	320,286	201,245	-	521,531
HUARI	TP CHIMBOTE	-	-	-	26,975	257,879	-	284,854
	TP CALLAO	-	-	-	169,510	250,784	-	420,294
HUARAZ	TP CHIMBOTE	-	-	-	26,975	143,656	-	170,631
	TP CALLAO	-	-	-	293,311	173,921	-	467,232
CHIQUEIAN	TP CHIMBOTE	-	-	-	26,975	232,260	10,776	270,011
	TP CALLAO	-	-	-	169,508	137,075	10,776	317,359
OCROS	TP CHIMBOTE	-	55,156	-	153,686	93,756	-	302,598
	TP CALLAO	-	55,156	-	166,600	43,105	-	264,861
CAJATAMBO	TP CHIMBOTE	-	47,110	-	200,636	212,837	-	460,584
	TP CALLAO	-	47,110	-	67,246	156,389	-	270,745
HUARMEY	TP CHIMBOTE	-	-	-	64,553	75,447	-	140,000
	TP CALLAO	-	-	-	252,827	29,492	-	282,319
HUACHO	TP CHIMBOTE	-	-	-	208,389	75,447	-	283,836
	TP CALLAO	-	-	-	111,899	29,492	-	141,392
OYON	TP CHIMBOTE	-	1,789	-	203,544	198,836	-	404,169
	TP CALLAO	-	1,789	-	67,244	126,895	-	195,928
SAYAN	TP CHIMBOTE	-	-	-	203,544	120,548	-	324,092
	TP CALLAO	-	-	-	67,244	48,607	-	115,851
BARRANCA	TP CHIMBOTE	-	-	-	153,687	75,447	-	229,135
	TP CALLAO	-	-	-	166,601	29,492	-	196,093
CANTA	TP CHIMBOTE	-	8,042	-	332,860	149,993	-	490,895
	TP CALLAO	-	10,884	-	-	92,973	-	103,857
CHOSICA	TP CHIMBOTE	-	-	-	352,395	112,466	-	464,861
	TP CALLAO	-	2,842	-	19,535	55,446	-	77,823
MATUCANA	TP CHIMBOTE	-	-	-	352,395	149,573	-	501,968
	TP CALLAO	-	2,842	-	19,535	92,553	-	114,930

Distancias corregidas en metros:

NODO DE PRODUCCIÓN		SIN PAVIMENTAR			PAVIMENTADA			TOTAL
		TROCHA	SIN AFIRMAR	AFIRMADO	ASFALTADO DOBLE CALZADA	ASFALDO	ASFALTADO TBS	
SIHUAS	TP CHIMBOTE	-	-	-	-	99,445	166,832	266,277
	TP CALLAO	-	-	-	320,286	229,756	166,832	716,874
POMABAMBA	TP CHIMBOTE	-	140,092	-	-	99,445	152,821	392,358
	TP CALLAO	-	140,092	-	320,286	229,756	152,821	842,955
YUNGAY	TP CHIMBOTE	-	-	-	-	166,945	-	166,945
	TP CALLAO	-	-	-	320,286	261,619	-	581,905
HUARI	TP CHIMBOTE	-	-	-	26,975	335,243	-	362,218
	TP CALLAO	-	-	-	169,510	326,019	-	495,529
HUARAZ	TP CHIMBOTE	-	-	-	26,975	186,753	-	213,728
	TP CALLAO	-	-	-	293,311	226,097	-	519,408
CHIQUEIAN	TP CHIMBOTE	-	-	-	26,975	301,938	17,242	346,154
	TP CALLAO	-	-	-	169,508	178,198	17,242	364,947
OCROS	TP CHIMBOTE	-	148,921	-	153,686	121,883	-	424,490
	TP CALLAO	-	148,921	-	166,600	56,037	-	371,558
CAJATAMBO	TP CHIMBOTE	-	127,197	-	200,636	276,689	-	604,522
	TP CALLAO	-	127,197	-	67,246	203,306	-	397,749
HUARMEY	TP CHIMBOTE	-	-	-	64,553	98,081	-	162,634
	TP CALLAO	-	-	-	252,827	38,340	-	291,167
HUACHO	TP CHIMBOTE	-	-	-	208,389	98,081	-	306,471
	TP CALLAO	-	-	-	111,899	38,340	-	150,239
OYON	TP CHIMBOTE	-	4,830	-	203,544	258,487	-	466,861
	TP CALLAO	-	4,830	-	67,244	164,964	-	237,038
SAYAN	TP CHIMBOTE	-	-	-	203,544	156,712	-	360,256
	TP CALLAO	-	-	-	67,244	63,189	-	130,433
BARRANCA	TP CHIMBOTE	-	-	-	153,687	98,081	-	251,769
	TP CALLAO	-	-	-	166,601	38,340	-	204,941
CANTA	TP CHIMBOTE	-	21,713	-	332,860	194,991	-	549,564
	TP CALLAO	-	29,387	-	-	120,865	-	150,252
CHOSICA	TP CHIMBOTE	-	-	-	352,395	146,206	-	498,601
	TP CALLAO	-	7,673	-	19,535	72,080	-	99,288
MATUCANA	TP CHIMBOTE	-	-	-	352,395	194,445	-	546,840
	TP CALLAO	-	7,673	-	19,535	120,319	-	147,527

Factor de corrección según tipo de vía y superficie.

Superficie	Tipo de vía	Velocidad Media (km/h)	Factor de corrección (FC)
Sin pavimentar	Trocha	30	2.7
	Sin afirmar	30	2.7
	Afirmado	40	2
Pavimentada	Asfaltada	60	1.3
	Asfaltado con TSB	50	1.6
	Asfaltado doble calzada	80	1

Cálculo de impedancia – Área de influencia para carga mineral

Límite norte:
Distancias reales en metros:

NODO DE PRODUCCIÓN		SIN PAVIMENTAR			PAVIMENTADA			TOTAL
		TROCHA	SIN AFIRMAR	AFIRMADO	ASFALTADO DOBLE CALZADA	ASFALDO	ASFALTADO TBS	
CHICAMA	TP CHIMBOTE	-	-	-	101,154	69,677	-	170,831
	TP SALAVERRY	-	-	-	29,221	21,243	-	50,464
VIRÚ	TP CHIMBOTE	-	-	-	40,926	37,492	-	78,418
	TP SALAVERRY	-	-	-	31,007	17,165	-	48,172
OTUZCO	TP CHIMBOTE	-	3,111	-	71,934	117,441	-	192,485
	TP SALAVERRY	-	3,111	-	-	75,230	-	78,341
HUAMACHUCO	TP CHIMBOTE	-	-	-	71,934	198,739	-	270,673
	TP SALAVERRY	-	-	-	-	156,529	-	156,529
PATAZ	TP CHIMBOTE	28,471	94,125	-	-	254,090	-	376,686
	TP SALAVERRY	-	72,111	-	-	175,329	-	247,440
CABANA	TP CHIMBOTE	-	5,816	-	-	133,227	-	139,043
	TP SALAVERRY	-	24,857	-	71,933	147,811	-	244,601
SANTIAGO DE CHUCO	TP CHIMBOTE	28,471	22,014	-	-	153,988	-	204,473
	TP SALAVERRY	-	-	-	-	144,859	-	144,859
SIHUAS	TP CHIMBOTE	-	-	-	-	76,496	104,270	180,766
	TP SALAVERRY	-	19,041	-	71,933	91,070	104,270	286,314
POMABAMBA	TP CHIMBOTE	-	51,886	-	-	76,496	95,513	223,895
	TP SALAVERRY	-	51,887	-	71,934	110,113	95,514	329,448
YUNGAY	TP CHIMBOTE	-	-	-	-	128,419	-	128,419
	TP SALAVERRY	-	-	-	71,934	183,077	-	255,011
CASMA	TP CHIMBOTE	-	-	-	26,975	34,988	-	61,963
	TP SALAVERRY	-	-	-	98,909	89,644	-	188,553
HUARAZ	TP CHIMBOTE	-	-	-	26,975	143,656	-	170,631
	TP SALAVERRY	-	-	-	98,909	198,314	-	297,222
HUARI	TP CHIMBOTE	-	62,516	-	26,975	143,657	-	233,149
	TP SALAVERRY	-	62,516	-	98,909	198,314	-	359,739

Distancias corregidas en metros:

NODO DE PRODUCCIÓN		SIN PAVIMENTAR			PAVIMENTADA			TOTAL
		TROCHA	SIN AFIRMAR	AFIRMADO	ASFALTADO DOBLE CALZADA	ASFALDO	ASFALTADO TBS	
CHICAMA	TP CHIMBOTE	-	-	-	101,154	90,580	-	191,734
	TP SALAVERRY	-	-	-	29,221	27,616	-	56,837
VIRÚ	TP CHIMBOTE	-	-	-	40,926	48,740	-	89,666
	TP SALAVERRY	-	-	-	31,007	22,314	-	53,321
OTUZCO	TP CHIMBOTE	-	8,399	-	71,934	152,673	-	233,005
	TP SALAVERRY	-	8,399	-	-	97,800	-	106,198
HUAMACHUCO	TP CHIMBOTE	-	-	-	71,934	258,361	-	330,295
	TP SALAVERRY	-	-	-	-	203,488	-	203,488
PATAZ	TP CHIMBOTE	76,872	254,138	-	-	330,317	-	661,326
	TP SALAVERRY	-	194,700	-	-	227,927	-	422,627
CABANA	TP CHIMBOTE	-	15,703	-	-	173,195	-	188,898
	TP SALAVERRY	-	67,115	-	71,933	192,154	-	331,202
SANTIAGO DE CHUCO	TP CHIMBOTE	76,872	59,438	-	-	200,184	-	336,494
	TP SALAVERRY	-	-	-	-	188,317	-	188,317
SIHUAS	TP CHIMBOTE	-	-	-	-	99,445	166,832	266,277
	TP SALAVERRY	-	51,411	-	71,933	118,391	166,832	408,566
POMABAMBA	TP CHIMBOTE	-	140,092	-	-	99,445	152,821	392,358
	TP SALAVERRY	-	140,095	-	71,934	143,147	152,823	507,998
YUNGAY	TP CHIMBOTE	-	-	-	-	166,945	-	166,945
	TP SALAVERRY	-	-	-	71,934	238,000	-	309,934
CASMA	TP CHIMBOTE	-	-	-	26,975	45,484	-	72,459
	TP SALAVERRY	-	-	-	98,909	116,538	-	215,446
HUARAZ	TP CHIMBOTE	-	-	-	26,975	186,753	-	213,728
	TP SALAVERRY	-	-	-	98,909	257,808	-	356,717
HUARI	TP CHIMBOTE	-	168,794	-	26,975	186,754	-	382,524
	TP SALAVERRY	-	168,794	-	98,909	257,808	-	525,511

Factor de corrección según tipo de vía y superficie.

Superficie	Tipo de vía	Velocidad Media (km/h)	Factor de corrección (FC)
Sin pavimentar	Trocha	30	2.7
	Sin afirmar	30	2.7
	Afirmado	40	2
Pavimentada	Asfaltada	60	1.3
	Asfaltado con TSB	50	1.6
	Asfaltado doble calzada	80	1

Cálculo de impedancia – Área de influencia para carga fraccionada y contenedores

Límite sur:
Distancias reales en metros:

NODO DE PRODUCCIÓN		SIN PAVIMENTAR			PAVIMENTADA			TOTAL
		TROCHA	SIN AFIRMAR	AFIRMADO	ASFALTADO DOBLE CALZADA	ASFALDO	ASFALTADO TBS	
SIHUAS	TP CHIMBOTE	-	-	-	-	76,496	104,270	180,766
	TP CHANCAY	-	-	-	271,789	155,508	104,271	531,568
POMABAMBA	TP CHIMBOTE	-	51,886	-	-	76,496	95,513	223,895
	TP CHANCAY	-	51,887	-	271,789	155,508	95,514	574,698
YUNGAY	TP CHIMBOTE	-	-	-	-	128,419	-	128,419
	TP CHANCAY	-	-	-	271,789	152,604	-	424,393
HUARI	TP CHIMBOTE	-	-	-	26,975	257,879	-	284,854
	TP CHANCAY	-	-	-	121,011	224,855	-	345,866
HUARAZ	TP CHIMBOTE	-	-	-	26,975	143,656	-	170,631
	TP CHANCAY	-	-	-	121,011	180,840	-	301,851
CHIQUEIAN	TP CHIMBOTE	-	-	-	26,975	232,260	10,776	270,011
	TP CHANCAY	-	-	-	121,011	115,845	10,776	247,632
OCROS	TP CHIMBOTE	-	55,156	-	153,687	93,759	-	302,603
	TP CHANCAY	-	55,156	-	121,011	21,875	-	198,042
CAJATAMBO	TP CHIMBOTE	-	47,110	-	200,636	212,837	-	460,584
	TP CHANCAY	-	47,110	-	72,310	126,956	-	246,376
HUARMEY	TP CHIMBOTE	-	-	-	64,553	75,447	-	140,000
	TP CHANCAY	-	-	-	207,237	3,563	-	210,800
HUACHO	TP CHIMBOTE	-	-	-	208,389	75,447	-	283,836
	TP CHANCAY	-	-	-	66,639	3,563	-	70,202
OYON	TP CHIMBOTE	-	1,790	-	200,636	212,837	-	415,263
	TP CHANCAY	-	1,790	-	72,310	126,956	-	201,056
SAYAN	TP CHIMBOTE	-	-	-	200,636	134,548	-	335,185
	TP CHANCAY	-	-	-	72,310	48,667	-	120,977
BARRANCA	TP CHIMBOTE	-	-	-	153,687	75,447	-	229,135
	TP CHANCAY	-	-	-	121,011	3,563	-	124,574

Distancias corregidas en metros:

NODO DE PRODUCCIÓN		SIN PAVIMENTAR			PAVIMENTADA			TOTAL
		TROCHA	SIN AFIRMAR	AFIRMADO	ASFALTADO DOBLE CALZADA	ASFALDO	ASFALTADO TBS	
SIHUAS	TP CHIMBOTE	-	-	-	-	99,445	166,832	266,277
	TP CHANCAY	-	-	-	271,789	202,160	166,834	640,783
POMABAMBA	TP CHIMBOTE	-	140,092	-	-	99,445	152,821	392,358
	TP CHANCAY	-	140,095	-	271,789	202,160	152,823	766,867
YUNGAY	TP CHIMBOTE	-	-	-	-	166,945	-	166,945
	TP CHANCAY	-	-	-	271,789	198,385	-	470,174
HUARI	TP CHIMBOTE	-	-	-	26,975	335,243	-	362,218
	TP CHANCAY	-	-	-	121,011	292,311	-	413,322
HUARAZ	TP CHIMBOTE	-	-	-	26,975	186,753	-	213,728
	TP CHANCAY	-	-	-	121,011	235,092	-	356,103
CHIQUEIAN	TP CHIMBOTE	-	-	-	26,975	301,938	17,242	346,154
	TP CHANCAY	-	-	-	121,011	150,599	17,242	288,852
OCROS	TP CHIMBOTE	-	148,922	-	153,687	121,887	-	424,496
	TP CHANCAY	-	148,922	-	121,011	28,437	-	298,370
CAJATAMBO	TP CHIMBOTE	-	127,197	-	200,636	276,689	-	604,522
	TP CHANCAY	-	127,197	-	72,310	165,043	-	364,550
HUARMEY	TP CHIMBOTE	-	-	-	64,553	98,081	-	162,634
	TP CHANCAY	-	-	-	207,237	4,632	-	211,869
HUACHO	TP CHIMBOTE	-	-	-	208,389	98,081	-	306,471
	TP CHANCAY	-	-	-	66,639	4,632	-	71,271
OYON	TP CHIMBOTE	-	4,833	-	200,636	276,689	-	482,158
	TP CHANCAY	-	4,833	-	72,310	165,043	-	242,186
SAYAN	TP CHIMBOTE	-	-	-	200,636	174,913	-	375,549
	TP CHANCAY	-	-	-	72,310	63,267	-	135,577
BARRANCA	TP CHIMBOTE	-	-	-	153,687	98,081	-	251,769
	TP CHANCAY	-	-	-	121,011	4,632	-	125,643

Factor de corrección según tipo de vía y superficie.

Superficie	Tipo de vía	Velocidad Media (km/h)	Factor de corrección (FC)
Sin pavimentar	Trocha	30	2.7
	Sin afirmar	30	2.7
	Afirmado	40	2
Pavimentada	Asfaltada	60	1.3
	Asfaltado con TSB	50	1.6
	Asfaltado doble calzada	80	1

Cálculo de impedancia – Área de influencia para carga fraccionada y contenedores

Límite norte:
Distancias reales en metros:

NODO DE PRODUCCIÓN		SIN PAVIMENTAR			PAVIMENTADA			TOTAL
		TROCHA	SIN AFIRMAR	AFIRMADO	ASFALTADO DOBLE CALZADA	ASFALDO	ASFALTADO TBS	
CHICAMA	TP CHIMBOTE	-	-	-	101,154	69,677	-	170,831
	TP SALAVERRY	-	-	-	29,221	21,243	-	50,464
VIRÚ	TP CHIMBOTE	-	-	-	40,926	37,492	-	78,418
	TP SALAVERRY	-	-	-	31,007	17,165	-	48,172
OTUZCO	TP CHIMBOTE	-	3,111	-	71,934	117,441	-	192,485
	TP SALAVERRY	-	3,111	-	-	75,230	-	78,341
HUAMACHUCO	TP CHIMBOTE	-	-	-	71,934	198,739	-	270,673
	TP SALAVERRY	-	-	-	-	156,529	-	156,529
PATAZ	TP CHIMBOTE	28,471	94,125	-	-	254,090	-	376,686
	TP SALAVERRY	-	72,111	-	-	175,329	-	247,440
CABANA	TP CHIMBOTE	-	5,816	-	-	133,227	-	139,043
	TP SALAVERRY	-	24,857	-	71,933	147,811	-	244,601
SANTIAGO DE CHUCO	TP CHIMBOTE	28,471	22,014	-	-	153,988	-	204,473
	TP SALAVERRY	-	-	-	-	144,859	-	144,859
SIHUAS	TP CHIMBOTE	-	-	-	-	76,496	104,270	180,766
	TP SALAVERRY	-	19,041	-	71,933	91,070	104,270	286,314
POMABAMBA	TP CHIMBOTE	-	51,886	-	-	76,496	95,513	223,895
	TP SALAVERRY	-	51,887	-	71,934	110,113	95,514	329,448
YUNGAY	TP CHIMBOTE	-	-	-	-	128,419	-	128,419
	TP SALAVERRY	-	-	-	71,934	183,077	-	255,011
CASMA	TP CHIMBOTE	-	-	-	26,975	34,988	-	61,963
	TP SALAVERRY	-	-	-	98,909	89,644	-	188,553
HUARAZ	TP CHIMBOTE	-	-	-	26,975	143,656	-	170,631
	TP SALAVERRY	-	-	-	98,909	198,314	-	297,222
HUARI	TP CHIMBOTE	-	62,516	-	26,975	143,657	-	233,149
	TP SALAVERRY	-	62,516	-	98,909	198,314	-	359,739

Distancias corregidas en metros:

NODO DE PRODUCCIÓN		SIN PAVIMENTAR			PAVIMENTADA			TOTAL
		TROCHA	SIN AFIRMAR	AFIRMADO	ASFALTADO DOBLE CALZADA	ASFALDO	ASFALTADO TBS	
CHICAMA	TP CHIMBOTE	-	-	-	101,154	90,580	-	191,734
	TP SALAVERRY	-	-	-	29,221	27,616	-	56,837
VIRÚ	TP CHIMBOTE	-	-	-	40,926	48,740	-	89,666
	TP SALAVERRY	-	-	-	31,007	22,314	-	53,321
OTUZCO	TP CHIMBOTE	-	8,399	-	71,934	152,673	-	233,005
	TP SALAVERRY	-	8,399	-	-	97,800	-	106,198
HUAMACHUCO	TP CHIMBOTE	-	-	-	71,934	258,361	-	330,295
	TP SALAVERRY	-	-	-	-	203,488	-	203,488
PATAZ	TP CHIMBOTE	76,872	254,138	-	-	330,317	-	661,326
	TP SALAVERRY	-	194,700	-	-	227,927	-	422,627
CABANA	TP CHIMBOTE	-	15,703	-	-	173,195	-	188,898
	TP SALAVERRY	-	67,115	-	71,933	192,154	-	331,202
SANTIAGO DE CHUCO	TP CHIMBOTE	76,872	59,438	-	-	200,184	-	336,494
	TP SALAVERRY	-	-	-	-	188,317	-	188,317
SIHUAS	TP CHIMBOTE	-	-	-	-	99,445	166,832	266,277
	TP SALAVERRY	-	51,411	-	71,933	118,391	166,832	408,566
POMABAMBA	TP CHIMBOTE	-	140,092	-	-	99,445	152,821	392,358
	TP SALAVERRY	-	140,095	-	71,934	143,147	152,823	507,998
YUNGAY	TP CHIMBOTE	-	-	-	-	166,945	-	166,945
	TP SALAVERRY	-	-	-	71,934	238,000	-	309,934
CASMA	TP CHIMBOTE	-	-	-	26,975	45,484	-	72,459
	TP SALAVERRY	-	-	-	98,909	116,538	-	215,446
HUARAZ	TP CHIMBOTE	-	-	-	26,975	186,753	-	213,728
	TP SALAVERRY	-	-	-	98,909	257,808	-	356,717
HUARI	TP CHIMBOTE	-	168,794	-	26,975	186,754	-	382,524
	TP SALAVERRY	-	168,794	-	98,909	257,808	-	525,511

Factor de corrección según tipo de vía y superficie.

Superficie	Tipo de vía	Velocidad Media (km/h)	Factor de corrección (FC)
Sin pavimentar	Trocha	30	2.7
	Sin afirmar	30	2.7
	Afirmado	40	2
Pavimentada	Asfaltada	60	1.3
	Asfaltado con TSB	50	1.6
	Asfaltado doble calzada	80	1

ANEXO N° 5:

Tabla con detalle de la atención para el año 2021 del terminal portuario de Chimbote.

TIPO DE NAVE	EMBARCACIÓN	DWT	MUELLE	OPERACIÓN	TIPO DE CARGA	PESO (Ton)	DIA ATRAQUE	DIA DESATRAQUE	TIEMPO ATRAQUE (Horas)	EMPIEZA OPERACIÓN	TERMINA OPERACIÓN	TIEMPO OPERACIÓN (Horas)
BULKCARRIERS	LADY ARA	30,000	1-A	DESCARGA	VARILLAS DE ACERO	10,902	13/01/2021 21:50	18/01/2021 07:33	105:43	14/01/2021 02:10	18/01/2021 06:25	100:15
TANQUERO	SARANGA	20,000	1-A	EMBARQUE	ACEITE DE PESCADO	5,542	10/02/2021 14:30	14/02/2021 11:30	93:00	11/02/2021 01:00	14/02/2021 09:00	80:00
REFRIGERADO	COOL EXPRESO	7,500	1-A	EMBARQUE	PESCADO CONGELADO	5,894	26/02/2021 04:55	6/03/2021 20:48	207:53	26/02/2021 09:30	6/03/2021 17:50	200:20
CONVENIONAL	OCEAN OPAL	37,000	1-A	DESCARGA	ACERO	8,686	10/03/2021 14:36	13/03/2021 20:00	77:24	10/03/2021 18:12	13/03/2021 11:48	65:36
CARGA GENERAL	CONDOR BILBAO	17,000	1-A	EMBARQUE	HARINA DE PESCADO	3,646	15/03/2021 14:13	25/03/2021 21:48	247:35	20/03/2021 18:05	25/03/2021 05:00	106:55
BULKCARRIERS	CL ZHUANG HE	63,000	1-A	DESCARGA	MATERIAL DE CONSTRUCCION	25,298	28/05/2021 11:36	7/06/2021 06:46	235:10	28/05/2021 18:10	7/06/2021 02:55	224:45
BULKCARRIERS	BANSUI	47,000	1-A	DESCARGA	BOBINA DE ACERO	2,952	10/06/2021 00:05	10/06/2021 23:14	23:09	10/06/2021 02:00	10/06/2021 21:35	19:35
TANQUERO	CELSIUS MONACO	20,000	1-B	EMBARQUE	ACEITE DE PESCADO	2,999	23/06/2021 17:42	24/06/2021 23:36	29:54	23/06/2021 22:00	24/06/2021 22:00	24:00
BULKCARRIERS	LADY ALARA	31,000	1-A	EMBARQUE	HARINA DE PESCADO	25,801	23/06/2021 20:35	5/07/2021 11:56	279:21	24/06/2021 00:50	5/07/2021 08:00	271:10
TANQUERO	GINGA OCELOT	26,000	1-B	EMBARQUE	ACEITE DE PESCADO	3,999	28/06/2021 05:00	30/06/2021 10:48	53:48	28/06/2021 08:57	30/06/2021 06:20	45:23
BULKCARRIERS	IMPERATOR	19,000	1-A	EMBARQUE	HARINA DE PESCADO	16,448	16/08/2021 02:00	24/08/2021 06:15	196:15	17/08/2021 01:00	24/08/2021 02:40	169:40
TANQUERO	PENANG	22,000	1-A	EMBARQUE	ACEITE DE PESCADO	2,746	25/08/2021 19:30	27/08/2021 09:28	37:58	26/08/2021 00:10	27/08/2021 04:30	28:20
MULTIPROPOSITO	CONDOR PATAGONIA	12,000	1-A	EMBARQUE	HARINA DE PESCADO	10,233	29/08/2021 22:28	7/09/2021 18:46	212:18	1/09/2021 13:12	7/09/2021 15:00	145:48
BULKCARRIERS	BERGE JEBEL JAIS	30,000	1-A	DESCARGA	BOBINA DE ACERO	5,210	19/09/2021 08:48	21/09/2021 00:00	39:12	19/09/2021 11:00	20/09/2021 06:20	19:20
MULTIPROPOSITO	CENA FAITH	92,000	1-A	EMBARQUE	FIERRO CONSTRUCCION	8,133	1/10/2021 13:30	4/10/2021 01:50	60:20	1/10/2021 17:15	3/10/2021 22:20	53:05

Tabla con detalle de la atención para el año 2019 del terminal portuario de Chimbote.

TIPO DE NAVE	EMBARCACIÓN	DWT	MUELLE	OPERACIÓN	TIPO DE CARGA	PESO (Ton)	DIA ATRAQUE	DIA DESATRAQUE	TIEMPO ATRAQUE (Horas)	EMPIEZA OPERACIÓN	TERMINA OPERACIÓN	TIEMPO OPERACIÓN (Horas)
MULTIPROPOSITO	CONDORVALPARAISO	17,000	1-A	EMBARQUE	HARINA DE PESCADO	2,787	16/01/19 18:52	22/01/19 15:20	140:28	17/01/19 01:05	22/01/19 11:45	130:40
TANQUERO	BW GALLIUM	19,000	1-B	EMBARQUE	ACEITE DE PESCADO	2,751	20/02/19 08:48	21/02/19 13:45	28:57	20/02/19 13:15	21/02/19 10:30	21:15
REEFER	DON REFFER	7,000	1-A	EMBARQUE	PESCADO CONGELADO	5,533	24/02/19 20:54	05/03/19 22:50	217:56	25/02/19 02:30	05/03/19 19:20	208:50
MULTIPROPOSITO	FORTUNAGRATH	12,000	1-A	DESCARGA	PROD. ACERO	8,644	22/05/19 17:27	25/05/19 13:12	67:45	22/05/19 19:50	25/05/19 11:30	63:40
BULK CARRIERS	WOODGATE	28,000	1-A	DESCARGA	PROD. ACERO	2,941	25/05/19 15:03	27/05/19 04:48	37:45	25/05/19 17:40	27/05/19 03:15	33:35
TANQUERO	IRIDIUM	19,000	1-A	EMBARQUE	ACEITE DE PESCADO	2,700	15/06/19 12:00	16/06/19 13:31	25:31	15/06/19 15:40	16/06/19 11:00	19:20
CARGA GENERAL	KEFALONIA	28,000	1-A	EMBARQUE	HARINA DE PESCADO	11,772	04/07/19 14:39	10/07/19 07:15	136:36	04/07/19 17:55	10/07/19 03:45	129:50
MULTIPROPOSITO	FORTUNE	12,000	1-A	EMBARQUE	AZUCAR EN SACOS	4,400	21/07/19 08:15	29/07/19 09:46	193:31	21/07/19 10:15	29/07/19 05:20	187:05
TANQUERO	ROTTERDAM	21,000	1-A	EMBARQUE	ACEITE DE PESCADO	3,048	10/10/19 17:15	12/10/19 01:15	32:00	10/10/19 20:15	11/10/19 21:45	25:30
BULK CARRIERS	ASTON TRADER	28,000	1-A	DESCARGA	PROD. ACERO	4,912	02/10/19 21:52	04/10/19 16:05	42:13	03/10/19 01:15	05/10/19 21:10	67:55
CARGA GENERAL	SALAMINA	8,000	1-A	EMBARQUE	AZUCAR EN SACOS	7,420	17/10/19 08:37	22/10/19 14:48	126:11	17/10/19 10:30	22/10/19 11:40	121:10
CARGA GENERAL	ONEGO	8,000	1-A	EMBARQUE	AZUCAR EN SACOS	7,511	07/11/19 20:00	13/11/19 21:52	145:52	08/11/19 08:55	13/11/19 15:50	126:55
BULK CARRIERS	AN DING HAI	38,000	1-A	DESCARGA	PROD. ACERO	10,440	13/11/19 23:50	17/11/19 20:54	93:04	14/11/19 01:40	17/11/19 22:30	92:50
CARGA GENERAL	VECTRIS	8,600	1-A	EMBARQUE	AZUCAR EN SACOS	8,231	09/12/19 21:15	15/12/19 14:22	137:07	10/12/19 00:40	15/12/19 10:40	130:00
CARGA GENERAL	CONDOR BILBAO	17,000	1-A	EMBARQUE	HARINA DE PESCADO	4,421	19/12/19 10:48	24/12/19 01:40	110:52	20/12/19 10:45	23/12/19 20:20	81:35

Tabla con detalle de la atención para el año 2018 del terminal portuario de Chimbote.

TIPO DE NAVE	NOMBRE	DWT	MUELLE	OPERACIÓN	TIPO DE CARGA	PESO (Ton)	DIA ATRAQUE	DIA DESATRAQUE	TIEMPO ATRAQUE (Ton)	EMPIEZA OPERACIÓN	TERMINA OPERACIÓN	TIEMPO OPERACIÓN (Horas)
MULTIPROSITO	JAQUELINE	12,000	1-A	EMBARQUE	AZUCAR EN SACO	10,026	10/02/2018 16:08	18/02/2018 08:36	184:28	10/02/2018 18:48	17/02/2018 22:00	171:12
MULTIPROSITO	MISSISSIPPI	12,000	1-A	EMBARQUE	HARINA DE PESCADO	6,213	2/04/2018 05:35	7/04/2018 07:45	122:10	2/04/2018 10:15	7/04/2018 04:30	114:15
MULTIPROSITO	PROSPERITY	9,000	1-A	EMBARQUE	PRODUCTO ACERO	8,232	8/04/2018 06:25	11/04/2018 12:09	77:44	8/04/2018 09:35	11/04/2018 07:50	70:15
CARGA GENERAL	WISCONSIN	12,800	1-A	EMBARQUE	HARINA DE PESCADO	10,589	17/07/2018 19:05	13/08/2018 13:10	642:05	6/08/2018 21:10	13/08/2018 02:15	149:05
BULK CARRIER	JIN GOU HAI	38,000	1-A	DESCARGA	PRODUCTO ACERO	805	18/08/2018 09:30	18/08/2018 22:35	13:05	18/08/2018 11:05	18/08/2018 17:35	06:30
CARGA GENERAL	BILLESBORG	12,600	1-A	EMBARQUE	HARINA DE PESCADO	3,698	22/08/2018 20:15	26/08/2018 18:35	94:20	24/08/2018 00:15	26/08/2018 15:55	63:40
MULTIPROSITO	CENA FAITH	92,000	1-A	EMBARQUE	PRODUCTO ACERO	8,367	25/10/2018 06:14	27/10/2018 18:55	60:41	25/10/2018 10:30	27/10/2018 16:50	54:20

ANEXO N° 6: PRESUPUESTOS DE INVERSIÓN

Fase 1 o Fase inicial

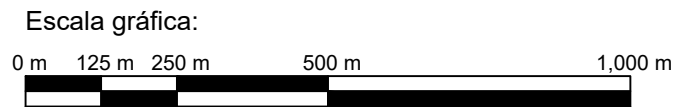
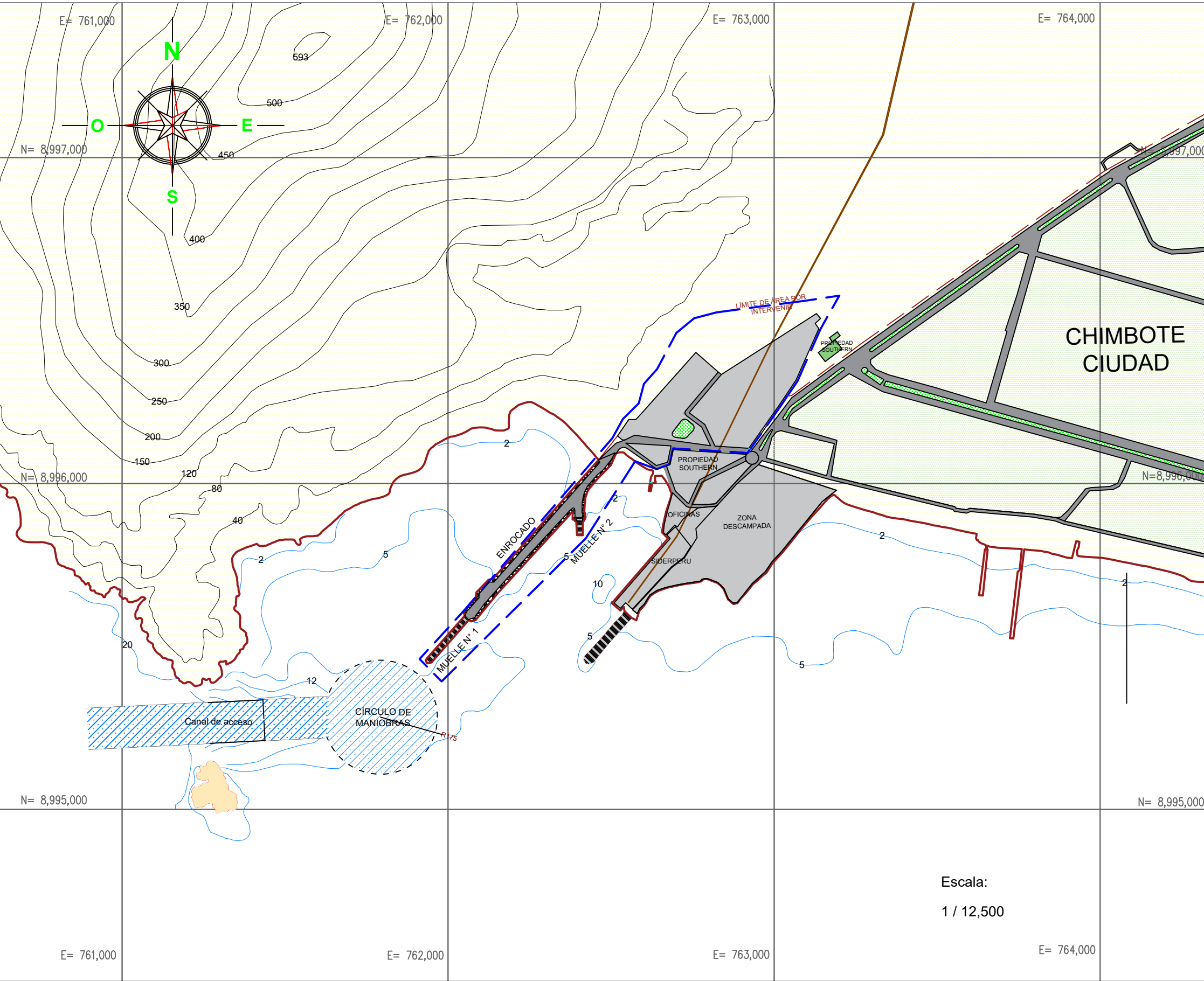
Code ID	ACTIVIDAD	UND	METRADO	P.U.	PARCIAL
TPC-F1	FASE DE INICIAL				
	INFRAESTRUCTURA				
TPC-F1-1	Almacenamiento de carga fraccionada - harina de pescado				S/ 4,343,872.40
<i>TPC-F1-1.1</i>	<i>Zona de silos</i>				<i>S/ 823,094.40</i>
TPC-F1-1.1.1	Movimiento de tierras				
TPC-F1-1.1.1.1	Corte y relleno	m3	720.00	S/ 11.00	S/ 7,920.00
TPC-F1-1.1.1.2	Compactación + nivelación + afirmado	m2	3,600.00	S/ 50.00	S/ 180,000.00
TPC-F1-1.1.2	Estructuras				
TPC-F1-1.1.2.1	Concreto	m3	720.00	S/ 400.00	S/ 288,000.00
TPC-F1-1.1.2.2	Acero	kg	12,096.00	S/ 3.90	S/ 47,174.40
TPC-F1-1.1.3	Silos				
TPC-F1-1.1.3.3	Silos	und	3.00	S/ 100,000.00	S/ 300,000.00
<i>TPC-F1-1.2</i>	<i>Almacén techado</i>				<i>S/ 3,520,778.00</i>
TPC-F1-1.2.1	Movimiento de tierras				
TPC-F1-1.2.1.1	Corte y relleno	m3	1,091.20	S/ 11.00	S/ 12,003.20
TPC-F1-1.2.1.2	Compactación + nivelación + afirmado	m2	5,456.00	S/ 50.00	S/ 272,800.00
TPC-F1-1.2.2	Estructuras				S/ -
TPC-F1-1.2.2.1	Concreto	m3	1,091.20	S/ 400.00	S/ 436,480.00
TPC-F1-1.2.2.2	Acero	kg	18,332.00	S/ 3.90	S/ 71,494.80
TPC-F1-1.2.2.3	Estructura metálica + cobertura	m2	5,456.00	S/ 500.00	S/ 2,728,000.00
TPC-F1-2	Almacenamiento de carga fraccionada - general				S/ 800,921.41
<i>TPC-F1-2.1</i>	<i>Patio de carga general</i>				<i>S/ 800,921.41</i>
TPC-F1-2.1.1	Movimiento de tierras				
TPC-F1-2.1.1.1	Corte y relleno	m3	1,102.41	S/ 11.00	S/ 12,126.52
TPC-F1-2.1.1.2	Compactación + nivelación + afirmado	m2	5,512.05	S/ 50.00	S/ 275,602.65
TPC-F1-2.1.2	Estructuras				
TPC-F1-2.1.2.1	Concreto	m3	1,102.41	S/ 400.00	S/ 440,964.24
TPC-F1-2.1.2.2	Acero	kg	18,520.00	S/ 3.90	S/ 72,228.00
TPC-F1-3	Ampliación zona N°1				S/ 778,646.50
TPC-F1-3.1	Movimiento de tierras				
TPC-F1-3.1.1	Demolición de almacén N°1	m2	2,522.00	S/ 9.55	S/ 24,085.10
TPC-F1-3.1.2	Demolición de puesto de bomberos	m2	260.00	S/ 9.55	S/ 2,483.00
TPC-F1-3.1.3	Compactación + nivelación + afirmado	m3	1,624.00	S/ 50.00	S/ 81,200.00
TPC-F1-3.2	Estructuras				
TPC-F1-3.2.1	Concreto	m3	1,624.00	S/ 400.00	S/ 649,600.00
TPC-F1-3.2.2	Acero	kg	5,456.00	S/ 3.90	S/ 21,278.40
TPC-F1-4	Rediseño de la redes viales internas				S/ 850,000.00
TPC-F1-4.1	Redes principales y rotondas (demolición + afirmado + carpeta)	m2	8,500.00	S/ 100.00	S/ 850,000.00
TPC-F1-5	Reestructuración de la zona de ingreso				S/ 1,240,555.00

TPC-F1-5.1	Demolición de zona de mantenimiento	m2	5,900.00	S/	9.55	S/	56,345.00
TPC-F1-5.2	Garita de ingreso	m2	200.00	S/	9.55	S/	1,910.00
TPC-F1-5.3	Corte y relleno	m3	3,941.00	S/	50.00	S/	197,050.00
TPC-F1-5.4	Carpeta de rodadura para Antepuerto	m2	19,705.00	S/	50.00	S/	985,250.00
EQUIPAMIENTO							
TPC-F1-6	Equipamiento para Carga Fraccionada						S/ 6,748,400.00
TPC-F1-6.1	Estaciones de llenado de Bigbag	und	2.00	S/	300,000.00	S/	600,000.00
TPC-F1-6.2	Terminals trucks	und	11.00	S/	152,000.00	S/	1,672,000.00
TPC-F1-6.3	Plataformas remolque	und	11.00	S/	68,400.00	S/	752,400.00
TPC-F1-6.4	Montacargas	und	8.00	S/	328,000.00	S/	2,624,000.00
TPC-F1-6.5	Grúa pluma	und	1.00	S/	950,000.00	S/	950,000.00
TPC-F1-6.6	Faja transportadora	glb	1.00	S/	150,000.00	S/	150,000.00
TPC-F1-7	Equipamiento para Carga Contenedorizada						S/ 3,311,200.00
TPC-F1-7.1	Terminals trucks	und	3.00	S/	152,000.00	S/	456,000.00
TPC-F1-7.2	Plataformas remolque	und	3.00	S/	68,400.00	S/	205,200.00
TPC-F1-7.3	Reach Stacker	und	2.00	S/	850,000.00	S/	1,700,000.00
TPC-F1-7.4	Grúa pluma	und	1.00	S/	950,000.00	S/	950,000.00

Fase 2 o Fase intermedia

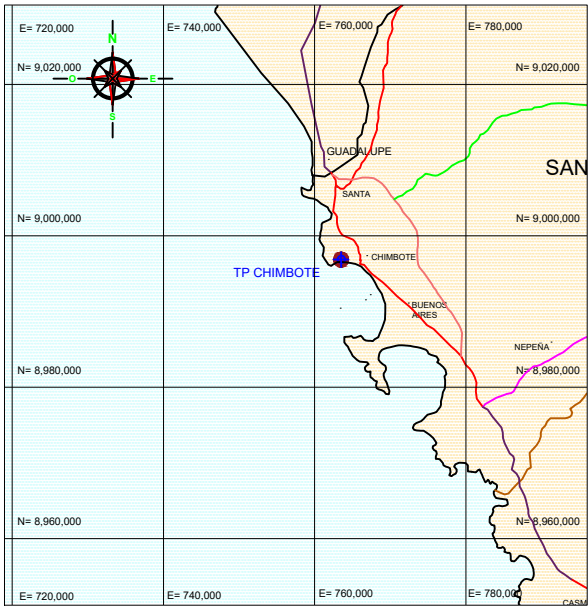
Code ID	ACTIVIDAD	UND	METRADO	P.U.	PARCIAL
TPC-F2	FASE INTERMEDIA				
INFRAESTRUCTURA					
TPC-F2-1	Almacenamiento de carga a granel - Polimetálicos				S/ 7,374,180.00
<i>TPC-F2-1.2</i>	<i>Almacén techado</i>				<i>S/ 7,374,180.00</i>
TPC-F2-1.2.1	Movimiento de tierras				
TPC-F2-1.2.1.1	Demolición de tolva	m2	16,500.00	S/ 9.55	S/ 157,575.00
TPC-F2-1.2.1.2	Corte y relleno	m3	3,300.00	S/ 11.00	S/ 36,300.00
TPC-F2-1.2.1.3	Compactación + nivelación + afirmado	m2	16,500.00	S/ 50.00	S/ 825,000.00
TPC-F2-1.2.2	Estructuras				
TPC-F2-1.2.2.1	Concreto	m3	3,300.00	S/ 400.00	S/ 1,320,000.00
TPC-F2-1.2.2.2	Acero	kg	4,950.00	S/ 3.90	S/ 19,305.00
TPC-F2-1.2.2.3	Estructura metálica + cobertura	m2	16,500.00	S/ 304.00	S/ 5,016,000.00
TPC-F2-2	Almacenamiento de carga contenedorizada				S/ 2,472,611.76
TPC-F2-2.1	Movimiento de tierras				
TPC-F2-2.1.1	Corte y relleno	m2	5,400.00	S/ 9.55	S/ 51,570.00
TPC-F2-2.1.2	Compactación + nivelación + afirmado	m2	27,000.00	S/ 9.55	S/ 257,850.00
TPC-F2-2.2	Estructuras				
TPC-F2-2.2.1	Concreto	m3	5,400.00	S/ 400.00	S/ 2,160,000.00
TPC-F2-2.2.2	Acero	kg	818.40	S/ 3.90	S/ 3,191.76
TPC-F2-3	Muelle N°1 - Ampliación a 250 mts de longitud y 40 mts de ancho				S/17,359,860.00
TPC-F2-3.1	Estructuras				
TPC-F2-3.1.1	Concreto	m3	15,900.00	S/ 350.00	S/ 5,565,000.00
TPC-F2-3.1.2	Encofrado	m2	23,800.00	S/ 100.00	S/ 2,380,000.00
TPC-F2-3.1.3	Acero	kg	747,400.00	S/ 3.90	S/ 2,914,860.00
TPC-F2-3.1.4	Unión de Amarradero con pilotes	glb	1.00	S/ 3,000,000.00	S/ 3,000,000.00
TPC-F2-3.1.5	Defensas de muelle	und	34.00	S/ 100,000.00	S/ 3,400,000.00
TPC-F2-3.1.6	Elementos de amarre	glb	1.00	S/ 100,000.00	S/ 100,000.00
EQUIPAMIENTO					
TPC-F2-6	Equipamiento para carga a granel - polimetálicos				S/ 9,600,000.00
<i>TPC-F2-6.1</i>	<i>Shiploader</i>	und	1.00	S/ 7,600,000.00	S/ 7,600,000.00
<i>TPC-F2-6.6</i>	<i>Faja transportadora</i>	glb	1.00	S/ 2,000,000.00	S/ 2,000,000.00
TPC-F2-7	Equipamiento para Carga Contenedorizada				S/ 6,333,600.00
TPC-F2-7.1	Terminals trucks	und	9.00	S/ 152,000.00	S/ 1,368,000.00
TPC-F2-7.2	Plataformas remolque	und	9.00	S/ 68,400.00	S/ 615,600.00
TPC-F2-7.3	Reach Stacker	und	4.00	S/ 850,000.00	S/ 3,400,000.00
TPC-F2-7.4	Grúa pluma	und	1.00	S/ 950,000.00	S/ 950,000.00

SERVICIOS A BRINDAR POR EL TP DE CHIMBOTE		TARIFAS ESTIMADAS	
Servicio a la Nave	Unidad de cobro	Tarifa Mediana (en S/)	
Uso de amarradero 1/	Metro de eslora / hora	4.5	
Carga Fraccionada 2/	Por TM	50	
Contenedores Llenos de 40 pies	Por Contenedor	690.00	
Contenedores Vacío de 40 pies	Por Contenedor	410.00	
NAVE DISEÑO		VALORES FASE 1	
Características	Unidad	CARGA FRACCIONADA	CARGA CONTENEDORIZADA
Eslora promedio	metros	150	161
Capacidad promedio de llevar carga general / contenedorizada	toneladas	15000	15000
Rendimiento embarque Contenedores	Contenedores/Hora	0	10
Rendimiento embarque de Carga General	Toneladas/Hora	335	0
Plan de inversiones			
	SOLES	VU (años)	
Activos Fijos	S/ 61,213,847.07		
Infraestructura			
Obras en Mar Fase 2	S/ 17,359,860.00	20.00	
Obras en Tierra Fase 1	S/ 8,013,995.31	20.00	
Obras en Tierra Fase 2	S/ 9,846,791.76	20.00	
Equipamiento C.Fraccionada			
Equipamiento fase 1	S/ 6,748,400.00	10.00	
Equipamiento C.Contenedorizada			
Equipamiento Cont. Fase1	S/ 3,311,200.00	10.00	
Equipamiento Cont. Fase2	S/ 6,333,600.00	10.00	
Equipamiento C.Mineral			
Faja y shiploader	S/ 9,600,000.00	10.00	
Plan de ventas			
Demanda Carga			
Carga General (en tn)			
Contenedor de 40' Llenos			
Refeer de 40' Llenos			
Contenedor de 40' Vacíos			
Refeer de 40' Vacíos			
Demanda Horas Naves			
Naves carga general			
Naves contenedores			
Ventas - Ingresos			
Demanda Carga			
Carga General			
Contenedor de 40' Llenos			
Refeer de 40' Llenos			
Contenedor de 40' Vacíos			
Refeer de 40' Vacíos			
Demanda Horas Naves			
Naves carga general			
Naves contenedores			
Ingreso Total			
Costos - Egresos			
Costos de O y M			
Costos de Operación			
Personal	4%		
Equipos	13%		
Servicios	2%		
Costos de Mantenimiento			
Infraestructura	2%		
Equipos	4%		
Costo Total	24%		
Financiamiento			
Inversión			
Servicio a la deuda			
Amortización			
Interés			
Saldo deudor			
Flujo de caja			
Ingresos			
Egresos			
Utilidad			
FC. Operativo			
Desembolsos			
Servicio a la deuda			
FC. Financiamiento			
FC. FINANCIERO			
TIRF		16.95%	
VANF		S/8,559,660.31	



PLANTA GENERAL

Escala:
1 / 12,500

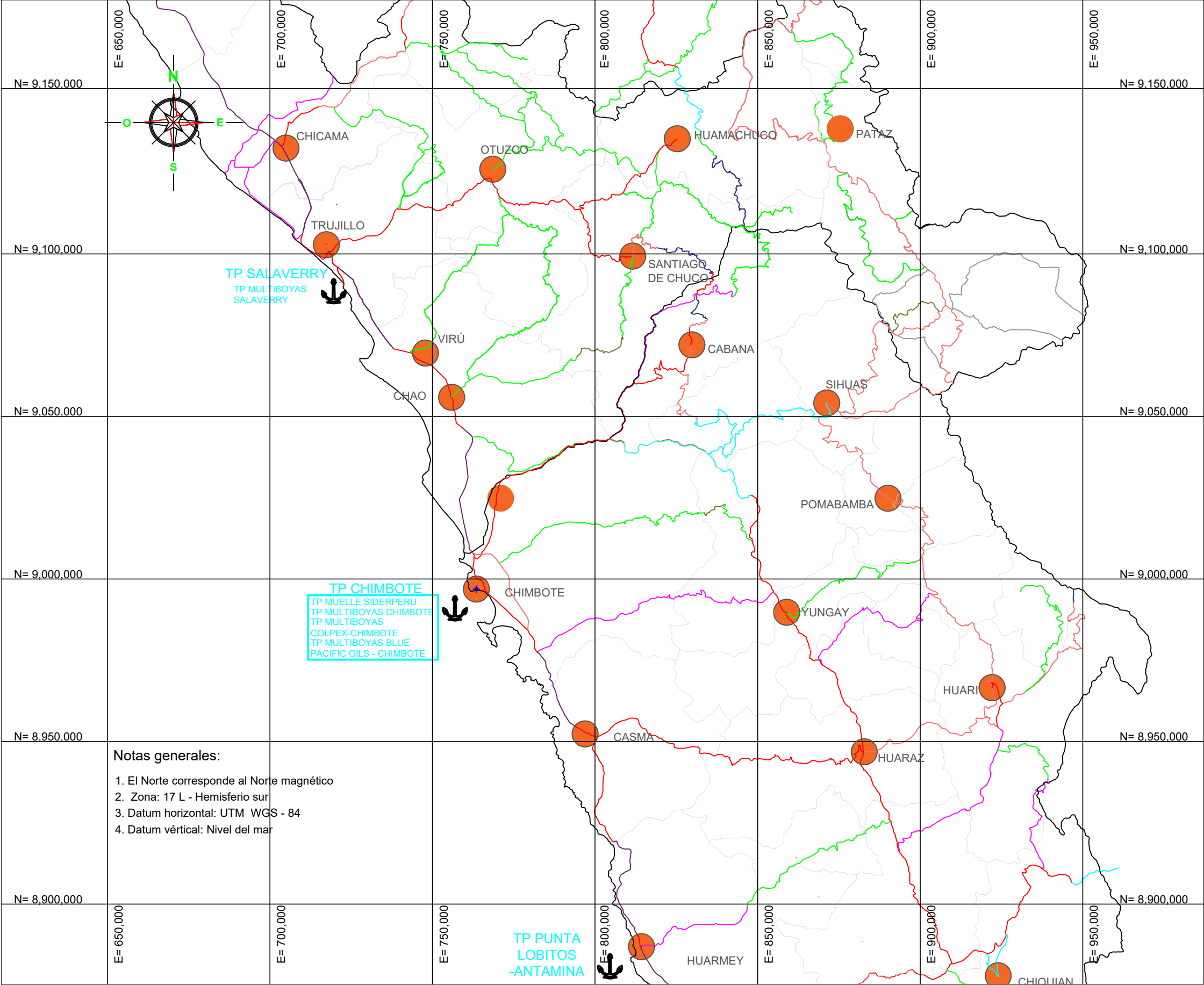


UBICACIÓN DEL T.P. CHIMBOTE

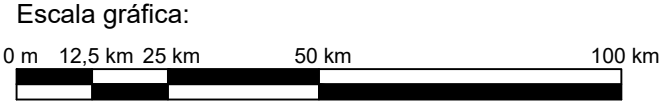
LEYENDA	
	ÁREA POBLADA
	T.P. CHIMBOTE
	ÁREA DE PATIOS
	PAVIMENTADO
	CÍRCULO DE MANIOBRA

- Notas generales:
1. Las curvas topográficas y barimétricas estan referidas en metros.
 2. El Norte corresponde al Norte magnético
 3. Zona: 17 L - Hemisferio sur
 4. Datum horizontal: UTM WGS - 84
 5. Datum vértical: Nivel del mar

	TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE		
	PLANTA GENERAL ESTADO ACTUAL		
ELABORADO: Bach. Miguel Eduardo Principe Espinoza			
PROVINCIA: CHIMBOTE	DEPARTAMENTO: ANCASH	ESCALA : 1/12,500 FECHA : ENERO, 2023	PLANO N°: TP-CHBTE-PG-01



- Notas generales:
1. El Norte corresponde al Norte magnético
 2. Zona: 17 L - Hemisferio sur
 3. Datum horizontal: UTM WGS - 84
 4. Datum vertical: Nivel del mar



PLANTA GENERAL

Escala:
1 / 1,250,000



MAPA DEL PERÚ

LEYENDA	
	CIUDAD DE IMPORTANCIA
	INSTALACIONES PORTUARIAS
	LIMITE PROVINCIAL
	LIMITE DEPARTAMENTAL

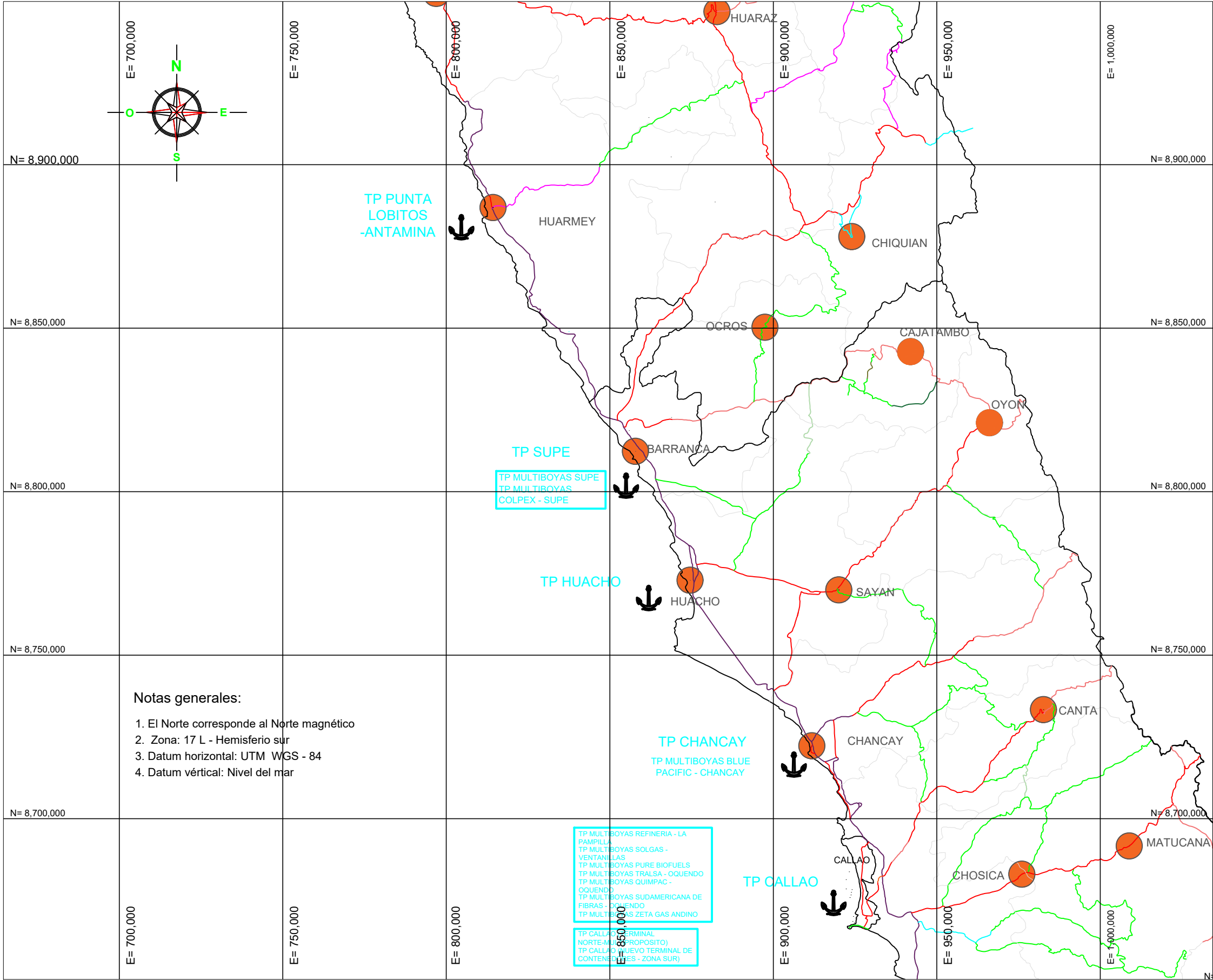
SISTEMA NACIONAL DE CARRETERAS	
POR TIPO DE SUPERFICIE	
	CARRETERA ASFALTADA (RED NACIONAL)
	CARRETERA DOBLE ASFALTADA (RED NACIONAL)
	CARRETERA ASFALTADA TBS (RED NACIONAL)
	CARRETERA ASFALTADA (RED DEPARTAMENTAL)
	CARRETERA AFIRMADA (RED NACIONAL)
	CARRETERA AFIRMADA (RED DEPARTAMENTAL)
	TROCHA CARROZABLE (RED DEPARTAMENTAL-NACIONAL)
PAVIMENTADA	
NO PAVIMENTADA	

INFRAESTRUCTURA VIAL

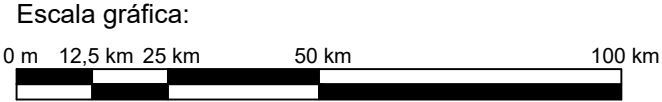
ZONA NORTE
LA LIBERTAD - ANCASH

ELABORADO: Bach. Miguel Eduardo Principe Espinoza

DATUM: UTM WGS-84	ZONA: 17 - L	ESCALA: 1/1,250,000 FECHA: ENERO, 2023	PLANO N°: IV- ZN-01
-------------------	--------------	---	---------------------



- Notas generales:
1. El Norte corresponde al Norte magnético
 2. Zona: 17 L - Hemisferio sur
 3. Datum horizontal: UTM WGS - 84
 4. Datum vertical: Nivel del mar



PLANTA GENERAL

Escala:
1 / 1,250,000



MAPA DEL PERÚ

LEYENDA	
	CIUDAD DE IMPORTANCIA
	INSTALACIONES PORTUARIAS
	LIMITE PROVINCIAL
	LIMITE DEPARTAMENTAL

SISTEMA NACIONAL DE CARRETERAS	
POR TIPO DE SUPERFICIE	
	CARRETERA ASFALTADA (RED NACIONAL)
	CARRETERA DOBLE ASFALTADA (RED NACIONAL)
	CARRETERA ASFALTADA TBS (RED NACIONAL)
	CARRETERA ASFALTADA (RED DEPARTAMENTAL)
	CARRETERA AFIRMADA (RED NACIONAL)
	CARRETERA AFIRMADA (RED DEPARTAMENTAL)
	TROCHA CARROZABLE (RED DEPARTAMENTAL-NACIONAL)
PAVIMENTADA	
NO PAVIMENTADA	

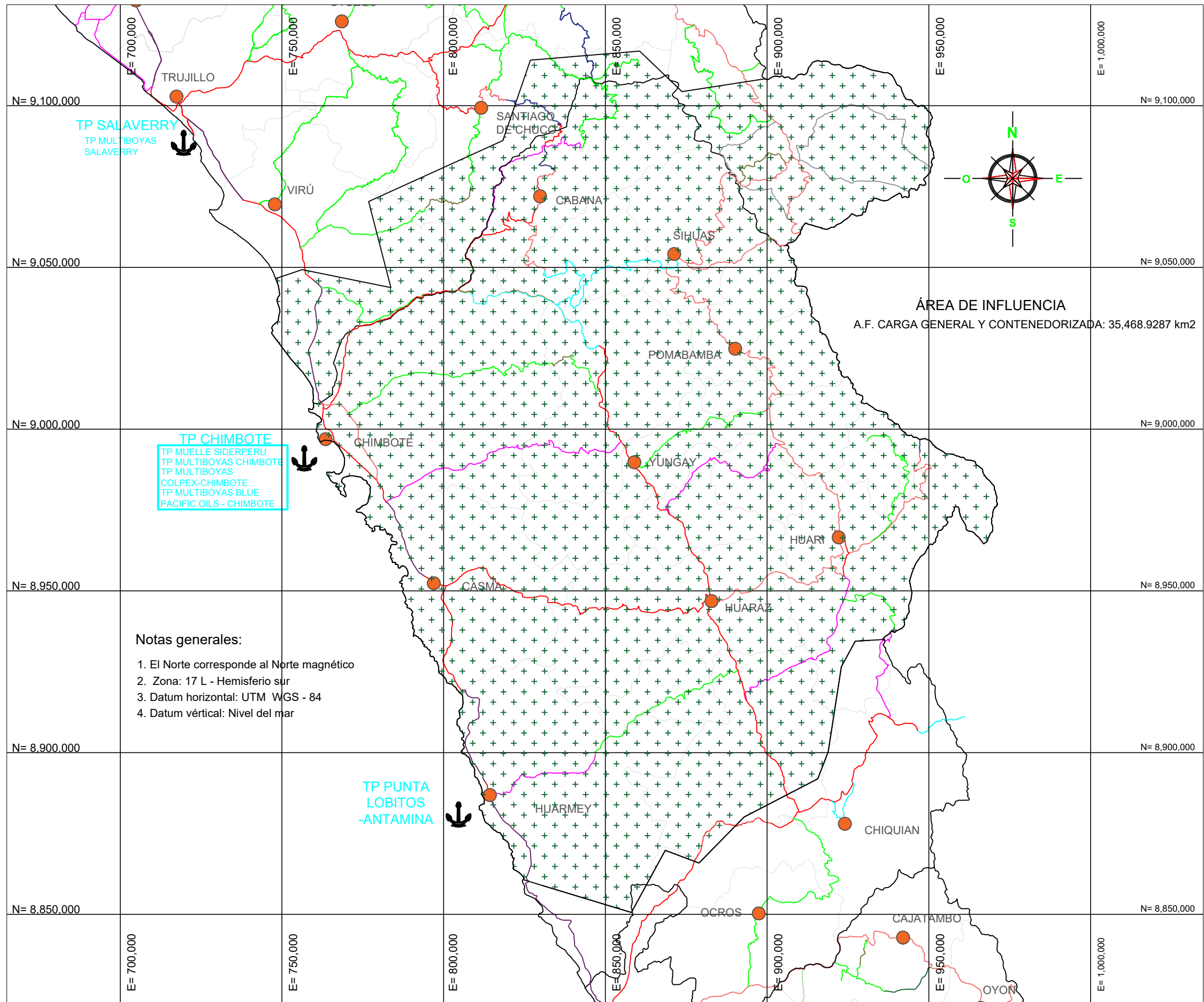


INFRAESTRUCTURA VIAL

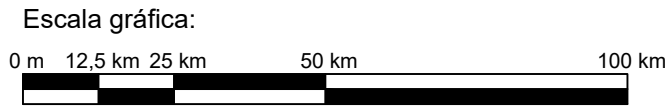
ZONA CENTRO
ANCASH - LIMA

ELABORADO: Bach. Miguel Eduardo Principe Espinoza

DATUM: UTM WGS-84	ZONA: 17 - L	ESCALA: 1/1,250,000 FECHA: ENERO, 2023	PLANO N°: IV- ZC-01
----------------------	-----------------	---	------------------------



- Notas generales:
1. El Norte corresponde al Norte magnético
 2. Zona: 17 L - Hemisferio sur
 3. Datum horizontal: UTM WGS - 84
 4. Datum vertical: Nivel del mar

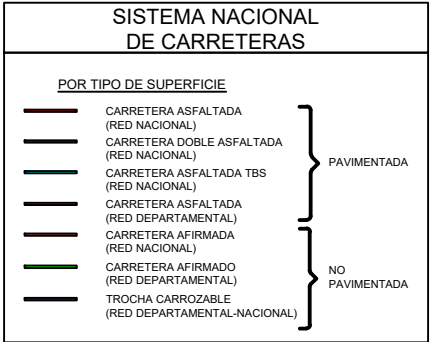
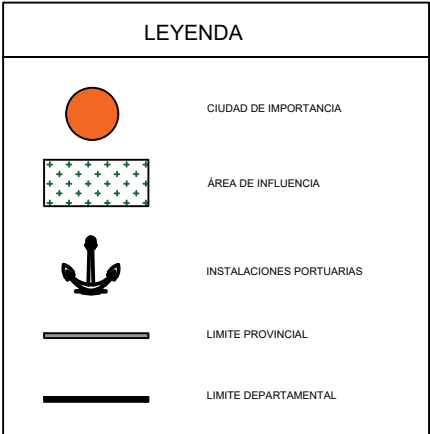


PLANTA GENERAL

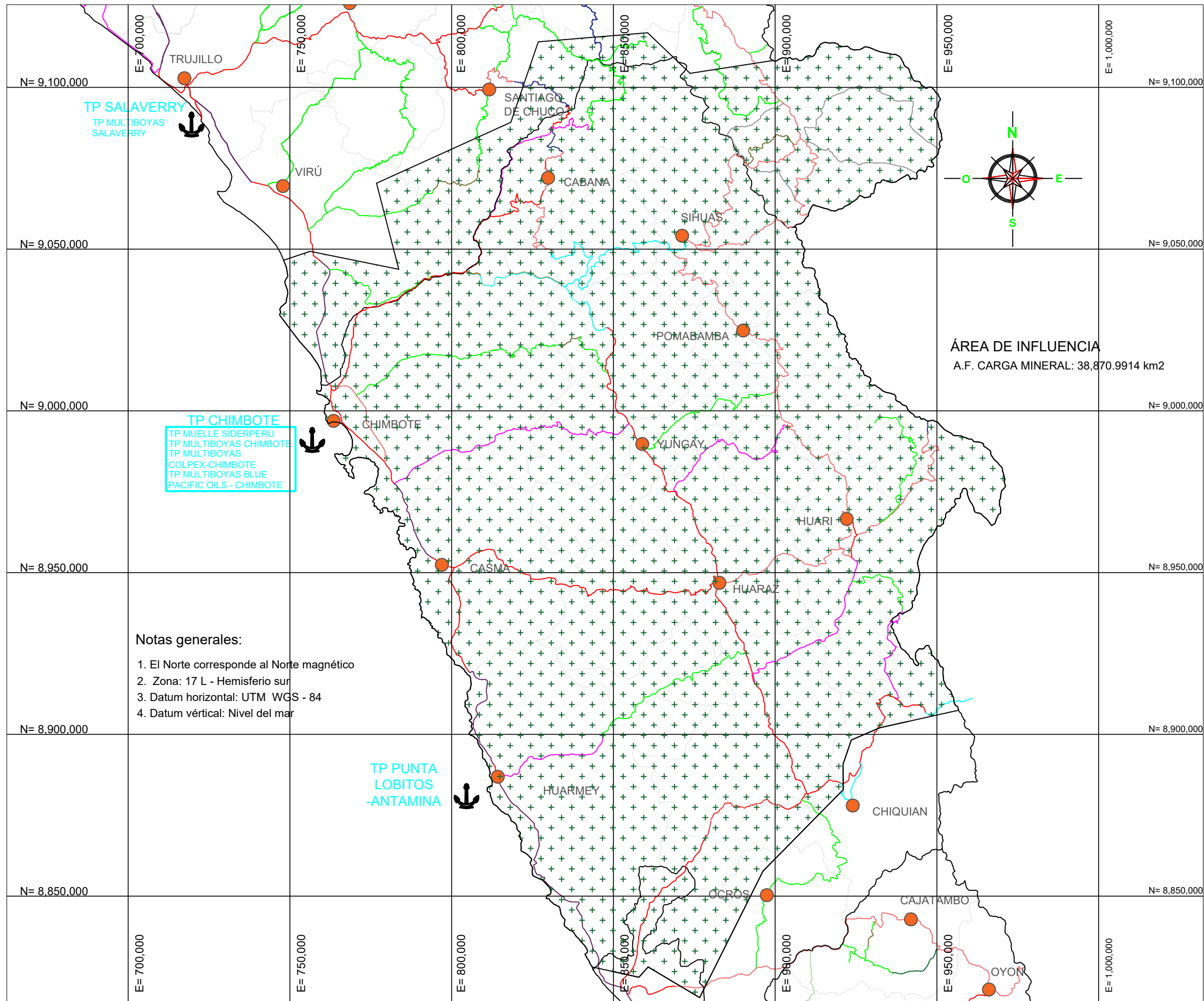
Escala:
1 / 1,250,000



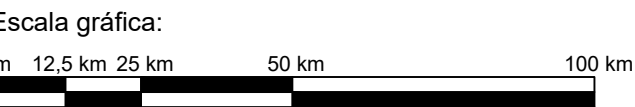
MAPA DEL PERÚ



	ÁREA DE INFLUENCIA T.P. CHIMBOTE		
	CARGA GENERAL O FRACCIONADA CONTENEDORES		
ELABORADO: Bach. Miguel Eduardo Principe Espinoza			
DATUM: UTM WGS-84	ZONA: 17 - L	ESCALA: 1/1,250,000 FECHA: ENERO, 2023	PLANO N°: AF-CGYC-01

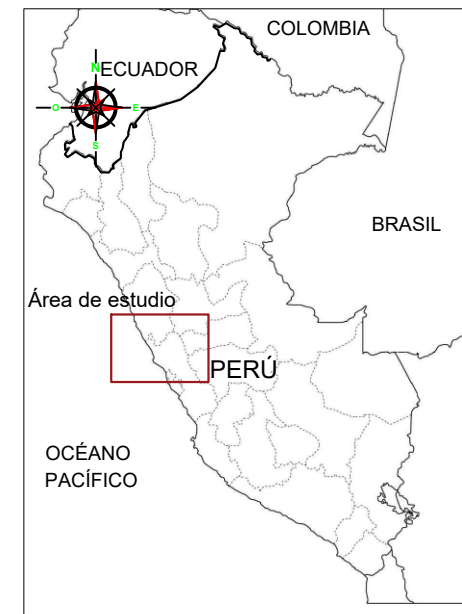


- Notas generales:
1. El Norte corresponde al Norte magnético
 2. Zona: 17 L - Hemisferio sur
 3. Datum horizontal: UTM WGS - 84
 4. Datum vertical: Nivel del mar



PLANTA GENERAL

Escala:
1 / 1,250,000



MAPA DEL PERÚ

LEYENDA

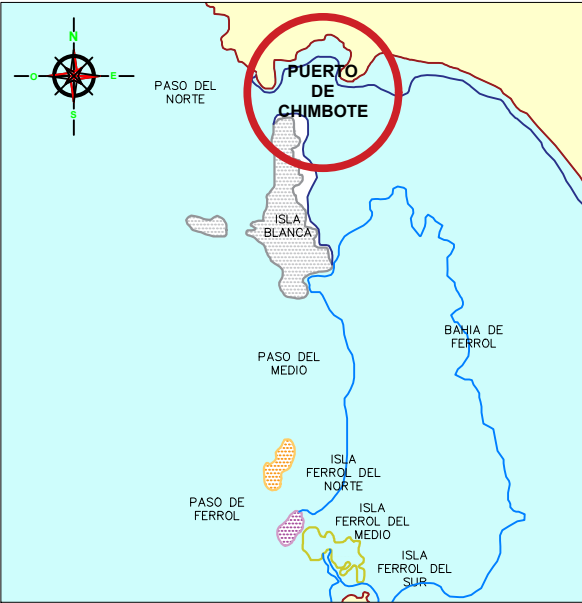
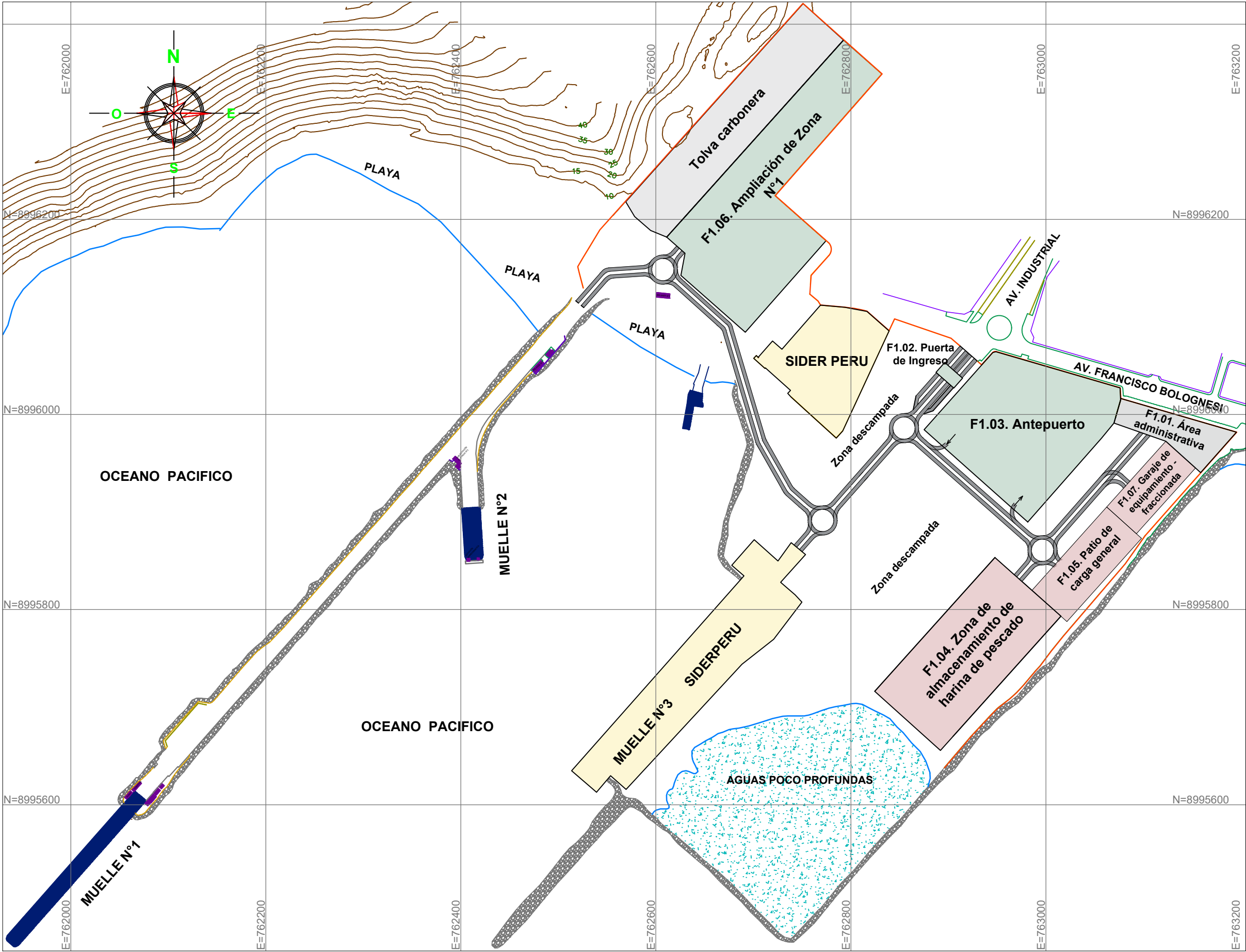
- CIUDAD DE IMPORTANCIA (Orange circle)
- ÁREA DE INFLUENCIA (Cross-hatch pattern)
- INSTALACIONES PORTUARIAS (Anchor symbol)
- LÍMITE PROVINCIAL (Thin black line)
- LÍMITE DEPARTAMENTAL (Thick black line)

SISTEMA NACIONAL DE CARRETERAS

POR TIPO DE SUPERFICIE

CARRETERA ASFALTADA (RED NACIONAL)	} PAVIMENTADA
CARRETERA DOBLE ASFALTADA (RED NACIONAL)	
CARRETERA ASFALTADA TBS (RED NACIONAL)	
CARRETERA ASFALTADA (RED DEPARTAMENTAL)	} NO PAVIMENTADA
CARRETERA AFIRMADA (RED NACIONAL)	
CARRETERA AFIRMADO (RED DEPARTAMENTAL)	
TROCHA CARROZABLE (RED DEPARTAMENTAL-NACIONAL)	

	ÁREA DE INFLUENCIA T.P. CHIMBOTE		
	CARGA A GRANEL SÓLIDO MINERALES		
ELABORADO: Bach. Miguel Eduardo Principe Espinoza			
DATUM: UTM WGS-84	ZONA: 17 - L	ESCALA: 1/1,250,000 FECHA: ENERO, 2023	PLANO N°: AF-CM-01



UBICACIÓN DEL T.P. CHIMBOTE

LEYENDA DE EDIFICACIONES

FASE 1 O FASE INICIAL		
F1.01. Área administrativa	At=	3,686 m2
F1.02. Puerta de ingreso y balanza	At=	327 m2
F1.03. Antepuerto	At=	19,705 m2
F1.04. Zona de almacenamiento (harina de pescado)	At=	16,718 m2
F1.05. Patio de carga general	At=	5,512 m2
F1.06. Ampliación de Zona N°1	At=	23,848 m2
F1.07. Garaje equipamiento Carga fraccionada	At=	3,704 m2

LEYENDA GRÁFICA

	ÁREA SIN INTERVENCIÓN
	ÁREA INTERVENIDA
	ÁREA AMPLIADA
	ÁREA DE TERCEROS
	PAVIMENTO NUEVO

Notas generales:

- Las curvas topográficas y barimétricas están referidas en metros.
- El Norte corresponde al Norte magnético
- Zona: 17 L - Hemisferio sur
- Datum horizontal: UTM WGS - 84
- Datum vertical: Nivel del mar



TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE

REDISTRIBUCIÓN DE ÁREAS FASE TEMPRANA O FASE 1

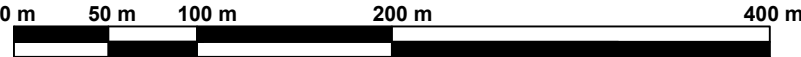
ELABORADO: Bach. Miguel Eduardo Principe Espinoza

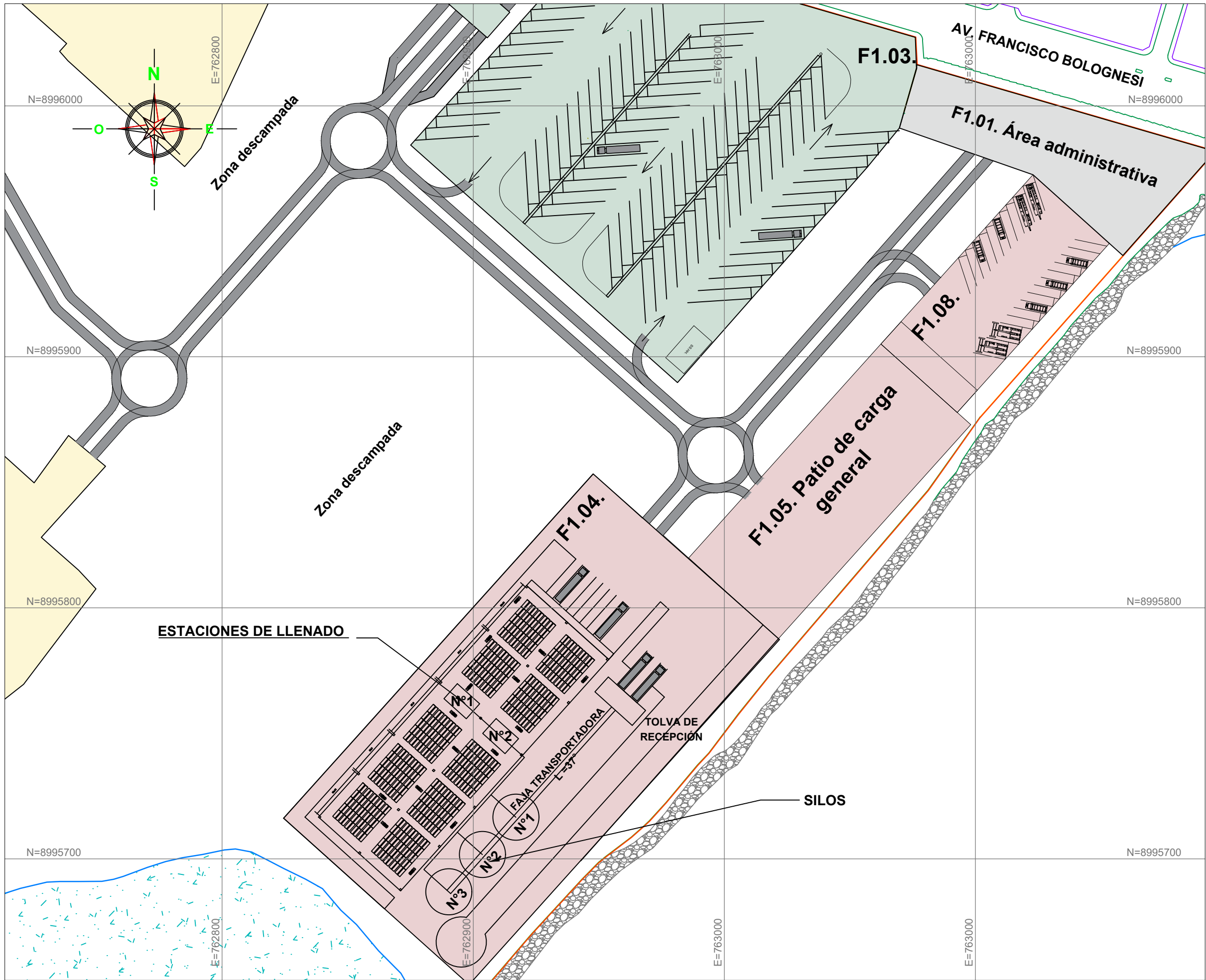
PROVINCIA:	DEPARTAMENTO:	ESCALA:	PLANO N°:
CHIMBOTE	ANCASH	1/4,000	TP-CHBTE-F1-01
		FECHA:	ENERO, 2023

MASTER PLAN

Escala:
1 / 4,000

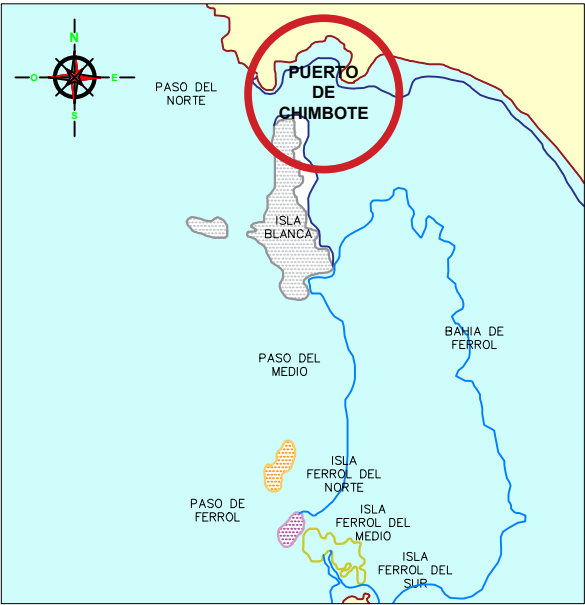
Escala gráfica:





INSTALACIONES PARA CARGA FRACCIONADA

Escala:
1 / 1,500



UBICACIÓN DEL T.P. CHIMBOTE

LEYENDA DE EDIFICACIONES	
F1.01. Área administrativa	At= 3,686 m2
F1.03. Antepuerto	At=19,705 m2
81 Espacios para camiones	
F1.04. Zona de almacenamiento (harina de pescado)	At=16,718 m2
1 Almacén techado A= 5,456 m2	
3 Silos de capacidad de 6,000 ton	
1 Faja transportadora	
1 Tolva de recepción	
2 Estaciones de llenado de bigbag's	
F1.05. Patio de carga general	At= 5,512 m2
F1.07. Garaje equipamiento carga fraccionada	At= 3,704 m2

LEYENDA GRÁFICA	
	ÁREA SIN INTERVENCIÓN
	ÁREA INTERVENIDA
	ÁREA AMPLIADA
	ÁREA DE TERCEROS
	PAVIMENTO NUEVO

Notas generales:

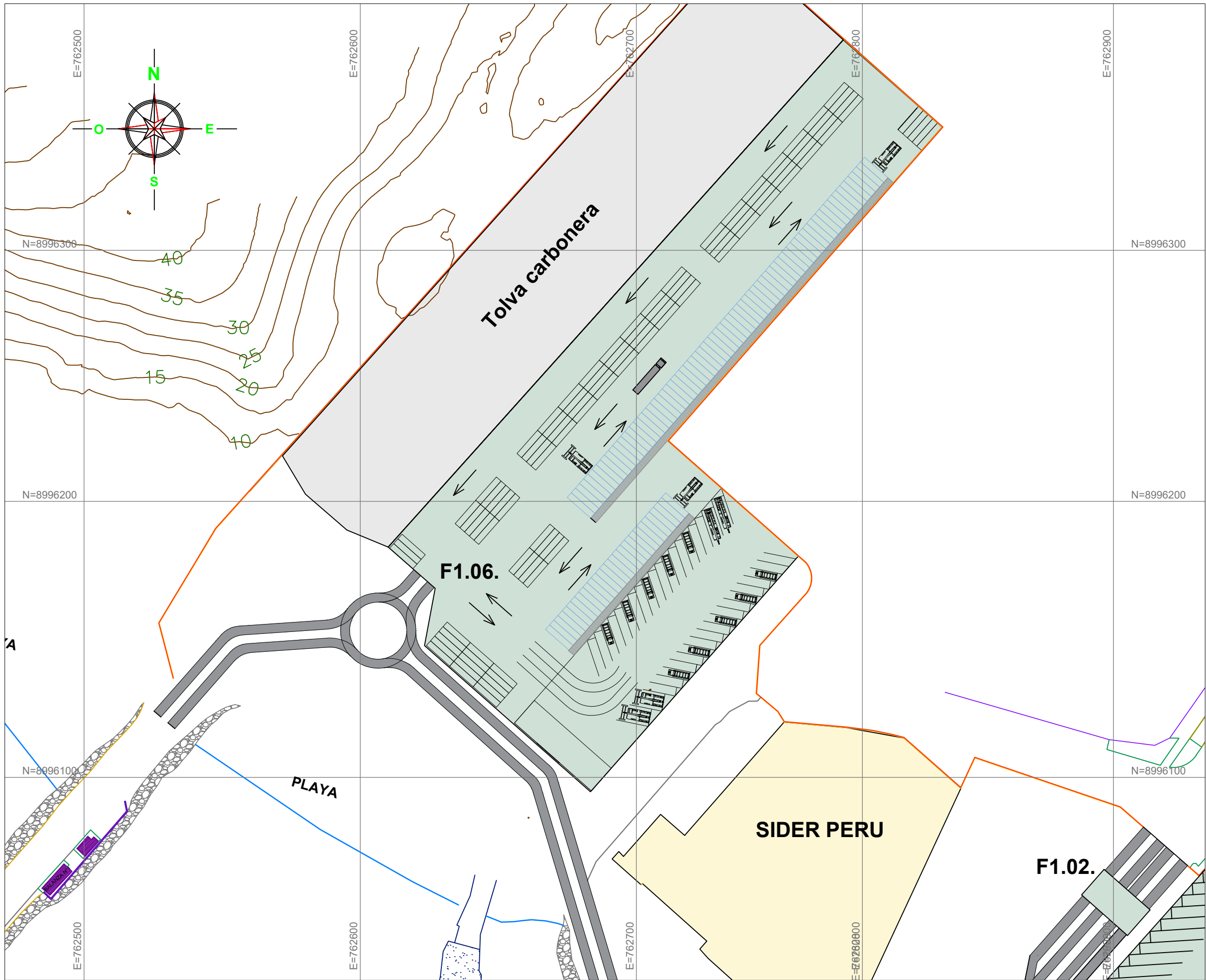
- Las curvas topográficas y barimétricas estan referidas en metros.
- El Norte corresponde al Norte magnético
- Zona: 17 L - Hemisferio sur
- Datum horizontal: UTM WGS - 84
- Datum vertical: Nivel del mar



TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE

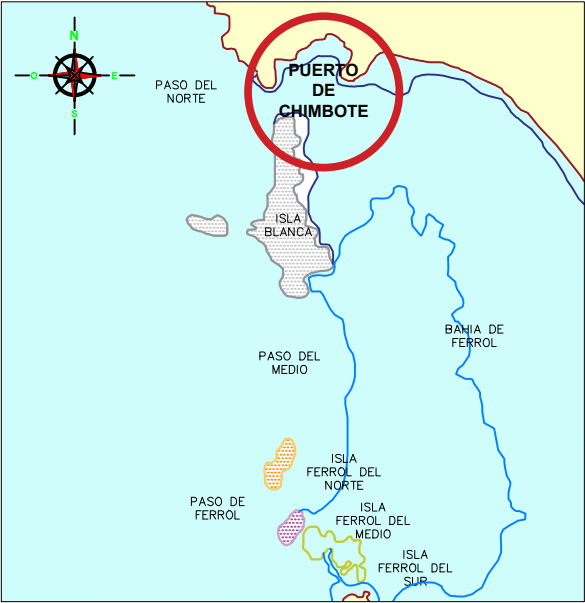
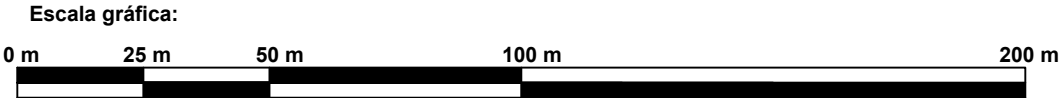
INSTALACIONES PARA CARGA
GENERAL O FRACCIONADA
FASE TEMPRANA O FASE 1

ELABORADO: Bach. Miguel Eduardo Principe Espinoza			
PROVINCIA: CHIMBOTE	DEPARTAMENTO: ANCASH	ESCALA: 1/1,500	PLANO N°: TP-CHBTE-F1-02
FECHA: ENERO, 2023			



INSTALACIONES PARA CARGA CONTENEDORIZADA

Escala:
1 / 1,500



UBICACIÓN DEL T.P. CHIMBOTE

LEYENDA DE EDIFICACIONES		
F1.02. Puerta de Ingreso y balanzas	At=	327 m2
F1.06. Ampliación de Zona N°1	At=	23,848 m2
100 Huellas para contenedores de 40'		
101 Huellas para contenedores refrigerados de 40'		
Tolva carbonera	At=	15,369 m2

LEYENDA GRÁFICA	
	ÁREA SIN INTERVENCIÓN
	ÁREA INTERVENIDA
	ÁREA AMPLIADA
	ÁREA DE TERCEROS
	PAVIMENTO NUEVO

Notas generales:

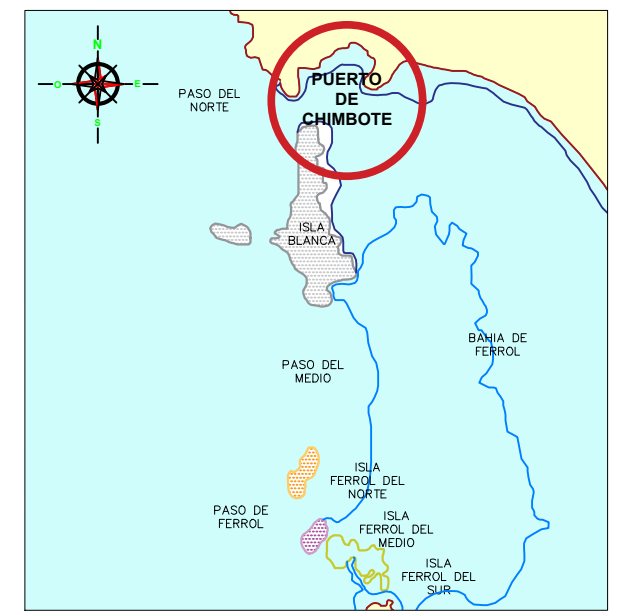
- Las curvas topográficas y barimétricas están referidas en metros.
- El Norte corresponde al Norte magnético
- Zona: 17 L - Hemisferio sur
- Datum horizontal: UTM WGS - 84
- Datum vertical: Nivel del mar



TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE

INSTALACIONES PARA CARGA CONTENEDORIZADA
FASE TEMPRANA O FASE 1

ELABORADO: Bach. Miguel Eduardo Principe Espinoza			
PROVINCIA: CHIMBOTE	DEPARTAMENTO: ANCASH	ESCALA: 1/1,500	PLANO N°: TP-CHBTE-F1-02
		FECHA: ENERO, 2023	



LEYENDA DE EDIFICACIONES	
FASE 2 O FASE INTERMEDIA	
F2.02. Nuevo patio de contenedores	At= 27,000 m2
178 Huellas para contenedores de 40'	
125 Huellas para contenedores refrigerados de 40'	

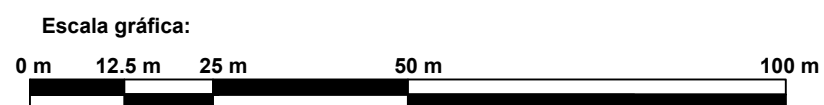
	ÁREA SIN INTERVENCIÓN
	ÁREA INTERVENIDA
	ÁREA AMPLIADA
	ÁREA DE TERCEROS
	PAVIMENTO NUEVO

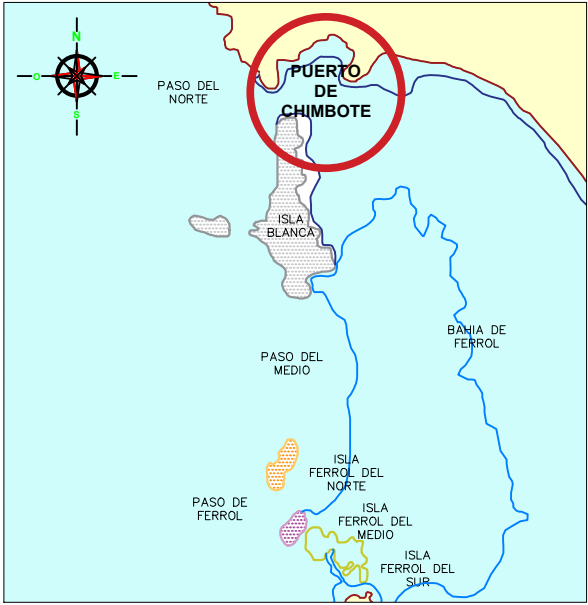
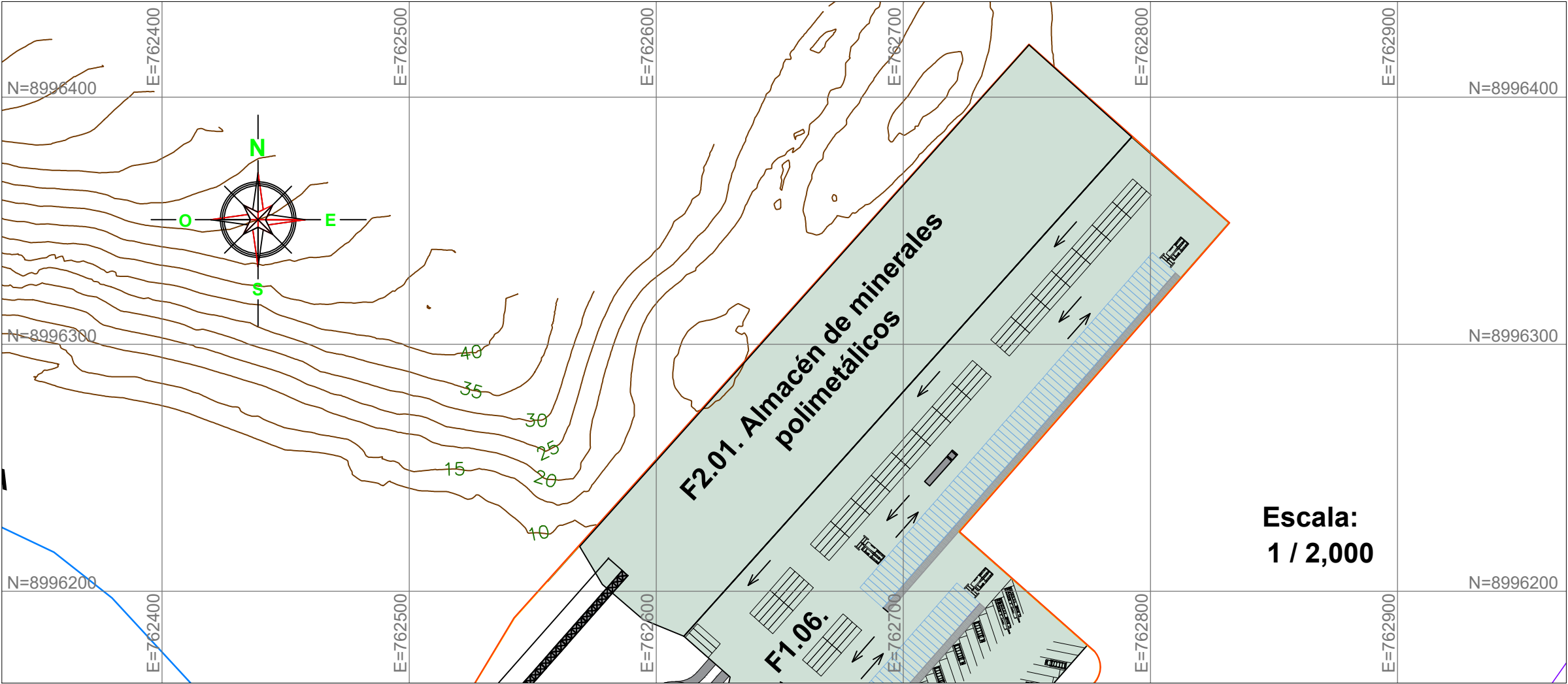
1. Las curvas topográficas y barimétricas estan referidas en metros.
2. El Norte corresponde al Norte magnético
3. Zona: 17 L - Hemisferio sur
4. Datum horizontal: UTM WGS - 84
5. Datum vértical: Nivel del mar



ELABORADO:			
Bach. Miguel Eduardo Principe Espinoza			
PROVINCIA:	DEPARTAMENTO:	ESCALA :	PLANO N°:
CHIMBOTE	ANCASH	1/1,000	TP-CHBTE-F2-02
		FECHA :	
		ENERO, 2023	

Escala:
1 / 1,000





UBICACIÓN DEL T.P.
CHIMBOTE

LEYENDA DE EDIFICACIONES	
FASE 2 O FASE INTERMEDIA	
F2.01. Almacén de minerales polimetálicos a granel	At= 15,370 m2

LEYENDA GRÁFICA	
	ÁREA SIN INTERVENCIÓN
	ÁREA INTERVENIDA
	ÁREA AMPLIADA
	ÁREA DE TERCEROS
	PAVIMENTO NUEVO

Notas generales:

- Las curvas topográficas y barimétricas estan referidas en metros.
- El Norte corresponde al Norte magnético
- Zona: 17 L - Hemisferio sur
- Datum horizontal: UTM WGS - 84
- Datum vertical: Nivel del mar



TERMINAL PORTUARIO
DE CHIMBOTE

Instalaciones para carga mineral a granel
FASE INTERMEDIA O FASE 2

ELABORADO:
Bach. Miguel Eduardo Principe Espinoza

PROVINCIA:
CHIMBOTE

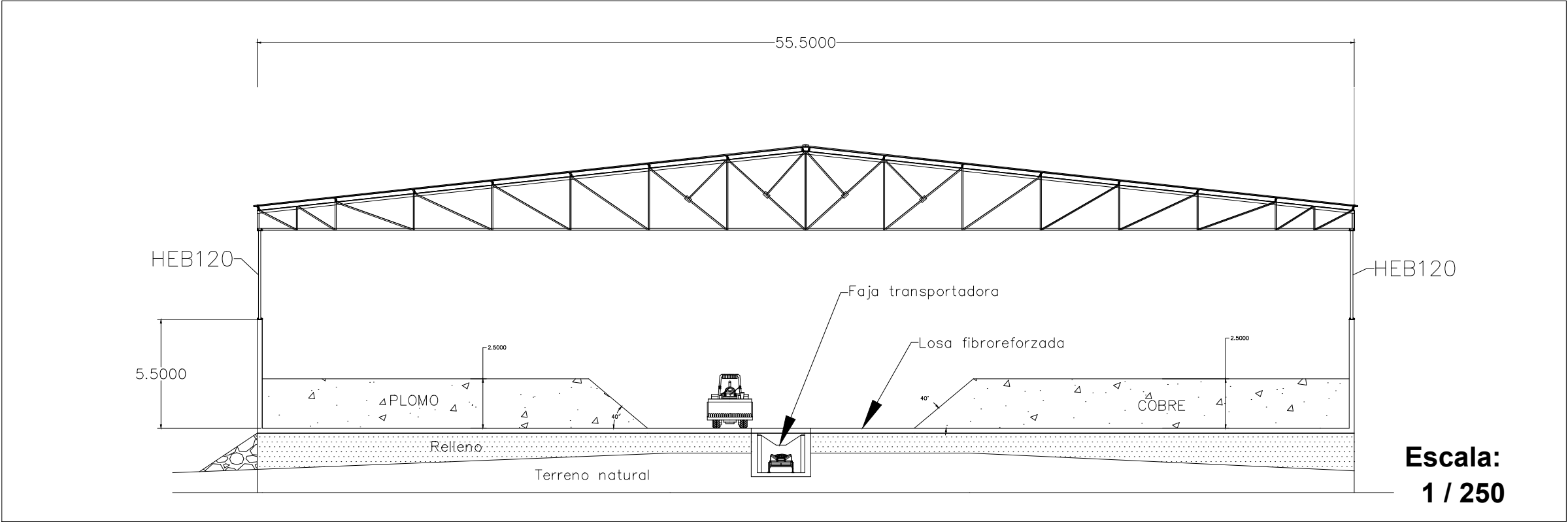
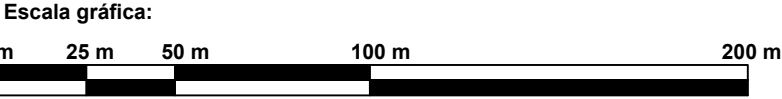
DEPARTAMENTO:
ANCASH

ESCALA:
Indicada

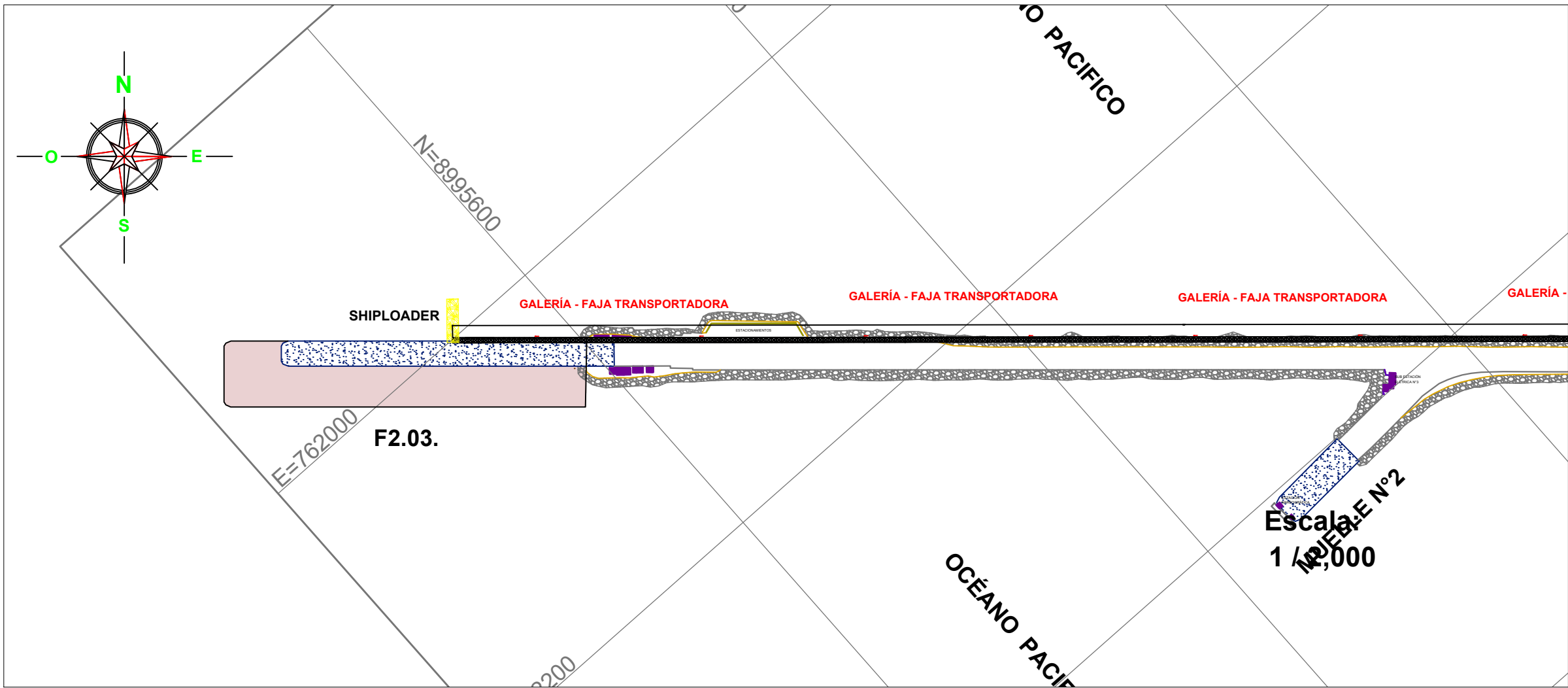
FECHA:
ENERO, 2023

PLANO N°:
TP-CHBTE-F2-03

INSTALACIONES PARA CARGA MINERAL POLIMETÁLICA A GRANEL



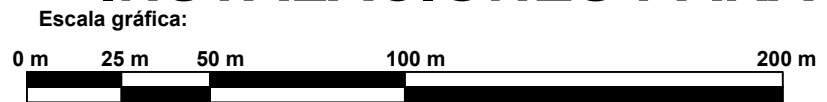
Corte del almacén de minerales polimetálicos



UBICACIÓN DEL T.P. CHIMBOTE

LEYENDA DE EDIFICACIONES		
FASE 2 O FASE INTERMEDIA		
F2.01. Almacén de minerales polimetálicos a granel	At= 15,370 m2	

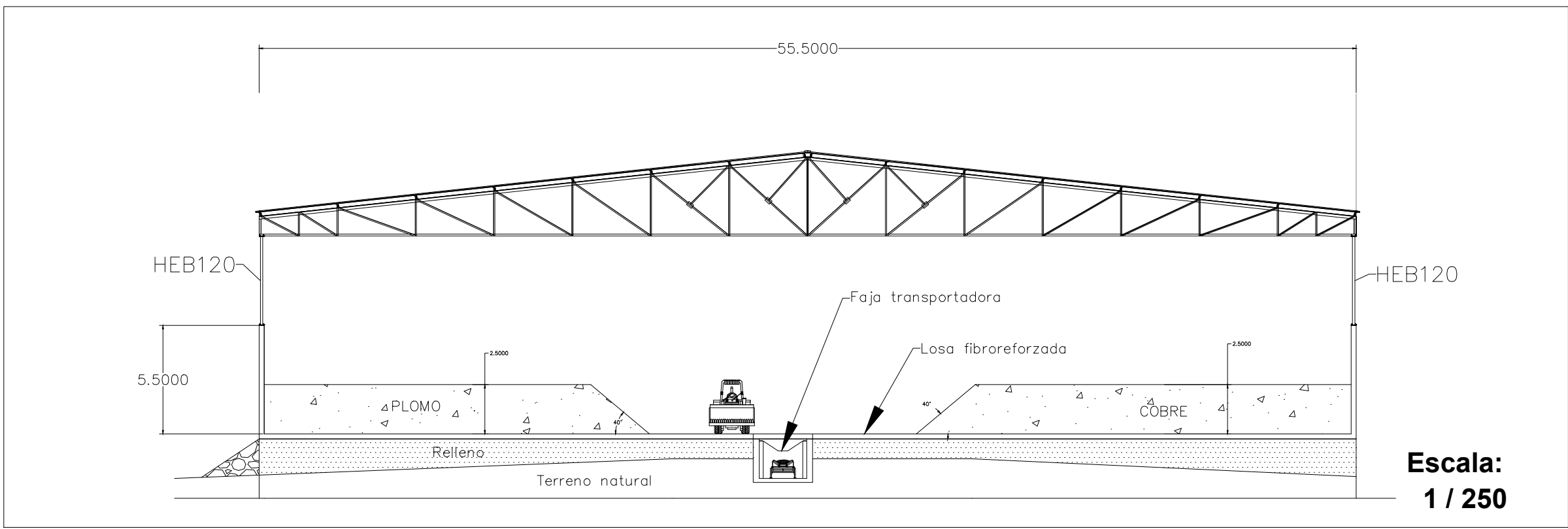
INSTALACIONES PARA CARGA MINERAL POLIMETÁLICA A GRANEL



LEYENDA GRÁFICA	
[Symbol]	ÁREA SIN INTERVENCIÓN
[Symbol]	ÁREA INTERVENIDA
[Symbol]	ÁREA AMPLIADA
[Symbol]	ÁREA DE TERCEROS
[Symbol]	PAVIMENTO NUEVO

Notas generales:

- Las curvas topográficas y barimétricas estan referidas en metros.
- El Norte corresponde al Norte magnético
- Zona: 17 L - Hemisferio sur
- Datum horizontal: UTM WGS - 84
- Datum vertical: Nivel del mar



Corte del almacén de minerales polimetálicos



TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE

Ampliación del muelle N°1
FASE INTERMEDIA O FASE 2

ELABORADO: **Bach. Miguel Eduardo Principe Espinoza**

PROVINCIA: CHIMBOTE	DEPARTAMENTO: ANCASH	ESCALA: Indicada	PLANO N°: TP-CHBTE-F2-04
FECHA: ENERO, 2023			