

ANEXO 16
PROPUESTA TÉCNICA

Contrato de Concesión Terminal Norte Multipropósito en el TP Callao



Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"

000000

DOCUMENTO N°4
PROPUESTA TÉCNICA



Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"

DOCUMENTO 4: PROPUESTA TÉCNICA

000010

Contenido

Folio N°

1.	PRESENTACIÓN	017
2.	INTRODUCCIÓN	019
3.	REQUERIMIENTOS MÍNIMOS CONSIDERADOS PARA PROPUESTA TÉCNICA	026
3.1	Referencia a las Bases y al Contrato	026
3.2	Requerimiento Mínimo en Obras y Equipamiento	026
3.3	Niveles de Servicio y Productividad	029
3.3.1	Niveles de Servicio y Productividad de la Infraestructura Portuaria existente a partir de la fecha de Toma de Posesión	029
3.3.1.1	Niveles de servicios y productividad referidos a tiempos de atención	029
3.3.1.2	Niveles de servicios y productividad referidos a indicadores de movimientos o rendimiento ("Key Performance Indicators – KPIs")	030
3.3.2	Niveles de Servicio y Productividad correspondiente a cada Etapa	030
4.	CRITERIOS DE DISEÑO Y CONDICIONES DEL CONTORNO	033
4.1	Introducción	033
4.2	Vida útil	033
4.3	Datos del medio ambiente	033
4.3.1	Condiciones de ola	033
4.3.2	Viento	037
4.3.3	Temperatura	037
4.3.4	Humedad relativa	037
5.	INFRAESTRUCTURA MARÍTIMA	040
5.1	General	040
5.2	Requerimientos de profundidad en el canal de acceso y áreas de maniobras	040
5.3	Ayuda a la navegación	041
5.4	Oleaje máximo permisible	042
5.4.1	Oleaje máximo permisible para la operación normal de los equipos	042
5.4.2	Requerimientos de reparación para el rompeolas	042
5.5	Estudio de Maniobras	043
5.6	Plan de dragado	043
5.6.1	Área de dragado	043
5.6.2	Materiales a dragar	043
5.6.2.1	Dragado de áreas que serán cubiertas por el relleno	044
5.6.2.2	Dragado de canal de acceso desde el área de maniobras y círculo de giro	044
5.6.3	Etapas de implementación	044
5.6.3.1	Etapa 1	045
5.6.3.2	Etapa 2	046
5.6.3.3	Etapa 3	046
5.6.3.4	Etapa 4	046
5.6.3.5	Etapa 5	047
5.6.3.6	Etapa 6	047



**Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"**

000011

5.6.4	Dragado necesario para la construcción del área de respaldo	047
5.6.5	Control de Impacto Ambiental para el Dragado	050
5.7	Relleno hidráulico	051
5.7.1	Relleno Hidráulico	051
5.7.2	Ubicación de Canteras	052
5.7.3	Procedimiento constructivo	052
5.7.4	Control de Impacto Ambiental para el Relleno Hidráulico	053
6.	OBRAS CIVILES	058
6.1	General	058
6.2	"Lay-out" del terminal dentro del área de concesión	058
6.2.1	Áreas y límites de la concesión	058
6.2.2	Descripción de la infraestructura existente	058
6.2.3	Etapas de Desarrollo del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao	061
6.2.4	Ordenación física del Terminal	061
6.2.4.1	Zona de Maniobras	062
6.2.4.2	Zona de depósito (patios de almacenamiento)	062
6.2.4.3	Circulaciones de la Terminal	062
6.2.4.4	Puertas de acceso al recinto y zonas de espera de camiones	064
6.2.4.5	Disposición de edificaciones e instalaciones auxiliares (taller de mantenimiento, edificio administrativo, etc.)	064
6.2.4.6	Ubicación del área de 200 m2 asignada para la Autoridad Portuaria Nacional (APN) para el servicio de control de tráfico portuario	065
6.3	Frentes de Atraque	065
6.3.1	Descripción general y Solución Propuesta para los Muelles	065
6.3.1.1	Descripción General	065
6.3.1.2	Solución Propuesta para los Muelles	066
6.3.2	Tipo y Material de Cimentación y Profundidad de Diseño; Etapas de Implementación	067
6.3.2.1	Plataforma de Concreto	067
6.3.2.2	Pilotes	067
6.3.2.3	Profundidad de Diseño	068
6.3.2.4	Etapas de implementación	068
6.3.3	Capacidad Portante de los Elementos Estructurales de los Amarraderos	069
6.3.4	Relleno del Área de Respaldo; Sistema y Material	072
6.3.5	Tipo de Pavimento del Área de Respaldo; Capacidad Portante	072
6.3.5.1	Consideraciones básicas para el diseño	072
6.3.5.2	Diseño de pavimento	075
6.3.5.3	Materiales de pavimento	075
6.3.5.4	Áreas pavimentadas	077
6.3.5.5	Tipos de pavimentos seleccionados	080
6.3.6	Vigas y Losas	081
6.3.7	Descripción de elementos de amarre, defensas, etc.	082
6.4	Plan de Demolición	083
6.5	Instalaciones Sanitarias	085
6.5.1	Suministro de agua potable	085
6.5.2	Sistema de alcantarillado sanitario	085
6.5.3	Sistema de agua contra incendios	086



**Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"**

6.6	Descripción de las obras complementarias y otras obras	000012	088
6.6.1	Patio de inspección		088
6.6.2	Área de inspección no intrusiva (escáner rayos-x)		088
6.6.3	Área de lavado de equipo de patio, vehículos y RTGs		089
6.6.4	Área de parqueo de camiones		089
6.6.5	Área de parqueo de vehículos		089
6.6.6	Área de atención de los Pasajeros de los Cruceros		089
6.6.7	Taller de mantenimiento y reparación de equipos		090
6.6.8	Edificio Administrativo		090
6.6.9	Área para el almacenamiento de Carga General Fraccionada		090
6.6.10	Área para el almacenamiento de carga rodante		090
6.6.11	Área para Servicios Especiales		090
6.6.12	Cerco perimetral		091
6.6.13	Garita de entrada y salida		091
6.6.14	Fosa de derrames		092
6.6.15	Tubería para cargas a granel líquido		092
6.6.16	Silos de graneles		092
6.6.17	Plataformas para contenedores refrigerados (reefers)		092
6.6.18	Servicios		093
6.7	Normas técnicas a ser utilizadas		093
6.8	Mantenimiento de la Eficiencia Operacional Durante los Trabajos de Construcción		096
7.	ESTUDIO DE IMPACTO VIAL Y RELACIÓN CIUDAD – PUERTO		099
7.1	Breve diagnóstico de la Situación Vial Actual		099
7.2	Acerca de las alternativas de Solución al Congestionamiento Vial		100
7.3	Relación Ciudad-Puerto		100
8.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS		105
8.1	Suministro de energía eléctrica		105
8.2	Distribución de la energía eléctrica		105
8.3	Demanda de energía		105
8.3.1	Grúas		106
8.3.2	Contenedores Refrigerados "Reefers"		107
8.3.3	Grúas de pórtico con llantas de caucho (RTG)		107
8.3.4	Equipo de manejo de cargas a granel sólido		108
8.3.5	Alumbrado del Emplazamiento		108
8.3.6	Edificios		109
8.4	Simultaneidad		109
8.5	Estructura del sistema de energía		110
8.6	Distribución de las subestaciones e instalaciones eléctricas		110
8.7	Generación de energía de emergencia		110
8.8	Sistemas de conexiones a tierra, pararrayos y protección de sobre voltajes		111
8.9	Subestaciones		111
8.10	Sistema de bajo voltaje		112
8.11	Sistemas de alumbrado		112
8.12	Sistemas de comunicación		112
8.13	Sistema de control de seguridad CCTV		112
8.14	Energía y alumbrado de plataformas para los contenedores refrigerados		113
8.15	SCADA		113



Handwritten signature

**Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"**

000013

9. EQUIPAMIENTO	117
9.1 Para Contenedores	117
9.1.1 Grúas Pórtico de Muelle ("STS crane")	117
9.1.1.1 Descripción	117
9.1.1.2 Etapas de implementación y número de grúas	118
9.1.1.3 Ritmo de operación	119
9.1.1.4 Máxima capacidad estimada anual	120
9.1.1.5 Características técnicas	120
9.1.2 Equipamiento de patio y movilización	121
9.1.2.1 Grúa Pórtico de Patio (Ruber Tyred Gantry crane "RTG")	121
9.1.2.2 Apiladores de Alcance Frontal ("Reach Stackers")	124
9.1.2.3 Cargador para contenedores vacíos ("Empty handler")	126
9.1.2.4 Tractor de Patio ("Yard Tractor")	128
9.1.2.5 Vagonetas para contenedores ("Chasis")	131
9.1.3 Equipamiento complementario y auxiliar	132
9.1.4 Descripción del sistema electrónico de operación y control administrativo	132
9.2 Para Otras Cargas	133
9.2.1 Grúas móviles y equipos de descarga para carga no contenedorizada	133
9.2.1.1 Situación existente	133
9.2.1.2 Etapas de implementación	134
9.2.1.3 Número de equipos de descarga	134
9.2.1.4 Número y características de otras cargas	134
9.2.1.5 Ritmo de operación por hora	136
9.2.1.6 Máxima capacidad estimada anual en toneladas	137
9.2.2 Equipamiento de Patio	139
9.2.3 Equipamiento complementario y auxiliar	139
9.2.4 Sistema electrónico de operación y control administrativo	140
9.3 Equipo de manejo de carga a granel líquido	140
9.3.1 Equipo de muelle	140
9.3.2 Equipamiento complementario y auxiliar	140
9.3.3 Sistema electrónico de operación y control administrativo	140
9.4 Resumen de Equipamiento	141
10. CAPACIDAD DEL TERMINAL NORTE MULTIPROPOSITO EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO	144
10.1 Capacidad del Muelle en TEUs y Toneladas Métricas por metro lineal	144
10.2 Capacidad por la superficie del área de respaldo en TEUs y en toneladas métricas por hectárea, atendiendo a las características del tráfico	145
10.3 Capacidad Máxima del Terminal durante el periodo de Concesión.	146
11. PLAN DE OPERACIONES DEL TERMINAL NORTE MULTIPROPÓSITO EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO	150
11.1 Objetivos y alcances del plan de operaciones	150
11.1.1 Objetivo	150
11.1.2 Alcance	150
11.2 Descripción del servicio	151
11.2.1 De provisión de infraestructura	151
11.2.1.1 Diseño y Disposición del Terminal	151



**Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"**

11.2.1.2 Operaciones durante la Construcción	000014	151
11.2.1.3 Implementación de Equipamiento Portuario		167
11.2.2 Operaciones para el atraque de naves		175
11.2.2.1 Solicitud de arribo y planificación antes del arribo		175
11.2.2.2 Asignación del sitio de atraque		176
11.2.3 De manipulación de contenedores		176
11.2.4 Manipulación de otras cargas		183
11.2.5 Servicios prestados por el Agente Consignatario		189
11.2.6 Servicios de Asistencia a la Nave		190
11.2.7 Otros servicios		190
11.3 Cadena Logística		191
11.3.1 Descripción "tipo" de las actividades a lo largo del Terminal de Contenedores		191
11.3.1.1 Carga de Contenedores de Exportación		191
11.3.1.2 Descarga de Contenedores de Importación		192
11.3.1.3 Contenedores Refrigerados ("reefers")		192
11.3.1.4 Contenedores de Transbordo		192
11.3.1.5 Contenedores Vacíos		193
11.3.1.6 Tiempos y Movimientos Programados		193
11.3.2 Descripción "Tipo" de las actividades a lo largo del Terminal de otras cargas		193
11.3.2.1 Carga General		193
11.3.2.2 Carga a Granel Sólido		194
11.3.2.3 Carga rodante ("Ro - Ro")		194
11.3.2.4 Tiempos y Movimientos Programados		195
12. PLAN DE EXPLOTACIÓN Y CONSERVACIÓN		198
12.1 Plan de Explotación		198
12.1.1 Organización y recursos humanos		198
12.1.1.1 Introducción		198
12.1.1.2 Estructura Organizacional, Funcional y Número de trabajadores		199
12.1.1.3 Política de Recursos Humanos		206
12.1.1.4 Plan de capacitación y formación profesional		208
12.1.2 Sistemas		210
12.1.2.1 Sistemas integrados		210
12.1.2.2 Sistema Operativo del Terminal (SOT)		210
12.1.2.3 Sistema de Puertas ("Gate System")		211
12.1.2.4 Sistema de Administración de Terminal (SAT)		212
12.1.2.5 Infraestructura de Hardware, redes y otros		215
12.2 Plan de Conservación		216
12.2.1 Condiciones establecidas en el Contrato		216
12.2.1.1 Plan de Conservación de la Concesión		216
12.2.1.2 Alcances del Mantenimiento		217
12.2.2 Medios Materiales y Humanos		219
12.2.2.1 Recursos Humanos		219
12.2.2.2 Taller		219
12.2.2.3 Piezas de Reserva		219
12.2.3 Plan de Inspecciones		221
12.2.4 Mantenimiento		221
12.2.4.1 Alcance del Plan de Mantenimiento		221
12.2.4.2 Estrategia de Mantenimiento		221



**Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"**

12.2.4.3	Diseño Organizacional	000015	223
12.2.4.4	Plan de Mantenimiento		223
13.	CONSIDERACIONES AMBIENTALES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y PLAN DE CONTROL AMBIENTAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA Y LA OPERACIÓN DEL TERMINAL		228
13.1	Objetivos generales de la Evaluación de Impacto Ambiental y EIA a ser desarrollado		228
13.2	Aspectos generales de la metodología propuesta para el desarrollo de la Evaluación de Impacto Ambiental y EIA		229
13.2.1	Conceptos Básicos		229
13.2.2	Metodología de Trabajo de la Evaluación de Impacto Ambiental y EIA		229
13.2.2.1	1° Etapa - Gabinete		229
13.2.2.2	2° Etapa - Trabajo de campo		230
13.2.2.3	3° Etapa - Procesamiento de información		230
13.2.2.4	4° Etapa - Elaboración del informe final		230
13.3	Contenido Mínimo de la Evaluación Preliminar Ambiental		231
13.4	Medios Materiales y Humanos		244
13.5	Plan de Manejo Ambiental		244
13.5.1	Programa de Manejo y Mitigación de Impactos		245
13.5.2	Programa de Seguimiento y Monitoreo		246
13.5.3	Programa de Cierre		246
13.5.4	Programa de Inversiones y Plazos de Ejecución		246
13.5.5	Programa de Compensación		246
14.	CRONOGRAMA DEL PROCESO POR ETAPAS		249
14.1	Información General		249
14.2	Actividades previas al inicio de las Obras		249
14.3	Ejecución de las Obras		251
14.3.1	Obras marítimas		251
14.3.2	Obras civiles		253
14.3.3	Otras Obras		254
14.4	Programa de adquisición, instalación y pruebas de equipamiento		255
14.5	Inicio de operaciones		256
15.	PRESUPUESTO DE OBRA Y EQUIPAMIENTO		259
15.1	Introducción		259
15.2	Presupuesto		260
15.2.1	Parte A – Infraestructura		260
15.2.2	Parte B – Equipamiento		261
15.3	Presupuesto en etapas		263
15.4	Costos totales de inversión		265

ANEXOS

ANEXO 1 :	Coordenadas del área concesión	267
ANEXO 2 :	Lista de planos que se adjunta en el Libro de Planos Ver Libro de Planos	275
ANEXO 3 :	Cronograma del desarrollo del TNM por Etapas Obligatorias (Etapa 1 al 5)	278

Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"

000016

I. Presentación



A handwritten signature in black ink, appearing to be "M. Torres Novaro".

1. PRESENTACIÓN

000017

En el marco del Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto "Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao (en adelante "TNM"), el "Consortio APM Terminals Callao" se complace en presentar su Propuesta Técnica para el Diseño, Construcción, Conservación, Financiamiento y Explotación del TNM.



Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"

000018

2. Introducción



000019

CONTENIDO

2.	INTRODUCCIÓN	1
----	--------------------	---

Cuadros

Cuadro 2.1	Cuadro comparativo de contenidos mínimos según Anexo N° 8 y el contenido de la propuesta del Consorcio APM Terminals Callao.....	3
------------	--	---

Figuras

Figura 2.1	Terminales en Costa Oeste de Centro y Sur América	1
Figura 2.2	Tráfico de Contenedores en la COAS.....	1



000020

2. INTRODUCCIÓN

El Terminal Portuario del Callao (TPC) es el principal puerto del Perú y de la Costa Oeste de América del Sur (COAS) y uno de los más importantes en América Latina, de acuerdo con el volumen de toneladas y TEU movilizados. En el 2010 por el TPC se movilizaron niveles superiores a los 21 millones de toneladas y al 1.3 millones de TEU.

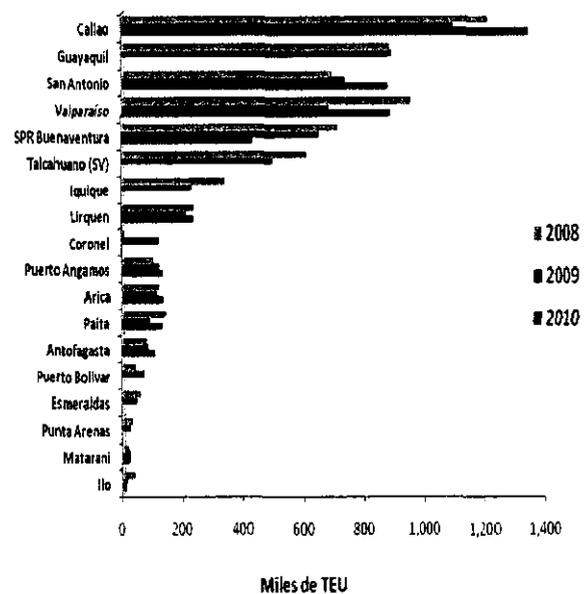


Fuente: CEPAL y administradores portuarios

Notas:

- (1) Los datos de Buenaventura y Guayaquil de la Figura N° 2.1 se refieren al 2009.
- (2) No se incluye el tráfico de puertos como Chimbote, Salaverry y San Martín

Figura N° 2.2
Tráfico de Contenedores en la COAS



A pesar de su importancia regional, el Terminal Portuario del Callao se caracterizó, durante un lapso de tiempo considerable, por no disponer de la infraestructura adecuada para el arribo de naves de gran capacidad y alcanzar bajos rendimientos en el manejo de la carga. En los últimos años la Empresa Nacional de Puertos S.A. (ENAPU S.A.), ha dado pasos concretos encaminados a la modernización de este terminal. En el 2009, se adquirieron 2 grúas pórtico de muelle ("STS") de tipo panamax y 2 grúas de patio ("RTG"), para mejorar las operaciones en el Terminal Norte Multipropósito.

Además se lanzó un proceso de concesión (Setiembre 2005) que dio como resultado, la puesta en operación de un nuevo Terminal de Contenedores en el Muelle Sur (Mayo 2010), el cual dispone de un muelle con dos puestos de atraque, equipado con un total de 6 grúas pórtico de muelle y 18 grúas de patio para el almacenamiento de contenedores.



No obstante, los pasos dados aún son insuficientes, pues las inversiones ejecutadas no benefician a la carga no contenedorizada (a granel y general) y tampoco a un importante porcentaje de los dueños de la carga contenedorizada, donde el Muelle Sur limitaría aún más sus beneficios conforme la demanda de contenedores siga en aumento.

Por las razones anteriores, el Estado ha previsto concesionar el Terminal Norte Multipropósito (TNM) del Terminal Portuario del Callao con la finalidad de dotarlo de la infraestructura y equipamiento necesario para elevar su eficiencia operativa y estándares a niveles internacionales, logrando así su modernización, a fin de que coadyuve a la consolidación del Terminal Portuario del Callao como Puerto Hub de la COAS.

El objetivo del Consorcio es obtener la adjudicación de la concesión, por lo que la presente Propuesta Técnica ha considerado las características referenciales básicas (requerimientos mínimos) establecidas en el anexo 4 y Apéndice 1 del Anexo N° 9 del Contrato de Concesión, entre otros. Asimismo, la presente Propuesta Técnica cumple con las especificaciones y contenidos mínimos establecidos en el Anexo N° 8 de las Bases del Concurso.

A efectos de facilitar la evaluación, se incluye el Cuadro N° 2.1 donde se presenta el contenido de nuestra Propuesta Técnica junto con los contenidos mínimos exigidos en el Anexo N° 8 de las Bases.



Cuadro N° 2.1

Cuadro comparativo de contenidos mínimos según Anexo N° 8 y el contenido de la propuesta del Consorcio APM Terminals Callao

Bases del Concurso (Anexo N° 8): Contenidos mínimos para la propuesta técnica	Contenido de la Propuesta del Consorcio APM Terminals Callao
	<p>Capítulo 1: Presentación</p> <p>Capítulo 2: Introducción</p> <p>Capítulo 3: Requerimientos mínimos considerados para la Propuesta Técnica</p> <p>Capítulo 4: Criterios de diseño y condiciones del entorno</p> <p>Capítulo 5: Infraestructura Marítima</p> <p>Secciones: 5.2</p> <p>Secciones: 5.3</p> <p>Secciones: 5.4</p> <p>Secciones: 5.6</p> <p>Secciones: 5.7</p>
<p>I.- Infraestructura Marítima</p> <ul style="list-style-type: none"> Requerimientos de profundidad en el canal de acceso y área de maniobras, relacionados con el diseño y operación del terminal. Requerimientos de ayuda a la navegación. Oleaje máximo permisible para la operación normal de los equipos - Requerimientos de reparación del rompeolas. Plan de Dragado del área de muelles, etapas de implementación. Dragado necesario para la construcción del área de respaldo. Control del impacto ambiental. Relleno Hidráulico, ubicación de las canchales, procedimiento constructivo y control de impacto ambiental. 	
<p>II.- Obras Civiles</p> <ul style="list-style-type: none"> Layout del Terminal inscrito en el área de concesión, etapas de desarrollo. <ul style="list-style-type: none"> Área de la concesión. Etapas de desarrollo. Ordenación física de la Terminal. <ul style="list-style-type: none"> Zona de maniobras. Zona de depósito. Circulaciones de la Terminal. Puertas de acceso al recinto y zonas de espera de camiones. Disposición de edificaciones e instalaciones auxiliares. Ubicación del área de 200 m2 asignada para la APN para el servicio de control de tráfico portuario. Descripción de los fletes de atraque. <ul style="list-style-type: none"> Tipo y Material de Cimentación y Profundidad de Diseño, Etapas de Implementación. Capacidad Portante de los Elementos Estructurales de los Amarraderos. Relleno del Área de Respaldo, Sistema y Material. Tipo de Pavimento del Área de Respaldo; Capacidad Portante. Vigas y Losas: Cabezales, longitudinales, de borde, de anclaje, de carril, etc. Descripción de elementos de amarra, delmasas, etc. Descripción de las obras complementarias. Normas técnicas que utilizará, además de las normas peruanas. 	<p>Capítulo 6: Obras Civiles</p> <p>Secciones: 6.2</p> <p>Secciones: 6.2.1</p> <p>Secciones: 6.2.3</p> <p>Secciones: 6.2.4</p> <p>Secciones: 6.2.4.1</p> <p>Secciones: 6.2.4.2</p> <p>Secciones: 6.2.4.3</p> <p>Secciones: 6.2.4.4</p> <p>Secciones: 6.2.4.5</p> <p>Secciones: 6.2.4.6</p> <p>Secciones: 6.3</p> <p>Secciones: 6.3.2</p> <p>Secciones: 6.3.3</p> <p>Secciones: 6.3.4</p> <p>Secciones: 6.3.5</p> <p>Secciones: 6.3.6</p> <p>Secciones: 6.3.7</p> <p>Secciones: 6.6</p> <p>Secciones: 6.7</p>
	<p>Capítulo 7: Estudio de Impacto visual y relación Ciudad - Puerto.</p> <p>Capítulo 8: Instalaciones Eléctricas</p> <p>Secciones: 8.3</p> <p>Secciones: 8.9 al 8.15</p>
<p>III.- Instalaciones Eléctricas</p> <ul style="list-style-type: none"> Demandas de energía. Subestaciones y otras instalaciones básicas. 	
<p>IV.- Equipamiento</p> <p>Para contenedores</p> <ul style="list-style-type: none"> Grúas Pórtico. <ul style="list-style-type: none"> Etapas de implementación. Número de grúas. Ritmo de operación. Máxima capacidad estimada anual en número de contenedores. Equipamiento de Palo. <ul style="list-style-type: none"> Tipo de equipo y características. Número. Equipamiento complementario y auxiliar. Descripción del sistema electrónico de operación y control administrativo (infraestructura). <p>Para otras cargas</p> <ul style="list-style-type: none"> Grúas móviles y equipos de descarga. <ul style="list-style-type: none"> Etapas de implementación. Número de equipos de descarga (grúas, torres absorbentes, etc.) Número y características de otras cargas. Ritmo de operación por hora. Máxima capacidad estimada anual en toneladas. Equipamiento de Palo. Equipamiento complementario y auxiliar. Descripción del sistema electrónico de operación y control administrativo (infraestructura). 	<p>Capítulo 9: Equipamiento</p> <p>Secciones: 9.1</p> <p>Secciones: 9.1.1</p> <p>Secciones: 9.1.1.2</p> <p>Secciones: 9.1.1.2</p> <p>Secciones: 9.1.1.3</p> <p>Secciones: 9.1.1.4</p> <p>Secciones: 9.1.2</p> <p>Secciones: 9.1.2</p> <p>Secciones: 9.1.2</p> <p>Secciones: 9.1.3</p> <p>Secciones: 9.1.4</p> <p>Secciones: 9.2</p> <p>Secciones: 9.2.1</p> <p>Secciones: 9.2.1.2</p> <p>Secciones: 9.2.1.3</p> <p>Secciones: 9.2.1.4</p> <p>Secciones: 9.2.1.5</p> <p>Secciones: 9.2.1.6</p> <p>Secciones: 9.2.2</p> <p>Secciones: 9.2.3</p> <p>Secciones: 9.2.4</p>
<p>V.- Capacidad de la Terminal</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad del muelle en TEU y TN por metro lineal. Capacidad por superficie del área de respaldo en TEU y TN por ha. atendiendo a las características de tráfico. Capacidad máxima del Terminal durante el periodo de Concesión. 	<p>Capítulo 10: Capacidad del Terminal Norte Multipropósito en el T.P. Callao</p> <p>Secciones: 10.1</p> <p>Secciones: 10.2</p> <p>Secciones: 10.3</p>
<p>VI.- Plan de Operación</p> <p>Descripción del servicio</p> <ul style="list-style-type: none"> De provisión de infraestructura. Para el atraque de naves. De manipulación de contenedores. De manipulación de otras cargas. Servicios prestados por el agente consignatario. Se refiere a que el Postr Precalficado en su Plan de Operaciones debe definir o considerar las áreas del consignatario de buques o agente naviero (persona que por cuenta del naviero se ocupa de gestionar en el Puerto todo lo necesario para el despacho del buque, además de las cuestiones que le sean encomendadas por el naviero), respecto de las actividades de la Nave. De asistencia a la nave. Otros Servicios. <p>Cadena logística</p> <ul style="list-style-type: none"> Descripción "tipo" de las actividades a lo largo del terminal de contenedores (tiempos y movimientos programados- importación, exportación y transbordo). Descripción "tipo" de las actividades a lo largo del terminal de otras cargas (tiempos y movimientos programados- importación, exportación y transbordo). 	<p>Capítulo 11: Plan de operaciones del Terminal Norte</p> <p>Secciones: 11.2</p> <p>Secciones: 11.2.1</p> <p>Secciones: 11.2.2</p> <p>Secciones: 11.2.3</p> <p>Secciones: 11.2.4</p> <p>Secciones: 11.2.5</p> <p>Secciones: 11.2.6</p> <p>Secciones: 11.2.7</p> <p>Secciones: 11.3</p> <p>Secciones: 11.3.1</p> <p>Secciones: 11.3.2</p>
<p>VII.- Consideraciones ambientales durante la construcción y plan de control ambiental durante la ejecución de la obra y la operación del terminal.</p> <ul style="list-style-type: none"> Objetivos Generales de la Evaluación de Impacto Ambiental y EIA a ser ejecutado. Aspectos Generales de la metodología propuesta para el desarrollo de la Evaluación de Impacto Ambiental y EIA. 	<p>Capítulo 12: Plan Explotación y Conservación.</p> <p>Capítulo 13: Consideraciones ambientales durante la construcción y plan de control ambiental durante la ejecución de la obra y la operación del terminal.</p> <p>Secciones: 13.1</p> <p>Secciones: 13.2</p>
<p>VIII.- Cronograma del Proceso por etapas</p> <ul style="list-style-type: none"> Actividades previas al inicio de las obras. Ejecución de las obras. <ul style="list-style-type: none"> Martillmas. Civiles. Otras Obras. Programa de adquisición, instalación y prueba del equipamiento. Inicio de operaciones. 	<p>Capítulo 14: Cronograma del Proceso por etapas</p> <p>Secciones: 14.2</p> <p>Secciones: 14.3</p> <p>Secciones: 14.3.1</p> <p>Secciones: 14.3.2</p> <p>Secciones: 14.3.3</p> <p>Secciones: 14.4</p> <p>Secciones: 14.5</p>
<p>IX.- Presupuesto de Obra y Equipamiento</p>	<p>Capítulo 15: Presupuesto de Obra y Equipamiento</p>



000022

000023

Con el fin de desarrollar una propuesta coherente en todos sus capítulos, se ha analizado una serie de estudios, principalmente el referido al Proyecto Referencial que se compone del proyecto "Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao", así como, los informes complementarios N° 1 y N° 2 y demás documentación encontrada en la Sala de Datos. También se han considerado los detalles especificados en las diversas circulares publicadas por Proinversión. Se debe destacar, que el Proyecto Referencial del Terminal Norte coincide con la visión futura de desarrollo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo Portuario.

El análisis minucioso del contrato de concesión y los estudios disponibles, en conjunto con la experiencia de los integrantes del consorcio, ha buscado optimizar el diseño establecido en el Proyecto Referencial buscando formas de acelerar el calendario de construcción, ampliar la capacidad de almacenamiento de contenedores y minimizar el impacto a las operaciones del TNM, entre otros durante la construcción. Cabe aclarar que en todo momento se ha mantenido el cumplimiento de los requisitos y parámetros dispuestos por el contrato de concesión.



Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"

000024

3. Requerimientos Mínimos considerados para la Propuesta Técnica



CONTENIDO

000025

3.	REQUERIMIENTOS MÍNIMOS CONSIDERADOS PARA PROPUESTA TÉCNICA.....	1
3.1	Referencia a las Bases y al Contrato	1
3.2	Requerimiento Mínimo en Obras y Equipamiento	1
3.3	Niveles de Servicio y Productividad.....	4
3.3.1	Niveles de Servicio y Productividad de la Infraestructura Portuaria existente a partir de la fecha de Toma de Posesión	4
3.3.1.1	<i>Niveles de servicios y productividad referidos a tiempos de atención</i>	4
3.3.1.2	<i>Niveles de servicios y productividad referidos a indicadores de movimientos o rendimiento ("Key Performance Indicators - KPIs")</i>	5
3.3.2	Niveles de Servicio y Productividad correspondiente a cada Etapa	5
 Cuadros		
Cuadro N° 3.1	Requerimientos Mínimos en Obras y Equipamiento	2
Cuadro N° 3.2	Indicadores tiempo de atención a la nave y a la carga	4
Cuadro N° 3.3	Indicadores de movimientos o requerimientos mínimos ("Key Performance Indicators - KPIs") a la carga partir de la fecha de Toma de Posesión	5
Cuadro N° 3.4	Indicadores de movimientos o requerimientos ("Key Performance Indicators - KPIs") a la carga correspondientes a cada Etapa.....	5



3. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS CONSIDERADOS PARA PROPUESTA TÉCNICA

000026

3.1 Referencia a las Bases y al Contrato

El desarrollo de la presente propuesta se encuentra acorde a los requerimientos para las obras y equipamiento que se exige en las bases y contrato de concesión, que se concentran principalmente en las secciones siguientes:

- Anexo N° 8 de las bases que incluye el apéndice N° 1, y que se refiere a las "Especificaciones para el contenido de la Propuesta Técnica", así como a los "Requerimientos mínimos para las Obras y Equipamiento de la Propuesta Técnica".
- Anexos N° 1, 3, 4, 8 (incluyendo apéndice 1) y 9 (apéndice N° 1) y del contrato de concesión, que describen entre otras cosas el "área de la concesión", "los niveles de servicio y productividad", "Parámetros técnicos de cumplimiento obligatorio para obras y equipamiento", "Requisitos de infraestructura, facilidades logísticas y operativas mínimas destinadas al despacho aduanero" y las "Obras Iniciales y en Función de la Demanda".

3.2 Requerimiento Mínimo en Obras y Equipamiento

En el cuadro N° 3.1 se presenta los principales componentes señalados en el apéndice N° 1 del Anexo N° 9 del Contrato de Concesión, los que se encuentran en concordancia con lo señalado en los Anexos N° 4 y 8 del contrato de concesión. En ese sentido, el Consorcio APM Terminals Callao se compromete a cumplir con todos y cada uno de los parámetros técnicos de cumplimiento obligatorio para las obras y equipamiento del Anexo N° 4 del Contrato de Concesión.



Cuadro N° 3.1
Requerimientos Mínimos en Obras y Equipamiento

Obras iniciales

Muelle Norte y Muelle de granos
Plazo máximo de ejecución de fase: 44 meses

ETAPA 1**Optimización de áreas e instalaciones existentes**

- Incorporación de nuevas áreas y construcción de pavimento para las áreas donde se almacenarán los contenedores y carga general
- Demolición y reubicación de edificios administrativos
- Optimización de sistemas informáticos aplicados a la gestión portuario.

Modernización de la infraestructura del Muelle Norte

- Ampliación y reforzamiento del frente de atraque de las Amarraderos C y D del Muelle Norte preparado para dragado a -16.00 m.
- Incremento de la capacidad portante del pavimento de la mitad del Muelle Norte contiguo a los amarraderos C y D.
- Incremento de la capacidad portante del pavimento de la Zona 1 y Zona 6 del T.N. Multipropósito.
- Mejoramiento del pavimento del área para almacenamiento de carga general y Ro-Ro.
- Mejoramiento de accesos y cerco perimétrico del Terminal.
- Habilitación del área contigua al amarradero D del Muelle Norte, para la estación marítima de pasajeros.
- Dragado para cantar en las Amarraderos C y D del Muelle Norte con una profundidad de -14.00 m.
- Dragado del canal de aproximación desde el área de maniobras hasta el lado norte de los amarraderos C y D del Muelle Norte, correspondiente a las áreas que permiten el acceso de las embarcaciones a dichos amarraderos, a -14.00 m.

Modernización del Equipamiento Portuario del Muelle Norte

- Adquisición e instalación de tres (3) grúas pórtico de muelle tipo post panamax en el Amarradero C.
- Adquisición de nueve (9) grúas pórtico de patio
- Adquisición de dos (2) Reach Stacker
- Adquisición de dos (2) grúas móviles para el Amarradero D.

ETAPA 2 - Muelle de granos

- Ampliación y reforzamiento del muelle de granos (Amarradero multipropósito de graneles sólidos limpios) para permitir el dragado a -14.00 m y la circulación de grúas móviles
- Construcción de un túnel para la instalación de una faja subterránea
- Dragado para cantar en el muelle de granos con una profundidad de -14.00 m
- Dragado de canal de aproximación al muelle de granos a -14.00 m
- Adquisición e instalación de un (1) sistema de faja transportadora y sistema absorbente.
- Adquisición de una (1) grúa móvil.

Obras en función de la demanda

Unión de Muelles Centro 1, 2, 3 y 4 con el Muelle Norte
Plazo de ejecución aproximado por etapas (3 - 5): 24 meses
Plazo de ejecución aproximado por etapa 6: 36 meses.

ETAPA 3 - Muelles Centro 1 y 2**Inversiones en zona de Muelles Centro 1 y 2**

- Demolición total o parcial de los Muelles Centro 1 y 2.
- Construcción de nuevo frente de atraque marginal diagonal, que unirá los actuales Muelles Centro 1 y 2 con 300 m de largo por 50 m de ancho preparado para dragado a -16.00 m
- Construcción de un Área de respaldo para Patio de contenedores.
- Mejoramiento del actual patio de la Zona Centro.
- Dragado para cantar en el muelle con una profundidad de -14.00 m

Equipamiento Portuario

- Adquisición e instalación de 3 grúas pórtico post-panamax en el nuevo frente de atraque marginal.
- Adquisición de equipos de Patio de contenedores.

ETAPA 4 - Muelles Centro 3 y 4**Inversiones en zona de Muelles Centro 3 y 4**

- Demolición total o parcial y dragado de los muelles centro 3 y 4.
- Construcción de nuevo frente de atraque marginal, que unirá los actuales muelles centro 3 y 4 con 300 m de largo por 50 m de ancho preparado para dragado a -16.00 m.
- Construcción de un Área de respaldo para Patio de contenedores.
- Dragado para cantar en el muelle con una profundidad de -14.00 m

Equipamiento Portuario

- Adquisición e instalación de 3 grúas pórtico post-panamax en el nuevo frente de atraque marginal.
- Adquisición de equipos de Patio de contenedores.

ETAPA 5 - Zona Muelles Centro 4 y Muelle Norte**Inversiones en zona de Muelles Centro 3 y 4**

- Construcción de nuevo frente de atraque marginal, que unirá los actuales muelles centro 4 y 5 con un amarradero de 314 m de largo por 50 m de ancho preparado para dragado a -16.00 m.
- Construcción de un Área de respaldo para Patio de contenedores.
- Mejoramiento del actual patio de la Zona Centro.
- Dragado para cantar en el muelle con una profundidad de -14.00 m
- Adquisición e instalación de 3 grúas pórtico post-panamax en el nuevo frente de atraque marginal.
- Adquisición de equipos de Patio de contenedores.
- Construcción de nuevos silos o un sistema similar de almacenamiento para granos limpios.

ETAPA 6 - Zona Nor-Oeste (Nuevo Terminal de contenedores y nueva plataforma de hidrocarburos)**Acceso carretero al Nuevo Terminal de Contenedores (zona nor-oeste)**

- Construcción de dique (suministro y colocación de rocas)
- Acceso vial (construcción carretera mas asfalto)

Nueva plataforma Muelle Hidrocarburos

- Nueva plataforma de muelle
- Reubicación de instalaciones de carga y descarga
- Demolición de plataforma existente (incluido pilotes)
- Suministro e instalación de defensas
- Construcción de postes de amarre o Duque de Alba
- Boyas de señalización
- Dragado en la parte externa, que une canal de acceso y nuevo Muelle de Hidrocarburos, a -12 m.

Nuevo Terminal de Contenedores en la Zona Nor-oeste

- Construcción de un nuevo muelle de 400 m. de largo para la atención de Naves tipo post-panamax, que deberá permitir la apertura de 4 grúas pórtico de muelle
- Protección de orilla lado mar (suministro y colocación de rocas)
- Construcción del Patio de contenedores de 12 ha
- Dragado en la parte interna de la rada del T.N.M. a -16m.

Equipamiento portuario

- Adquisición e instalación de cuatro (4) grúas pórtico de muelle tipo post panamax
- Adquisición de nueve (9) grúas de patio de llantas neumáticas (RTG)
- Adquisición de doce (12) terminal trucks
- Adquisición de doce (12) chasis para contenedores
- Adquisición de cuatro (4) Reach Stacker

Adicionalmente debe considerarse áreas para almacenamiento de carga general, rodante, para prestación de servicios portuarios generales y áreas terrestres para el uso de entidades de control o supervisión, entre otras, debiendo utilizarse la totalidad del área de la Concesión (áreas terrestres) para la prestación de los servicios portuarios antes que otro espacio extraportuario de propiedad directa o indirecta de la Sociedad Concesionaria privilegiando la carga de importación y exportación.

En el caso de los áreas terrestres para prestación de Servicios Especiales se dispondrá de un área de 6 ha. Dentro de los tres (3) primeros años de la Concesión deberá habilitarse un mínimo de 3 ha. Posteriormente, antes del quinto año de la Concesión se deberá completar las 6 ha. En el Expediente Técnico correspondiente se determinará las ubicaciones de estas áreas para servicios especiales.

000023

Referidos a la infraestructura del muelle, el Terminal Norte Multipropósito (TNM) en el Terminal Portuario del Callao debe estar diseñado como mínimo con cuatro (04) Amarraderos especializados en la atención de naves portacontenedores Post-Panamax, los cuales no deberán tener menos de 300 m. de longitud cada uno y con una profundidad marina mínima de agua de -14.0 m. referidos al nivel medio de bajamares de sicigias ordinarias (MLWS). La cimentación del muelle debe estar preparada para dragar el área de operaciones a -16 m. referidos al MLWS.

De manera opcional, el TNM en el Terminal Portuario del Callao contará con un Amarradero adicional especializado para la atención de naves portacontenedores Post-Panamax, el mismo que estará ubicado en la zona contigua al Rompeolas Norte, y contará con una longitud de 400 m. de largo y con una profundidad marina mínima de agua de -14.0 m. referidos al nivel medio de bajamares de sicigias ordinarias (MLWS). La cimentación del muelle debe estar preparada para dragar el área de operaciones a -16 m. referidos al MLWS.

Adicionalmente, el TNM en el Terminal Portuario del Callao contará con cuatro (04) Amarraderos multipropósito para la atención del tráfico de graneles sólidos limpios, graneles líquidos, carga general, rodante (ro-ro), cruceros, entre otros tráficos de carga fraccionada. El Amarradero de graneles sólidos limpios no deberán tener menos de 250 m. de longitud. Las profundidades marinas mínima de agua serán de -14.0 m. referidos al nivel medio de bajamares de sicigias ordinarias (MLWS) a excepción del Muelle de Hidrocarburos (ex muelle 7) que será de -12.0 m de profundidad marina referidos al nivel medio de bajamares de sicigias ordinarias (MLWS).

Referidos al área terrestre el pavimento debe ser de alta capacidad portante que permitan tanto el manipuleo y tránsito de camiones, como el almacenamiento de contenedores. En el diseño de planta (layout), se deberá considerar un área suficiente para la prestación de los Servicios Estándar, áreas que se proporcionarán a las entidades públicas, áreas para la prestación de Servicios Especiales que como mínimo deberá ser de 6 hectáreas (dentro de los tres primeros años de la concesión deberá habilitarse un mínimo de 3 Ha mientras que posteriormente y antes del quinto año de Ha concesión se deberá completar las 6 Ha), así como un antepuerto.

Referidos al equipamiento, cada Amarradero especializado en la atención de Naves portacontenedores Post-Panamax, deberá contar como mínimo, con tres (3) grúas pórtico de muelle tipo Gantry nuevas, con un rendimiento efectivo promedio anual de veinticinco (25) contenedores por hora y por grúa. El Terminal Norte Multipropósito deberá contar, como mínimo, con doce (12) grúas pórtico de muelle nuevas Gantry ("STS crane") tipo post panamax, dentro del plazo de la Concesión.

Es importante señalar, que según lo descrito en la sección II del Apéndice I del Anexo 9 (Contrato de Concesión), denominado como "Características Mínimas de la Infraestructura y Equipamiento Portuario", el desarrollo del Proyecto se encontrará sujeto a los siguientes parámetros mínimos:

- Para las Etapas 1, 3, 4 y 5, por cada 300 m de muelle, un mínimo de 12 ha de área de respaldo. Para la Etapa 6 se preverá un mínimo de 12 ha.
- Para cada Etapa, por cada grúa pórtico de muelle que adquiera la SOCIEDAD CONCESIONARIA, deberá instalarse un mínimo de 3 grúas pórtico de patio y 6 terminales para trucks, salvo lo establecido en las Etapas 1 y 6 antes referidas, en las que se establece el mínimo requerido. No obstante, la SOCIEDAD CONCESIONARIA podrá incorporar



000000

Equipamiento Portuario adicional. Para la Etapas 3, 4 y 5, dicha proporción debe cumplirse de manera global; es decir, en la Explotación de la Etapa 5 de cumplirse como promedio el mínimo exigido.

- Todo el Equipamiento Portuario mínimo establecido será nuevo.
- Profundidad mínima de los Amarraderos para contenedores de -14m.

3.3 Niveles de Servicio y Productividad

En el Anexo N° 3 del Contrato de Concesión se exigen estándares promedio mínimos de servicio y productividad, los que se han estructurado en dos grupos. En el primer grupo se exigen niveles de servicio y productividad a la fecha de la toma de posesión mientras que en el segundo grupo se exigen niveles de servicio y productividad luego de la culminación de cada etapa de modernización del Terminal Norte Multipropósito. A continuación se describe los niveles de servicio y productividad exigidos según agrupamiento:

3.3.1 Niveles de Servicio y Productividad de la Infraestructura Portuaria existente a partir de la fecha de Toma de Posesión

El cumplimiento de los niveles de servicio y productividad que se exigen en este grupo serán verificados a partir del tercer trimestre de la fecha de Toma de la Posesión de la infraestructura existente. Dicha verificación se realizará en base al promedio trimestral o por operación, según sea el caso.

3.3.1.1 Niveles de servicios y productividad referidos a tiempos de atención

En el cuadro siguiente se muestra los indicadores referidos a tiempos de atención a las naves y carga que deben ser cumplidos por el Concesionario:

Cuadro N° 3.2
Indicadores tiempo de atención a la nave y a la carga

TIPO DE SERVICIO Y PRODUCTIVIDAD	REQUERIMIENTO
Tiempo para el inicio de la descarga	No más de veinte (20) minutos de tolerancia como promedio para el inicio de las maniobras de descarga, computados desde el momento en que la Nave ya amarrada, cuente con todas las autorizaciones necesarias. La duración de cada operación individual no podrá ser mayor a treinta (30) minutos.
Tiempo para el zarpe de la Nave	No más de veinte (20) minutos de tolerancia como promedio para el zarpe de la Nave, computados desde la finalización de las operaciones de embarque y que cuente con las autorizaciones necesarias, hasta realizarse el desamarre respectivo. La duración de cada operación individual no podrá ser mayor a treinta (30) minutos.
Tiempo de atención al Usuario para el retiro de su mercancía	Una vez que el cliente haya realizado el pago de los derechos aduaneros que correspondan y obtenga la autorización del terminal, el tiempo posterior a este proceso no deberá ser mayor a treinta (30) minutos en promedio, computados desde que el Usuario ingresa con su unidad al Terminal hasta que salga de la misma. Los treinta (30) minutos se computarán desde el ingreso de cada unidad de transporte.



000030

3.3.1.2 Niveles de servicios y productividad referidos a indicadores de movimientos o rendimiento ("Key Performance Indicators – KPIs")

En el cuadro siguiente se muestra los indicadores referidos a movimientos o rendimientos mínimos exigidos al concesionario en torno a la atención de las cargas.

Cuadro Nº 3.3
Indicadores de movimientos o requerimientos mínimos ("Key Performance Indicators – KPIs") a la carga partir de la fecha de Toma de Posesión

DESCRIPCIÓN	TIPO DE PRODUCTIVIDAD	RENDIMIENTO
Operación de Contenedores sin grúas pórtico de muelle	Productividad promedio mínima por grúa de buque	10 contenedores por hora
Operación de Contenedores con grúas pórtico de muelle existentes	Productividad promedio mínima por grúa pórtico de muelle	25 movimientos por hora
	Productividad por operación individual mínima por grúa pórtico de muelle	18 contenedores por hora
Para carga rodante	Productividad promedio (trimestral)	80 toneladas/hora
Para carga fraccionada	Productividad promedio (trimestral)	100 toneladas/hora
Para carga sólida a granel (en general)	Productividad promedio (trimestral)	400 toneladas/hora
Para carga sólida a granel (fertilizantes)	Productividad promedio (trimestral)	300 toneladas/hora

3.3.2 Niveles de Servicio y Productividad correspondiente a cada Etapa

El cumplimiento de los niveles de servicio y productividad correspondientes a este grupo no será exigido durante la ejecución de las obras correspondientes a cada Etapa y hasta la suscripción del Acta de Recepción de las Obras de la Etapa correspondiente. La verificación de los niveles de servicios y productividad que se señalan para este grupo se registrará a partir del tercer trimestre de control.

En el cuadro siguiente se muestra los indicadores referidos a movimientos o rendimientos mínimos exigidos al concesionario en torno a la atención de las cargas.

Cuadro Nº 3.4
Indicadores de movimientos o requerimientos ("Key Performance Indicators – KPIs") a la carga correspondientes a cada Etapa

DESCRIPCIÓN	TIPO DE PRODUCTIVIDAD	RENDIMIENTO
Para carga fraccionada	Productividad promedio mínima (por grúa móvil u otro) (trimestral)	15 movimientos por hora
Para carga sólida a granel (granos limpios) una vez implementada la modernización del muelle de granos	Productividad mínima (sistema faja transportadora y sistema absorbente)	1,200 toneladas/hora
Para carga sólida a granel (fertilizantes) una vez implementada la modernización del muelle de granos	Productividad mínima (medios mecánicos independientes)	800 toneladas/hora
Operación de Contenedores con grúas pórtico de muelle	Productividad promedio (por grúa pórtico de muelle)	25 movimientos por hora
	Productividad mínima por operación individual (por grúa pórtico de muelle)	20 contenedores por hora
Para carga rodante	Productividad promedio (trimestral)	80 toneladas/hora

La metodología para la medición de los Niveles de Servicio y Productividad será establecida por la APN.



Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"

000001

4. Criterios de Diseño y Condiciones del Contorno



CONTENIDO

4.	CRITERIOS DE DISEÑO Y CONDICIONES DEL CONTORNO.....	1
4.1	Introducción.....	1
4.2	Vida útil.....	1
4.3	Datos del medio ambiente.....	1
4.3.1	Condiciones de ola.....	1
4.3.2	Viento.....	5
4.3.3	Temperatura.....	5
4.3.4	Humedad relativa.....	5
Cuadros		
Cuadro N° 4.1	Vida Útil.....	1
Cuadro N° 4.2	Temperatura (Grados Centígrados).....	5
Figuras		
Figura N° 4.1	Esquematación de la batimetría en el modelo.....	2
Figura N° 4.2	Distribución de oleaje de acuerdo a datos de NOAA y mediciones de Controlamar.....	3
Figura N° 4.3	Distribución de ola significativa en el área de la isla de San Lorenzo [m].....	3
Figura N° 4.4	Distribución de ola significativa en el área del puerto del Callao [m].....	4
Figura N° 4.5	Distribución de ola significativa en el área de la isla de San Lorenzo [m].....	4
Figura N° 4.6	Distribución de ola significativa en el área del puerto del Callao [m].....	5



br

4. CRITERIOS DE DISEÑO Y CONDICIONES DEL CONTORNO

4.1 Introducción

En este capítulo se describen los criterios de diseño general y las condiciones del contorno. Los criterios de diseño más específicos se presentan en los capítulos donde se tratan los diferentes componentes por separado.

4.2 Vida útil

Las estructuras estarán diseñadas para una determinada vida útil y períodos mínimos de mantenimiento. Para lograr dicha vida útil el Consorcio APM Terminals Callao, o sus representantes autorizados, llevarán a cabo las tareas generales de limpieza y mantenimiento, incluyendo inspecciones anuales, mantenimiento preventivo y reparaciones oportunas a las áreas deterioradas y reemplazo de elementos (véase el Plan de Explotación y Conservación).

La vida útil de las diferentes estructuras se presenta en el siguiente cuadro donde se aprecia que la infraestructura de los amarraderos posee una vida útil estimada de 50 años. Otros elementos como defensas, pavimentos de acceso y de almacenamiento dentro del terminal se estima poseen una vida útil de entre 20 y 30 años.

Cuadro N° 4.1
Vida Útil

Descripción	Vida útil (años)
Estructura del muelle (concreto)	50
Estructura del muelle (acero)	50
Defensas y paneles de defensas	30
Estructuras de concreto	50
Estructuras de acero	50
Pavimentos de acceso y almacenamiento	20

4.3 Datos del medio ambiente

4.3.1 Condiciones de ola

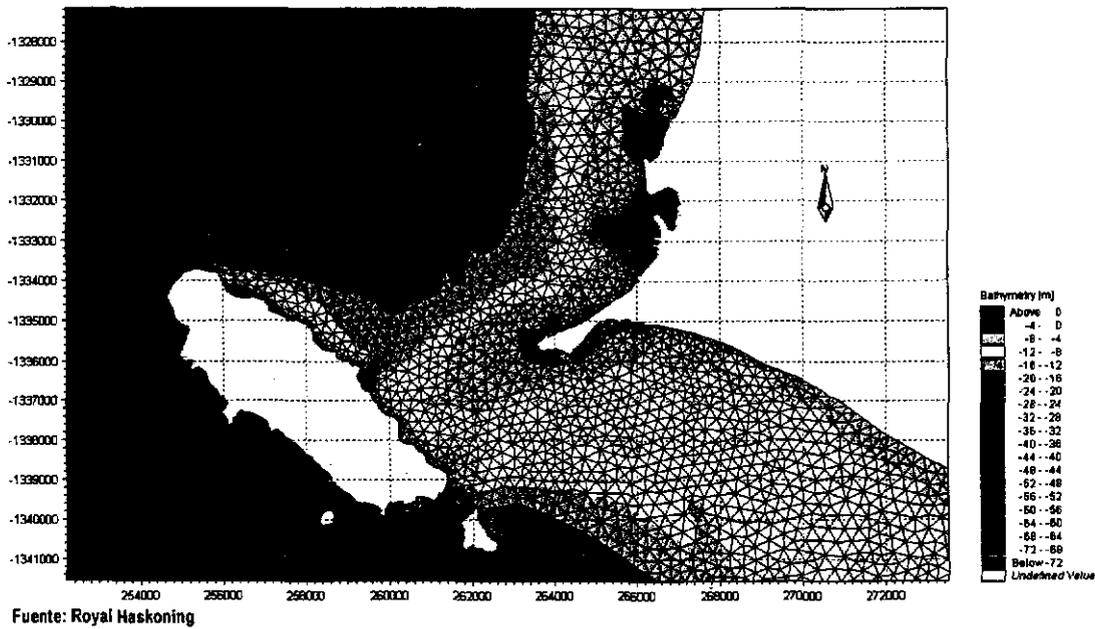
El puerto del Callao se sitúa en la costa del Perú frente al Océano Pacífico, y está protegido de la acción de las olas por la presencia de la Isla San Lorenzo, frente a la costa y la península de La Punta. Para determinar la altura de ola en la zona del puerto, se debe incluir el efecto de protección de ambas formaciones geográficas, así como el efecto de disminución de la profundidad de agua. El efecto principal es el cambio de dirección y la altura de las olas por refracción. En zonas donde el perfil de la costa es muy empinado también se generan efectos de difracción. Para determinar el avance y modificación de las olas desde aguas profundas hasta la zona portuaria, se utiliza un modelo numérico de un estudio anterior. En este estudio se usa el modelo Espectro de Oleaje MIKE 21, el cual simula el crecimiento, decaimiento y transformación de las olas en áreas costeras.

Una importante condición límite del modelo numérico es la batimetría. La figura N° 4.1 muestra la batimetría que se usó en el modelo numérico. La malla que se usó en el modelo permite hacer cálculos rápidos con suficiente precisión, en todas las ubicaciones del área del modelo.



000031

Figura N° 4.1
Esquematzación de la batimetría en el modelo



Las condiciones de oleaje típicas en el límite del área del modelo, se determinaron mediante un análisis estadístico de dos fuentes de datos (figura N° 4.2). Se realizaron cálculos en modelo para estas condiciones de oleaje límite para determinar las condiciones dentro de la dársena portuaria. La figura N° 4.3 hasta la figura N° 4.6 muestran los resultados de las alturas significativas de ola que se derivan de los cálculos en modelo.

El modelo espectral de olas no incluye la difracción de las olas alrededor del rompeolas, por lo tanto se agregó una sobrecarga para la difracción, en base a un método del Manual de Protección Costera ("Shore Protection Manual").

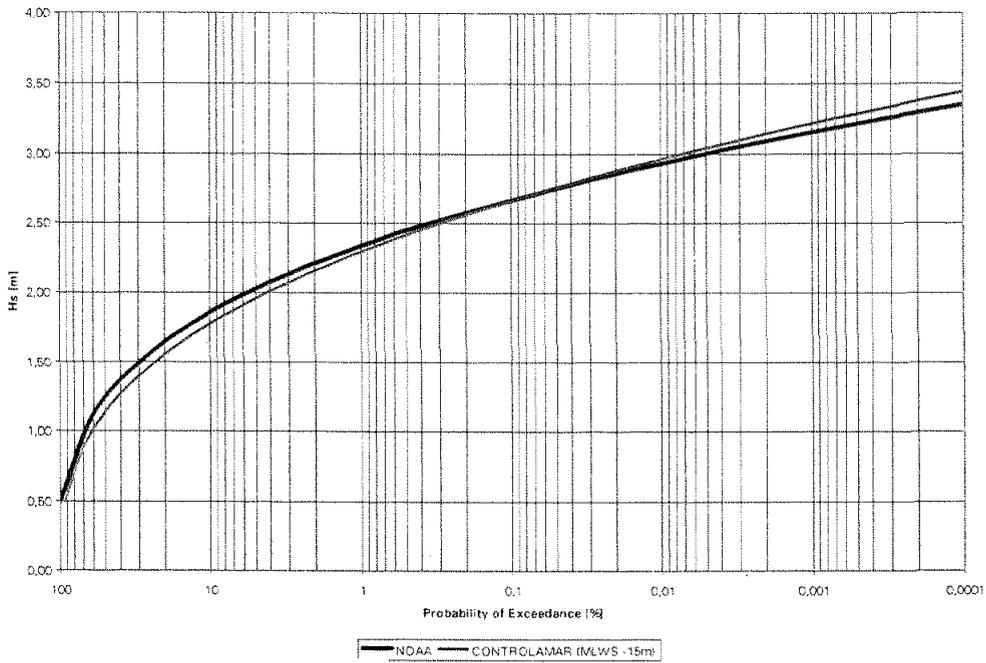
De los resultados que se observan del modelo existente de olas y la sobrecarga calculada para el Muelle Sur se concluyó, que la altura máxima de ola en el Puerto y específicamente en el Muelle Sur es unos 15 a 20 cm, para un periodo de retorno de 50 años. Esto indica que no habrá problema operacional alguno con la manipulación de contenedores, debido a las condiciones de olas durante el año.

Para el diseño del Terminal Norte Multipropósito, un nuevo estudio de olas (similar) debe ser ejecutado para determinar si las condiciones de ola también son aceptables para la manipulación de contenedores en los atracaderos del Terminal, para el nuevo layout y batimetría del puerto.



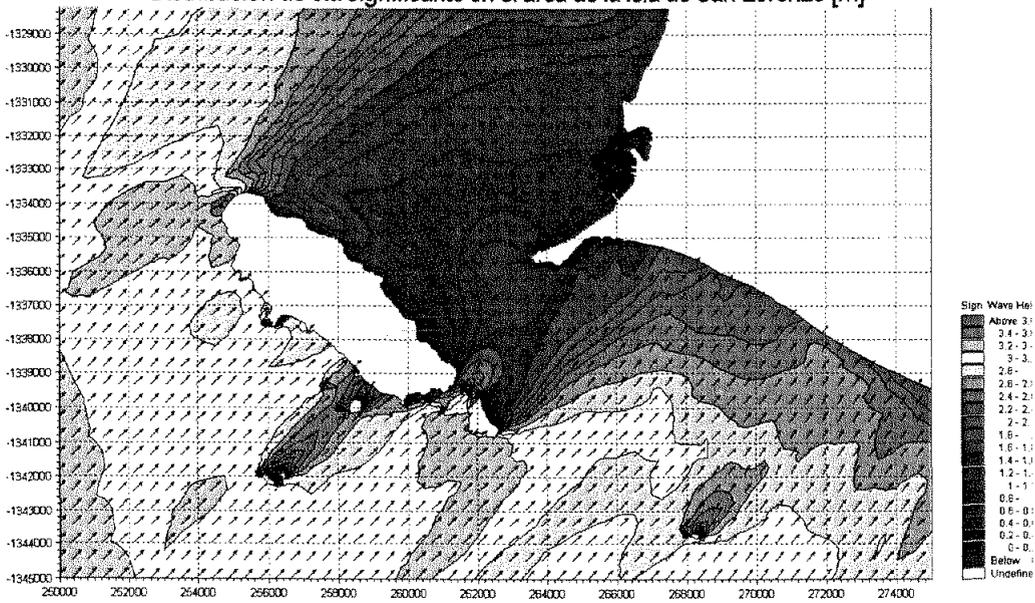
Handwritten signature

Figura N° 4.2
Distribución de oleaje de acuerdo a datos de NOAA y mediciones de Controlamar [m]



Fuente: Royal Haskoning

Figura N° 4.3
Distribución de ola significativa en el área de la isla de San Lorenzo [m]



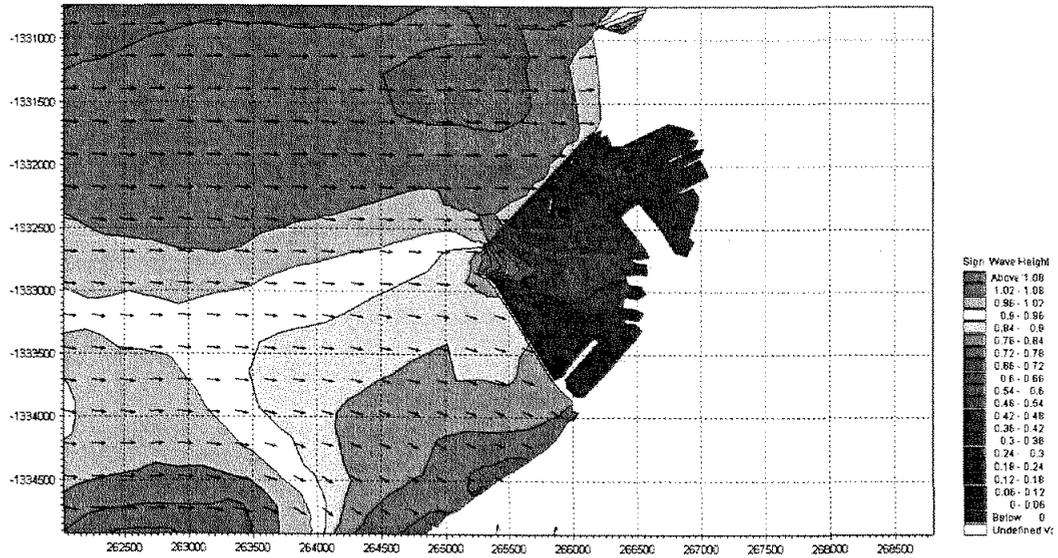
Fuente: Royal Haskoning



bc

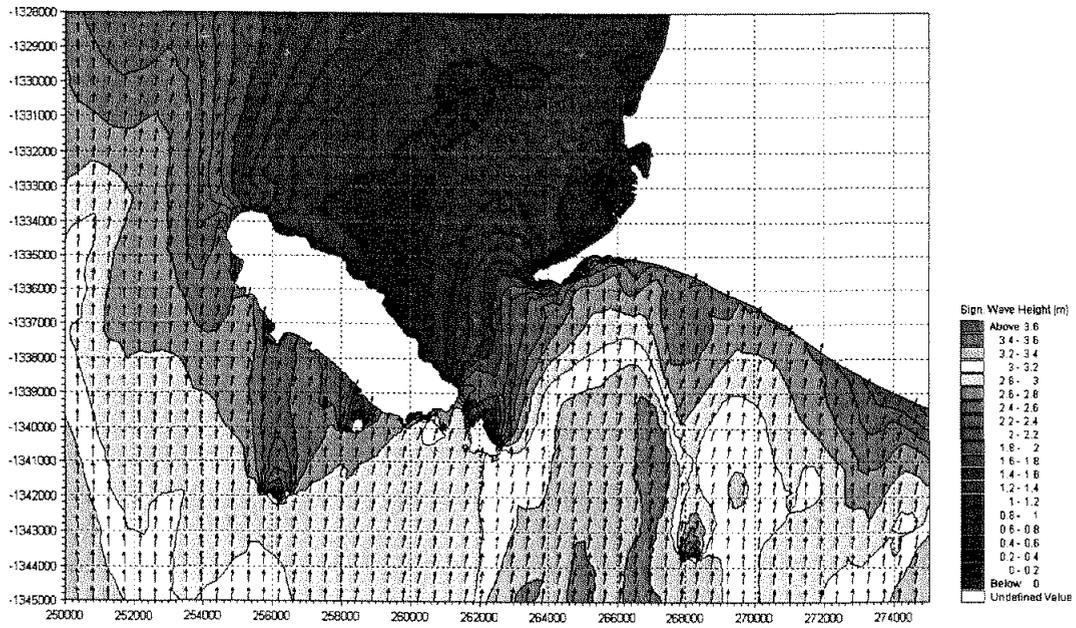
000036

Figura N° 4.4
Distribución de ola significativa en el área del puerto del Callao [m]



Fuente: Royal Haskoning

Figura N° 4.5
Distribución de ola significativa en el área de la isla de San Lorenzo [m]



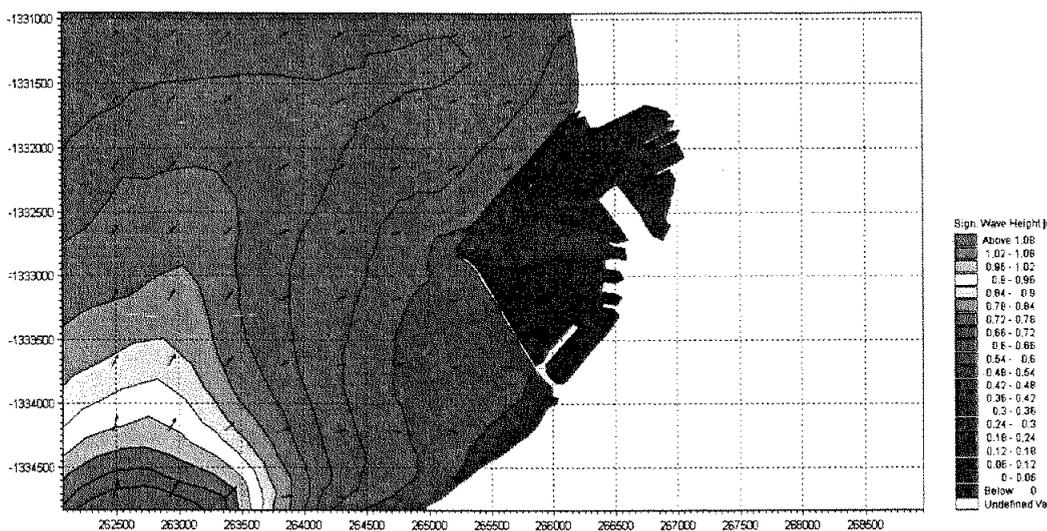
Fuente: Royal Haskoning



lu

000007

Figura N° 4.6
Distribución de ola significativa en el área del puerto del Callao [m]



Fuente: Royal Haskoning

4.3.2 Viento

La dirección y velocidad del viento en el Callao son bastante constantes durante todo el año. El viento viene principalmente del Sur – Sur Oeste, con una velocidad promedio de 3-4 m/s. Las condiciones de viento en el Callao no producirán problemas operacionales para la manipulación de contenedores.

4.3.3 Temperatura

Los siguientes datos se han extraído de estudios anteriores realizados en el Callao.

Cuadro N° 4.2
Temperatura (Grados Centígrados)

Descripción	Valores
Temperatura máxima (Feb)	28.3 °C
Temperatura mínima (Set)	14.1 °C
Temperatura promedio	20.0 °C

Fuente: SENAMHI

La temperatura media mensual del aire varía muy poco durante el año. Las temperaturas máximas y mínimas oscilan aproximadamente 8°C con respecto a los valores medios.

4.3.4 Humedad relativa

La humedad relativa media mensual oscila entre 73% (Julio) y 91% (Septiembre). (Fuente: SENAMHI).



Handwritten signature

Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"

000098

5. Infraestructura Marítima



000039

CONTENIDO

5.	INFRAESTRUCTURA MARÍTIMA	1
5.1	General	1
5.2	Requerimientos de profundidad en el canal de acceso y áreas de maniobras.....	1
5.3	Ayuda a la navegación	2
5.4	Oleaje máximo permisible	3
5.4.1	Oleaje máximo permisible para la operación normal de los equipos.....	3
5.4.2	Requerimientos de reparación para el rompeolas.....	3
5.5	Estudio de Maniobras.....	4
5.6	Plan de dragado	4
5.6.1	Área de dragado	4
5.6.2	Materiales a dragar	4
5.6.2.1	Dragado de áreas que serán cubiertas por el relleno	5
5.6.2.2	Dragado de canal de acceso desde el área de maniobras y círculo de giro.....	5
5.6.3	Etapas de implementación.....	5
5.6.3.1	Etapa 1.....	6
5.6.3.2	Etapa 2.....	7
5.6.3.3	Etapa 3.....	7
5.6.3.4	Etapa 4.....	7
5.6.3.5	Etapa 5.....	8
5.6.3.6	Etapa 6.....	8
5.6.4	Dragado necesario para la construcción del área de respaldo.....	8
5.6.5	Control de Impacto Ambiental para el Dragado.....	11
5.7	Relleno hidráulico.....	12
5.7.1	Relleno Hidráulico.....	12
5.7.2	Ubicación de Canteras.....	13
5.7.3	Procedimiento constructivo.....	13
5.7.4	Control de Impacto Ambiental para el Relleno Hidráulico	14
Cuadros		
Cuadro N° 5.1	Volúmenes estimados de dragado por Etapas (en m3).....	9
Cuadro N° 5.2	Ciclo de dragado típico.....	11
Cuadro N° 5.3	Material de relleno requerido.....	12
Figuras		
Figura N° 5.1	Luces de Sector PEL- de la Autoridad del Canal de Panamá.....	2
Figura N° 5.2	Posible Localización del Sitio de Deposito de Material de Dragado	10
Figura N° 5.3	Ubicación de Canteras para el Relleno Hidráulico.....	13



lu

000040

5. INFRAESTRUCTURA MARÍTIMA

5.1 General

En esta sección se describe la infraestructura marítima del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, que incluye:

- Requerimientos de profundidad en el canal de acceso y áreas de maniobras relacionados con el diseño y operación del terminal.
- Requerimientos de ayuda a la navegación.
- Oleaje máximo permisible para la operación normal de los equipos – Requerimientos de reparación del rompeolas.
- Plan de dragado del área de muelles, etapas de implementación, dragado necesario para la construcción del área de respaldo y control de impacto ambiental.
- Relleno hidráulico, ubicación de canteras, procedimiento constructivo y control de impacto ambiental.

A continuación se describe cada ítem en mayor detalle.

5.2 *Requerimientos de profundidad en el canal de acceso y áreas de maniobras*

Debido a la situación privilegiada que presenta el Puerto del Callao, con relación a otros puertos de la Costa Oeste de América del Sur, constituida principalmente por la protección natural ofrecida por la Isla San Lorenzo, la cual constituye una barrera natural a los efectos del oleaje del Pacífico Sur, así como de los vientos predominantes en esa zona, el oleaje que llega a la entrada del Terminal Portuario del Callao se considera moderado.

Es por eso, que la agitación del oleaje que penetra en el Puerto del Callao puede ser considerada como muy limitada (ver capítulo 4.3.1). Por lo tanto, en vista del reducido oleaje y la poca influencia que este oleaje ejerce sobre las embarcaciones entrando y saliendo del puerto, no se considera la necesidad de disponer de una profundidad mayor, por efectos de cabeceo de las embarcaciones, tanto en el canal de acceso como en el círculo de maniobras, con respecto a la profundidad en los puestos de atraque.

En la primera etapa del Proyecto se tiene prevista una profundidad en los puestos de atraque de -14 m con respecto al Nivel Medio de Bajamares de Sicigias Ordinarias, en inglés: "Mean Low Water Springs" (MLWS), por lo cual, el canal de acceso y círculo de maniobras, pueden estar a la misma profundidad. En las etapas posteriores, se construirán puestos de atraque que llegan a -16 m con respecto al MLWS.

El Concesionario considera para la planificación de sus obras de dragado, el alcance del contrato recientemente firmado por la APN y una empresa privada. Este contrato, firmado el 28 de setiembre del 2010, que ya se encuentra en ejecución y que se espera culmine a fines del primer semestre del 2011, tiene como objeto la ampliación y mejora de la bocana de acceso al Terminal Portuario del Callao, y comprende lo siguiente:



bn

000041

- Ampliación de la bocana de acceso de 140 m a 240 m,
- Dragado del Canal de Acceso a - 16.00 m de profundidad,
- Dragado del Área de Maniobras de - 14.00 m a -16.00 m,
- Balizamiento y Señalización de la nueva configuración del puerto, en la zona de ingreso, enfilación y otros.

5.3 Ayuda a la navegación

Las actuales ayudas de la navegación son, de conformidad con la carta Perú Hidronav 2235, un par de luces de enfilación con destellos verdes de 1 segundo y 3 segundos, respectivamente, colocadas en el patio entre el actual Muelle 2 y 3, alineadas en la dirección 099°. Las marcas de babor y estribor, en forma de par de boyas, están ubicadas en la entrada del canal de acceso, y en forma de par de luces en las cabezas de los rompeolas.

En vista de que el canal de aproximación será profundizado y ensanchado, y la nueva línea central será balanceada al sur del alineamiento existente, los marcadores del canal y las luces en los rompeolas serán reubicados como parte de esta obra de ensanchamiento del canal.

Para el proyecto Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, se propone que las luces de enfilación en el patio, que están alineadas al centro del canal de acceso, sean reemplazadas por una luz de sector de demarcación oscilante ("oscillating boundary sector Light"), fija a la parte superior de la torre, detrás de la línea de grúas portacontenedores. La altura a la cual se fija la luz aseguraría su visibilidad desde el extremo de lado del mar en canal de aproximación. Cuando haya un barco en el muelle o cuando una grúa portacontenedores esté alineada con la luz, puede que sea necesario designar un área en el muelle en donde la grúa no sea colocada con la pluma hacia arriba, para limitar la altura de la torre requerida para la luz.

La figura No. 5.1 ilustra un sistema de ayudas a la navegación similar al que se propone para el Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, actualmente en uso en el Canal de Panamá.

Figura N° 5.1
Luces de Sector PEL- de la Autoridad del Canal de Panamá



Fuente: ACP



000042

Las luces de sector despliegan un color diferente según el ángulo de donde se visualicen desde el mar. Además, se caracterizan por tener bordes de color muy agudos. Normalmente ocurre un cambio completo de color en un minuto de ángulo.

La Demarcación Oscilante provee una advertencia temprana de desviación de la línea de eje permitiendo una navegación muy precisa. Es ideal que la usen los barcos grandes que se mueven por canales muy estrechos, especialmente cuando hay vientos o mareas adversas. Para mayor información sobre PEL "Sector Lights" de la empresa Vega Industries Limited, consultar la siguiente página web: <http://www.vega.co.nz>.

También hay una cantidad de luces que marcan los extremos y las esquinas de los espigones dentro de la dársena portuaria, las cuales son luces rojas fijas. Estas luces se mantendrán en las estructuras existentes hasta que la estructura sea demolida o modificada. A medida que la disposición de los muelles cambie de etapa en etapa, la ubicación de las luces será adaptada a los nuevos bordes del muelle. Durante la etapa intermedia entre la demolición del muelle antiguo y la reconstrucción del nuevo, se proveerán boyas luminosas temporales para definir los límites del área de construcción. Se emitirán 'Avisos a los Navegantes' definiendo los cambios cuando se retire una luz existente y se coloque una nueva.

5.4 Oleaje máximo permisible

5.4.1 Oleaje máximo permisible para la operación normal de los equipos

De acuerdo a lo indicado en el capítulo 4.3.1, se observa que la penetración del oleaje en el puerto del Callao es muy limitada. La dirección del oleaje es tal que la Isla San Lorenzo funciona como un rompeolas natural. Luego los rompeolas artificiales del puerto del Callao, reducen la penetración del oleaje en el puerto aún más. La altura de la ola remanente en el puerto es muy limitada y por lo general inferior a los 25 cm.

Las condiciones del oleaje que definen si la operación portuaria puede realizarse a 100% de eficiencia, 50% de eficiencia o debe suspenderse (tiempo muerto) dependen básicamente de la combinación de la altura de la ola, la dirección del oleaje y el periodo. Los resultados de las simulaciones del oleaje para las condiciones normales de ola costa afuera muestran que la altura de la ola en el puerto generalmente está por debajo de 0.25 m. Para estas alturas de ola, no se anticipa problema operacional alguno.

5.4.2 Requerimientos de reparación para el rompeolas

Debido a la protección natural proporcionada por la Isla San Lorenzo, las solicitudes debidas a la influencia del oleaje sobre las estructuras de los rompeolas son moderadas.

Por lo tanto, los rompeolas existentes en el Puerto del Callao funcionan adecuadamente. No se anticipa ninguna necesidad de modificación de la estructura de los rompeolas debido a las solicitudes de la penetración del oleaje en el puerto.

Únicamente en el caso de implementarse la Etapa 6, parte del rompeolas existente se usará para formar parte de un costado del desarrollo de dicha etapa.

Durante la fase de diseño de detalle de la Etapa 6, se debería investigar si la estructura del rompeolas puede quedarse por completo o habrá necesidad de remover parte del mismo.



Handwritten signature

000043

5.5 Estudio de Maniobras

El Concesionario realizará el diseño de sus infraestructuras marítimas de manera de no afectar el área de maniobras de las naves en el Terminal Portuario del Callao.

Para ello, el Concesionario llevará a cabo un Estudio de Maniobras, para el acceso y salida de las embarcaciones de diseño a las nuevas facilidades, considerando las características de una nave tipo Post-Panamax de 347 m de eslora, similar a la nave considerada en el estudio de maniobras para el proyecto de ampliación de la boca de entrada al Terminal Portuario del Callao.

Este Estudio, pasara a formar parte del Expediente Técnico que se prepare posteriormente, para su aprobación.

5.6 Plan de dragado

5.6.1 Área de dragado

El área total de dragado que se ejecutará como parte de los trabajos marítimos para la construcción del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, se muestra en los planos PT-1007, PT-2003, PT-3003, PT-4003 y PT-5003. Las áreas de dragado descritas en estos planos consideran los alcances del contrato descrito entre la APN y la empresa Codralux, para el mejoramiento y ampliación de la boca de entrada del Terminal Portuario del Callao.

Los diseños de las etapas obligatorias (Etapas 1 al 5) se encuentran incluidos en el Libro de Planos.

La etapa de dragado inicial se llevará a cabo en un área al norte del Muelle Norte (anteriormente conocido como Muelle 5) y en una pequeña área fuera del Muelle de Granos (ex - Muelle N° 11). La profundidad de dragado en estas áreas será de -14.0m con respecto al MLWS.

El dragado en las etapas posteriores estará limitado a las áreas requeridas para la construcción de los atracaderos e incluirá la remoción de material blando, el cual estará por debajo de la futura recuperación de terreno, la construcción de la trinchera del atracadero y se extenderá hacia el lado del mar para encontrarse con el área de giro.

5.6.2 Materiales a dragar

Los materiales que se dragarán incluyen:

- Depósitos de limo recientes,
- Arena fina,
- Grava de Lima.



Las áreas que serán dragadas incluyen:

000044

- Área para construcción para los nuevos atracaderos,
- Área que será cubierta por el material de recuperación,
- Acceso desde el área de maniobras (círculo de giro) a los atracaderos.

El material que se dragará incluirá:

- Suelos blandos que comprenden limos depositados recientemente,
- Grava de Lima subyacente,
- Material de recuperación existente incluyendo pendientes recubiertas.

El material blando no es adecuado para usarlo en la nueva recuperación de terreno, será cargado en barcazas para ser transportado y depositado en el mar. El material que sea adecuado para su uso en la nueva recuperación de terreno, incluyendo la grava de Lima, será apilado para volverlo a usar.

5.6.2.1 Dragado de áreas que serán cubiertas por el relleno

El dragado en las áreas donde se construirá el muelle se realizará para retirar el material blando que cubre la grava de Lima. Esto se llevará a cabo para minimizar los efectos de asentamiento de consolidación en el relleno y estará diseñado en base al estudio específico de suelos.

5.6.2.2 Dragado de canal de acceso desde el área de maniobras y círculo de giro

El dragado de los canales de acceso desde el área de maniobras hacia los atracaderos se realizará para proveer la profundidad de agua requerida de -14m con respecto al MSWL.

5.6.3 Etapas de implementación

La secuencia de dragado es en gran medida regida por la secuencia de construcción o reconstrucción de los atracaderos y coincidirá con la etapa de desarrollo del TNM.

El Contrato de Concesión requiere una profundidad de dragado de proyecto de -14m con respecto al MSWL, a lo largo de la mayoría de los nuevos muelles.

El dragado de esas áreas, que formará parte de la recuperación futura cerca a las líneas de los muelles y espigones existentes, se llevará a cabo luego de la demolición de las estructuras existentes y el retiro total o parcial de los pilotes actuales.

Es importante mantener la estabilidad del relleno existente alrededor de los márgenes de los muelles actuales. Sin embargo, en algunas áreas, el Muelle Norte B, C y D (anteriormente Muelle 5C, D y E) y el muelle de granos, la línea propuesta para el nuevo muelle está cerca a los



muelles existentes. En estas áreas puede ser necesario recortar la pendiente protegida existente, para poder construir una pendiente estable a la profundidad de proyecto requerida.

En el área de los muelles de penetración existentes Muelle Centro N° 1 a 4, entre el Muelle de Granos y el Muelle Norte, las estructuras existentes incluyendo el muelle marginal entre los muelles serán demolidas, en etapas, antes de realizar el dragado. El dragado en esta área retirará el material blando y proveerá la trinchera de construcción para el Nuevo muelle, antes de colocar el relleno. La extensión del dragado en cualquier etapa permitirá las pendientes laterales.

Las pendientes laterales de la nueva recuperación en cualquier etapa pueden limitar el acceso a un muelle actual.

El dragado para cualquier etapa de desarrollo incluirá el corte requerido para proveer las pendientes estables a la nueva trinchera del muelle y canal de aproximación para ese muelle. El área dragada del canal de aproximación estará limitada de tal manera que no desestabilice estructura alguna que esté al borde del área dragada.

La secuencia de dragado, para las diferentes etapas de desarrollo, se resume más abajo:

5.6.3.1 Etapa 1

El dragado para la Etapa 1 se llevará a cabo usando una combinación de planta basada en tierra y planta flotante.

La Etapa 1 de la operación de dragado usará equipo basado en tierra para cortar la zanja que se requiere para proveer una base estable para la pendiente protegida bajo la plataforma del muelle sobre pilotes. La base de la zanja al lado del Muelle Norte estará a -14.0m y tendrá aproximadamente 40m de ancho. La pendiente costera de la zanja atravesará la recuperación existente en una pendiente estable y este material será apilado para su reutilización. La pendiente costa afuera de la zanja atravesará el fondo marino existente. Se anticipa que los niveles inferiores de este material serán grava de Lima la cual, nuevamente, puede apilarse para ser usada como material de relleno. El material blando será dispuesto mediante el vertido en el mar.

La duración de la construcción, que se mantiene abierta en cualquier momento, estará limitada ya que las operaciones de hincado de pilotes pueden comenzar después de que la primera sección de la zanja esté completa, y el relleno de la pendiente protegida puede comenzar después de que los pilotes han sido hincados.

La operación de corte de la zanja empezará en el extremo costero en la esquina Sur Este y procederá hacia el Noroeste.

Cuando se complete la nueva estructura de muelle en el Muelle Norte, la planta de dragado con base en tierra se moverá al Muelle de granos. Luego la planta flotante será destinada a profundizar el canal de acceso al Muelle Norte a -14.0m. Esta operación representa el volumen de dragado más grande. El material dragado de las operaciones de profundización del canal tendrá un gran porcentaje de material blando, el cual será llevado al mar para ser vertido. La planta flotante también dragará el acceso al Muelle de granos a -14.0m.



000046

5.6.3.2 Etapa 2

En la Etapa 2, la planta con base en tierra dragará la trinchera de construcción para el nuevo amarradero del Muelle de granos a -16.0m esta será una operación similar a aquella realizada en el Muelle Norte y cortará parte de la recuperación existente. La mayoría del material producto de esta operación, será duro y estará disponible para usarse como relleno.

5.6.3.3 Etapa 3

El dragado para las obras de la Etapa 3 también se llevará a cabo usando una combinación de planta flotante y planta basada en tierra.

La planta basada en tierra, por lo general, se usará para limpiar las áreas alrededor de los márgenes de los muelles existentes, luego de haber demolido esas estructuras. La relativa baja velocidad en la que se lleva a cabo la demolición, no es adecuada a las tasas de producción altas de la planta flotante.

Cuando las estructuras hayan sido demolidas, la planta flotante será destinada para limpiar cualquier material blando, que recubra la grava de Lima en el área de recuperación para el muelle de la Etapa 3 y también para cortar la zanja para la base de la pendiente protegida para la recuperación.

5.6.3.4 Etapa 4

Las obras de dragado para la Etapa 4 seguirán una secuencia similar a la de la Etapa 3. El dragado para las obras de la Etapa 4 también se llevará a cabo usando una combinación de planta flotante y planta basada en tierra.

La planta basada en tierra, por lo general, se usará para limpiar las áreas alrededor de los márgenes de los muelles existentes, luego de haber demolido esas estructuras. La relativa baja velocidad en la que se lleva a cabo la demolición, no es adecuada a las tasas de producción altas de la planta flotante.

Cuando las estructuras hayan sido demolidas, la planta flotante será destinada para limpiar cualquier material blando, que recubra la grava de Lima en el área de recuperación para el muelle de la Etapa 4 y también para cortar la zanja para la base de la pendiente protegida para la recuperación.

La principal diferencia entre la Etapa 3 y la Etapa 4 es que durante la ejecución de la Etapa 4, con el objeto de no afectar la estructura existente del Muelle Norte A, se colocará una estructura de tablestacas de acero, cuya función será retener el material de relleno de un costado de la Etapa 4, para que esto no afecte la continuidad en las operaciones del Muelle Norte A.

Durante la construcción de la Etapa 5, esta tablestaca será removida, para permitir la continuidad del relleno.



000047

5.6.3.5 Etapa 5

Las obras de dragado para la Etapa 5 ejecutadas por la planta basada en tierra, también serán similares a las de las etapas 3 y 4, ya que solamente se involucrará la limpieza a lo largo de la sección restante del Muelle Norte, después de la demolición de la estructura de muelle existente.

El dragado de las áreas de aproximación al Muelle Norte que se encuentren fuera de la concesión no se incluirán en la campaña de dragado actual.

En el área en donde se reconstruirán los muelles existentes, con el fin de proveer la profundidad adicional requerida, se llevará a cabo el dragado.

5.6.3.6 Etapa 6

En el caso de realizarse la Etapa 6, se deberá dragar no solamente el área donde se desarrollará el nuevo terminal, sino también las áreas náuticas que darán acceso a los buques de granel líquido al nuevo muelle. Cabe mencionar que el canal de acceso al nuevo muelle de granel líquido se encuentra al lado norte del nuevo terminal, fuera de los rompeolas del puerto. En la cercanía de esa zona, se encuentra la desembocadura del Río Rímac, que descarga parte del año agua y sedimentos al mar. De los mapas náuticos ("Admiralty Charts") se ha observado que el área alrededor de la desembocadura, es un área de poca profundidad. Es decir, al parecer los sedimentos provenientes del río Rímac tienden a sedimentarse en la cercanía de la desembocadura. Como este es un proceso que se repite cada año, se espera que la sedimentación en las zonas del nuevo canal de acceso al nuevo puesto de atraque de granel líquido sea importante. Esto significa que se presentará una sedimentación constante, lo cual requerirá un dragado de mantenimiento frecuente. Los volúmenes de dragado, así como la tasa de sedimentación no se conocen en este momento; sin embargo, es un tema que requiere mucha atención, ya que estos volúmenes pueden llegar a ser muy significativos.

5.6.4 Dragado necesario para la construcción del área de respaldo

Los muelles que se construirán y el área de respaldo de los mismos, se ubicarán principalmente en un área que actualmente está cubierta por agua. Las capas superiores del fondo de la dársena consisten de un material muy blando, que no es apto para una adecuada cimentación del relleno y de las estructuras. Por lo tanto, se deberán dragar las capas superiores hasta llegar a la capa de Grava de Lima, que tiene una capacidad portante adecuada. Se estima que se debe dragar entre los muelles en espigón. En los planos PT-1007, PT-2003, PT-3003, PT-4003 y PT-5003 se indican cuales son las áreas que se tiene previsto deben ser dragadas.

Los volúmenes estimados de dragado en cada etapa son las siguientes:



000048

Cuadro N° 5.1
Volúmenes estimados de dragado por Etapas (en m3)

Concepto	ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3	ETAPA 4	ETAPA 5	ETAPA 6 (OPCIONAL)
Material blando usando planta basada en tierra	98,000	26,000	46,000	32,000	20,000	-
Grava de Lima y relleno existente usando planta basada en tierra	262,000	107,000	68,000	32,000	25,000	-
Material blando usando planta flotante	-	-	24,000	12,000	380,000	3,460,000
Grava de Lima y relleno existente usando planta flotante	-	-	94,000	56,000	31,000	-
Material blando en los canales de acceso usando planta flotante	1,190,000	-	-	-	-	-
Total Etapa	1,550,000	133,000	232,000	132,000	456,000	3,460,000

Las obras de dragado que deberán ser hechas mediante el uso de plantas flotantes, serán realizadas con una Draga de Arrastre y Succión con Tolva "Trailer Suction Hopper Dredger (TSHD)", para poder depositar el material de dragado en un sitio específicamente designado para el depósito de material, localizado lejos de la entrada del puerto, evitando el posible retorno de este material hacia la dársena del Puerto, que pueda ocasionar una sedimentación inoportuna.

Mientras más grande sea la Draga TSHD, más corto será el tiempo de construcción, el cual permitirá una operación temprana del terminal de contenedores. Sin embargo, el tamaño de la draga TSHD está limitado por dos factores: el calado de la embarcación y las áreas confinadas, en donde tendría que trabajar la draga; una draga TSHD más pequeña podrá girar suavemente, mientras que la draga con uno o, de preferencia, dos tubos de succión, para maniobrar adecuadamente, se requiere una hélice de propulsión lateral.

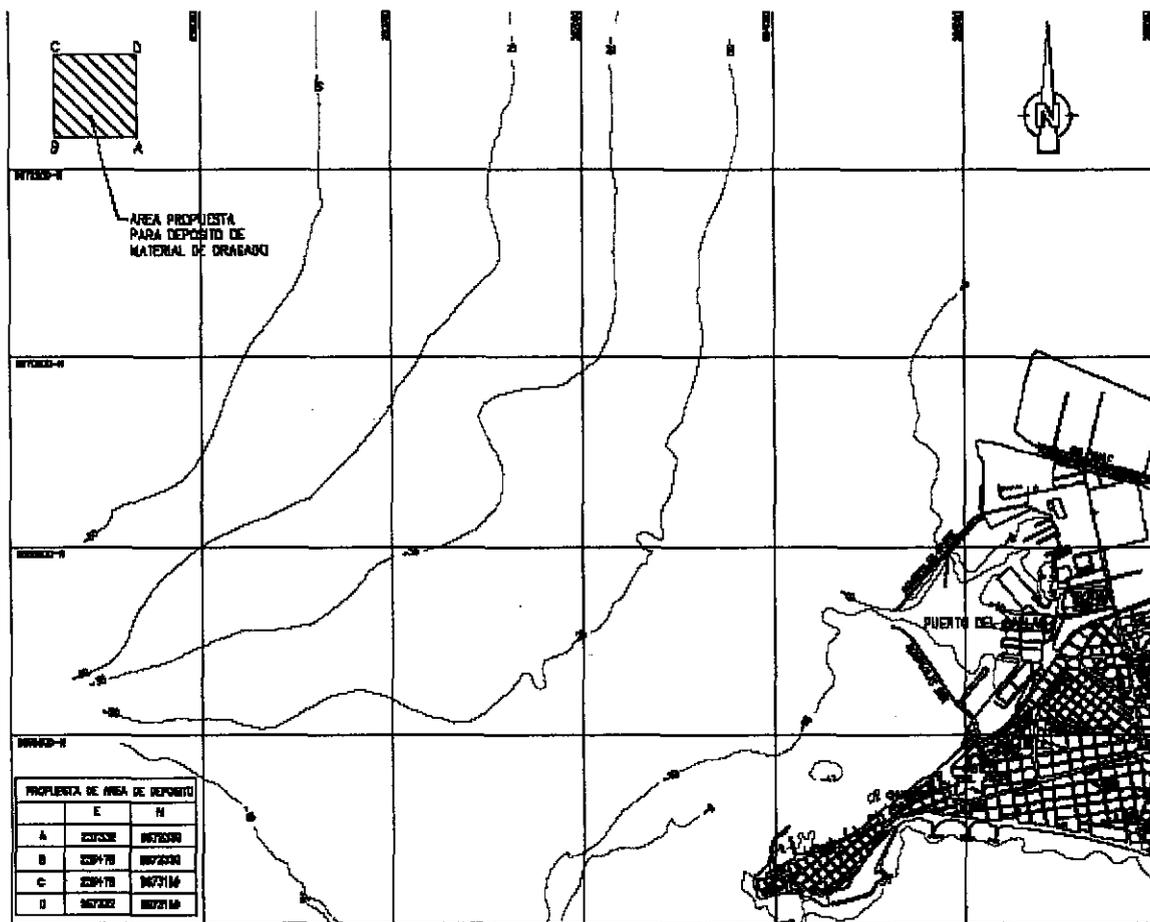
La draga TSHD más grande, que se estima puede dragar las áreas confinadas de manera eficiente, es una TSHD con una capacidad de arrastre de aproximadamente 4,000 m³. Dicha embarcación tiene como característica una eslora total (LOA) ligeramente debajo de los 100m, calado en lastre en un rango de 7m, velocidad de crucero sobre los 12 nudos y tuberías de succión de unos 900 mm de diámetro. La operación de dragado dará como resultado una mezcla de suelo/agua, bombeada en la tolva, con un promedio de 3.0-3.5 m³/sec, con una tubería de succión, y el doble de esa cantidad, cuando se usan dos tuberías de succión.



ba

000049

Figura N° 5.2
Posible Localización del Sitio de Depósito de Material de Dragado



Fuente: Royal Haskoning

Se han identificado dos lugares de deposición (ver Figura 5.2): uno es el lugar en donde usualmente se vierten los desechos de dragado, cuando se draga el canal de acceso con la TSHD "Marinero Rivas", y el otro es un lugar algo más lejos de la entrada portuaria, en la misma dirección. Se ha supuesto permitir un sobreflujo, ya que esta ha sido la práctica común durante los últimos 30 años.

Se muestra un cálculo de ejemplo de un ciclo de dragado típico, para un vertedero ubicado a unas 8 millas náuticas, para limo, en el cuadro 5.2:



000050

Cuadro Nº 5.2
Ciclo de dragado típico

Actividad	Duración
Succión $4.000/(2*3)=660\text{sec}=11\text{ min}$ + sobreflujo= 20-25min	20-25 min
Navegar cargado al vertedero a 8 millas náuticas de distancia $8/6=$	80 min
Verter mientras se gira	20 min
Navegar vacío hacia el puerto $8/12=$	40 min
Ciclo de tiempo total= $25+80+20+40=$	165 min ~ unos 2.5-3 hrs/ciclo
6 días por semana en 24 hrs/día resulta en	~50 cargas de tolva por semana
Suponiendo un 40% de concentración de material en la tolva (limo), esto da 1600m ³ de material por ciclo, por lo tanto la producción semanal (medida en la tolva) será del orden de $50*1600= 80.000\text{ m}^3$	~80.000 m ³ /semana en la tolva ~ 65.000 m ³ in situ

Fuente: Royal Haskoning

El estado de reserva o la desaceleración del tráfico de embarcaciones que entran o salen del Puerto, las paradas debido a objetos hundidos más pequeños que no fueron retirados antes, no están considerados en este cálculo. El dragado se ha supuesto para 6 días/semana, mientras que el día 7 se usa para el mantenimiento. Aunque algunas dragas operan actualmente en ciclos de dos semanas de mantenimiento, lo anterior se ha usado para efectos de estimados y para permitir un tiempo de pérdida para el retiro de objetos inesperados bajo el agua. Una tolva con dos tubos de succión será conveniente. Además, una draga TSHD de doble tubo, provee seguridad contra el tiempo de inactividad, si la tubería se daña. Por lo tanto, se aconseja que el Contratista provea una draga con dos tubos de succión, pero no será requerido específicamente ya que la disponibilidad depende de las condiciones del mercado al momento de la licitación.

Se pueden hacer cálculos similares para otros tipos de suelo, en donde el tiempo de sobreflujo y el tiempo de eliminación pueden variar.

5.6.5 Control de Impacto Ambiental para el Dragado

El dragado tiene básicamente dos áreas donde pueden producirse impactos ambientales. Estas áreas son:

- El área de dragado: El área de dragado se encuentra dentro del puerto. Por lo general, la licencia ambiental indica el valor de la turbidez hasta donde se puede llegar. Se debe monitorear que no se exceda este valor.
- El área de depósito: se tiene previsto que el área de depósito se encuentra en el mar, a una distancia no muy lejana del puerto, y que será autorizada por la Capitania de Puertos del Callao. Al verter el material de dragado en el mar, se incrementa la turbidez lo cual no debe exceder un valor límite, establecido en las normas ambientales. Se debe monitorear que se cumpla con este requisito mínimo.



Durante las operaciones de dragado, la turbidez y la concentración de partículas de sedimento, serán monitoreadas continuamente. Ello permitirá que el contratista de dragado tenga una idea de sus operaciones de dragado y sus consecuencias. Las operaciones de dragado serán adaptadas de tal manera que aseguren que la turbidez y la concentración de partículas de sedimento se mantengan por debajo de los niveles específicos establecidos en las regulaciones ambientales locales vigentes.

5.7 Relleno hidráulico

5.7.1 Relleno Hidráulico

Cuando el área en donde se desarrollará el patio de contenedores sea dragada a las profundidades que varían de entre los -12 y -16.5m con respecto al MLWS, en el lado de tierra, y hasta unos -22.00m con respecto al MLWS, en lado mar, todo el material blando habrá sido removido y depositado en el mar, en lugares de vertimiento aprobados por las autoridades pertinentes. El fondo marino en el patio de contenedores estará compuesto del tope de la grava/arena muy densa de Lima.

El área de patio de contenedores será recuperada/rellenada con material de buena calidad. Este material puede estar constituido por arenas bien graduadas, no sujetas a licuefacción o de material producto de la explotación de la cantera, el cual será colocado del tope de la capa de grava/arena de Lima hasta unos +2.00m con respecto al MLWS.

De +2.00m con respecto al MLWS hasta +3.00m con respecto al MLWS, que es el nivel de pavimento final, se colocará la sub-base diseñada para el pavimento, la capa de asiento y la capa superior del pavimento.

La cantidad total de material de relleno en las etapas 1 a 5 ha sido calculada en unos 2.1 millones m³, incluyendo el relleno de roca del patio de contenedores y una capa en el frente del muro del muelle.

Las cantidades de material de relleno requerido para cada etapa de construcción son las siguientes:

Cuadro N° 5.3

Material de relleno requerido

Etapa	Cantidad
Etapa 1	405 000 m ³
Etapa 2	205 000 m ³
Etapa 3	490 000 m ³
Etapa 4	518 000 m ³
Etapa 5	518 000 m ³
Etapa 6	3,000,000 m ³

Fuente: Royal Haskoning

Considerando la disponibilidad de roca, el problema a resolver es cómo transportar la roca de la cantera y colocarla en el área de relleno, al menor costo posible y dentro de un marco de tiempo aceptable.



000052

5.7.2 Ubicación de Canteras

Si bien hay varias canteras adecuadas que se encuentran disponibles en el área de Ventanilla, las cuales se mencionan en otra sección de este documento, hemos considerado la cantera La Grama, como referencia para efectos de diseño. Se han probado en laboratorio muestras de roca de esta cantera y son aceptables para relleno. Asimismo, es la cantera más cercana, situada a unos 15 km al norte del Puerto del Callao y a unos 3 km de la costa.

Figura N° 5.3
Ubicación de Canteras para el Relleno Hidráulico



Fuente: Royal Haskoning

Esta cantera tiene muchas reservas probadas (90 millones de m^3) de roca tipo "Andesita". La roca tiene una densidad de unos $2.7 t/m^3$, una resistencia a la compresión no confinada (UCS) de 200 MPa, y un desgaste del 18%, siendo muy adecuada como material de relleno.

5.7.3 Procedimiento constructivo

Dos tipos de procedimiento constructivo han sido considerados para la construcción del relleno hidráulico en las diferentes etapas de implementación del Terminal Norte Multipropósito del Terminal Portuario del Callao. Estos tipos de procedimiento son:

- Relleno con Origen en Tierra,
- Relleno con Origen en el Mar.



M

000053

El relleno con origen en tierra consiste en un relleno extraído de una cantera y traído al sitio de construcción para ser depositado allí. La roca de la cantera puede ser triturada a un tamaño de, por ejemplo, grava fina. Esto tiene la ventaja de que el material colocado, puede ser compactado con el fin de reducir el riesgo de asentamiento, durante un terremoto. Un material de tamaño de grava fina comparado con roca tiene las siguientes ventajas:

- Fácil de cargar a velocidad de producción alta
- Dañará menos el camión
- Fácil de colocar en el relleno

Esto hará que la manipulación del material de recuperación sea más económica. Sin embargo, la trituración se agregará al costo de preparar el material. En esta etapa no hay ninguna información confiable disponible con respecto al costo adicional de trituración, pero, en base a la experiencia en otro lugar, la trituración de roca a un tamaño de 30 mm se estima en un costo del orden de USD 1.25/m³.

El relleno con origen en el mar consiste en identificar un banco de préstamo de material adecuado (arena bien graduada, no sujeta a licuefacción), que pueda ser extraída del fondo del mar y depositada en las áreas de relleno hidráulico, con la ayuda de dragas de arrastre y succión con tolva.

La planificación del proyecto se basa en un periodo de implementación relativamente breve para la ejecución del relleno hidráulico y recuperar el área del puerto. En caso de que se pueda dragar arena bien graduada, mar adentro, con las dragas TSHD, se podrá alcanzar una alta productividad de material de relleno adecuado, y en consecuencia, la recuperación de terreno se realizaría en un periodo mucho más corto, contribuyendo a acelerar la construcción de la etapa correspondiente.

5.7.4 Control de Impacto Ambiental para el Relleno Hidráulico

El control de impacto ambiental de las actividades del relleno, básicamente se divide en:

En el caso del relleno con origen en tierra:

- Explotación de la cantera,
- Transporte terrestre entre la cantera y el sitio de la obra,
- Depósito de material de relleno en la obra.

En el caso del relleno con origen en el mar:

- Extracción del material del banco de préstamo,
- Transporte mediante la draga desde el banco de préstamo al sitio de la obra,
- Depósito de material de relleno en el sitio de la obra.



bl

000054

Cada componente arriba mencionado debe monitorearse y se deben tomar las medidas necesarias, para que se cumpla con los requisitos de las regulaciones ambientales, en forma general, y la licencia ambiental del proyecto, en forma específica.

Durante las operaciones de recuperación, el nivel de turbidez y la concentración de partículas de sedimentos son monitoreados, de manera similar a las operaciones de dragado. Por lo tanto, las regulaciones ambientales locales serán respetadas y atendidas.



Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"

000055

6. Obras Civiles



A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines.

CONTENIDO

000056

6.	OBRAS CIVILES	1
6.1	General.....	1
6.2	"Lay-out" del terminal dentro del área de concesión.....	1
6.2.1	Áreas y límites de la concesión	1
6.2.2	Descripción de la infraestructura existente.....	1
6.2.3	Etapas de Desarrollo del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao	4
6.2.4	Ordenación física del Terminal	4
6.2.4.1	Zona de Maniobras	5
6.2.4.2	Zona de depósito (patios de almacenamiento)	5
6.2.4.3	Circulaciones de la Terminal	5
6.2.4.4	Puertas de acceso al recinto y zonas de espera de camiones	7
6.2.4.5	Disposición de edificaciones e instalaciones auxiliares (taller de mantenimiento, edificio administrativo, etc.)	7
6.2.4.6	Ubicación del área de 200 m2 asignada para la Autoridad Portuaria Nacional (APN) para el servicio de control de tráfico portuario.....	8
6.3	Frentes de Atraque.....	8
6.3.1	Descripción general y Solución Propuesta para los Muelles.....	8
6.3.1.1	Descripción General.....	8
6.3.1.2	Solución Propuesta para los Muelles.....	9
6.3.2	Tipo y Material de Cimentación y Profundidad de Diseño; Etapas de Implementación	10
6.3.2.1	Plataforma de Concreto	10
6.3.2.2	Pilotes.....	10
6.3.2.3	Profundidad de Diseño.....	11
6.3.2.4	Etapas de implementación.....	11
6.3.3	Capacidad Portante de los Elementos Estructurales de los Amarraderos	12
6.3.4	Relleno del Area de Respaldo; Sistema y Material.....	15
6.3.5	Tipo de Pavimento del Area de Respaldo; Capacidad Portante.....	15
6.3.5.1	Consideraciones básicas para el diseño.....	15
6.3.5.2	Diseño de pavimento.....	18
6.3.5.3	Materiales de pavimento	18
6.3.5.4	Áreas pavimentadas.....	20
6.3.5.5	Tipos de pavimentos seleccionados	23
6.3.6	Vigas y Losas	24
6.3.7	Descripción de elementos de amarre, defensas, etc.....	25
6.4	Plan de Demolición	26
6.5	Instalaciones Sanitarias.....	28
6.5.1	Suministro de agua potable	28
6.5.2	Sistema de alcantarillado sanitario	28
6.5.3	Sistema de agua contra incendios.....	29
6.6	Descripción de las obras complementarias y otras obras	31
6.6.1	Patio de inspección	31
6.6.2	Área de inspección no intrusiva (escáner rayos-x).....	31
6.6.3	Área de lavado de equipo de patio, vehículos y RTGs.....	32
6.6.4	Área de parqueo de camiones.....	32
6.6.5	Área de parqueo de vehículos.....	32
6.6.6	Área de atención de los Pasajeros de los Cruceros.....	32
6.6.7	Taller de mantenimiento y reparación de equipos.....	33
6.6.8	Edificio Administrativo.....	33



Wh

000057

6.6.9	Área para el almacenamiento de Carga General Fraccionada.....	33
6.6.10	Área para el almacenamiento de Carga Rodante.....	33
6.6.11	Área para Servicios Especiales.....	33
6.6.12	Cerco perimetral.....	34
6.6.13	Garita de entrada y salida.....	34
6.6.14	Fosa de derrames.....	35
6.6.15	Tubería para cargas a granel líquido.....	35
6.6.16	Silos de graneles.....	35
6.6.17	Plataformas para contenedores refrigerados (reefers).....	35
6.6.18	Servicios.....	36
6.7	Normas técnicas a ser utilizadas.....	36
6.8	Mantenimiento de la Eficiencia Operacional Durante los Trabajos de Construcción.....	39

Cuadros

Cuadro N° 6.1	Infraestructura Marina Existente.....	2
Cuadro N° 6.2	Carga uniformemente distribuida.....	12
Cuadro N° 6.3	Grúas pórticos (cargas por pata).....	13
Cuadro N° 6.4	Grúa móvil (LHM 400 LIEBHERR).....	13
Cuadro N° 6.5	Montacargas de alcance (Reach Stacker, tipo DRF 460-60S5, KALMAR).....	13
Cuadro N° 6.6	Buques de Diseño.....	14
Cuadro N° 6.7	Cargas en el pavimento proveniente del apilamiento de contenedores.....	16
Cuadro N° 6.8	RTG de 16-llantas.....	16
Cuadro N° 6.9	Datos del Reach Stacker tipo DRD 400-65 C5.....	17
Cuadro N° 6.10	Montacargas de horquilla.....	17
Cuadro N° 6.11	Cargas de montecargas vacío.....	17
Cuadro N° 6.12	Cargas de tractor con remolque.....	17
Cuadro N° 6.13	Número de pasadas por área y equipos.....	18

Figuras

Figura N° 6.1	Esquema de Circulación en el Terminal.....	6
Figura N° 6.2	Esquema de sección Pavimentos.....	19
Figura N° 6.3	Distribución de Pavimentos en la Etapa 1.....	22
Figura N° 6.4	Corte Típico de Muelle.....	25
Figura N° 6.5	Oficina Móvil para Atención de Pasajeros.....	32
Figura N° 6.6	Area para lavado de contenedores.....	34
Figura N° 6.7	Garita de Entrada de Contenedores.....	35
Figura N° 6.8	Plataforma para Contenedores Refrigerados.....	36



000058

6. OBRAS CIVILES

6.1 General

Las Obras Civiles que se deben considerar en el diseño de la disposición de las facilidades o "lay-out", deberá permitir una distribución suficiente de las áreas en tierra, para la prestación de los Servicios Estándar y la prestación de Servicios Especiales.

También se deberán considerar las áreas que se proporcionarán a las entidades públicas.

En este capítulo se describen la disposición o "lay-out" del terminal y las obras civiles a ser desarrolladas en el terminal, a saber:

- "Lay-out" (etapas de desarrollo),
- Frentes de atraque,
- Pavimento,
- Obras de Demolición,
- Otras Obras (edificio administrativo, taller, silos, área para lavado de RTG, cerco perimetral, puertas de entrada y salida, etc.).

6.2 "Lay-out" del terminal dentro del área de concesión

6.2.1 Áreas y límites de la concesión

El área y los límites de la concesión se muestran en el plano PT-0002 y se definen en el numeral 1.2.7 de las Bases para el Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao. En el Apéndice 1 del Anexo N° 1 del Contrato de Concesión se muestran las coordenadas exactas del área de concesión.

Cabe observar que las coordenadas enumeradas en las tablas son para la PSAD56 Zona 18 Sur. Se anticipa que los levantamientos batimétricos, topográficos y otros que se necesitarán realizar antes del desarrollo del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao serán desarrolladas de acuerdo con el Sistema WGS 84.

6.2.2 Descripción de la infraestructura existente

a. Infraestructura Marina

La infraestructura marina existente en el área del Muelle Norte Multipropósito del Callao, consiste de las estructuras especificadas en la siguiente tabla:



000059

Cuadro N° 6.1
Infraestructura Marina Existente

Muelle	Amaradero	Longitud (metros)	Profundidad	Tipo de Construcción	Fecha	Uso Actual
Muelle Centro N° 1	Amaradero 1 - A	182.80	10 m	Espigón sobre pilotes de concreto	1928	Carga granel sólido, fraccionada y rodante
	Amaradero 1 - B	182.80	10 m	Espigón sobre pilotes de concreto	1928	Carga granel sólido y fraccionada
Muelle Centro N° 2	Amaradero 2 - A	182.80	9.44 m	Espigón sobre pilotes de concreto con núcleo de relleno de roca	1928	Contenedores
	Amaradero 2 - B	182.80	9.75 m	Espigón sobre pilotes de concreto con núcleo de relleno de roca	1928	Contenedores
Muelle Centro N° 3	Amaradero 3 - A	182.80	10 m	Espigón sobre pilotes de concreto con núcleo de relleno de roca	1928	Contenedores y carga fraccionada
	Amaradero 3 - B	182.80	10 m	Espigón sobre pilotes de concreto con núcleo de relleno de roca	1928	Contenedores y carga fraccionada
Muelle Centro N° 4	Amaradero 4 - A	182.80	10 m	Espigón sobre pilotes de concreto	1928	Carga granel sólido, fraccionada y rodante
	Amaradero 4 - B	182.80	10 m	Espigón sobre pilotes de concreto	1928	Carga granel sólido y fraccionada
Muelle Norte	Amaradero MN - A	390.00	11 m	Espigón sobre pilotes de acero con núcleo de relleno de roca	1968 (1996)	Contenedores
	Amaradero MN - B	182.80	11 m	Espigón sobre pilotes de acero con núcleo de relleno de roca	1968 (1996)	Carga granel sólido de minerales
	Amaradero MN - C	209.00	11 m	Espigón sobre pilotes de acero con núcleo de relleno de roca	1971	Principalmente contenedores
	Amaradero MN - D	181.00	11 m	Espigón sobre pilotes de acero con núcleo de relleno de roca	1971	Contenedores y carga granel líquido
Muelle de Granos	Amaradero 11 - A	192.00	10 m	Muelle sobre pilotes de concreto	1928	Carga granel sólido (granos limpios)
	Amaradero 11 - B	192.00	9.14 m	Muelle sobre pilotes de concreto	1928	Carga granel sólido (granos limpios), contenedores y general
Muelle Hidrocarburos	Amaradero 7 - A	262.80	11 m	Estructura sobre pilotes	1963	Carga granel líquido
	Amaradero 7 - B	262.80	11 m	Estructura sobre pilotes	1963	Carga granel líquido



000060

El Muelle Centro N° 1 se usa actualmente para la movilización de la carga a granel sólida y fraccionada. Los Muelles Centro N° 2 y 3 son usados para contenedores y carga general. El Muelle Centro N° 4 es usado para el manejo de la carga a granel sólida y carga general. El Muelle Norte se usa para contenedores, carga general y graneles sólidos como minerales. Cabe destacar que en menor medida se moviliza carga granel líquida. El Muelle de Granos se usa para la movilización de granos limpios, fertilizantes, contenedores y carga general.

Los Muelles Centro del N°1 al N°4 y el Muelle de Granos fueron construidos a mediados de los años 20 por Frederick Snare Corporation de Nueva York. Las estructuras están compuestas de losas de concreto reforzado y vigas soportadas sobre pilotes de concreto reforzado, hincados en la grava de Lima. Todas las estructuras muestran señales de daño ocasionado por la corrosión y por fallas estructurales, y han sido reparadas y reforzadas anteriormente, usando una variedad de métodos.

Las construcciones de los Muelle Centro N°1 al N°4 y el Muelle de Granos han alcanzado el término de su vida útil, por lo que no sería factible restaurarlas. Sin embargo, la más reciente restauración fue efectuada por ENAPU S.A., entre el año 2009 y principios del 2010, en el Muelle Centro N°3, el cual fue restaurado con el objeto de darle una mayor capacidad de soporte, para poder manejar graneles sucios. Por otra parte, el "lay-out" de las estructuras existentes no coincide con el nuevo "lay-out" propuesto. Por lo tanto, se considera que todas las estructuras existentes en estos muelles deben ser demolidas.

El Muelle Norte fue construido a finales de los años 60. Sus estructuras consisten de una plataforma de concreto soportada sobre pilotes de acero. La construcción está en una mejor condición que la de los Muelles Centro del N°1 al N°4 y el Muelle de Granos, pero la plataforma de concreto está pretensada, lo que hace más difícil las obras de reparación o reutilización de las estructuras. En consecuencia, se propone también demoler la estructura del Muelle Norte.

b. Infraestructura Existente en el Terminal

La infraestructura existente del terminal dentro del área de concesión consiste en:

- Áreas de apilamiento de contenedores;
- Un silo de granos cerca al Muelle de Granos ;
- Dos "shiploader" operativas en el muelle granelero;
- Una faja transportadora en el muelle granelero;
- Un área de almacén techado cerca al muelle granelero;
- 2 grúas portacontenedores de tipo Panamax en el amarradero Muelle Norte A ;
- Un Edificio Administrativo,
- Oficinas y demás instalaciones.

Todas las áreas de almacenamiento y los edificios existentes serán demolidos, debido a que no coinciden con los requerimientos funcionales del nuevo diseño del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao



6.2.3 Etapas de Desarrollo del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao

El "lay-out" de las distintas etapas de desarrollo del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao se muestra en los planos PT-1001, PT- 2001, PT-3001, PT-4001 y PT-5001. El área de concesión en su forma actual contiene 5 muelles en espigón para contenedores, carga general e hidrocarburos (ver plano PT-0001). Los diseños de las etapas obligatorias (Etapas 1 al 5) se encuentran incluidos en el Libro de Planos.

Las etapas de implementación para el desarrollo del Proyecto Muelle Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao se muestran en los planos PT-1001, PT-2001, PT-3001, PT-4001 y PT-5001.

En general, se demolerán las estructuras de los muelles Centro desde el 1 hasta el 4. El área entre los espigones existentes será rellenada para obtener una línea de muelle recta con un mínimo de 914m de longitud, desde el lado Sur del espigón existente Muelle Centro N°1 hasta la esquina Oeste del Muelle Norte existente, de acuerdo con el contrato de concesión. Los pilotes y la plataforma del Muelle Norte existente serán demolidos y se levantará una nueva construcción con suficiente profundidad para los nuevos requerimientos funcionales. Todos los bolsones del muelle serán dragados a una profundidad de -14 m, las cimentaciones del muelle serán diseñadas de tal manera que la profundidad se pueda extender a -16 m, en el futuro.

En las siguientes secciones se hace una descripción detallada de las obras civiles. Asimismo, en el capítulo 13 se describe la implementación de la ejecución de las obras en relación al impacto ambiental.

6.2.4 Ordenación física del Terminal

El "Lay-out" del Terminal Norte Multipropósito está ubicado dentro del área de concesión y ha sido diseñado de manera de asignar en promedio 12 Hectáreas de patios para el almacenamiento de contenedores por cada amarradero. Esta proporción se mantiene para las Etapas 1, 3, 4 y 5. Para la Etapa 6 se exige un área mínima de patio de 12 Ha. Para la Etapa 2, que se refiere al manejo de granos mantener esta proporción no constituye un requisito de los documentos contractuales.

En este capítulo se describe la ordenación física del terminal, la que debe desarrollarse como base o lineamiento general para la zonificación del terminal y su interrelación con la ciudad. Cabe anotar que la relación puerto – ciudad se describe en detalle en el capítulo 7.

La ordenación física del Terminal comprende:

- Zona de maniobras,
- Zona de depósito (patios de almacenamiento),
- Circulación en el terminal,
- Puertas de acceso al recinto y zonas de espera de camiones ("Antepuerto"),
- Disposición de edificaciones e instalaciones auxiliares (taller, edificio administrativo, etc.),
- Ubicación del área de 200 m2 asignada para la APN, para el servicio de control de tráfico portuario en el Puerto del Callao.



000062

6.2.4.1 Zona de Maniobras

La zona de maniobras de los buques se encuentra aproximadamente en el centro del Puerto del Callao. El canal de acceso e esta alineado hacia la entrada de la bocana y termina en la zona de maniobras. Dicha zona se encuentra frente a los muelles Centro 1, 2, 3 y 4 existentes. Como ya se indicó anteriormente, se encuentra en ejecución por encargo de la APN la nueva configuración de la bocana de entrada, en la cual también se ha determinado el nuevo tamaño de la zona de maniobras. Para la definición de esta zona de maniobras, se llevo a cabo un estudio, el cual consideró como barco de diseño, una nave tipo Post-Panamax de 347 metros de eslora. En el plano PT-0003 se muestra la ubicación y dimensiones de la zona de maniobras.

6.2.4.2 Zona de depósito (patios de almacenamiento)

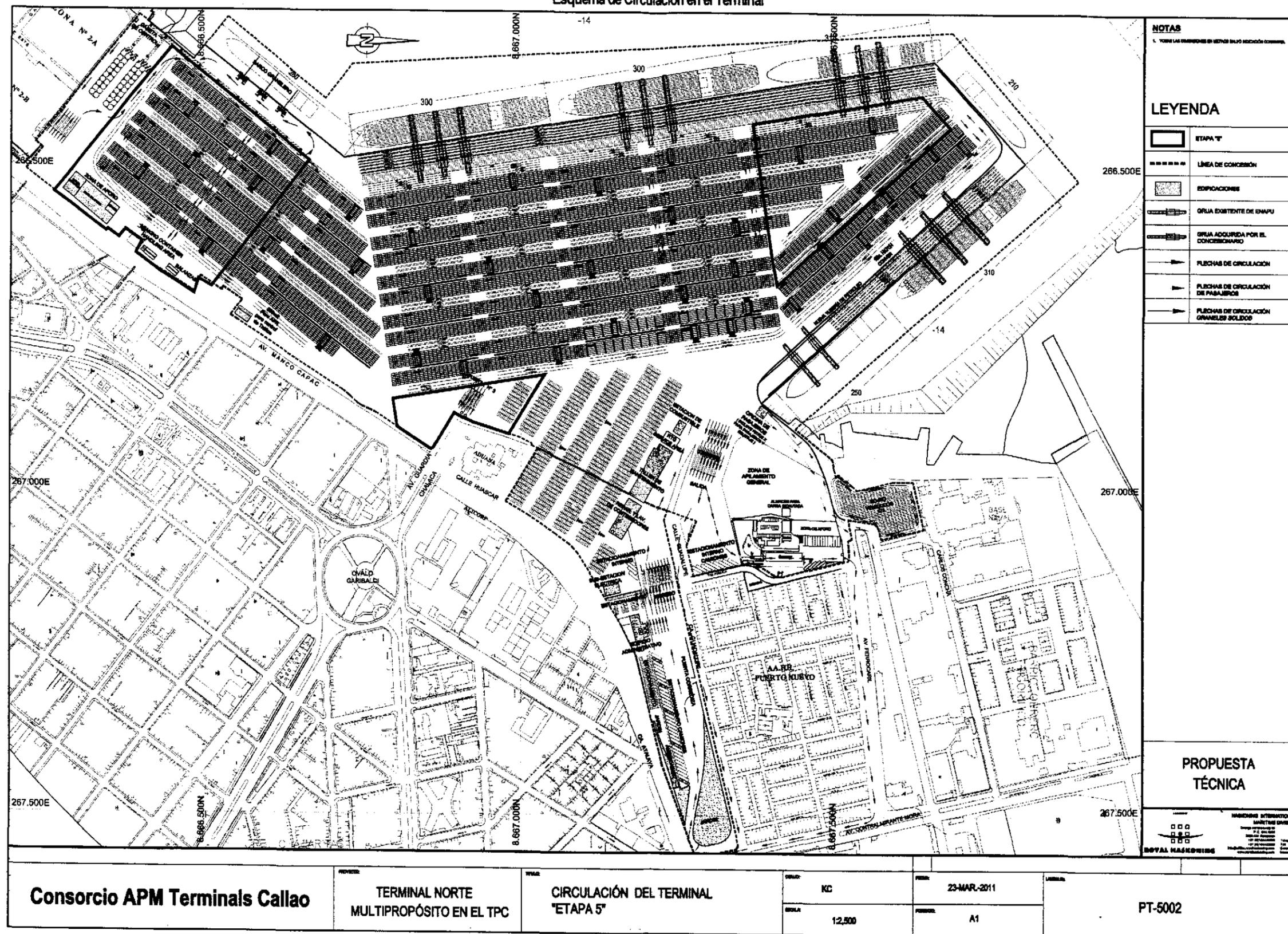
Las características, tamaño y ubicación de la zona de depósito, o zona de almacenamiento de contenedores u otro tipo de carga, varían en función de la etapa de desarrollo del proyecto a la que se haga referencia. En los planos se muestran para cada etapa del proyecto, las principales características de cada zona. Para el caso de los contenedores, se indica en número de huellas correspondientes a un contenedor de 20 pies o TGS (en ingles "Twenty ground slot"). En los planos PT-1001, PT-2001, PT-3001, PT-4001 y PT-5001 se muestran las zonas de almacenamiento para cada una de las etapas de desarrollo.

6.2.4.3 Circulaciones de la Terminal

Para el diseño del terminal se ha preparado un esquema de circulación interna y su conexión con el exterior. Dicha circulación se ha definido con base en el análisis de la circulación óptima de camiones internos (los que transportan contenedores entre la zona de almacenamiento y el muelle y viceversa) y los camiones externos (los que llevan un contenedor hacia el exterior o traen un contenedor del exterior al terminal). Para cada etapa se ha realizado un plan de circulación interna. (ver planos PT-1002, PT-2002, PT-3002, PT-4002 y PT-5002).



Figura Nº 6.1
Esquema de Circulación en el Terminal



[Handwritten signature]

000064

6.2.4.4 Puertas de acceso al recinto y zonas de espera de camiones

El puerto tiene hoy en día una serie de puertas de entrada y de salida (Puertas N° 2, 3, 4 y 5). En el futuro se tiene previsto mantener un máximo de tres puertas para el terminal desde la Etapa 1 hasta la Etapa 5. La Etapa 6, de desarrollarse, tendría su propia puerta de acceso.

Para las etapas de desarrollo del Proyecto del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, básicamente, se asignará una puerta para la entrada y salida de camiones transportando carga a granel (Puerta N° 2) y una puerta completamente nueva en el área del actual Patio Guadalupe (que constituirá la nueva puerta de entrada y salida principal para los camiones que transportan contenedores). Adicionalmente, se habilitará una puerta de entrada y salida (actual Puerta N° 3), que se podrá utilizar para ocasiones especiales; por ejemplo, durante la construcción de una etapa se puede destinar dicha puerta al tráfico de vehículos afectados a la construcción, o para la salida de vehículos de emergencia. En el plano PT-1003 se indican las ubicaciones de las puertas de entrada y salida para el nuevo Terminal.

En el Plano PT-1004 se muestra la puerta de entrada y de salida principal, con mayor detalle.

Frente a la nueva puerta principal de entrada de camiones, se ubicará un área para el estacionamiento de camiones transportando contenedores, cuyos documentos estén incompletos y para lo cual, los conductores tengan que ir al Edificio Administrativo para regularizar la documentación requerida. Además, se proveerá una zona de amenidades para los conductores en espera de documentación o de turno para acceso. En esta área se dispondrá de una zona de rodamiento amplia, para facilitar la fluidez de la circulación de los camiones accediendo al terminal. Este conjunto de facilidades que se proveerá es llamado "Antepuerto". Este "Antepuerto" deberá permitir una circulación fluida para la entrada de los camiones, evitando que el tráfico de estos camiones afecte la circulación de la red vial existente.

El conjunto de entradas de la Puerta Principal contará con 9 carriles de ingreso a la terminal, al lado de los cuales se dispondrá de un área verde para futuras expansiones, con capacidad para desarrollar hasta 12 accesos simultáneos.

El conjunto de salidas de la Puerta Principal contará con 8 carriles, y un área para futuras expansiones, con capacidad para desarrollar hasta 10 salidas simultáneas.

6.2.4.5 Disposición de edificaciones e instalaciones auxiliares (taller de mantenimiento, edificio administrativo, etc.)

El puerto tendrá una serie de edificaciones e instalaciones auxiliares, tales como:

- Edificio Administrativo,
- Taller de Mantenimiento,
- Estación de Combustible,
- Área para el lavado de Grúas RTGs,
- Área para el Lavado de Contenedores,
- Área para la Preparación de Contenedores Refrigerados,
- Sub-estaciones eléctricas.

En la sección 6.7 se describen con mayor detalle todas estas obras. Asimismo, la ubicación de las edificaciones se indica en el plano PT-1005.



6.2.4.6 Ubicación del área de 200 m² asignada para la Autoridad Portuaria Nacional (APN) para el servicio de control de tráfico portuario

Como parte del diseño del terminal, se destinará un área de 200 m² para la Autoridad Portuaria Nacional (APN), en cumplimiento de los requisitos del Contrato de Concesión, para el servicio de control de tráfico portuario en el Puerto del Callao (TRAPOR).

Se tiene previsto que dicha área se encuentre en un sitio del terminal con fácil acceso. En el plano PT-1006 se indica la ubicación del área signada a la APN. Cabe mencionar que se ha reservado una superficie adicional para acomodar la circulación de vehículos alrededor del edificio y una zona de estacionamiento para vehículos livianos.

6.3 Frentes de Atraque

6.3.1 Descripción general y Solución Propuesta para los Muelles

6.3.1.1 Descripción General

El moderno Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao dispondrá, en su etapa final, de cuatro (4) amarraderos especializados en la atención de naves porta-contenedores de tipo Post-Panamax. Cada uno de estos amarraderos tendrá, cuando menos, un frente de atraque de 300 metros de longitud.

Además, el Terminal Norte Multipropósito también dispondrá de cuatro (4) amarraderos multipropósitos para la atención del tráfico de graneles sólidos limpios, graneles líquidos, carga general, carga rodante (Ro/Ro), cruceros, entre otros tráficos de carga fraccionada, de los cuales el Amarradero de graneles sólidos y carga general (ex muelle 11) no deberá tener menos de 250 m. de longitud. La longitud del resto de Amarraderos (Amarradero multipropósito para graneles líquidos -Amarradero B del Muelle Norte o alternativa-, el Muelle de Hidrocarburos -ex muelle 7- y el Amarradero D del Muelle Norte) podrán ser menores.

La línea de atraque que se obtendrá una vez construidas las Etapas 3, 4 y 5, no deberá ser menor de 914 m, para la atención de naves porta-contenedores de tipo Post-Panamax..

Esta sub-sección se ha preparado como un estudio de opción provisional para definir la estructura de los nuevos muelles en el Terminal Norte Multipropósito. El objetivo es identificar un concepto estructural que pueda ser adecuado para las condiciones del emplazamiento y los requerimientos locales para el manejo de la carga en el Terminal Norte Multipropósito.

Cabe observar que hay muy poca información disponible actualmente acerca de la condición del suelo y los requerimientos de la estructura del muelle. Por lo tanto, se han elaborado supuestos que necesitan ser verificados durante las campañas de estudios que se realizarán previamente a cada una de las futuras etapas de diseño.



000000

6.3.1.2 Solución Propuesta para los Muelles

La opción del tipo más económico de estructura para el muelle depende de una serie de aspectos, tales como requerimientos estructurales y de usuarios específicos, las condiciones del suelo del emplazamiento y la experiencia del contratista local. En términos generales, los conceptos del muelle se pueden dividir en tres tipos principales:

- Estructuras de gravedad (por ejemplo, paredes en bloque, cajones de concreto, etc.),
- Estructuras incrustadas ancladas (por ejemplo, "combi-walls" ancladas, muros pantalla, tablestacas, etc.),
- Estructura sobre pilotes (por ejemplo, estructura de plataforma suspendida sobre pilotes).

Por lo general, todo tipo de estructura puede ser adecuada para muelles en aguas profundas para terminales de contenedores. Sin embargo, considerando las severas condiciones sísmicas que se tienen en Perú, se puede concluir (en base a los lineamientos de diseño y experiencia con situaciones comparables), que no todos los tipos de estructura son técnica y/o económicamente factibles. Particularmente, las estructuras de gravedad y los muros incrustados anclados parecen ser los menos adecuados para las crecientes cargas sísmicas. Debido a que posee una masa total relativamente baja y una flexibilidad estructural alta, se puede considerar que la plataforma suspendida es la mejor solución estructural que se adecue a las cargas sísmicas altas. Las estructuras de muelle marginales en el Puerto del Callao son, por lo general, plataformas suspendidas, lo cual quiere decir que también hay mucha experiencia local en el manejo de este tipo de estructuras.

En base a lo anterior, se espera, por lo tanto, que la plataforma suspendida también sea el tipo de estructura más adecuada para la nueva ampliación del puerto. Las estructuras sobre plataformas suspendidas son, usualmente, muy adecuadas para los muelles en aguas profundas en donde los estratos de suelo se encuentran a cierta profundidad por debajo del nivel del lecho marino.

La experiencia ha demostrado que para las regiones sísmicas es preferible no usar pilotes inclinados. Todos los pilotes sufrirían una carga lateral adicional durante un terremoto, y los efectos sísmicos tienden a ser menos severos en pilotes verticales delgados (debido a la flexibilidad), mientras que los grupos de pilotes inclinados, que forman una estructura triangular, son más rígidos y atraerían una carga considerable. Por consiguiente, es preferible un concepto estructural sin pilotes inclinados debajo de la plataforma.

Hay varias alternativas disponibles para el tipo de pilote que se usará debajo de la nueva estructura de la plataforma suspendida que se contempla. Sin pilotes inclinados será necesario aplicar un tipo de pilote con suficiente capacidad para resistir los momentos de flexión. Esto nos conduce a pilotes de concreto reforzado vaciados in-situ (que pueden ser más largos que los pilotes de concreto prevaciado).

También se deben considerar los pilotes de acero tubular. Previamente se ha considerado que dichos pilotes son más costosos que los pilotes de concreto, pero cabe resaltar que los pilotes vaciados in-situ también requieren la instalación de camisas de acero tubular, debido a que se necesita instalarlos como pilotes de desplazamiento, la energía de hincado requerida es mayor que para los pilotes de acero, mientras que el tiempo que se toma para instalar los pilotes de acero es menor de lo requerido para culminar la construcción de pilotes de concreto in-situ. Asimismo, hay



razones de diseño técnico que inducen a preferir los pilotes de acero para las condiciones sísmicas severas.

Las cargas horizontales en los pilotes y, por ende, los momentos de flexión en los mismos se pueden reducir instalando una estructura de anclaje detrás de la estructura de la plataforma.

Como punto de inicio, se asume que una estructura con plataforma suspendida sobre pilotes de acero tubular será el tipo de estructura de muelle más adecuado. Sin embargo, se deben considerar otros tipos alternativos de pilotes en las futuras etapas de diseño.

La plataforma de concreto reforzado y las vigas debajo de la plataforma, se pueden construir usando una combinación de elementos de concreto prevaciado y concreto vaciado in-situ.

Se construirá un recubrimiento de rocas luego de la instalación de los pilotes, con el fin de proveer una pendiente estable debajo de la plataforma. Se usará una coraza de roca para proteger la pendiente de la acción del oleaje y la erosión.

Para toda la infraestructura de muelles, se dispondrá en cada muelle de una profundidad mínima de agua de - 14.00 metros referidos al nivel medio de bajamares de sicigias ordinarias (MLWS). Sin embargo, la estructura del muelle estará diseñada para - 16.00 metros referidos al MLWS. El área de operaciones marítimas podrá ser dragada también a - 16.00 metros referidos al MLWS.

6.3.2 Tipo y Material de Cimentación y Profundidad de Diseño; Etapas de Implementación

En cuanto al tipo y material de cimentación y la profundidad de diseño, tal como se ha expresado en el párrafo 6.3.1.2. Solución Propuesta para los Muelles, se ha considerado una plataforma de concreto suspendida sobre pilotes de acero, con un relleno posterior protegido por una estructura de enrocamiento. Las dimensiones típicas para la estructura considerada (plataforma de concreto suspendida sobre pilotes) se presentan en los planos PT-1012, PT-2008, PT-3008, PT-4008 y PT-5008.

6.3.2.1 Plataforma de Concreto

Se ha considerado la construcción de una plataforma de concreto, la cual podrá ser construida utilizando dos tipos de elementos de concreto: elementos de concreto reforzado vaciado in-situ y elementos de concreto reforzado pre-fabricados.

La plataforma de concreto se apoyará sobre una retícula de vigas longitudinales y transversales, las cuales constituirán un tablero que servirá de coronamiento de los pilotes.

Las características y dimensiones de cada uno de estos elementos serán definidas durante la elaboración del Diseño Detallado, para la preparación del Expediente Técnico.

6.3.2.2 Pilotes

En lo que respecta a los pilotes, se pueden requerir pilotes de acero tubular con un diámetro de 1000mm.

Se proponen cinco filas de pilotes debajo de la estructura en plataforma (de 37m de ancho), lo que da un espacio transversal entre pilotes de 6m (ver plano PT-1012). También se puede elegir un espacio de 6m en dirección longitudinal, y debajo de los rieles de la grúa de lado mar y lado tierra se puede requerir un espacio de 3m entre pilotes, de modo que soporte las cargas verticales locales más altas.



La profundidad del hincado depende de la capa de suelo, de las cargas y de la configuración de los pilotes. Para efectos de la estimación de costos de construcción se asume una profundidad de hincado de 12m debajo del nivel proyectado de lecho marino. Considerando que el lado inferior de las vigas estará aproximadamente a +2.00m sobre el nivel de referencia (CD), la longitud total de los pilotes será de 28m o 30m, para la profundidad de agua de 14m y de 16m respectivamente.

Se ha asumido una conexión de concreto de 3m de largo en las partes altas de los pilotes para hacer la conexión con las vigas.

6.3.2.3 Profundidad de Diseño

La profundidad de diseño para las estructuras de los muelles será de -16.00 metros referidos al MLWS.

En una primera etapa, el dragado podrá ejecutarse hasta - 14.00 metros referidos al MLWS. Sin embargo, todas las estructuras estarán diseñadas para que en una segunda etapa se pueda dragar hasta - 16.00 metros referidos al MLWS.

6.3.2.4 Etapas de implementación

a. Etapa 1

En la Etapa 1 se construye el muelle correspondiente a los atracaderos C y D del Muelle Norte. Si bien inicialmente se dragará el área de atraque a una profundidad de -14 m con respecto al MLWS, dichos muelles tienen una profundidad de diseño de -16 m con respecto al MLWS. Se tiene previsto empezar la construcción desde el lado de la tierra; es decir, se empieza a construir un muelle en el sitio donde actualmente no hay un puesto de atraque.

b. Etapa 2

El muelle de la Etapa 2 consiste en el muelle de graneles sólidos, que anteriormente era denominado como Muelle N° 11.

c. Etapa 3

En la Etapa 3 se construye un muelle de 300 m de longitud en el área donde actualmente se encuentran los muelles Centro N° 1 y 2.

d. Etapa 4

En la Etapa 4 se construye un muelle de 300 m de longitud en el área donde actualmente se encuentran los muelles Centro N° 3 y 4.

e. Etapa 5

En la Etapa 5 se construye un muelle ligeramente superior a los 300 m de longitud frente al puesto de atraque actual Muelle Norte A.



000069

f. Etapa 6 (opcional)

En la Etapa 6 se construirán dos muelles, a saber un muelle de contenedores (con una longitud de 400 m.) y un muelle multipropósito de graneles líquidos. También se construirá un relleno para el área de respaldo.

6.3.3 Capacidad Portante de los Elementos Estructurales de los Amarraderos

La capacidad portante de los elementos estructurales de los amarraderos, será suficiente para soportar las cargas y solicitaciones a que será sometida la estructura, durante su vida útil.

Todos los elementos estructurales estarán diseñados tomando en consideración todas las solicitaciones estructurales requeridas y deberán poseer la capacidad portante especificada, tal como se indica en este capítulo, bajo las condiciones más severas que hayan sido especificadas.

Para determinar las dimensiones de la estructura del muelle se consideraron las siguientes cargas:

- Peso propio,
- Cargas de contenedores, barcos y equipos,
- Cargas sísmicas.

a. Peso Propio

Se consideró un peso específico de 25 kN/m³ para el concreto armado y de 77 kN/m³ para el acero.

b. Cargas de Contenedores, Barcos y Equipos

b.1 Carga uniformemente distribuida

Las cargas uniformemente distribuidas sobre un terminal de contenedores se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 6.2	
Carga uniformemente distribuida	
Entre los rieles (Muelle de Contenedores)	30 kN/m ²
Entre los rieles (Muelle de Carga General)	60 kN/m ²
Entre el frente del muelle y el riel al lado mar	10 kN/m ²

b.2 Grúas Pórticos

Se consideraron tres grúas pórticos operando en los rieles simultáneamente en el mismo amarradero, con las dimensiones que se muestran en el cuadro siguiente:



000070

Cuadro Nº 6.3
Grúas pórticos (cargas por pata)

Distancia entre centros de las patas	19.00m
Cantidad de ruedas por pata	8
Distancia entre los ejes de las ruedas	0.90m
Distancia entre limitadores	27.00m
Lado del mar	600 T
Lado de tierra	500 T

b.3 Grúa Móvil

Se consideró para efectos de la propuesta una grúa móvil de tipo LHM 400 LIEBHERR. Se admitió que esta grúa pudiera ocupar cualquier posición sobre el muelle. Sin embargo, mientras esté operando, la grúa deberá obligatoriamente estar localizada sobre el lado frontal del muelle, inmediatamente detrás del riel. En estas condiciones, se consideró una carga de 300t en el apoyo más cargado, en un área de 5.5m x 1.8m. Como peso propio de la grúa, se consideraron 400t, distribuidas sobre 6 ejes; cada uno con 4 ruedas. El levantamiento de la grúa móvil se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro Nº 6.4
Grúa móvil (LHM 400 LIEBHERR)

Carga	300t
Peso propio	400t

b.4 Montacargas de apilación de contenedores ("Reach Stacker")

El levantamiento del montacargas "Reach Stacker" se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro Nº 6.5

Montacargas de alcance (Reach Stacker, tipo DRF 460-60S5, KALMAR)	
Eje frontal (vacío)	33 T
Eje posterior (vacío)	32 T
Eje frontal (con 45 T carga)	99 T
Eje posterior (con 45 T carga)	11 T
Distancia entre rodados del eje frontal	4.16m
Distancia entre ejes	6.00m

b.5 Atraque de naves

La fuerza a ser considerada para el atraque de naves será definida considerando las características de las defensas y de la cantidad de energía calculada para el buque de diseño.



000071

Cuadro Nº 6.6
Buques de Diseño

Parámetro	Buque mayor	Buque menor
Capacidad (TEU)	9,000	1,200
Toneladas Peso Muerto (T)	100,000	15,000
Desplazamiento (T)	130,000	25,000
Eslora (m)	350	170
Manga (m)	43	26.5
Calado max (m)	14.5	9.5
Presión admisible en el casco (T/m ²)	20	40
Velocidad de atraque (m/s)	0.15	0.20
Ángulo de atraque	5°	10°
Punto de atraque	min ¼	¼
Radio de proa (m)	150	60
Abanico de proa (m)	6	4

Notas:

1. A la energía calculada de acuerdo con las exigencias de la norma BS 6349-4 se considera un factor de seguridad de 1.5 para poder ofrecer condiciones convenientes, aun en caso de atraque anormal. Considerando este aumento, la energía estimada es de aproximadamente 1,600kNm.
2. Siguiendo las guías de la Asociación Internacional Permanente de Congresos de Navegación (Permanent International Association of Navigation Congress) (PIANC), se confirma que el valor de presión máxima sobre el casco de los buques menores es de 40t/m². Para los buques mayores (del tipo Post-Panamax) se considerará una presión admisible de 20t/m².

b.6 Amarre de las naves

Se consideró una fuerza de 150t sobre los bolardos de amarre.

c. Acción Sísmica

Las estructuras portuarias deben ser dimensionadas para resistir a dos niveles de sismos. Por un lado, a los sismos de menor intensidad (nivel 1), para lo cual las estructuras deberán comportarse normalmente y únicamente se aceptan algunas reparaciones mínimas.

En caso de enfrentar un sismo fuerte (nivel 2), las estructuras no deberán colapsar, aunque se admiten daños considerables que implicarán costos importantes de reparación y bastante tiempo fuera de servicio. En el caso de este proyecto, se determinó que los niveles 1 y 2 presentarían las siguientes características:

- Nivel 1: Sismo con 50% de probabilidad de ocurrencia durante la vida útil de la estructura (50 años). El período de recurrencia a considerar es de 1 vez cada 75 años.
- Nivel 2: Sismo con 10% de probabilidad de ocurrencia durante la vida útil de la estructura. El período de recurrencia a considerar es de 1 vez cada 475 años.

Es necesario enfatizar que se han utilizado las guías de diseño de obras portuarias, que están vigentes en el momento de realizar este diseño.



000072

Si bien el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) menciona que para el área del Callao se debe tomar en cuenta un valor de la aceleración pico del suelo (PGA por su siglas en ingles) de 0,4 g, se considera prudente realizar un estudio de riesgo sísmico que determina el valor exacto del PGA. Cabe mencionar que el PGA es un valor que se define en la roca a mayor profundidad. Dependiendo del subsuelo, este valor puede aumentar o disminuir. Asimismo se debe determinar un factor de importancia de la estructura y un factor de reducción por la flexibilidad o rigidez de la misma. El conjunto de estos factores dará como resultado el PGA que se debe tomar en cuenta en el diseño.

6.3.4 Relleno del Area de Respaldo; Sistema y Material

Como se ha expresado anteriormente, detrás del muelle sobre pilotes, se construirá un área de respaldo en la cual se ubicarán los patios de contenedores y las áreas de circulación. Esta área de respaldo estará protegida por una estructura de enrocamiento, para asegurar su estabilidad y su protección.

Tanto el relleno del área de respaldo, como el material a utilizarse, se realizará de acuerdo a lo descrito en el capítulo 5.7 (relleno hidráulico).

El sistema previsto para el relleno es un sistema constructivo viniendo desde tierra. Es decir, se tiene previsto utilizar material de una cantera en tierra y transportar el material de relleno con camiones al sitio de la obra, donde los camiones depositarán el material de relleno en las obras.

El material será el material producto de la explotación de la cantera considerada.

El área rellenada será pavimentada con pavimento adecuado para el uso portuario. Siendo el pavimento uno de los elementos importantes y críticos dentro de un Terminal de Contenedores, se han estudiado cuidadosamente los diferentes tipos de pavimento que se pueden utilizar en el Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao. En la sección 6.4 se describe en detalle el diseño del pavimento, las cargas que se han considerado, la capacidad portante del pavimento y el diseño conceptual.

6.3.5 Tipo de Pavimento del Area de Respaldo; Capacidad Portante

6.3.5.1 Consideraciones básicas para el diseño

a. Apilamiento de Contenedores

Las cargas estáticas de las esquinas aplican tensiones muy altas en el pavimento. Si el pavimento está diseñado para soportar cargas repetitivas de ruedas, generalmente podrá soportar las cargas estáticas asociadas, sin falla estructural. Sin embargo, la superficie debe estar diseñada para soportar altos esfuerzos de contacto y cargas (para el módulo de elasticidad o modulo de Young, se debe usar el valor para cargas estáticas).

Los contenedores se apilarán en bloques, con un máximo de 6 en altura. Las esquinas miden 178mm x 162mm y se proyectan 12.5mm debajo del lado inferior del contenedor. El Cuadro N° 6.7 proporciona las cargas máximas y esfuerzos para la mayoría de apilamientos. Como es improbable que todos los contenedores en un bloque estén cargados al máximo, el peso bruto máximo se reduce según se muestra a continuación.



000073

Cuadro N° 6.7

Cargas en el pavimento proveniente del apilamiento de contenedores

Altura del Apilamiento	Reducción en Peso Bruto	Presión de Contacto [N/mm ²]	Carga en el Pavimento Por Apilamiento en Bloques [kN]
2	10%	4.67	548.6
3	20%	6.23	731.5
4	30%	7.27	853.4
5	40%	7.78	914.4
6	40%	9.33	1097

Para la distribución del peso del contenedor los datos usados provienen del Manual de Diseño de Trabajo Pesado ("Heavy Duty Design Manual"), columna de proporción 60/40 (60% de todos los contenedores son de 40ft y 40% de 20ft). El peso del contenedor que produce el mayor efecto de daño es el contenedor de peso crítico y los subsiguientes cálculos de carga por rueda se deben basar en esta carga. En este caso, el peso crítico del contenedor es 210kN.

b. Grúas de Patio RTG

El pavimento de la grúa RTG tiene que ser diseñado para soportar las cargas impuestas por las llantas y cargas de naturaleza repetitiva. Los contenedores serán transportados hacia y desde el muelle mediante tractores y trailers. Los datos de la grúa RTG ("Rubber-Tired Gantry") de 16 llantas para manipular los contenedores durante las tareas de almacenamiento y recuperación de contenedores, apilando los contenedores en bloques de 7 de ancho y 6 de alto, se resumen en el Cuadro N° 6.8.

Cuadro N° 6.8
RTG de 16-llantas

RTG de 16 llantas peso sin carga 1421kN	Peso de grúa [kN]	Carga en esquina [kN]	Carga de llanta [kN]	Presión de llanta [MPa]	Distancia de ejes [m]	Espacio entre llanta [m]
Tramo 26.5 /6+1 alto carga crítica 210kN	1,387	346	86.5	0.85	7.5	1.3/3

El uso de RTG en condición sin carga, se hace de tal manera que la carga dinámica durante la operación con contenedores solo se limita a las generadas por elevación, descenso, y transferencia de carga y no por el movimiento de la máquina.

La principal actividad de RTG es subir y bajar los contenedores. El transporte horizontal de los contenedores no es una función principal de las RTG.

c. Apiladores "Reach Stacker"

El Reach Stacker se utilizará en el patio para apilar los contenedores. La carga de las ruedas de tres opciones de carga se muestra en el Cuadro N° 6.9.



000074

Cuadro Nº 6.9
Datos del Reach Stacker tipo DRD 400-65 C5

Eje	Vacio/ cargado	Número de llantas	Carga [kN]	
			Carga eje	Carga llanta
Frontal	Vacio	4	403	101
	Cargado(210kN)		703	176
	Cargado (450kN)		975	244
Posterior	Vacio	2	322	161
	Cargado (210kN)		232	116
	Cargado (450kN)		150	75

d. Montecargas de horquilla

Los cuadros No 6.10 y No 6.11 muestran las características de los montacargas de horquilla.

Cuadro Nº 6.10
Montacargas de horquilla

Capacidad	100.kN at 1,220mm centro de carga
Número de contenedores	7 x 8'6" contenedor / 6 x 9'6" contenedor
Longitud de camión (L)	6,900mm
Ancho de camión (B)	4,000mm
Distancia entre ejes (L3)	4,550mm
Radio de giro externo (R1)	6,000mm
Peso de servicio	381kN

Cuadro Nº 6.11
Cargas de montecargas vacío

Eje	Vacíos/Cargados	Número de llantas	Load [kN]	
			Carga por eje	Carga por rueda
Frontal	Vacio	4	244	61
	Cargado		381	95
Posterior	Vacio	2	127	63.5
	Cargado		80	40

Presión en el suelo 0.9 N/mm²

e. Remolque

El Cuadro Nº. 6.12 muestra las cargas del tractor con remolque.

Presión en el suelo 0.9 - 1.0 N/mm²

Cuadro Nº 6.12
Cargas de tractor con remolque

	Tractor 1 eje [kN]	Por llanta [kN]	Tractor 2 ejes [kN]	Por llanta [kN]	Remolque [kN]	Por llanta [kN]
Vacio	60	30	30	7.5	2 x 36	9
Cargado (max 550kN)	90	45	200	50	380	47.5



000075

f. **Pasadas de los equipos**

El número posible de pasadas en las diferentes áreas son resumidas en el Cuadro N° 6.13.

Cuadro N° 6.13
Número de pasadas por área y equipos

Área	Equipo	Estado de Carga	Número [millon]
Pista periférica	Tractor y trailer	Cargado	1.5
		Contenedor vacío	1.5
	Reach Stacker	RS vacío	0.04
Carril de RTG	RTG vacía		0.04
	RTG	RTG cargado	0.35
		RTG vacío	2.4
Pista entre las bloques	Tractor y trailer	Cargado	3.15
		Vacío	3.15
	Reach Stacker vacío		incidental
Área de ingreso/ carril de salida	Camión externo	Cargado	1.1
		Contenedor vacío	1.1

6.3.5.2 Diseño de pavimento

El pavimento se diseña usando el manual de 'El Diseño Estructural de Pavimentos para Maquinaria Pesada para Puertos y Otras Industrias' (*The Structural Design of Heavy Duty Pavements for Ports and other Industries*), 3ra Edición BPA Knapton & Meletiou (The "BPA Manual").

El diseño del pavimento para el terminal de contenedores, se lleva a cabo en base a la provisión de un pavimento que sea flexible operacionalmente, mientras que, al mismo tiempo, sea un diseño económico.

La vida de proyección del pavimento es de 20 años; lo cual se usa frecuentemente para diseñar pavimentos en terminales de contenedores, debido a que tiende a coincidir con la vida útil del equipo que recorre el pavimento. Asimismo, es probable que dentro de los 20 años, el equipo inicial esté anticuado y se introduzcan máquinas más rápidas y modernas. Sea que el pavimento existente pueda soportar las cargas del nuevo equipo o necesite ser reemplazado, será parte del análisis de costos para la introducción del nuevo equipo.

Si bien el pavimento puede ser diseñado para una vida útil (de proyección) específica, ello no quiere decir que su superficie no requerirá la realización de un mantenimiento o reemplazo durante dicha vida útil. Los pavimentos de bloques de concreto pueden alcanzar una vida de proyección de 20 años. Sin embargo, habrá un desgaste localizado en la superficie, si los contenedores son apilados en bloques, debido a los esquineros de metal que imparten un gran estrés por contacto.

6.3.5.3 Materiales de pavimento

Los pavimentos se construyen usando capas de materiales diversos que provean una superficie capaz de resistir las cargas aplicadas.



000076

Normalmente las capas se componen de:

a. Subrasante

Este es el material que se encuentra debajo del cimiento del pavimento y, por lo general, en terminales de contenedores es la parte superior del terreno de recuperación ganado al mar, del suelo existente. El índice CBR ("California Bearing Ratio") de la capa subrasante se determina mediante el testeo y ello determinará el espesor de la capa de cimentación. Se requiere un CBR mínimo de 3% para la subrasante; si ello no se puede alcanzar, entonces se pueden requerir técnicas de mejoramiento de terreno para aumentar el CBR de la subrasante.

b. Capa de rodadura

La capa de rodadura recubre la Subrasante y forma la capa de base para el cimiento del pavimento. Se requiere una capa de rodadura si el CBR de la subrasante es inferior al 5%. Se compone de material disponible localmente compactado, de bajo costo. El espesor de la capa de rodadura depende del CBR de la capa subrasante. La capa de rodadura debe alcanzar un CBR mínimo de 15%.

c. Sub-base

La sub-base es la capa superior del cimiento del pavimento. Es un material granuloso bien graduado que se compone de grava de arena y roca triturada, compactado para alcanzar un CBR mínimo de 20%.

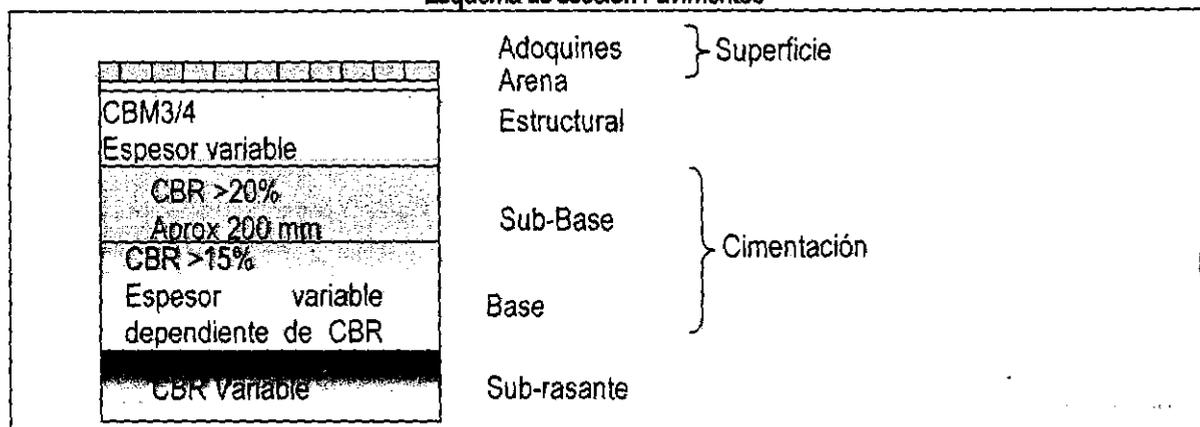
d. Base estructural

La base estructural es, usualmente, un material ligado con cemento capaz de proveer la resistencia estructural requerida para soportar las cargas aplicadas, pero que también provea flexibilidad al pavimento.

e. Superficie

Esto, usualmente, se compone de bloques de adoquín de concreto puestos sobre una capa de arena. Sin embargo, existe un requerimiento de una losa de concreto en determinadas áreas de mantenimiento.

Figura N° 6.2
Esquema de sección Pavimentos



Fuente: Royal Haskoning

6.3.5.4 Áreas pavimentadas

000077

Las siguientes áreas soportan la mayoría de operaciones en el terminal y requerirán un pavimento para maquinaria pesada:

- Operaciones de muelle detrás de las grúas de muelle;
- Áreas de colocación de escotillas en el lado tierra del riel posterior de la grúa;
- Áreas de apilamiento de contenedores;
- Calzada para RTG y maniobras de transferencia de pilas;
- Pistas de circulación perimétrica;
- Caminos de avance en las pilas;
- Carriles para camiones bajo las grúas RTG;
- Áreas de manipulación de contenedores vacíos;
- Carriles para camiones a través de la puerta de entrada;
- Maniobras de la grúa de muelle móvil;
- Áreas afirmadas para el mantenimiento y/o almacenamiento de equipo;
- Manipulación y almacenamiento de cajas sobredimensionadas y/o con sobre peso;
- Uso ocasional de "reach stackers".

Para cada una de estas descripciones es posible identificar una carga aplicada y número de recorridos de eje, y a partir de esta información se puede producir un diseño de pavimento, pero la cantidad de combinaciones diferentes de pavimentos hace que ello sea imposible de realizar en la práctica. Se ha considerado la construcción de diferentes pavimentos y luego se ha racionalizado para desarrollar una disposición práctica de opciones. Algunos pavimentos son usados por equipo pesado, pero de manera muy poco frecuente, de modo que se ha aplicado un juicio técnico, en estas situaciones.

El emplazamiento tiene una gran área de pavimento existente. Esto es usado para organizar los camiones y apilar los contenedores con las operaciones de los "reach stackers" y de las grúas RTG. Estas áreas de pavimentos requerirán ser evaluadas para decidir si hay que retirar y reemplazar ciertas áreas o si se pueden incorporar determinadas áreas en el nuevo desarrollo.

Aquellas áreas que están sujetas únicamente a los vehículos públicos de carreteras, tendrán un pavimento correspondiente a maquinaria mediana. Ello incluye la pista de entrada, el área de organización de camiones alrededor de la entrada y el área de organización de tráfico RoRo.

El estacionamiento de autos del personal en el área del edificio de administración tendrá un pavimento correspondiente a maquinaria ligera, adecuada para autos y el uso ocasional de buses. El diseño del pavimento será determinado durante el diseño detallado.

El siguiente plano muestra las áreas de pavimento en la primera etapa. En dicha etapa se tiene tres diferentes tipos de pavimento a saber:

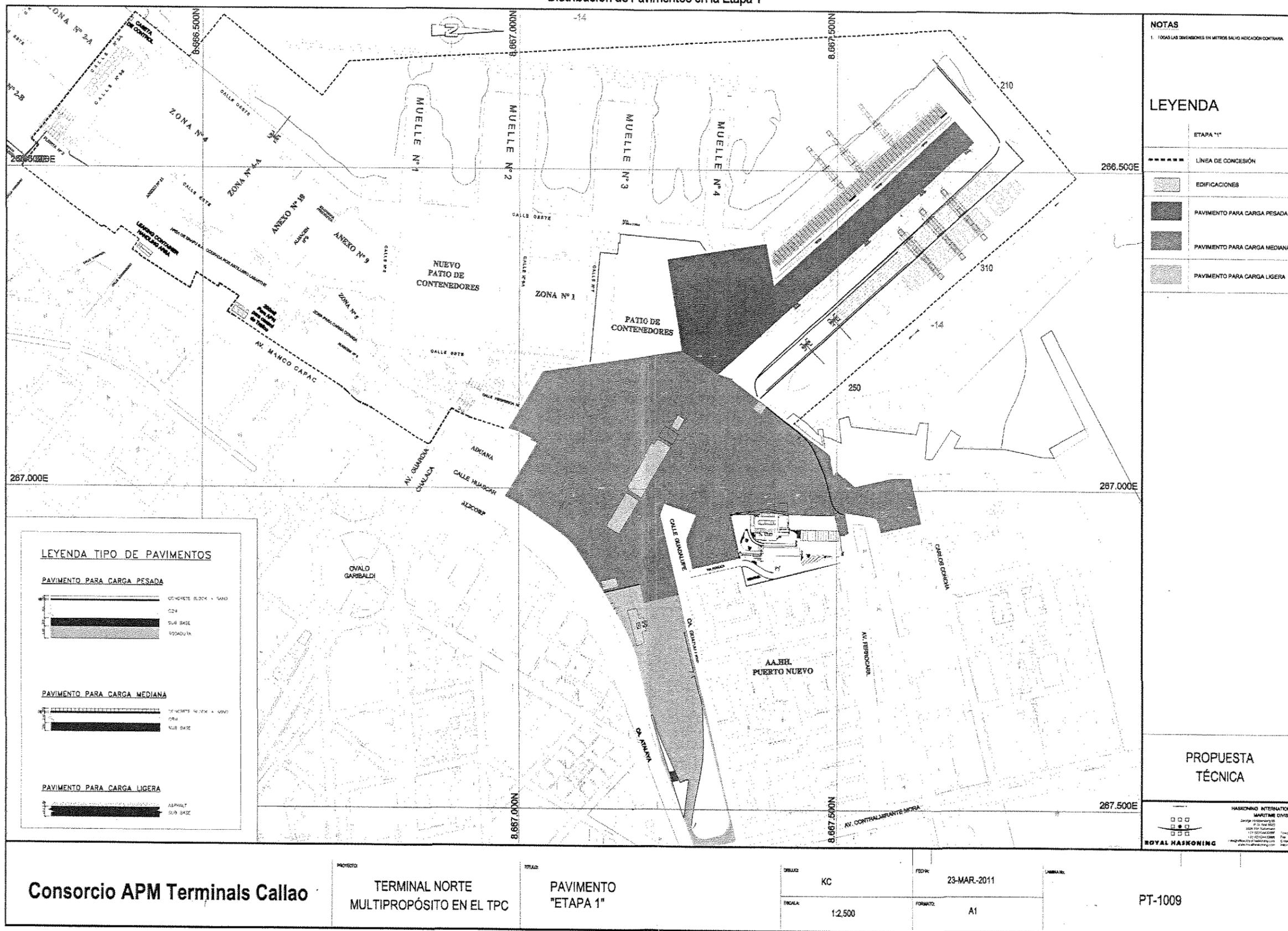


000078

- Pavimento de alta resistencia.
- Pavimento de mediana resistencia.
- Pavimento de baja resistencia.



Figura Nº 6.3
Distribución de Pavimentos en la Etapa 1



Handwritten signature

000080

6.3.5.5 Tipos de pavimentos seleccionados

El terminal estará compuesto, básicamente, de tres tipos diferentes de pavimento dependiendo de la carga que actuará sobre el mismo. El área alrededor del complejo de puertas de entrada, Ro-Ro y el patio de almacenamiento de carga general estarán compuestos de pavimento para carga mediana y ligera mientras que el resto del terminal estará compuesto de pavimento para carga pesada. A continuación se describen los tipos de pavimento.

a. Pavimento pesado o de alta resistencia

El diseño preliminar del pavimento para maquinaria pesada es como sigue:

- Adoquines de concreto de 80mm de espesor sobre una cama de arena de 30mm de espesor. Los adoquines son, normalmente, de 200mm por 100mm en plano, y se colocan en un patrón de espiga;
- CBM4 de 450mm de espesor. El índice CBM4 es un Material Ligado con Cemento que se compone de cemento y agregados con una resistencia de compresión característica de 10N/mm² en 7 días. Se coloca seco y compactado mediante el rodillo.
- Sobre una sub-base de roca triturada, 200mm de espesor compactado para proveer un CBR mínimo de 20%;
- Sobre una capa de rodadura de roca triturada de 300mm de espesor compactado para proveer un CBR mínimo de 15%>.

Este pavimento sería adecuado tanto para el apilamiento de contenedores como para las calzadas de las RTG y daría, por lo tanto, una total flexibilidad operacional.

b. Pavimento mediano o de mediana resistencia

El diseño preliminar del pavimento para maquinaria mediana es como sigue:

- Adoquines de concreto de 80mm de espesor sobre una cama de arena de 30mm de espesor;
- CBM3 de 250mm de espesor;
- Sobre una sub-base de roca triturada, 200mm de espesor para proveer un CBR mínimo de 30%.

c. Pavimento ligero o de baja resistencia

El diseño preliminar del pavimento para camiones (pre-parking, etc) es como sigue:

- Capa de asfalto de 100mm de espesor;
- Sub-base de roca triturada de 250mm de espesor; de espesor para proveer un CBR mínimo de 30%.

En el plano PT-1009 se muestran los diferentes tipos de pavimento para la Etapa 1.



000081

d. Vigas de RTG

No se han contemplado vigas RTG, ni láminas de giro para RTG, ya que el terminal será operado por grúas RTG de 16 ruedas, que tiene una carga por rueda tal, que el pavimento portuario arriba mencionado puede absorber las cargas.

6.3.6 Vigas y Losas

Las vigas y losas consideradas en el diseño de la nueva Terminal Norte Multipropósito serán las siguientes:

- Vigas longitudinales de soporte para las grúas,
- Vigas longitudinales intermedias,
- Losa o Plataforma de concreto reforzado,
- Losa de Transición.

a. Vigas longitudinales de soporte para las grúas

Se requerirán dos vigas de soporte de concreto reforzado, para las grúas relativamente grandes, por debajo de los rieles de las grúas. La dimensión de las vigas de soporte de la grúas dependerá de la configuración de los pilotes. Normalmente, la viga de soporte de la grúa posterior es de unos 1500mm de profundidad y 2100mm de ancho. Una viga continua en voladizo que se proyecte desde la viga posterior proveerá apoyo para la transición de las losas entre el muelle y el pavimento. La viga de soporte de la grúa frontal puede ser más amplia para alojar una zanja de cables y proveer un engrosamiento del borde que permita el montaje de defensas y bitas. La dimensión de la viga de grúa frontal es, normalmente, unos 1500mm de profundidad y 3700mm de ancho. Ver plano PT-1012. Las vigas pueden ser, en parte, prefabricadas y acabadas con un recubrimiento in situ. La transición entre las vigas y la losa será una pendiente, 2 horizontal a 1 vertical. Ello maximizará la capacidad cortante de las vigas en la cabeza de los pilotes.

b. Vigas longitudinales intermedias

Las vigas longitudinales intermedias serán de 1200mm de profundidad y 1400mm de ancho, nuevamente la transición entre las vigas y la losa será una pendiente, 2 horizontal a 1 vertical.

c. Plataforma de concreto reforzado

El espesor de la plataforma será variado. La plataforma entre la viga de soporte de la grúa del lado de tierra y la siguiente viga longitudinal será de 1.0m de espesor. Esta sección de la plataforma crea un portal con los pilotes que provee a la estructura con suficiente estabilidad lateral para resistir las fuerzas impuestas por la embarcación al atracar y por las fuerzas de amarre, así como la fuerza lateral generada durante un evento sísmico. Las secciones restantes de la plataforma serán de 0.5m de espesor. La plataforma es, normalmente, construida con elementos prefabricados y acabada con un recubrimiento in situ.



000083

c. Defensas

Las defensas propuestas serán super-conos con una absorción de energía nominal de aproximadamente 2300kNm. Por ejemplo, una defensa del tipo SCN 1800 E1.2 (Trelleborg).

La distancia entre las defensas no será mayor de 18m centro a centro.

d. Bolardos (Bitas)

La tracción a punto fijo que se requiere es de 150 T. La distancia entre bolardos será máximo de 24m de centro a centro. Un espacio de 1m será necesario entre el bolardo y cualquier objeto de la grúa pórtico.

e. Escaleras de seguridad

La distancia entre escaleras no será mayor de 60m centro a centro. Las escaleras serán de acero galvanizado y pintado y se deben extender 1m por debajo del MLWS. Debe considerarse pasamanos sobre muelle para facilitar el ascenso/descenso.

f. Puesta a tierra del riel

Se tiene previsto que las conexiones de puesta a tierra para el riel serán colocados cada 30m.

g. Suministro de baja tensión y agua potable

Se considerará cuatro lugares en el frente de cada muelle para el suministro de electricidad de baja tensión y agua potable.

h. Tope de grúa

Situado en cada extremo de los rieles. Deberán estar diseñados para resistir la carga horizontal producida por una grúa pórtico. Esta será de un mínimo de 60 toneladas por tope a una altura de 1.2m por encima del nivel del riel. (Este valor deberá ser confirmado con el proveedor de la grúa).

i. Anclaje de grúa

Se posicionarán a 450mm del centro del riel y del lado externo con respecto a la grúa pórtico.

6.4 Plan de Demolición

En vista de que la construcción del nuevo terminal se realiza dentro de un terminal portuario existente, y que se tiene previsto reemplazar algunas obras por obras nuevas, habrá que realizar una serie de obras de demolición. Las obras existentes a demoler consisten en, pero no necesariamente se limitan a:

- Pavimento existente,
- Muelles existentes,
- Edificaciones existentes,
- Postes y torres de luz existentes,



000084

- Tuberías en los muelles
- Muelle de hidrocarburos existente (opcional en la Etapa 6).

a. Etapa 1

La demolición en la Etapa 1 consiste en la demolición del pavimento en los patios 1 y 6, el área detrás del Muelle Norte B y C, así como los edificios que se encuentran en esas zonas, las estructuras en el área de ENAFER y el Muelle Norte B y C. En el plano PT-1010 se muestran las obras de demolición de esta etapa.

Para la demolición de los muelles existentes se tiene previsto retirar la losa por completo y los pilotes por lo menos hasta el nuevo nivel del fondo. El plano PT-1010 presenta el plan de demolición de esta Etapa.

b. Etapa 2

En la Etapa 2 se demolerá el muelle de granos existente y el pavimento adyacente a dichos muelles. Asimismo se demueven las estructuras que se encuentran en esta zona. En el plano PT-2006 se muestran las obras de demolición de esta etapa.

c. Etapa 3

En la Etapa 3 se debe demoler los muelles Centro 1 y 2 y el pavimento detrás de dicho muelles. Asimismo, se tiene previsto demoler el lado sur del muelle Centro 3 en vista de que el relleno que se va a construir en esta etapa tiene un talud que deja el lado sur del muelle Centro 3 prácticamente fuera de uso. Con el fin de no perder área portuaria se demuele dicho muelle y se rellena para generar área portuaria importante. En el plano PT-3006 se muestran las obras de demolición de esta etapa.

d. Etapa 4

En la Etapa 4 se realizará la demolición de lo que queda de muelle Centro 3 y el muelle Centro 4 así como el pavimento adyacente a dichos muelles. Como parte de la demolición en esta etapa se debe retirar la tubería en el actual muelle Centro 4B. En el plano PT-4006 se muestran las obras de demolición de esta etapa.

e. Etapa 5

La Etapa 5 incluye la demolición del Muelle Norte A así como el pavimento detrás de dicho muelle. En el plano PT-5006 se muestran las obras de demolición de esta etapa.

f. Etapa 6 (opcional)

La Etapa 6 se desarrolla detrás del rompeolas norte existente. Aparte de la retirada de material de dragado no hay ninguna obra de demolición. Posiblemente se elimine parte del rompeolas. Sin embargo, el material retirado se podrá utilizar en las obras.



000085

Se deberá demoler el muelle 7, actual muelle de hidrocarburos. Este muelle consiste en una estructura muy similar a los muelles Centro N° 1, 2, 3 y 4. Es decir, es un muelle de pilotes de concreto con losa de concreto. La demolición de este muelle debe ser completa, porque en la ubicación del muelle se va a dragar el área de atraque de buque del nuevo muelle de contenedores.

6.5 Instalaciones Sanitarias

6.5.1 Suministro de agua potable

Se proporcionará agua potable en los siguientes lugares:

- Edificio Administrativo y Amenidades;
- Instalaciones del Sistema de Accesos;
- Facilidades en los muelles para brindar agua potable a buques;
- Edificio del Taller de Mantenimiento;
- Edificio de servicio al cliente (instalaciones de unidades pre-puertas).

Asimismo, el área de lavado de contenedores y el área de lavado de chasis contarán con agua dulce. El plano PT-5011 muestra la distribución de agua potable y contra incendio.

El agua se extraerá desde la red principal de Sedapal. Se asume que el nivel de presión será suficiente para asegurar que no se necesita bombeo. Se requerirán tanques de almacenamiento de agua y bombas dentro de las estructuras del edificio principal, para asegurar que haya suficiente presión.

El sistema estará diseñado de conformidad con los requisitos locales y los Estándares Internacionales correspondientes a este tipo de facilidades.

El sistema de canalización será del tipo HDPE PN16.

6.5.2 Sistema de alcantarillado sanitario

Se proporcionará un sistema de alcantarillado en los siguientes lugares:

- Edificio Administrativo y Amenidades;
- Edificio de Taller de Mantenimiento;
- Edificio de servicio al cliente.

Asimismo, el área de lavado de contenedores y el área de lavado de los chasis drenarán hacia un sistema de alcantarillado. Los flujos del área de lavado de los chasis pasarán a través de un interceptador de aceite de retención integral, antes de entrar a la bomba de recolección.

El sistema comprenderá:

- Un sistema de gravedad que sirva a los edificios y áreas de lavado, que drenan a una estación de bombas de recolección.



000086

La estación de bombas de recolección, luego bombeará el agua usada hacia la red principal de Sedapal.

El sistema estará diseñado de conformidad con los requisitos locales y los Estándares Europeos relevantes.

Los tubos a presión serán HDPE. Se anticipa que los tubos de gravedad deberán ser de PVC.

6.5.3 Sistema de agua contra incendios

Se ha propuesto un sistema contra incendios para asistir en la protección del personal y minimizar las pérdidas, que resulten de circunstancias anormales. El plano PT-5011 muestra la red de distribución de agua contra incendio.

Los requerimientos de presión del flujo se derivan de la "proyección de incendios" que se ha considerado. Estos han sido considerados por una evaluación de peligros / análisis de riesgos e incluyen aspectos tales como:

- Extinción de incendios (agua/espuma para su uso en contenedores, equipos, edificios, vehículos, etc.),
- Suministro de agua para fines de refrigeración, (exposición al fuego),
- Suministro de aerosoles de agua para fines de escape de personal (de áreas /buques peligrosos),
- Suministro de agua para el buque, para asistir a la extinción de un incendio a bordo y rescate del personal. (Normas SOLAS).

Se ha propuesto que el sistema de prevención de incendios se diseñe de conformidad con las prácticas internacionales. La propuesta se basa en las recomendaciones del Código de Práctica de la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego de los Estados Unidos (NFPA), en conjunto con el Código de Seguridad en Puertos de la OIT y la ICHCA (International Cargo Handling Coordination Association), respaldados por la ONU/OMI.

Los Códigos de Práctica son integrales, exponiendo los criterios de diseño para muchas aplicaciones distintas.

Siempre es necesario (según lo indicado por los Códigos de la NFPA) discutir las propuestas de prevención contra incendios con el oficial local de lucha contra incendios (la NFPA califica a esta persona como Autoridad con Jurisdicción (AHJ), por sus sigla en inglés) y la compañía de seguros seleccionada para asegurar su aceptación, antes del inicio de las obras de diseño/instalación. Algunas compañías de seguros con base en los Estados Unidos, particularmente Factory Mutual e Industrial Risk Insurers, proporcionarán primas descontadas en caso de que el diseño cumpla con los Códigos de la NFPA.

Se prevé un sistema que consista de lo siguiente:

- Se propone que el esquema de lucha contra incendios consista en un tanque de almacenamiento de agua sobre el suelo, tal como lo requiere NFPA 22 (con una hora de capacidad de lucha contra incendios en el servicio nominal según se deriva del escenario



000087

- de incendios) y una caseta de bomba contra incendios, tal como lo requiere la norma NFPA 20.
- Se preveen dos juegos de instalaciones de casetas de bomba/tanque ubicadas en los extremos norte y sur del terminal, respectivamente.
 - Las instalaciones de las casetas de bombas/tanque servirán a alimentar los sistemas de hidrantes y los sistemas de tuberías subterráneas independientes.
 - Los dos sistemas de hidrantes/tuberías subterráneas están interrelacionados para ser usados de manera conectada en caso de circunstancias anormales.
 - La tasa de flujo de agua de cada una de las casetas de bombeo será de 226m³/hora, más cualquier requerimiento de protección de rociadores/protección a la exposición de unos 300m³/hora (sujeto a revisión final).
 - La columna de presión de agua corriente será de 6.9 bar en el hidrante más remoto. La lucha contra incendios se puede realizar directamente desde el hidrante.
 - La presión de la bomba de salida será de 9.0 bar (sujeto a revisión final).
 - La presión máxima derivada de la curva de la bomba será de 9.0 x 140%, es decir 12.60 bar.
 - Será necesario usar válvulas de hidrantes con control de presión/placas con orificios para restringir las presiones corrientes encima de unos 8.0 bar, cuando el hidrante esté conectado a la manguera, conexión al reservorio del coche de bomberos, bomba móvil, y similares. Esto requerirá realizar conversaciones con el funcionario bombero local.
 - Puede ser necesario para las válvulas de hidrantes con control de presión/placas con orificios incluir la instalación para restringir, también, el volumen corriente cuando, por ejemplo, esté un solo hidrante en operación. El volumen disponible desde la bomba con la válvula de hidrante totalmente abierta excederá el volumen conveniente cuando, por ejemplo, se llene un reservorio del coche bombero. Asimismo, se debe señalar que la tubería HDPE (y UPVC/Hierro dúctil con forro de mortero) tiene restricciones operacionales con respecto a la velocidad del agua. Esto requerirá llevar a cabo una serie de conversaciones con el funcionario local de los bomberos.
 - Los hidrantes seleccionados por lo general serán del tipo sobre el suelo, usando el tipo de hidrante subterráneo únicamente cuando el tráfico vehicular necesite este enfoque. Cuando se usen hidrantes subterráneos, la tubería ubicada en la fosa de acceso al hidrante será de metal (es decir, no de HDPE), para evitar las fallas derivadas de derrames químicos, hidrocarburos, exposición al fuego, etc.,
 - Las bombas jockey se usarán para mantener todo el sistema de distribución de tuberías de agua a una presión superior a la nominal, para proveer una advertencia temprana de cualquier derrame de agua del sistema.
 - La fuente de agua de lucha contra incendios para el periodo de una hora debe ser determinada. Un ejemplo de las elecciones posibles son:
 - Aguas grises/industriales,
 - Agua potable (costoso para el agua, pero reduce el costo de los materiales de la bomba y accesorios),
 - Agua de mar (corrosiva, pero los materiales de la bomba y accesorios pueden ser seleccionados para una larga vida de servicio).



000088

Se requerirá estar de común acuerdo con las autoridades del suministro de agua locales.

- Es necesario identificar las características del agua de mar, con respecto a la corrosión. Se necesitará un análisis de agua de mar que provea el mínimo % de contenido de sal y las variaciones anuales de la temperatura del agua, para permitir realizar una selección ideal (costo/vida de servicio) para los materiales de construcción de la bomba contra incendios y los accesorios asociados.

6.6 Descripción de las obras complementarias y otras obras

Diferentes obras complementarias, obras auxiliares u otro tipo de obras necesarias para una óptima prestación tanto de los servicios estandar como de los servicios especiales, serán construidas por el Concesionario.

A parte de las áreas de muelles, vías de circulación y áreas específicas para almacenamiento de contenedores, otras áreas serán asignadas para asegurar el funcionamiento de las entidades estatales relacionadas con la actividad portuaria. Se proveerán áreas para patios de inspección, áreas para una inspección física de las mercaderías, áreas para aforo de mercaderías, área de inspección no intrusiva (escaner), áreas para estacionamiento de equipos y áreas para otros requerimientos. En estas áreas, la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT) podrá realizar sus tareas de control y verificación. De igual manera, se proveerá espacio para oficinas de SUNAT, en el Edificio Administrativo. Se debe señalar, que las áreas asignadas a la SUNAT se encontrarán acorde a lo establecido en el Apéndice 1 del Anexo 8 del Contrato de Concesión.

También se dispondrá de áreas para la inspección y el control fito y zoo sanitario, efectuado por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA).

De igual manera, se asignará espacio para que la oficina de Sanidad Marítima del Ministerio de Salud, pueda ejercer sus funciones relacionadas con la actividad portuaria. Así mismo, se asignará espacio de trabajo para el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (OSITRAN).

Igualmente, se asignará un área para la Autoridad Portuaria Nacional (APN).

Como se indica en el plano PT-1005, se proponen implementar las siguientes obras en el nuevo Terminal Norte Multipropósito:

6.6.1 Patio de inspección

Para la inspección objetiva y ágil del flujo de carga tanto de ingreso como de salida, se reservará un área para este propósito.

6.6.2 Área de inspección no intrusiva (escáner rayos-x)

Se reservará un área para la inspección no intrusiva (con escáner rayos-x) de contenedores tanto de exportación como de importación. Esta área estará ubicada estratégicamente y estará delimitada y señalada adecuadamente.



000089

6.6.3 Área de lavado de equipo de patio, vehículos y RTGs

El área de lavado de las grúas RTG consiste en una plataforma de concreto, delimitado por un pequeño muro perimétrico en tres lados de la plataforma, siendo el cuarto lado el área de acceso de los vehículos. Adjunto a la losa se encuentra un sedimentador y separador de líquidos, cuyo objetivo es de optimizar el uso del agua para el lavado de vehículos. Los criterios de diseño que se especifican de aquí en adelante, son exclusivamente para la construcción del sedimentador. El diseño de la plataforma es parte del diseño del pavimento.

Los servicios necesarios para el área de lavado de las grúas RTG, son el suministro eléctrico de baja tensión para las bombas del sedimentador y enchufes, suministro de agua potable y sistema de desagüe.

6.6.4 Área de parqueo de camiones

Para el parqueo o estacionamiento de camiones, se reservará un área de "pre-parking" situada antes de llegar a la puerta de entrada principal.

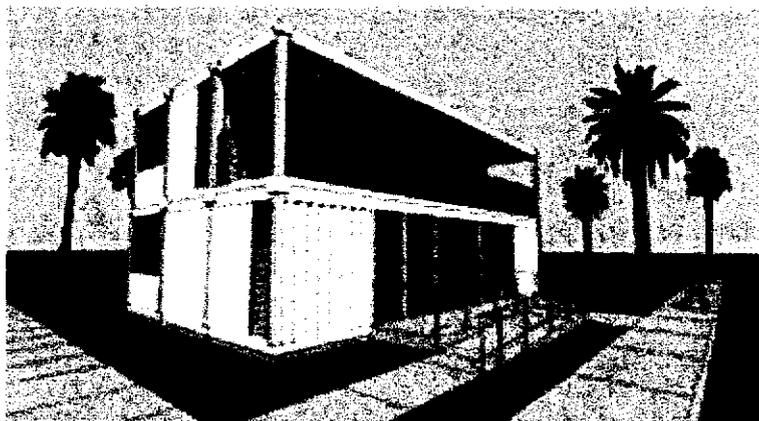
6.6.5 Área de parqueo de vehículos

Para el parqueo o estacionamiento de vehículos, se reservará un área que estará ubicada cerca del edificio administrativo. Se podrá distinguir entre dos tipos de vehículos: los vehículos que utilizados por las personas que harán algún trámite en el Edificio Administrativo y los vehículos de los empleados del Terminal.

6.6.6 Área de atención de los Pasajeros de los Cruceros

Para la recepción y atención de los pasajeros de los Cruceros que recalen en el Terminal Portuario de Callao, se reservará un área que estará ubicada cerca del muelle multipropósito situado en el extremo noreste del Muelle Norte. Allí se dispondrá una zona para ubicación de las oficinas móviles, acondicionadas en contenedores que pueden ser desplazados al sitio cuando llegan las embarcaciones, y se retirarían una vez que las embarcaciones hayan zarpado. Asimismo, se dispondrá de un servicio de control de equipaje de mano a través de rayos X y del pasajero mediante un pórtico detector de metales.

Figura Nº 6.5
Oficina Móvil para Atención de Pasajeros



Al lado de esta zona, se dispondrá de una zona para el estacionamiento de autobuses y otros vehículos para el transporte de los pasajeros. Estos estacionamientos estarán indicados sobre el pavimento con un color distinto, el cual indicara que se trata bien de área reservada para las operaciones con pasajeros.

6.6.7 Taller de mantenimiento y reparación de equipos

Se proveerá un taller para la reparación y mantenimiento de equipamiento portuario en el terminal, de manera de asegurar que las grúas y los equipos de manejo de carga en general, se mantengan operativos de acuerdo con las recomendaciones y especificaciones del fabricante. La ubicación del taller se muestra en el plano PT-1003.

6.6.8 Edificio Administrativo

Para albergar la gerencia de operaciones, administración y otras gerencias del terminal, se utilizará en primera instancia las instalaciones existentes. Dependiendo del espacio requerido, se determinará la necesidad de construir un edificio adicional con áreas exclusivas para el Concesionario, SUNAT, SENASA, Sanidad Marítima (Ministerio de Salud), DEA, Migraciones, recursos humanos, etc.). Asimismo se incluye el área para la APN, para el control de tráfico portuario en el Puerto del Callao.

El Consorcio APM Terminals Callao, dentro de su plan de protección y seguridad ocupacional, velará por que los empleados de las diferentes entidades gubernamentales, puedan acceder a sus puestos de trabajo de una manera segura y comfortable.

6.6.9 Área para el almacenamiento de Carga General Fraccionada

Se proveerá un área para el almacenamiento de carga general fraccionada dentro del área de concesión, cuya superficie irá variando en función de los requerimientos de espacio para el almacenamiento de este tipo de carga.

6.6.10 Área para el almacenamiento de Carga Rodante

Se proveerá un área para el almacenamiento de carga rodante dentro del área de concesión, cuya superficie irá variando en función de los requerimientos de espacio para el almacenamiento de este tipo de carga.

6.6.11 Área para Servicios Especiales

Se proveerá áreas para servicios especiales, que incluirá: Consolidación y desconsolidación de contenedores, barrido de contenedor vacío, lavado simple de contenedor, lavado químico de contenedor, y otros incluidos en el Anexo 22 del Contrato de Concesión.



000091

Figura N° 6.6
Area para lavado de contenedores



6.6.12 Cerco perimetral

El cerco perimetral podrá ser de dos tipos:

- Muro perimétrico externo de concreto armado y albañilería,
- Muro perimétrico interno metálico de malla ciclónica.

Para garantizar la seguridad dentro del terminal se reforzará alrededor del terminal con un cerco perimetral donde sea requerido, de manera que cumpla con los requisitos estipulados en el Código Internacional de Seguridad en Puertos (ISPS).

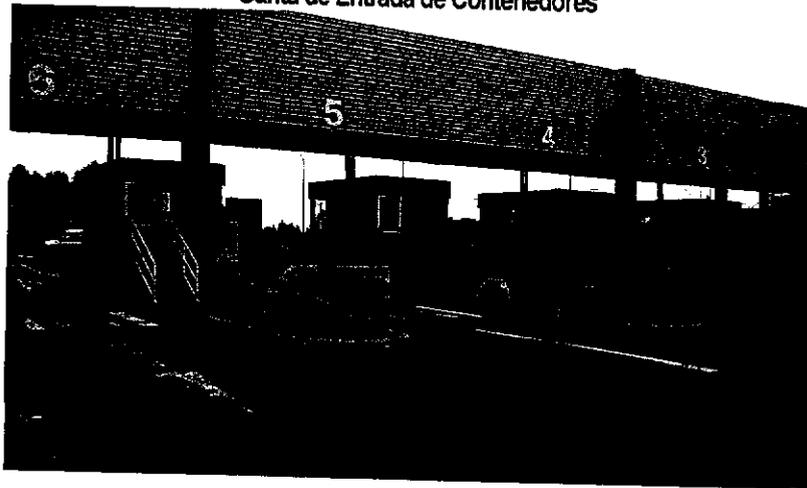
6.6.13 Garita de entrada y salida

Se diseñará y construirá un complejo de acceso al terminal, que provea un procesamiento seguro y eficiente de contenedores y camiones que entran o salen del terminal. Se propone que se incorporen tecnologías tales como procesamiento remoto de datos, que aseguren una operación eficiente y moderna siempre que sea posible. Una simulación del proceso establecerá la cantidad de garitas de entrada y salida; pero en forma preliminar, se estiman que en la primera etapa se requiere unas 9 garitas de entrada, 8 de salida y una garita con dimensiones extraordinarias para carga con dimensiones no-estándares. La ubicación de estas garitas se muestra en los planos PT-1003 y PT-1004.



000092

Figura Nº 6.7
Garita de Entrada de Contenedores



6.6.14 Fosa de derrames

La fosa de derrames consiste en dos secciones delimitadas por muros con acceso en rampa para contenedores de 40 pies. La estructura es de concreto armado.

Los contenedores serán transportados a la fosa por tractores y colocados en su posición final por medio de "Reach Stackers" que trabajaran fuera de la fosa durante las maniobras. Los desechos químicos acumulados en la fosa, serán despachados a los lugares especializados mediante el uso de camiones cisternas. Los servicios del terminal deben incluir una boca de agua colocada junto a la fosa, junto con 2 enchufes eléctricos (trifásico) en un panel. Las tomas se utilizaran para conectar las bombas sumergibles, ya sea para bombear los contaminantes a camiones cisterna o bombear agua que se acumule al sistema de drenaje.

6.6.15 Tubería para cargas a granel líquido

En la actualidad tuberías para transportar carga a granel líquido se pueden encontrar en los amarraderos A y B del Muelle Centro Nº 4 y en el amarradero D del Muelle Norte. En el nuevo diseño del Puerto, este tipo de carga se ubicará a la cabeza del Muelle Norte B. Los tubos para transportar carga a granel líquido tendrán que ser reubicados para adaptarlos al nuevo "lay-out" del puerto.

6.6.16 Silos de graneles

Se tiene previsto que en la Etapa 5 se aumente la capacidad de almacenaje de graneles en aproximadamente 25.000 toneladas adicionales. Los silos consistirán en silos de concreto o silos con una base de concreto y superestructura de acero. Generalmente los silos con superestructura de acero reaccionan mejor a los movimientos sísmicos. Se prevé una cimentación de la estructura con pilotes, que llegan hasta la capa de la Grava de Lima. Dependiendo del diseño exacto, se puede construir silos de extracción de gravedad, silos con cono invertido o silos de fondo plano.

6.6.17 Plataformas para contenedores refrigerados (reefers)

Una parte de los contenedores serán contenedores refrigerados ("reefers"). Para poder conectar los "reefers" a la red eléctrica, y considerando que los reefers se apilan hasta una altura de 5 contenedores, se deben construir plataformas metálicas que faciliten su alimentación con energía eléctrica.



000093

Figura N° 6.8
Plataforma para Contenedores Refrigerados



6.6.18 Servicios

Además de lo arriba mencionado, el puerto tendrá por lo menos los siguientes servicios:

- Sistema de suministro de agua a edificios,
- Sistema de suministro de agua a naves (opcional),
- Sistema de desagüe,
- Sistema de drenaje,
- Subestaciones eléctricas,
- Iluminación de patios y vías,
- Facilidades de eliminación de desechos sólidos, grasas, aceites, etc.,
- Sistema de comunicación interna y externa,
- Sistema de control interno y externo mediante cámaras (CCTV).

6.7 Normas técnicas a ser utilizadas

A parte de las normas técnicas nacionales, para el diseño de detalle de las obras permanentes en el nuevo terminal de contenedores de Terminal Norte Multipropósito, se utilizará también la edición más actualizada de las normas y estándares de calidad internacionales más reconocidos.

Los materiales y mano de obra para las obras permanentes, y las pruebas asociadas, cumplirán lo estipulado en las especificaciones desarrolladas para el diseño de detalle y cumplirán con la edición más actualizada de las siguientes normas y estándares relevantes en caso de ser aplicables. En forma general se tiene previsto aplicar las siguientes normas:



a. Normas Generales

000094

ASTM:	American Society for Testing Materials (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales)
AASHO:	American Association of State Highway and Transportation Officials (Asociación Americana de Carreteras Estatales y Oficiales de Transporte)
ANSI:	American International Standards Institute (Instituto Americano de Estándares Internacionales)
ASA:	American Standards Association (Asociación Americana de Estándares)
AWS:	American Welding Society (Asociación Americana de Soldadores)
AISC:	American Institute of Steel Construction (Instituto Americano de Construcciones de Acero)
ACI:	American Concrete Institute (Instituto Americano de Concreto)
ISO:	International Standard Organization (Organización de Estándares Internacionales)
EN:	European Standard Specifications (Especificaciones de Estándares Europeos)
BS:	British Standard Specifications (Estándares Británicos)
CP:	British Standard Code of Practice (Estándares Británicos de Código de Practica)
NEN:	Nederlandse Normen (Normas Holandesas)
DIN:	Deutsche Industrie Norm (Normas de Industria Alemanas)
RNC:	Reglamento Nacional de Construcciones (Perú)
FEM:	Fédération Européenne de la Manutention



hr

000095

Para el diseño de obras portuarias en específico se tiene previsto aplicar las siguientes normas:

b. Estándares Británicos y Códigos:

- BS 6349: Maritime Structures (Estructuras Marítimas)
 Parte 1 – General Criteria (Criterio General)
 Parte 2 – Design of quay walls, jetties and dolphins (Diseño de Muelle, espigones y diques de alba)
- BS 5400: Steel, concrete and composite bridges (Puente de acceso, concreto y compuestos)
 Parte 2 – Specification for loads (Especificaciones para cargas)
- BS 5950-1: 2000 Structural use of steelwork in building (Uso estructuras de obras de acero en edificios)

c. Estándares Europeos:

- Euro código 2 – Design of concrete structures (Diseño de Estructuras de Concreto)
 Euro código 8 – Earthquakes (Sismos)

d. Estándares Japoneses:

Technical standards and commentaries for Port and Harbour facilities in Japan (Normas Técnicas y Comentarios para facilidades portuarias en Japón) - The overseas coastal area development institute of Japan (Kasumigaseki, Chiyodaku, Tokyo, 100-0013, Japan) (El Instituto de Desarrollo del Area Costera de Ultramar de Japón).

e. Estándares Internacionales:

API → Recommended Practice 2A-LRFD Recommended Practice for Planning, Designing, and Constructing Fixed Offshore Platforms – Load and Resistance Factor Design (Práctica recomendable para Planeación, Diseño y Construcción de Plataformas fijas en Alta Mar)

f. Código Peruano:

National Building Code - Technical Standard of building E.030 (Código Nacional de Construcción - Estándar Técnico de Construcciones).
 Earthquake Resistant Design - Lima, April 2nd 2003 (Diseño Sismo Resistente – Lima, 2 de Abril, 2003).



g. Otras Normas, Recomendaciones, Guías y Códigos

000096

Otras guías publicadas son:

- OCIMF: Mooring Equipment Guidelines (Guías de Equipo de Anclaje),
 PIANC: Fendering Guidelines, Report of WG 33: 2002 (Guías para Defensas),
 PIANC: Seismic design guidelines for port structures, Report of WG 34: 2001 (Guía de Diseño Sísmico para Estructuras Portuarias, Reporte WG 33:2002)
- ILO: Code of Practice on safety and Health in Ports (revised) 2003 (Código de Prácticas en Seguridad Laboral en Puertos (Revisado) 2003).
- NFPA: National Fire Protection Association Codes of Practice (Código de Prácticas de la Asociación Nacional de Protección Contra Incendios).
- NFPA 20: Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection (Estándar para la instalación de Bombas Estacionarias para Protección Contra Incendios)
- NFPA 24: Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances (Estándar para la instalación de elementos principales y accesorios en los servicios privados de protección)

Las normas y estándares a ser utilizadas en el diseño de detalle y en la construcción, serán definidas al momento de la aprobación de la preparación del Expediente Técnico.

6.8 Mantenimiento de la Eficiencia Operacional Durante los Trabajos de Construcción

Durante cada una de las etapas de construcción de la Terminal Norte Multipropósito, es imprescindible mantener la eficiencia en la operación. Para tal efecto APM Terminals contará con un equipo de coordinación dedicado especialmente a garantizar la continuidad de las operaciones manteniendo el programa de trabajo del contratista. Durante cada una de las etapas, el contratista tendrá acceso exclusivo al área de trabajo para así evitar accidentes. El contratista dispondrá de la mayor superficie posible correspondiente a la etapa de construcción. Dentro de esta área, el contratista deberá establecer sus oficinas así como las áreas de almacenamiento de equipo y material.

Se establecerá un acceso exclusivo para vehículos del contratista para evitar en lo posible el tráfico cruzado entre la operación y los trabajos de construcción.

Conforme los trabajos de construcción sean completados, se establecerá un protocolo en coordinación con ENAPU para aceptar las obras terminadas e incorporarlas a la operación. El objetivo de este proceso es maximizar el área disponible para la operación sin afectar la eficiencia de los trabajos del contratista. Se establecerá una serie de reuniones semanales en las que se presentará el programa de trabajo para las siguientes tres semanas de manera que el equipo de operaciones este informado de los posibles cuellos de botella que puedan generarse y diseñar un plan de contingencia adecuado.



Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"

000097

7. Estudio de Impacto Vial y Relación Ciudad - Puerto



CONTENIDO

000000

7. ESTUDIO DE IMPACTO VIAL Y RELACIÓN CIUDAD – PUERTO 1

7.1 Breve diagnóstico de la Situación Vial Actual..... 1

7.2 Acerca de las alternativas de Solución al Congestionamiento Vial 2

7.3 Relación Ciudad-Puerto 2

Figuras

Figura 7.1 Accesos principales al Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao 1



bl

000009

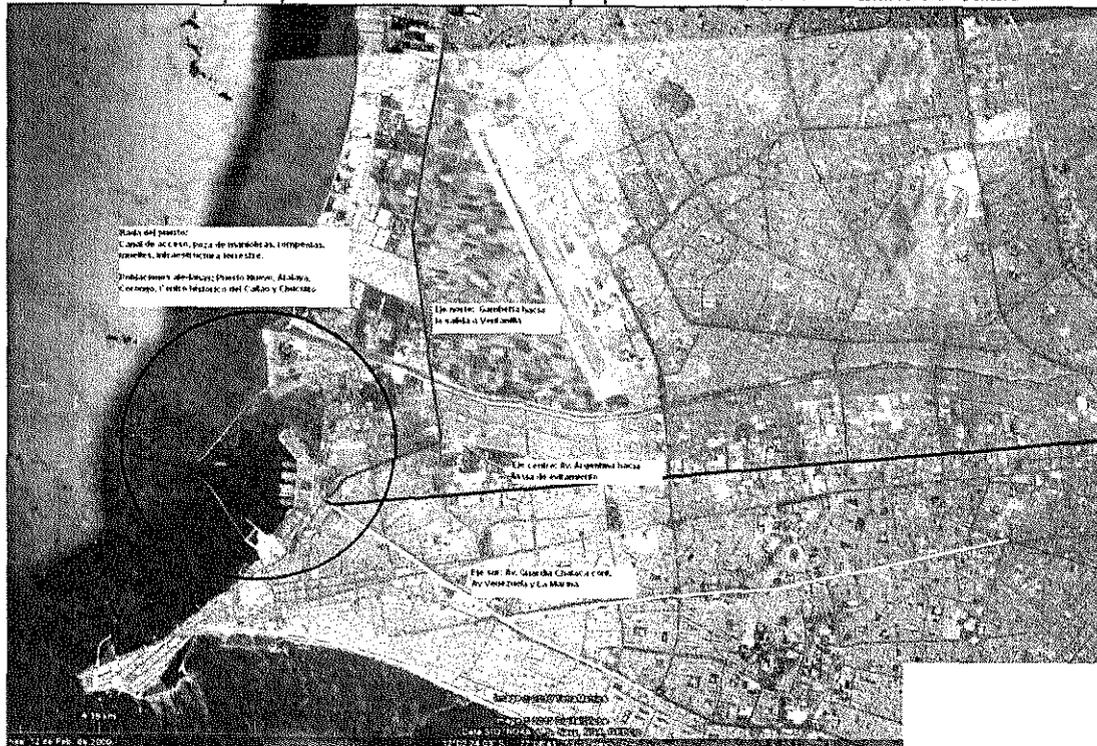
7. ESTUDIO DE IMPACTO VIAL Y RELACIÓN CIUDAD – PUERTO

7.1 Breve diagnóstico de la Situación Vial Actual

El Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, está ubicado a 15 kilómetros del centro de la ciudad de Lima, la capital del Perú y está conectado con el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (de Lima y Callao). Las avenidas que recorren la periferia del Terminal son la Avenida Manco Cápac, Avenida Guardia Chalaca y Avenida Toribio Raygada.

La conexión del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, se realiza a través de tres Ejes Viales de acceso principal (ver Figura N° 7.1):

Figura N° 7.1
Accesos principales al Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao



Fuente: El consultor

- Norte (en rojo): Avenida Gambetta, que conduce hacia la salida a Ventanilla.
- Centro (en azul): Avenida Argentina, que conduce hacia la salida a la Vía de Evitamiento.
- Sur (en amarillo): Av. Guardia Chalaca, que continúa hacia las Avenidas Venezuela y La Marina.



0001.00

Todos estos accesos terrestres al Puerto del Callao tienen actualmente un importante nivel de tráfico, con altos volúmenes de vehículos que transitan desde y hacia el Terminal. La capacidad de las vías no responde al volumen de tráfico actual presentándose serios congestionamientos en horas pico.

De acuerdo con los estudios y pronósticos del movimiento de carga del puerto, sumado al incremento generado por el inicio de las operaciones del Muelle Sur, se prevé que estas vías, pronto quedarán saturadas y constituirán un cuello de botella que dificultará la circulación vial en el área, con repercusiones desfavorables a las operaciones portuarias. Esto demandará la intervención de las autoridades pertinentes a fin de implementar medidas de solución y permitir un tráfico más fluido en la zona.

7.2 Acerca de las alternativas de Solución al Congestionamiento Vial

El Gobierno Peruano ha estudiado diversas medidas de solución para resolver la actual congestión vehicular ocasionada por el Puerto del Callao y la que se genere como consecuencia de la modernización y ampliación de capacidad del Terminal Norte Multipropósito.

Entre ellas destaca principalmente la nueva Avenida Gambetta (Vía Expresa para Camiones), que unirá el Terminal del Callao con la Carretera Panamericana Norte a la altura del Intercambio Zapallal en el distrito de Ventanilla, provincia del Callao. Se estima que esta obra se iniciaría en julio del 2011 y contaría con tramos de dos y tres carriles para el tránsito pesado y en el espacio central, donde se ha previsto la circulación de un tren de carga y pasajeros. Esto organizaría de manera más eficiente el tránsito entre el Puerto del Callao, la Zona Norte de la ciudad y su conexión con la Zona Norte del país.

Además, existen otras medidas que las autoridades podrían implementar como la remodelación y/o ensanche de ciertas vías de acceso vehicular o la puesta en marcha de un sistema ferroviario que una el puerto del Callao con el distrito de Santa Anita –por ejemplo-, lugar ideal para la construcción de un Centro Interior de Distribución que sirva de conexión hacia la Zona Central del país.

En base a lo expuesto, podemos afirmar que los posibles congestionamientos que genere la Modernización del Terminal Norte Multipropósito del Callao, tienen múltiples vías de solución, dependiendo de la disposición y acción oportuna de las autoridades de gobierno en implementarlas.

7.3 Relación Ciudad-Puerto

El puerto del Callao tiene una estrecha relación con la ciudad del mismo nombre, pues ha sido alcanzado por la expansión urbana de ésta y prácticamente cercado por ella, de manera tal, que se hace difícil una planificación que considere la expansión del puerto si no es hacia el mar.



000101

Hacia el extremo Norte del Terminal, se ubica el Asentamiento Humano Puerto Nuevo. Esta zona es muy conocida por sus graves problemas sociales, que podrían significar un riesgo para las operaciones portuarias. La precariedad de sus construcciones e instalaciones eléctricas y sanitarias, constituyen un peligro latente para la instalación portuaria en caso de sismos o incendios.

Hacia el este, el Terminal Portuario del Callao colinda con la Avenida Manco Cápac, donde necesariamente deberá implementarse las modificaciones de vía (señales verticales, horizontales, semaforización, ensanches y otros), que en su momento indique el Estudio de Impacto Vial específico del proyecto, que formará parte del EIA. .

Para minimizar el impacto vial alrededor del Terminal, el diseño conceptual del mismo considera la ubicación de las puertas de acceso y salida en las vías circundantes menos congestionadas:

- **Acceso de camiones:** será por el extremo Norte del actual "Patio Guadalupe", terreno de ENAFER (esquina de las Avenidas Meiggs, Contralmirante Mora y calle Guadalupe). Esta esquina colinda con las vías desde donde llegará la carga al Terminal, facilitando el acceso y evitando que los camiones se acerquen a la Avenida Manco Cápac, que ya se encuentra saturada por el tráfico que genera el Muelle Sur. Dicho terreno cuenta además con áreas y dimensiones adecuadas para permitir el diseño de un Antepuerto, parqueo vehicular, Edificio Administrativo y bloque de amenidades y servicios para los camioneros y personal operativo, así como la ubicación de casetas de control y zona de balanzas.
- **Salida de camiones:** será por una zona cercana a la actual puerta N° 4 (Avenida Raygada) y contará con un sistema electrónico que dividida los camiones en dos grupos para descongestionar la calle Guadalupe:
 - Los que deban pasar por el escáner y/o Aforo Físico: quienes darán un giro hacia la izquierda para ingresar al SINI de SUNAT y una vez que concluyan satisfactoriamente el proceso de aforo, saldrán desde el SINI hacia la Avenida Ferrocarril, para conectar luego con la Avenida Contralmirante Mora.
 - Los que simplemente se retiran a sus destinos finales, quienes tomarán la Calle Guadalupe para conectar con la Avenida Contralmirante Mora y dirigirse a sus destinos finales.

En base a lo expuesto, el Consorcio APM Terminals Callao trabajará conjuntamente con la Municipalidad Provincial del Callao, durante el período de diseño, para plantear las medidas de mitigación más adecuadas para que las autoridades pertinentes minimicen los impactos del proyecto en la red vial circundante.



Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"

000102

8. Instalaciones Eléctricas



CONTENIDO

000103

8.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	1
8.1	Suministro de energía eléctrica	1
8.2	Distribución de la energía eléctrica	1
8.3	Demanda de energía.....	1
8.3.1	Grúas	2
8.3.2	Contenedores Refrigerados "Reefers".....	3
8.3.3	Grúas de pórtico con llantas de caucho (RTG).....	3
8.3.4	Equipo de manejo de cargas a granel sólido.....	4
8.3.5	Alumbrado del Emplazamiento	4
8.3.6	Edificios 5	
8.4	Simultaneidad.....	5
8.5	Estructura del sistema de energía.....	6
8.6	Distribución de las subestaciones e instalaciones eléctricas.....	6
8.7	Generación de energía de emergencia	6
8.8	Sistemas de conexiones a tierra, pararrayos y protección de sobre voltajes	7
8.9	Subestaciones.....	7
8.10	Sistema de bajo voltaje	8
8.11	Sistemas de alumbrado.....	8
8.12	Sistemas de comunicación.....	8
8.13	Sistema de control de seguridad CCTV	8
8.14	Energía y alumbrado de plataformas para los contenedores refrigerados	9
8.15	SCADA.....	9

Cuadros

Cuadro N° 8.1	Artículos principales que consumen energía en la nueva terminal	2
Cuadro N° 8.2	Cálculo de consumo de energía de las grúas STS – Etapa 1 y 2.....	2
Cuadro N° 8.3	Cálculo de consumo de energía de las grúas STS – Etapa 3.....	2
Cuadro N° 8.4	Cálculo de consumo de energía de las grúas STS – Etapa 4.....	2
Cuadro N° 8.5	Cálculo de consumo de energía de las grúas STS – Etapa 5.....	2
Cuadro N° 8.6	Cálculo de consumo de energía de las grúas STS – Etapa 6 (opcional).....	2
Cuadro N° 8.7	Cálculo de consumo de energía para los "reefers" por etapas	3
Cuadro N° 8.8	Consumo de energía de las RTG – Etapa 1 y 2	3
Cuadro N° 8.9	Consumo de energía de las RTG – Etapa 3	3
Cuadro N° 8.10	Consumo de energía de las RTG – Etapa 4	3



Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto "Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"

Cuadro N° 8.11	Consumo de energía de las RTG – Etapa 5	000104
Cuadro N° 8.12	Consumo de energía de las RTG – Etapa 6 (opcional)	4
Cuadro N° 8.13	Consumo de energía equipos de manejo de cargas a granel sólido – Etapa 2-4	4
Cuadro N° 8.14	Consumo de energía equipos de manejo de cargas a granel sólido– Etapa 5-6	4
Cuadro N° 8.15	Consumo de energía del alumbrado del emplazamiento por etapas	4
Cuadro N° 8.16	Consumo de energía por edificio	5
Cuadro N° 8.17	Consumo de energía de los edificios por etapa	5
Cuadro N° 8.18	Cálculo del total de energía requerida	5



[Handwritten signature]

8. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

000105

8.1 Suministro de energía eléctrica

Se ha asumido que el suministro de energía eléctrica de entrada al Terminal Norte Multipropósito será con un Voltaje Medio de 10kV, 60Hz. el cual estará conectado a la Sub estación Principal propuesta cerca de la entrada de las obras de desarrollo propuestas. Se prevé que el suministro de entrada será mediante dos alimentadores de fuentes diferentes para asegurar un suministro redundante y así hacer más confiable el servicio para el terminal de contenedores.

8.2 Distribución de la energía eléctrica

El diseño eléctrico será en base a un nivel de voltaje medio de 10 kV para las grúas de transferencia de barco a muelle (STS) y los equipos de la subestación. La energía eléctrica será distribuida alrededor de las obras de desarrollo del puerto, a través de un sistema de 3 anillos en la etapa final. La estructura eléctrica estará diseñada y construida para minimizar cualquier obra futura.

8.3 Demanda de energía

El Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, propuesto por el Consorcio APM Terminals Callao, será una obra de desarrollo que se llevará a cabo en 5 etapas y eventualmente, una sexta etapa podrá ser construida. Será un terminal combinado de contenedores, carga general y carga a granel.

Se prevé la instalación de los siguientes equipos eléctricos en la nueva terminal:

- Grúas de transferencia de barco a muelle (STS) serán grúas estándares ZPMC (o similar) con elevador gemelo para manejar 2 contenedores de 20' en forma simultánea.
- Puntos de conexión para contenedores refrigerados "reefers".
- Grúas de pórtico con llantas de caucho (RTG) serán grúas estándares de pórtico con llantas de caucho ZPMC, o similar.
- Equipo de manejo de cargas a granel.
- Alumbrado del emplazamiento.
- Patio de contenedores: 1 mástil liviano de 45 m de alto por cada 2 ha.
- Área de terminales de cargas a granel: 1 mástil liviano de 45 m de alto por cada 4 ha.
- Vías: 3 columnas de alumbrado de 8 m de alto para el alumbrado de las vías por ha.
- Edificios.

El cuadro N° 8.1 muestra las cantidades de artículos principales que consumen energía en la nueva terminal (el cuadro es acumulativo para las etapas).



000106

Cuadro Nº 8.1

Artículos principales que consumen energía en el nuevo terminal

Artículo/monto	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Grúa STS Panamax	3	3	3	3	2	2
Grúa STS Post Panamax	3	3	6	9	12	16
RTG (de 16 ruedas 1 sobre 5 x 7 de ancho)	12 ⁽¹⁾	12	21	30	39	48
Posiciones de los "reefers"	610	610	1210	1210	1210	1415

(1) - No incluye los 2 RTGs de diesel de ENAPU S.A.

8.3.1 Grúas

Los siguientes cuadros muestran el cálculo de consumo de energía de las grúas STS por etapas.

Cuadro Nº 8.2

Cálculo de consumo de energía de las grúas STS - Etapa 1 y 2

Etapa 1-2: 6 Grúas instaladas	Energía (MWA)
1 grúa en consumo pico de energía	2
4 grúas en operación normal	3
1 grúa fuera de servicio / en mantenimiento	0
Energía total de las grúas	5

Cuadro Nº 8.3

Cálculo de consumo de energía de las grúas STS - Etapa 3

Etapa 3: 9 Grúas instaladas	Energía (MWA)
1 grúa en consumo pico de energía	2
6 grúas en operación normal	4.5
2 grúas fuera de servicio / en mantenimiento	0
Energía total de las grúas	6.5

Cuadro Nº 8.4

Cálculo de consumo de energía de las grúas STS - Etapa 4

Etapa 4: 12 Grúas instaladas	Energía (MWA)
2 grúas en consumo pico de energía	4
8 grúas en operación normal	6
2 grúas fuera de servicio / en mantenimiento	0
Energía total de las grúas	10.0

Cuadro Nº 8.5

Cálculo de consumo de energía de las grúas STS - Etapa 5

Etapa 5: 12 Grúas instaladas	Energía (MWA)
3 grúas en consumo pico de energía	6
9 grúas en operación normal	6.75
2 grúas fuera de servicio / en mantenimiento	0
Energía total de las grúas	12,75

Cuadro Nº 8.6

Cálculo de consumo de energía de las grúas STS - Etapa 6 (opcional)

Etapa 6: 15 Grúas instaladas	Energía (MWA)
4 grúas en consumo pico de energía	8
12 grúas en operación normal	9.0
2 grúas fuera de servicio / en mantenimiento	0
Energía total de las grúas	17.0

Nota: Se ha supuesto que las grúas existentes de ENAPU S.A. en el Muelle Norte A se mantienen y serán reemplazadas en la etapa 5 por grúas post Panamax.



000107

8.3.2 Contenedores Refrigerados "Reefers"

El consumo de energía promedio de un "reefer" en un área tropical es de 8 KVA. El cuadro 8.7 muestra el cálculo de consumo de energía para los "reefers" por etapas.

Cuadro Nº 8.7**Cálculo de consumo de energía para los "reefers" por etapas**

Etapas	Nº Reefers	Energía (MWA)
Etapa 1-2	610	5
Etapa 3-5	1220	10
Etapa 6 (opcional)	1425	12

8.3.3 Grúas de pórtico con llantas de caucho (RTG)

Los cuadros siguientes muestran el consumo de energía de las RTG por etapa.

Cuadro Nº 8.8**Consumo de energía de las RTG – Etapa 1 y 2**

Etapa 1-2: 12 RTG instaladas	Energía (MWA)
2 RTG en consumo pico de energía	1.5
8 RTG en operación normal	1.2
2 RTG fuera de servicio / en mantenimiento	0
Energía total de las RTG	2.7

Cuadro Nº 8.9**Consumo de energía de las RTG – Etapa 3**

Etapa 3: 21 RTG instaladas	Energía (MWA)
3 RTG en consumo pico de energía	2.25
13 RTG en operación normal	2.
5 RTG fuera de servicio / en mantenimiento	0
Energía total de las RTG	4.25

Cuadro Nº 8.10**Consumo de energía de las RTG – Etapa 4**

Etapa 4: 30 RTG instaladas	Energía (MWA)
4 RTG en consumo pico de energía	3
19 RTG en operación normal	2,85
7 RTG fuera de servicio / en mantenimiento	0
Energía total de las RTG	5.85

Cuadro Nº 8.11**Consumo de energía de las RTG – Etapa 5**

Etapa 5: 39 RTG instaladas	Energía (MWA)
5 RTG en consumo pico de energía	3.75
25 RTG en operación normal	3.75
9 RTG fuera de servicio / en mantenimiento	0
Energía total de las RTG	7.5



000108

Cuadro Nº 8.12

Consumo de energía de las RTG – Etapa 6 (opcional)

Etapa 6: 48 RTG instaladas	Energía (MWA)
6 RTG en consumo pico de energía	4.5
31 RTG en operación normal	4.65
11 RTG fuera de servicio / en mantenimiento	0
Energía total de las RTG	9.15

8.3.4 Equipo de manejo de cargas a granel sólido

Los cuadros siguientes muestran el consumo de energía de los equipos de manejo de cargas a granel por etapa.

Cuadro Nº 8.13

Consumo de energía de los equipos de manejo de cargas a granel sólido – Etapa 2-4

Etapa 2-4: Equipos de manejo de cargas a granel	Energía (MWA)
1 Tolva móvil	
1 Banda transportadora del muelle	
1 Banda transportadora hacia el elevador	
1 Elevador de cangilones	
Carga Total	0,4 MVA

Cuadro Nº 8.14

Consumo de energía de los equipos de manejo de cargas a granel sólido – Etapa 5-6

Etapa 5-6: Equipos de manejo de cargas a granel	Energía (MWA)
1 Tolva móvil	
1 Transportador del muelle	
2 Transportadores hacia la casa matriz	
2 Elevadores de cangilones	
Carga Total	0,7 MVA

8.3.5 Alumbrado del Emplazamiento

Para cada nivel de alumbrado promedio se ha calculado 5 kVA, esto incluye el depósito de contenedores, las vías y el alumbrado de los edificios de la parte exterior. El cuadro siguiente muestra el consumo de energía del alumbrado del emplazamiento por etapa.

Cuadro Nº 8.15

Consumo de energía del alumbrado del emplazamiento por etapas

Alumbrado del Emplazamiento	Energía (MWA)
Etapa 1: 30ha	0.16
Etapa 2: 32ha	0.17
Etapa 3: 46ha	0.24
Etapa 4: 61ha	0.32
Etapa 5: 76ha	0.39
Etapa 6: 100ha	0.54



000109

8.3.6 Edificios

Aun no se tiene la información exacta de los edificios; por lo tanto, se ha hecho una suposición acerca del consumo de energía por edificio, la misma que se muestra el cuadro siguiente:

Cuadro Nº 8.16
Consumo de energía por edificio

Edificios	Energía (MVA)
Edificios sin aire acondicionado 1000 m ² x 50 VA	0,05
Equipos del taller	0,05
Edificios con aire acondicionado: 5000 m ² x 200 VA	1,0

El cuadro siguiente muestra el consumo de energía de los edificios por etapa.

Cuadro Nº 8.17
Consumo de energía de los edificios por etapa

Edificios	Energía (MVA)
Etapas 1 - 3: Sólo el 50 % de los edificios en uso	0.55
Etapas 4 - 6: Todos los edificios en uso	1.1

8.4 Simultaneidad

En base a nuestra experiencia con otros proyectos de Terminales de Contenedores de similar escala, recomendamos utilizar el factor de simultaneidad de 0,7. Este factor se basa en cálculos realizados con cifras de consumo de energía y datos de instalación de los terminales operacionales en Europa Occidental. El factor 0,7 se basa en un valor medido / calculado de 0,56 con un margen de seguridad de 25 %.

El cálculo del total de energía requerida se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro Nº 8.18
Cálculo del total de energía requerida

	Etapas 1 (MVA)	Etapas 2 (MVA)	Etapas 3 (MVA)	Etapas 4 (MVA)	Etapas 5 (MVA)	Etapas 6 (Opcional) (MVA)
Grúas	5	5	6,5	10	12,75	17,0
Reefers	5	5	10	10	10	12
RTG	2,7	2,7	4,25	5,85	7,5	9,15
Manejo de Cargas a granel	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7
Alumbrado del emplazamiento	0,16	0,17	0,24	0,32	0,39	0,54
Edificios	0,55	0,55	0,55	1,1	1,1	1,1
Total instalado	13,81	13,82	21,94	27,67	32,44	40,49
Simultáneo	9,7	9,7	15,3	19,3	22,7	28,3



000110

8.5 Estructura del sistema de energía

Para las operaciones de la terminal de contenedores es esencial un suministro de energía confiable. Por lo tanto, se recomienda considerablemente disponer de 2 alimentadores independientes de entrada a la nueva terminal.

Al principio será suficiente un suministro de energía de 16 MVA con redundancia integral (etapas 1 y 2). Para las etapas siguientes el suministro de energía deberá incrementarse de acuerdo al consumo que se indica en cuadros arriba mencionados.

La calidad de energía es un punto de atención principal. Nuestra experiencia en el Perú nos muestra que la calidad de energía no se encuentra en el nivel que es común en Europa. Se deberán considerar medidas de mejoramiento de la calidad de la energía, así como la instalación de sistemas de energía de emergencia, para posibilitar que las operaciones se realicen de forma confiable y segura.

Se debe seleccionar el nivel de Voltaje Medio que será utilizado para la distribución principal de energía. Generalmente los voltajes en el rango de 10 – 22 kV son los más adecuados. Se deberá tomar en cuenta las instalaciones presentes locales y los alimentadores disponibles para que sirvan como base a esta decisión.

La estructura de la red de la terminal puede ser desarrollada en la etapa de ingeniería básica. Para las etapas de construcción, la ubicación de los alimentadores de entrada y la presencia de las provisiones civiles y eléctricas son los puntos de inicio para el diseño final de la obra.

8.6 Distribución de las subestaciones e instalaciones eléctricas

El desarrollo de la etapa de la distribución de las subestaciones y del anillo principal de alto voltaje se muestra en los planos PT-1011, PT-2007, PT-3007, PT-4007 y PT-5007. Los diseños de las etapas obligatorias (Etapas 1 al 5) se encuentran incluidos en el Libro de Planos.

8.7 Generación de energía de emergencia

Se ha propuesto que se proporcionará un suministro eléctrico de reserva para mantener un suministro de energía limitado en caso de fallas en la energía, para permitir que la operación específica del puerto continúe. La propuesta de las etapas 1 y 2 incluye el suministro de 3 generadores de reserva de 2.500kVA, en una cámara de generadores construida especialmente, que se conectará al tablero de control de la subestación seleccionada, para su distribución alrededor del puerto en el sistema de distribución de voltaje medio. En las Etapas 3, 4 y 5 se realizará una extensión, con una unidad adicional de 2.500 kVA, que se añadirá en cada etapa.

Bajo modo de suministro eléctrico de reserva, se prevé que servirá para un buque con su grúa de muelle, edificios, el 50% del alumbrado del área y para todos los "reefers".



8.8 **Sistemas de conexiones a tierra, pararrayos y protección de sobre voltajes**

000111

Se proporcionarán sistemas de conexiones a tierra para los rieles de las grúas y pozos de registro, la subestación principal, subestaciones, estructuras de los "reefers" y mástiles de alumbrado. Se proporcionará una protección anti rayos para todos los edificios y todos los mástiles altos de alumbrado.

Todos los paneles de distribución contarán con dispositivos de protección contra sobrevoltaje.

8.9 **Subestaciones**

Se proporcionará un número de subestaciones en cada etapa de desarrollo como se describe a continuación.

a. **Etapas 1**

- Una subestación principal de entrada.
- 8 subestaciones de distribución para las grúas STS, RTG, "reefers", equipo mecánico, edificios y alumbrado del área.

b. **Etapas 2**

- Una subestación adicional.

c. **Etapas 3**

- 13 subestaciones de distribución para las grúas STS, RTG, reefers, equipo mecánico, edificios y alumbrado del área.

d. **Etapas 4**

- 14 subestaciones de distribución para las grúas STS, RTG y alumbrado del área.

e. **Etapas 5**

- 5 subestaciones de distribución para las grúas STS, RTG, equipo mecánico y alumbrado del área.

f. **Etapas 6 (opcional)**

- Una subestación principal de entrada.
- 10 sub estaciones de distribución para las grúas STS, RTG, "reefers", equipo mecánico y alumbrado del área y el muelle de carga a granel líquido.

Las subestaciones consistirán de una cámara prefabricada con:

- Dispositivos de distribución MV;
- Transformadores MV/LV;
- Paneles LV;
- Capacitadores de corrección de factores de energía;
- Servicios de construcción mecánica y eléctrica.



8.10 Sistema de bajo voltaje

000112

Adicionalmente al sistema de voltaje medio de 10kV, se incorporará un sistema de bajo voltaje servido desde la subestación respectiva, para servir a los equipos que utilizan bajo voltaje, las instalaciones eléctricas exteriores y a las áreas de los diferentes edificios y puertas de entrada.

8.11 Sistemas de alumbrado

Se proporcionará un alumbrado de área mediante la instalación de reflectores de sodio de alta presión, de 1000 W y viga ancha en mástiles de 45 metros de alto. Los mástiles serán del tipo izado del marco frontal, en donde el marco frontal, con lumbrreras pueda ser bajado a nivel del suelo para el mantenimiento de las lumbrreras y lámparas. El alumbrado para el área de apilamiento de contenedores estará diseñado para suministrar un promedio de 50 lux en el área de apilamiento de contenedores y 25 – 50 lux en el área del muelle, desde la instalación del mástil de alumbrado alto y fijo. Se prevé que el alumbrado en el muelle en donde se realizan operaciones peligrosas, debe ser de un promedio de 200 lux, con una contribución significativa del alumbrado de las grúas que operan en el muelle.

Se deberá instalar un alumbrado de nivel bajo para proporcionar una seguridad apropiada y un alumbrado del perímetro. Esta instalación de alumbrado proporcionará un promedio de 5 lux a nivel del suelo con un mínimo de 2 lux en todo el perímetro. Se prevé que esto vendrá de columnas de aproximadamente 8 a 10 m de alto y que serán equipados utilizando lámparas de sodio de alta presión. Ver PT-5007 - Plano de Distribución Eléctrica y PT-5010 Plano de Iluminación.

8.12 Sistemas de comunicación

Las comunicaciones serán proporcionadas alrededor de la terminal, utilizando un sistema de red con cableado de fibra óptica, a través de centros locales y paneles de conexiones que pueden transmitir tanto voz como datos. Todas las comunicaciones estarán interconectadas a una unidad de servidores centrales dentro del edificio de administración y taller. Se instalará un sistema de fibra óptica separado, para la transmisión de datos desde las grúas STS del muelle.

Se instalarán ductos y pozos de tiradas de cables entre los edificios, para instalar el sistema de comunicación y cable de datos.

Se proporcionará un sistema PABX para el sistema telefónico en el edificio de la Oficina de Administración, para proporcionar al terminal del sistema interno de teléfonos, con provisiones para una futura extensión, para servir al desarrollo futuro de cada etapa del terminal. Todos los edificios estarán conectados al PABX.

Se incorporará un suministro de ductos a las columnas de los mástiles de alumbrado para suministrar cables de energía de bajo voltaje y comunicaciones y así permitir la instalación de antenas de sistema de radio, para proporcionar la comunicación necesaria y adecuada del terminal.

8.13 Sistema de control de seguridad CCTV

El Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, contará con un Sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV), el cual dará una total cobertura a toda el área de la concesión. Además, el Consorcio APM Terminals Callao instalará un Sistema de Control de Accesos y un Sistema de Monitoreo de Seguridad, los cuales permitirán establecer una vigilancia permanente de todas las instalaciones y las operaciones que se lleven a cabo dentro del área de concesión.



Se instalarán ductos subterráneos de cables para proporcionar energía y conexiones de datos a posibles ubicaciones de cámaras en la terminal y en todo el cerco del perímetro.

El Edificio Administrativo servirá como base y puesto de control al sistema de seguridad del terminal.

8.14 *Energía y alumbrado de plataformas para los contenedores refrigerados*

Cada plataforma de "reefer" deberá contar con:

- Sistema de conexiones a tierra;
- Paneles de distribución para la energía y alumbrado;
- Sistema de manejo de cables;
- Enchufes de los "reefers", los cuales deberán ser soquetes de patrón industrial 440V 32A 3P+E hechos de policarbonato, para cada posición de "reefer";
- Enchufes de servicio en cada nivel;
- Alumbrado: se logrará un diseño de iluminación promedio de 50 lux en los pasillos y escaleras de acceso, se proporcionará un control local de alumbrado en cada nivel de la estructura y en la base de las escaleras de acceso.

8.15 *SCADA*

SCADA es la abreviación del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (por su nombre en inglés "Supervisory Control and Data Acquisition").

Se proporcionará un control central y monitoreo SCADA, por ejemplo, para:

- Indicador de encendido / apagado del dispositivo de distribución principal MV y LV;
- información del conjunto de transformadores y generadores;
- Interruptores de alumbrado de área;
- Unidades de medida;
- Alarmas de la cámara de bombas contra incendios.



Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"

000124

9. Equipamiento



CONTENIDO

000115

9.	EQUIPAMIENTO.....	1
9.1	Para Contenedores	1
9.1.1	Grúas Pórtico de Muelle ("STS crane").....	1
	9.1.1.1 Descripción.....	1
	9.1.1.2 Etapas de implementación y número de grúas	2
	9.1.1.3 Ritmo de operación	3
	9.1.1.4 Máxima capacidad estimada anual.....	4
	9.1.1.5 Características técnicas	4
9.1.2	Equipamiento de patio y movilización.....	5
	9.1.2.1 Grúa Pórtico de Patio (Ruber Tyred Gantry crane "RTG").....	5
	9.1.2.2 Apiladores de Alcance Frontal ("Reach Stackers").....	8
	9.1.2.3 Cargador para contenedores vacíos ("Empty handler").....	10
	9.1.2.4 Tractor de Patio ("Yard Tractor").....	12
	9.1.2.5 Vagonetas para contenedores ("Chasis")	15
9.1.3	Equipamiento complementario y auxiliar	16
9.1.4	Descripción del sistema electrónico de operación y control administrativo.....	16
9.2	Para Otras Cargas	17
9.2.1	Grúas móviles y equipos de descarga para carga no contenedorizada.....	17
	9.2.1.1 Situación existente	17
	9.2.1.2 Etapas de implementación	18
	9.2.1.3 Número de equipos de descarga	18
	9.2.1.4 Número y características de otras cargas	18
	9.2.1.5 Ritmo de operación por hora.....	20
	9.2.1.6 Máxima capacidad estimada anual en toneladas	21
9.2.2	Equipamiento de Patio.....	23
9.2.3	Equipamiento complementario y auxiliar	23
9.2.4	Sistema electrónico de operación y control administrativo.....	24
9.3	Equipo de manejo de carga a granel líquido	24
9.3.1	Equipo de muelle	24
9.3.2	Equipamiento complementario y auxiliar	24
9.3.3	Sistema electrónico de operación y control administrativo.....	24
9.4	Resumen de Equipamiento	25

Cuadros

Cuadro N° 9.1	Etapas de implementación y número de grúas.....	3
Cuadro N° 9.3	Resumen de especificaciones técnicas de equipamiento propuesto - Grúa pórtico Post Panamax ...	4
Cuadro N° 9.4	Número de grúas RTG y etapas de implementación	7
Cuadro N° 9.5	Resumen de especificaciones técnicas de equipamiento propuesto - Grúa Pórtico de Patio (RTG) ..	7
Cuadro N° 9.6	Número de "Reach Stackers" y etapas de implementación	9
Cuadro N° 9.7	Resumen de especificaciones técnicas de equipamiento propuesto - "reach stacker".....	9
Cuadro N° 9.8	Número de "empty handler" y etapas de implementación.....	11
Cuadro N° 9.9	Resumen de especificaciones técnicas de equipamiento propuesto - "empty handler"	11
Cuadro N° 9.10	Número de Tractores de Patio (Yard Tractor) adquiridos y etapas de implementación	13
Cuadro N° 9.11	Resumen de especificaciones técnicas de equipamiento propuesto - Tractores de Patio (Yard Tractor).....	14
Cuadro N° 9.12	Número de Vagonetas para Contenedores (chasis) adquiridos y etapas de implementación.....	16
Cuadro N° 9.13	Número de Equipamiento Complementario y Auxiliar adquiridos	16
Cuadro N° 9.14	Adquisición de Equipos nuevos para manejo de carga a granel sólido (por etapas no acumulado) ..	19
Cuadro N° 9.15	Adquisición de Equipos nuevos para manejo de carga fraccionada (por etapas no acumulado).....	19
Cuadro N° 9.16	Resumen de especificaciones técnicas de equipamiento propuesto - Grúa Móvil	19
Cuadro N° 9.17	Equipamiento de patio, complementario y auxiliar.....	23



Cuadro N° 9.18	Características técnicas de Forklift	000223
Cuadro N° 9.19	Cronograma de Adquisición de equipamiento nuevo mínimo requerido (Contrato de Concesión) por cada etapa de desarrollo del proyecto del TNM (No acumulado)	25
Cuadro N° 9.20	Adquisición del equipamiento nuevo por Etapa por APMT (equipamiento mínimo requerido y adicional) del proyecto del TNM (No Acumulado)	25

Figuras

Figura N° 9.1	Grúa pórtico Post – Panamax	2
Figura N° 9.2	Grúa pórtico Post - Panamax	5
Figura N° 9.3	Grúa Pórtico de Patio	6
Figura N° 9.4	Grúa Pórtico de Patio eléctrica	8
Figura N° 9.5	Apiladores de Alcance Frontal (Reach Stacker)	8
Figura N° 9.6	Apiladores de Alcance Frontal (Reach Stacker)	10
Figura N° 9.7	Cargador para contenedores vacíos (empty handler)	11
Figura N° 9.8	"Empty Handler"	12
Figura N° 9.9	Tractor de Patio (Yard Tractor)	12
Figura N° 9.10	Tractor de Patio (Yard Tractor)	15
Figura N° 9.11	Vagonetas para contenedores ("Chasis")	15
Figura N° 9.12	Muelle de granos y equipo existente	17
Figura N° 9.13	Manipulación de carga fraccionada	21
Figura N° 9.14	Ejemplo de Grúa móvil	22
Figura N° 9.15	Ejemplo de una tolva móvil	22



000117

9. EQUIPAMIENTO

En las siguientes secciones se describe el detalle del equipamiento propuesto para el desarrollo de cada una de las etapas del proyecto.

Cabe señalar que en muchos casos el número de equipos propuesto supera los requerimientos mínimos establecidos en el Anexo No 9, Apéndice N° 1, del Contrato de Concesión (Obras Iniciales y Obras en Función a la Demanda).

9.1 Para Contenedores

El Consorcio APM Terminals Callao instalará equipos para operativizar el manejo de contenedores, para que el Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao este en capacidad de prestar, durante el periodo de concesión los servicios portuarios requeridos a los diferentes usuarios del puerto, los cuales serán encargados a empresas líderes del rubro, garantizando de esta manera, que los niveles de servicio y productividad, cumplan con los establecidos en el Contrato de Concesión.

En el desarrollo del proyecto, se considerarán los siguientes parámetros señalados en el anexo N° 9 del contrato de concesión:

- Por cada grúa pórtico de muelle, un mínimo de 3 grúas pórtico de patio, salvo lo establecido en las etapas N° 1 y N° 6, en la que se establece el mínimo requerido.
- Por cada grúa pórtico de muelle, seis camiones de terminal ("terminal truck"), salvo lo establecido en las etapas N° 1 y N° 6, en la que se establece el mínimo requerido.
- Todos los equipos portuarios requeridos como mínimo mencionados en el Anexo 9 serán nuevos.

De esta manera, en el desarrollo de nuestra propuesta se ha tenido en cuenta la situación actual del TNM, necesidades de los usuarios, proyecciones de tráfico, exigencias del contrato y aspectos marítimo-terrestres relacionados a la infraestructura, de tal forma que la propuesta planteada maximice los rendimientos de operación.

9.1.1 Grúas Pórtico de Muelle ("STS crane")

9.1.1.1 Descripción

La grúa pórtico de muelle (STS "Ship to Shore" crane) es una grúa pórtico montada sobre rieles, diseñada para realizar maniobras de carga y descarga de contenedores de la nave a muelle y viceversa. Su importancia radica en la fiabilidad y rapidez en la ejecución de la operación, que asegura un óptimo rendimiento en el manejo de los contenedores.

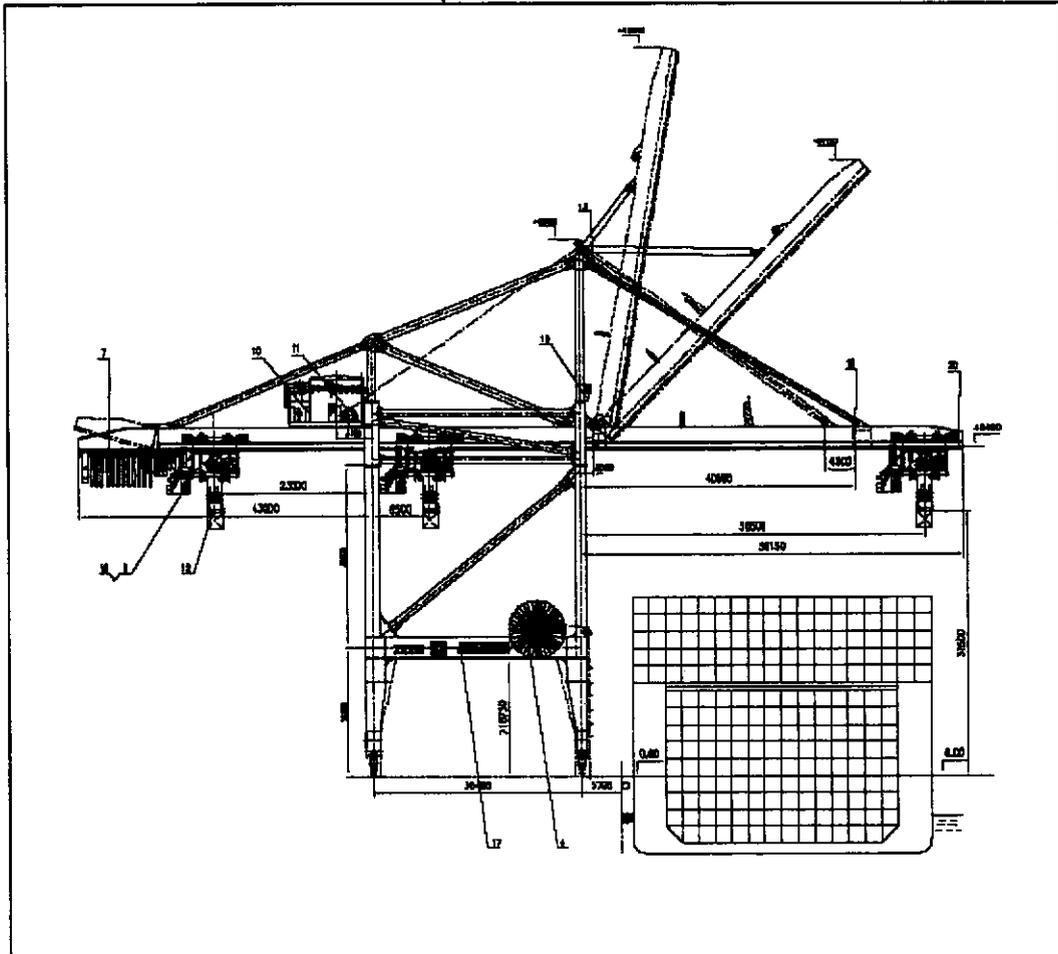
Esta grúa tiene un peso aproximado de 1600 toneladas, con capacidad de cargar y descargar contenedores de barcos del tipo Post-Panamax. Cuenta con "Spreaders" con una capacidad de levante de 65 TM y un alcance al lado mar de 56 m., el "spreader" puede manipular contenedores de 20', 40' y 45' pies. Cada grúa es soportada por ejes (piernas), en las cuales se ubica el sistema de traslación propia ("Gantry") y descansan sobre ruedas. Su velocidad promedio de desplazamiento lateral es de 45 metros/ minuto con viento en contra de 17.7 m/s.



000118

Para estos equipos, se cuenta con una capacidad de diseño de 30 movimientos (contenedores) por hora, que puede incrementarse si se adapta un "spreader" tipo "twin" (gemelo), que permite cargar dos contenedores a la vez o un gancho tipo, para las operaciones de carga/descarga de material fraccionado.

Figura N° 9.1
Grúa pórtico Post – Panamax



Fuente: Diseño Estándar APM Terminals

Adicionalmente se adquirirá una tercera grúa panamax tipo STS para el Amarradero A del Muelle Norte.

9.1.1.2 Etapas de implementación y número de grúas

En las etapas correspondientes al desarrollo del proyecto, el Consorcio APM Terminals Callao, instalará un total de 12 grúas pórtico del tipo Post-Panamax y 1 grúa pórtico del Tipo Panamax. Para el caso específico de la etapa N° 6 (opcional), el cual prevé el equipamiento adicional de 4 grúas pórtico tipo Post-Panamax, se actuará de acuerdo a lo señalado en el contrato de concesión (cláusula 6.4).



000110

Cuadro N° 9.1

Etapas de implementación y número de grúas

Número de grúas nuevas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 12 Grúas Post-Panamax y 1 Grúa Panamax. ▪ 4 Grúas Post Panamax (Etapa 6) (opcional), de acuerdo al establecido en la clausula 6.4).
Etapas de implementación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etapa 1 <ul style="list-style-type: none"> ○ 3 grúas Post-Panamax, dentro de los 44 meses a partir de la fecha de suscripción del contrato. ○ 1 grúa Panamax, dentro de los 44 meses a partir de la fecha de suscripción del contrato. ▪ Etapa 3 <ul style="list-style-type: none"> ○ 3 grúas Post-Panamax, dentro de los 24 meses posteriores a cuando el Terminal alcance una demanda de 1 millón de TEU. ▪ Etapa 4 <ul style="list-style-type: none"> ○ 3 grúas Post-Panamax, dentro de los 24 meses posteriores a cuando el Terminal alcance una demanda de 1.3 millón de TEU. ▪ Etapa 5 <ul style="list-style-type: none"> ○ 3 grúas Post-Panamax, dentro de los 24 meses posteriores a cuando el Terminal alcance una demanda de 1.5 millón de TEU ▪ Etapa 6 (Opcional) <ul style="list-style-type: none"> ○ 4 grúas Post-Panamax, de acuerdo al establecido en la clausula 6.4 del Contrato de Concesión.

9.1.1.3 Ritmo de operación

En cuanto a las grúas (STS) existentes y a las nuevas que se piensan adquirir, el Concesionario cumplirá cuando menos con los indicadores operacionales (Key Productivity Indicators: KPIs) descritos en el Anexo N° 3 del Contrato de Concesión y que se encuentran mencionados en el subcapítulo 3.3 de la presente Propuesta Técnica.

De acuerdo a su diseño, las grúas pórtico de tipo Post-Panamax tienen una tasa de operación mínima de 25 movimientos por hora, lo cual está de acuerdo a lo exigido en el contrato de concesión. No obstante, dependiendo de la eficiencia de la operación de carga/descarga, es posible alcanzar niveles de operación superiores a los 30 movimientos por hora.

APM Terminals tiene un buen antecedente operativo para alcanzar el nivel de productividad mencionado anteriormente. Un ejemplo de APM Terminals es el terminal de Apapa, en Lagos, Nigeria. APM Terminals de Apapa asumió el control operativo del Terminal de Contenedores de Apapa en el año 2007. Las inversiones en equipamiento nuevo, la capacitación de personal y la modernización de las instalaciones han tenido un efecto inmediato en la productividad del terminal, en la economía local y nacional de Nigeria y en el más grande puerto de contenedores de la zona occidental de África. Formalmente, encargado en Junio de 2008, el rendimiento mensual casi se ha duplicado desde 22,000 TEUs en el 2007 a 42,000 TEUs, en el 2008. El tiempo de espera de las naves fueron eliminados y los recargos por demora ya no fueron cargados, contribuyendo con un ahorro estimado de 200 millones de dólares americanos anuales para la economía de Nigeria. Este progreso continuo en el 2009, como se ilustra en los nuevos registros de productividad ha sido establecido en Junio, cuando el personal del Terminal de Contenedores de Apapa ejecutó 2,240



000120

movimientos en 47.3 horas trabajando 2,890 TEUs de la firma Maersk Pembroke, registrando un nuevo record del Terminal de 47.26 movimientos por hora. Esta fue la décimo cuarta nave consecutiva en haber trabajado en el terminal con una productividad, excediendo a 30 MPH, y la tercera nave que en dos semanas sobrepasó la productividad de 40 MPH; en comparación al año anterior de una nave de la misma dimensión que habría tomado 6 días completos. Durante el primer trimestre del 2009, y a pesar de operar con 3 muelles, ya que el cuarto muelle estaba en proceso de operación de dragado, el Terminal de Contenedores de Apapa, fue capaz de eliminar la acumulación de las naves por tiempo de espera que había alcanzado hasta 20 naves. Los estándares de ejecución y desarrollo mejorados permitieron que el Terminal Apapa manipule el mismo volumen adquirido el año anterior operando con los 3 muelles así como se alcanzo con 4 muelles el periodo del año anterior. De esta forma, el Terminal de Contenedores de Apapa ha servido como modelo de la industria de contenedores de Nigeria y en la costa occidental de África.

Para el caso de las operaciones de contenedores sin grúas pórtico de muelle, el Consorcio APM Terminals Callao asegurará que la productividad promedio no sea menor a diez contenedores/hora por grúa de buque, en concordancia con el Contrato de Concesión.

9.1.1.4 Máxima capacidad estimada anual

Considerando las horas efectivas de trabajo y el rendimiento de diseño, la máxima capacidad anual estimada es del orden de 150,000 contenedores por grúa.

9.1.1.5 Características técnicas

El cuadro 9.3 resume las especificaciones técnicas del equipamiento propuesto.

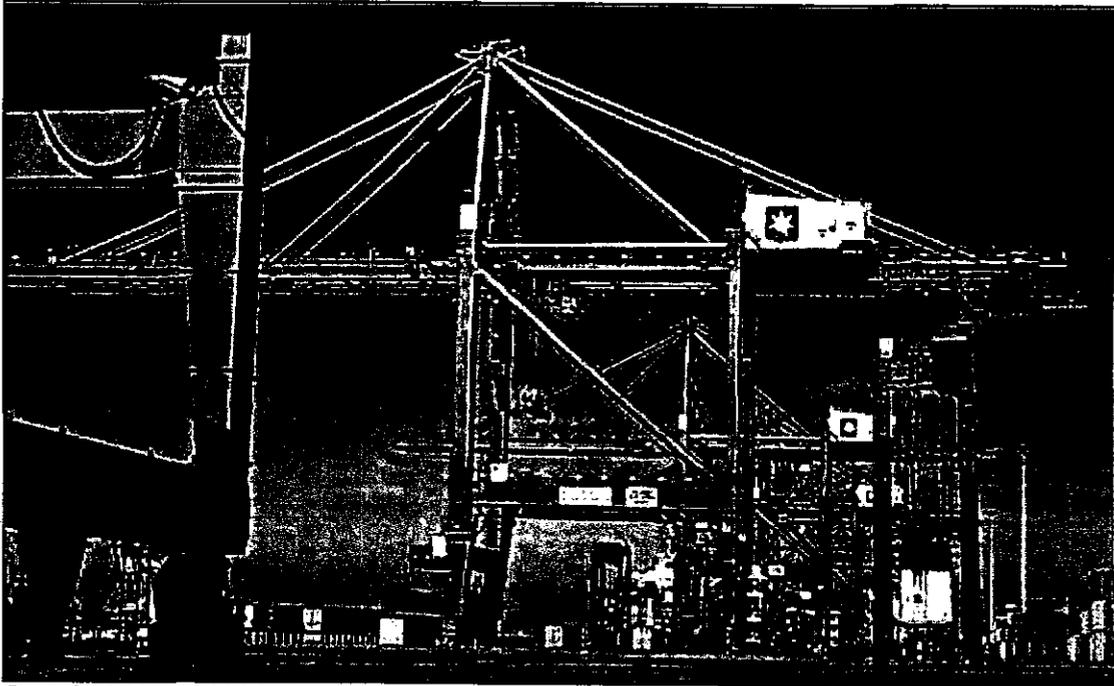
Cuadro N° 9.3
Resumen de especificaciones técnicas de equipamiento propuesto - Grúa pórtico Post Panamax

STS		Estándar APMT
Estándar de carga		
Carga bajo "spreader"		65 t
"Spreader"		13,5 t
Carga excepcional		100 t
Aparejo superior (gancho)		max. 4,5 t
De carga de recuperación de emergencia		32,5 t
Mecanismo de Movimiento		Estándar APMT
Elevación, descenso	6 toneladas de carga bajo "spreader"	180 m / min
	Carga nominal bajo "spreader"	90 m / min
	Carga excepcional de la viga de carga	45 m / min
Trolley de viaje	Cualquier carga bajo "spreader", hasta 17,7 m / s de viento	240 m / min
	Carga excepcional de la viga de carga	120 m / min
Pórtico de viaje	Cualquier carga, hasta 17,7 m / s de viento	45 m / min
Elevación, Reducción	0 ° a / desde su posición más alta	5 min
	0 ° a / desde la mitad posición elevada	3 min



Figura N° 9.2
Grúa pórtico Post - Panamax

000121



Fuente: Diseño Estándar APM Terminals

9.1.2 Equipamiento de patio y movilización

9.1.2.1 Grúa Pórtico de Patio (Ruber Tyred Gantry crane "RTG")

a. Descripción

Este equipo se ha seleccionado entre los tipos existentes de grúas pórtico de patio, por ser el más adecuado ante el escenario de espacio reducido y altos niveles de tráfico de contenedores.

Entre sus principales características se encuentra el ser un equipo móvil sobre neumáticos, que se desplaza a través de pistas de rodadura. Cuenta con un "spreader" telescópico para el manipuleo de contenedores de 20', 40' y 45'. Cuenta con opciones para cargar de manera simultánea dos contenedores de 20'. Este equipo permite una altura de apilamiento de hasta 6 contenedores, con una hilera de 7 contenedores, a la horizontal.

Tomando en consideración las necesidades de preservación del medio ambiente, en los terminales más recientes, se ha propuesto el uso de RTG eléctricas, las cuales son alimentadas por un riel energizado, al cual se acoplan las RTG. Un motor de emergencia permite desplazar las grúas de un carril a otro, o transportarlas al taller de mantenimiento, para sus tareas de revisión y mantenimiento.

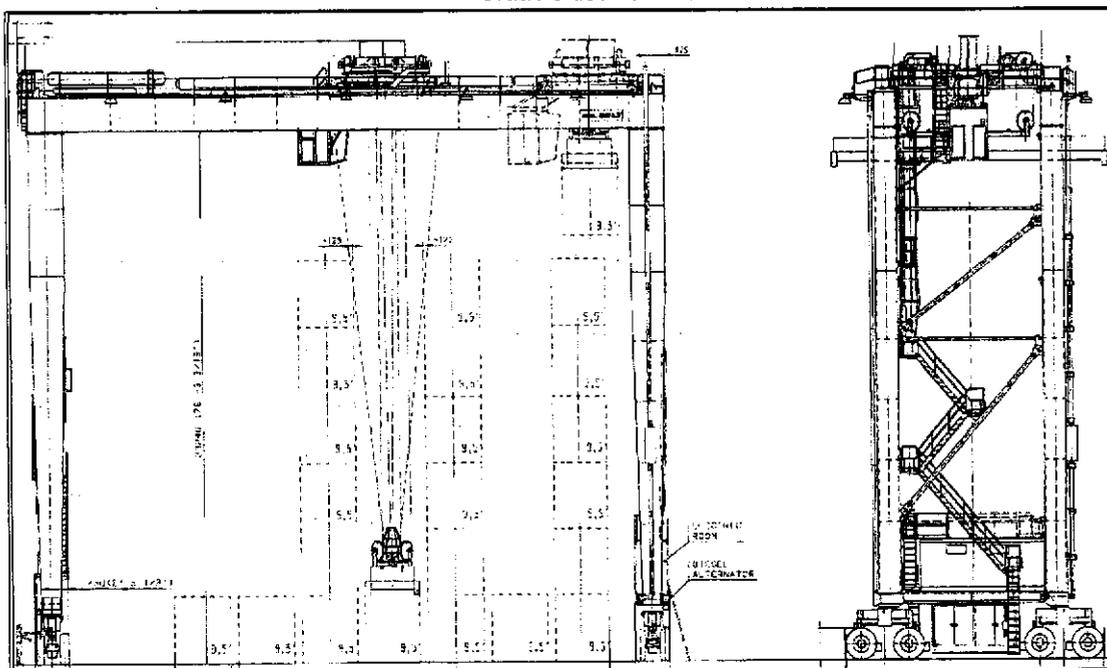
Las grúas de pórtico eléctricas (RTG), se han desempeñado con éxito en las instalaciones de APM Terminals en China, especialmente en Shangai y Qingdao. Este equipo requiere de infraestructura adicional, pero los avances en los últimos años han dado como resultado, soluciones extremadamente eficientes y productivas.



000122

En el caso del Terminal Portuario del Callao y debido a la importancia que APM Terminals otorga a la protección del medio ambiente, se propone la utilización de este tipo de grúas pórtico de patio eléctricas.

Figura N° 9.3
Grúa Pórtico de Patio



Fuente: Diseño Estándar APM Terminals

b. Número y Etapas de implementación

Para las etapas correspondientes al desarrollo del proyecto se estima contar con un total de 39 RTG eléctricos, adquiriéndose tres RTG por cada grúa STS. Para el caso específico de la etapa N° 6 (opcional), el cual prevé el equipamiento adicional de 9 RTG, su desarrollo será decidido oportunamente de acuerdo a lo señalado en el contrato de concesión (cláusula 6.4 del Contrato de Concesión).



000118

Cuadro N° 9.4

Número de grúas RTG y etapas de implementación

Número de grúas RTG eléctricas nuevas

Etapas de implementación

- 39 (Etapa 1 – 5)
- 9 (Etapa 6 (Opcional), de acuerdo al establecido en la clausula 6.4 del Contrato de Concesión)
- Etapa 1
 - 12 RTG, dentro de los 44 meses a partir de la fecha de suscripción del contrato.
- Etapa 3
 - 9 RTG, dentro de los 24 meses posteriores a cuando el Terminal alcance una demanda de 1 millón de TEU.
- Etapa 4
 - 9 RTG, dentro de los 24 meses posteriores a cuando el Terminal alcance una demanda de 1.3 millón de TEU.
- Etapa 5
 - 9 RTG, dentro de los 24 meses posteriores a cuando el Terminal alcance una demanda de 1.5 millón de TEU.
- Etapa 6 (Opcional)
 - 9 RTG, de acuerdo al establecido en la clausula 6.4 del Contrato de Concesión.

c. Características técnicas

El siguiente cuadro resume las especificaciones técnicas del equipamiento propuesto.

Cuadro N° 9.5

Resumen de especificaciones técnicas de equipamiento propuesto - Grúa Pórtico de Patio (RTG)

RTG		
Descripción		Estándar APMT
	Carga clasificada bajo "spreader"	50 t
	carga excepcional en virtud de la viga de carga	61 t
	"Spreader"	13 t
	Aparejo superior	5 t
	peso total de la grúa, aparejo superior inclusivo y esparcidor, sin carga	179 t
Mecanismo de Movimiento		Estándar APMT
Elevación, descenso	"Spreader" vacío	50 m/min
	carga nominal	22 m/min
	Carga excepcional	11 m/min
Trolley de viaje	Carga nominal	70 m/min
	Carga excepcional, WLO contra y 1% de pendiente	35 m/min
Pórtico de viaje	"Spreader vacío"	135 m/min
	Carga excepcional, contra WLO y 2% de pendiente	30 m/min
	giro – giro	30 m/min
Rueda que gira normal a la dirección transversal		45 s
Inclinación posición central a un máximo ángulo		10 s
Desplazamiento lateral del pórtico de viaje de dirección desde la posición central a la máxima posición		10 s



bc

Figura Nº 9.4
Grúa Pórtico de Patio eléctrica

000124



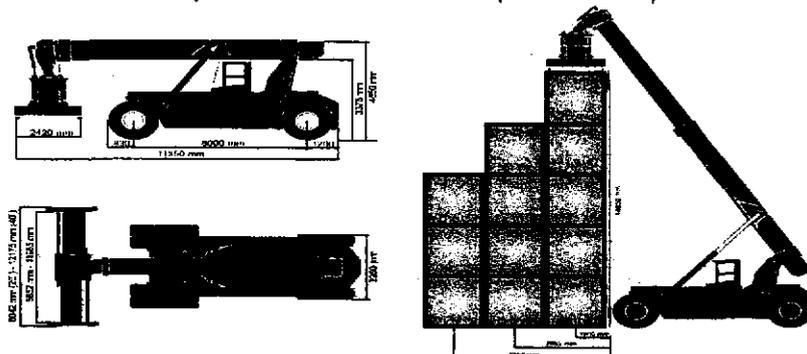
9.1.2.2 Apiladores de Alcance Frontal ("Reach Stackers")

a. Descripción

Conocidos como vehículos de manejo o elevador de contenedores. Debido a su versatilidad en maniobras, serán empleados para manipulación fuera de patio y cuando las necesidades en patio lo requieran.

Estos equipos tienen una capacidad de levante de 45 TM. Tienen la misma funcionalidad que las máquinas frontales, pero con una mayor versatilidad, ya que permite cargar contenedores llenos en primera, segunda, tercera, cuarta fila y giros de traslado de contenedor de 90°.

Figura Nº 9.5
Apiladores de Alcance Frontal (Reach Stacker)



000125

b. Número y Etapas de implementación

Para las etapas correspondientes al desarrollo del proyecto se estima contar con 7 Reach Stackers. Para el caso específico de la etapa N° 6 (opcional), el cual prevé el equipamiento adicional de 4 Reach Stacker, se actuará de acuerdo a lo señalado en el Contrato de Concesión (clausula 6.4).

Cuadro N° 9.6

Número de "Reach Stackers" y etapas de implementación

Número de Reach stacker nuevos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 7 (Etapa 1) ▪ 4 (Etapa 6 (Opcional), de acuerdo al establecido en la clausula 6.4 del Contrato de Concesión)
Etapas de implementación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etapa 1 <ul style="list-style-type: none"> ○ 7 Reach Stackers, dentro de los 44 meses a partir de la fecha de suscripción del contrato. ▪ Etapa 6 (Opcional) <ul style="list-style-type: none"> ○ 4 Reach Stackers, de acuerdo al establecido en la clausula 6.4 del Contrato de Concesión.

* Los 11 "reach stackers" no incluyen los reach stacker existentes los cuales son entregados por ENAPU.

c. Características técnicas

El siguiente cuadro resume las especificaciones técnicas del equipamiento propuesto.

Cuadro N° 9.7

Resumen de especificaciones técnicas de equipamiento propuesto - "reach stacker"

REACH STACKER		
	Ítem	Notas y Especificaciones
Máquina	Capacidad de primera fila (de serie)	40T @ 5-high 9'6"
		45T @ 4-high 9'6"
	Capacidad de 2ª Línea (estándar)	31T @ 4-high 9'6"
	Velocidad de elevación con carga nominal / vacío;	0.23/0.3 5 m/s
	Bajar la velocidad con carga nominal / vacío;	0.35/0.3 5 m/s
	Velocidad de desplazamiento hacia delante	max. 25k m/h
	Velocidad de desplazamiento inversa	max. 25k m/h
	Altura total de equipos	max. 5100 mm, boom in lowest position max. 19000 mm, boom in highest position
	Unidad de carga por eje RL / Vaciar @ 1ª fila	max. 115000 kg / 40000 kg
	Dirigir RL carga por eje / Vaciar @ 1ª fila	max. 20000 kg / 40000 kg
	Radio de giro con el contenedor de 20', mide más de contrapeso	max. 8800 mm
	Radio de giro con el contenedor de 40 pies, medida con 40'	max. 10000 mm
	En cuanto Liquidación (Ancho de pasillo): con 20' / 40'	max. 11800 / 13800 mm
	Temperatura ambiente de funcionamiento	-10°C +40°C
	Ventanas inastillables	

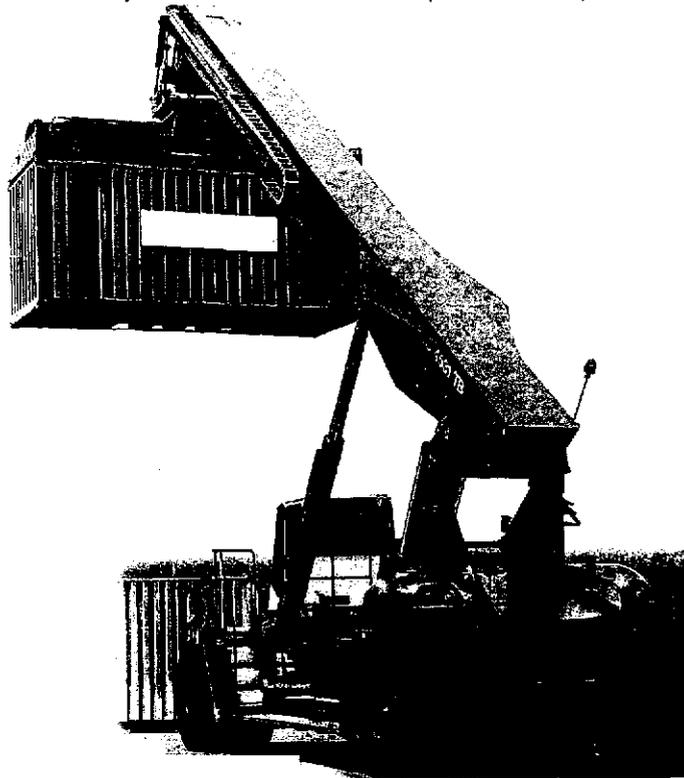


000-00

REACH STACKER

	Cristales tintados	Planta alta del color de la ventana. Otros-vidrios polarizados de luz
Cabina	Limpiaparabrisas - 2 velocidades eléctrica - frontal, posterior y superior Lavaparabrisas - frontal, posterior y superior Calentador / sistema "Rear"	OME Proporciona información acerca de la temperatura de cabina respecto a la temperatura de ambiente (exterior)
	Nivel de ruido interior no superior a 75 dB (A) 3 puntos del cinturón de seguridad	Estándar: 3 puntos del cinturón de seguridad, 84" de longitud mínima de la correa, preferiblemente de color naranja u otro color de alta visibilidad

Figura N°9.6
Apiladores de Alcance Frontal (Reach Stacker)



9.1.2.3 Cargador para contenedores vacíos ("Empty handler")

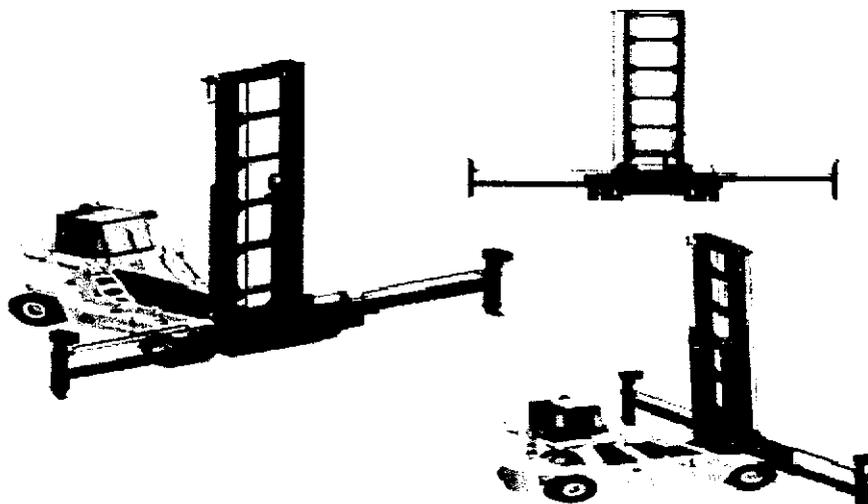
a. Descripción

Estos cargadores se utilizan para apilar contenedores vacíos dentro de los patios de contenedores u otra zona de almacenamiento, permitiendo giros en cualquier dirección.



Figura N° 9.7
Cargador para contenedores vacíos (empty handler)

000127



b. Número y Etapas de implementación

Para las etapas correspondientes al desarrollo del proyecto se estima contar con un mínimo de 6 Empty Handler.

Cuadro N° 9.8
Número de "empty handler" y etapas de implementación

Número de "empty handler" nuevos	Etapas de implementación
9	(Etapa 1-5)
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etapa 1 <ul style="list-style-type: none"> ○ 6 "empty handler", dentro de los 44 meses a partir de la fecha de suscripción del contrato. ▪ Etapa 4 <ul style="list-style-type: none"> ○ 2 "empty handler". ▪ Etapa 5 <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 "empty handler".

c. Características técnicas

El siguiente cuadro resume las especificaciones técnicas del equipamiento propuesto.

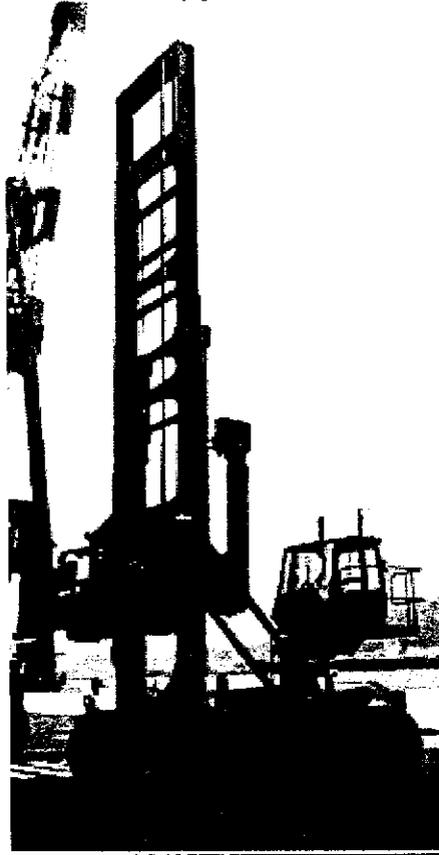
Cuadro N° 9.9
Resumen de especificaciones técnicas de equipamiento propuesto - "empty handler"

EMPTY HANDLER		
	Item	Notas y Especificaciones
Máquina	Capacidad de carga	7000 - 10000 Kg
	Capacidad de apilamiento	3 - 7(+1) alto
	Pasillo mínimo de estiba	13800 - 14000 mm
	Peso de servicio;	22990 - 41900 Kg
	Motor	Diesel
	Opciones de cabina	Spirit Delta
	Tipo de frenos	Wet disc



000188

Figura N° 9.8
"Empty Handler"

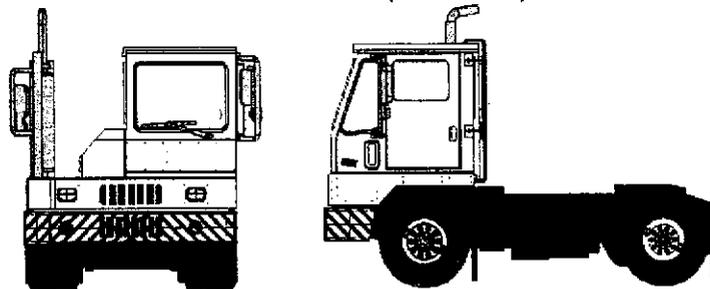


9.1.2.4 Tractor de Patio ("Yard Tractor")

a. Descripción

Para movilizar contenedores dentro del terminal, se utilizarán tractores de carga que tirarán de chasis especializados para el manejo de contenedores. Los cabezales de terminal tienen suficiente tracción para movilizar rápidamente, no sólo el peso del contenedor, sino el del chasis, que dado sus requerimientos, es sustancialmente más pesado que un chasis convencional. Estos tractores tienen la particularidad de poder elevar la quinta rueda, para así poder manipular el chasis, sin tener que recoger o extender las patas del mismo manualmente, antes y después de cada operación.

Figura N° 9.9
Tractor de Patio (Yard Tractor)



000120

b. Número y Etapas de implementación

Para las etapas correspondientes al desarrollo del proyecto se estima contar con un total de 68 tractores de patio, adquiriéndose 6 tractores de patio por cada grúa STS (a excepción de la etapa N° 1). Para el caso específico de la etapa N° 6 (opcional), la cual prevé el equipamiento adicional de 12 tractores de patio, se actuará de acuerdo a lo señalado en la cláusula 6.4 del Contrato de Concesión.

Cuadro N° 9.10

Número de Tractores de Patio (Yard Tractor) adquiridos y etapas de implementación

Número de Yard Tractor nuevos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 56 (Etapas 1 al 5) ▪ 12 (Etapa 6 (opcional), de acuerdo al establecido en la cláusula 6.4 del Contrato de Concesión)
Etapas de implementación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etapa 1 <ul style="list-style-type: none"> ○ 2 Yard Tractor, dentro de los 44 meses a partir de la fecha de suscripción del contrato. ▪ Etapa 3 <ul style="list-style-type: none"> ○ 18 Yard Tractor, dentro de los 24 meses posteriores a cuando el Terminal alcance una demanda de 1 millón de TEU. ▪ Etapa 4 <ul style="list-style-type: none"> ○ 18 Yard Tractor, dentro de los 24 meses posteriores a cuando el Terminal alcance una demanda de 1.3 millón de TEU. ▪ Etapa 5 <ul style="list-style-type: none"> ○ 18 Yard Tractor, dentro de los 24 meses posteriores a cuando el Terminal alcance una demanda de 1.5 millón de TEU ▪ Etapa 6 (opcional) <ul style="list-style-type: none"> ○ 12 Yard Tractor, de acuerdo al establecido en la cláusula 6.4 del Contrato de Concesión.

c. Características técnicas

El siguiente cuadro resume las especificaciones técnicas del equipamiento propuesto:



[Handwritten signature]

Cuadro Nº 9.11

000100

Resumen de especificaciones técnicas de equipamiento propuesto - Tractores de Patio (Yard Tractor)

YARD TRACTOR		
	Ítem	Notas y Especificaciones
Máquina	<p>Capacidad de la máquina: Camión de Patio todoterreno (off-road Yard Tractor) / Terminal Tractor 4 x 2</p> <p>Rango de Elevación de la máquina para la 5. Rueda, Perno (Kin-ping) de 2", con placa de acero de alta tensión para trabajo pesado con ranuras engrasadas.</p> <p>Manija izquierda de la cabina. Cab Left-hand drive cabin</p> <p>Si se suministra con puerta posterior: Dispositivo de protección donde se cierran la puerta posterior de la cabina.</p> <p>Ventana de salida de emergencia.</p>	<p>GCVW 70000 kg</p> <p>5 Tabla de capacidad de la rueda 32.000 kg (estático)</p> <p>5 Rueda hidráulica Capacidad de carga 28.000 kg - Unidad 4 x 2</p> <p>Replegado (inferior) < 1180 mm extendido (superior) > 1550 mm</p> <p>Manija de la puerta izquierda de la cabina. Left-hand drive cabin door.</p> <p>Impedir daños a las manos o dedos cuando la puerta se cierra desde adentro. Dirección de cierre Stops hand or fingers from being injured when closing door from the inside. Dirección de cierre lejos de las puertas laterales.</p> <p>Al menos una ventana debe ser capaz de abrirse para salir en una situación de emergencia en cualquier posición de la cabina. Las ventanas deberán tener un letrero de "Salida de Emergencia" en Inglés o el idioma local.</p>
Cabina	<p>Todas las ventanas deberán contar con una cinta de seguridad.</p> <p>Ventana corrediza lateral (horizontal)</p> <p>Limpiador y lavador eléctrico de la ventana frontal. Sistema de Calefacción y Desempeñado.</p> <p>Correa de asiento con 3 puntos</p>	<p>Se recomienda colocar en la parte frontal de la ventana.</p> <p>Con tope mecánico para evitar lesiones en las manos</p> <p>OEM está provista de información de la temperatura de la cabina comparada con la temperatura exterior.</p> <p>Estándar: correa de asiento de 3 puntos, longitud mínima de la correa 84", preferible en color naranja u otro color de alta visibilidad.</p> <p>Opcional: correa de asiento de 2 puntos, longitud mínima de la correa 84", no se requiere color.</p>
Engine / Trans	<p>Proveedor de Motor Diesel Estándar: Reuniendo las condiciones mínimas de la Etapa 2 de U.S. EPA/CARB Tier II; EU</p> <p>El sistema de filtro de aceite de la máquina Diesel será suficiente (y garantizado por el proveedor) para al alcanzar un intervalo de muestra de al menos 500 horas de trabajo y 1,000 horas de trabajo para el aceite y filtro.</p>	<p>Potencia estándar para GCVW 80000 kg (e.g. 129 kW/ 173 HP)</p> <p>Vea también las opciones de otras máquinas.</p> <p>Incluye drenaje para remover agua glycol/combustible/entre otros, De aceite. Incluye punto de drenaje para sacar muestras de aceite.</p>



[Handwritten signature]

000131

Figura N° 9.10
Tractor de Patio (Yard Tractor)

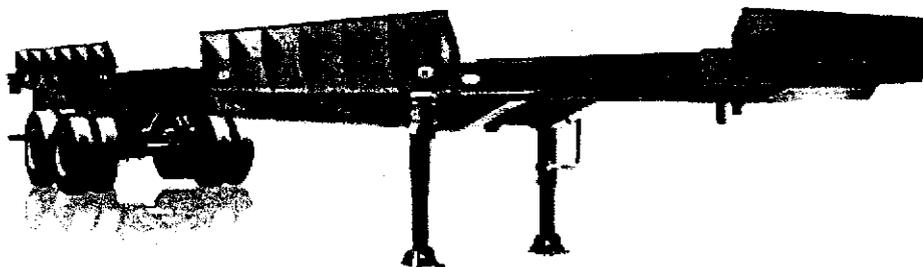


9.1.2.5 Vagonetas para contenedores ("Chasis")

a. Descripción

Para el remolque de contenedores serán de una capacidad máxima de transporte de 65 TM que permiten transportar contenedores de 20' y 40', extendible a contenedores de 45 pies.

Figura N° 9.11
Vagonetas para contenedores ("Chasis")



b. Número y Etapas de implementación

Para las etapas correspondientes al desarrollo del proyecto se estima contar con un total de 72 Chasis (vagonetas para contenedores). Para el caso específico de la etapa N° 6 (opcional), la cual prevé el equipamiento adicional de 12 Chasis, se actuará de acuerdo a lo señalado en la cláusula 6.4 del Contrato de Concesión.



000132

Cuadro Nº 9.12

Número de Vagonetas para Contenedores (chasis) adquiridos y etapas de implementación

Número de Chasis nuevos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 60 (Etapa 1 al 5) ▪ 12 (Etapa 6 (opcional), de acuerdo al establecido en la clausula 6.4 del Contrato de Concesión)
Etapas de implementación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etapa 1 <ul style="list-style-type: none"> ○ 3 Chasis, dentro de los 44 meses a partir de la fecha de suscripción del contrato. ▪ Etapa 3 <ul style="list-style-type: none"> ○ 19 Chasis, dentro de los 24 meses posteriores a cuando el Terminal alcance una demanda de 1 millón de TEU. ▪ Etapa 4 <ul style="list-style-type: none"> ○ 19 Chasis, dentro de los 24 meses posteriores a cuando el Terminal alcance una demanda de 1.3 millón de TEU. ▪ Etapa 5 <ul style="list-style-type: none"> ○ 19 Chasis, dentro de los 24 meses posteriores a cuando el Terminal alcance una demanda de 1.5 millón de TEU ▪ Etapa 6 (opcional) <ul style="list-style-type: none"> ○ 12 Chasis, de acuerdo al establecido en la clausula 6.4 del Contrato de Concesión.

9.1.3 Equipamiento complementario y auxiliar

A pesar de los requerimientos antes mencionados, el Consorcio APM Terminals Callao implementará el siguiente equipamiento portuario para el manejo de contenedores.

Cuadro Nº 9.13

Número de Equipamiento Complementario y Auxiliar adquiridos

Equipamiento complementario	Número
Canastillo de seguridad para personal	4
Montacarga ("Forklift") (5 a 10 ton)	4
Montacarga de alta capacidad (25 ton aproximadamente)	1
STS Spreaders	14
RTG Spreaders	43
Spreader especiales para carga sobre dimensionada *	4

Este equipo será usado para proveer servicios especiales

9.1.4 Descripción del sistema electrónico de operación y control administrativo

Con el objetivo de disponer de un control efectivo de todas las operaciones, en cada uno de los subsistemas del terminal portuario, el Consorcio APM Terminals Callao contará con programas y plataformas informáticas para la planificación de los buques y el patio de contenedores (Navis Sparcs, o similares); para la gestión de terminal y sistemas de facturación (Navis Express, o similares); para el mantenimiento y la gestión de almacenes (Main CMMS, o similares) y para las operaciones financieras (Oracle Financial, o similares). Además, se dispondrá de otras plataformas ("in-house") de control y seguimiento.



Handwritten signature or initials.

000133

Estos sistemas informáticos permiten gestionar todos los procesos que intervienen en un terminal de contenedores, tanto en tiempo real (operaciones), como on-line (planificación y facturación, entre otros). Estas plataformas se corresponden y permiten:

- La programación del arribo de naves y asignación de atracaderos para optimizar y reducir al máximo los tiempos muertos en espera.
- La planificación de buque, preparando las secuencias de carga y descarga considerando las posiciones de los contenedores en explanada y buque.
- La planificación de explanada, asignando espacios para el flujo de contenedores.
- La Gestión de llenados, vacíos, transbordos, entregas y recepción de contenedores.
- La gestión de puertas ("Gates"), por medio de cámaras y sistemas de reconocimiento óptico o radio frecuencia, que automatiza la actualización de datos en puerta.
- La simulación de eventos, que proporciona un test de diferentes políticas de ubicación de los contenedores, configuraciones físicas del terminal, posicionamiento de grúas y otros equipos. Entre otros, por ejemplo, el análisis mediante simulador permite definir el número de camiones que pueden trabajar simultáneamente con una grúa (sin producir tiempos de espera) o el posicionamiento de las grúas RTG, para agilizar las operaciones de manipuleo de contenedores.

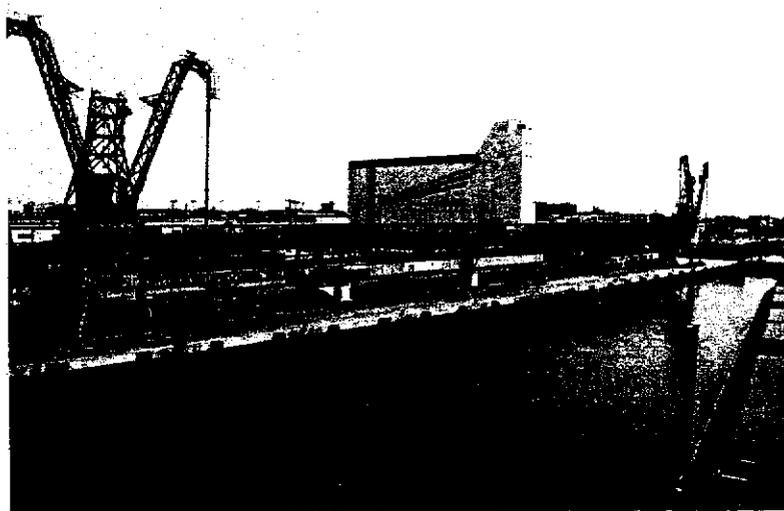
9.2 Para Otras Cargas

9.2.1 Grúas móviles y equipos de descarga para carga no contenedorizada

9.2.1.1 Situación existente

Actualmente, la descarga de embarcaciones graneleras se lleva a cabo usando un descargador de barco. Estos descargadores alimentan un sistema de transporte de alto nivel (faja transportadora) que conduce a los silos con una capacidad total de almacenamiento de aproximadamente 25,000 toneladas. La Figura N° 9.12 muestra el Muelle de Granos y el sistema absorbente existente.

Figura N° 9.12
Muelle de granos y equipo existente



000134

9.2.1.2 Etapas de implementación

Las etapas de implementación de las cargas no contenedorizadas se realizan en:

a. Etapa 1

La construcción de un muelle multipropósito con 2 grúas móviles y una grúa móvil adicional para el muelle de granos.

b. Etapa 2

La construcción de un muelle de granel sólido con una grúa móvil. Adicionalmente, se adquirirá e instalará un sistema absorbente y un sistema de faja transportadora.

c. Etapa 5

La construcción de un nuevo complejo de silos con las correspondientes bandas transportadoras, elevador y sistema de extracción.

d. Etapa 6 (opcional)

La construcción de un muelle para carga de granel líquido.

En las etapas 3, 4 y 5 no se tiene previsto modificar el sistema de manejo de carga no contenedorizada.

9.2.1.3 Número de equipos de descarga

En la Etapa 1 se instalarán 2 grúas móviles en el nuevo Muelle Norte D y una grúa móvil adicional para el muelle de granos. Asimismo se mantendrá el descargador de granos operativo, hasta que se considere pertinente y que se estima inicialmente sea hasta antes del inicio de la construcción de la Etapa 2.

En la Etapa 2 se instalará un sistema de faja transportadora y un sistema absorbente, en el nuevo muelle de carga a granel (donde actualmente se encuentra el Muelle de Granos). Adicionalmente se adquirirá e instalará una grúa móvil y que se ubicará para operar en el Muelle de Granos. En la etapa 6 (opcional) se desarrolla el muelle de granel líquido que involucra la instalación de tuberías y sistema de descarga en el muelle.

9.2.1.4 Número y características de otras cargas

En la etapa 1 se instalará una grúa móvil en el muelle de granos.

En la etapa 2 se desarrolla el nuevo muelle de carga a granel sólido. Los descargadores actuales son antiguos, de los tres, solo uno se encuentra operativo. Estos descargadores serán reemplazados por una grúa móvil. Esta grúa descargará los granos en una tolva móvil. Las tolvas alimentarán el sistema de transporte (faja transportadora, ubicado en túnel).

Para permitir la circulación de las grúas móviles de muelle, el sistema de transporte existente de alto nivel será reemplazado por un sistema de transporte ubicado en un túnel. La faja transportadora en el túnel será alimentada por las tolvas móviles a través de las escotillas en la plataforma del muelle. Las fajas se inclinarán al nivel del suelo cerca a la torre de transferencia permitiendo una torre de transferencia encima del nivel del suelo. Asimismo, las fajas de la torre de transferencia hacia los



000135

silos estarán inclinadas para permitir alimentar los elevadores de cubeta sobre el nivel del suelo. Se instalará equipo de supresión de polvo en todos los puntos de transferencia del equipo de transporte y tolvas móviles. Los filtros insertados serán del tipo insertable.

La banda transportadora subterránea correrá paralela al muelle de granos. A la altura de los silos se coloca una torre de transferencia con los equipos de extracción de polvo. Dicha torre de transferencia se encuentra al final de la faja que corre paralela al muelle.

En los cuadros N° 9.14 y 9.15 se muestran los equipos para cada etapa.

Cuadro N° 9.14

Adquisición de Equipos nuevos para manejo de carga a granel sólido (por etapas no acumulado)

Descripción	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Grúa móvil	1	1	0	0	0	0
Tolva móvil	2	0	0	0	1	0
Banda transportadora del muelle	0	1	0	0	0	0
Descargador para granos sistema absorbente (ship loader)	0	1	0	0	0	0
Silos	0	0	0	0	1	0

Cuadro N° 9.15

Adquisición de Equipos nuevos para manejo de carga fraccionada (por etapas no acumulado)

Descripción	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Grúa móvil	2	0	0	0	0	0

Cuadro N° 9.16

Resumen de especificaciones técnicas de equipamiento propuesto - Grúa Móvil

Grúa Móvil	
Características	Estándar APMT
Longitud de la pluma (centro de poleas)	46.5 m
Altura total (parte superior de la torre)	26.5 m
Altura de la pluma (hacia el punto de apoyo)	14.0 m
Altura de la cabina (al nivel de visión)	18.5 m
Por encima de muelle en el radio mínimo	45.0 m
Por encima de muelle en el radio máximo	27.0 m
Por debajo de muelle	15.0 m
Número conjunto de ejes (estándar)	12
Número conjunto de eje (opcional)	20
Sets de ejes de impulso	4
N °. de los neumáticos	4 por set de eje
Neumáticos	285/70 R 19.5, make continental
Presión de neumáticos	10 bar máximo.



000136

Condiciones ambientales	
Temperatura ambiente	-20° C to +45° C
Humedad (relativa)	97%
Max. velocidad del viento en la operación	24 m/s
Max. velocidad del viento fuera de servicio	42 m/s
Max. velocidad del viento durante el viaje	24 m/s
Elevación / descenso	0 – 18 m/min con 64.0 t 0 – 22 m/min con 52.0 t 0 – 32 m/min con 36.0 t 0 – 46 m/min con 25.0 t 0 – 90 m/min con 12.5 t
De giro	0 – 1.4 RPM (max. speed boom head 180 m/max)
Rango de giro	360° unlimited
Velocidad de viaje	0 – 5.4 km/h without load

Peso	
Peso total de grúa	235 toneladas

Dimensiones principales	
Base de apoyo.	11 m x 11 m
Tamaño estándar de plataformas de apoyo.	4 x 55 m x 1.3 m
Ancho total sin plataformas de apoyo.	6.0 m
Ancho total con plataformas de apoyo y giro en los estabilizadores.	9.5 m
Ancho total en posición de recorrido	12.3 m

9.2.1.5 Ritmo de operación por hora

Para operaciones de descarga de carga a granel en general, el Consorcio APM Terminals Callao asegurará 20 mph por cuchara ("grabs") de 20-25 ton de capacidad por grúa móvil, con lo cual se alcanzará 400 tph de productividad.

Para operaciones de descarga de fertilizantes, el Consorcio APM Terminals Callao asegurará 20 mph por cuchara de 40 ton de capacidad por grúa móvil, con lo cual se alcanzará 800 tph de productividad.

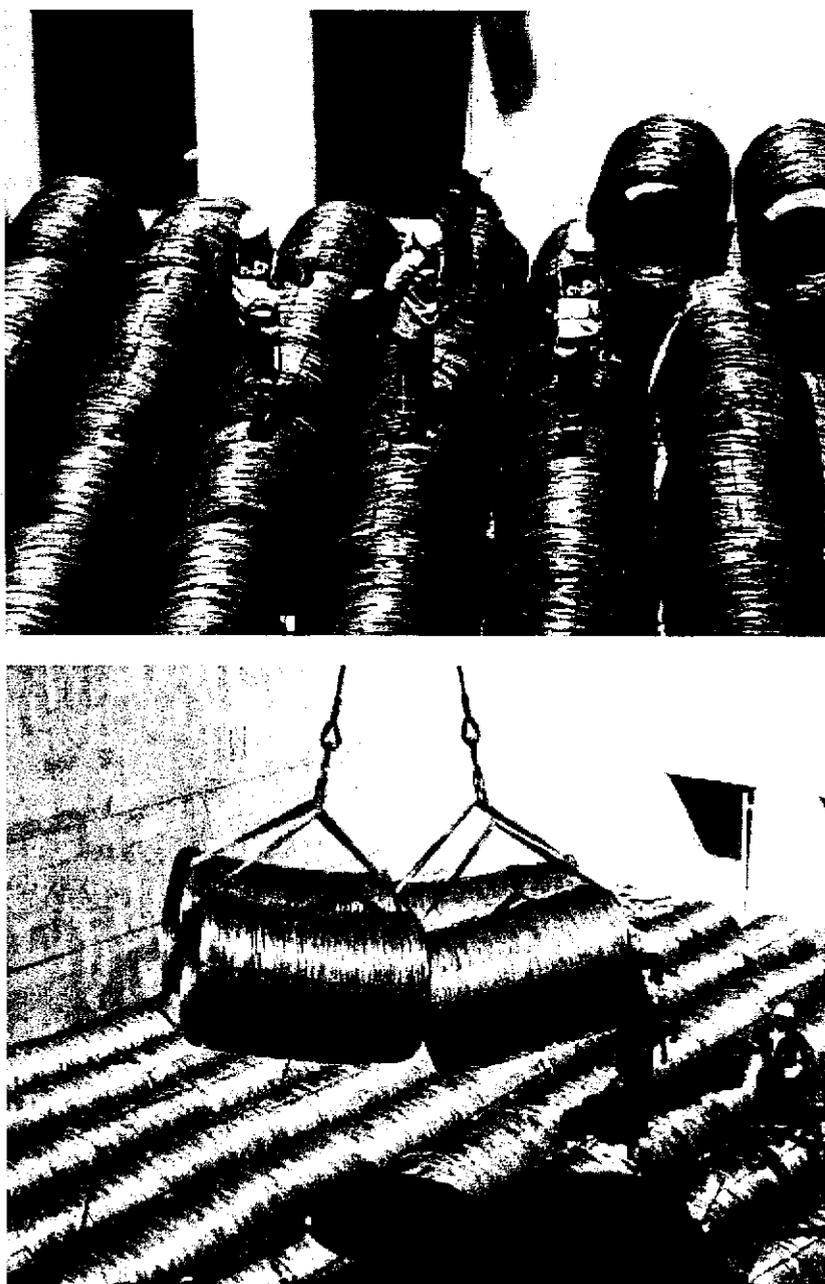
Para operaciones de descarga de carga fraccionada, el Consorcio APM Terminals Callao asegurará 15 mph por spreader o eslinga (promedio trimestral), u otro dependiendo del tipo de carga fraccionada que manipule la grúa móvil.

En cuanto al sistema absorbente y de faja transportadora se estima que esta poseerá un rendimiento de 1,200 toneladas hora.



000137

Figura N° 9.13
Manipulación de carga fraccionada



9.2.1.6 Máxima capacidad estimada anual en toneladas

La capacidad máxima estimada anual en toneladas del muelle de granel sólido se calcula considerando las siguientes suposiciones:

Para las operaciones de descarga de fertilizantes, la capacidad de una grúa móvil equipada con cucharas ("clamshell") de 40 ton de carga por movimiento alcanzará aproximadamente 3.5 millones de toneladas por año.

En lo que respecta a las operaciones de granos limpios, la capacidad de una grúa móvil con una cuchara normal ("clamshell") logrará aproximadamente 1.7 millones de ton por año.



br

000138

Figura Nº 9.14
Ejemplo de Grúa móvil

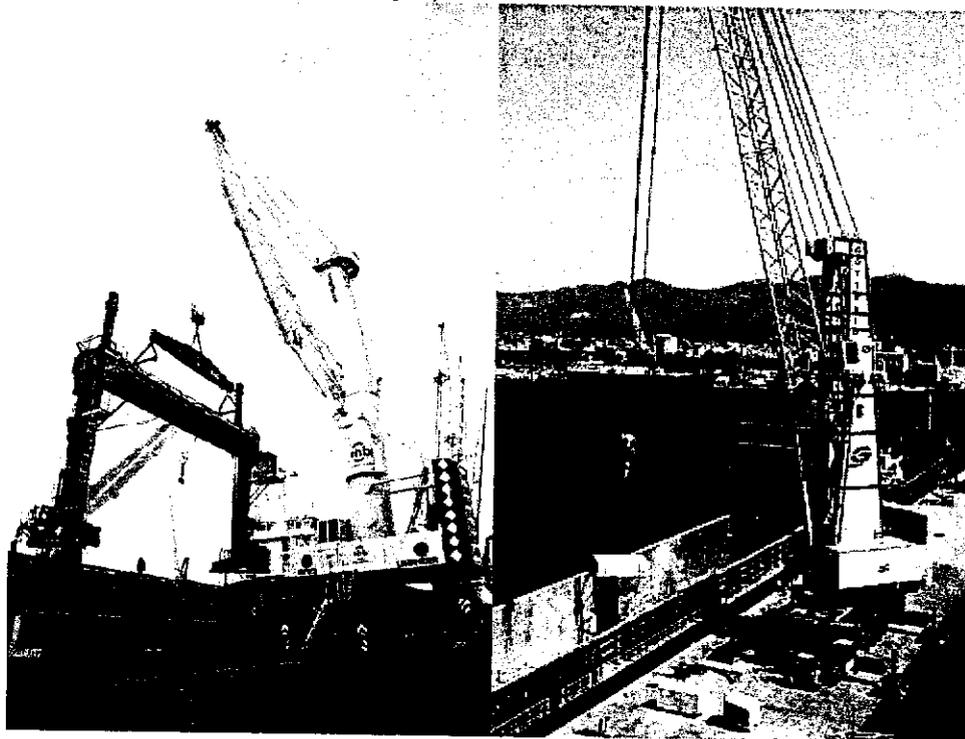
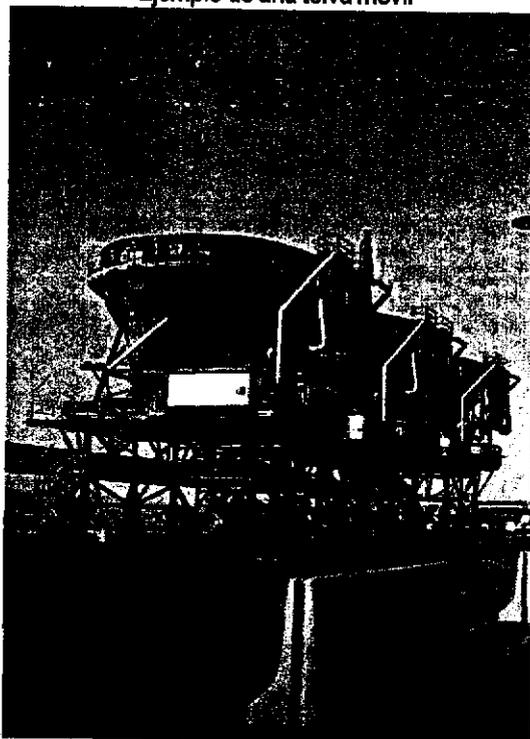


Figura Nº 9.15
Ejemplo de una tolva móvil



Or

000139

9.2.2 Equipamiento de Patio

Los equipos de patio que se tienen previstos para la carga no contenedorizada consisten en apiladores de alcance frontal (reach stacker), montacargas (forklift), y camiones para operación de carga fraccionada. El equipo de patio que el Consorcio APM Terminals Callao adquirirá, es mostrado en el cuadro siguiente:

Cuadro Nº 9.17
Equipamiento de patio, complementario y auxiliar

Descripción	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Apiladores de alcance frontal (reach stacker)	3	0	0	0	0	0
Montacarga (forklift 5 – 10 ton)	9	0	0	3	0	0
Camiones para operación de carga fraccionada sin grúas pórtico de muelle	18	0	0	0	0	0

Las características referidas a los reach stacker y a los camiones se encuentran descritos en los Cuadros Nº 9.7 y 9.11 respectivamente. En relación a los forklift las características técnicas de estos equipos se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro Nº 9.18
Características técnicas de Forklift

Fabricante	TCM
Modelo	FHG36N2
Capacidad de carga	lbs 8000 / kgs 3600
Centro de carga	in (mm) 24 (600)
Tipo de energía	Gasolina o LPG
Tipo de control	Sit Down Rider Type
Tipo de neumático Delantero/trasero	P. neumatic
Ruedas delanteras/traseras	2 x / 2

9.2.3 Equipamiento complementario y auxiliar

Adicionalmente al equipo necesario para movilizar la carga no contenedorizada se contará con equipo y material para que el manejo de la carga se realice en forma segura tanto para el personal como para el medio ambiente. Se incluirán equipos como: niveladores (bulldozer), materiales para la protección de la carga a granel, equipo para la movilización eficiente del personal que trabaje con carga rodante, así como equipo y material para el control de tráfico de camiones externos que visiten el terminal. Se estima que el número de bulldozer ascienda a tres unidades en la Etapa 1.

El material y equipo para el control y manejo de derrames se distribuirá en lugares clave dentro del terminal para minimizar el tiempo de respuesta en caso de cualquier eventualidad.



000150

9.2.4 Sistema electrónico de operación y control administrativo

La instalación de transporte completo será totalmente computarizada; desde el salón de control central se pueden iniciar, detener y monitorear todos los equipos de transporte.

El control y monitoreo del proceso se basará en Controladores Lógicos Programables ("Programmable Logic Controllers - PLC"). Los "PLC" se ubicarán en la sala de control y estarán conectados a través de una red a la sala de control central.

Se proveerá una sala de control central en el terminal de carga a granel sólido.

La carga de los camiones a partir del silo, también será monitoreada desde esta instalación de control.

Para carga general, las operaciones serán controladas por el sistema de control del terminal.

9.3 Equipo de manejo de carga a granel líquido

9.3.1 Equipo de muelle

En el muelle se instalará una conexión al barco a través de un brazo de carga. Este brazo se alimenta a través de una tubería nueva, que se conecta a la tubería existente al lado interior del rompeolas existente.

Las tuberías existentes se extenderán del Muelle Norte D al Muelle Norte B y C.

9.3.2 Equipamiento complementario y auxiliar

En vista de que la carga a granel líquido es considerada una carga más peligrosa que las cargas de contenedores, carga a granel sólido y carga general, se instalará un sistema especial de agua contra incendio para este sitio específico. El sistema es apto para combatir incendios de productos de petróleo. El Consorcio APM Terminals Callao preparará conexiones de tuberías que serán utilizadas para las operaciones de carga y descarga de granel líquido.

9.3.3 Sistema electrónico de operación y control administrativo

La instalación de transporte completo será totalmente computarizada; desde el salón de control central se pueden iniciar, detener y monitorear todos los equipos de transporte.



9.4 Resumen de Equipamiento

005141

Cuadro N° 9.19

Cronograma de Adquisición de equipamiento nuevo mínimo requerido (Contrato de Concesión) por cada etapa de desarrollo del proyecto del TNM (No acumulado)

EQUIPOS	Etapas 1	Etapas 2	Etapas 3	Etapas 4	Etapas 5	Etapas 6 (opcional)
Grúas STS Panamax	-	-	-	-	-	-
Grúas STS Post-Panamax	3	-	3	3	3	4
Grúas Pórtico de Patio (RTG)	9	-	9	9	9	9
Apiladores de alcance frontal (reach stacker)	2	-	-	-	-	4
Cargador para contenedores vacíos (empty handler)	-	-	-	-	-	-
Tractores de Patio (terminal truck)	-	-	18	18	18	12
Vagonetas (chasis)	-	-	18	18	18	12
Grúa Móvil	2	1	-	-	-	-
Silos	-	-	-	-	1	-
Descargador para granos sistema absorbente (ship loader)	-	1	-	-	-	-
Faja Transportadora	-	1	-	-	-	-

Cuadro N° 9.20

Adquisición del equipamiento nuevo por Etapa por APMT (equipamiento mínimo requerido y adicional) del proyecto del TNM (No Acumulado)

EQUIPOS	Etapas 1	Etapas 2	Etapas 3	Etapas 4	Etapas 5	Etapas 6 (opcional)
Grúas STS Panamax	1	-	-	-	-	-
Grúas STS Post-Panamax	3	-	3	3	3	4
Grúas Pórtico de Patio (RTG)	12 ⁽¹⁾	-	9	9	9	9
Apiladores de alcance frontal (reach stacker)	7	-	-	-	-	4
Cargador para contenedores vacíos (empty handler)	6	-	-	2	1	-
Tractores de Patio (terminal truck)	2	-	18	18	18	12
Vagonetas (chasis)	3	-	19	19	19	12
Grúa Móvil	3	1	-	-	-	-
Silos	-	-	-	-	1	-
Descargador para granos sistema absorbente (ship loader)	-	1	-	-	-	-
Faja Transportadora	-	1	-	-	-	-

Nota:

(1) Adicionalmente a las 2 RTG que actualmente existen.



Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"

000142

10. Capacidad del Terminal Norte Multipropósito del Terminal Portuario del Callao



CONTENIDO

000143

10.	CAPACIDAD DEL TERMINAL NORTE MULTIPROPOSITO EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO.....	1
10.1	Capacidad del Muelle en TEUs y Toneladas Métricas por metro lineal.....	1
10.2	Capacidad por la superficie del área de respaldo en TEUs y en toneladas métricas por hectárea, atendiendo a las características del tráfico.....	2
10.3	Capacidad Máxima del Terminal durante el periodo de Concesión.....	3

Cuadros

Cuadro N° 10.1	Capacidad del Muelle en TEU y Toneladas Métricas por metro lineal (Etapas del 1 al 5)	2
Cuadro N° 10.2	Capacidad del Muelle en TEU y Toneladas Métricas por metro lineal (Etapa 6 opcional)	2
Cuadro N° 10.3	Capacidad por la superficie del área de respaldo en TEU y en toneladas métricas por hectárea (Etapas del 1 al 5)	3
Cuadro N° 10.4	Capacidad por la superficie del área de respaldo en TEU y en toneladas métricas por hectárea (Etapa 6 opcional)	3



000144

10. CAPACIDAD DEL TERMINAL NORTE MULTIPROPOSITO EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO

10.1 Capacidad del Muelle en TEU y Toneladas Métricas por metro lineal

El operador portuario debe siempre desarrollar la capacidad de los muelles como una relación íntimamente asociada a la capacidad de los patios de almacenamiento. Muchos puertos en el mundo han tenido la tendencia, en el pasado, de desarrollar metros lineales de frente de muelle, sin ocuparse de desarrollar una sana proporción de patios de almacenamiento, que venga a satisfacer las demandas de almacenamiento requeridas por esos frentes de muelle. Puertos como Valparaíso, San Antonio, en Chile y Buenos Aires, en Argentina, son ejemplos cercanos geográficamente, que pueden ilustrar esta tendencia.

Como resultado de esto, se han presentado casos en que los puertos han sido completamente asfixiados por el desarrollo de la ciudad, como es el caso del Puerto Salvador de Bahía, en Brasil o Valparaíso en Chile, donde la distancia entre el frente del muelle y la vía pública, apenas alcanza los cien metros.

En el caso del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, el Consorcio APM Terminals Callao se asegurará que en cada una de las etapas de desarrollo, la capacidad de los muelles crezca como una relación directa de la capacidad de almacenamiento para satisfacer las demandas de esos muelles.

Una vez terminada la Etapa 5, y ésta haya sido totalmente desarrollada, el Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao dispondría de un frente de muelle de 1,964 metros lineales, con 1,224 m dedicados como muelle de contenedores y 740 para usos múltiples, lo cual proporcionaría una capacidad para el manejo de contenedores equivalente a 2.98 millones de TEUs anuales. La capacidad máxima de TEUs se determina por 6 niveles de apilamiento en el patio de contenedores. Además, el Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao tendrá una capacidad para manejo de carga no contenedorizada de cerca de los 9.98 millones de toneladas métricas anuales y de carga contenedorizada de 46.55 millones de toneladas por año.

En vista que el máximo peso bruto para los contenedores secos de 20 y 40 pies, es de 20 y 28 toneladas aproximadamente, respectivamente, se puede deducir que la capacidad total por metro lineal de muelle incluyendo todo tipo de carga estaría cercana a las 28,787 toneladas aproximadamente.

Los detalles se muestran a continuación en el Cuadro N° 10.1



000145

Cuadro Nº 10.1

Capacidad del Muelle en TEU y Toneladas Métricas por metro lineal (Etapas del 1 al 5)

Capacidad en TEU para las Etapas del 1 al 5	2,984,083
Capacidad en Tons para las Etapas del 1 al 5 ⁽¹⁾	56,536,953
Capacidad de TEU por metro lineal total de muelle para todas las Etapas del 1 al 5	1,519
Capacidad de TEU por metro lineal únicamente en muelles de contenedores para las Etapas del 1 al 5	2,438
Capacidad de Tons por metro lineal de muelle para todos los muelles para las Etapas del 1 al 5 (incluyendo contenedores y carga no contenedorizada)	28,787
Capacidad de Tons por metro lineal de muelle para los muelles de uso múltiple solamente para carga no contenedorizada para las Etapas del 1 al 5	13,500

¹ Incluye carga contenedorizada y no-contenedorizada

La Etapa 6 es opcional y la capacidad estimada se muestran a continuación en el cuadro siguiente:

Cuadro Nº 10.2

Capacidad del Muelle en TEU y Toneladas Métricas por metro lineal (Etapa 6 opcional)

Capacidad en TEU para la Etapa 6	700,000
Capacidad en Tons para la Etapa 6	10,918,937
Capacidad en TEU por metro lineal de muelle para la Etapa 6	1,750
Capacidad en Tons por metro lineal de muelle para Etapa 6 (solamente contenedores)	27,297

10.2 Capacidad por la superficie del área de respaldo en TEU y en toneladas métricas por hectárea, atendiendo a las características del tráfico

Cuando se consideran todas las vías de acceso y circulación del terminal, así como otras facilidades portuarias necesarias dentro de la operación, la capacidad del área de patios de almacenamiento es de 2.98 millones de TEUs para la carga contenedorizada y de 9.98 millones de toneladas para la carga no contenedorizada. El promedio general de toneladas por hectárea de patio es de 1.1 millones de toneladas métricas aproximadamente basado en un área efectiva de respaldo de 51.58 Ha.

El promedio general de TEUs por hectárea de patio es de 57,853 de TEUs aproximadamente.

Los detalles se muestran a continuación en el Cuadro Nº 10.3.



Cuadro Nº 10.3

000146

Capacidad por la superficie del área de respaldo en TEU y en toneladas métricas por hectárea (Etapas del 1 al 5)

Capacidad de la superficie del Área de Respaldo en TEU para las Etapas del 1 al 5 (TEU por Ha)	57,853
Capacidad de la superficie del Área de Respaldo en Tons para las Etapas del 1 al 5 (Tons por Ha)	1,096,102

La Etapa 6 es opcional y la capacidad estimada se muestran a continuación en el Cuadro Nº 10.4 en base a un área efectiva de respaldo de 13.85 Ha.

Cuadro Nº 10.4

Capacidad por la superficie del área de respaldo en TEU y en toneladas métricas por hectárea (Etapa 6 opcional)

Capacidad de la superficie del Área de Respaldo en TEU para la Etapa 6 (TEU por Ha)	50,542
Capacidad de la superficie del Área de Respaldo en Tons para la Etapa 6 (Tons por Ha)	788,371

10.3 Capacidad Máxima del Terminal durante el periodo de Concesión.

La máxima capacidad del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao durante el periodo de concesión será de 2.98 millones de TEU para la carga contenedorizada, y de 9.98 millones de toneladas métricas para la carga no contenedorizada.



Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"

000147

II. Plan de Operaciones Terminal Norte Multipropósito del Terminal Portuario del Callao



CONTENIDO

000148

11.	PLAN DE OPERACIONES TERMINAL NORTE MULTIPROPÓSITO EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO	1
11.1	Objetivos y alcances del plan de operaciones.....	1
11.1.1	Objetivo	1
11.1.2	Alcance	1
11.2	Descripción del servicio.....	2
11.2.1	De provisión de infraestructura.....	2
11.2.1.1	Diseño y Disposición del Terminal.....	2
11.2.1.2	Operaciones durante la Construcción.....	2
11.2.1.3	Implementación de Equipamiento Portuario.....	18
11.2.2	Operaciones para el atraque de naves.....	26
11.2.2.1	Solicitud de arribo y planificación antes del arribo.....	26
11.2.2.2	Asignación del sitio de atraque.....	27
11.2.3	De manipulación de contenedores.....	27
11.2.4	Manipulación de otras cargas.....	34
11.2.5	Servicios prestados por el Agente Consignatario.....	40
11.2.6	Servicios de Asistencia a la Nave.....	41
11.2.7	Otros servicios.....	41
11.3	Cadena Logística.....	42
11.3.1	Descripción "tipo" de las actividades a lo largo del Terminal de Contenedores.....	42
11.3.1.1	Carga de Contenedores de Exportación.....	42
11.3.1.2	Descarga de Contenedores de Importación.....	43
11.3.1.3	Contenedores Refrigerados ("reefers").....	43
11.3.1.4	Contenedores de Transbordo.....	43
11.3.1.5	Contenedores Vacíos.....	44
11.3.1.6	Tiempos y Movimientos Programados.....	44
11.3.2	Descripción "Tipo" de las actividades a lo largo del Terminal de otras cargas.....	44
11.3.2.1	Carga General.....	44
11.3.2.2	Carga a Granel Sólido.....	45
11.3.2.3	Carga rodante ("Ro - Ro").....	45
11.3.2.4	Tiempos y Movimientos Programados.....	46
Cuadros		
Cuadro N° 11.1	Capacidad de almacenamiento en TGS por etapas.....	18
Cuadro N° 11.2	Capacidad acumulativa de almacenamiento en TGS.....	18
Cuadro N° 11.3	Equipamiento portuario a utilizarse en las operaciones por etapa de desarrollo del proyecto del TNM (existente más nuevo, acumulado).....	26
Figuras		
Figura N° 11.1	Plano de Distribución ("lay-out") Etapa 1.....	5
Figura N° 11.2	Plano de Distribución ("lay-out") Etapa 2.....	7
Figura N° 11.3	Plano de Distribución ("lay-out") Etapa 3.....	9
Figura N° 11.4	Plano de Distribución ("lay-out") Etapa 4.....	11
Figura N° 11.5	Plano de Distribución ("lay-out") Etapa 5.....	13
Figura N° 11.6	Diseño Grúa Post Panamax.....	19
Figura N° 11.7	Grúa Post Panamax de APM Terminals.....	19
Figura N° 11.8	Diseño Grúas de Patio Eléctricas.....	20
Figura N° 11.9	Disposición del cable energizado para grúas eléctricas RTG.....	21
Figura N° 11.10	Disposición del riel energizado para Grúa Pórtico de Patio Eléctrica (RTG).....	21
Figura N° 11.11	Diseño de equipo para manejar contenedores vacíos dentro de la TNM.....	22
Figura N° 11.12	Cargador de contenedores vacíos.....	23



Figura N° 11.13	Apiladores de Alcance Frontal (Reach Stackers)	23
Figura N° 11.14	Diseño "reach stacker"	24
Figura N° 11.15	Tractor para movilizar carga en el interior del terminal	24
Figura N° 11.16	Diseño de tractor para movilizar carga en el interior del terminal	25
Figura N° 11.17	Diseño de Chasis especializado para movimientos de contenedores	25
Figura N° 11.18	Ejemplo Chasis	25
Figura N° 11.19	Esquema de servicio estándar de carga general fraccionada	35
Figura N° 11.20	Esquema de servicio estándar de carga sólida a granel movilizada con grúa móvil	36
Figura N° 11.21	Esquema de servicio estándar de carga sólida a granel movilizada	37
Figura N° 11.22	Esquema de servicio estándar de carga líquida a granel	37
Figura N° 11.23	Esquema de servicio estándar para la carga rodante	38
Figura N° 11.24	Circulación: Pasajeros y Carga	39



000150

11. PLAN DE OPERACIONES TERMINAL NORTE MULTIPROPÓSITO EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO

11.1 *Objetivos y alcances del plan de operaciones*

11.1.1 **Objetivo**

El Consorcio APM Terminals Callao presenta el Plan de Operaciones para el Terminal Norte Multipropósito del Callao, que tiene por objetivo establecer los lineamientos para brindar los servicios a las Naves y a la carga, en las instalaciones del TNM, considerando que el propósito de la empresa es realizar las diferentes operaciones portuarias con los más altos estándares de calidad, eficiencia, rapidez y seguridad. Para conseguirlo, es fundamental la planificación de operaciones para el óptimo uso de la infraestructura portuaria, la correcta utilización de los equipos y el aprovechamiento de los recursos humanos.

11.1.2 **Alcance**

El Plan de Operaciones del TNM se extiende a todos los servicios portuarios que se prestan, desde el ingreso de las naves hasta la salida de estas fuera del puerto. De igual manera para la carga, desde su ingreso al recinto portuario hasta la salida del puerto. Esto comprende la totalidad de operaciones marítimas y terrestres, que se realicen en el área de concesión y para todo el personal que labora en el Terminal y los usuarios dentro de las instalaciones acuáticas y terrestres.

La definición de los servicios en el TNM abarca la atención a las naves de alto bordo, atención a la carga contenedorizada y no contenedorizada (fraccionada, granel sólido, granel líquido, carga rodante, pasajeros y otros), en amarraderos especializados, empleando la infraestructura, equipamiento y personal especializado en la atención de cada uno de los posibles tipos de carga. Cada uno de estos servicios implica una cadena de operaciones que se realizan en el Terminal, las cuales están descritas y sujetas al presente Plan de Operaciones.

El TNM del Callao operará con estándares internacionales de productividad respecto a:

- Servicios de Atraque y Desatraque de naves.
- Operaciones de embarque y descarga de contenedores.
- Tracción, manipuleo, recojo y entrega de contenedores.
- Operaciones de embarque y descarga de carga general.
- Manipuleo, almacenamiento, recojo y entrega de carga general.
- Operaciones en patio, almacenes, silos, etc.
- Circulación de vehículos, equipos y movilización de personal dentro del Terminal.
- Atención de vehículos de transporte terrestre para el ingreso y salida de carga del terminal.
- La prestación de los Servicios Estándares proporcionados por el Consorcio APM Terminals Callao, en el TNM estará disponible durante las veinticuatro (24) horas del día, todo el año (de lunes a domingo, incluyendo feriados).
- Otros servicios que serán coordinados con la administración, a fin de solucionar las necesidades que planteen los usuarios del terminal.



be

000151

11.2 Descripción del servicio

11.2.1 De provisión de infraestructura

Se ha considerado para efectuar el diseño, la aprobación del expediente técnico, la construcción e implementación de equipos en cinco etapas fundamentales:

11.2.1.1 Diseño y Disposición del Terminal

En el diseño del Terminal, el objetivo global es de crear la mayor cantidad de área posible de almacenamiento de contenedores, sin comprometer o afectar la productividad y seguridad de las operaciones de otros servicios del Terminal.

Todos los edificios estarán ubicados de manera de minimizar la interferencia de las operaciones normales y las áreas de almacenamiento de contenedores.

En base a los años de experiencia en el diseño e implementación de Terminales a través del mundo, el Consorcio APM Terminals Callao, ha preparado una serie de diseños preliminares para el Terminal Norte Multipropósito, el cual requiere disponer de una importante capacidad y una alta productividad, mientras se preserva la seguridad y se minimiza el impacto ambiental dentro del recinto portuario y sus alrededores.

11.2.1.2 Operaciones durante la Construcción

La transición del control de las operaciones para una facilidad portuaria como es el Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, no constituye una tarea de fácil ejecución y requiere una cuidadosa y abundante planificación. Esta complejidad se pone de manifiesto, durante la etapa de construcción y rehabilitación del proyecto, al ejecutarse simultáneamente con las operaciones portuarias.

APM Terminals hará uso de su vasta experiencia en esta área, incluyendo personal capacitado y procesos establecidos por el departamento de implementación de proyectos, que han llevado a cabo un número considerable de exitosas concesiones de facilidades portuarias alrededor del mundo.

Durante la construcción y rehabilitación de los muelles y patios dentro del área de concesión, será de fundamental importancia y criticidad que el grupo de personas realizando las operaciones trabaje de manera coordinada y en asociación con el equipo de implementación de proyectos, para asegurar una transición adecuada y progresiva. Se espera que los servicios del Terminal y los servicios marítimos sean completamente operacionales, durante los periodos de construcción.

Con la planificación del desarrollo del Terminal y el patio de contenedores, por etapas, el Consorcio APM Terminals Callao, tendrá la habilidad de satisfacer las demandas del mercado durante los periodos de construcción.

Nuevos equipos se irán instalando durante las respectivas etapas de desarrollo, en función del plan de adquisición de equipos, y los procesos irán siendo modificados a medida que los recursos vayan siendo afectados.



000152

Se reconoce que una cooperación muy estrecha y una comunicación muy fluida, serán requeridas para asegurar que la construcción y las operaciones portuarias sean hechas de manera simultánea.

A través de las etapas de construcción, los equipos de operaciones estarán involucrados con el Plan Maestro del Terminal y sus requeridos ajustes. El Consorcio APM Terminals Callao se enfocará en un servicio continuo para nuestros clientes y se utilizarán espacios, áreas y recursos, en la medida en que se vaya necesitando.

La construcción y rehabilitación del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, se realizará por etapas de acuerdo a lo que establecen las bases.

OBRAS INICIALES

Las Obras Iniciales deberán ejecutarse en un plazo máximo de cuarenta y cuatro (44) meses a partir de la Fecha de Suscripción de los Contratos.

Etapa 1

Optimización de áreas e instalaciones existentes:

- Incorporación de nuevas áreas y construcción de pavimentos para las áreas donde se almacenarán los contenedores y carga general.
- Demolición y reubicación de edificios administrativos.
- Optimización de los sistemas informáticos aplicados a la gestión portuaria.
- Modernización de las áreas e instalaciones del Muelle Norte:
- Ampliación y reforzamiento del frente de atraque de los Amarraderos C y D del Muelle Norte, preparado para dragado a -16m.
- Incremento de la capacidad portante del pavimento de la mitad del Muelle Norte, contiguo a los amarraderos C y D.
- Incremento de la capacidad portante del pavimento de la Zona 1 y Zona 6 del Terminal Norte Multipropósito.
- Mejoramiento del pavimento del área para almacenamiento de carga general y Ro – Ro.
- Mejoramiento de los accesos y cerco perimétrico del Terminal.
- Habilitación del área contigua al amarradero D del Muelle Norte, para la estación marítima de pasajeros.
- Dragado para contar en los Amarraderos C y D del Muelle Norte con una profundidad de - 14.00 m.
- Dragado del canal de aproximación desde el área de maniobras hasta el lado norte de los amarraderos C y D del Muelle Norte, correspondiente a las áreas que permiten el acceso de las embarcaciones a dichos amarraderos, a -14.00 m.



000153

Modernización del Equipamiento Portuario del Muelle Norte:

Para Contenedores

- Adquisición e instalación de tres (3) grúas pórtico de muelle (STS), post pánamax en el amarradero C and (1) grúa pórtico de muelle (STS), pánamax en el amarradero A y B.
- Adquisición de doce (12) grúas pórtico de patio (RTG).
- Adquisición de siete (7) apiladores de alcance frontal (reach stacker).
- Adquisición de dos (2) tractores de patio (terminal trucks).
- Adquisición de tres (3) vagonetas (chasis) para el traslado de contenedores.

Para Amarradero D del Muelle Norte (Amarradero Multipropósito)

- Adquisición de dos (2) grúas móviles.

Para Amarradero de Granos del Muelle Norte

- Adquisición de una (1) grúa móvil.



Figura Nº 11.1
Plano de Distribución ("lay-out") Etapa 1

000154



NOTAS
1. TODAS LAS DIMENSIONES EN METROS SALVO INDICACION CONTRARIA.

LEYENDA

-----	ETAPA "1"
-----	LÍNEA DE CONCESIÓN
[Hatched Box]	EDIFICACIONES
[Symbol]	GRUA EXISTENTE DE ENAPU
[Symbol]	GRUA ADQUIRIDA POR EL CONCESIONARIO
[Symbol]	GRUA ADQUIRIDA POR EL CONCESIONARIO (ADICIONAL A LOS REQUISITOS DEL CONCURSO)

CAPACIDAD

[Symbol]	CONTENEDORES SECOS 20' ESPACIOS EN TIERRA 1,066 TGS
[Symbol]	CONTENEDORES REEFER 40' ESPACIOS EN TIERRA 124 TGS
[Symbol]	CONTENEDORES VACIOS 20' ESPACIOS EN TIERRA 1,910 TGS
[Symbol]	CIRCULACIÓN

PROPUESTA TÉCNICA

ROYAL HASKONING
HASKONING INTERNATIONAL MARITIME DIVISION
Gerente Internacional: P.O. Box 9220, 3000 AM Rotterdam, +31 (0)10 4242099, Fax: +31 (0)10 4242098, E-mail: hskoning@hskoning.com, www.hskoning.com

Consortio APM Terminals Callao	PROYECTO:	TERMINAL NORTE MULTIPROPÓSITO EN EL TPC	TÍTULO:	PLANO DE DISTRIBUCIÓN "ETAPA 1"	DISEÑO:	KC	FECHA:	23-MAR-2011	LÁMINA:	PT-1001
	ESCALA:	1:2,500	FORMATO:	A1						



[Handwritten signature]

000155

Etapas 2**Comprende la modernización de la Infraestructura Portuaria del Muelle de Granos.**

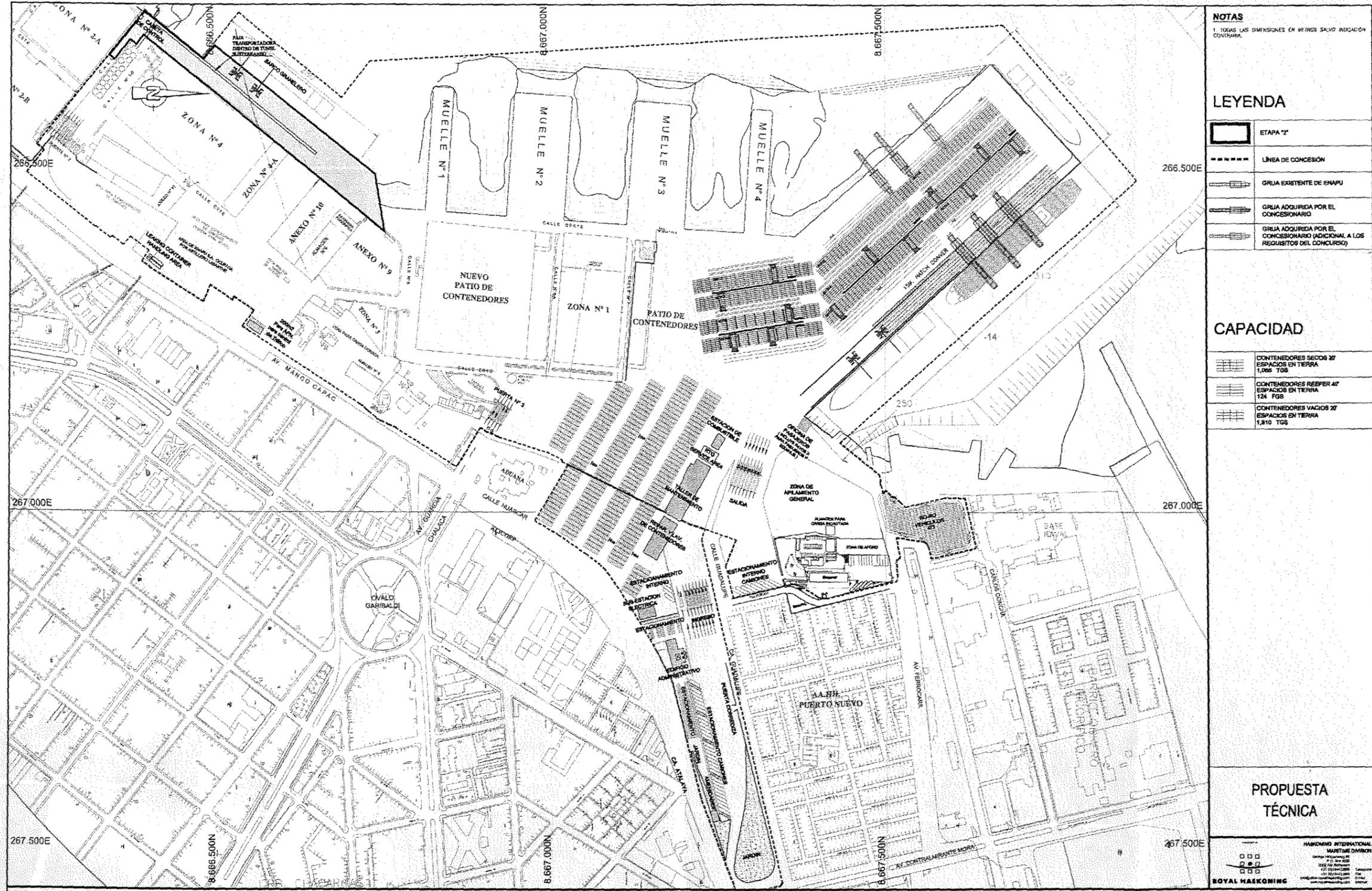
Se desarrollará para la atención principalmente de graneles limpios mediante una faja subterránea, carga general mediante grúas móviles, cruceros y naves para carga rodante. ("Ro - Ro")

Comprende las inversiones siguientes:

- Ampliación y reforzamiento del muelle de granos (Amarradero multipropósito de graneles sólidos limpios) para permitir el dragado a -14.00 m. y la circulación de grúas móviles.
- Construcción de un túnel para la instalación de una faja subterránea.
- Dragado para contar en el muelle de granos con una profundidad de - 14.00 m.
- Dragado del canal de aproximación al muelle de granos a - 14.00 m.
- Adquisición e instalación de un (1) sistema de faja transportadora y sistema absorbente.
- Adquisición de una (1) grúa móvil.



Figura N° 11.2
Plano de Distribución ("lay-out") Etapa 2



NOTAS
1. TODAS LAS DIMENSIONES EN METROS SALVO INDICACION CONTRARIA.

LEYENDA

- ETAPA "2"
- LÍNEA DE CONCESIÓN
- GRUA EXISTENTE DE ENAFU
- GRUA ADQUIRIDA POR EL CONCESIONARIO
- GRUA ADQUIRIDA POR EL CONCESIONARIO (ADICIONAL A LOS REQUISITOS DEL CONCURSO)

CAPACIDAD

- CONTENEDORES SECOS 20 ESPACIOS EN TIERRA 1,065 TOS
- CONTENEDORES REEFER 40 ESPACIOS EN TIERRA 124 FGS
- CONTENEDORES VACIOS 20 ESPACIOS EN TIERRA 1,810 TOS

PROPUESTA TÉCNICA

ROYAL HASKONING
HASKONING INTERNATIONAL MARITIME DIVISION
LIMA - PERU

Consortio APM Terminals Callao	PROYECTO:	TERMINAL NORTE MULTIPROPÓSITO EN EL TPC	TÍTULO:	PLANO DE DISTRIBUCIÓN "ETAPA 2"	DISEÑO:	NC	FECHA:	23-MAR-2011	LÁMINA N.º:	PT-2001
	ESCALA:	1:2,500	FORMATO:	A1						



[Handwritten signature]

OBRAS EN FUNCION DE LA DEMANDA

000157

La construcción de cada una de las siguientes Etapas de las Obras en función de la demanda, durará veinticuatro (24) meses aproximadamente, salvo la Etapa 6, en caso que el Consorcio APM Terminals Callao, opte por su ejecución en el plazo establecido en la Cláusula 6.4. del Contrato de Concesión.

Para efectos de verificar que se ha alcanzado el nivel de demanda que genera la obligación de la Construcción de cada Etapa, se considerara un periodo de doce (12) meses contados a partir del inicio de la Explotación de la Concesión.

El Concesionario deberá llevar a cabo las obras en función a la demanda, siempre y cuando el nivel de demanda anual que se prevé en el Contrato de Concesión para efectos de la ejecución de cada Etapa se alcance antes del inicio del año 20 de la concesión.

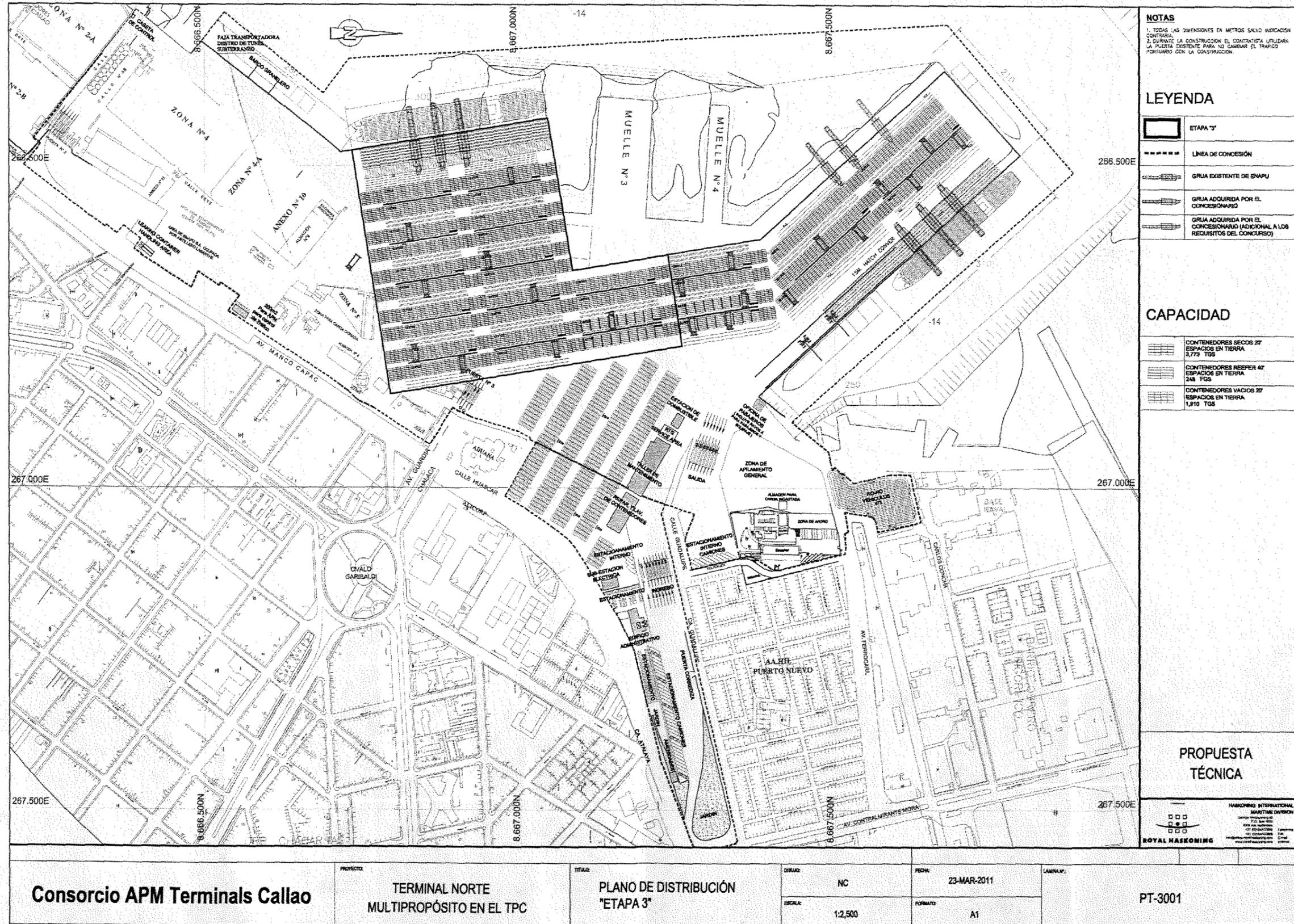
Etapa 3

Las obras de la Etapa 3 se iniciarán dentro de los 6 meses posteriores de cumplirse una demanda de 1.0 millón de TEU's anual en el Terminal Norte Multipropósito. El inicio comprende las siguientes inversiones en la zona de los Muelles Centro 1 y 2.

- Demolición total o parcial de los Muelles Centro 1 y 2.
- Construcción de nuevo frente de atraque marginal diagonal, que unirá los actuales Muelle Centro 1 y 2, con 300 m. de largo por 50 m. de ancho, preparado para un dragado de - 16.00 m.
- Construcción de un área de respaldo para el patio de contenedores.
- Mejoramiento del actual patio de la Zona Centro.
- Dragado para contar en el muelle con una profundidad de - 14.00 m.
- Adquisición e instalación de tres (3) grúas pórtico (STS) post pánamax en el nuevo frente de atraque marginal.
- Adquisición e instalación de nueve (9) grúas pórtico (RTG).
- Adquisición e instalación de dieciocho (18) tractores de patio (terminal trucks).
- Adquisición e instalación de diecinueve (19) vagonetas para traslado de contenedores.



Figura N° 11.3
Plano de Distribución ("lay-out") Etapa 3



NOTAS
 1. TODAS LAS DIMENSIONES EN METROS SALVO INDICACION CONTRARIA.
 2. DURANTE LA CONSTRUCCIÓN EL CONTRATISTA UTILIZARÁ LA PUERTA EXISTENTE PARA NO CAMBIAR EL TRAFICO PORTUARIO CON LA CONSTRUCCIÓN.

LEYENDA

	ETAPA 3ª
	LINEA DE CONCESIÓN
	GRUA EXISTENTE DE ENAPU
	GRUA ADQUIRIDA POR EL CONCESIONARIO
	GRUA ADQUIRIDA POR EL CONCESIONARIO (ADICIONAL A LOS REQUISITOS DEL CONCURSO)

CAPACIDAD

	CONTENEDORES SECOS 20' ESPACIOS EN TIERRA 3,773 TGS
	CONTENEDORES REEFER 40' ESPACIOS EN TIERRA 248 TGS
	CONTENEDORES VACIOS 20' ESPACIOS EN TIERRA 1,816 TGS

PROPUESTA TÉCNICA

ROYAL HASKONING

DOCUMENTO SELLADO Y VISTO POR
 MANUEL REATEGUI TORALBA
 NOTARIO DE LIMA PERÚ

[Handwritten signature]

Consortio APM Terminals Callao	PROYECTO	TERMINAL NORTE MULTIPROPÓSITO EN EL TPC	TÍTULO	PLANO DE DISTRIBUCIÓN "ETAPA 3ª"	DISEÑO	NC	FECHA	23-MAR-2011	LÁMINA N.º	PT-3001
	ESCALA	1:2,500	FORMATO	A1						

000159

Etapa 4

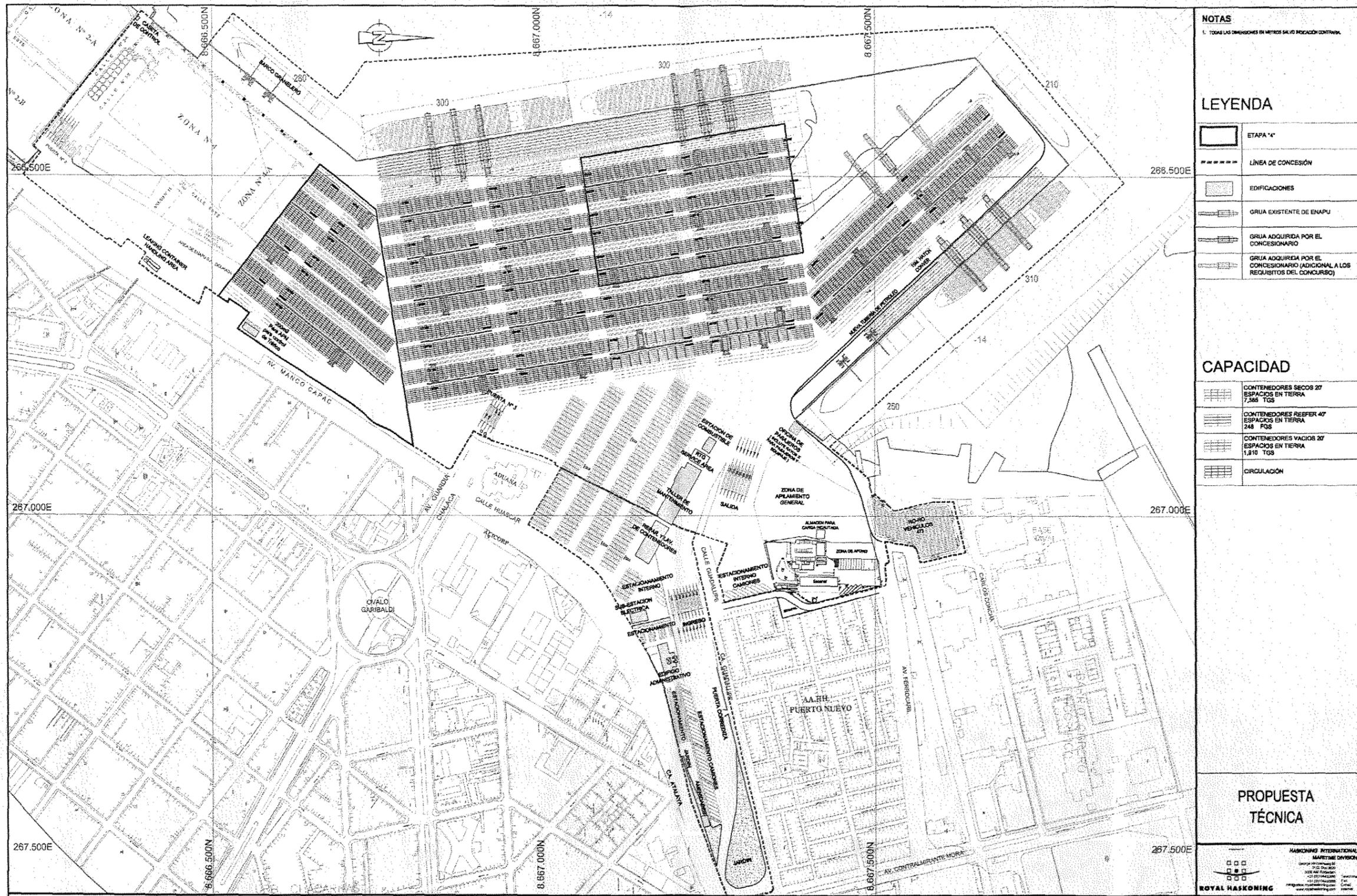
Las obras de la Etapa 4 se iniciarán dentro de los 6 meses posteriores al momento de cumplirse una demanda de 1.3 millones de TEU's anual en el Terminal Norte Multipropósito. El inicio de la construcción de la Etapa 4, no será exigible en tanto no haya finalizado la Construcción de la Etapa anterior. Comprende las siguientes inversiones en la zona de los Muelles Centro 3 y 4, que forman parte de la Zona Centro del Terminal Norte Multipropósito del Callao.

- Demolición total o parcial y dragado de los muelles Centro 3 y 4.
- Construcción del nuevo frente de atraque marginal, que unirá los actuales muelles centro 3 y 4, con 300 m. de largo por 50 m. de ancho, preparado para dragado a - 16.00 m.
- Construcción de un área de respaldo para patio de contenedores.
- Dragado para contar en el muelle con una profundidad de -14.00 m.
- Adquisición e instalación de tres (3) grúas pórtico post panamax en el nuevo frente de atraque marginal.
- Adquisición e instalación de nueve (9) grúas pórtico (RTG).
- Adquisición e instalación de dieciocho (18) tractores de patio (terminal trucks)
- Adquisición e instalación de diecinueve (19) vagonetas para traslado de contenedores.



Figura N° 11.4
Plano de Distribución ("lay-out") Etapa 4

000160



NOTAS
1. TODAS LAS DIMENSIONES EN METROS SALVO INDICACION CONTRARIA.

LEYENDA

- ETAPA "4"
- LÍNEA DE CONCESIÓN
- EDIFICACIONES
- GRUA EXISTENTE DE ENAPU
- GRUA ADQUIRIDA POR EL CONCESIONARIO
- GRUA ADQUIRIDA POR EL CONCESIONARIO (ADICIONAL A LOS REQUISITOS DEL CONCURSO)

CAPACIDAD

- CONTENEDORES SECOS 20' ESPACIOS EN TIERRA 7,365 TGS
- CONTENEDORES REEFER 40' ESPACIOS EN TIERRA 248 TGS
- CONTENEDORES VACIOS 20' ESPACIOS EN TIERRA 1,810 TGS
- CIRCULACIÓN

PROPUESTA TÉCNICA

ROYAL HASKONING

HASKONING INTERNATIONAL MARITIME DIVISION

Consorcio APM Terminals Callao	PROYECTO: TERMINAL NORTE MULTIPROPÓSITO EN EL TPC	TÍTULO: PLANO DE DISTRIBUCIÓN "ETAPA 4"	DISEÑO: KC	FECHA: 23-MAR-2011	LÁMINA N°: PT-4001
			ESCALA: 1:2,500	FORMATO: A1	



[Handwritten signature]

Etapa 5

000161

Las obras de la Etapa 5 se iniciaran dentro de los 6 meses posteriores al momento de cumplirse una demanda de 1.5 millones de TEU anual en el Terminal Norte Multipropósito. El inicio de la Construcción de la Etapa 5, no será exigible en tanto no haya finalizado la Construcción de la Etapa anterior. Comprende las siguientes inversiones en la zona de los muelles Centro 4 y Muelle Norte.

- Construcción de nuevo frente de atraque marginal, que unirá los actuales muelles centro 4 y 5, con un amarradero de 314 m. de largo por 50 m. de ancho, preparado para dragado a -16.00 m.
- Construcción de un Área de respaldo para Patio de contenedores.
- Mejoramiento del actual patio de la Zona Centro.
- Dragado para contar en el muelle con una profundidad de -14.00 m.
- Adquisición e instalación de tres (3) grúas pórtico post pánamax en el nuevo frente de atraque marginal.
- Adquisición e instalación de nueve (9) grúas pórtico (RTG).
- Adquisición e instalación de dieciocho (18) tractores de patio (terminal trucks)
- Adquisición e instalación de diecinueve (19) vagonetas para traslado de contenedores.
- Construcción de nuevos silos o un sistema similar de almacenamiento para granos limpios.



000162

Figura N° 11.5
Plano de Distribución ("lay-out") Etapa 5



NOTAS
1. TODAS LAS MEDIDAS SE DETERMINAN EN METROS Y SU DECIMAL CORRIENTE.

LEYENDA

[Symbol]	ETAPA 5*
[Symbol]	LÍNEA DE CONCESIÓN
[Symbol]	EDIFICACIONES
[Symbol]	GRUA EXISTENTE DE ENAPU
[Symbol]	GRUA ADQUIRIDA POR EL CONCESIONARIO

CAPACIDAD

[Symbol]	CONTENEDORES SECOS 20' ESPACIOS EN TIERRA 4x6x108
[Symbol]	CONTENEDORES REEFER 40' 24x108 EN TIERRA 24x108
[Symbol]	CONTENEDORES VACIOS 20' ESPACIOS EN TIERRA 2,0'10 108
[Symbol]	DECIJACIÓN

PROPIUESTA TÉCNICA

ROYAL MASCORINE

INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA MARITIMA DIVISION

PROYECTO: PT-5001

CONSORCIO APM TERMINALS CALLAO	PROYECTO:	TERMINAL NORTE MULTIPROPOSITO EN EL TPC	FECHA:	23-MAR-2011	LABORANTE:		
	FECHA:	23-MAR-2011	LABORANTE:		PROYECTO:	PT-5001	
PLANO DE DISTRIBUCIÓN "ETAPA 5"		ESCALA:	12,500	FECHA:	23-MAR-2011	LABORANTE:	
		ESCALA:	12,500	FECHA:	23-MAR-2011	LABORANTE:	



[Handwritten signature]

Etapa 6 (Opcional)

000153

En esta etapa se construirá un nuevo Terminal de Contenedores (Zona nor-oeste) dentro del recinto portuario, así como, una nueva plataforma de descarga de hidrocarburos, en la parte externa del rompeolas norte. La ejecución de esta etapa durará un plazo máximo de 36 meses, debiendo estar operativa en un plazo máximo de 10 años contados a partir de la fecha de suscripción de los contratos.

Esta etapa comprende las siguientes inversiones:

Acceso carretero al nuevo Terminal de Contenedores (zona nor-oeste)

- Construcción de dique (suministro y colocación de rocas).
- Acceso vial (Construcción de carretera mas asfalto).

Nueva Plataforma Muelle Hidrocarburos.

- Nueva plataforma de muelle.
- Reubicación de instalaciones de carga y descarga.
- Demolición de plataforma existente (incluyendo pilotes).
- Suministro e instalaciones de defensas.
- Construcción de postes de amarre o Duque de Alba.
- Boyas de señalización.
- Dragado en la parte externa, que une el canal de acceso y el nuevo Muelle de Hidrocarburos, a -12 m.

Nuevo Terminal de Contenedores en la Zona Nor-oeste

- Construcción de un nuevo muelle de 400 m. de largo para la atención de Naves tipo post-panamax, que deberá permitir la operación de 4 grúas pórtico de muelle.
- Protección de orilla lado mar (suministro y colocación de rocas).
- Construcción del Patio de contenedores de 12 Has.
- Dragado en la parte interna de la rada del TNM, a -16 m.

Equipamiento Portuario

- Adquisición e instalación de cuatro (4) grúas pórtico de muelle tipo post-panamax.
- Adquisición de nueve (9) grúas de patio de llantas neumáticas (RTG).
- Adquisición de doce (12) tractores de patio. (terminals trucks)
- Adquisición de doce (12) vagonetas (chasis) para contenedores.
- Adquisición de cuatro (4) apiladores de alcance frontal (reach stacker).



Operaciones Preliminares

000164

El Consorcio APM Terminals Callao, después de la suscripción del Acta de Entrega de los Bienes, tomará posesión de las instalaciones portuarias para continuar las operaciones del puerto, en las condiciones actuales que se recibe el Terminal, es decir, en la parte terrestre: las puertas de acceso, el Edificio Administrativo, el edificio de seguridad, el silo de granos y otras instalaciones. En la parte acuática: el muelle de granos, los muelles espigón centro 1, 2, 3 y 4, el Muelle Norte, (antes Muelle 5) y el muelle de Hidrocarburos. El equipamiento existente como las dos (2) grúas STS Panamax, dos (2) grúas de patio RTG, y otros que sean entregados, según inventario.

En paralelo, se preparará la elaboración del Expediente Técnico, que podrá ser por etapas y se realizará las acciones siguientes:

PROCEDIMIENTO	Organismo que autoriza
1. Acumulación de los lotes entregados en Concesión.	SUNARP (Registros públicos)
2. Habilitación Urbana del Lote Acumulado de la Concesión.	Municipalidad Provincial del Callao
3. Licencia de Demolición, para todas las edificaciones que interfieren con el desarrollo del nuevo Layout.	Municipalidad Provincial del Callao
4. Licencia de Obra Nueva, para todas las edificaciones en tierra (la parte acuática no es de alcance municipal).	Municipalidad Provincial del Callao con la participación del Colegio de Arquitectos del Perú, Colegio de Ingenieros y del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú.

El Consorcio APM Terminals Callao, iniciará sus actividades, tratando de no interrumpir las operaciones, mientras prepara el expediente técnico, la presentación y aprobación correspondiente para dar inicio a la construcción del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, por etapas. Conforme se vaya concluyendo la construcción de cada etapa, las instalaciones nuevas estarán dotadas de equipos nuevos y de primer nivel, con soporte de patios para almacenamiento de la carga y otros sistemas.

Durante este periodo preliminar se proporcionará el servicio portuario, tratando, en todo momento, de mejorar los rendimientos y reorganizar el sistema administrativo y de operaciones del TNM.



Operatividad del Puerto durante la ejecución de los trabajos por etapas

000165

Etapa 1

Se mantienen en funcionamiento los actuales muelles centro 1, 2, 3 y 4 para carga general, contenedores, minerales, carga líquida, gráneles sólidos y carga rodante.

Los amarraderos 11A y 11B para la carga de granos siguen atendiendo naves. Sólo durante el mejoramiento de los equipos (faja transportadora y torres absorbentes), será necesario utilizar temporalmente equipos móviles.

El Muelle Norte A, seguirá atendiendo en una longitud de muelle de 390 m, con un calado disponible de 11m aproximadamente. Mientras se ejecuta la segunda parte del mejoramiento del patio se tendrán limitaciones en la atención a las naves y a las cargas, pero el muelle continuará operando aún con ciertas limitaciones mínimas.

Se ampliará el número de casetas de la puerta N° 2 y se habilitarán casetas y balanzas de pesaje de carga en la Puerta N° 3.

Se mejorará la capacidad del patio en huellas ("slots") para contenedores llenos y vacíos 20 pies (TGS) y huellas ("slots") para contenedores refrigerados 40 pies (FGS), de acuerdo a lo descrito en el cuadro 11.1. En el mencionado cuadro se puede apreciar el total de la capacidad de almacenamiento en TGS por etapas.

Las puertas N° 4 y N° 5 se verían parcialmente inhabilitadas y servirán para dar acceso a los vehículos del Plantel de la Empresa Constructora y para permitir el acceso a las obras en construcción. Los flujos de carga se desplazarían temporalmente hacia las puertas N° 2 y N° 3.

Etapa 2

Se continuará proporcionando todos los servicios en los muelles centro 2, 3, 4 y Muelle Norte A – B – C y D y muelle de hidrocarburos. Sólo se pierde operatividad en el muelle de granos y el lado A del muelle centro 1, durante la construcción del muelle de granos. El resto del puerto trabaja con normalidad.

También se debe considerar que a mediados de esta etapa, ya se podrá disponer de una parte del nuevo muelle construido en la Etapa 1 (Muelle Norte D), el cual podrá usarse parcialmente y para cierto tipo de embarcaciones, que no entorpezcan o pongan en peligro las obras de construcción del Muelle Norte C. Esto proporcionará mayor capacidad de atraque y atención a las naves recalando en el Terminal Portuario del Callao.

Etapa 3

El Muelle Norte recibirá naves con normalidad, lo mismo que el muelle de granos. El nuevo amarradero será construido agrupando los muelles centro 1 y 2, los cuales deberán ser demolidos. Por lo tanto se perderá operatividad en esa misma secuencia. La construcción de esta etapa estaría durando unos 24 meses aproximadamente. Para esta etapa de construcción, ya estaría operando la nueva puerta principal, que estaría ubicado en los terrenos del actual Patio Guadalupe. Además se contaría con el edificio administrativo y otras obras auxiliares.



000166

Durante la construcción de la etapa 3, la Puerta N° 3 se utilizará para permitir el flujo de vehículos de la construcción de la obra, y de esa manera, evitar una interferencia en la atención de los camiones con contenedores que lleguen al Terminal.

Se mejorará la capacidad del patio en huellas ("slots") para contenedores llenos y vacíos 20 pies (TGS) y huellas ("slots") para contenedores refrigerados 40 pies (FGS), de acuerdo a lo descrito en el cuadro 11.1. En el mencionado cuadro se puede apreciar el total de la capacidad de almacenamiento en TGS por etapas.

Etapa 4

El Muelle Norte y el muelle de granos, atenderán naves con normalidad. El nuevo amarradero construido en la etapa anterior, operará con normalidad. El nuevo amarradero será construido agrupando los muelles 3 y 4. Por lo tanto, se perderá operatividad en esa misma secuencia y en parte del Muelle Norte A-B. Se estima que esta etapa podría durar 24 meses aproximadamente.

Se mejorará la capacidad del patio en huellas ("slots") para contenedores llenos y vacíos 20 pies (TGS) y huellas ("slots") para contenedores refrigerados 40 pies (FGS), de acuerdo a lo descrito en el cuadro 11.1. En el mencionado cuadro se puede apreciar el total de la capacidad de almacenamiento en TGS por etapas.

Etapa 5

Se eliminan los amarraderos del Muelle Norte A. Los buques son atendidos en otros amarraderos hasta la terminación de la construcción del nuevo amarradero. El resto de los amarraderos operan con normalidad y sin interrumpir sus operaciones.

Se mejorará la capacidad del patio en huellas ("slots") para contenedores llenos y vacíos 20 pies (TGS) y huellas ("slots") para contenedores refrigerados 40 pies (FGS), de acuerdo a lo descrito en el cuadro 11.1. En el mencionado cuadro se puede apreciar el total de la capacidad de almacenamiento en TGS por etapas.

Etapa 6 (opcional)

De realizarse esta etapa, su construcción no interferirá con las operaciones portuarias del resto del puerto debido a que la vía de acceso para esta nueva terminal no pasa por las instalaciones del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, sino que estaría ubicada en un área totalmente independiente y alejada del resto del puerto.

A continuación se muestra el cuadro 6.1 con la capacidad de almacenamiento en TGS por etapas. En el cuadro 6.2 se puede apreciar la capacidad acumulativa por etapas.



000157

Cuadro Nº 11.1
Capacidad de almacenamiento en TGS por etapas

Etapas	Contenedores TGS	Contenedores Refrigerados FGS	Contenedores Vacíos TGS	TOTAL TGS
1	1,065	124	1,910	3,223
2	0	0	0	0
3	2,708	124	0	2,956
4	3,612	0	0	3,612
5	2,107	0	100	2,207
6	3,140	41	0	3,222

Cuadro Nº 11.2
Capacidad acumulativa de almacenamiento en TGS (acumulado)

Etapas	Contenedores TGS	Contenedores Refrigerados FGS	Contenedores Vacíos TGS	TOTAL TGS
1	1,065	124	1,910	3,223
2	1,065	124	1,910	3,223
3	3,773	248	1,910	6,179
4	7,385	248	1,910	9,791
5	9,492	248	2,010	11,998
6	12,632	289	2,010	15,220

11.2.1.3 Implementación de Equipamiento Portuario

a Grúas pórtico de muelle ("STS")

La grúa pórtico de muelle ("STS"), es una grúa pórtico montada sobre rieles, diseñada para realizar maniobras de carga y descarga de contenedores de la nave al muelle y viceversa. Su importancia radica en la fiabilidad y rapidez en la ejecución de la operación. Las grúas estarán acondicionadas a las características de la nave de diseño y del muelle donde se espera que atraque este tipo de naves. La clave de este tipo de grúas está definido por:

- Precisión: Absoluto control en la manipulación de la mercancía.
- Velocidad: Rapidez para cargar y descargar los contenedores.
- Sencillez: En el control de la operación y en el manejo de los contenedores.

La grúa estará preparada para atender naves del tipo Post Pánamax y realizará las siguientes operaciones:

- Transbordo de contenedores desde la cubierta o bodega de la nave al muelle y viceversa.
- Desplazamiento a lo largo de su camino de rodadura con la pluma elevada o bajada.
- Desplazamiento del carro con carga o sin ella.
- Elevación o descenso de la pluma estando detenidos los demás movimientos.
- Adaptación del tamaño del "spreader" a las distintas medidas del contenedor (20', 40', 45' o twin).



000169

b. Grúa Pórtico de Patio Eléctricas (Ruber Tyred Gantry crane "RTG")

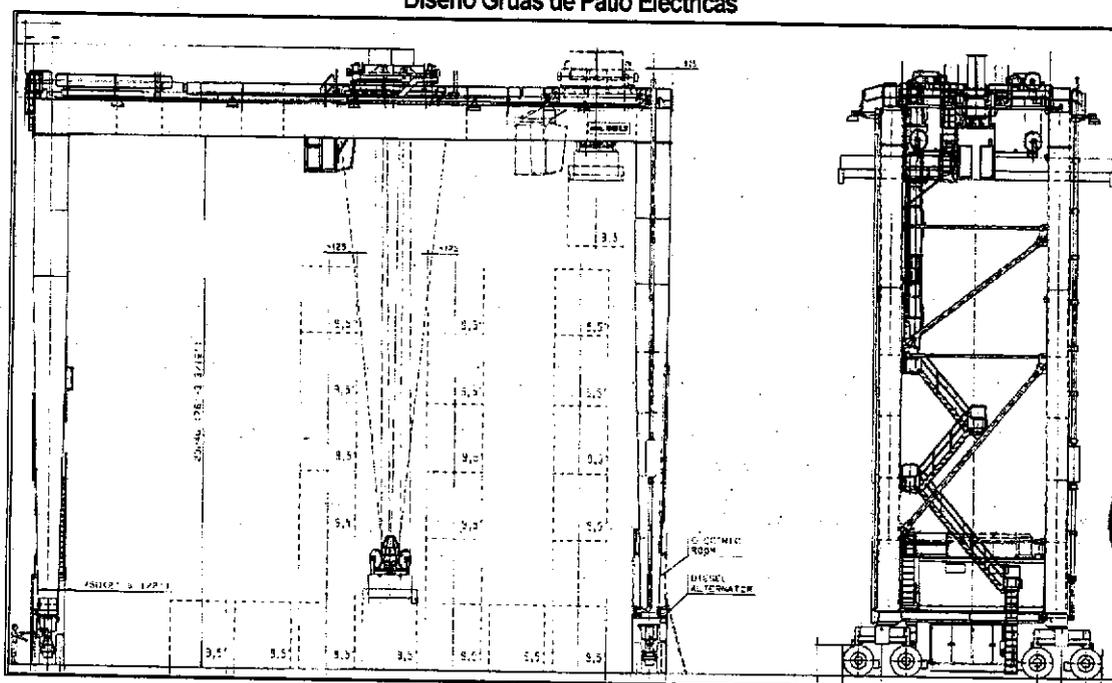
Se utilizan para realizar los movimientos de apilación y almacenamiento de contenedores en cada patio de contenedores, para cargar contenedores del camión al patio y realizar la estiba en la casilla ("slot") en el nivel correspondiente o para sacar el contenedor de la ubicación en el patio y colocarlo sobre la plataforma del camión para su retiro. Podrá apilar en seis (6) niveles y en siete (7) columnas, más una columna libre para posicionar el camión de patio para el transporte del contenedor.

Las grúas de pórtico eléctricas RTG, se han desempeñado con éxito en las instalaciones de APM Terminals en varios terminales en todo el mundo. Este equipo requiere de infraestructura adicional, para poder ubicar la placa de alimentación de electricidad. Sin embargo, los avances en los últimos años han dado como resultado, soluciones extremadamente eficientes y productivas. En las Figuras N° 11.8 y N° 11.9, se muestra la forma en que los cables de energía se integran a la grúa por medio de un carrete, o un riel energizado dependiendo del tipo de tecnología a utilizar. La figura N° 11.9 también muestra como se protege el cable a lo largo de la fila de contenedores.

Al comparar las emisiones totales de un motor a diesel con las emisiones de una grúa eléctrica RTG, se produce una reducción de aproximadamente el 34% de bióxido de carbono por TEU movilizado. (1,62 Kg. de CO₂ por TEU, en comparación con 2,46 Kg. de CO₂). Esto incluye el uso de un pequeño motor diesel en la grúa eléctrica RTG, que se usa para que las grúas puedan trasladarse de una pila de contenedores a otra, así como al área de mantenimiento. El mantenimiento y gastos generales de operación de la grúa RTG eléctrica también son menores, que un RTG con motor diesel.

En el caso del Terminal Portuario del Callao y debido a la importancia que APM Terminals, otorga a la protección del medio ambiente, se propone la utilización de este tipo de grúas pórtico eléctrico RTG, las cuales representan un paso más avanzado en la tecnología de manipulación de contenedores en patio.

Figura N° 11.8
Diseño Grúas de Patio Eléctricas



Fuente: Diseño estándar APM Terminals.

000170

Figura Nº 11.9
Disposición del cable energizado para grúas eléctricas RTG



Figura Nº 11.10
Disposición del riel energizado para Grúa Pórtico de Patio Eléctricas (RTG)



c. **Cargador para contenedores vacíos ("Empty handler")**

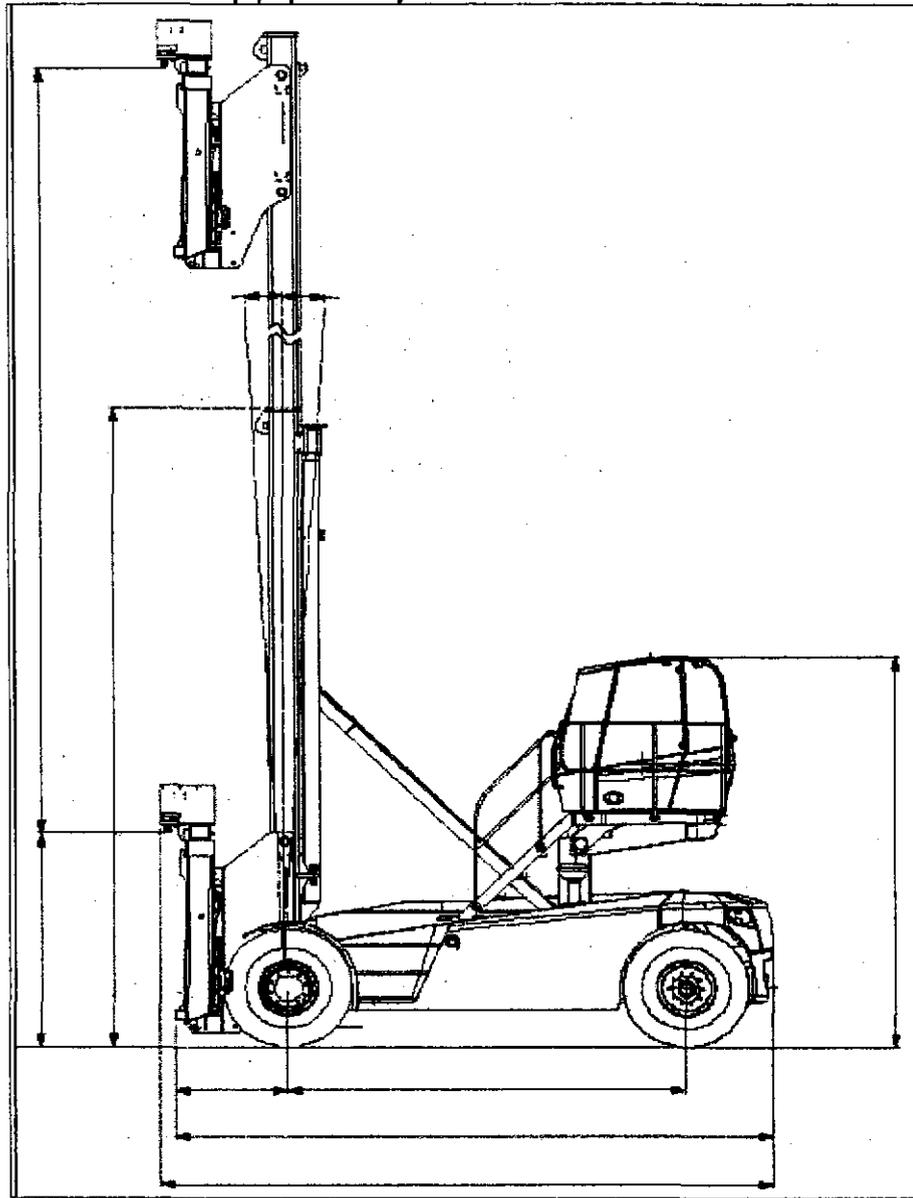
Estos cargadores se utilizan para cargar contenedores por su parte lateral, permitiendo giros en cualquier dirección. Esto permite que sean usados para movimientos con contenedores vacíos en zonas que requieren de más capacidad de maniobra. Ver figura Nº 11.11.



Handwritten signature

000171

Figura Nº 11.11
Diseño de equipo para manejar contenedores vacíos dentro de la TNM

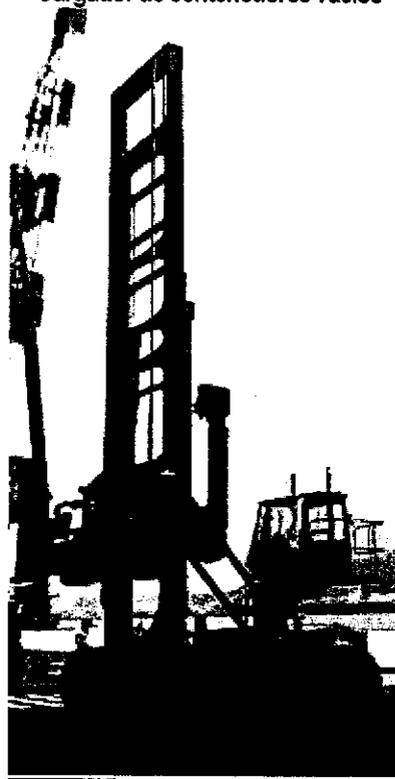


Fuente: Diseño estándar APM Terminals.



Figura N° 11.12
Cargador de contenedores vacíos

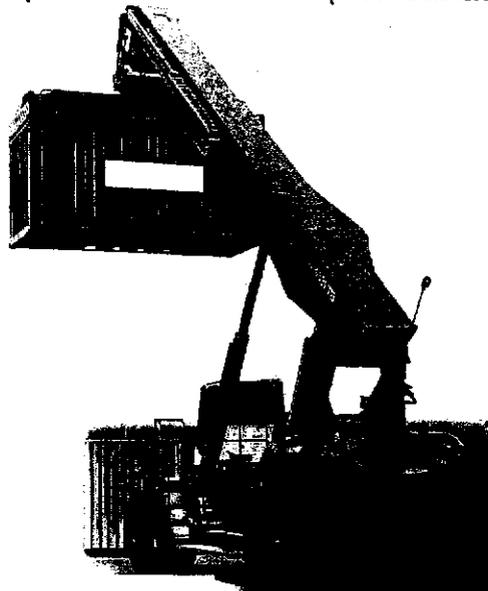
000172



d. Apiladores de Alcance Frontal ("Reach Stackers")

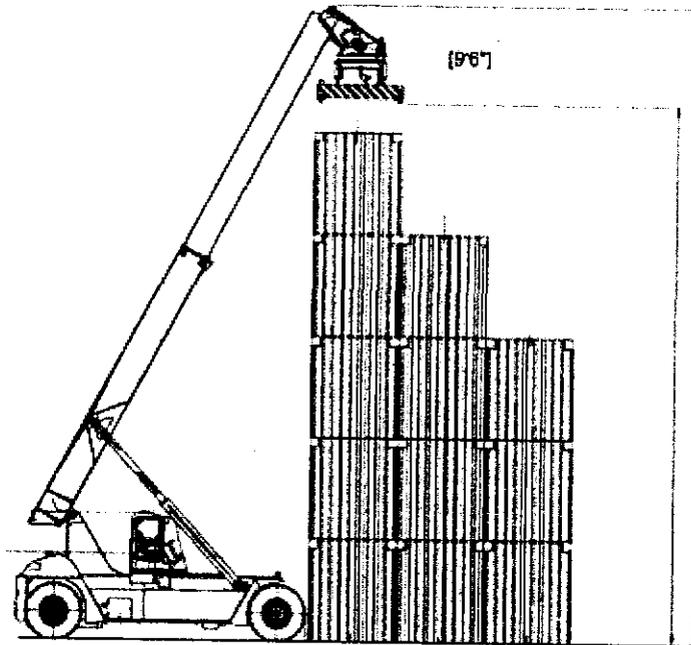
Estos cargadores se utilizan para cargar contenedores por su parte lateral, permitiendo giros en cualquier dirección. Tienen la misma funcionalidad que las maquinas frontales pero con una mayor versatilidad, ya que permite cargar contenedores llenos y apilarlos en primera, segunda, tercera y cuarta fila; así como trasladarse con el contenedor girado a 90°. Ver Figura N° 11.13.

Figura N° 11.13
Apiladores de Alcance Frontal (Reach Stackers)



000173

Figura N° 11.14
Diseño "reach stacker"



e. **Tractor de Patio ("Yard Tractor") y Vagonetas ("Chasis")**

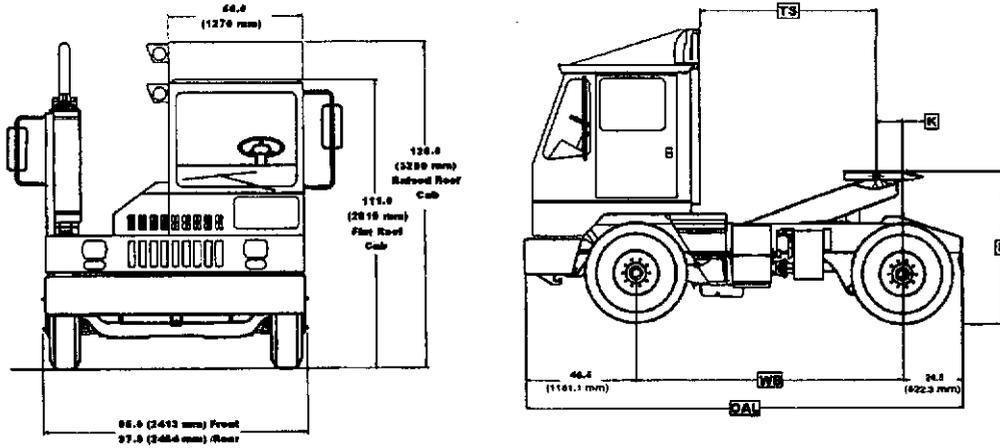
Para movilizar contenedores dentro del terminal, se utilizará una combinación de tractores de carga que tirarán de chasis especializados para el manejo de contenedores. Los cabezales de terminal tienen suficiente tracción para movilizar rápidamente, no sólo el peso del contenedor, sino el del chasis, que dado sus requerimientos, es sustancialmente más pesado que un chasis común y corriente. Estos tractores tienen la particularidad de poder elevar la quinta rueda, para así poder manipular el chasis, sin tener que recoger o extender las patas del mismo manualmente, antes y después de cada operación. La Figura N° 11.15 muestra un esquema del tipo de cabezal a utilizar en el Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao. De la misma manera, la Figura N° 11.16 presenta el diseño de un tractor especializado para las actividades de patio y de estiba.

Figura N° 11.15
Tractor para movilizar carga en el interior del terminal



000174

Figura Nº 11.16
Diseño de tractor para movilizar carga en el interior del terminal



Fuente: Diseño estándar APM Terminals.

Figura Nº 11.17
Diseño de Chasis especializado para movimientos de contenedores

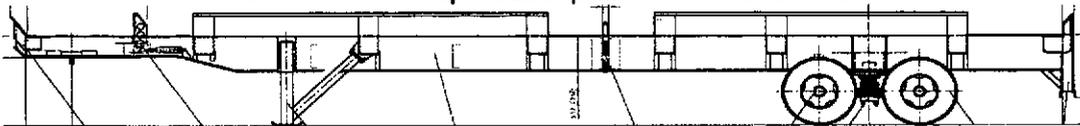
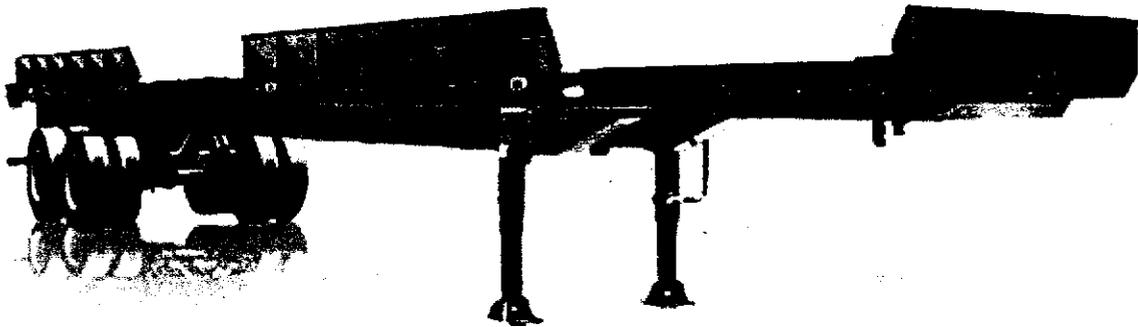
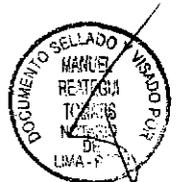


Figura Nº 11.18
Ejemplo Chasis



El cuadro Nº 11.3 se muestra el equipamiento portuario a utilizar en las operaciones por cada etapa de desarrollo dentro del proyecto de concesión del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao.



Handwritten signature

000175

Cuadro Nº 11.3

Equipamiento portuario a utilizarse en las operaciones por etapa de desarrollo del proyecto del TNM (existente más adquirido, acumulado)

EQUIPOS	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6 (opcional)
Grúas STS Panamax	3	3	3	3	2	2
Grúas STS Post-Panamax	3	3	6	9	12	16
Grúas Portico de Patio (RTG)	14	12*	21	30	39	48
Apiladores de alcance frontal (reach stacker)	18	18	18	18	18	22
Cargador para contenedores vacíos (empty handler)	6	6	6	8	9	9
Tractores de Patio (terminal truck)	35	35	53	71	89	101
Vagonetas (chasis)	37	37	56	75	94	106
Grúa Móvil	3	4	4	4	4	4
Silos	1	1	1	1	2	2
Descargador para granos sistema absorbente (ship loader)	1**	1	1	1	1	1
Faja Transportadora	1**	1	1	1	1	1

* El Consorcio APM Terminals Callao sólo utilizará las 2 RTG que actualmente existen hasta que se finalice las obras de la etapa 1. Posterior a la culminación de la etapa 1, las 2 RTG existentes no serán utilizadas debido a que poseen como características 6 + 1 carriles, lo cual no es compatible con los RTG estándar que opera APM Terminals, que se caracterizan por poseer 7 + 1 carriles.

** Esta es la Faja Transportadora que se está usando actualmente.

11.2.2 Operaciones para el atraque de naves

11.2.2.1 Solicitud de arribo y planificación antes del arribo

Los agentes marítimos deben presentar con anticipación previa al arribo de la nave la documentación con las características de la nave (Certificado internacional de arqueo). La solicitud de atraque deberá indicar datos sobre las dimensiones de la nave, armador, puerto de procedencia y destino, número de remolcadores, lanchas, prácticos necesarios para la operación de atraque y servicios a realizar durante la permanencia de la nave en el amarradero. En caso de navieras que han firmado un contrato de servicios con el terminal, o cuyas rutas y frecuencias son fijas y conocidas, el área de operaciones del terminal cuenta con datos y registros de las naves; mientras que en caso de naves fletadas, el agente marítimo debe informar sobre las características de la nave, de la carga y otros documentos requeridos por el terminal y las autoridades respectivas.

Con una anticipación de 72 horas previas al atraque, el agente marítimo debe entregar la autorización de arribo emitida por la APN y los archivos electrónicos correspondientes al plan de estiba y los manifiestos de carga que el buque descargará y embarcará en el TNM, para su planificación respectiva. El departamento de operaciones asignará un puesto de atraque a la nave.

Debe indicar también si la nave ingresa con carga peligrosa, o requerirá servicios u operaciones que requieran movilización especial de equipamiento y trabajadores.

Otra información necesaria para el área de operaciones son los datos sobre el operador que atenderá los servicios a la nave y la carga en caso haya competencia de servicios portuarios y logísticos, de modo que se permita el ingreso y la movilización de personal y equipos del operador de servicios, a la zona donde se realizarán las operaciones, permitiendo el tránsito y la fluidez de circulación por las vías internas del TNM.



000176

11.2.2.2 Asignación del sitio de atraque

Una vez que el terminal acepta la solicitud de arribo de una nave, le asigna un amarradero adecuado al tipo de carga que anuncia, y a las operaciones que ha solicitado. La Gerencia de Operaciones dispone de un instrumento electrónico y físico para asignar amarraderos a las naves, optimizando el uso de espacios, procurando la eficiencia en el uso de recursos (mano de obra y equipos) en las operaciones de aproximación, atraque y desatraque, buscando reducir el tiempo de permanencia de las naves amarradas a los muelles y el costo total de la operación de atraque, procurando garantizar la más alta calidad y seguridad de la misma. El plan de atraque se alimenta de la información de los buques que solicitan arribo al puerto, sobre el tipo carga que transporta, distribución entre las bodegas, y a los servicios que soliciten, de acuerdo al volumen de carga. El Consorcio APM Terminals Callao pone a disposición de los usuarios amarraderos especializados en carga a granel sólido, granel líquido, carga rodante, y carga fraccionada con sus respectivas vías de acceso terrestre para los equipos y el manipuleo de carga. En las operaciones con contenedores, los archivos electrónicos de manifiestos de carga, plan de estiba, y otros servirán para saber si las naves tienen contenedores de comercio exterior o de transbordo, si será necesaria la reestiba entre bodegas, etc. Datos necesarios para definir las rutas óptimas de tránsito de personal y equipos desde los amarraderos que estén más adecuados a la operación del tipo de carga que transporta cada nave, cerca de los patios de contenedores de comercio exterior, o de patios con tomas de energía, si tienen contenedores refrigerados ("reefer"), patio de transbordos, etc.

A medida que se asignan las naves a los sitios de atraque se va confeccionando la lista de atraque, que consiste en dos tableros (Uno físico y uno electrónico), donde se visualiza el estado del puerto con las naves que están amarradas en los muelles y se van colocando los futuros atraques en un horizonte de 2 semanas, a medida que se cuente con información de rutas frecuentes acordadas por contratos con empresas navieras, e información de autorizaciones de arribo aprobadas por APN para otro tipo de naves de alto bordo en el TNM del Callao.

Una vez asignados los sitios de atraque para las naves, que solicitan arribo al TNM, se construyen los tableros donde se especifiquen la situación actual de los amarraderos y los arribos programados en cada sitio de atraque, con sus respectivos tiempos estimados en el corto plazo. Esta información se complementará con datos sobre la mercadería que transporta el buque, sus dimensiones y características principales y observaciones especiales en cada caso, que sirven para hacer la planificación de operaciones de atención a la carga.

11.2.3 De manipulación de contenedores

El Área de Operaciones será la encargada de controlar la planificación de las operaciones de los contenedores, desde el recibo, la carga, descarga, almacenamiento y despacho, para lo cual deberá efectuar las coordinaciones necesarias para la programación de las operaciones desde el ingreso del contenedor al Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, hasta su embarque correspondiente o desde la descarga del contenedor, verificando que todas las operaciones se realicen con niveles de servicio y productividad de las operaciones y el rendimiento de cada operación individual de las grúas, de manera de obtener o superar los rendimientos mínimos establecidos en el Contrato de Concesión.



000177

a. Operaciones de las Puertas de Accesos

La puerta de acceso, es un aspecto importante de nuestro enfoque en el servicio al cliente de primera clase y sus procesos permitirá a los camiones que llegan y salen del terminal de contenedores lo hagan lo más rápido posible, reduciendo al mínimo la cantidad de tiempo dedicado a la documentación administrativa y la inspección física en cada visita. Este proceso y la transacción simplificada dependen de la recepción anticipada de todos los detalles relevantes de los documentos, equipos, instrucciones del cliente e información del transportista, que se remita anteriormente a la llegada del camión a las instalaciones del Terminal. Al verificar la exactitud de los datos de envío, antes de la llegada real a la puerta, los camiones que no han cumplido con los requisitos de datos se puede retirar de la cola antes de que avancen a un punto en el que pudiera interferir con el tráfico de vehículos cuyos papeles se encuentran de manera adecuada y cuyo ingreso ya ha sido aprobado.

Los detalles de embarque son introducidos en el Sistema Operativo del Terminal (SOT) y se extraen durante la tramitación en la puerta, debido al ingreso de las informaciones proporcionadas, por el conductor (es decir, número de reserva, número de contenedor, o número de referencia del cliente). Una vez que los códigos de identificación de los datos son introducidos, el conjunto completo de información remitida anteriormente será presentada en pantalla y el empleado de la puerta rápidamente puede completar la tramitación, basándose únicamente en los datos que están disponibles en el sistema operativo y sin tener que referirse a cualquier otra fuente o sistema de aprobación o instrucción.

Para la manipulación de la carga el Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario Callao, estará dotado de puertas de acceso con balanzas camioneras, que permitirán el pesaje de todos los contenedores o mercancía que ingrese al Terminal, de acuerdo a las disposiciones aduaneras vigentes que tienen carácter oficial.

b. Contenedores de Exportación

La posición planeada para las cargas de exportación es dada durante la tramitación del contenedor en la puerta de acceso, que ha sido computado por el sistema para que sea la ubicación óptima dentro del patio, sobre la base de una combinación de los siguientes datos:

- Detalles del embarque y el itinerario.
- Especificaciones físicas y características de la unidad de carga.
- Los parámetros del sistema de *pre-definidos* basado en la estrategia del patio elegido.

Después de que los trámites se han completado y la carga es recibida en el sistema, el conductor recibe un pase de entrada que proporciona instrucciones de a dónde y cómo debe proceder al patio de contenedores para el servicio. Al mismo tiempo, la información también se envía al equipo de manipulación de contenedores del Terminal para que el operador y el despachador estén enterados de los requerimientos de servicio. Una vez que el contenedor se coloca en la posición planeada, el sistema de operaciones se actualiza y el conductor del camión puede proceder por los carriles de la puerta de salida. Durante la operación de los trámites de la puerta de salida, se verifica que el chofer ya no está en posesión de los contenedores de exportación anotado en pase de entrada, entonces recibe un documento de intercambio como la confirmación de que la posesión del contenedor ha sido transferida al Terminal Marítimo.



000178

c. Contenedores de Importación

Las cargas de importación deben ser registradas en el sistema de operaciones como se declara en bodegas antes de que una operación de entrega pueda ser completada. Esto no significa que todos los trámites aduaneros tienen que ser completados antes de la salida del terminal, pero sí debe haber una clara indicación en el sistema que la carga está aprobada para desplazarse a un punto de despacho del interior o al cliente para su entrega final. El estado de liberación será comunicado a la parte correspondiente a través de protocolos acordados a nivel local que incluyen mensajería de Intercambio de Información por vía Electrónica (EDI), anuncios automatizados para portales de Internet, y teléfono y las comunicaciones por fax en su caso, en función de las capacidades y preferencias del cliente.

Al igual que con las operaciones de carga de exportación, los conductores de camiones debe comprobar por medios locales disponibles, incluyendo los medios de comunicación electrónicos y la indagación directa, que ciertas condiciones previas se hayan cumplido antes de acercarse a la puerta del Terminal. Una vez que el proveedor de transporte terrestre ha determinado que la carga esté físicamente disponible y se le ha asignado un estado de liberación, pueden acercarse a la puerta del Terminal. En la puerta del terminal solicitará la entrega. Una vez satisfecho el acuerdo bajo el procedimiento de autenticación, se le dará un pase de entrada con la instrucción de cómo y en qué lugar del patio de contenedores debe proceder para el servicio. Al mismo tiempo, las instrucciones también se envían a los equipos de manipulación de contenedores a través del sistema de funcionamiento del terminal, para que el operador y el despachador se enteren de los servicios requeridos. Una vez que el contenedor se entrega al camionero, este procede por el carril correspondiente a la puerta de salida de las instalaciones. Durante la tramitación de salida por la puerta, se verifica que el chofer está en posesión del contenedor de importación anotado en el pase que fue entregado en la puerta y recibe un documento como la confirmación de que el contenedor ha sido transferido del Terminal Marítimo hacia el exterior.

d. Contenedores Vacíos

Los documentos para contenedores vacíos son emitidos por varios medios, según las preferencias del cliente. El contenedor es despachado de acuerdo con un número de reserva válido, suministrado por la línea de transporte marítimo y comunicado al terminal o como parte de un arreglo previo, que está diseñado para ofrecer a los clientes de alto volumen, la flexibilidad y fácil acceso al contenedor. En cualquier caso, el terminal tendrá registrado los requerimientos del cliente en el sistema operativo de terminales antes de la llegada de camionero en la puerta de la terminal. Esto se hace mediante el registro automatizado de los datos de la reserva específica a través de EDI o por un procedimiento convenido entre la compañía naviera y el terminal, para anotarse en un registro común.

Cuando el camión llega a la puerta del terminal y solicita equipo para un número de reserva válida o para un grupo de clientes, se imprime un pase de entrada, conteniendo instrucciones de dónde y cómo debe proceder al patio de contenedores para el servicio. Al mismo tiempo, las instrucciones también son enviadas a los equipos de manipulación de contenedores a través del sistema de operaciones del terminal para que el operador y el despachador estén enterados de los servicios requeridos. En estas instrucciones, se informa al operador del equipo de los requerimientos con respecto al tipo y el tamaño del equipo requerido, incluyendo cualquier característica física adicional que hayan sido definidas en los detalles de la reserva.



000179

Una vez que el contenedor es entregado al conductor del camión, este puede proceder a los carriles disponibles de las puertas de salida. Durante los trámites en la puerta de salida, el número específico del contenedor que se ha elegido, es asociado al número de referencia de la reserva en el sistema operativo de Terminal y el conductor recibe un documento de intercambio de equipos como la confirmación de que la posesión del contenedor ha sido transferida del Terminal Marítimo al exterior. Para los tipos de equipos especiales o en los casos en que exista un acuerdo para hacerlo, números específicos para contenedores pueden ser pre-asignados por el Terminal e inscritos en el detalle de la reserva, antes de la llegada del camión al terminal. Esto se ofrece como un servicio de valor agregado en algunos casos, donde los procesos de los clientes se ven facilitados por el conocimiento adelantado de los números de unidad específica, para fines de facturación u otras actividades de programación relacionadas con los clientes. Sin embargo, este no es el modo preferido de entrega de contenedores vacíos, ya que las exigencias concretas del contenedor vacío tienden a menoscabar la capacidad del terminal para optimizar el espacio y la utilización del equipo. Es por eso que, existe una tendencia de que los números de las unidades de contenedores vacíos, sean asignados por el Terminal y sólo en el momento cuando el chofer del camión y los equipos de manipulación de contenedores están ambos en posición y preparados para proceder a su manejo, de modo que se pueda evitar cualquier manejo adicional.

Las unidades refrigeradas serán probablemente pre-asignadas, requiriendo que la entrega del número específico del contenedor tenga lugar. Es similar al proceso para la entrega de una carga de importación, menos el control y otros despachos de Aduanas. En base a estos requisitos (y en tiempo real cuando ambos el camión y el equipo de manipulación de contenedor están en posición y listo para proceder), el sistema le sugerirá el óptimo contenedor teniendo en cuenta la proximidad y accesibilidad.

Las devoluciones de contenedores vacíos son controladas por el sistema de operaciones del Terminal, de tal manera que sólo aquellas unidades que son operadas por los clientes de línea del Terminal, sean aceptadas y se basen únicamente en los clientes con autorización para hacerlo. Esto se logra a través de una combinación de parámetros del sistema que definen los criterios de aceptación por el cliente de terminal y una rutina automatizada en la base de datos del sistema mediante el cual los archivos de la flota de cada cliente de línea hacen referencia a una indicación positiva del contenedor vacío que se ha presentado para la devolución.

e. Operaciones de Patio

Nosotros reconocemos tanto el impacto ambiental global como el impacto local de la operación de los vehículos de patio y los equipos de manipulación de carga. Estamos orgullosos de proponer el empleo una flota de grúas eléctricas de manipuleo de carga RTG (grúas de pórtico sobre llantas), equipadas con la última tecnología. Además de la eficiencia operativa comprobada, estas grúas eléctricas crean cero emisiones a la atmósfera, cuando desempeñan sus funciones básicas. Como resultado, nuestro Terminal contará con operaciones altamente eficientes con la última tecnología, a fin de causar el menor impacto medioambiental que cualquier terminal existente en América del Sur. La grúa eléctrica RTG, se complementará con el uso de equipo de levante especializado, perfil más pequeño y menos caro: los equipos de manipuleo de contenedores vacíos "empty handler". El "empty handler", es un medio barato y extremadamente eficiente del servicio de despachos de contenedores vacíos y las demandas de almacenamiento del Terminal. Los operadores de este tipo de máquina deben ser entrenados para permitir intercambio entre las grúas pórticos eléctricas RTG y los equipos "empty handler".



000180

f. Despacho y Comunicación

El tiempo real de despacho de la flota de equipos de manipulación de contenedores y tractores de terminal se lleva a cabo con la asistencia del Sistema de Operación del Terminal (SOT). Adicionalmente, las grúas pórtico de patio eléctricas (RTG) estarán equipadas con sistemas de detección de posición para proporcionar un control absoluto sobre la ubicación exacta de la carga y el registro eficaz de las ubicaciones de contenedores con el SOT. Con una interfaz constante entre el equipo de manipulación de contenedores y el SOT, el módulo de planificación es capaz de priorizar y distribuir instrucciones de trabajo en toda la flota de las grúas RTG eléctricas, en base a información en tiempo real (incluyendo una representación visual) con respecto a la ubicación y el estado de cada equipo. De esta manera, se optimiza la utilización del equipo basado en un sistema de prioridades definidas por el usuario que van desde la distancia de conducción más corta a una asignación subjetiva de prioridad individual, basada en la demanda de servicios de una operación específica o asociado a un plazo de los clientes.

g. Transporte de Contenedores

Una flota de tractores de patio de la empresa concesionaria se utilizará para el transporte de contenedores entre las estaciones (patio, área de inspección previa, muelle, etc.). Patrones uniformes de flujo de tráfico serán establecidos en toda la instalación con el fin de mejorar la seguridad y la eficiencia de las personas internas y externas en el sitio. Un sistema simple y claramente marcado de los carriles de servicio y vías de derivación han sido diseñados para optimizar el flujo de tráfico para cada área específica del terminal y su correspondiente conjunto con las actividades de producción. Los criterios de diseño para la creación de los flujos de tráfico diferentes incluyen un examen de los requisitos funcionales básicos para cada tipo de actividad productiva y la interdependencia que resulta de cada una de estas operaciones cuando se ejecutan en paralelo. El flujo de tráfico eficaz es uno de los factores más significativos de la influencia sobre los niveles de eficacia general cuando la capacidad productiva de los recursos individuales se une para formar una cadena de recursos. Patrones de flujo integrados se han desarrollado basándose en la experiencia de APM Terminals con el fin de optimizar la capacidad de tráfico en general y mejorar la seguridad en el área de vacíos, estructuras de las puertas, áreas de cargas, muro del muelle, plataforma marina, y todas las áreas de mantenimiento.

El objetivo central para una operación fluida del patio de contenedores es hacer que la carga sea puesta a disposición de los clientes internos y externos de una manera rápida, segura y eficiente.

Uno de los objetivos críticos en el mantenimiento de un alto rendimiento, ha sido desarrollar una estrategia de planificación que minimice los movimientos en faenas rutinarias, los cuales son inhibidores improductivos a una operación eficiente y rentable, en la medida que es físicamente posible y financieramente práctica.

h. Manipuleo de Contenedores

Sobre la base de las configuraciones físicas de las grúas portacontenedores de muelle propuestas, habrá seis carriles de tráfico dentro del gálibo de la grúa (entre los rieles). Esto permitirá al equipo de gestión administrar fácilmente el funcionamiento simultáneo de todas las grúas en proximidad cercana la una a la otra, para una misma embarcación.

El área entre los rieles de la grúa del muelle, se utilizará tanto para el paso de camiones transportando contenedores como para el almacenamiento temporal de las cubiertas de las bodegas del barco. El tráfico de camiones se mantendrá tan cerca del muro del muelle como sea posible, dando por resultado menores distancias para el movimiento de la grúa, reduciendo la



000181

duración del ciclo de descarga, lo que resulta en un efecto especialmente positivo en la productividad. Además, toda la seguridad, en la operación se ha mejorado considerablemente mediante la restricción de que los tractores de patio y su tráfico de peatones asociado y estibadores, no podrán circular en la parte posterior del alcance de la grúa.

APM Terminals utiliza una gran cantidad de aditamentos de última tecnología para el manejo de la carga, los cuales han sido adaptados a las grúas de muelle, específicamente diseñadas y desarrolladas para incrementar la productividad. Estos equipos consisten en una serie de adaptaciones a los aditamentos y herramientas de izado adicionales a las normas ISO, que pueden estar asignadas en dos diferentes categorías: La primera categoría incluye barras de sobre altura y extensiones de barras que permiten que el equipo de operaciones maneje de manera rápida y segura una amplia gama de cargas de dimensiones fuera de lo normal, sin perder valioso tiempo de operación mediante el uso de cables usados en la forma tradicional. La segunda categoría incluye dos tipos de "spreaders" para izados dobles, los cuales son capaces de levantar simultáneamente ya sea contenedores de 20 pies colocados en cada extremo, o dos contenedores de 40 pies colocados lado a lado. El último de estos dos diseños está capacitado para acomodar simultáneamente un total de 4 contenedores de 20 pies colocados en cada extremo y lado a lado.

Los contenedores son transportados desde el muelle hacia los patios y desde los patios hacia los muelles usando tractores convencionales de patio, los cuales halan chasis de patio de alta resistencia, que han sido adaptados de dos maneras: Primera, la zona de posicionamiento del contenedor en el chasis ha sido extendida y en sus extremos se han colocado guías en forma de ángulo para reducir el tiempo de posicionamiento del contenedor en el chasis en cada una de las operaciones de descarga. Segundo, las esquinas del chasis han sido cortadas de tal manera que la esquina del contenedor quede totalmente expuesta. Esto permite a los estibadores manejar los seguros ("twist-locks") mientras el contenedor está en reposo sobre el chasis, antes del comienzo del izado. Sin estas adaptaciones personalizadas, el operador de la grúa está forzado a hacer una pausa en medio de cada ciclo de izado para permitir a los estibadores que manipulen los "twist-locks" con la consecuente pérdida de tiempo (entre 10 a 25 segundos), por cada ciclo de izado.

Los estibadores que están en el muelle y los que se encuentran a bordo de las embarcaciones, durante las operaciones de carga y descarga, serán ayudados mediante el uso de herramientas de unidades de transmisión de datos manuales, lo que les permite estar en constante comunicación con el sistema de operaciones del Terminal, a través de una red inalámbrica. Las unidades de transmisión de datos manuales hacen que los estibadores reciban el conjunto de instrucciones para la secuencia de su trabajo y le proporciona fácil acceso a todos los detalles relevantes de las maniobras de embarque y desembarque que incluyen un número de sello, información sobre cargas peligrosas, instrucciones de colocación, pesos y otros detalles valiosos. La aplicación de esta tecnología en el entorno marítimo ha conducido a un incremento significativo en la seguridad, precisión y en general, en la productividad.

Las operaciones de las embarcaciones están continuamente monitoreadas por el Centro de Control de la Terminal. El equipo de dirección de la terminal mantendrá una comunicación muy cercana tanto con el staff como con el personal que se encuentra en las embarcaciones, y el personal de estibadores que se encuentra en el muelle, todo esto durante las operaciones de carga y descarga. El progreso del trabajo de los estibadores será monitoreado en tiempo real a través de un sistema de operación de la terminal, el cual asegura que el equipo de operaciones ha ejecutado correctamente todo el almacenamiento tal como fue planificado. Adicionalmente, el grupo de planeación comunicará el avance del plan de almacenamiento de contenedores al personal a bordo a intervalos frecuentes, de tal manera que ambos equipos tengan la capacidad de detectar y ajustar



000182

rápidamente cualquier cambio o evento imprevisto que pueda afectar la estabilidad del barco. En esta forma se evitan costosos errores y se usa la experiencia tanto en barco como en tierra del personal de operaciones para producir el mejor resultado tanto para las embarcaciones como para el terminal. Una vez completada las operaciones de carga, el sistema de operación del terminal generará toda la documentación necesaria, la cual será fácilmente comunicada a través de un formato electrónico al capitán de la embarcación a bordo de ésta, así como a las líneas navieras y a los clientes.

i. Operaciones post -carga

Cuando las operaciones de carga han sido completadas, el sistema de operaciones generará toda la documentación necesaria para la salida del contenedor. Los planes de almacenamiento de salida y los manifiestos para cargas especiales serán impresos y comunicados electrónicamente a los clientes de la terminal y al capitán de la embarcación antes del zarpe.

j. Productividad

Para alcanzar y mantener los niveles de productividad de clase mundial, APM Terminals utiliza las mejores prácticas que han sido probadas a través de constantes programas de entrenamiento de los operadores, en concordancia con un énfasis continuo en el desarrollo y el mejoramiento técnico de los componentes físicos de los equipos de izado, de los sistemas de operación del terminal y de las técnicas de entrenamiento y capacitación. En otras facilidades de APM Terminals el uso de equipos avanzados, combinado con un equipo de planificación que ha creado dobles ciclos y oportunidades para duplicar los dobles ciclos, han generado tasas de productividad superiores a los 60 movimientos por hora por grúa, evidenciando mediante un rendimiento vanguardista, la definición de nuevos records de productividad. Como es el caso de nuestras facilidades en Tanjung Pelepas, Malaysia. En esa terminal, una embarcación termina las operaciones de carga y descarga con un promedio en productividad de muelle de 302 movimientos por hora. El equipo de planificación y de operación del terminal que será destacado en el Callao podrá beneficiarse de esta experiencia global y adquirir experiencia práctica en el manejo de recursos de producción múltiples para alcanzar el máximo de productividad.

k. Indicadores de Rendimiento de Operaciones

La medición del rendimiento es el proceso que determina qué tan exitosas son las actividades realizadas por los individuos como por la organización en el logro de sus objetivos. Esta medida cubre todos los niveles incluyendo individuos, equipos, procesos, departamentos, y la organización en general.

Los indicadores claves de rendimiento ("Key Performance Indicators - KPIs") son una medida crítica del rendimiento de la actividad de la empresa. Estos constituyen un indicador cuantitativo que muestra qué tan bien se han logrado los objetivos de la organización.

En un entorno de terminales altamente competitivos, se tiene que disponer de una información abundante y se debe mantener un enfoque orientado hacia la mejor ejecución de los procesos, en vista al logro de los KPIs.

Los KPIs son un importante elemento de información para el efectivo rendimiento dentro de las terminales de APM Terminals y para enfocarse en el mejoramiento de los recursos.

En el caso del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, el Consorcio APM Terminals Callao utilizará las tablas contenidas en el sub capítulo 3.3.



000193

APM Terminals tiene un buen antecedente operativo para alcanzar el nivel de productividad mencionado anteriormente. Un ejemplo de APM Terminals es el terminal de Apapa, en Lagos, Nigeria. APM Terminals de Apapa asumió el control operativo del Terminal de Contenedores de Apapa en el año 2007. Las inversiones en equipamiento nuevo, la capacitación de personal y la modernización de las instalaciones han tenido un efecto inmediato en la productividad del terminal, en la economía local y nacional de Nigeria y en el más grande puerto de contenedores de la zona occidental de África. Formalmente, encargado en Junio de 2008, el rendimiento mensual casi se ha duplicado desde 22,000 TEUs en el 2007 a 42,000 TEUs, en el 2008. El tiempo de espera de las naves fueron eliminados y los recargos por demora ya no fueron cargados, contribuyendo con un ahorro estimado de 200 millones de dólares americanos anuales para la economía de Nigeria. Este progreso continuo en el 2009, como se ilustra en los nuevos registros de productividad ha sido establecido en Junio, cuando el personal del Terminal de Contenedores de Apapa ejecutó 2,249 movimientos en 47.3 horas trabajando 2,890 TEUs de la firma Maersk Pembroke, registrando un nuevo record del Terminal de 47.26 movimientos por hora. Esta fue la décimo cuarta nave consecutiva en haber trabajado en el terminal con una productividad, excediendo a 30 MPH, y la tercera nave que en dos semanas sobrepasó la productividad de 40 MPH; en comparación al año anterior de una nave de la misma dimensión que habría tomado 6 días completos. Durante el primer trimestre del 2009, y a pesar de operar con 3 muelles, ya que el cuarto muelle estaba en proceso de operación de dragado, el Terminal de Contenedores de Apapa, fue capaz de eliminar la acumulación de las naves por tiempo de espera que había alcanzado hasta 20 naves. Los estándares de ejecución y desarrollo mejorados permitieron que el Terminal Apapa manipule el mismo volumen adquirido el año anterior operando con los 3 muelles así como se alcanzo con 4 muelles el periodo del año anterior. De esta forma, el Terminal de Contenedores de Apapa ha servido como modelo de la industria de contenedores de Nigeria y en la costa occidental de África.

Para el caso de las operaciones de contenedores sin grúas pórtico de muelle, el Consorcio APM Terminals Callao asegurará que la productividad promedio no sea menor a diez contenedores/hora por grúa de buque.

11.2.4 Manipulación de otras cargas

a. Operaciones de carga general fraccionada

APM Terminals también maneja carga general fraccionada en la mayoría de las facilidades que opera en el mundo, y aplicará los más recientes procedimientos de manejo para este tipo de carga en el Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, a la vez que utilizará la experiencia local y el conocimiento de los trabajadores locales para la ejecución de estas tareas. Nosotros mantenemos la filosofía que las operaciones, independientemente del tipo de carga que se trate, serán analizadas diariamente con el objeto de mantener un flujo óptimo de carga en el interior de la Terminal. Los procesos de operación para la atención de barcos que transporten carga general fraccionada serán diseñados en función de la especificidades de la carga a ser manipulada (acero, sacos, autos, cargas pesadas, etc.). La carga será consolidada en la medida de lo posible dentro del terminal para permitir mayor eficiencia en su manejo y en su almacenamiento.

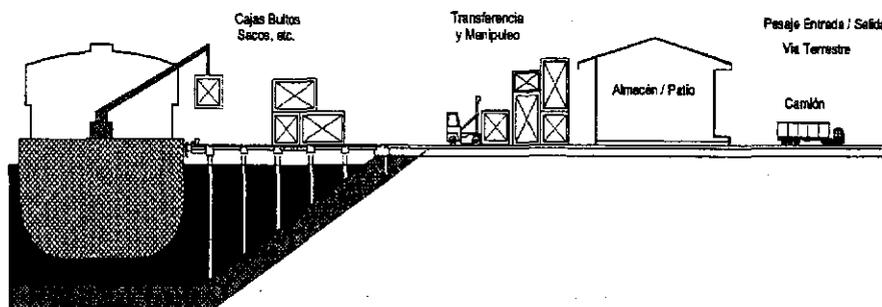
Operaciones de Carga y Descarga de los buques: Las operaciones de los buques se adaptarán a las necesidades específicas de la carga. El Consorcio APM Terminals Callao utilizará las últimas técnicas y equipos en la industria de carga y descarga para asegurar una adecuada y precisa operación. Utilizaremos grúas de muelle STS y también grúas móviles para realizar las operaciones de carga y descarga de la manera más eficiente.



000184

1. **Operaciones Patio:** La naturaleza de la carga será el factor decisivo para definir si la carga es almacenada en bodegas o es colocada en los patios especializados para el almacenamiento de carga en general. Utilizando las técnicas estándar de carga y descarga, así como el apoyo del Sistema de Operación del Terminal para la gestión de inventario, el Consorcio APM Terminals Callao asegurará una operación segura y rentable de los patios.
2. **Operaciones de los Accesos:** Enfocaremos principalmente la tecnología de accesos en el contenedor, es decir en la preparación de todo un sistema de ingreso y su relación con el sistema de operaciones del terminal que incluya una revisión total y la preparación de procesos de clase mundial. Esto será también aplicado a otras cargas, para asegurar una rápida y eficiente transferencia de datos para mantener un flujo de carga no contenedorizada constante a través de los accesos.
3. **La productividad del buque:** Al igual que con todo lo anterior, la producción para transporte a granel se espera que varíe en función de la carga. El Consorcio APM Terminals Callao se propone instalar un adecuado Procedimiento Operativo Estándar (POE's) para asegurar que la productividad cumpla con los requisitos estipulados por los clientes.
4. **Integración del trabajo:** La integración de las habilidades del personal de manejo de contenedores y del personal de manejo de carga no contenedorizada será implementada a través de cuadrillas. Sin embargo, analizaremos el programa de operaciones del barco en su totalidad para determinar cuál es la mejor utilización y optimización de las habilidades y de la fuerza laboral para cada trabajo específico.

Figura N° 11.19
Esquema de servicio estándar de carga general fraccionada



Los niveles de servicio y productividad para carga fraccionada deberán ser en promedio trimestral mínimo de 15 movimiento/hora por grúa móvil u otro.

APM Terminals está operando varios terminales multipropósitos en el mundo, por ejemplo, en Buenos Aires T4, Salalah en Omán, Pipavav en la India para manipular toda clase de carga no contenedorizada, ha alcanzado una buena productividad, el cual sobrepasa las expectativas de los accionistas.

b. Operaciones de carga a granel

Al igual que con las operaciones de contenedores, APM Terminals administra varias instalaciones en todo el mundo que se encargan del manejo de cargas a granel tales como cemento, carbón, granos y similares. El Consorcio APM Terminals Callao aplicará las normas de funcionamiento de



000185

clase mundial para el manejo de cargas a granel en el Terminal Norte Multipropósito del Terminal Portuario del Callao, aprovechando la experiencia de los gerentes de operaciones de la empresa, la cual se pondrá a disposición de las facilidades en el Callao, se utilizarán los equipos que actualmente manejan la carga localmente, con la posible inclusión de equipos adicionales, tales como tolvas, fajas transportadoras y otros para asistir en el manejo eficiente de estos productos.

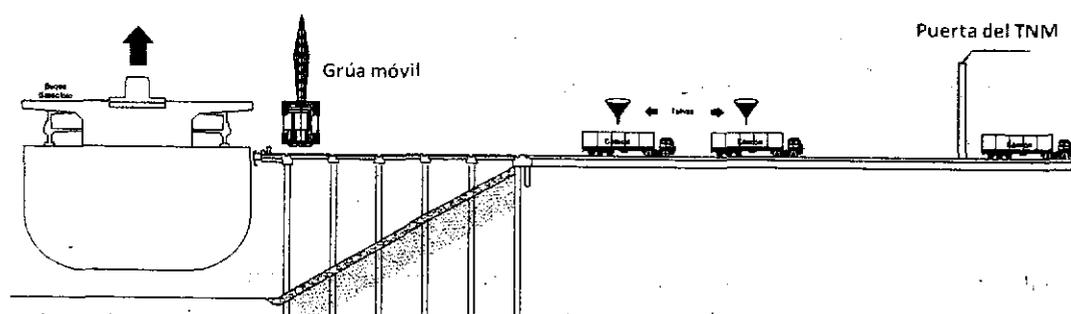
1. **Descarga de los buques y las operaciones de carga:** El Consorcio APM Terminals Callao utilizará las últimas técnicas y equipos usados en la industria del manejo de este tipo de carga, para proporcionar una segura y precisa operación de carga y descarga de cargas a granel. Tenemos la intención de utilizar grúas móviles con el objeto de realizar estas operaciones de manera eficiente.

Se observó durante la visita al sitio que subcontratistas proveen equipos específicos tales cucharas ("clamshell"), cargadores frontales y otros, con el objeto de manejar los gráneles sólidos que comúnmente se manejan en el Puerto del Callao. El Consorcio APM Terminals Callao continuará con esta práctica al mismo tiempo que lanzará un proyecto de adquisición de equipo, para asegurarse que estamos recibiendo los mejores servicios a las mejores tasas posibles.

2. **Almacenamiento y operaciones de transporte de carga en camiones:** Durante la visita de sitio se observó que la carga a granel no requiere un largo periodo de estadía en puerto. Como se mencionó en el punto 1 dependiendo de la relación costo – beneficio, podríamos utilizar tolvas y fajas transportadoras para cargar directamente sobre camiones sin tener que utilizar cargadores frontales. Las decisiones sobre el sistema de operación que se vaya a adoptar serán determinados con el Gerente de Operaciones locales una vez que el Consorcio APM Terminals Callao comience con la administración del contrato. Con respecto al almacenamiento, existen varias áreas en el puerto que son adecuadas para el almacenamiento temporal de carga que pueda ser requerido durante flujos de carga altos, así como durante los periodos de re- construcción de los patios de contenedores.
3. **Integración de la mano de obra:** La integración de las habilidades de la mano de obra para el manejo de contenedores y gráneles se manifiesta ya actualmente mediante la integración de cuadrillas. El Consorcio APM Terminals Callao pretende continuar con esta práctica. Sin embargo, analizaremos la programación global del barco para determinar cuál es la mejor utilización y optimización de la mano de obra y de las habilidades para cada trabajo específico.

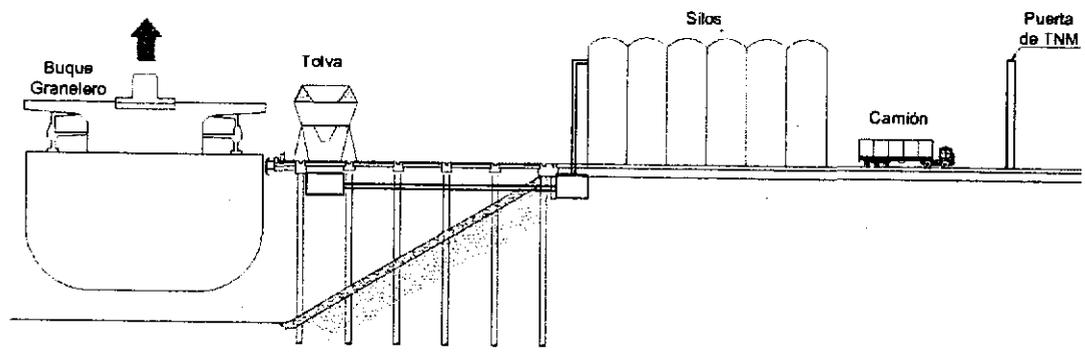
Figura Nº 11.20

Esquema de servicio estándar de carga sólida a granel movilizada con grúa móvil



000186

Figura Nº 11.21
Esquema de servicio estándar de carga sólida a granel movilizada mediante fajas transportadoras



Para operaciones de descarga de graneles limpios el sistema absorbente y sistema de faja transportadora poseerán un rendimiento promedio de 1,200 toneladas por hora.

Para operaciones de descarga de granel sólido en general, el Consorcio APM Terminals Callao asegurará 20 mph por cuchara ("grabs") de 20-25 ton de capacidad por grúa móvil, con lo cual se alcanzará 400 tph de productividad.

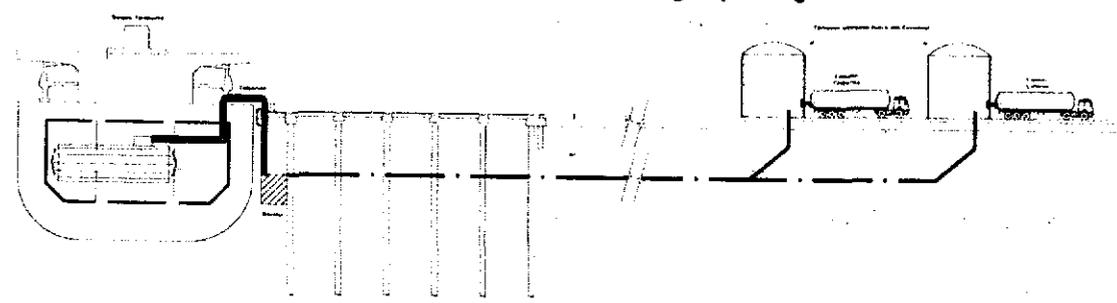
Para operaciones de descarga de fertilizantes, el Consorcio APM Terminals Callao asegurará 20 mph por cuchara de 40 toneladas de capacidad por grúa móvil, con lo cual se alcanzará 800 tph de productividad.

c. Granel líquido

Actualmente la carga a granel líquido es operada bajo la modalidad que se describe a continuación:

- Desembarque/embarque directo: Los graneles líquidos en el caso de desembarque, van desde la bodega de la nave directamente hacia los camiones o tanques. En el caso de embarque, se realiza ya sea a través de camiones a tanques hacia la bodega de la nave o directamente a través de tubería hacia las bodegas de la embarcación. Actualmente, este servicio incluye servicios de estiba/desestiba, uso de muelle (pesaje) y servidumbre por uso de tuberías.

Figura Nº 11.22
Esquema de servicio estándar de carga líquida a granel

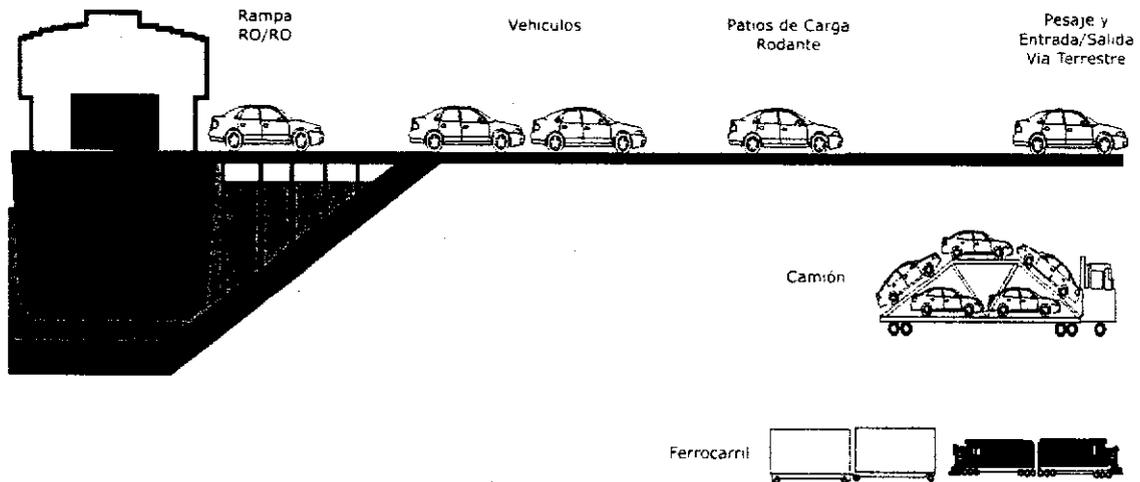


000187

d. Operaciones de carga rodante

Para el caso de la atención de carga rodante, el servicio comprende el desembarque de vehículos, la transferencia y almacenamiento temporal dentro del recinto portuario para la verificación aduanera.

Figura N° 11.23
Esquema de servicio estándar para la carga rodante



e. Operación de Pasajeros

Para el servicio de pasajeros, el Agente de la nave, previo al arribo de ésta, deberá coordinar con la administración del Terminal para determinar las necesidades de muelle para cada nave, espacios para los vehículos y la forma como se efectuará el registro de los pasajeros, por parte de Migraciones.

La nave de pasajeros, será recibida preferentemente en el muelle multipropósito Norte "D". Sin embargo, dependiendo de la dimensión de la nave y de la disponibilidad de amarraderos, podrá ser ubicada en otro amarradero.

Se dotará de un servicio de control de equipaje de mano a través de rayos x y del pasajero mediante un pórtico detector de metales.

La autoridad de Migraciones dispondrá de instalaciones para efectuar el control de los pasajeros para el ingreso al país. Una vez realizado el chequeo de los pasajeros por las autoridades, saldrán por la puerta cerca a la zona de SUNAT. No está permitido que los pasajeros transiten a pie por las instalaciones del Terminal Norte Multipropósito del Callao.

Para el embarque de pasajeros, estos ingresarán por la puerta principal de acceso hacia el muelle en donde se encuentra ubicada la nave. Las autoridades (Aduanas y Migraciones), realizarán el chequeo correspondiente y los pasajeros procederán a embarcarse directamente del vehículo a la nave.



000189

11.2.5 Servicios prestados por el Agente Consignatario

Los Agentes Consignatarios o Usuarios intermediarios, que deseen realizar sus actividades dentro del recinto portuario, deberán acreditar a sus representantes, y estar debidamente autorizados por la Administración Portuaria, y estarán permitidos para:

- Participar en la planificación de las operaciones portuarias,
- Participar en las Juntas de Operaciones,
- Solicitar servicios a la nave, a la carga y otros servicios que proporcionará el TNM.
- Solicitar autorización para el acceso de vehículos terrestres al área portuaria.
- Presentar reclamos por deficiencias en el servicio o diferencias en la facturación, debidamente justificadas.

Los servicios que se soliciten deberán efectuarse por el representante del usuario, debidamente autorizado por la administración y deberá efectuarse con la anticipación debida.

Requisitos para que las Agencias puedan solicitar servicios del Terminal Norte Multipropósito (TNM) en el Terminal Portuario del Callao

Las Agencias Marítimas deberán acreditarse ante la Administración del Terminal con la Licencia de Funcionamiento Definitiva; así como, copia de la carta de renovación anual de la Licencia de Funcionamiento y Carta Fianza Bancaria, presentadas a la Autoridad Portuaria Nacional.

Las Agencias de Aduanas deberán acreditarse ante la Administración del Terminal, con copia de la Licencia de Funcionamiento Definitiva expedida por la Superintendencia Nacional de Aduanas,

El Consignatario, los Armadores y los Agentes son considerados como los principales actores en la operación de las actividades portuarias y serán atendidos en forma presencial o por Internet. Por estos canales de atención, el usuario estará en capacidad de ser informado del estado de servicios brindados a la nave y a la carga, obtener la liquidación de servicios y cancelarlos (servicios estándares y especiales), por ese motivo el Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, efectuará un registro de todos aquellos agentes que al realizar regularmente operaciones de importación, exportación, transbordo, etc. se conviertan en usuarios del puerto y brindará las facilidades a que haya lugar para establecer una atención fluida y propiciar todas las coordinaciones para dar la atención que se merecen. Con los usuarios nuevos se observará los mismos criterios previo registro de los principales datos.

Entre las facilidades estará el servicio personalizado, las facilidades de ingreso al Terminal, lugar de parqueo y acceso a la información que el Terminal pone a disposición de los usuarios, de acuerdo al reglamento que para los fines se establezca. La política del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, será mantener permanentemente las mejores relaciones con los clientes, lo que motivará su preferencia.

La misma política se observará con las diferentes líneas navieras del mundo para registrarlos y dar atención a las naves.



000190

11.2.6 Servicios de Asistencia a la Nave

Dado que la capacidad de atraque es uno de los factores limitantes de la capacidad de manejo de carga para una terminal, los servicios que se brinden a las naves y los procedimientos se irán afinando y regulando continuamente. Las operaciones de patio y de los accesos deberán asegurar que estas áreas sean lo suficientemente productivas para alcanzar los niveles de servicios requeridos para todas las embarcaciones operando, así como trenes intermodales y movimientos de entrada y salida en los accesos, sin causar ningún tipo de demora e interferencia. Esto incluye una puntual y exacta entrega de carga de exportación hacia el muelle durante las operaciones de carga y una eficiente remoción de la carga de importación con un flujo constante. Mediante la optimización de niveles de eficiencia en las operaciones marítimas, la duración de la estadia de cada nave debe ser reducida. Esto generará oportunidades de mercado para atraer recaladas adicionales de nuevas embarcaciones, incrementando el volumen total de carga manipulada por el terminal y disminuyendo el impacto en el medio ambiente.

11.2.7 Otros servicios

El Consorcio APM Terminals Callao tendrá la capacidad de proveer los siguientes servicios adicionales:

- Consolidación y desconsolidación de contenedores.
- Desglose, según instrucción del agente de carga.
- Desglose de conocimiento de embarque.
- Barrido de contenedor vacío.
- Lavado simple de contenedor.
- Lavado químico de contenedor.
- Reparación de contenedor.
- Atención a contenedores refrigerados (Monitoreo de temperatura, abastecimiento de energía, etc.).
- Suministro de equipos especiales para manipuleo de carga sobredimensionada en patio de contenedores (Out of Gauge - OOG).
- Tratamiento de mercadería peligrosa (Atenciones y cuidados especiales para explosivos, radioactivos, combustibles, etc.)
- Almacenamiento a partir del sétimo día para carga contenedorizada.
- Almacenamiento a partir del cuarto día para carga fraccionada.
- Almacenamiento a partir del quinto día para carga sólida a granel.
- Almacenamiento a partir del cuarto día para carga rodante.
- Avituallamiento de naves
- Alimentación de energía eléctrica a las naves.
- Abastecimiento de agua potable y servicio telefónico.
- Aforo, Pesajes adicionales, etc.



- Se proveerá de un área adecuada para el estacionamiento de las fajas utilizadas para el embarque de minerales.
- Servicio de colocación de precintos.
- Otros servicios permitidos en la explotación de la concesión.

11.3 Cadena Logística

Dentro del proyecto de operación del Terminal Portuario del Callao, el Consorcio APM Terminals Callao diseñará un servicio de calidad y eficiencia, tomando en consideración los niveles estándares internacionales. Durante la ejecución de las obras, el Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao deberá permitir una correcta ejecución de la cadena logística de servicios, tomando como base los Niveles de Servicio y Productividad mínimos requeridos en las Bases y en los documentos contractuales.

El Consorcio APM Terminals Callao, se propone brindar en el Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, un servicio continuo durante las veinticuatro (24) horas del día, (incluido sábados, domingos y días feriados), es decir, los 365 días del año. Esto se realizará mediante la operación de tres (3) turnos por día, con el objeto de facilitar el funcionamiento sin interrupción y cumplir con los tiempos establecidos, así como los niveles de servicio y productividad requeridos por las Bases y el Contrato de Concesión.

11.3.1 Descripción "tipo" de las actividades a lo largo del Terminal de Contenedores

11.3.1.1 Carga de Contenedores de Exportación

Las actividades operativas y la prestación de servicios en el Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao están siendo concebidas para ser ofrecidas con equipos de tecnología reciente, los cuales proporcionan una alta productividad, y que sumados a un Sistema Operativo del Terminal (SOT) integrado, enlazarán todas las actividades que se realizarán en la terminal. Para este propósito, la información de los consignatarios o de los Agentes, debe ser transmitida con anticipación, con el objeto de ser registrados en el sistema y facilitar la planificación en el uso de equipos, tanto de muelle como de patio, y la asignación de los recursos humanos necesarios, mucho antes de que la carga llegue al Terminal. Esto se hará en la medida de lo posible mediante el uso de las tecnologías actuales de la información para facilitar todos los procesos incluidos en la actividad portuaria.

Para la manipulación de los contenedores, el Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, estará dotado de grúas pórtico de muelle (STS), grúas pórtico de patio eléctricas (RTG), apiladores de alcance frontal (reach stackers), cargadores de contenedores vacíos (empty handlers), camiones de patio con sus respectivos chasis para la transferencia de los contenedores dentro del recinto portuario, y equipos adicionales de apoyo que puedan ser requeridos para una eficiente y segura operación del Terminal.

La descripción de la forma como se operará con los contenedores en el Terminal, está descrita en la parte correspondiente de este Plan de Operaciones. En esa parte se indica cómo se realizará el proceso para el ingreso y salida de los contenedores de exportación e importación, contenedores vacíos, y contenedores de transbordo.



000192

El Sistema de Acceso al Terminal, que incluye zonas de espera, puertas de acceso, áreas de facilidades, edificio administrativo, etc. Estará diseñado para que el proceso de ingreso utilice el menor tiempo posible, tanto en el registro del contenedor, como en el pesaje, como en el registro de toda la documentación correspondiente.

Una vez registrado el contenedor, en la puerta de acceso, se emitirá al conductor un pase donde se indicará el lugar a donde debe dirigirse en el interior del recinto portuario, para hacer entrega de su contenedor. En el patio, será atendido por personal que anticipadamente habrá sido informado de la llegada del contenedor y del sitio donde deba ser entregado. A la llegada del contenedor, se dispondrá del personal y de los equipos necesarios para recibir este contenedor y estibarlos en lugar definido por el sistema operativo, el cual fue asignado en el momento que el contenedor ingresó al Terminal. Cada contenedor será estibado en el patio de contenedores hasta que se reciba la orden de ser trasladado al lugar de embarque, donde será manipulado por medio de las grúas de muelle, para ser colocado a bordo de la nave asignada. Después de esta operación y una vez que se hayan verificado los datos del contenedor embarcado, estos datos serán registrados en el Sistema Operativo para el proceso de salida correspondiente y generar la información para la administración.

11.3.1.2 Descarga de Contenedores de Importación

Los datos de los contenedores de importación deberán ser recibidos en el puerto con 72 horas de anticipación, previas al arribo de las naves, con el objeto de llevar a cabo la planificación y el programa de operación correspondiente. Cuando la nave es amarrada al muelle, se procederá a la descarga de los contenedores de importación, de acuerdo al orden establecido en el Plan de Estiba, mediante el uso de grúas pórtico de muelle (STS). El contenedor será depositado sobre la plataforma del camión de patio y el camión lo trasladará al lugar previamente asignado por la planificación, al lugar donde permanecerá almacenado hasta su retiro.

Para retirar el contenedor, este debe estar debidamente autorizado para ser cargado al camión del Consignatario Agente. En la puerta de salida del Terminal, se verificarán todos los documentos necesarios que permitirán la salida del contenedor, una vez que todos los datos hayan sido debidamente comprobados y que se haya cumplido con todos los trámites del Terminal y de las autoridades locales.

11.3.1.3 Contenedores Refrigerados ("reefers")

El trato que se proporcionará a los contenedores refrigerados, será en principio el mismo que se dará a los contenedores de exportación e importación. Sin embargo, se dispondrá de patios especialmente acondicionados para recibir este tipo de contenedores, en la zona de almacenaje prevista, para poder proporcionar la energía eléctrica necesaria para mantener los niveles de temperatura requeridos. Se dispondrá además de un Sistema de Control y Monitoreo de la temperatura de cada contenedor.

11.3.1.4 Contenedores de Transbordo

Los contenedores de transbordo serán almacenados en el patio de contenedores, en una zona especialmente definida para la estiba de este tipo de contenedores. Esta zona estará ubicada en un área cercana al muelle donde amarrará la nave que embarcará los contenedores de transbordo.

Toda la operación se planificará de manera de optimizar los movimientos y los costos de transporte dentro del patio de contenedores, generando una mayor eficiencia para el Terminal.



000193

11.3.1.5 Contenedores Vacios

El Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao dispondrá de un patio especializado para el almacenamiento de contenedores vacíos, este patio estará ubicado en una posición estratégica y de fácil acceso, para permitir una disponibilidad inmediata de los contenedores vacíos en función de la demanda requerida por cada embarque.

11.3.1.6 Tiempos y Movimientos Programados

El Contrato de Concesión establece indicadores de niveles de servicio y productividad, tanto para las naves como para la carga, los cuales serán verificados en base al promedio trimestral o por operación, según sea el caso. En el subcapítulo 3.3 de la presente Propuesta Técnica se encuentra descrito las exigencias en cuanto a tiempos de atención a las naves y carga así como los indicadores operacionales (movimientos) que el Concesionario cumplirá según lo exigido en el Contrato de Concesión.

11.3.2 Descripción "Tipo" de las actividades a lo largo del Terminal de otras cargas

11.3.2.1 Carga General

a. Importación

En lo que respecta al manejo de la información, los procesos para carga general, son similares a los procesos que se presentan para la carga contenedorizada, es decir, la información se recibe con una anticipación mínima de 72 horas antes del arribo de la nave al Puerto. El Sistema Operativo asignará un muelle para la recepción de la carga, así como los equipos de descarga, manipulación y transporte, en función del tipo de carga de que se trate. En particular los barcos estarán atracados de preferencia en el amarradero multipropósito y se empleará en prioridad las grúas móviles que el puerto ha designado para tal efecto. Una vez descargada la carga, esta será transferida al área de almacenamiento para carga general afectada a ese propósito dentro del área de concesión. Una vez cumplidas todas las formalidades y trámites para el retiro de la carga, el consignatario solicitará el despacho y éste se efectuará una vez que se haya verificado el cumplimiento de los requisitos de salida, incluyendo los permisos y la verificación de Aduanas.

b. Exportación

En el caso de la exportación, el Agente de la carga deberá presentar la documentación pertinente a la Administración del Terminal, con 72 horas de anticipación, con el objeto de planificar las operaciones de recepción, almacenamiento temporal, transporte y embarque de la carga. Para realizar el proceso de embarque, el camión que transporta la carga deberá tener todos los documentos requeridos debidamente aprobados, para acceder a la puerta de acceso del terminal. Allí se verificarán los principales datos de cada documento, por los empleados del Sistema de Acceso, quienes ingresarán o validarán los datos en el Sistema Operativo para calificar si la información está conforme. Posteriormente, se procede al pesaje de la carga y el conductor del camión recibirá un pase en el cual se indicará el lugar donde debe dirigirse para depositar la carga. A partir de este momento, la carga queda bajo la responsabilidad del Terminal. Cuando la nave asignada esté en el puerto, el Sistema Operativo asignará los medios de transporte y los equipos afectados al embarque de esta carga, para ser llevada al muelle y posteriormente embarcada en la nave correspondiente.



Los niveles de servicio y productividad para carga fraccionada deberán ser en promedio trimestral mínimo de 15 movimiento/hora por grúa móvil u otro.

APM Terminals está operando varios terminales multipropósitos en el mundo, por ejemplo, en Buenos Aires T4, Salalah en Omán, Pipavav en la India para manipular toda clase de carga no contenedorizada, ha alcanzado una buena productividad, el cual sobrepasa las expectativas de los accionistas.

c. Transbordo

En caso se solicite servicios para el tráfico de trasbordo de carga general este será atendido en forma similar a la atención que se le brindará al tráfico de importación y exportación, adecuándonos a los niveles de servicios y productividad (en tiempos y movimientos) exigidos en el Contrato de Concesión.

Toda la operación se planificará de manera de optimizar los movimientos y los costos de transporte dentro de las zonas de almacenamiento o almacenes, generando una mayor eficiencia para el Terminal y los Clientes.

11.3.2.2 Carga a Granel Sólido

Al inicio del periodo de concesión, inmediatamente después de la firma del contrato y una vez que se hayan comenzado las operaciones, el Consorcio APM Terminals Callao continuará operando gráneles sólidos de acuerdo con el sistema instalado actualmente. Mientras tanto se iniciará la construcción del nuevo muelle multipropósito y de la rehabilitación del Sistema de Manejo de Graneles en el muelle designado para tal efecto. Durante esta etapa, se descargarán los gráneles sólidos en cualquiera de los muelles disponibles, en función de una óptima utilización de los muelles para todo tipo de carga. El Consorcio APM Terminals Callao, dispondrá de dos grúas móviles, las cuales serán afectadas en prioridad para el manejo de este tipo de carga.

Una vez terminada la rehabilitación y la instalación de nuevos equipos para descarga de granos, se continuará con la operación de gráneles en el muelle asignado para tal fin.

Los gráneles serán desembarcados de la Nave al muelle a través de un sistema de absorción de gráneles y depositados en la faja transportadora que los llevará hasta el silo. Una vez que las formalidades y los trámites requeridos para el retiro de la carga hayan sido efectuados, se autorizará a los camiones para proceder a retirar los gráneles de los silos. Posteriormente, los camiones se dirigirán al sistema de salida del Terminal, donde se verificaran los pesos y las informaciones de los documentos correspondientes para su retiro.

11.3.2.3 Carga rodante ("Ro - Ro")

Los vehículos serán desembarcados utilizando sus propios medios, empleando conductores calificados para tal fin. Estos vehículos serán conducidos al patio de almacenamiento temporal de vehículos, donde permanecerán el tiempo necesario para que sus consignatarios realicen los trámites y la documentación de salida. Una vez realizados estos trámites y efectuados el control correspondiente, los vehículos podrán salir del Terminal.



000195

Para este tipo de carga se ha asignado un área específica en el extremo norte del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, donde se podrá habilitar una salida específica para vehículos, sin tener que atravesar otras áreas de almacenamiento en el Terminal.

11.3.2.4 Tiempos y Movimientos Programados

El Contrato de Concesión establece indicadores de niveles de servicio y productividad, tanto para las naves como para la carga, los cuales serán verificados en base al promedio trimestral o por operación, según sea el caso. En el subcapítulo 3.3 de la presente Propuesta Técnica se encuentra descrito las exigencias en cuanto a tiempos de atención a las naves y carga así como los indicadores operacionales (movimientos) que el Concesionario cumplirá según lo exigido en el Contrato de Concesión.



000196

12. Plan de Explotación y Conservación



CONTENIDO

12.	PLAN DE EXPLOTACIÓN Y CONSERVACIÓN	1
12.1	Plan de Explotación.....	1
12.1.1	Organización y recursos humanos	1
	12.1.1.1 Introducción.....	1
	12.1.1.2 Estructura Organizacional, Funcional y Número de trabajadores.....	2
	12.1.1.3 Política de Recursos Humanos.....	9
	12.1.1.4 Plan de capacitación y formación profesional.....	11
12.1.2	Sistemas.....	13
	12.1.2.1 Sistemas integrados.....	13
	12.1.2.2 Sistema Operativo del Terminal (SOT).....	13
	12.1.2.3 Sistema de Puertas ("Gate System").....	14
	12.1.2.4 Sistema de Administración de Terminal (SAT).....	15
	12.1.2.5 Infraestructura de Hardware, redes y otros.....	18
12.2	Plan de Conservación.....	19
12.2.1	Condiciones establecidas en el Contrato	19
	12.2.1.1 Plan de Conservación de la Concesión	19
	12.2.1.2 Alcances del Mantenimiento	20
12.2.2	Medios Materiales y Humanos	23
	12.2.2.1 Recursos Humanos.....	23
	12.2.2.2 Taller.....	23
	12.2.2.3 Piezas de Reserva.....	23
12.2.3	Plan de Inspecciones.....	24
12.2.4	Mantenimiento	24
	12.2.4.1 Alcance del Plan de Mantenimiento.....	24
	12.2.4.2 Estrategia de Mantenimiento	24
	12.2.4.3 Diseño Organizacional	26
	12.2.4.4 Plan de Mantenimiento	26
Cuadros		
Cuadro N° 12.1	Vida útil del equipo	25
Figuras		
Figura N° 12.1	Diseño de organización de operaciones	7
Figura N° 12.2	Sistema de Puerta, APM Terminals	15
Figura N° 12.3	Módulos de Plan de Recursos Empresariales	17
Figura N° 12.4	Circuito Cerrado de Televisión (CCTV).....	18
Figura N° 12.5	Vista general de Programa de Capacitación de APM Terminals	28
Figura N° 12.6	Simulador para Entrenamiento en Grúas.....	28



12. PLAN DE EXPLOTACIÓN Y CONSERVACIÓN

12.1 Plan de Explotación

12.1.1 Organización y recursos humanos

Con el objetivo de alcanzar los máximos niveles de eficiencia en la gestión de los procesos del Terminal Portuario del Callao, el Consorcio APM Terminals Callao implementará una estructura de gestión efectiva orientada a cada uno de los sub sistemas del modelo empresarial portuario. En este modelo de gestión, los niveles de autoridad y subordinación están claramente definidos, y diferenciados de acuerdo a las principales actividades.

12.1.1.1 Introducción

El Consorcio APM Terminals Callao, consciente que el fortalecimiento de la organización y el logro de los objetivos propuestos son directamente influenciados por el conjunto de competencias que poseen los trabajadores, propone una gestión estratégica y dinámica que proyecte el factor humano como su principal llave del éxito.

APM Terminals con representación en 50 terminales alrededor del mundo, tiene una enorme experiencia sobre la forma de adaptarse a las circunstancias y culturas propias de cada país. Damos la bienvenida a las diferencias locales, y las vemos como una oportunidad para fortalecer nuestra cultura empresarial a través de la diversidad de ideas. Creemos que nuestra presencia en el Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, nos dará acceso al mercado de trabajo local para construir el talento necesario para el futuro desarrollo de nuestras actividades.

El Plan de Organización y Desarrollo de Recursos Humanos debe ser visto como parte integral de nuestra propuesta técnica para el Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao. Este incluye componentes relacionados a la filosofía de recursos humanos, estrategias laborales de empleo, estructuras organizativas, ubicación de puestos operativos, sistemas de evaluación del desempeño, estrategias de desarrollo profesional, programas de capacitación y transferencia de competencias.

Esta política de gestión de recursos humanos está orientada a la búsqueda de ventajas competitivas en todas las áreas de las actividades portuarias. Además de poner especial atención en las medidas de prevención de riesgo, que resultan esenciales en el desarrollo de las operaciones del terminal portuario.

La filosofía de los recursos humanos

Con la creencia real de que las personas son el activo más valioso de nuestra empresa, los fundadores del grupo AP Moller-Maersk han llevado su empresa familiar, con su creación en 1904, a posicionarse como el conglomerado internacional más importante del sector portuario. APM Terminals ha heredado esta creencia profundamente arraigada y esto ha sido fundamental para convertirse rápidamente en uno de los operadores portuarios más importantes del mundo. Las prácticas de Recursos Humanos de APM Terminals se basan en el principio fundamental que las personas son lo primero y estamos orgullosos de haber sido reconocidos por nuestro desempeño en temas de seguridad y satisfacción laboral, por las personas que trabajan dentro de APM Terminals. Nuestra empresa tiene como objetivo atraer, retener, motivar, capacitar y desarrollar debidamente empleados altamente calificados y experimentados, con el fin de alcanzar los objetivos de la empresa.



APM Terminals en todos sus terminales alrededor del mundo, mantiene relaciones de éxito con sus trabajadores y autoridades locales. Esto ha sido demostrado cumpliendo con las responsabilidades y leyes laborales. Así, el Consorcio APM Terminals Callao se esforzará por ser el empleador preferido de sus trabajadores, ofreciendo una remuneración de mercado competitiva, beneficios, oportunidades de desarrollo personal y un programa de intercambio laboral en los diferentes terminales portuarios de APM Terminals alrededor del mundo.

El Consorcio APM Terminals Callao se esforzará por ser una organización de alto rendimiento que nutre y desarrolle a su gente de manera continua. El Consorcio APM Terminals Callao tratará de crear un ambiente de trabajo estimulante y divertido que permita a todos los trabajadores entregar sus mejores esfuerzos, desarrollar todo su potencial y cumplir sus aspiraciones profesionales.

De esta manera, los compromisos del Consorcio APM Terminals Callao serán los siguientes:

- Sobre la base de sus méritos, emplear a los trabajadores más competentes;
- Asegurarse de que cada uno de los empleados sean tratados con dignidad y respeto, y de manera justa, coherente y equitativa;
- Crear un ambiente de trabajo estimulante y de apoyo;
- Fomentar en los trabajadores el desarrollo de todo su potencial;
- Dar a los empleados la oportunidad de crear diferencia en la realización de sus actividades.

12.1.1.2 Estructura Organizacional, Funcional y Número de trabajadores

Estructura organizacional

APM Terminals ha desarrollado estructuras de organización estándar para la operación de cada uno de sus terminales. Estas estructuras permiten a APM Terminals usar funciones laborales estándares. Además, junto con aplicación de Procedimientos Operativos Estándar (SOP) facilitamos el desarrollo de las actividades de operación de la manera más eficiente y eficaz. APM Terminals se esfuerza por normalizar al máximo sus organizaciones.

Se hace hincapié, sin embargo, que ningún terminal tiene las mismas características y cada uno difiere del otro. El tamaño de las instalaciones de la terminal, las opciones de subcontratación, los requisitos de seguridad y la infraestructura, son ejemplos de aspectos que pueden influir en la estructura organizativa.

Por tanto, con el objetivo de alcanzar los máximos niveles de eficiencia en la gestión de los procesos del Terminal Portuario del Callao, el Consorcio APM Terminals Callao implementará una estructura de gestión efectiva, orientada a cada uno de los sub sistemas del modelo empresarial portuario.



000200

Equipo Gerencial

El equipo gerencial estará constituido por:

- Directorio.
- Gerente de Recursos Humanos.
- Gerente de Finanzas.
- Gerente Comercial.
- Gerente de Operaciones.
- Gerente de Información y Comunicación Tecnológica (IT).
- Gerente de Prevención, Seguridad y Medio Ambiente (HSSE).
- Gerente Técnico.
- Gerente de Implementación de Proyectos.

La labor de la Alta Dirección es cumplir con las actividades, responsabilidades y deberes, para dirigir la organización hacia el logro de sus objetivos principales, basada en los beneficios y retorno del capital, las proyecciones de crecimiento, el desarrollo de nuevos negocios y expansión de ámbito de los negocios.

Funciones de cada Departamento

El Consorcio APM Terminals Callao apoyará y proporcionará asistencia técnica y administrativa a todos los departamentos del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao cuando corresponda y sea necesario a través de todo el periodo de concesión. Las funciones clave de las distintas gerencias se presentan a continuación:

i) Gerencia de Recursos Humanos

Específicamente a la dirección de recursos humanos le corresponde:

- Desarrollo de políticas sobre los sueldos, incentivos y beneficios.
- Planificación y desarrollo de personal.
- Reclutamiento y entrevistas.
- Gestión del rendimiento y desempeño laboral.
- Dictar Guías de la motivación y la disciplina.
- Promover condiciones que mejoren el entorno laboral.
- Organizar y ejecutar los proyectos de capacitación del personal.



000201

ii) Gerencia de Finanzas

Específicamente la Gerencia de Finanzas le corresponde:

- La gestión financiera.
- Gestión de Inversiones.
- Financiación de proyectos.
- Ajustes de Presupuesto.
- Elaboración de reportes financieros.
- Administración de los flujos de efectivo.
- Administración de la nómina de sueldos.
- Contratación y adquisiciones.

iii) Gerencia Comercial

Específicamente a la Gerencia Comercial le corresponde:

- Políticas de captación y retención de clientes.
- Desarrollar una relación altamente profesional con los clientes existentes y potenciales.
- Conducir y gestionar las propuestas del cliente.
- Conducir las prácticas comerciales tales como precios, servicio, promoción, publicidad, relaciones públicas y medios de comunicación.
- Revisar la información de mercado sobre la prestación de los actuales y nuevos servicios.

iv) Gerencia de Operaciones

Específicamente a la Gerencia de Operaciones le corresponde:

- Garantizar los más altos niveles de productividad, eficiente y efectividad.
- Proporcionar a los usuarios excelentes niveles de servicio.
- Garantizar que las normas de seguridad, prevención, salud y medio ambiente sean cumplidas.
- Planificar las actividades en patio de contenedores y de áreas de almacenamiento para la entrega y recepción de contenedores, carga general, rodante y gráneles limpios.
- Organizar todas las actividades relacionadas con la entrada, atraque y desatraque y salida de los buques, así como las maniobras en el canal de acceso y poza de maniobras.



000202

v) **Gerencia de Tecnología de Información y Comunicación.**

Encargada de administrar los sistemas de comunicación, control y seguimiento de las operaciones del puerto.

Específicamente a la Gerencia de Tecnología de Información y Comunicación le corresponderá:

- Administración de Redes y telecomunicaciones.
- Gestión de los Sistemas de información.
- Gestión de Hardware.
- Gestión de sistemas de tecnologías de información.
- Gestión de sistemas de seguridad.

vi) **Gerencia de HSSE (Salud, Prevención, Seguridad y Medio Ambiente)**

Encargada de implementar los programas de salud, seguridad y medio ambiente.

Específicamente la gerencia de HSSE le corresponderá:

- La seguridad en el lugar de trabajo.
- Prevención de pérdidas.
- Salud ocupacional.
- Seguridad y acceso.
- Manipulación de productos químicos, tóxicos y carga peligrosa.
- Protección del medio ambiente y prevención de la contaminación.

vii) **Gerencia de Mantenimiento Técnico**

Encargada de dar continuidad a la operación del terminal, implementa tareas de mantenimiento de los equipos.

Específicamente a la Gerencia de Mantenimiento Técnico le corresponderá:

- Brindar a los equipos mantenimiento rutinario y preventivo.
- Mantenimiento de reactivación.
- Minimizar el tiempo muerto del equipo.
- Garantizar que las normas de seguridad y salud se cumplan.



000203

viii) Gerente de Implementación de Proyectos

Encargado de la implementación de las etapas del proyecto.

Específicamente a la Gerencia de Implementación de Proyectos le corresponderá:

- Gestionar la implementación del proyecto.
- Gestión del cambio.
- La coordinación de Ingeniería.
- Apoyo a la gestión en la aplicación de herramientas, procesos y procedimientos.

Diseño de organización de la Operaciones del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao

Para administrar eficientemente las operaciones, el Consorcio APM Terminals Callao implementará un esquema de organización de operaciones basado en las mejores prácticas observadas en nuestra red global de terminales portuarios.

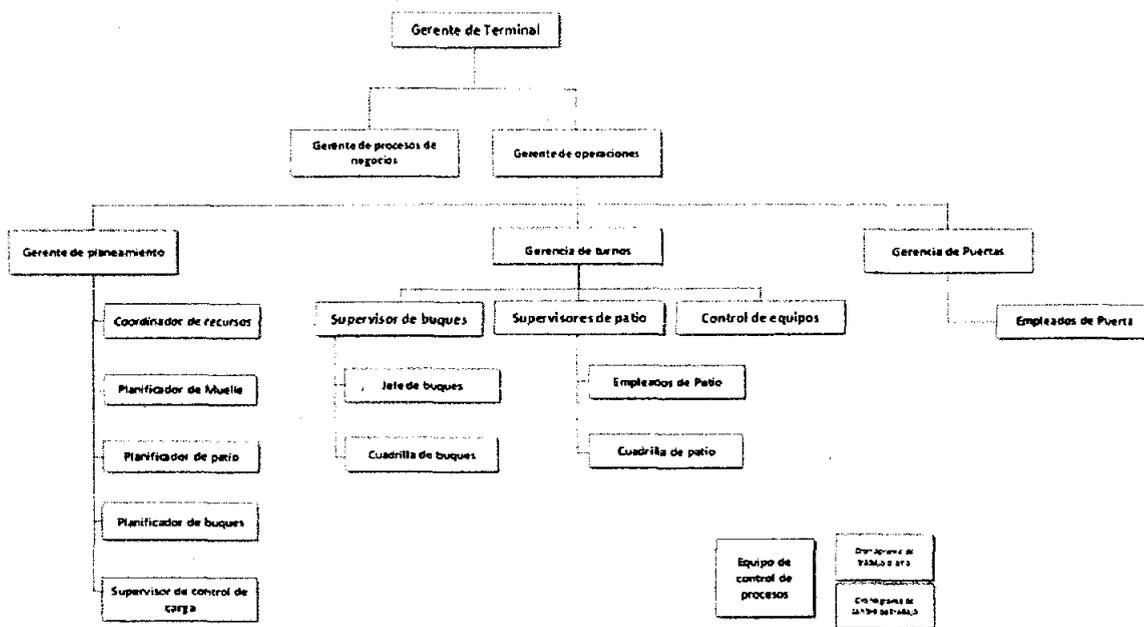
Este esquema se basa en cuatro principios fundamentales:

1. Organización en torno a resultados.
2. Toma de decisión donde se realizan las actividades.
3. Eliminación de actividades intermedias innecesarias.
4. Garantizar la comunicación clara y racional.

La organización se divide sobre la base de los procesos operativos: Planificación y Ejecución. En esta estructura, los objetivos son comunes en toda la organización de las operaciones y toda la atención se centra en los procesos básicos y los resultados asociados.



Figura N° 12.1
Diseño de organización de operaciones



En el nivel superior del organigrama organizacional se encuentra el Gerente del Terminal. Esta posición es responsable de las actividades y servicios que ofrece el terminal. En el siguiente nivel destaca la alta dirección, incluido el Gerente de Finanzas, Gerente de Recursos Humanos, Gerente de Información y Comunicación Tecnológica, etc.

Tres fases de conducción de la Organización

Los siguientes niveles mantienen las funciones principales, los cuales administran los procesos en las operaciones. Estos se dividen en tres fases distintas:

1. Planificación
2. Ejecución
3. Evaluación y Presentación de Informes

Estas fases son el núcleo fundamental de este concepto de gestión de procesos.

Es importante que las responsabilidades de la planificación y ejecución no sean combinadas. Al asegurar que el proceso de planificación se diferencie del de ejecución, se eliminarán las posibles ineficiencias. Con una clara delegación de autoridad del departamento, estos pueden ser flexibles y los recursos compartidos entre la planificación y ejecución. La evaluación y la fase de información facilitan la investigación de las razones para obtener un rendimiento bueno o malo.



000205

i) Planeamiento

La fase de planificación es un segmento muy particular en el proceso. Esto es un nivel muy detallado de la preparación y programación en patio, el muelle, y las operaciones de puerta ("Gate"). Este es también el punto del proceso donde el cliente tiene la mayor interacción. Estableciendo los requisitos de los clientes y la planificación con ellos en mente, se asegura la satisfacción del cliente en la fase de ejecución.

ii) Ejecución

Con el inicio de la fase de ejecución, el control del proceso juega un papel importante. Esto implica el uso de los recursos previstos y las estrategias establecidas para la atención de los buques, manipuleo en patio e ingreso y salida por puerta, esto con el objeto de asegurar que se cumplan los objetivos de productividad y seguridad en las operaciones. El personal necesario para ejecutar los procesos está estrechamente controlado por la supervisión de las operaciones, apoyando al elemento humano del proceso para alcanzar los estándares de seguridad y de producción fijados por la organización. La interacción con el cliente se centra en el intercambio de información, e incluye actualizaciones de estado de los procesos, tiempos de espera de salida del buque, e información sobre incidentes que afectan a la propiedad de los clientes.

iii) Evaluación y Presentación de Informes

En esta fase, los datos recogidos durante las operaciones se convierten en información previa a la facturación, análisis de procesos, estadísticas de producción y elaboración de informes de clientes. Aquí se hace una retroalimentación a los clientes y partes interesadas internas sobre cómo el terminal realiza los requerimientos. Esta es también la fase en la que los cambios en el proceso de flujo de datos son incorporados en la planificación y ejecución de las acciones futuras.

Número de trabajadores

El Consorcio APM Terminals Callao reconoce el valor, las habilidades y experiencia del personal de ENAPU - Callao y se basará sobre ello para crear una organización autónoma apoyada por todas las funciones corporativas del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao.

Durante la puesta en marcha del proyecto de modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, el personal de apoyo temporal del Consorcio APM Terminals Callao se incorporará a las actividades de operación con el fin de entrenar y capacitar a los empleados en el desarrollo de procesos y procedimientos, manejo de herramientas y equipos. El personal de los equipos de apoyo será cuidadosamente seleccionado y asignado por periodos semanales y mensuales, dependiendo de la funcionalidad y el progreso de la formación y el desarrollo de los empleados locales.

Así, en las primeras etapas del proyecto, será necesaria la contratación de personal calificado para la operación del nuevo equipamiento portuario. Se crearán nuevos puestos laborales para las operaciones con carga contenedorizada y se reorganizará las operaciones de carga general, carga a granel y rodante. El número de trabajadores a ser contratados serán definidos posteriormente.



luego de una evaluación de las necesidades de personal que permitan contar con un número suficiente para alcanzar los objetivos de la organización¹.

12.1.1.3 Política de Recursos Humanos

El Consorcio APM Terminals Callao reconoce que el principal recurso son sus trabajadores, para asegurar que cada terminal bajo su administración fortalezca y mejore su posición en el mercado competitivo, apoyará y desarrollará a las personas que trabajan en él.

Un negocio exitoso es el resultado del trabajo en equipo: personas que trabajan juntas en un espíritu de colaboración.

APM Terminals se ha comprometido a promover la armonía a través de la participación, la confianza y buena voluntad, asegurando que el respeto mutuo sea la base de la relación entre la Compañía y sus empleados, buscando la mejor manera de lograr este objetivo.

Los objetivos de la empresa incluyen:

- Mejora del entorno laboral;
- Proporcionar oportunidades justas e iguales para todos;
- Elevar la competitividad de la empresa a través de la orientación al cliente, seguridad, eficiencia y flexibilidad;
- Fomentar la participación de los trabajadores en la empresa, y
- Reconocimiento de las contribuciones de sus empleados, así como sus responsabilidades familiares.

Por el reconocimiento del compromiso del Consorcio APM Terminales Callao con sus empleados, se espera que el empleado demuestre su propio compromiso por medio de la buena ética de trabajo, hábitos de trabajo seguros, fidelidad y un enfoque hacia el cliente.

a. Condiciones laborales

El Consorcio APM Terminals Callao contratará a los empleados sobre la base de sus necesidades, de conformidad con su presupuesto anual de mano de obra y cumpliendo las normas legales pertinentes y el contrato de Concesión.

Horario de trabajo y vacaciones

Se prevé que las operaciones del Consorcio APM Terminals Callao en el Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao tengan una duración de veinticuatro horas al día, siete días a la semana. Con el fin de mantener un personal para servicio continuo, se desarrollará un cronograma de cambios y horarios de trabajo que permitan cubrir todas las horas de trabajo, pero siempre en conformidad con las normas y leyes laborales del Perú. Es política del Consorcio APM Terminals Callao establecer los horarios de trabajo, los cuales serán debidamente notificados y controlados a través de sus supervisores inmediatos. Todos los horarios de trabajo se harán de acuerdo a las Leyes laborales del Perú.

¹ Asimismo, el Consorcio APM Terminals Callao mantiene su expresa aceptación de lo indicado en la cláusula N° 13.9 del contrato de concesión, relativo a la formulación de propuestas para la contratación de trabajadores de ENAPU del Terminal Portuario del Callao equivalente al 60% del total del personal operativo requerido para la explotación del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao.



000207

Los empleados tienen derecho a vacaciones anuales pagadas de acuerdo a los estándares del mercado y las Leyes Peruanas. Las vacaciones anuales serán de conformidad con las leyes pertinentes del Perú y se acredita por un período de un año a partir del primero de enero de cada año. El Consorcio APM Terminals Callao podrá determinar, durante el primer mes de cada año, la fecha de las vacaciones anuales por cada empleado y cómo puede ser utilizada por el empleado, todo ello de conformidad con los requisitos de trabajo y siempre teniendo en cuenta los intereses de los trabajadores.

Salud y Seguridad en el Terminal

Las obligaciones del Consorcio APM Terminals Callao en relación con la seguridad y salud pública dentro de las instalaciones portuarias son las siguientes:

- Proporcionar y mantener un ambiente de trabajo seguro;
- Aplicar las normas estrictas para la Seguridad y Salud Laboral;
- Introducir y aplicar políticas, procedimientos y mejores prácticas relativas a la salud y seguridad profesional;
- Investigar todos los accidentes e incidentes;
- Proporcionar una adecuada formación en temas de seguridad;
- Proporcionar un adecuado sistema de primeros auxilios y de emergencia,
- Proporcionar al personal el equipo necesario de protección individual (EPI), el cual reduce la probabilidad de lesión, accidente o enfermedad durante el trabajo;
- Cumplir con las disposiciones de seguridad aplicables a sus operaciones, y
- Proporcionar los adecuados procedimientos de respuesta ante cualquier emergencia en las áreas de trabajo.

Las obligaciones de los empleados en relación a la salud pública y los procedimientos de seguridad dentro de las instalaciones portuarias son los siguientes:

- Tener cuidado de su propia seguridad y la de otras personas que puedan verse afectados por lo que hacen o dejan de hacer;
- Usar todo el equipo de seguridad previsto para la tarea que están llevando a cabo;
- Cooperar con el Consorcio APM Terminals Callao en todas las cuestiones de salud y seguridad;
- Ser consciente de los procedimientos de emergencia de la zona en la que están trabajando;
- Informar de cualquier accidente, los peligros, las prácticas de trabajo inseguras o condiciones sub-estándar que se plantean en el lugar de trabajo a su supervisor o gerente, y reportar cualquier lesión sufrida en el lugar de trabajo.

Sueldos

Para el personal a contratar bajo la cláusula N° 13.9 del Contrato de Concesión, se cumplirán las condiciones establecidas para tal efecto en el Contrato de Concesión.



[Handwritten signature]

000008

Los empleados normalmente serán contratados en un rango salarial de acuerdo con el nivel de mercado, teniendo en cuenta su experiencia, habilidades y grado educación profesional. La revisión salarial anual será considerada por el Consorcio APM Terminals Callao y los aumentos salariales estarán sujetos a la aprobación de la Junta de Directores de la Compañía. Se desarrollará una estructura de sueldos con el fin de alinear los niveles salariales con los años de experiencia en el trabajo, la educación, habilidades y otros criterios objetivos.

Contratación y Beneficios de los trabajadores

Los beneficios se aplicarán teniendo en cuenta las normas y leyes laborales así como las mejoras prácticas del mercado. Asimismo para el personal a contratar se cumplirá las condiciones establecidas en el Contrato de Concesión.

Gestión del Rendimiento

El Consorcio APM Terminals Callao implementará un sistema de gestión del rendimiento para mejorar la productividad y la eficiencia del Terminal, el cual se realizará sobre la base de una evaluación y medición objetiva de los niveles de desempeño del trabajador. La evaluación del desempeño de los trabajadores se utilizará además, para las decisiones relativas a los bonos, premios monetarios y no monetarios, y mejores oportunidades de trabajo, también se respetará lo establecido en la cláusula 13.9 del contrato de concesión.

12.1.1.4 Plan de capacitación y formación profesional

Nuestra política de formación profesional de recursos humanos se basa en el principio que, los trabajadores en el sector portuario requieren de calificación por el trabajo especializado que realizan.

En ese sentido, el Consorcio APM Terminals Callao considera una oportunidad al personal que actualmente trabaja en puerto del Callao, y que formará un elemento importante para el desarrollo de sus actividades.

Para tener al personal altamente motivado y calificado el Consorcio APM Terminals Callao establecerá una gama completa de soluciones para el desarrollo de sus trabajadores.

a. Filosofía de capacitación²

Un terminal de clase mundial requiere que los empleados puedan desarrollar sus habilidades más allá de las expectativas de los clientes. Teniendo en cuenta que, en las operaciones de un terminal la mayor parte del trabajo es altamente especializado, el programa de capacitación combina prácticas que han demostrado tener éxito en una serie de terminales portuarios de APM Terminals junto con las mejores prácticas en las instalaciones actuales.

b. Desarrollo de carrera

APM Terminals, al ser parte de las compañías del grupo AP Moller - Maersk Group, proporcionará a sus trabajadores amplias oportunidades de desarrollo profesional dentro de los terminales de

² Sin perjuicio de lo mencionado en este capítulo, y de conformidad con la cláusula séptima del anexo N°21 del contrato de concesión, el Consorcio APM Terminals Callao efectuará talleres de capacitación referidos exclusivamente a aspectos vinculados con la operación portuaria, a los trabajadores de ENAPU.



contenedores, de sus oficinas regionales o la sede social u otras empresas filiales del Grupo. El objetivo del Consorcio APM Terminals Callao es permitir a los empleados aceptar otras posiciones en el Grupo a fin de contribuir con el aprendizaje continuo y el desarrollo de habilidades, creemos que sólo a través de este enfoque se logrará que los individuos estén motivados para trabajar y mejorar continuamente su rendimiento.

Además, el personal que tiene capacidad de gestión tendrá la oportunidad de participar en cursos y sesiones de capacitación para desarrollar aún más estas habilidades.

En APM Terminals, nos centramos en la excelencia y tratamos de mantener nuestra posición como líder en la industria. Para esto, necesitamos ser creativos, y disponer de gente dedicada y entusiasta, que pueda generar nuevas ideas y crear soluciones.

c. Implementación del Plan de Organización y de Recursos Humanos

Los gobiernos locales están proporcionando la base sobre la cual las empresas y las comunidades se constituyen y creemos que una buena relación con el gobierno es vital para operar nuestro negocio con éxito. Nuestro objetivo será construir un fuerte grupo laboral que será capaz de desempeñar un papel importante en el desarrollo futuro del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao.

Vamos a utilizar los programas de capacitación de APM Terminals para desarrollar las capacidades de los trabajadores locales y hacer del terminal portuario un lugar seguro para trabajar. Nuestro objetivo y la estrategia, es dejar que las personas alcancen su máximo potencial. El desarrollo personal y profesional de los trabajadores ha probado ser una sólida inversión para el buen funcionamiento de cada uno de nuestros terminales.

d. Operaciones, equipos y sistema informático

En esta sección se describe los sistemas de tecnologías de información que serán implementados en el TNM del Puerto del Callao. Cabe precisar que para el tema de los equipos y operaciones, se deberá remitir al capítulo correspondiente para un desarrollo más extenso.

Con el fin de que el desarrollo de las actividades del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao sea operativamente el más avanzado, ambientalmente amigable, y el terminal más seguro tanto como sea posible, las tecnologías de información y comunicaciones desempeñan un rol muy importante.

Para el proyecto del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, el Consorcio APM Terminals Callao utilizará tecnología de punta en las operaciones de patio de contenedores y muelle, así como en las funciones de trabajo interno de oficina. APM Terminals, se ve asimismo como un líder en la aplicación de tecnologías para terminales marítimos. Un aspecto clave de nuestro éxito ha sido la adaptación de soluciones adecuadas a los problemas que se nos presenta. Nosotros no somos adoptadores de tecnología quienes se precipitan para desplegar soluciones para su propio bien. En lugar de eso consideramos a la tecnología como una pieza de la solución y justificamos su aplicación bajo una visión caso por caso.



000210

12.1.2 Sistemas

12.1.2.1 Sistemas integrados

El alcance de la Tecnología de Información y Comunicación ("Information and Communication Technology - ICT") para este proyecto abarca los siguientes sistemas, tecnologías y áreas generales de la Tecnología de la Información ("Information Technology - IT") y del Sistema de Información ("Information System - IS"):

- Sistema Operativo de Terminal (TOS).
- Sistema de puertos.
- Sistema de administración del terminal.
- Infraestructura de Hardware, Red y Otros

El éxito de operaciones está directamente relacionado con el nivel de integración alcanzado entre los diferentes elementos. En el sentido más amplio de la palabra, la gente, el equipo, el hardware de ordenador y el software son todos los elementos de sistema. Reconociendo esto, el Consorcio APM Terminals Callao emplea el balance apropiado entre los componentes para asegurar que cada elemento de la solución encaje en la estrategia de diseño. El aspecto más crítico de la relación es como estos elementos se adecuan juntos para formar la solución para obtener el mejor resultado.

La capacidad de APM Terminals para correctamente seleccionar y unir componentes para formar una solución de trabajo, es nuestra principal competencia. Esta es la mejor evidencia del éxito de las operaciones portuarias a nivel global de APM Terminals, en 50 terminales, en 34 países y cinco continentes. El Consorcio APM Terminals Callao, después de hacerse cargo de la explotación de la concesión de TNM del Puerto del Callao, dispondrá de nuestro equipo de profesionales con experiencia en la ejecución e implementación de proyectos en terminales marítimos, y se integrarán al TNM para implementar soluciones personalizadas para este proyecto y alcanzar los resultados óptimos.

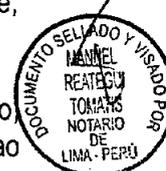
12.1.2.2 Sistema Operativo del Terminal (SOT)

Para el TNM del Puerto del Callao, el Consorcio APM Terminals Callao implementará el sistema CargoTec (Navis) N4, para ayudar a alcanzar las metas de eficiencia en las operaciones. Callao será el cuarto terminal con la instalación del sistema más avanzado de CargoTec, siguiendo las exitosas experiencias de implementación en los terminales de Nigeria, Camerún e India, al mismo tiempo que es implementado en Vietman y Liberia.

CargoTec es un proveedor mundial de sistemas de operación y almacenamiento de terminales y que APM Terminals emplea en la mayor parte de sus más de 50 terminales marítimos. El Consorcio APM Terminals Callao está de acuerdo con CargoTec para que el sistema N4 SOT, desarrollado por Navis, sea la siguiente generación de sistemas SOT, el cual es diseñado para ofrecer un valor sin igual y que está diseñado para crecer con el cliente al menor costo posible.

Con el diseño de software de operaciones de terminal N4, este se convierte en el más desplegable, abierto, adaptable, y conservable de los SOT disponible hoy en día.

En APM Terminals, el sistema SOT es el que permite la interconectividad entre el muelle, patio, puertas y almacenes. Desde el comienzo de las operaciones, el Consorcio APM Terminals Callao empleará el sistema conjunto de módulos básico de N4, que APM tiene desarrollado con los expertos de CargoTec. Este sistema SOT permitirá mejorar las operaciones en puerta, corregir el



inventario de patio y mejorar el flujo de comunicaciones entre el Puerto, terminal y líneas navieras junto con la capacidad para el envío de datos a través de la utilización del sistema de intercambio de datos electrónicos (EDI). Esta capacidad mejorará notablemente la eficiencia de las operaciones en el puerto. APM Terminals tiene tal experiencia, mejorando las operaciones en nuestras terminales en Nigeria, Angola y Ghana, por nombrar unos pocos, y creemos que se repetirá el éxito en el Callao.

El enfoque de fluidas operaciones en patio y puertas es para hacer que la carga este a disposición de los clientes internos y externos de manera rápida, segura y eficiente. Uno de los objetivos fundamentales en el mantenimiento de los altos niveles de eficiencia y productividad, ha sido desarrollar una estrategia de planificación de patio que minimice los movimientos internos, los cuales son inhibidores improductivos para una operación rentable, en la medida en que es físicamente posible y financieramente práctico.

Para el manejo de carga no contenedorizada, el sistema N4 tiene módulos capaces para apoyar al terminal en la administración del inventario y control dentro del almacén o en las operaciones de almacenamiento de carga contenedorizada. Adicionalmente, el Consorcio APM Terminals Callao, empleará técnicas de última aplicación para la gestión del inventario, el cual es parte de la experiencia ganada en el manejo de dicha carga en nuestros terminales de Asia, Medio Oriente y América del Sur.

El Sistema Operativo del Terminal (SOT) del Consorcio APM Terminals Callao empleará técnicas de entrenamiento y la experiencia de nuestros equipos de gestión global para garantizar que el TNM del Puerto del Callao este a la vanguardia en el mundo, con los aspectos de eficiencia operativa y organización.

En el Consorcio APM Terminals Callao esperamos con interés trabajar con las autoridades del puerto y el gobierno, para asegurar la implementación más efectiva de las condiciones de servicio en el Callao, que en última instancia conduce a un funcionamiento mejor para nosotros y nuestros socios en todo el puerto.

12.2.1.3 Sistema de Puertas ("Gate System")

La administración de puertas presenta numerosos desafíos. Es el punto de contacto entre el terminal y los principales actores de la actividad portuaria e implica un gran número de participantes. Las puertas tienen dos grandes grupos de usuarios: las líneas navieras y las empresas de transporte terrestre que les prestan servicios. Las necesidades de cada grupo son diferentes, pero deberían ser coordinadas para proporcionar una solución total. Los horarios de salidas, fechas de disponibilidad, el estado de espera, los gastos de estadías, fechas límite y muchos otros parámetros deben ser visibles, accesibles y funcionales para los distintos usuarios con diferentes necesidades y niveles de seguridad.

Nuestra solución prevista de puerta emplea un número de tecnologías que dirigen estas exigencias.

- El Sistema de asignación de puertas deberá ser implementado porque siempre existen niveles pico y valle en la demanda, los cuales elevan los costos para ambos usuarios y del propio terminal. Un sistema de asignación de puertas puede esencialmente elevar la satisfacción de los consumidores, maximizar la productividad del terminal y la utilización de los recursos. Por supuesto, la implementación de tal sistema requiere altos niveles de cooperación entre ambos usuarios y adecuadas relaciones con las autoridades locales.



- Equipos ópticos de reconocimiento de caracteres, que capturan hasta siete diferentes imágenes de cada uno de los camiones, chasis y contenedores, a su paso a través de las puertas y vías de circulación interna. Estas imágenes son adecuadas para la captura de todos los números diferentes, así como el apoyo a la inspección de daños a distancia de los equipos.
- El software organiza las imágenes y las presenta en fila de acuerdo a las técnicas de localización en el edificio del terminal, para el análisis y codificación de los daños. Este concepto ha sido bien recibido por los grupos de trabajo de todo el mundo. Estas actividades que se realizan desde el entorno de trabajo, no sólo son mucho más seguras, sino también se ejecutan en clima controlado. Las inspecciones son más precisas, y el mantenimiento de registros es optimizado. Se pueden acceder a las imágenes para validar los reclamos de seguros y para otras cuestiones relacionadas a la seguridad.
- Los conductores se identificarán pasando su tarjeta de identificación en una garita, ingresando su número de asignación y otros datos de referencia. En la Garita habrá una pantalla de cristal líquido de aproximadamente 15 pulgadas, la cual guía al conductor a través del sistema de puertas. En los momentos adecuados, los empleados (ubicados en el edificio del terminal) interactúan con el usuario utilizando tecnología de voz y video.
- Un sistema de tubos al vacío podrá ser implementado en el Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, pero su implementación dependerá de los acuerdos que se puedan lograr con las autoridades locales, durante la fase de implementación.

Figura Nº 12.2
Sistema de Puerta, APM Terminals



Fuente: Pier 400, Los Angeles

12.2.1.4 Sistema de Administración de Terminal (SAT)

Con el fin de gestionar los aspectos no operativos del negocio del terminal marítimo, el Consorcio APM Terminals Callao ha identificado y establecido la necesidad de un Plan de Recursos Empresariales (PRE), como un sistema de administración de terminal implementado desde 2001. La selección de los proveedores concluyó que el Sistema Financiero e Industrial (SFI) de Suecia, es considerado como la plataforma óptima para APM Terminals, con la debida consideración para su excelente funcionalidad.

El paquete completo de plan PRE suministrado por el SFI, es un sistema probado y ampliamente aceptado por las diferentes industrias, por ejemplo, GE Engine Service, NEC & Nihon Unisys Ltd., IBM, etc. Las aplicaciones del SFI son más que un paquete de software ágil de PRE. Viene con una gama de servicios y soporte, que apoya en cualquier lugar de trabajo, ayudando a nivel local con la fuerza y la experiencia de una organización global.



Los módulos y productos que serán implementados para el TNM luego de la toma de la concesión son:

- Modulo "M&R, Inventario y Gestión de Compras ("Inventory & Purchasing Management"): Equipos, mantenimiento preventivo, programación, órdenes de trabajo, costos, facturación, pedidos de clientes, inventario, compras, gestión de documentos, etc.
- Modulo Finanzas ("Finance"): Generador de informes, normas de contabilidad, libro mayor, cuentas por cobrar, cuentas por pagar, ordenes de clientes, facturación, etc.
- Modulo Recursos Humanos ("Human Resources"): Gestión de Recursos Humanos.

Cabe señalar que estos módulos se adecuan a las nuevas tareas que implican un negocio en constante crecimiento. Ver figura N° 12.3.



Figura N° 12.3
Módulos de Plan de Recursos Empresariales

Factura electrónica	Auto servicio	Informes de proyectos	Planificación múltiple	Total Mantenimiento, reparación y revisión
Gestión de presupuesto	Reclutamiento	Gestión de los contratos de servicio	Programa basado en limitaciones	Gestión de información de Vehículos
Flujo de caja	Desarrollo laboral y certificación	Servicios de campo	Realización de proyectos	Integración de Procesos de Automatización
Cuentas por pagar	Gestión de entrenamiento	Call Center	Diseño a la orden	Cronograma y asignación de recursos
Cuentas por cobrar	Gestión de gasto	Configurador de ventas	Producción, configuración y ensamble a la orden	Gestión de prevención
Activos fijos	Tiempo y presencia	Tienda web	Procesamiento por lotes	Órdenes de trabajo
Cuentas consolidadas	Gestión de planilla	Ventas y Marketing	Producción repetitiva	Eficiencia del equipamiento total
Contabilidad general	SFI Recursos Humanos	SFI Ventas y Servicios	Orden de producción	Misión de equipos
SFI Finanzas	SFI	SFI Ingeniería	Costos	Monitoreo de equipos
			Reportes de planta	Equipamiento
			SFI Fabricación	SFI Mantenimiento
			SFI Distribución	SFI Facilitadores de negocio
			Gestión de Calidad	Modelos de Negocio
			Gestión Documentaria	Gestión de Casos
			Gestión de Eco-Footerprint	
			Gestión de Negocios	
			Informes de Negocios	
			Reglas Contables	
			Manejo de Negocio	
			Manejo de Negocio	



000215

12.2.1.5 Infraestructura de Hardware, redes y otros

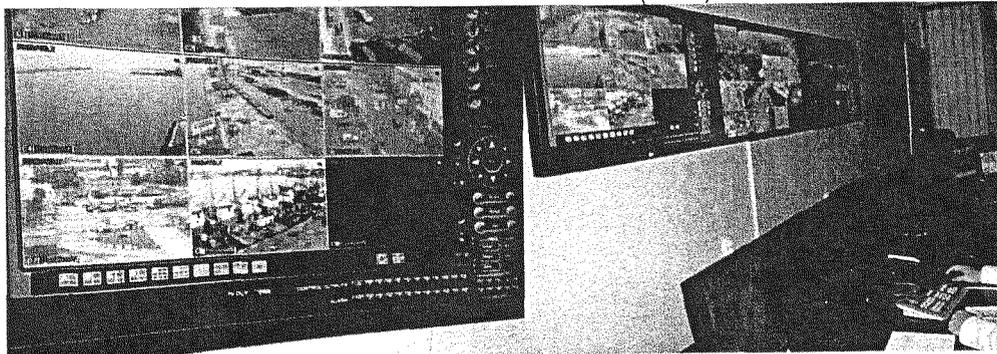
Toda la infraestructura de hardware desplegado en el TNM del Puerto del Callao será gestionada por el staff de profesionales de apoyo del área de Tecnología de Información de APM Terminals. Por lo tanto, en el Callao se utilizará la última tecnología y el uso óptimo de las mejores prácticas de procedimientos de aplicación actual.

La infraestructura de red requerirá el despliegue de una red troncal de fibra óptica para apoyar el envío de datos de la terminal. Este componente es crucial para el apoyo al terminal desde el primer día. Uno de los componentes que utilizará la red troncal de fibra óptica es la red de área local inalámbrica (LAN). Se espera que un porcentaje significativo de la comunicación de datos (voz multimedia y de vídeo, aplicaciones de gran tamaño de imágenes) se produzca a través de medios inalámbricos.

Una red inalámbrica será requerida para apoyar las instalaciones. Un estándar específico será establecido después de que más requerimientos sean definidos. Una red de radiofrecuencia (RF) robusta ayudará al personal de apoyo, a la implementación de futuras tecnologías, cuando estas sean adheridas a las instalaciones.

El Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) y un sistema de control de acceso y monitoreo de seguridad será instalado para ayudar al personal en los procesos de operaciones, tales como el control puertas y seguridad. El hardware de red (hubs, routers e interruptores) será instalado para proporcionar conectividad al dominio del Consorcio APM Terminals Callao.

Figura N° 12.4
Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)



Por otra parte, un sistema de comunicación de terminal (Sistema Cisco VoIP para teléfonos) será instalado para proporcionar un ancho de banda sin restricciones, a las aplicaciones de escritorio (computadoras, usando los últimos avances de tecnología en telefonía IP).



000216

12.2 Plan de Conservación

12.2.1 Condiciones establecidas en el Contrato

12.2.1.1 Plan de Conservación de la Concesión

El Plan de Conservación del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao deberá considerar el tipo de Obra, equipo e instalación, según sea su intensidad de uso, criticidad, condiciones de operación y condiciones ambientales para dar cumplimiento a los Niveles de Servicios y Productividad mínimos, establecidos en el Contrato de Concesión.

Los criterios para la selección de las soluciones para las diferentes estructuras, como para la elección de los equipos, están orientados a definir equipos o estructuras estándar y estar dispuestos a asignar montos importantes de mantenimiento, incluso reposición de equipos o bienes.

En base a lo expuesto en los párrafos precedentes, el Concesionario deberá elaborar un Plan de Conservación y presentarlo a la APN para su evaluación y aprobación.

El Plan de Conservación estará orientado cuando menos a la siguiente infraestructura portuaria:

1) Equipamiento Portuario:

- A. Proponer un Programa de Mantenimiento preventivo para las grúas pórtico de muelle, grúas de patio y los requerimientos complementarios, por ejemplo: apiladores de alcance frontal (reach stacker), tractores de patio (terminal truck), montacarga (forklift), etc., como consecuencia de un programa de inspección en el que se establezca:
 - Los elementos a ser inspeccionados y frecuencia de inspección.
 - Reparaciones necesarias en momentos de equipo parado.
 - Sustitución de piezas sometidas a desgaste, que se cambien al final del plazo de vida útil, independientemente de su estado aparente.
- B. Proponer un Programa de Mantenimiento de equipo móvil que comprende:
 - El engrase y limpieza para evitar el desgaste y corrosión.
 - Ajuste para mantener el equipo en condiciones previstas.
 - Revisión para reemplazar las piezas gastadas oportunamente.
- C. Proponer la construcción de un taller, con grúa puente, herramientas especiales, fosas, montacargas hidráulicas, equipos para pruebas de tracción, verificación de cables, entre otros, que se consideren necesarios como apoyo de la normal operación de los equipos portuarios.

2) Obras Interiores:

Las obras interiores comprenden las obras civiles que se ubican desde la ribera costera en tierra, ejemplo: muelles, espigones, almacenes, Patio de contenedores, losa de respaldo, etc.



000217

Proponer un programa de mantenimiento preventivo para:

- A. Las estructuras de concreto armado, pilotes, losas, vigas y demás elementos de concreto de los Amarraderos y de las Edificaciones y en general, de todas las demás instalaciones del Terminal Norte Multipropósito.
- B. Defensas del Muelle.
- C. Estructuras metálicas (pilotes de ser usados en los Amarraderos, especial atención deberá darse a las zonas mojadas y al descubierto, originadas por las mareas).
- D. Bitas y otros elementos de Amarres.
- E. Edificios de oficinas, pinturas, impermeabilizaciones, instalaciones de agua y desagüe.
- F. Almacenes (coberturas livianas)
- G. Pavimentos de adoquines naturales o artificiales; pavimentos flexibles de aglomerado asfáltico o flexibles con tratamientos superficiales y pavimentos rígidos de concreto (la mayor parte del mantenimiento deberá concentrarse en las grietas y en las juntas para evitar el paso del agua a las capas inferiores o al acero de refuerzo).
- H. Las redes de agua, recorrido de válvulas, grifos, control de fugas, entre otros.
- I. Las líneas eléctricas de alta y baja tensión, señalización, planes de renovación por averías o antigüedad
- J. Estaciones, sub estaciones y tableros eléctricos.
- K. Servicios de telefonía y telecomunicaciones.
- L. Red de drenaje de agua o de oleaje extraordinario
- M. Rieles de grúa pórtico.

3) Obras Exteriores:

Las obras exteriores comprenden las obras civiles que están construidas fuera de la ribera costera hacia el mar, tales como: diques de abrigo, rompeolas, ayudas a la navegación, dragado, entre otros.

Proponer el programa de mantenimiento de:

- A. Profundidad operativa del Terminal Nuevo Multipropósito.
- B. Programación de las posibles obras de dragado.

12.2.1.2 Alcances del Mantenimiento

De acuerdo al Anexo 7, Apéndice 1, las actividades de conservación incluyen el mantenimiento rutinario, periódico y la reparación de emergencia, destinadas a dar cumplimiento a los Niveles de Servicio y Productividad mínimos establecidos en el Contrato de Concesión, en relación con las operaciones portuarias.

El mantenimiento comprende, por lo menos lo siguiente:



000218

- Sub-Estaciones Eléctricas, transformadores, tableros de control.

3) A las obras exteriores

Como en el caso precedente, están diseñadas para que alcancen una vida útil de 50 años, la puesta a punto de estas obras demandará de inspecciones y controles programados para conocer su estado, por lo que será necesario efectuar cuando menos las siguientes actividades:

- Inspección y medición de profundidad operativa en canal de acceso al Terminal Norte Multipropósito.

Mantenimiento Periódico:

Aquellas tareas de mantenimiento preventivo mayor que se efectúan con el propósito de asegurar la funcionalidad e integridad de la Infraestructura Portuaria tal como fue diseñado. Son tareas previsible en el tiempo, con una frecuencia programada, cuya ejecución es determinada por la programación. Comprende, entre otras:

1) Al Equipamiento Portuario

- Reparación mayores ("overhaul").
- Reparación y pintado de las estructuras metálicas.
- Cambio de llantas.
- Cambio de rodamientos.
- Pintado de la estructura.

2) A las obras interiores

- Inspección de los rieles de las grúas pórtico de muelle.
- Mantenimiento a los pavimentos en áreas de respaldo y almacenamiento.
- Inspección y sellado de grietas superficiales en obras de concreto o de acero, que están localizadas en la zona de carrera o variación de mareas y bravezas.
- Mantenimiento y recorrido de las líneas de agua (tuberías, válvulas, grifos, entre otros.)
- Mantenimiento y recorrido de las sub-estaciones eléctricas, transformadores, líneas de alta y baja tensión.
- Cambio de luminarias y recorrido del sistema de iluminación.
- Sellado y limpieza del sistema de drenaje.
- Mantenimiento de las vías interiores terrestres del Terminal Norte.

3) A las obras exteriores

- Dragados de mantenimiento de la profundidad de los frentes de atraque del Terminal Norte Multipropósito.



Handwritten signature

000219

Reparación de Emergencia:

Tareas de rehabilitación, reemplazo de componentes de la infraestructura portuaria o equipamiento portuario que se tienen que realizar como consecuencia de situaciones imprevisibles o inevitables que afecten o impidan el uso apropiado de la infraestructura portuaria o Equipamiento Portuario y que se requiere de decisiones inmediatas para recuperar la situación y retornar a una marcha normal de las actividades portuarias.

12.2.2 Medios Materiales y Humanos

En base a lo estipulado en el Contrato de la Concesión, a continuación se mencionan los medios materiales y humanos principales que permitirán dar cumplimiento a la conservación y mantenimiento de las instalaciones y equipos del Terminal.

12.2.2.1 Recursos Humanos

El concesionario asegurará el mantenimiento de las instalaciones y equipos a través de medios propios permanentes. Para ello, contará entre sus empleados, con personal especializado en número adecuado, a quienes proporcionará formación específica en los equipos del Terminal. Esta formación incluirá las áreas de mecánica, electricidad, electrónica, hidráulica, motores, etc.

A través de un régimen de funcionamiento por turnos, se garantizará la presencia en el Terminal de un equipo mínimo, siempre que haya navíos que operen en el Terminal. Este equipo se destinará para garantizar la operatividad permanente de los equipos, evitando que paralicen las operaciones por pequeñas averías que pueden ser resueltas localmente de inmediato.

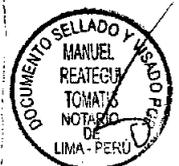
12.2.2.2 Taller

Se contará con un Taller de Mantenimiento adecuado y provisto de equipos con las herramientas necesarias para efectuar el trabajo de mantenimiento y reparación del equipo portuario.

El Terminal dispondrá de un sistema de recojo de residuos, de lavado y separación de hidrocarburos para evitar la contaminación del suelo y del agua.

12.2.2.3 Piezas de Reserva

El concesionario mantendrá en stock un conjunto de piezas de reserva que permita proceder a la reparación de los equipos rápidamente, sin necesidad de esperar por la compra y llegada de los materiales que faltan.



000020

Mantenimiento Rutinario

Son aquellas actividades que se realizan en forma permanente con el propósito de proteger y mantener en buenas condiciones de funcionalidad, la Infraestructura Portuaria, a efectos de mantener adecuadamente el tráfico, acorde con los niveles de servicio y productividad exigidos.

Comprende entre otras, las siguientes actividades:

1) Al Equipamiento Portuario

- Limpieza exterior.
- Limpieza interior: cambio de aceite, filtros de aceite, filtro de aire.
- Revisión y reposición de niveles de aceite, agua, baterías, etc.
- Inspección y mantenimiento de los sistemas eléctricos.
- Inspección y mantenimiento de los sistemas electrónicos.
- Inspección y mantenimiento del sistema hidráulico.
- Inspección y mantenimiento del sistema de transmisión.
- Inspección y mantenimiento de las estructuras metálicas, ajuste de pernos, cuñas de soldadura, pintura, etc.
- Lubricación y engrase de mecanismos de engranaje.
- Comprobación de funcionamiento de todos los puntos de engrase.
- Cambio de partes.
- Reparaciones menores.

2) A las obras interiores

Las obras civiles en general de la Infraestructura Portuaria son diseñadas para que tengan una vida útil de 50 años. Sin embargo, es necesario hacer inspecciones de rutina en periodos variables de 6 a 12 meses, a los siguientes elementos:

- A las estructuras de concreto armado.
- Pilotes de cimentación, de acero y/o concreto.
- Estructuras metálicas.
- Almacenes.
- Pavimentos rígidos de concreto armado, flexibles y de adoquines naturales o artificiales.
- Edificios y oficinas de administración y mantenimiento.
- Redes de agua, electricidad, telefonía, comunicaciones, entre otros.
- Redes de desagüe.
- Iluminación.



000221

12.2.3 Plan de Inspecciones

Periódicamente se realizarán inspecciones de rutina a los equipos e instalaciones portuarias, para verificar las condiciones de los componentes.

Estas verificaciones incluyen la verificación de desgastes o averías de componentes, uso excesivo, daños por impactos mecánicos (colisiones), etc.

El tiempo entre inspecciones depende de los desgastes estimados y de la importancia de cada equipo / componente para la seguridad y correcto desarrollo de las operaciones.

12.2.4 Mantenimiento

12.2.4.1 Alcance del Plan de Mantenimiento

Para que un Terminal trabaje eficientemente, es necesario que exista una clara comprensión de los requerimientos y niveles de rendimiento en el trabajo a realizar. En este Plan, han sido identificadas cuatro áreas críticas para la operación eficiente del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao. Cada una de las secciones de este Plan de Mantenimiento presentará no sólo una descripción del proceso, sino también de los parámetros operativos requeridos para hacer del Puerto del Callao, un Terminal de clase mundial. Las áreas incluidas en este plan se describen a continuación:

- **Estrategia de Mantenimiento** – Se explica la política de mantenimiento que se aplicará en el TNM del Puerto del Callao. Se establece la necesidad de enfocarse en el mantenimiento preventivo del equipo e infraestructura.
- **Estructura Organizacional** – Incluye una descripción del organigrama del departamento de mantenimiento, así como las áreas funcionales dentro del mismo departamento. Se enfatiza la idea de lograr un entrenamiento cruzado del personal con el fin de obtener mayores eficiencias.
- **Plan de Mantenimiento** – Se discuten los programas de mantenimiento preventivo, programado y correctivo que se implementan dentro del Terminal. También se presenta el concepto del plan de contingencia en el área de mantenimiento.
- **Instalaciones para el Mantenimiento** – Se describe a grandes rasgos las instalaciones y edificios que serán requeridos, para proporcionar un servicio eficiente a las distintas áreas operativas.

12.2.4.2 Estrategia de Mantenimiento

El mantenimiento de equipos es un factor clave en el negocio de terminales marítimos para asegurar:

- Funcionamiento confiable y seguro de los equipos
- Reducción del tiempo de inactividad del equipo durante las operaciones
- Minimización del impacto en nuestro personal, el medio ambiente y la comunidad.



000222

La Gerencia de Mantenimiento es la responsable de los activos a través de la adquisición, operación, mantenimiento, renovación y la eliminación de los mismos. Esto se logra mediante la asignación de personal, recursos financieros, tecnología, información y otros recursos, con revisiones periódicas y el mejoramiento continuo.

De acuerdo con nuestra experiencia en las modernas terminales de contenedores de clase mundial en todo el mundo, el equipo de mantenimiento de APM Terminals se centra más en el mantenimiento preventivo que en el correctivo. Al aplicar el sistema de mantenimiento preventivo, podemos asegurar que los beneficios a continuación, pueden ser obtenidos:

- Aumento de la seguridad del personal de operación y el medio ambiente.
- Mejor servicio a los buques, con menos fallas de los equipos.
- Reducción en el costo total del equipo, debido a la extensión de la vida útil de los mismos y la reducción en el costo de mantenimiento regular.

Las instalaciones de reparación de los equipos serán construidas y mantenidas para permitir la adhesión a las normas de seguridad y medio ambiente. Todos los manuales de funcionamiento y reparación estarán en el lugar y serán accesibles a todo el personal técnico.

Por otra parte, APM Terminals se ha asociado con muchos proveedores de equipos de manipulación para la industria marítima y de puertos de contenedores. APM Terminals adquiere equipo para manejo de contenedores, grúas y piezas de repuesto a través de acuerdos de compra globales (MPA), que son constantemente monitoreados por un grupo de recursos dedicados a garantizar, que APM Terminals tenga los acuerdos de costo más competitivos en el mercado. Los acuerdos definen una especificación técnica fija con un enfoque principal en el Costo Total de Propiedad (es decir, tanto el precio de compra como los gastos de funcionamiento) y la seguridad general de los terminales.

Es esencial que el equipo se mantenga en condiciones apropiadas con el propósito de rendir la calidad en el servicio para el que fue diseñado. Un buen mantenimiento asegura que el negocio se mantenga en capacidad de cumplir con los requisitos de desempeño, mientras que al mismo tiempo se reducen inversiones innecesarias de capital. Este es un requisito no sólo del Operador del Terminal, sino también de los clientes del Terminal. Los clientes demandarán altos niveles de productividad confiable, lo que exigirá un estándar alto en nivel de mantenimiento.

Dentro del programa para la renovación y reemplazo del equipamiento se considera la vida útil del equipo de acuerdo al Cuadro Nº 12.1, que se detalla a continuación.

Cuadro Nº 12.1
Vida útil del equipo

Equipo	Vida Útil Estimada [años]
Grúa Pórtico de Muelle	20-25
Grúa Portico de Patio (RTG)	15-20
Cargador para contenedores vacíos (empty handler)	10
Tractores	10
Apiladores de alcance frontal (reach stacker)	10



Un enfoque similar se tendrá en lo que se refiere al mantenimiento de la infraestructura del Terminal. A través de un programa detallado de inspección regular, se identificarán áreas en los edificios e infraestructura que deban atenderse, antes de que se conviertan en problemas que puedan comprometer la seguridad u operatividad del Terminal.

12.2.4.3 Diseño Organizacional

La organización del personal de mantenimiento será crucial para la implementación de la política de mantenimiento definida anteriormente. El objetivo será emplear técnicos en cada una de las especialidades, para realizar las tareas rutinarias de mantenimiento preventivo y de reparaciones. Esta filosofía también gira en torno a garantizar que la fuerza de trabajo sea multi-disciplinaria, y así permitir la flexibilidad y entrenamiento cruzado entre el personal eléctrico y mecánico. Dicho personal será apoyado con capacitación continua para asegurar que estén al día con los últimos cambios tecnológicos de importancia para el equipo al que presten servicio.

Para los requisitos de mantenimiento especializado como reconstrucción de motores y transmisiones se recurrirá a expertos calificados.

Cuando se considere necesario, se ofrecerá entrenamiento a largo plazo para el personal. Estos cursos se llevarán a cabo con recursos internos o por instructores externos especializados, así como en coordinación con instituciones locales que prestan servicios de este tipo. La formación ofrecida incluirá la solución de problemas en las áreas de fluidos hidráulicos, motores diesel, electricidad y electrónica, y toda la formación necesaria en seguridad industrial.

12.2.4.4 Plan de Mantenimiento

El diseño de la terminal y los procesos propuestos por el Consorcio APM Terminals Callao se traducirán en el uso de Grúas barco-muelle (STS), grúas pórticas móviles, grúas pórticas de patio eléctricas (RTG), apiladores de alcance frontal (reach stacker), elevadores de contenedores vacíos, camiones de terminal y otros equipos accesorios para apoyar el movimiento eficiente de carga a través del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao.

Todo el equipo de la terminal será mantenido de forma regular de acuerdo a las normas técnicas de APM Terminals. El departamento técnico del Consorcio APM Terminals Callao garantizará el más alto nivel de mantenimiento, preparación y reparación. Es su principal prioridad mantener la viabilidad operativa de las instalaciones de la terminal y todas las operaciones de los equipos de manipuleo.

Las principales actividades de mantenimiento se describen a continuación:

a. Plan de Mantenimiento

El mantenimiento de rutina programado incluirá las siguientes actividades básicas:

- Inspección periódica de los equipos para descubrir condiciones que pudiesen producir daños o depreciación perjudiciales.
- Mantenimiento de la planta para eliminar tales condiciones, o para ajustar o reparar tales condiciones mientras que todavía están en una etapa de menor importancia.



000224

Las normas de mantenimiento programado son proporcionadas por los fabricantes de los equipos y será la responsabilidad del Departamento de Mantenimiento y Reparaciones cumplir con dichas normas, para garantizar la máxima confiabilidad y disponibilidad del equipo durante la operación del terminal.

b. Mantenimiento Preventivo

Mantenimiento preventivo se dividirá en mantenimiento periódico y de inspección. Se aplicará un sistema de mantenimiento periódico, ciertas piezas se reemplazarán en base a la experiencia con la vida útil de las mismas. El mantenimiento de inspección se basa en la inspección regular de vehículos y equipos, con o sin un mínimo de desmantelamiento.

c. Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo se define como el mantenimiento (programado y no programado) llevado a cabo por el equipo de mantenimiento para restaurar una unidad a un estado en el que pueda realizar su función requerida.

Los trabajos de mantenimiento correctivo incluyen todas aquellas tareas puntuales que se llevarán a cabo de manera planificada. Incluye las reparaciones realizadas en equipos que no dejarán de funcionar por sí mismos o los que deben ser detenidos para evitar que se autodestruyan.

d. Capacitación

En los últimos años, APM Terminals ha creado un amplio conjunto de herramientas y programas de capacitación para la gestión y operación de terminales marítimas a través de programas creados internamente, y con experiencia en capacitación en el trabajo. Durante la etapa de implementación, el Consorcio APM Terminals Callao proveerá el entrenamiento necesario tanto para el personal de mantenimiento como para el personal de otros departamentos, para garantizar que las mejores prácticas y las claves de la competencia, se puedan establecer en el Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao. En la figura siguiente, se puede ver una vista de alto nivel de la estructura de gestión del rendimiento de los programas de capacitación en la empresa APM Terminals.



000000

Figura Nº 12.5
Vista general de Programa de Capacitación de APM Terminals

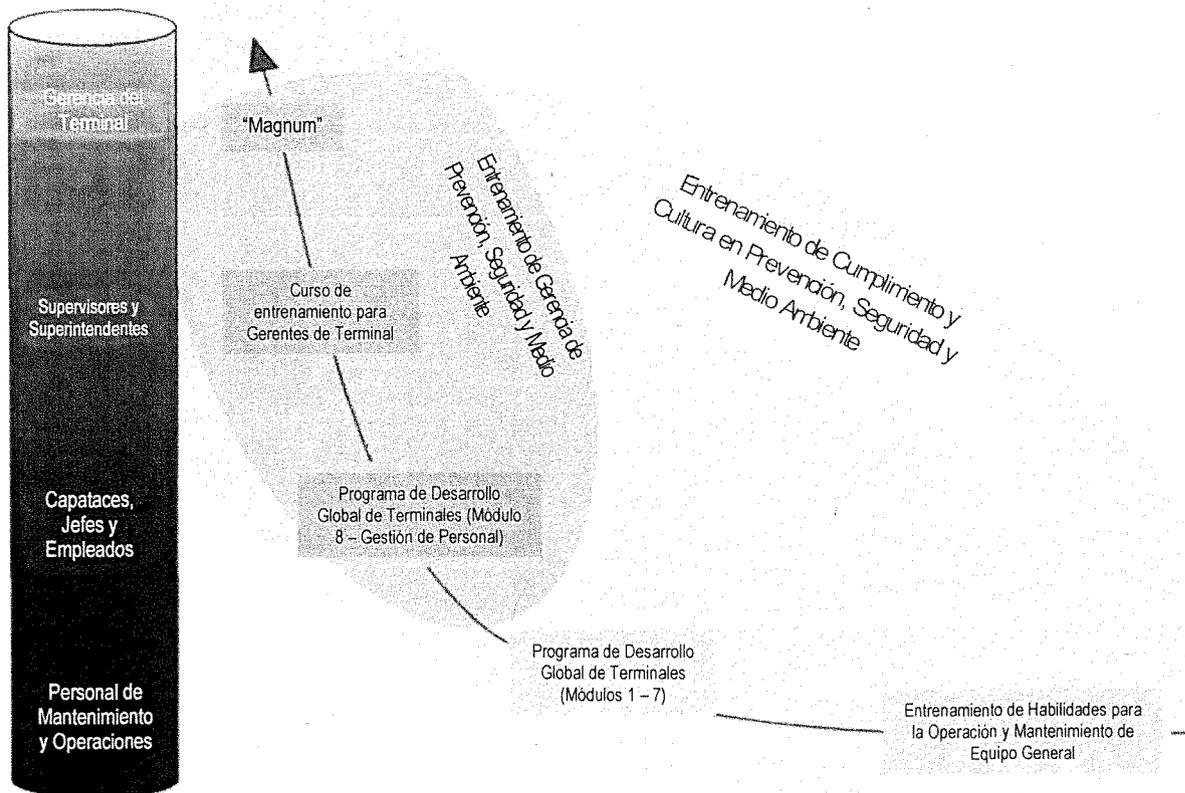
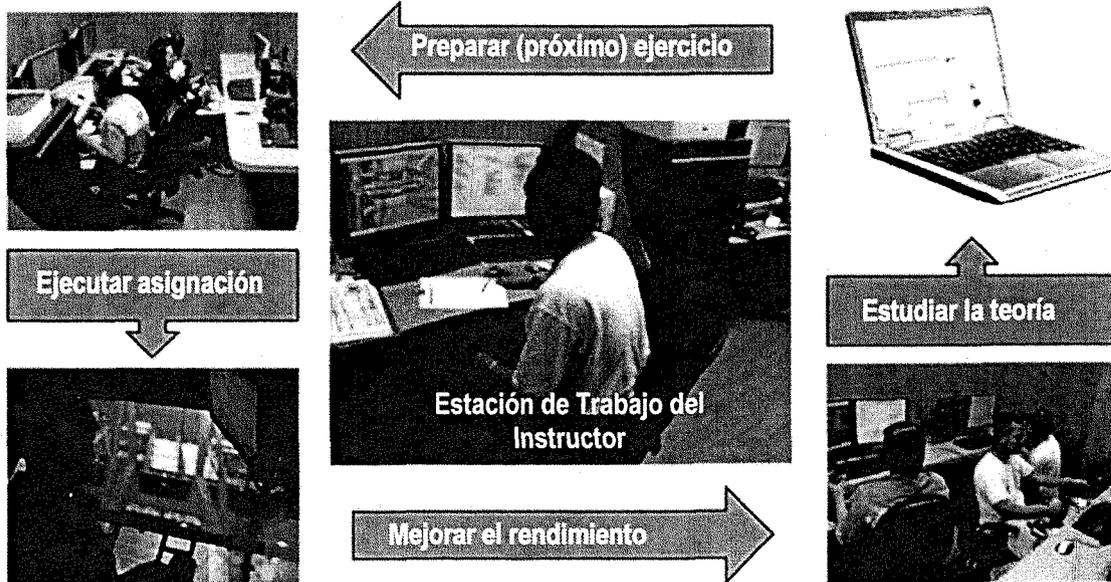


Figura Nº 12.6
Simulador para Entrenamiento en Grúas



00000

13. Consideraciones Ambientales Durante la Construcción y Plan de Control Ambiental Durante la Ejecución de la Obra y la Operación del Terminal



000007

CONTENIDO

13. CONSIDERACIONES AMBIENTALES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y PLAN DE CONTROL AMBIENTAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA Y LA OPERACIÓN DEL TERMINAL 1

13.1 Objetivos Generales de la Evaluación de Impacto Ambiental y EIA a ser desarrollado..... 1

13.2 Aspectos generales de la metodología propuesta para el desarrollo de la Evaluación de Impacto Ambiental y EIA..... 2

13.2.1 Conceptos Básicos 2

13.2.2 Metodología de Trabajo de la Evaluación de Impacto Ambiental y EIA 2

13.2.2.1 1º Etapa - Gabinete 2

13.2.2.2 2º Etapa - Trabajo de campo 3

13.2.2.3 3º Etapa - Procesamiento de información 3

13.2.2.4 4º Etapa - Elaboración del informe final..... 3

13.3 Contenido Mínimo de la Evaluación Preliminar Ambiental..... 4

13.4 Medios Materiales y Humanos..... 17

13.5 Plan de Manejo Ambiental..... 17

13.5.1 Programa de Manejo y Mitigación de Impactos..... 18

13.5.2 Programa de Seguimiento y Monitoreo 19

13.5.3 Programa de Cierre 19

13.5.4 Programa de Inversiones y Plazos de Ejecución 19

13.5.5 Programa de Compensación 19



13. CONSIDERACIONES AMBIENTALES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y PLAN DE CONTROL AMBIENTAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA Y LA OPERACIÓN DEL TERMINAL

El Consorcio APM Terminals Callao se compromete a presentar para su evaluación y aprobación, una Evaluación de Impacto Ambiental, del que se deriva el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Esta Evaluación de Impacto Ambiental y EIA será elaborado por una empresa con experiencia en el diseño y desarrollo de proyectos de Terminales Portuarios Marítimos, y que cuenta con personal calificado en manejo ambiental. Esta empresa se encontrará acreditada ante el Ministerio de Transportes y Comunicaciones para el desarrollo de Estudios de Impacto Ambiental en el ámbito de este ministerio.

La propuesta de Evaluación de Impacto Ambiental, del que se deriva el EIA será realizado de acuerdo a la normatividad vigente, entre los cuales se encuentran la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley N° 27446) y su reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, y en las demás normas ambientales vigentes.

13.1 Objetivos Generales de la Evaluación de Impacto Ambiental y EIA a ser desarrollado

Dentro de los aspectos que se consideran en el desarrollo de infraestructuras portuarias, la Evaluación de Impacto Ambiental y el EIA son fundamentales para la identificación de los impactos potenciales negativos que se produzcan en las áreas de influencia directa e indirecta, durante la etapa de construcción y luego durante el desarrollo de las actividades portuarias, estos impactos son evaluados considerando la posibilidad de evitarlos, mitigarlos o compensarlos, según sea el caso.

Considerando estos aspectos, la propuesta de Evaluación de Impacto Ambiental y del EIA poseen los siguientes objetivos generales:

- Determinar la línea base describiendo el ambiente físico, biológico y socio económico del puerto del Callao, en la zona donde se ubican los Muelles denominados Centro N° 1,2,3,4 (- antes Muelles N°1,2,3 y 4), Muelle Norte (antes Muelle N°5), el Muelle de Hidrocarburos (antes Muelle N°7) y el Muelle de Granos (antes Muelle N°11) actualmente administrados por ENAPU S.A. Se incluye, por otra parte, el Nuevo terminal de Contenedores (Zona Nor - Oeste), considerando además el área de influencia antes de la ejecución de las obras del proyecto y antes de operar el nuevo Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao.
- Describir de manera general el proyecto, analizando las actividades que se desarrollarán para la construcción del proyecto, identificando las actividades que generan impactos ambientales potenciales, que afecten a los componentes ambientales en las áreas de influencia directa e Indirecta.
- Identificación, descripción y valoración de los impactos ambientales potenciales que se produzcan en las etapas de construcción y operación de la infraestructura portuaria de Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao.



000229

- Desarrollar un Plan de Manejo Socio-Ambiental, donde se proponen las medidas de protección, prevención, atenuación, control y compensación de los impactos ambientales negativos, identificados preliminarmente en el medio ambiente, como consecuencia de las actividades de construcción y operación el nuevo Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao.

13.2 Aspectos generales de la metodología propuesta para el desarrollo de la Evaluación de Impacto Ambiental y EIA

13.2.1 Conceptos Básicos

La metodología para el desarrollo de la Evaluación de Impacto Ambiental, del que se deriva el EIA, implica la aplicación de procedimientos de descripción de las características de los componentes ambientales del área de influencia del proyecto, para que en un análisis detallado se realice la evaluación de los impactos ambientales y sociales, que se producirán durante el desarrollo del proyecto. Es decir, en las fases de construcción y luego en la fase de funcionamiento. Esto permitirá desarrollar instrumentos de planificación y decisión, para ser aplicados en el proceso constructivo, evitando, mitigando o controlando acciones que puedan afectar el medio físico, biótico, socioeconómico y cultural. Todo esto está orientado a garantizar que las acciones del proyecto en ejecución, sean ambiental y socialmente sostenibles, buscando además en la etapa de operación, la menor afectación al medio, con medidas de control de contaminación evitando la degradación ambiental.

13.2.2 Metodología de Trabajo de la Evaluación de Impacto Ambiental y EIA

El desarrollo de la Evaluación de Impacto Ambiental, del que se deriva el EIA correspondiente al proyecto de Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, seguirá el protocolo correspondiente para el desarrollo de este tipo de estudios. La información empleada estará de acuerdo al nivel del proyecto a realizar.

Se han considerado preliminarmente las siguientes etapas para el desarrollo de la Evaluación de Impacto Ambiental, del que se deriva el EIA:

13.2.2.1 1° Etapa - Gabinete

La etapa de gabinete del estudio, comprende la recopilación, procesamiento, evaluación y análisis de la información relacionada con el ámbito de influencia del área de estudio, con datos de los componentes ambientales, que caracterizan la zona donde se ubica el proyecto. Aspecto importante es la revisión de la legislación vigente. La colección de esta información se realiza en entidades oficiales, (IMARPE, Ministerios, estudios anteriores, etc.). Esta información será utilizada básicamente en la descripción de la línea base ambiental. Otro aspecto del trabajo de gabinete, es determinar la metodología de evaluación de impactos ambientales y los aspectos a revisar en el trabajo de campo.



000230

13.2.2.2 2º Etapa - Trabajo de campo

Como complemento al trabajo de gabinete, se realiza el trabajo de campo, donde se comprueban y complementan los datos recopilados hasta ese momento. Se realizará el recorrido del terreno donde se ubica el proyecto, se identificarán las áreas circundantes posibles de ser influenciadas por las acciones del proyecto y se determinan y cuantifican las áreas de sensibilidad ambiental y social, además de localizar y evaluar los aspectos relativos a los pasivos ambientales. Finalmente, se realiza un levantamiento fotográfico del área.

13.2.2.3 3º Etapa - Procesamiento de información

La información obtenida durante la etapa de gabinete y el trabajo de campo, se debe relacionar con las características del proyecto presentado. Se desarrollarán los puntos correspondientes a la interacción del proyecto con la línea base, se identificarán y evaluarán los impactos ambientales, para luego presentar las medidas de mitigación, manejo y compensación necesarias, para hacer el proyecto ambientalmente factible.

13.2.2.4 4º Etapa - Elaboración del informe final

En esta etapa se desarrolla el informe final, que contendrá todos los aspectos desarrollados en los pasos anteriores, presentándose en forma ordenada, de acuerdo a los requerimientos vigentes, para culminar con el documento final.

El desarrollo del estudio se regirá por el siguiente Marco legal:

- Constitución Política del Perú.
- Ley General del Ambiente: Ley N° 28611, publicada el 13 de octubre de 2005.
- Ley del Sistema Portuario Nacional: Ley N° 27943, publicada el 1 de marzo de 2003.
- Reglamento de la Ley del Sistema Portuario Nacional: D. S. N° 003-2004-MTC, publicado el 4 de febrero de 2004.
- Ley General de Residuos Sólidos: Ley N° 27314, publicada el 20 julio del 2000. 28245, publicada el 4 de junio de 2004.
- Reglamento de la Ley N° 28245, Decreto Supremo N° 008-2005-PCM del 28 de enero de 2005.
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental: Ley N° 27446, publicada el 23 de abril del 2001.
- Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Decreto Supremo N° 19-2009-MINAM.
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental: Ley N° 29325, publicada el 5 de marzo del 2009.
- Ley General de Expropiaciones: Ley N° 27117.
- Ley Orgánica de Municipalidades: Ley N° 23853.
- Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones: Ley 27791.
- Ley de Sistema Nacional de Inversión Pública: Ley N° 27293.



- Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación: Ley N° 28296, publicada el 22 de julio de 2004.
- Texto Único de Procedimientos Administrativos: D.S. N° 016-2005-MTC, publicado el 29 de junio de 2005.
- Reglamento de Investigaciones Arqueológicas: R.S. N° 004-2000-ED, publicado el 25 de enero de 2000.
- Reglamento de la Resolución Ministerial N° 116-2003-MTC/02 a través de la Resolución Directoral N° 004-2003-MTC/16, emitida por la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales, publicada el 30 de marzo del 2003.
- Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Portuaria Nacional: D.S. N° 034-2004-MTC, publicado el 22 de agosto de 2004.
- Decreto Supremo N° 006-2005-MTC: Plan Nacional de Desarrollo Portuario- PNDP, publicado el 19 de marzo de 2005.
- Reglamento de la Resolución Ministerial N° 116-2003-MTC/02 a través de la Resolución Directoral N° 004-2003-MTC/16, emitida por la Dirección.
- Ley General de Asuntos Socio-Ambientales, publicada el 30 de marzo del 2003.
- Plan Nacional de Desarrollo Portuario-PNDP, D. S. N° 006-2005-MTC publicado el 19 de marzo de 2005.
- Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimientos de Desechos y otras Materias o Convención de Londres sobre Vertimientos, en vigor internacional desde 1975. Se refiere al vertimiento de desechos generados por el hombre en el mar como método de eliminación (materiales de dragado, desechos industriales; desechos de sistemas de alcantarillado, etc.).
- Reglamento de la ley de Sistema Nacional de Inversión Pública: D.S. N° 57-2002-EF, Directiva N° 0004-2002- EF/68.01 y Anexos del SNIP.
- Resolución Directoral N° 006-2004-MTC/16. Plan de Consultas y Participación Ciudadana.
- R. D. N° 007-2004-MTC/16 Aprueban directrices para la elaboración y aplicación de Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario para proyectos de infraestructura de transporte.
- Política Operativa 710 del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

13.3 Contenido Mínimo de la Evaluación Preliminar Ambiental

El contenido Mínimo de la Evaluación Preliminar Ambiental se desarrollará de acuerdo al siguiente índice:

I. DATOS GENERALES DEL TITULAR Y DE LA ENTIDAD AUTORIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN PRELIMINAR

1.1 Nombre del proponente (persona natural o jurídica) y su razón social.

Número de Registro Único de Contribuyentes (RUC):

Domicilio legal:

Calle y Número:



000232

Distrito:
 Provincia:
 Departamento:
 Teléfono:
 Fax:
 Correo electrónico:

1.2 **Titular o Representante Legal**

Nombres completos:
 Documento de identidad N°:
 Domicilio:
 Teléfono:
 Correo electrónico:

En caso de ser el representante legal, deberá acreditarse mediante documentos legalizados.

1.3 **Entidad encargada de la elaboración de la Evaluación Preliminar:**

1.3.1 Persona Natural

Nombres y Apellidos:
 RUC:
 Profesión:
 Domicilio:
 Teléfono:
 Correo electrónico:

1.3.2 Persona Jurídica

Razón social
 RUC:
 Número de Registro en la DGASA - MTC:
 Profesionales:
 Domicilio:
 Teléfono:
 Correo electrónico:

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 **Datos generales del proyecto:**

Nombre del proyecto:
 Tipo de proyecto a realizar: nuevo () ampliación
 Monto estimado de la Inversión:
 Ubicación física del proyecto:
 Dirección:
 Av., Calle, Jr. y Número:



000233

Zonificación (según uso de suelo) distrital o provincial:

Parque o área industrial¹

(si corresponde):

Distrito:

Provincia:

Departamento:

Superficie total y cubierta (Ha, m²), especificando su destino o uso (construcción, producción, administración, logística, manteniendo, servicios generales, ampliación, otros.).

Tiempo de vida útil del proyecto:

Situación legal del predio: compra, venta, concesión, otro.

Anexar

- Copia de Habilitación/es Correspondiente/s y documentación que acredite la Zonificación y la inscripción en Registro Público.
- Croquis de ubicación del predio a escala 1: 5000
- Planos con diseño de la infraestructura a instalar y/o existente (en caso de solicitar ampliación).
- Planos de edificaciones existentes

2.2 Características del proyecto²

Toda la información declarada en este apartado, cuando se trate de proyectos nuevos, deberá dividirse en:

Etapa de planificación

- Detallar las actividades previas que se desarrollarán antes de la etapa de construcción del proyecto, tales como desbroce, desbosque, demolición, movimiento de tierras, entre otras.

Etapa de construcción

- Detallar las instalaciones portuarias de tierra y marítimas a desarrollarse, así como el plazo previsto para su ejecución. Desarrollar las diferentes etapas del proceso constructivo, señalado, mediante diagramas de flujos, los requerimientos de maquinaria, equipos, agua, combustible, energía y personal entre otros (entradas) y en la salida, los residuos sólidos, material dragado, efluentes, emisiones, ruidos, vibraciones, radiaciones entre otros.
- Describir la infraestructura portuaria actual y futura.

Etapa de operación

- Detallar los procesos, subprocesos y actividades necesarios para obtener el producto y/o productos del proyecto.

¹ De ser un área industrial, deberá informar de las actividades que se desarrollan en los terrenos colindantes (para determinar si la actividad generará impactos ambientales acumulativos o sinérgicos con relación a las actividades vecinas).

² En el caso de que el proyecto sea una ampliación, la evaluación a efectuar deberá contemplar las actividades que se vienen desarrollando dentro de las instalaciones con la finalidad de actualizar la licencia ambiental emitida.



000234

- Detallar mediante diagrama de flujo, los requerimientos de recursos naturales, insumos, equipos, maquinarias, personal, energía requeridos para cada proceso y subproceso y para cada producto y/o subproducto. Señalar los residuos sólidos, efluentes, emisiones, ruidos, vibraciones, radiaciones, y otros que se generarán en cada uno de los procesos y subprocesos.

Etapa de mantenimiento

- Detallar las actividades necesarias durante la etapa de mantenimiento o mejoramiento del proyecto de inversión.

Etapa de abandono o cierre

- Detallar las actividades que se van a desarrollar en la etapa de cierre.
- Desarrollar mediante diagrama de flujo los requerimientos de maquinaria, equipos energía y personal que se requerirán, y los residuos sólidos, efluentes, emisiones, ruidos, vibraciones, y entre otros que se producirán.
- Señalar los programas para restituir el área a sus condiciones originales (de ser pertinente).

MODELO DE DIAGRAMA DE FLUJO

Recursos

Insumos

Equipos

Maquinarias

Energía

Personal

PROCESO / SUBPROCESO

Efluentes

Residuos sólidos

Emisiones

Ruido. Vibraciones

2.2.1 Infraestructura de servicios:

- Señalar si el lote o terreno donde se va a desarrollar el proyecto cuenta con:
- Red de agua potable
- Sistema de alcantarillado
- Red eléctrica
- Red de gas natural
- Sistema municipal de captación de aguas de lluvia



000035

2.2.2 Vías de acceso:

Señalar si existen vías de acceso principales o secundarias para llegar el emplazamiento del proyecto, indicar si son asfaltadas, afirmadas, u otras; así como su estado de conservación.

2.2.3 Materias Primas e insumos:

Recursos Naturales:

Señale si el proyecto utilizará dentro de sus procesos o subprocesos, recursos naturales que se encuentran en el área de influencia del proyecto.

Tipo de recursos naturales

Recurso Natural Cantidad (día/semana/mes/año) Unidad de Medida (Kg., t, L, m3)

Materia Prima:

Señale si el proyecto utilizará dentro de sus procesos o subprocesos insumos químicos como materia prima.

Materia Prima

Criterio de peligrosidad

Producto Químico	Nombre comercial	CAS#	Cantidad mensual	Kg., t, m3	Inflamable
	Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Tóxico	

Nota: Adjuntar MSDS Hoja de Seguridad de las sustancias químicas a usar.

Nota: Para declarar el insumo químico se refiere a la Ley N° 28256, su reglamento y modificatorias.

Señalar, la forma cómo los productos químicos van a ser transportados y la forma de almacenamiento y medidas establecidas para su manipulación.

Insumos Químicos:

Señale si el proyecto utilizará dentro de sus procesos o subprocesos insumos químicos para la obtención de productos o subproductos

Insumos Químicos

Propiedades

Producto químico (nombre comercial)	ingredientes activos			CAS #	Cantidad mensual
Kg., t, m3	Inflamable	Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Tóxico

Nota: Adjuntar MSDS Hoja de Seguridad de las sustancias químicas a usar.

Nota: La información sobre insumos químicos consignada se refiere de acuerdo a la Ley N° 28256 , su reglamento y modificatorias.

Señalar, la forma cómo los productos químicos van a ser transportados y la forma de almacenamiento y medidas establecidas para su manipulación.



000236

2.2.4 Procesos

Señale las etapas de los procesos y subprocesos que desarrollará el proyecto señalando en cada uno de ellos, la materia prima, los insumos químicos, la energía, agua, maquinaria, equipos, etc. que se requerirán.

Etapas del Proceso y subprocesos

Material prima	Insumos químicos	Energía	Agua	Maquinaria
Equipos				
Proceso/subproceso	Cantidad	Unidad de medida	Kw hora	M3/seg
Tipo de combustión	Tipo de combustión			

Se deberá adjuntar los diagramas de flujo de los procesos y subprocesos.

Se deberá señalar el periodo de producción: diario, semanal, mensual, anual en h/día/mes/año.

2.2.5 Productos Elaborados

Deberá señalar los estimados de la producción total anual y mensual de cada producto (Litros, Kilogramos, unidades, etc.).

2.2.6 Servicios

Para el desarrollo del proyecto se requerirá (especificar de ser el caso otros servicios considerados):

- o Agua

Consumo caudal (m3/seg.) diario, mensual, anual

Fuente:

Red de agua potable

Superficial (río, canal de riego)

Subsuelo

- o Electricidad

Consumo mensual

Potencia requerida

Fuente

Red de distribución

Fuente propia (generación hídrica, térmica (diesel, gas)

En el caso de utilizar combustibles, señalar la forma de almacenamiento y sus medidas de seguridad

2.2.7 Personal

Señale la cantidad de personal que trabajará en el proyecto:

Etapas de construcción

Etapas de operaciones



000237

Etapa de mantenimiento

Total

Personal de permanente:

Personal temporal

Turnos de trabajo

Señalar si el personal trabajará en campamentos o se desplazará diariamente a su domicilio. Si es en campamento, indicar el tiempo de permanencia en el proyecto.

2.2.8 Efluentes y/o Residuos Líquidos

Efectuar diferenciación entre aguas, residuos líquidos domésticos y residuos líquidos industriales.

Señalar el caudal diario, semanal, mensual, anual.

Señalar las características que tendrá el efluente

- o Características químicas
- o Características físicas
- o Nivel de toxicidad

Señalar si el proyecto contempla la construcción de sistema de tratamiento primario, secundario, terciario.

Nota: (En caso de contar con planta de tratamiento, señalar en plano la ubicación prevista para la planta de tratamiento, así como especificaciones de su diseño y calidad del efluente.)

Los residuos líquidos serán dispuestos en:

Sistema de alcantarillado

Pozo séptico o subsuelo

Acequia de regadío

Cauce de río

Laguna, lago, océano

Para conocer el grado de dispersión del efluente en el cuerpo receptor, es necesario conocer las características existentes en el cuerpo de agua y cuál será su comportamiento ante la descarga del efluente.

2.2.9 Residuos Sólidos

Efectuar una caracterización de los residuos sólidos que se estima se generaran (domésticos, industriales, tóxicos, peligrosos), señalando las cantidades aproximadas.

Estado:

Sólido: cantidad, características físicas y químicas

Semisólido: volumen, características físicas y químicas

Sistemas de almacenamiento y tratamiento dentro de las instalaciones



000298

Destino final previsto
Forma de transporte a destino final

2.2.10 Manejo de Sustancias Peligrosas

Señalar si el proceso productivo utilizará sustancias peligrosas, 6 producto del proceso, se generarán sustancias peligrosas

Indicar el tipo de sustancias.

Cantidades.

Características.

Indicar el tipo de manejo que se dará a estas sustancias, así como su disposición final.

2.2.11 Emisiones Atmosféricas.

Señalar los equipos y maquinarias que generarán emisiones gaseosas, fuentes fijas y fuentes móviles.

Estimar volumen de emisiones (olores, humas, material particulado, gases, composición química) en función al tipo de proceso o subproceso, al uso de combustibles que utilizarán las maquinarias y equipos (tipo de combustible que utiliza y consumo diario)

Para conocer el grado de dispersión de las emisiones atmosféricas, se deberá conocer las características climáticas de la zona para determinar cómo se comportará la pluma de dispersión.

Especificar si como parte del proceso productivo se generarán emisiones difusas.

Señalar los sistemas de tratamiento a implementar para reducir emisiones de las fuentes fijas y móviles

2.2.12 Generación de Ruido

Señalar si se generará ruido en los procesos o subprocesos del proyecto, indicar las fuentes de generación y el nivel de decibelios previstos.

Señalar los medios que se utilizaran para tratar los ruidos.

2.2.13 Generación de Vibraciones

Señalar si se generará vibraciones en los procesos y subprocesos del proyecto, indicar las fuentes de generación. Su intensidad, duración y alcance probable.

Señalar los mecanismos para tratar las vibraciones



000239

2.2.14 Generación de Radiaciones

Señalar si se generaran algún tipo de radiaciones en los procesos y subprocesos del proyecto. Señalar los sistemas de tratamiento para controlar las emisiones

2.2.15 Otros tipos de residuos.

Especificar cualquier otro tipo de residuos que generará el proyecto y los mecanismos para controlarlos (tomar en cuenta p.e. el material dragado y su disposición final).

El proponente deberá revisar la legislación nacional correspondiente, así como los límites máximos permisibles sectoriales y estándares de calidad ambiental para los numerales 9 al 16 y si no existiera regulación nacional, usar como referencia los establecidos por instituciones de derecho internacional público con la finalidad de determinar si el proyecto se desarrollará en niveles por debajo de los máximos permisibles.

III. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El Área de Influencia de un Proyecto es aquella porción de territorio, compuesta por elementos bióticos, abióticos y por población humana en diferentes formas de organización y asentamiento, que podrían ser afectados positiva o negativamente por la ejecución y puesta en funcionamiento de un determinado proyecto. Incluye el territorio adyacente a la obra, así como los espacios socioeconómicos y culturales vinculados a dicho territorio o al servicio que brinda la obra. Los criterios técnicos empleados para la delimitación de las áreas de influencia, deben ser incluidos en las descripciones correspondientes.

3.1 Definición de área de influencia directa

El Área de Influencia Directa (AID) lo constituye aquel territorio que, adicionalmente a los posibles impactos sociales, económicos, políticos y culturales, podrían experimentar impactos en su medio físico y biótico provocados por la ejecución de la obra, ya sea porque esta se ubicará en el espacio marítimo en donde circulan, brindan servicios o extraen recursos, o por el asentamiento temporal de áreas auxiliares.

3.2 Definición de área de influencia indirecta

El Área de Influencia Indirecta (AII) lo constituye aquel territorio cuya población no es impactada por los trabajos en la obra o sus áreas auxiliares, pero sin embargo, experimentarán impactos, negativos o positivos, por efecto de determinadas dinámicas sociales, económicas, políticas y culturales que confluyen o son provocadas por el uso que se le dé a la obra luego de concluido el proyecto.

Áreas Naturales Protegidas Si el proyecto portuario se superpusiera a Áreas Naturales Protegidas o a sus zonas de amortiguamiento, se deberá tener en cuenta las exigencias establecidas en el Artículo 95° del Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas (Decreto Supremo N° 038-2001-AG), así como por los lineamientos y zonificación contemplados en los respectivos Planes Maestros de cada ANP.



000240

IV. ASPECTOS DEL MEDIO FÍSICO, BIÓTICO, SOCIAL, CULTURAL Y ECONÓMICO

Efectuar una caracterización del medio físico, biótico, social, cultural y económico del ámbito de influencia del proyecto.

4.1 *Diagnóstico del Medio Físico*

Presentar la información correspondiente a las condiciones actuales del puerto en aire, agua, ruido, suelos y residuos (sólidos y líquidos). Se deberá respetar los decretos supremos referidos a los límites máximos permisibles y estándares de calidad ambiental. La línea de base caracterizará los siguientes componentes:

Componente terrestre.

Meteorología, calidad del aire y ruido

Geología y morfología

Suelos y riesgos naturales

Efluentes líquidos

Residuos sólidos

Componente Acuático

Oceanografía física y circulación marina o hidráulica fluvial si correspondiera.

Calidad fisicoquímica del agua y sedimentos

4.2 *Diagnóstico del Medio Biótico*

Caracterización de la flora y fauna, para lo cual se deberá tener en cuenta los Decretos Supremos N° 034- 2004-AG y el 043-2006-AG referidos a la categorización de especies de fauna y flora en peligro respectivamente. Componente Marino Comunidad Planctónica y bentónica Peces Aves, mamíferos y reptiles

4.3 *Diagnóstico del Medio Socioeconómico y Sociocultural*

Componente Socio económico:

Descripción del Medio Socio Económico:

Vías de acceso al área del proyecto

Contexto Económico:

Principales indicadores económicos del AID (PEA, nivel de ingresos, empleo)

Principales actividades económicas relacionadas al proyecto (tanto actual como potencial).

Énfasis en aprovechamiento de recursos hidrobiológicos, exportación e importación.

Indicadores de desarrollo del AID

Principales Actores e intereses vinculados al Proyecto:

Se recomienda que la información debe ser actualizada y provenir de fuentes especializadas, entre las que se tiene Instituciones como: SERNANP, SENAMHI, DIGESA, IMARPE, INEI, HIDROGRAFÍA, Instituto Geofísico del Perú, etc. De no contar con información suficiente se debe proceder a ejecutar el levantamiento de la información de campo.



000041

En caso se prevean afectaciones a propiedades de terceros (p.e. ampliación de vías de acceso), se deberá incluir la identificación de afectados considerando las fichas socioeconómicas y la magnitud de la afectación. EN función de ésta, se podrá elaborar o incluir un plan de compensación específico.

V. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El titular deberá elaborar el Plan de Participación Ciudadana", tomando en consideración las disposiciones establecidas en las normas sectoriales, el DS 019-2009-MINAM y el Título IV del D. S. N° 002-2009- MINAM, según corresponda.

VI. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

Los pasivos ambientales son impactos negativos de larga duración generados por las actividades desarrolladas en el puerto, lo cual se identificará de acuerdo a las operaciones que se ejecutan en el Puerto. Algunos de los cuales podrían ser:

- Sedimentos marinos contaminados
- Lozas contaminadas
- Depósitos de material particulado
- Efluentes

Lo mencionado no es restrictivo. El método utilizado para la descripción de pasivos ambientales deberá definir los parámetros a ser empleados en la evaluación.

VII. DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

El análisis de impactos debe considerar los impactos actuales (debido a las operaciones que ya se realizan) y los impactos potenciales (producto de la modificación de la actual infraestructura). Algunos de los aspectos a considerar son: Transporte de carga (describir el tipo de carga y sus impactos), Señalización (describir el tipo de señalización a utilizar y los posibles impactos ambientales), Muelles y rompeolas (describir como se afectará el equilibrio de la línea costera y el proceso de erosión - sedimentación), Dragado (describir el tipo de dragado a realizar y sus impactos=, entre otros.

Con base en la información desarrollada en los ítems anteriores, señalar los principales impactos ambientales y sociales que se estima generará el proyecto.

Posibles Impactos Ambientales

CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	MÁNTENIMIENTO	CIERRE
--------------	-----------	---------------	--------

En relación a los efectos de la construcción de las instalaciones portuarias, es muy importante identificar y simular los efectos sobre la morfología costera de los rompeolas, muelles y operaciones de dragado.



VIII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Señalar las medidas a implementar para mitigar los impactos ambientales identificados

Medidas de prevención, mitigación o corrección

CONSTRUCCIÓN OPERACIÓN MANTENIMIENTO CIERRE

8.1 *Medidas de Seguimiento y Control*

Desarrollar el Plan de seguimiento y control para las medidas de mitigación establecidas, así como el monitoreo de los residuos líquidos, sólidos, gaseosos, que permitan verificar cumplimiento de la legislación nacional correspondiente.

8.2 *Medidas de Contingencias*

Indicar los planes de contingencia que se implementarán para controlar los riesgos.

8.3 *Señalización Ambiental*

Éste deberá incluir señales de protección ambiental, señalización de trabajos temporales y mantenimiento de tránsito en las zonas urbanas de las localidades donde deba circular los equipos de obra. Además, se deberá proponer señales ambientales de carácter permanente (seguridad, información y concientización ambiental, etc.). Dentro de las señalizaciones se pueden considerar:

Letreros de advertencia Letreros de advertencia para zonas de excavación Letreros para la circulación de vehículos y maquinaria pesada.

Letreros de protección del medio ambiente.

Señalización por boyas para el ingreso y seguridad de los buques.

8.4 *Medidas de Seguimiento y/o Monitoreo Ambiental*

Orientado a verificar la aplicación oportuna de las medidas de mitigación y la eficacia de las mismas, cumplimiento de las normas de prevención ambiental, monitoreo de la calidad del aire y niveles de ruido, y monitoreo de la calidad del agua; así como de los impactos a mediano y largo plazo; tanto en los sectores de construcción, de operación, como de mantenimiento. También, para detectar otros impactos no identificados que se puedan producir en la etapa de construcción de las áreas concesionadas. Cumplimiento del cronograma de obras y de medidas socio-ambientales y costos para la implementación de las acciones de seguimiento y control.

8.5 *Medidas de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos*

La mitigación de impactos creados por la disposición de residuos sólidos y líquidos generados por la construcción y operación del proyecto debe ser descrita. Se busca disponer adecuadamente los residuos sólidos y líquidos provenientes de el/los terminales y buques a fin de evitar la contaminación del aire, el agua y el riesgo de enfermedades.



000213

Proponer los sistemas de tratamiento de los desechos y aguas residuales, garantizando medios adecuados de descarga de residuos. Se debe tener especial cuidado con los residuos sólidos que no son biodegradables (latas de conservas, botellas de plástico, vidrios, bolsas de plástico, baterías, pilas, y otros tipos de materiales peligrosos, etc.) los cuales deben ser seleccionados, acopiados y transportados para su tratamiento, reciclaje y/o disposición en los rellenos sanitarios. Se debe tener en cuenta que para la disposición final de los residuos, se deberá cumplir con la normativa ambiental vigente. Esta sección debe incluir una descripción sobre el manejo de material dragado.

8.6 **Medidas de los Asuntos Sociales**

El programa de asuntos sociales está dirigido tanto a facilitar la relación entre el Contratista a cargo de la obra y las población local, como a generar beneficios a los pobladores (a través de la generación de puestos de trabajo de carácter temporal, entre otros) Para tal fin, se plantea el desarrollo diseño y ejecución de como mínimo las siguientes actividades:

8.6.1 Relaciones Comunitarias

Este sub programa está enfocado, primero, a la elaboración y cumplimiento de un código de conducta para los trabajadores y subcontratistas; segundo, al establecimiento de mecanismos de comunicación e información entre la empresa y los pobladores; tercero, a crear y aplicar mecanismos de prevención y resolución de conflictos y alerta temprana. Este sub programa deberá proponer el detalle de los mecanismos eficaces para la coordinación y comunicación entre las diferentes gerencias y el área encargada de la aplicación de este sub programa. En primer lugar, se deberán Identificar las organizaciones más representativas de la población local que podrían participar en la gestión socio ambiental del proyecto y, en segundo lugar, se deberá formar un comité de gestión ambiental del Plan de Manejo Ambiental que participe en el proceso de gestión socio ambiental del Proyecto.

8.6.2 Contratación de Mano de Obra Local

Se implementarán mecanismos para la convocatoria, empadronamiento y contratación del máximo posible de residentes locales. Para estos fines, se debe establecer lo siguiente: Conocer las necesidades de mano de obra de la empresa, identificación de la presencia de organizaciones representativas que faciliten la contratación de mano de obra, diseño de mecanismos de convocatoria de acuerdo con las características socio culturales de la población local urbana y utilizando los medios de comunicación apropiados a la zona.

IX. **MEDIDAS DE CIERRE O ABANDONO**

Describir las acciones a realizar, cuando se termine el proyecto, indicando los recursos considerados (incluido el tiempo previsto para su ejecución).

X. **COSTOS AMBIENTALES**

En este ítem se detallará el presupuesto, costos de las actividades ambientales y se definirán los plazos de ejecución considerados las medidas planteadas en los numerales VIII y IX.



000244

XI. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Presentar el cronograma de ejecución de las medidas planteadas en los numerales VIII y IX, señalando la periodicidad de los informes a presentar, así como la ejecución de los monitoreos previstos.

De ser factible, presentar esta información en un diagrama Gantt.

XII. PRESUPUESTO IMPLEMENTACIÓN

Se deberá entregar el presupuesto establecido para la implementación de las medidas propuestas en los numerales VIII y IX. Este deberá estar acorde con el cronograma de ejecución.

XIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Anexos: Constituidos por documentos complementarios relacionados al tema socio ambiental.

13.4 Medios Materiales y Humanos

La Evaluación de Impacto Ambiental, del que se deriva el EIA, será elaborado por una empresa acreditada ante el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y que encuentre inscrita en el Registro de entidades autorizadas para elaborar Estudios de Impacto Ambiental de dicho Ministerio.

El Consorcio APM Terminals Callao cuenta con un equipo de especialistas multidisciplinario y asesores con experiencia en la elaboración de proyectos y evaluaciones de impacto ambiental de puertos en áreas marinas, capacitados en la supervisión de proyectos, control y aplicación de planes de protección ambiental.

13.5 Plan de Manejo Ambiental

Desde el inicio de la construcción hasta el inicio de la explotación de las instalaciones del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, se seguirá estrictamente lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental, que es producto de la Evaluación de Impacto Ambiental aprobada. Parte importante de este Plan será la aplicación del plan de información y educación ambiental del personal que interviene en el proyecto.

Para el monitoreo de las condiciones del medio ambiente, se realizarán muestreos periódicos de los diferentes componentes ambientales que serán asignados para considerarse en el plan de monitoreo y control ambiental. Se realizarán los muestreos con personal especializado y los análisis serán realizados por un laboratorio con certificación nacional de calidad y cumplirán todos los parámetros que la norma exige.

Los resultados de los muestreos serán presentados en informes periódicos a las autoridades competentes, y estarán sustentados por la firma del profesional que necesariamente se instalará en el campamento durante la etapa de construcción y operación del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao.



Cuando se inicie la Explotación de las instalaciones del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, se implementará un sistema de gestión ambiental desarrollado con normas internacionalmente reconocidas, este sistema estará sujeto a auditoría y certificación por parte de una entidad auditora externa, debidamente inscrita ante la Autoridad Ambiental Competente.

La propuesta de Evaluación del Impacto Ambiental incluirá preliminarmente el desarrollo de los siguientes programas de manejo ambiental.

13.5.1 Programa de Manejo y Mitigación de Impactos

- **Subprograma Preventivo/Correctivo.** En él se identificarán los diferentes impactos producidos, se caracterizarán y evaluarán, para luego desarrollar las medidas de prevención y mitigación, que se deberán aplicar para mitigar las acciones negativas. Esto aplicable en cada etapa que el proyecto presentado, construcción, operación y cierre del puerto. En este subprograma se indicará el responsable de la aplicación del plan, zona donde se aplicará y costo de la aplicación de la medida, entre otros.
- **Subprograma de Contingencias.** En él se identifican los riesgos naturales como terremotos, inundaciones, deslizamientos, así como riesgos de accidentes, incendios, explosiones, atentados, para proponer las acciones que se desarrollarán en caso ocurra alguna de estas contingencias, determinando la organización del personal, designando responsabilidades, indicando instituciones de apoyo y personas con que deben ser informados del desarrollo de la contingencia, medios de comunicación, y principalmente preparando al personal para que actúe de acuerdo al problema.
- **Subprograma de Señalización.** En este programa se diseña la estrategia de señalización para orientar al personal que trabaja en la obra de construcción, como el personal que trabajará en las actividades propias del puerto, con especial énfasis a las personas que visitan o acuden al puerto esporádicamente. Las señales serán de tipo preventivo de seguridad y señales de educación y orientación ambiental. En este sub programa se indicará las características de cada señal como: ubicación, mensaje, dimensiones y características de la señal, comprende señales en tierra y en el mar como indicadores de profundidad, alineamientos de canal de acceso al puerto entre otros.
- **Subprograma de Educación Ambiental.** Se desarrollará la metodología a emplear para informar al personal obrero y profesional, durante la construcción y operación del puerto, respecto a la seguridad en el trabajo, orientando sobre las actividades y cuidados referidos a la responsabilidad que a cada uno compete. El programa de educación ambiental informará sobre el medio ambiente, cuidados y reglas a cumplir.
- **Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.** Esta es una parte importante de la mitigación de impactos ambientales, y está referida al manejo de residuos, ya sean sólidos o líquidos, en este programa se hace una evaluación aproximada de los volúmenes a producirse, tratamientos y selección de los residuos, instalaciones con las que debe contar el puerto, destino final, forma de transporte y cuidados que el personal debe tener para minimizar los efectos negativos que este tipo de desechos genera en el medio ambiente.



000246

13.5.2 Programa de Seguimiento y Monitoreo

Parte importante del plan de manejo ambiental es conocer el estado del medio ambiente y las actividades que en él se desarrollan. El plan de seguimiento y monitoreo describe las acciones que se deberán llevar a cabo para realizar el seguimiento, para verificar el cumplimiento de las acciones propuestas en el plan de manejo y mitigación de impactos.

En este plan se propondrá los parámetros ambientales que se deberán muestrear para realizar los informes ambientales, lo que permitirá tener una idea clara de las condiciones ambientales en que se están realizando las acciones de construcción y operación del puerto. En la etapa de abandono, el plan de seguimiento y monitoreo se encargará de hacer cumplir los planes de restauración del medio ambiente.

13.5.3 Programa de Cierre

Cuando la etapa de construcción del puerto finalice, el plan de cierre de la obra verificará la eliminación y destino final de los desechos y desmontes residuales de la obra, la limpieza del área que ocupó el campamento, restitución de áreas afectadas.

En caso de abandono y cierre de cada etapa, se determinarán las acciones de restauración del área que ocupó el Plantel del Contratista y que será abandonada, estableciendo los planes de reforestación, adecuación de suelos y restitución del paisaje natural.

13.5.4 Programa de Inversiones y Plazos de Ejecución

Se presentará los costos y presupuestos de las actividades ambientales propuestas y se determinará el cronograma de aplicación.

13.5.5 Programa de Compensación

En caso las actividades del proyecto generen perjuicios a terceros, se propondrá un plan de compensaciones, que cumplirá con la norma que la Resolución Directoral N°007-2007-MTC/16 de la Dirección General de Asuntos Ambientales (DGASA).



000247

14. Cronograma del Proceso por Etapas



000048

CONTENIDO

14.	CRONOGRAMA DEL PROCESO POR ETAPAS	1
14.1	Información General.....	1
14.2	Actividades previas al inicio de las Obras	1
14.3	Ejecución de las Obras.....	3
14.3.1	Obras marítimas	3
14.3.2	Obras civiles	5
14.3.3	Otras Obras	6
14.4	Programa de adquisición, instalación y pruebas de equipamiento.....	7
14.5	Inicio de operaciones.....	8

Cuadros

Cuadro N° 14.1	Cronograma de Adquisición de equipamiento mínimo requerido por cada etapa de desarrollo del proyecto del TNM.....	7
Cuadro N° 14.2	Cronograma de Adquisición del equipamiento total (equipamiento mínimo requerido y adicional) por cada etapa de desarrollo del proyecto del TNM.....	8



Be

000249

14. CRONOGRAMA DEL PROCESO POR ETAPAS

14.1 Información General

El desarrollo del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao tendrá lugar en cinco etapas independientes. Cada etapa consiste en:

- Demolición de los edificios, pavimento y construcciones existentes en el muelle;
- Actividades de dragado y relleno (profundización y recuperación);
- Construcción de nuevos muelles, pavimentos, edificios y otras instalaciones.

Las etapas independientes pueden iniciarse por separado, de manera que la fecha de inicio de cada etapa no tenga necesariamente que adaptarse a los planes de diseño. De este modo, el plazo de las etapas puede adaptarse al desarrollo de la demanda de la carga en el Puerto.

Se ha preparado un cronograma para el proyecto que indica las actividades asociadas a las obras diseñadas y la fabricación e instalación de equipos.

14.2 Actividades previas al inicio de las Obras

Al entrar en vigencia el contrato de concesión es necesario iniciar cuanto antes el diseño de las obras para elaborar el Expediente Técnico para la aprobación de la APN, que se deberá desarrollar de acuerdo a los Términos de Referencia para la elaboración del Expediente Técnico según el Contrato de Concesión y demás cláusulas aplicables. Para esto se necesita en simultáneo iniciar estudios de suelos, actividades que se requieren para el diseño de las estructuras, pero que por la demora en la contratación, ejecución, pruebas de laboratorio, etc, puede ser un factor que podría demorar el proceso de diseño. Para poner en operación la terminal lo antes posible, se requiere que varias actividades preparatorias comiencen temprano en el proyecto. Estas actividades incluyen:

- Diseño detallado y elaboración del Expediente Técnico.
- Estudio de Impacto Ambiental.
- Estudio de topografía y batimetría.
- Estudio de Suelos.
- Presentación del Expediente Técnico.
- Responder a los comentarios de la APN.
- Aprobación del Expediente Técnico.
- Preparación de las Bases para la Licitación.
- Licitación de la construcción.
- Adjudicación del Contrato de construcción.
- Recepción de seguros y garantías por parte del contratista.
- Pago Inicial y recepción de la contra garantía correspondiente.



000250

Antes del diseño y ejecución de las obras, se deben realizar estudios para examinar el estado actual del Puerto. De este modo, los riesgos de retraso durante las construcciones debido a las condiciones existentes inesperadas quedan limitados. Los estudios incluirán:

- Estudio batimétrico;
- Estudio de navegación y maniobras;
- Estudio topográfico;
- Investigación de suelos - perforaciones, ensayo de penetración en cono (CPT), ensayos CBR debajo de las áreas de pavimento existentes;
- Inventario de los edificios que serán demolidos;
- Inventario de construcciones que serán rehabilitadas;
- Estudio de impacto ambiental (EIA);
- Estudio de contaminación de suelos.

El estudio batimétrico deberá ejecutarse de manera que facilite hacer un cálculo exacto de los volúmenes de dragado requeridos.

El Estudio de Navegación y Maniobras permitirá determinar las zonas necesarias para las maniobras de los buques de diseño, así como las áreas de circulación de estas naves hacia los amarraderos, en las maniobras de atraque y las maniobras de desatraque y salida del puerto hacia el exterior.

Este estudio permitirá optimizar las zonas de dragado y minimizar los volúmenes de material a ser dragados.

El estudio topológico deberá hacerse para determinar de manera exacta las posiciones de todas las estructuras existentes dentro y fuera del área de concesión. De este modo, el diseño de las nuevas estructuras se puede integrar bien en el área existente.

Las propiedades del suelo deberán investigarse mediante perforaciones. Esta información es necesaria para determinar cuánto suelo puede reutilizarse en el nuevo diseño del Puerto y cuánto suelo deberá removerse.

Los CPT dan información acerca de la capacidad de soporte del suelo existente, esta información se necesita para el diseño de los nuevos edificios e infraestructura en el Puerto.

La calidad del pavimento existente deberá someterse a prueba con los ensayos CBR para determinar si puede reusarse.

Los edificios que se demolerán deberán estudiarse para determinar cuánto tiempo y esfuerzo costará demolerlos y cómo los materiales se pueden reciclar o retirar del sitio.

Los edificios existentes que se rehabilitarán deberán ser inspeccionados para determinar si sus propiedades estructurales son suficientes para las cargas del nuevo diseño.

Un EIA servirá para determinar cuáles son las consecuencias del proyecto (tanto en el dragado como la contaminación del terreno).



000251

El tratamiento del suelo contaminado es costoso y demanda tiempo. La presencia inesperada de los suelos contaminados acarrearán demoras en la construcción. Un buen estudio de la cantidad de contaminación del suelo es necesario para limitar los riesgos de las demoras en la construcción.

Además del estudio deberá realizarse un estudio adicional de olas. Varios cambios en la batimetría pueden influenciar la altura de las olas dentro del puerto:

- Ampliación del canal de entrada;
- Profundización de la dársena del puerto;
- Las recuperaciones dentro del puerto.

Con un ajuste relativamente simple al estudio de olas existente, se puede determinar las nuevas alturas de olas en varias ubicaciones dentro del puerto.

14.3 Ejecución de las Obras

14.3.1 Obras marítimas

Las obras marítimas procederán en etapas para coincidir con la etapa del plan de desarrollo general.

a. Etapa 1

En la Etapa 1, se demolerá el pavimento y la cubierta del lado este del Muelle Norte, se retirarán los pilotes existentes. Luego se excavará la protección de suelo y rocas de la pendiente existente y se removerá los pilotes existentes. Después se construirán los nuevos pilotes, pendiente y cubierta, la nueva línea del amarradero será 16 m. en frente de la línea del amarradero existente. La longitud total del muelle que se construirá es 560 m. Se estima que el tiempo total de demolición y construcción es de 2 años.

La pendiente existente se excavará porque:

- La pendiente alcanza -10 m., que no es suficiente para los nuevos requerimientos funcionales del puerto. Extender la pendiente existente hasta lograr la nueva profundidad requerida sería una operación riesgosa (posible colapso de la pendiente);
- La protección de rocas existente en la pendiente hará imposible que se muevan los nuevos pilotes;
- Parte del suelo en la pendiente existente no califica para el relleno de la nueva pendiente.

La excavación se hará con base terrestre en la medida que sea posible, la excavación más alejada de la costa se hará desde una plataforma flotante. El suelo excavado de buena calidad para el nuevo relleno (gravilla Lima) se reusará en una etapa posterior de la construcción. El suelo excavado que no es adecuado para el nuevo relleno será vaciado en mar abierto.

El espacio que queda disponible debido a la demolición y excavación se usa como el alojamiento de la nueva construcción del muelle. Luego el suelo y rocas se vacían para establecer las pendientes de la nueva construcción del muelle. Una vez que el suelo está en su lugar se puede comenzar con las obras de vaciado de concreto de la cubierta en los pilotes.



Handwritten signature

000252

Todas las obras en la construcción del muelle en la etapa 1 se realizarán como un frente de trabajo. Las obras comenzarán en el lado terrestre, porque actualmente no hay actividades de manipuleo de carga en esa parte del Muelle. De este modo, las molestias por las operaciones actuales comenzarán lo más tarde posible.

Detrás del frente de trabajo, todas las actividades se pueden realizar una detrás de otras (demolición, excavación, hincado de pilotes, reclamación de pendiente, construcción de cubierta de concreto). Esto significa que todas las actividades pueden comenzar una después de otra y se pueden realizar de manera simultánea. El hincado del pilote es considerado como la operación más lenta, esto tomará cerca de 1 año (asumiendo que se realizarán 10 pilotes por semana).

Llevar a cabo la construcción con un frente de trabajo tiene la ventaja de que todas las obras de construcción se pueden realizar de manera simultánea, lo que reduce el tiempo total de la construcción. Otra ventaja es que el suelo excavado que es adecuado para ser reusado puede ser usado inmediatamente para obras de relleno. Esto mejora la eficiencia del trabajo y limita el espacio requerido para las pilas de acopio.

Durante la construcción del muelle, el dragado se realizará para profundizar el canal de acceso y lugares de amarre para el nuevo muelle. El dragado se realizará usando una planta flotante, el suelo removido se depositará en mar abierto.

b. Etapa 2

En la Etapa 2 la cubierta de concreto del Muelle de granos (ex Muelle N° 11) se demolerá y se retirarán los pilotes existentes. La pendiente existente se excavará para crear un área de construcción para el nuevo muelle. Se hincarán los pilotes de la nueva construcción y se podrá colocar la nueva pendiente con su protección de rocas. Luego se realizará las obras de concreto de la cubierta. La nueva línea de amarre será 38 m frente a la línea de amarre actual, el nuevo muelle tiene una longitud de 280 m. Se estima que el tiempo total de construcción de la etapa 2 es de 12 meses.

La construcción de la etapa 2 se realizará de una manera similar a la etapa 1; las obras de demolición, excavación, hincado de pilotes, reclamación de la pendiente y construcción de la cubierta de concreto se realizarán de manera simultánea como un frente de trabajo.

En esta etapa, se profundizará el canal de acceso y lugar de amarre para el nuevo muelle, las obras se realizarán mediante una planta flotante.

c. Etapa 3

En la Etapa 3, se retirarán la cubierta y el pavimento de los Muelles Centro, N° 1 y Muelle N° 2. Sólo se retirarán completamente los pilotes que interfieran con la nueva construcción. Los otros pilotes no necesariamente tienen que ser retirados, éstos pueden ser cortados a nivel del suelo. Después de la demolición, el terreno será reclamado según el perfil requerido de la nueva construcción del muelle. Luego, se mueven los nuevos pilotes, luego se realiza la instalación de la protección de la pendiente y la cubierta de concreto.

El nuevo muelle tiene una longitud de 300 m., se estima que el tiempo total de construcción de la etapa 3 es de 2 años.



000253

d. Etapa 4

En la Etapa 4, se demuelen la cubierta y el pavimento de los Muelles Centro N° 3 y Muelle N° 4. De manera similar a la Etapa 3, solo se retirarán completamente los pilotes que interfieren con la nueva construcción. Después de la demolición, el terreno será reclamado según el perfil requerido de la nueva construcción del muelle. Luego, se mueven los nuevos pilotes, luego se realiza la instalación de la protección de la pendiente y la cubierta de concreto.

El nuevo muro del muelle tiene una longitud de 300 m. Se estima que el tiempo total de construcción de la Etapa 4 es de 2 años.

e. Etapa 5

En la Etapa 5, se demuelen la cubierta y el pavimento del lado oeste del Muelle Norte. De manera similar a la Etapa 3, sólo se retirarán completamente los pilotes que interfieren con la nueva construcción. Después de la demolición, el terreno será reclamado según el perfil requerido para la construcción del nuevo muelle. Luego, se hican los nuevos pilotes, luego se realiza la instalación de la protección de la pendiente y la cubierta de concreto.

El nuevo muelle tiene una longitud de 314 m., se estima que el tiempo total de construcción de la Etapa 5 es de 2 años.

f. Etapa 6 (opcional)

En la Etapa 6 se draga el área donde se ubicará el nuevo terminal hasta llegar a la grava de Lima. Se dragará todo el material adyacente al rompeolas para evitar asentamientos en el futuro. Paralelamente al dragado se construye la vía de acceso al terminal que también servirá como vía de acceso para los materiales de construcción. La vía de acceso consistirá en un relleno adyacente al rompeolas que permite una vía de dos carriles a una altura por tal que el oleaje no alcanza la parte superior de la vía.

Después del dragado y la vía de acceso, se coloca el relleno en el área y se empiezan a hincar los pilotes para los muelles de contenedores y el puesto de atraque de carga a granel líquido.

14.3.2 Obras civiles

Las Obras civiles consisten en lo descrito en el capítulo N° 6. Para los detalles de cada ítem de las obras civiles se hace referencia al capítulo N° 6.

a. Etapa 1

En la Etapa 1 se instalarán dos tipos de pavimento; pavimento pesado de alta resistencia y pavimento mediano de resistencia mediana. El pavimento de alta resistencia se instalará en el área donde se almacenan los contenedores y donde circulan los equipos pesados tales como apiladores de alcance frontal (reach stacker) y grúas pórtico de patio (RTG). En las áreas donde estos equipos no circulan, o únicamente circulan sin manejar carga, tales como en la nueva puerta de entrada y salida, alrededor de las edificaciones, el área de aduanas, el área de almacenamiento de contenedores vacíos, se coloca un pavimento de mediana resistencia.

En esta etapa también se construyen el nuevo Muelle Norte C y D. Antes de construir el muelle se deberá demoler el muelle existente.



000254

b. Etapa 2

La Etapa 2 consiste en el desarrollo del nuevo muelle de graneles sólidos (en la ubicación donde actualmente se encuentra muelle de granos). Se demuele el muelle existente y se construye un nuevo muelle unos 15 metros delante del muelle existente. Se inicia con la demolición del muelle de granos existente. Después de la demolición se hincan los pilotes y sucesivamente se colocan las vigas y la losa. Paralelamente se construye el túnel para colocar la banda transportadora y la torre de transferencia del sistema de manejo de carga de granel sólido.

c. Etapa 3

Esta Etapa se inicia con la demolición del pavimento y los muelles centro 1, 2 y el lado sur del muelle centro 3. Luego se draga entre los muelles existentes y se rellena el área. Después de eso de hincan los pilotes y se coloca la losa. Paralelamente se realizan las obras del nuevo pavimento.

d. Etapa 4

Esta etapa se inicia con la demolición del pavimento y los muelles centro 3 y 4. Luego se draga entre los muelles existentes y se rellena el área. Después de eso de hincan los pilotes y se coloca la losa. Paralelamente se realizan las obras del nuevo pavimento.

e. Etapa 5

Manteniendo la misma filosofía que las etapas 3 y 4, esta etapa se inicia con la demolición del pavimento y el lado sur del Muelle Norte. Luego se draga entre los muelles existentes y se rellena el área. Después de eso de hincan los pilotes y se coloca la losa. Paralelamente se realizan las obras del nuevo pavimento. Separadamente se estima construir un nuevo complejo de silos de 25,000 ton de capacidad.

f. Etapa 6 (opcional)

La Etapa 6 se construirá en la siguiente secuencia: Primero se draga el área del nuevo terminal y el área donde se ubicará la nueva vía de acceso. Luego se construye la vía de acceso, el cual se utiliza para la construcción del relleno. Una vez construido el relleno primero se construye el muelle de petróleo y las conexiones de tubería. Cuando se haya terminado este muelle se puede demoler el muelle de petróleo actual (muelle de Hidrocarburos) para poder construir el nuevo muelle de contenedores. Al final se deberá dragar el área alrededor del muelle de Hidrocarburos, para profundizar la zona.

14.3.3 Otras Obras

Las otras obras básicamente consisten en las edificaciones y obras menores del terminal. La mayoría de las edificaciones, tales como edificio administrativo, taller, lavado de grúas pórtico de patio, puerta principal de entrada y salida, etc. se construyen en la primera etapa. En esta etapa también se colocan las plataformas de contenedores refrigerados.

En la Etapa 6 (opcional) se construye un nuevo acceso y nuevas puertas de entrada y salida para el terminal de contenedores, en una zona que aún está por definirse.

En el Anexo 3 se muestra el cronograma del desarrollo del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao para las etapas obligatorias (Etapa 1 al 5).



14.4 Programa de adquisición, instalación y pruebas de equipamiento

No menos importante que la construcción de las obras de infraestructura, es la programación de adquisición, fabricación, transporte, instalación y prueba del equipamiento. Los principales equipos a ser adquiridos son las grúas pórticos, grúas de patio, grúas móviles y tractor-chasis. Se anticipa que estas actividades se realizarán en forma paralela a la construcción de la terminal. Estas actividades incluyen:

- Elaboración de especificaciones funcionales.
- Proceso de licitación.
- Formalización de las compras.
- Diseño y fabricación de los equipos.
- Transporte e Instalación de equipos.
- Pruebas de equipos y puesta en función.

En las diferentes etapas del desarrollo del Puerto se adquieren diferentes tipos de equipos.

A continuación se detalla, para cada una de las etapas del desarrollo del proyecto, la adquisición de los equipos necesarios para la operatividad del puerto. Cabe señalar que se describe el equipamiento mínimo requerido en el Apéndice 1, Anexo 9 del contrato de concesión y el equipamiento adicional que será implementado por el Consorcio APM Terminals Callao para mejorar la capacidad operativa del puerto.

A continuación se describe para cada etapa la adquisición de los equipos necesarios en cada etapa:

Cuadro Nº 14.1
Cronograma de Adquisición de equipamiento mínimo requerido (Contrato de Concesión) por cada etapa de desarrollo del proyecto del TNM (No acumulado)

EQUIPOS	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6 (opcional)
Grúas STS Panamax	-	-	-	-	-	-
Grúas STS Post-Panamax	3	-	3	3	3	4
Grúas Pórtico de Patio (RTG)	9	-	9	9	9	9
Apiladores de alcance frontal (reach stacker)	2	-	-	-	-	4
Cargador para contenedores vacíos (empty handler)	-	-	-	-	-	-
Tractores de Patio (terminal truck)	-	-	18	18	18	12
Vagonetas (chasis)	-	-	18	18	18	12
Grúa Móvil	2	1	-	-	-	-
Silos	-	-	-	-	1	-
Descargador para granos sistema absorbente (ship loader)	-	1	-	-	-	-
Faja Transportadora	-	1	-	-	-	-



Handwritten signature

000050

Cuadro Nº 14.2

Cronograma de Adquisición del equipamiento total (equipamiento mínimo requerido y adicional) por cada etapa de desarrollo del proyecto del TNM (No acumulado)

EQUIPOS	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6 (opcional)
Grúas STS Panamax	1	-	-	-	-	-
Grúas STS Post-Panamax	3	-	3	3	3	4
Grúas Pórtico de Patio (RTG)	12 ⁽¹⁾	-	9	9	9	9
Apiladores de alcance frontal (reach stacker)	7	-	-	-	-	4
Cargador para contenedores vacíos (empty handler)	6	-	-	2	1	-
Tractores de Patio (terminal truck)	2	-	18	18	18	12
Vagonetas (chasis)	3	-	19	19	19	12
Grúa Móvil	3	1	-	-	-	-
Silos	-	-	-	-	1	-
Descargador para granos sistema absorbente (ship loader)	-	1	-	-	-	-
Faja Transportadora	-	1	-	-	-	-

Nota:

(1) Adicionalmente a las 2 RTG que actualmente existen.

14.5 Inicio de operaciones

Para iniciar operaciones, el concesionario debe haber recibido los equipos de conformidad a lo establecido en los documentos contractuales. Para poder recibir los equipos se deben instalar y probar los mismos adecuadamente. Después de recibir los equipos, el concesionario deberá indicar a la APN para que este último también otorgue la conformidad a la recepción de los equipos. La APN expedirá una licencia de funcionamiento, la cual permitirá al Consorcio APM Terminals Callao iniciar las operaciones.



Handwritten signature

32257

15. Presupuesto de Obra y Equipamiento



A handwritten signature in black ink, appearing to be "M. Reategui Torres".

CONTENIDO

15. PRESUPUESTO DE OBRA Y EQUIPAMIENTO 1

15.1 Introducción 1

15.2 Presupuesto 2

15.2.1 Parte A – Infraestructura 2

15.2.2 Parte B – Equipamiento 3

15.3 Presupuesto en etapas 5

15.4 Costos totales de inversión 7

Cuadros

Cuadro N° 15.1 Cronograma de Adquisición del equipamiento total (equipamiento mínimo requerido y adicional) por cada etapa de desarrollo del proyecto del TNM (No acumulado) 4

Cuadro N° 15.2 Costos de inversión por etapas 5



[Handwritten signature]

15. PRESUPUESTO DE OBRA Y EQUIPAMIENTO**15.1 Introducción**

Con base en el presente diseño conceptual desarrollado para la concesión del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario de Callao, se ha preparado un Presupuesto Referencial. Siguiendo la estructura del presente documento, este presupuesto está dividido básicamente en 2 partes:

Parte A – Infraestructura

- Obras Marítimas
- Obras Civiles

Parte B – Equipamiento

- Equipamiento de Muelle
- Equipamiento de Patio
- Equipamiento Otros

Para una buena comprensión de la estructura y de las consideraciones aplicadas en el presupuesto, se mencionan previamente las siguientes notas generales:

Estructura del presupuesto:

Con el fin de presentar una estimación que sea fácil para analizar, el presupuesto esta estructurado en forma de una Lista de Cantidades, la cual esta desglosada de acuerdo con las principales actividades de construcción. Para cada actividad se ha estimado sus respectivas cantidades y precios unitarios.

Estimación de las cantidades:

Las cantidades fueron estimadas con bases en:

- a) Las dimensiones y profundidades mínimas requeridas en las Bases y Contrato de Concesión,
- b) Informaciones disponibles en el Data Room;
- c) Informaciones disponibles de proyectos similares en la misma zona;
- d) Suposiciones realizadas.

Estimación de los precios:

Los precios unitarios utilizados son en Dólares de los Estados Unidos de América (USD) y no incluyen impuestos de importación, de ser aplicables. Dicho precios son basados en los precios de mercado de noviembre de 2010 estimados y que podrán ser diferentes (más altos o bajos) durante la etapa de licitación. Además, se observa que los precios pueden variar (para más o para menos), al compararlos con precios estimados por contratistas.



000260

15.2 Presupuesto

Al final de este capítulo se muestra el cuadro N° 15.2 con el resumen de los ítems principales del estimado de costos para las seis etapas de desarrollo. Para el estimado de costos detallado hacemos referencia al Anexo N° 3 del presente documento.

En las siguientes secciones se describen las actividades más relevantes en mayor detalle, así como los estimados de cantidades y correspondientes costos.

15.2.1 Parte A – Infraestructura

Obras Marítimas

i) Requerimientos Generales

En este ítem se han incluido requerimientos generales para las obras marítimas como movilizaciones de equipos, instalaciones generales, oficinas, garantías, seguros, etc. Los gastos de movilización de equipos deben ser incluidos en un rubro separado.

ii) Dragado

El volumen total de dragado considerando las cinco etapas se ha estimado en aproximadamente 2,503,000 m³. Se distingue entre el dragado en seco (con equipos desde tierra) y dragado con una draga. El valor de dragado depende altamente del mercado y de la oportunidad. Asimismo, es importante que se realice un estudio de subsuelo más detallado y de batimetría más preciso, durante el diseño final.

iii) Relleno (hidráulico)

El volumen total de relleno en la primera etapa se ha estimado en aproximadamente 2,136,000 m³. Debido a la información adecuada sobre las canteras disponibles, se ha asumido que el material de relleno será seco (de canteras), y que no necesitará ser compactado para evitar riesgos de licuefacción. En vista de que el relleno es de roca se ha estimado que la protección de orilla este dentro de este rubro. Para la protección se deberá seleccionar la fracción de mayor tamaño del relleno

iv) Ayudas a la navegación

Para este ítem, hemos estimado una suma global de USD 180.000, la cual deberá ser definida en mayor detalle en el diseño final. Para este ítem no consideramos riesgos anormales.

Obras Civiles

i) Muelles Nuevos (de Contenedores, Multipropósito y Carga General)

Con base en la experiencia en el diseño y la estimación de costo de este tipo de muelles (plataforma de concreto armado sobre pilotes tubulares de acero), en especial para terminales de contenedores, se ha separado el precio de los pilotes, de la losa y los accesorios (defensas, bolardos, rieles, etc.). El precio del pilote consiste en la adquisición del acero, el transporte a Callao y el hincado del pilote. El valor de la losa es el valor de concreto reforzado incluyendo el encofrado.



Handwritten signature

000261

ii) Patio de Operaciones

Uno de los principales costos en el patio de operaciones es el tipo de pavimento a utilizar y que deberá tener suficiente resistencia a las altas cargas de los contenedores apilados y el equipamiento de transporte y manejo de contenedores. Se han definido tres tipos de pavimento. La diferencia entre los tipos de pavimento básicamente consiste en el espesor de la capa de suelocemento (que es el componente más caro del pavimento).

iii) Edificaciones

En este ítem se incluye todas las edificaciones nuevas consideradas necesarias en el nuevo terminal de contenedores, es decir edificio administrativo, bloque de amenidades, área de reparación y lavado de contenedores, taller de mantenimiento y edificaciones menores como garitas de entrada y salida, casetas para sub estaciones y servicios sanitarios. El precio de las principales edificaciones se ha estimado en 800 USD/m².

iv) Silos

En la etapa 5 se prevé la construcción de un complejo de silos con una capacidad de 25,000 ton de almacenamiento.

v) Servicios

En este ítem se incluye los principales servicios de infraestructura a ser incorporados al terminal de contenedores, como sistema de suministro de agua a los edificios y contra incendio, sistema de desagüe, sub estaciones eléctricas, sistema de inspección no intrusiva (rayos-X), iluminación de la terminal, medio voltaje (MV) y bajo voltaje (LV), cable y ductos, y facilidades de eliminación de desechos sólidos, grasas y aceite. En esta etapa de proyecto, la mayoría de dichas facilidades han sido estimadas como sumas globales (S.G.) excepto las sub estaciones eléctricas de las cuales se han estimado el número total. Asimismo se ha estimado por separado el número total de grupos electrógenos que, generalmente, son los equipos más caros de las obras eléctricas.

vi) Otros

Para la primera etapa del proyecto se incluye en este ítem la instalación de una básculas en cada garita de control, la construcción del un cerco perimetral.

vii) Ingeniería

Los costos de Ingeniería, es decir diseño de detalle y bases de licitación, y los costos de Supervisión de las obras no son costos directos de las obras. Por este motivo, no se han incluido en el Presupuesto Referencial, pero forman parte de nuestras estimaciones.

15.2.2 Parte B – Equipamiento

i) Equipamiento del Muelle

De acuerdo con los requerimientos de las Bases, se instalarán tres grúas pórtico de muelle (gantry) Post Panamax en cada amarradero. Además se instalarán un total de 4 grúas móviles en dos distintos amarraderos.



Cal

000252

ii) Equipamiento de Patio

En el desarrollo del proyecto se instalará en el patio de Contenedores una serie de grúas de patio RTG. Además se instalará como equipamiento de patio tales como reachstackers, apiladores de contenedores vacíos, montacargas y tracto-trailers.

iii) Equipamientos Otros

Durante el desarrollo del proyecto se necesitará otros equipamientos de apoyo a las operaciones.

Cuadro Nº 15.1

Cronograma de Adquisición del equipamiento total (equipamiento mínimo requerido y adicional) por cada etapa de desarrollo del proyecto del TNM (No acumulado)

EQUIPOS	Etapas 1	Etapas 2	Etapas 3	Etapas 4	Etapas 5	Etapas 6 (opcional)
Grúas STS Panamax	1	-	-	-	-	-
Grúas STS Post-Panamax	3	-	3	3	3	4
Grúas Pórtico de Patio (RTG)	12 ⁽¹⁾	-	9	9	9	9
Apiladores de alcance frontal (reach stacker)	7	-	-	-	-	4
Cargador para contenedores vacíos (empty handler)	6	-	-	2	1	-
Tractores de Patio (terminal truck)	2	-	18	18	18	12
Vagonetas (chasis)	3	-	19	19	19	12
Grúa Móvil	3	1	-	-	-	-
Silos	-	-	-	-	1	-
Descargador para granos sistema absorbente (ship loader)	-	1	-	-	-	-
Faja Transportadora	-	1	-	-	-	-

Nota:

(1) Adicionalmente a las 2 RTG que actualmente existen.



ba

000153

15.3 Presupuesto en etapas

En el cuadro siguiente se muestran los costos de inversión por etapas:

Cuadro Nº 15.2
Costos de inversión por etapas
(Dólares americanos a precios de fin del Diciembre 2010, incluyendo contingencias y sin inflación)

	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6	Total
Dragado	28,496,000	3,985,000	5,161,000	3,068,000	7,326,000	47,580,000	95,616,000
Relleno	9,720,000	4,920,000	11,760,000	12,432,000	12,432,000	73,843,000	125,107,000
Demolición	8,734,000	1,681,000	7,718,000	6,692,000	4,565,000	413,000	29,803,000
Muelles	44,342,000	23,323,000	25,138,000	25,138,000	39,683,000	31,288,000	188,912,000
Pavimento	26,150,000	1,189,000	18,100,000	16,054,000	16,574,000	21,618,000	99,685,000
Servicios	21,603,000	4,231,000	13,506,000	10,544,000	7,648,000	12,590,000	70,122,000
Edificaciones	7,400,000	0	0	0	3,750,000	1,538,000	12,688,000
Puertas de entrada / salida	2,458,000	0	0	750,000	0	813,000	4,021,000
Misceláneos	1,209,000	104,000	26,000	26,000	26,000	195,000	1,586,000
General y Preliminares	18,000,000	4,700,000	9,800,000	9,000,000	11,000,000	22,800,000	75,300,000
Bonos, seguros etc.	3,700,000	1,000,000	2,000,000	1,900,000	2,300,000	4,600,000	15,500,000
Ingeniería	1,830,000	490,000	1,010,000	930,000	1,140,000	2,320,000	7,720,000
Investigaciones de Campo	4,000,000	500,000	500,000	500,000	500,000	1,000,000	7,000,000
Construcción supervisión	3,700,000	1,000,000	2,000,000	1,900,000	2,300,000	4,600,000	15,500,000
Subtotal	181,342,000	47,123,000	96,719,000	88,934,000	109,244,000	225,198,000	748,560,000



	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6	Total
Equipamiento para Contenedores	73,788,811	9,972,213	43,739,960	44,132,957	46,880,156	54,616,129	273,130,226
Grúa móvil de muelle	9,410,476	3,136,825	0	0	0	0	12,547,301
Equipamiento para granos *	0	5,920,000	0	0	670,000	0	6,590,000
Equipamiento para líquidos	0	0	0	0	0	20,000,000	20,000,000
Subtotal	83,199,287	19,029,038	43,739,960	44,132,957	47,550,156	74,616,129	312,267,527
Total Inversión por Etapa (sin IGV)	264,541,287	66,152,038	140,458,960	133,066,957	156,794,156	299,814,129	1,060,827,527
Total Inversión (incluyendo IGV)	312,158,719	78,059,405	165,741,573	157,019,009	185,017,104	353,780,672	1,251,776,482
Total Acumulado (incluyendo IGV)	312,158,719	390,218,124	555,959,696	712,978,706	897,995,810	1,251,776,482	

*Este costo incluye la faja transportadora, sistema descargador de granos y silos.



[Handwritten signature]

000254

15.4 Costos totales de inversión

000265

De acuerdo a toda la estimación de cantidades y costos, se ha estimado que el costo total de inversión, incluyendo IGV, asciende a USD 1,251,776,482.



bl

Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"

090265

ANEXO N° 1

Coordenadas del Área Concesión



000267

Anexo N° 1

Coordenadas del Área Concesión

Area I				
Area Propiedad de ENAPU + Area Ganada Al Mar				
Coordenadas Referenciales UTM-WGS 84				
Vértice	Lado	Distancia m	Este m	Norte m
A	A - B	590,53	266509,6714	8667876,8599
B	B - C	75,40	266897,4656	8667431,5093
C	C - D	10,59	266944,2822	8667490,6138
D	D - E	0,72	266954,7009	8667492,5381
E	E - F	5,62	266954,9041	8667491,8443
F	F - G	0,83	266960,4400	8667492,7980
G	G - H	11,77	266960,5809	8667493,6198
H	H - I	6,50	266972,1612	8667495,7501
I	I - J	16,00	266967,1095	8667499,8405
J	J - K	1,95	266978,2024	8667511,3708
K	K - L	11,55	266976,8354	8667512,7657
L	L - M	2,50	266984,8390	8667521,0920
M	M - N	8,44	266986,3422	8667523,0898
N	N - O	59,54	266992,0922	8667529,2682
O	O - P	30,81	266978,7512	8667587,2926
P	P - Q	76,21	266978,9620	8667618,1020
Q	Q - R	68,72	267053,2948	8667634,9253
R	R - S	16,38	267068,5000	8667567,9040
S	S - T	5,55	267052,5315	8667564,2354
T	T - U	5,41	267047,5170	8667561,8530
U	U - V	42,64	267044,1480	8667557,6250
V	V - W	30,61	267037,4820	8667515,5120
W	W - X	5,43	267067,5710	8667521,1370
X	X - Y	1,24	267070,6090	8667516,6330
Y	Y - Z	23,70	267070,4410	8667515,4060
Z	Z - A	8,32	267094,0710	8667517,2230
A1	A1 - B	106,18	267102,2700	8667515,8140
B1	B1 - C	1,72	267127,4956	8667412,6783
C1	C1 - D	2,40	267127,8890	8667411,0090
D1	D1 - E	2,17	267127,8138	8667408,6108
E1	E1 - F	2,20	267127,6813	8667406,4467
F1	F1 - G	1,97	267127,2679	8667404,2853
G1	G1 - H	2,65	267126,7954	8667402,3731
H1	H1 - I	1,66	267125,9930	8667399,8525
I1	I1 - J	28,72	267125,4229	8667398,2975
J1	J1 - K	6,20	267110,0320	8667374,0520
K1	K1 - L	5,43	267107,7130	8667368,3000
L1	L1 - M	3,37	267106,8900	8667362,9356
M1	M1 - N	1,68	267106,8590	8667359,5650
N1	N1 - O	2,58	267107,1485	8667357,9116
O1	O1 - P	1,46	267107,8481	8667355,4327
P1	P1 - Q	83,62	267108,0711	8667353,9881
Q1	Q1 - R	48,53	267127,0350	8667272,5450
R1	R1 - S	41,59	267079,8130	8667261,3460
S1	S1 - T	53,90	267041,2136	8667276,8349



000268

Área I				
Área Propiedad de ENAPU + Área Ganada Al Mar				
Coordenadas Referenciales UTM-WGS 84				
Vértice	Lado	Distancia m	Este m	Norte m
T1	T1 - U	10,62	267023,8100	8667225,8200
U1	U1 - V	8,47	267020,8624	8667215,6191
V1	V1 - W	11,69	267018,0470	8667207,6270
W1	W1 - X	201,59	267013,6210	8667196,8050
X1	X1 - Y	2,86	266925,0472	8667015,7179
Y1	Y1 - Z	23,23	266922,4292	8667016,8628
Z1	Z1 - A	75,37	266912,2551	8666995,9794
A2	A2 - B	0,94	266889,8751	8666924,0064
B2	B2 - C	0,40	266889,3992	8666923,1954
C2	C2 - D	4,60	266889,7612	8666923,0234
D2	D2 - E	17,12	266887,4623	8666919,0383
E2	E2 - F	10,58	266880,8660	8666903,2360
F2	F2 - G	64,06	266875,3867	8666894,1865
G2	G2 - H	1,61	266930,1128	8666860,8966
H2	H2 - I	1,59	266931,1521	8666859,6639
I2	I2 - J	1,54	266931,6829	8666858,1611
J2	J2 - K	1,69	266931,6627	8666856,6218
K2	K2 - L	102,07	266931,0431	8666855,0537
L2	L2 - M	0,27	266875,6428	8666769,3209
M2	M2 - N	11,17	266875,5098	8666769,0860
N2	N2 - O	12,83	266870,6625	8666759,0237
O2	O2 - P	6,42	266865,3791	8666747,3321
P2	P2 - Q	0,21	266861,8666	8666741,9608
Q2	Q2 - R	3,11	266861,7430	8666741,7850
R2	R2 - S	13,51	266859,7280	8666739,4180
S2	S2 - T	5,55	266850,6910	8666729,3700
T2	T2 - U	8,43	266847,0960	8666725,1400
U2	U2 - V	4,81	266841,9680	8666718,4520
V2	V2 - W	196,65	266839,2370	8666714,4900
W2	W2 - X	13,33	266732,6950	8666549,2030
X2	X2 - Y	29,83	266725,6986	8666537,8608
Y2	Y2 - Z	36,78	266701,9323	8666555,8913
Z2	Z2 - A	5,75	266681,4826	8666525,3204
A3	A3 - B	40,88	266686,9620	8666523,5890
B3	B3 - C	26,95	266664,1702	8666489,6549
C3	C3 - D	94,53	266689,1734	8666479,6019
D3	D3 - E	1,17	266638,4916	8666399,8033
E3	E3 - F	15,00	266637,9344	8666400,8344
F3	F3 - G	19,00	266629,5067	8666388,4255
G3	G3 - H	34,50	266613,9364	8666399,3145
H3	H3 - I	16,00	266593,3821	8666371,6057
I3	I3 - J	21,50	266605,6611	8666361,3407
J3	J3 - K	3,82	266592,6332	8666344,2374
K3	K3 - L	27,75	266595,1095	8666341,3311
L3	L3 - M	0,93	266578,6468	8666318,9918
M3	M3 - N	130,77	266579,1101	8666318,1896
N3	N3 - O	41,58	266499,6600	8666214,3200
O3	O3 - P	14,46	266467,1909	8666240,2978
P3	P3 - Q	257,51	266457,8542	8666229,2562



000269

Area I				
Area Propiedad de ENAPU + Area Ganada Al Mar				
Coordenadas Referenciales UTM-WGS 84				
Vértice	Lado	Distancia m	Este m	Norte m
Q3	Q3 - R	110,07	266258,7559	8666392,5709
R3	R3 - S	85,01	266328,0701	8666478,0712
S3	S3 - T	200,57	266261,9553	8666531,5045
T3	T3 - U	68,77	266387,6298	8666687,8134
U3	U3 - V	947,64	266333,7530	8666730,5518
V3	V3 - A	304,87	266279,7487	8667676,6520
		4866,95		

Fuente: ProInversión



lh

000270

Area II				
Area Patio Guadalupe				
Coordenadas Referenciales UTM-WGS 84				
Vértice	Lado	Distancia m	Este m	Norte m
A	A - B	16,08	267025,1711	8667229,8099
B	B - C	520,39	267040,3900	8667224,6180
C	C - D	6,09	267546,9350	8667343,8420
D	D - E	60,24	267552,0820	8667340,5940
E	E - F	6,17	267565,1830	8667281,7990
F	F - G	151,89	267562,3060	8667276,3460
G	G - H	2,23	267420,6080	8667221,6330
H	H - I	172,57	267418,3912	8667221,3491
I	I - J	51,11	267251,1145	8667178,9359
J	J - K	72,58	267205,3275	8667156,2175
K	K - L	61,41	267143,1662	8667118,7591
L	L - M	10,51	267091,7536	8667085,1724
M	M - N	8,47	267083,7520	8667078,3560
N	N - O	25,36	267077,8373	8667072,2923
O	O - P	50,96	267062,5099	8667052,0826
P	P - Q	40,20	267033,3516	8667010,2901
Q	Q - R	96,92	267012,9482	8666975,6477
R	R - S	190,70	266929,8347	8667025,5000
S	S - T	11,69	267013,6210	8667196,8050
T	T - U	8,47	267018,0470	8667207,6270
U	U - V	10,62	267020,8624	8667215,6191
V	V - A	4,22	267023,8100	8667225,8200
		1578,88		

Fuente: ProlInversión



[Handwritten signature]

000271

Area III				
Área de Terminal de Contenedores Zona Oeste				
Coordenadas Referenciales UTM-WGS 84				
Vértice	Lado	Distancia m	Este m	Norte m
A	A - B	400,59	265590,83	8668136,0730
B	B - C	30,19	265886,2625	8667865,5387
C	C - D	34,52	265866,9409	8667842,3362
D	D - E	270,19	265901,2082	8667838,1492
E	E - F	138,66	265877,2926	8667569,0180
F	F - G	122,24	265739,6087	8667585,4780
G	G - H	348,40	265754,119	8667706,8530
H	H - I	268,90	265531,1743	8667439,1276
I	I - J	28,83	265324,5365	8667611,2024
J	J - K	41,13	265304,5494	8667631,9746
K	K - L	31,64	265284,8937	8667668,1010
L	L - M	31,83	265278,0008	8667698,9852
M	M - N	27,43	265278,7409	8667730,8025
N	N - O	25,80	265285,5256	8667757,3819
O	O - P	16,66	265296,8295	8667780,5775
P	P - A	444,70	265306,4524	8667794,1787
		2261,71		

Fuente: ProInversión



Handwritten signature

000272

Área III - Acceso				
Área Acceso al Terminal de Contenedores Zona Oeste				
Coordenadas Referenciales UTM-WGS 84				
Cuadro de Construcción				
Vértice	Lado	Distancia m	Este m	Norte m
A	A - B	52,38	266059,8714	8669102,3753
B	B - C	35,43	266106,4003	8669126,4229
C	C - D	60,06	266141,214	8669119,8203
D	D - E	64,95	266127,4795	8669061,3556
E	E - F	51,38	266138,089	8668997,2750
F	F - G	71,98	266178,5482	8668965,6066
G	G - H	58,15	266211,8505	8668901,7933
H	H - I	56,82	266196,8967	8668845,6021
I	I - J	31,11	266196,8967	8668788,7818
J	J - K	305,52	266206,7366	8668759,2692
K	K - L	89,56	266229,7209	8668454,6157
L	L - M	27,47	266226,4188	8668365,1159
M	M - N	12,51	266201,653	8668353,2359
N	N - O	114,62	266189,8204	8668349,1741
O	O - P	33,34	266089,6364	8668293,4944
P	P - Q	21,28	266063,3302	8668273,0048
Q	Q - R	399,18	266049,3263	8668256,9770
R	R - S	30,04	265792,6262	8667951,2836
S	S - T	422,63	265770,4689	8667971,5736
T	T - U	38,54	266042,6151	8668294,9217
U	U - V	108,19	266073,0223	8668318,6055
V	V - W	81,98	266167,591	8668371,1644
W	W - X	295,07	266169,6637	8668453,1135
X	X - Y	33,42	266147,4659	8668747,3431
Y	Y - Z	74,41	266136,8967	8668779,0429
Z	Z - A	42,68	266136,8967	8668853,4493
A1	A1 - B	35,70	266147,8741	8668894,6984
B1	B1 - C	61,77	266131,3553	8668926,3514
C1	C1 - A	139,83	266082,7107	8668964,4267
		2850,00		

Fuente: ProInversión



Area IV				
Area para Tubería de Hidrocarburos				
Coordenadas Referenciales UTM-WGS 84				
Cuadro de Construcción				
Vértice	Lado	Distancia m	Este m	Norte m
A	A - B	408,03	265826,3734	8667940,3102
B	B - C	64,25	266097,0248	8668245,6570
C	C - D	58,89	266151,7162	8668279,3708
D	D - E	3,64	266206,0494	8668302,0724
E	E - F	58,84	266207,8776	8668298,9269
F	F - G	65,07	266153,5636	8668276,2997
G	G - H	115,24	266098,1071	8668242,2698
H	H - I	16,69	266021,7849	8668155,9262
I	I - J	14,74	266034,3966	8668144,9894
J	J - K	16,81	266024,7265	8668133,8660
K	K - L	275,19	266012,0366	8668144,8979
L	L - M	19,31	265829,7797	8667938,7103
M	M - N	4,42	265827,2634	8667919,5656
N	N - A	17,92	265824,0028	8667922,5514
		1139,04		

Fuente: ProInversión



Handwritten signature or initials.

Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"

000274

ANEXO N° 2

Lista de Planos que se adjunta en el Libro de Planos



Anexo N° 2

000275

Lista de Planos que se adjuntan en el Libro de Planos (Ver Libro de Planos: Planos Conceptuales)

No de Plano	Etapa	Título	
0	PT-0000	Índice de Planos	
1	PT-0001	Situación Existente	
2	PT-0002		
3	PT-0003		
4	PT-1001	Etapa 1	
5	PT-1002		
6	PT-1003		
7	PT-1004		
8	PT-1005		
9	PT-1006		
10	PT-1007		
11	PT-1008		
12	PT-1009		
13	PT-1010		
14	PT-1011		
15	PT-1012		
16	PT-1013		
17	PT-1014		
18	PT-1015		
19	PT-1016		
20	PT-1017		
21	PT-1018		
22	PT-1019		
23	PT-2001		Etapa 2
24	PT-2002		
25	PT-2003		
26	PT-2004		
27	PT-2005		
28	PT-2006		
29	PT-2007		
30	PT-2008		
31	PT-2010		
32	PT-2011		
33	PT-2012		
34	PT-3001	Etapa 3	
35	PT-3002		



Handwritten signature or initials.

000276

No de Plano	Etapas	Título		
36	PT-3003	Dragado "Etapa 3"		
37	PT-3004	Relleno "Etapa 3"		
38	PT-3005	Pavimento "Etapa 3"		
39	PT-3006	Demolición "Etapa 3"		
40	PT-3007	Sistema Eléctrico "Etapa 3"		
41	PT-3008	Sección de Muelle "Etapa 3"		
42	PT-3009	Área de Patio de Contenedores "Etapa 3"		
43	PT-3010	Plan de Iluminación "Etapa 3"		
44	PT-3011	Red de Agua Contra Incendio y Agua Potable "Etapa 3"		
45	PT-3012	Área de Servicios Especiales "Etapa 3"		
46	PT-4001	Etapa 4	Plano de Distribución "Etapa 4"	
47	PT-4002		Circulación de Terminal "Etapa 4"	
48	PT-4003		Dragado "Etapa 4"	
49	PT-4004		Relleno "Etapa 4"	
50	PT-4005		Pavimento "Etapa 4"	
51	PT-4006		Demolición "Etapa 4"	
52	PT-4007		Sistema Eléctrico "Etapa 4"	
53	PT-4008		Sección de Muelle "Etapa 4"	
54	PT-4009		Área de Patio de Contenedores "Etapa 4"	
55	PT-4010		Plan de Iluminación "Etapa 4"	
56	PT-4011		Red de Agua Contra Incendio y Agua Potable "Etapa 4"	
57	PT-4012		Área de Servicios Especiales "Etapa 4"	
58	PT-5001		Etapa 5	Plano de Distribución "Etapa 5"
59	PT-5002			Circulación de Terminal "Etapa 5"
60	PT-5003	Dragado "Etapa 5"		
61	PT-5004	Relleno "Etapa 5"		
62	PT-5005	Pavimento "Etapa 5"		
63	PT-5006	Demolición "Etapa 5"		
64	PT-5007	Sistema Eléctrico "Etapa 5"		
65	PT-5008	Sección de Muelle "Etapa 5"		
66	PT-5009	Área de Patio de Contenedores "Etapa 5"		
67	PT-5010	Plan de Iluminación "Etapa 5"		
68	PT-5011	Red de Agua Contra Incendio y Agua Potable "Etapa 5"		
69	PT-5012	Área de Servicios Especiales "Etapa 5"		

(Ver Libro de Planos: Planos Conceptuales)

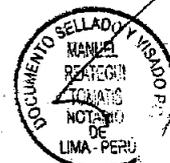


Concurso de Proyectos Integrales del Proceso de Promoción de la Inversión Privada del Proyecto
"Modernización del Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao"

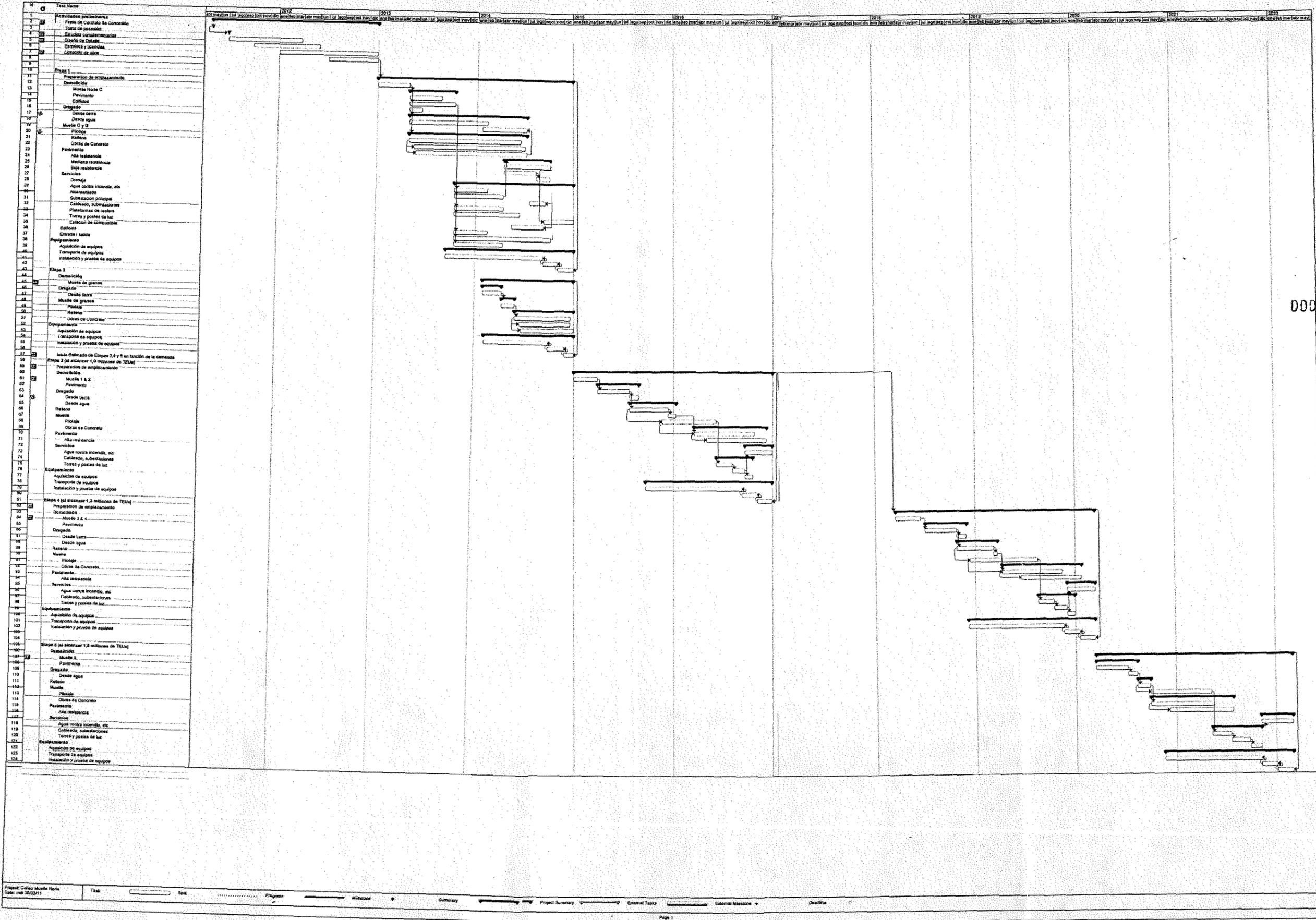
000277

ANEXO N° 3

Cronograma del desarrollo del TNM por Etapas Obligatorias (Etapa 1 al 5)



000278



[Handwritten signature]