MEM-DGAAE

Folio: 00000166

NUMERO

ECOTEC
ECOLOGIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.

CAPITULO II

DESCRIPCION DE PROYECTO TERMINAL SUPE

Consorcio Terminales

GMP Oiltanking

082

MEM-DGAAE

Folio: 00000167
NUMEROS

INDICE

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1. Introducción **3**

2.1.1 Marco general de la ruta de combustible **4**
2.1.1.1 Recepción 6
2.1.1.2 Almacenamiento 9
2.1.1.3 Despacho 11
2.1.2.1 Principales características de los combustibles almacenados en el terminal 12
3.1.2.2 Estándar para la identificación de riesgos de los productos almacenados en los tanques (NFPA) 14
2.1.1.6 Cronograma e Inversión del Desarrollo del proyecto 16

2.2. Ubicación **16**

2.3. Etapas y actividades en terminal **17**

2.3.1 Etapas más importantes **17**

2. 3.2 Actividades más importantes **17**

2.4. Relación entre actividades y etapas **17**

2.4.1 Etapa de construcción en la actividad de recepción **18**

2.4.2 Etapa de construcción en el almacenamiento de combustibles **20**
2.4.2.1 Zona de tanques 20
2.4.2.2 Obras Civiles 24
2.4.2.3 Instalaciones eléctricas e instrumentación 28
2.4.2.4 Instalaciones complementarias 29
2.4.2.5 Acabados 31
2.4.2.6 Fuerza laboral y material 32
2.4.2.7 Residuos Generados 33
2.4.2.8 Fuentes de Ruido 34

2.4.3 Actividades de construcción en el área de despacho **36**

2.4.4 Operación y sistemas de control en el área de recepción **36**
2.4.4.1 Operación 37
2.4.4.2 Sistemas de control (Inspección, supervisión y mantenimiento) 38

2.4.5 Operaciones y sistemas de control durante el almacenamiento **39**
2.4.5.1 Operaciones 39
2.4.5.2 Sistemas de control (Inspección, supervisión y mantenimiento) 40
2.4.5.3 Generación de residuos industriales peligrosos y no peligrosos 41

2.4.6 Operación y sistemas de control en el área de despacho **42**
2.4.6.1 Operaciones 42
2.4.6.2 Sistemas de control (Inspección, supervisión y mantenimiento) 42
2.4.6.4 Generación de residuos industriales peligrosos y no peligrosos 43
2.4.6.5 Tránsito 44

2.4.7 Actividades de cierre en: Recepción / almacenamiento / despacho **44**

2.5. Identificación de aspectos ambientales **44**

2.5.1 Diagrama de bloques **44**
2.5.1.1 Construcciones en el área de almacén 45
2.5.1.2 Operaciones durante la recepción 47

2.5.1.3 Operaciones en el área almacenamiento 48
2.5.1.4 Operaciones en el área de despacho 49
2.5.1.5 Aspectos ambientales identificados y rango de presencia a considerarse 50

2.6 Resumen de los aspectos ambientales producidos durante y por el proyecto 53

2.6.1 Etapa de construcción 53

a. Almacenamiento **53**

2.6.2. Etapa de operación 54

a. Recepción **54**

b. Almacenamiento **55**

c. Despacho **56**

MEM-DGAAE
Folio: 00000168
NUMEROS

ECOTEC
ECOLOGIA Y TECNOLOGIA
AMBIENTAL S.A.

MEM-DGAAE
Folio: 00000169
NUMEROS

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1. Introducción

Ubicado en las cercanías del Puerto de Supe, en el departamento de Lima, a 190 kilómetros al norte de la ciudad de Lima, en la costa central del Perú. La zona de influencia del terminal de Supe abarca los departamentos de Lima, Ancash, Huánuco y Pasco, entre otros. Desde este terminal se abastece las minas de Pierina y Antamina, ubicadas en el departamento de Ancash, entre otras.

Terminal Supe cuenta con una capacidad instalada total de 177 513 barriles y un despacho anual promedio de 1.6 millones de barriles/año y actualmente se manipulan productos como Residual 500, Residual 6, Kerosene, Diesel 2, Gasolina 84, Gasolina 90, Gasolina 95, entre otros

La necesidad de mantener los stocks de combustible ante la presión de mayores demandas en los últimos años obliga a la necesidad de ampliar la capacidad de tanqueado del Terminal Supe en un total de 34 000 barriles, de los cuales 4 000 barriles se emplearan para uso de biocombustibles.

El proyecto de la ampliación de capacidad de almacenamiento del Terminal Supe será llevado a cabo mediante la construcción de nuevos tanques de almacenamiento, líneas de tuberías de recepción y despacho, sistemas de agua contra incendio, instalaciones eléctricas e instrumentación y demás componentes necesarios para su funcionamiento e integración con los demás sistemas del terminal.

Los volúmenes estimados en conjunto representan el 19% de la capacidad instalada. Ver cuadro Nº 2-01.

Cuadro Nº 2-01: Capacidad actual de barriles, cantidad de barriles y porcentaje de Incremento.

Terminal	Capacidad actual (barriles)	Tanque	Producto	Capacidad a ampliarse (barriles)	Incremento de la capacidad (%)
Supe	177 513	1	Biodiesel	3 000	19%
		2	Alcohol	1 000	
		3	Diesel 2	30 000	
Total				34 000	

Fuente: Elaborado por ECOTEC S.A. con información proporcionada por Consorcio Terminales

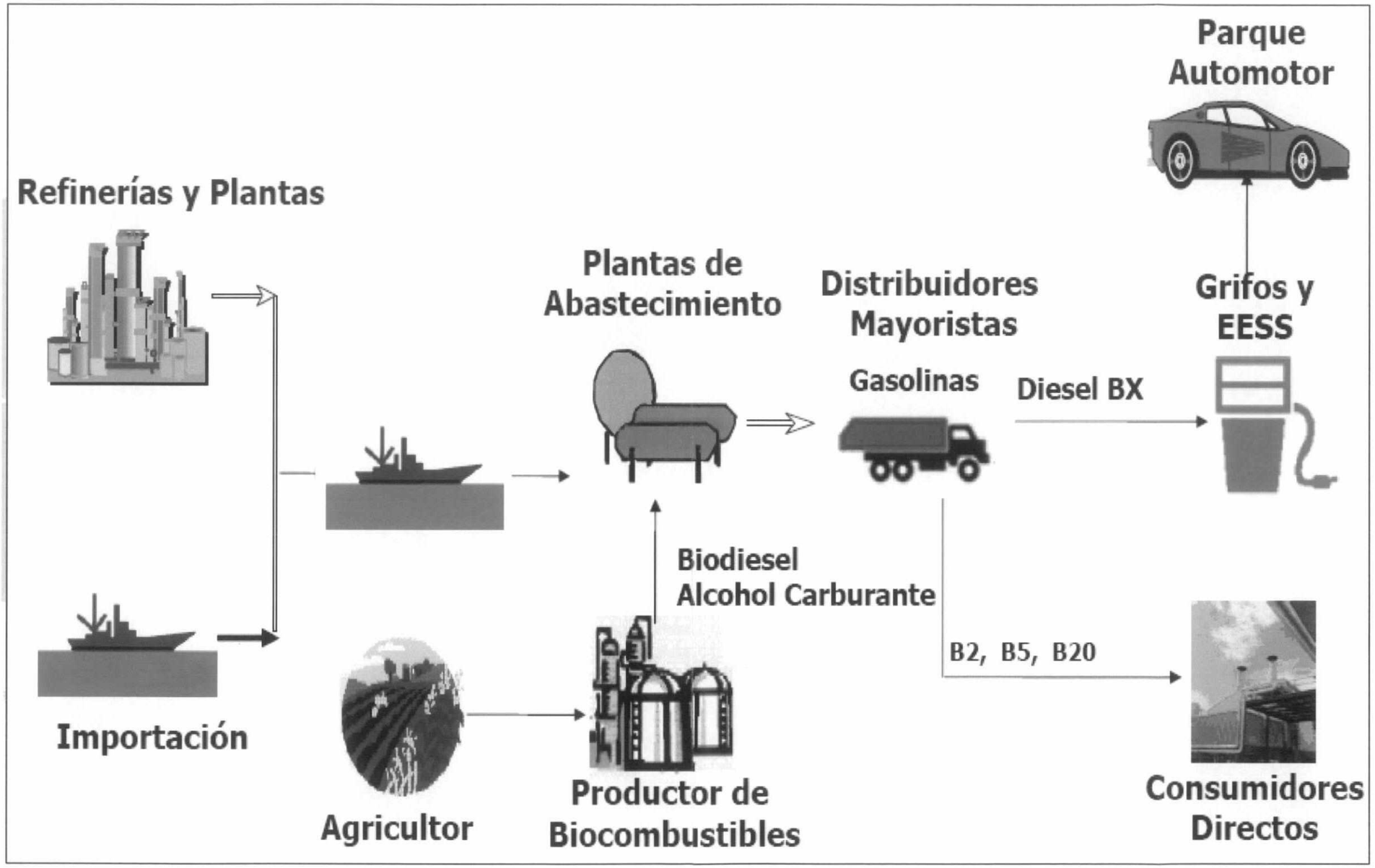
2.1.1 Marco general de la ruta de combustible

El combustible que llega al Terminal Supe puede provenir de las refinerías (Talara o la Pampilla) o de importación, estos a su vez son trasladados al terminal vía marítima; el periodo de permanencia del buque en el Terminal dependerá de la cantidad de barriles que deba despachar en este terminal de acuerdo a la programación de PETROPERÚ, este periodo dura 17 horas aproximadamente y se realiza tres (03) veces al mes. Dentro del terminal el combustible permanece por un periodo de tiempo hasta ser vendido y transportado por un mayorista, la cantidad diaria de transportistas que se encuentran en el área de despacho es de 60 unidades lo que hace un promedio de 8 000 barriles de despacho diario, posteriormente los transportistas venderán el combustible a sus receptores finales como grifos, pesqueras, mineras, etc. En la figura Nº 2-01 se puede apreciar la ruta que toma el combustible.

MEM-DGAAE
Folio: 00000170
NUMEROS

ECOTEC
ECOLOGIA Y TECNOLOGIA
AMBIENTAL S.A.

Figura Nº 2-01: Marco general de la ruta del combustible



Fuente: Elaborado por ECOTEC S.A. con información proporcionada por Consorcio Terminales

087
MEM-DGAAE
Folio: 00000172
NUMEROS

2.1.1.1 Recepción

Antes de realizar el proceso de recepción se efectúan mediciones del nivel de fluido y temperatura, así como muestreos de gravedad API de todos los combustibles que se van a recibir y muestreos del punto de inflamación para Kerosene y Diesel.

Luego de estas mediciones y muestreos del combustible a recepcionar, se hace una inspección del estado de las mangueras y tuberías del buque así como del área de recepción. Posteriormente se extiende las mangueras y se amarran a las tuberías de recepción del terminal. El terminal dispone de 6 tramos de mangueras para productos blancos y 6 para productos negros. El amarradero tiene una profundidad promedio de 13 metros (43 pies) para buques tanque con capacidad de hasta 35 000 TM.

La recepción puede ser de línea submarina o camión-tanque y está conformado por un (1) múltiple para productos blancos y para productos negros, que permiten la transferencia directa a 17 tanques de almacenamiento; la figura Nº 2-02 muestra un esquema de la ruta del combustible

- El buque llega a terminal 3 veces al mes por un promedio de 17 horas el cual es posicionado dentro de un espacio marítimo concesionado para tal fin, demarcado por boyas. Una vez posicionado y con el visto bueno de la autoridad portuaria, el barco ancla.

- Se levantan unas mangueras de conexión con ayuda de las grúas del barco, las cuales se encuentran con la ayuda de boyas de posición. Estas mangueras son conectadas a los sistemas de descarga del barco, precisamente a las bombas de impulsión.

- Las líneas submarinas cuentan con una protección especial en las juntas soldadas, independientemente de la protección catódica que se les da conjuntamente con las otras líneas. Las mangueras submarinas son de 8 pulgadas de diámetro en tramos de 30 pies de largo unidos con bridas En el extremo de la conexión al buque tienen mangueras que se cambian aproximadamente cada tres años.

- Comienza la descarga y el barco bombea: Diesel 2, Gasolina, Alcohol Carburante (un producto a la vez) y demás combustibles que ya se almacenan en el terminal

- El producto es impulsado por las mangueras hasta una tubería submarina llamada "Línea de Recepción de Productos Blancos" la cual dirige el flujo hasta el terminal.

- El agua contenida en las líneas de recepción (agua de mar) es descargada al tanque de slop. Posteriormente, se maniobra el manifold de distribución para hacer ingresar el producto al tanque destino, al cual también ingresa parte del agua contenida en la línea de descarga. Antes de proceder al drenaje del agua, el producto recepcionado se hace reposar en el tanque por un tiempo no menor a tres horas.

- Cuando se van a descargar diferentes combustibles por la misma línea, se bombea agua de mar entre la descarga de un combustible y otro, para evitar la contaminación de un combustible por otro. Al finalizar la recepción, se deja la línea con agua de mar, hasta la próxima descarga.

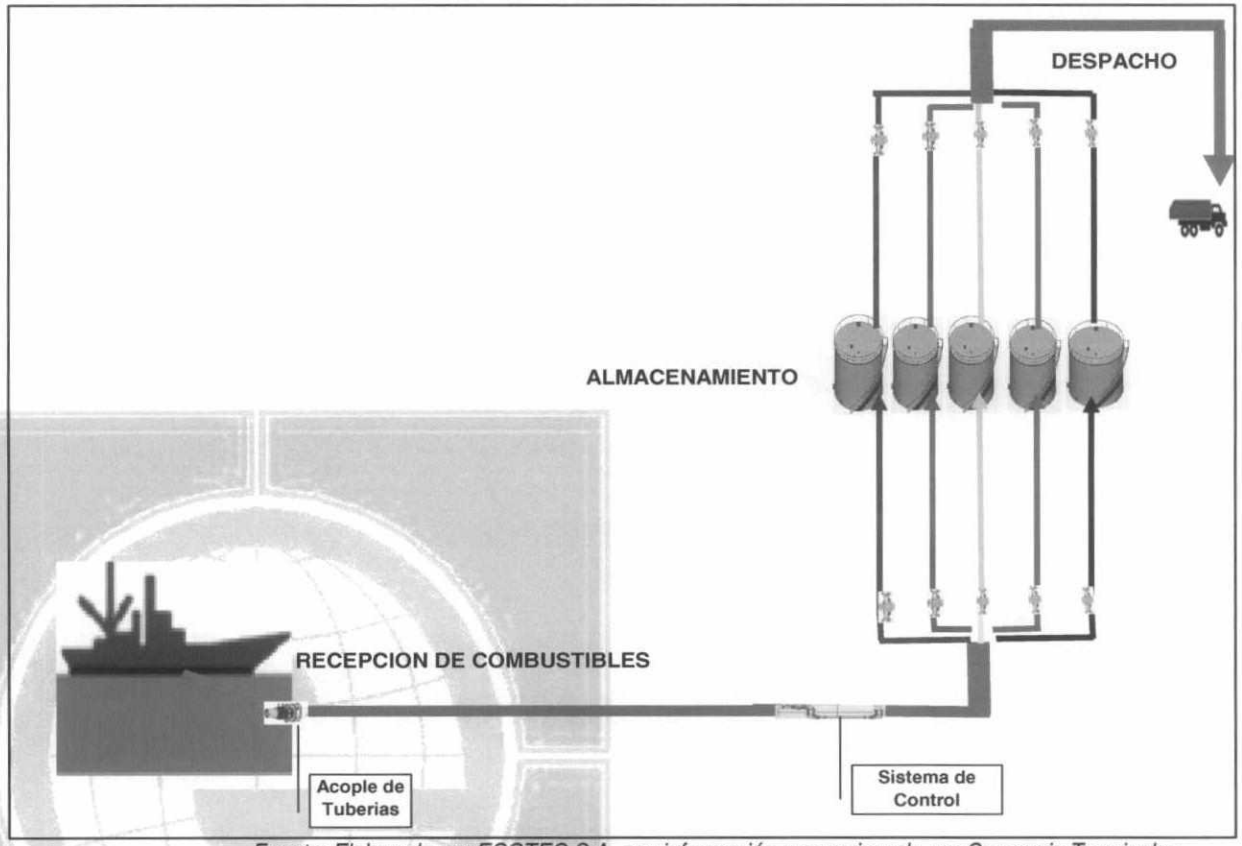
- Cabe señalar que los procedimientos de operación están debidamente establecidos y aprobados por la autoridad pertinente.

MEM-DGAAE

Folio: 00000173
NUMEROS

ECOTEC
ECOLOGIA Y TECNOLOGIA
AMBIENTAL S.A.

Figura Nº 2-02: Marco general de actividades del combustible en terminales



Fuente: Elaborado por ECOTEC S.A. con información proporcionada por Consorcio Terminales

MEM-DGAAE
Folio: 00000174
NUMEROS
089

MEM-DGAAE

Folio: 00000175
NUMEROS

2.1.1.2 Almacenamiento

- Los tanques están provistos de sistemas de venteo de acuerdo al producto que contienen. Los que almacenan gasolina tienen un sistema de limitación de presión-vacío, a fin de evitar la evaporación excesiva.

- Los tanques están pintados de color blanco o negro, de acuerdo al producto que almacenen, en razón de la necesidad de mantener los productos blancos a una menor temperatura para minimizar su evaporación, mientras que para los productos negros de bajo grado API, se requiere de una mayor temperatura a fin de facilitar su fluidez.

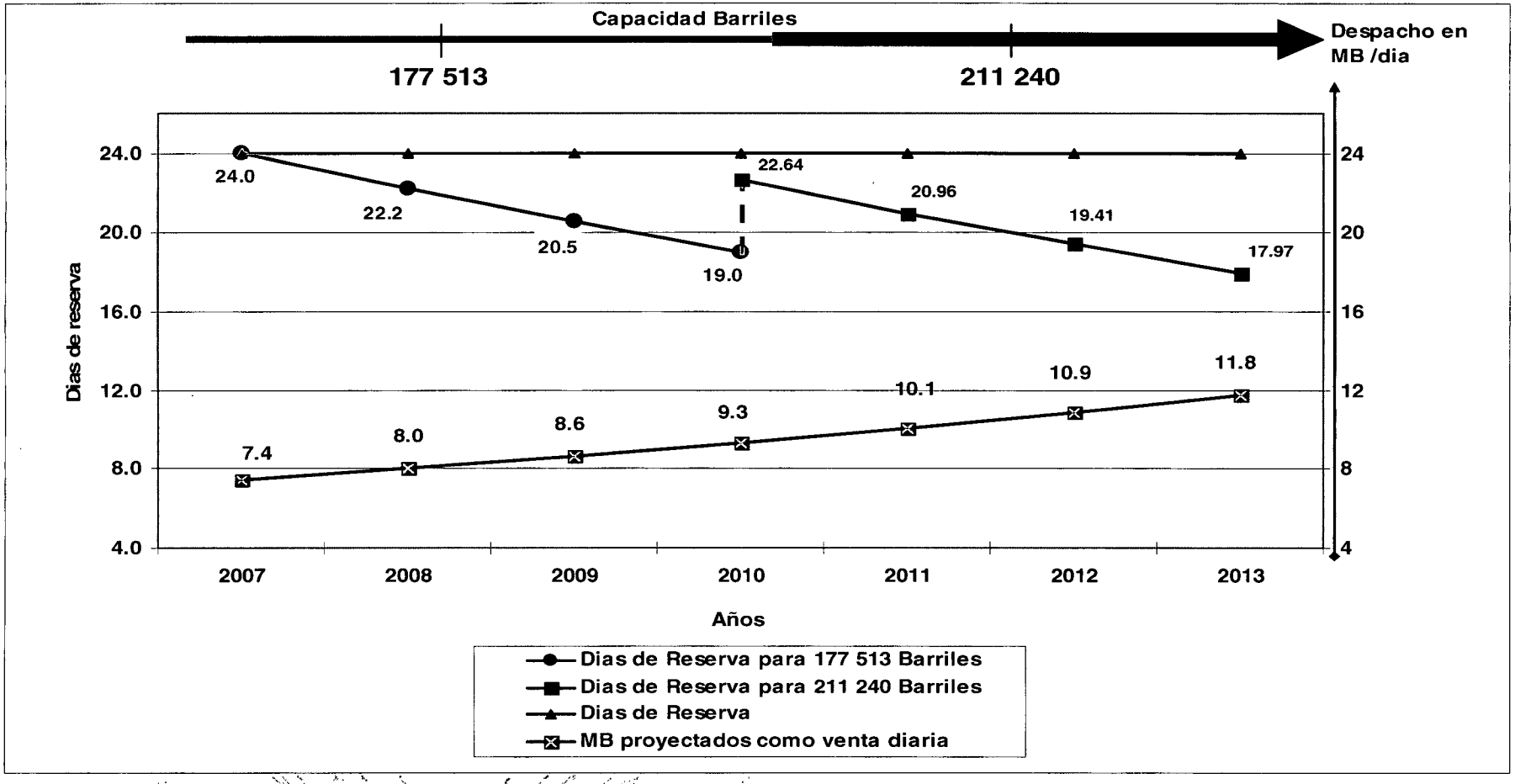
- Los tanques están provistos de sistemas de venteo de acuerdo al producto que contienen. Los que almacenan gasolina tienen un sistema de limitación de presión-vacío, a fin de evitar la evaporación excesiva.

- El sistema de drenajes de tanques, tuberías y otros dispositivos convergen en un buzón o poza colectora de concreto armado donde mediante una bomba se trasiega los efluentes al tanque Slop, donde se recupera la mayor cantidad de aceites y grasas. Finalmente el agua residual se trata en el Separador API de tal forma que los efluentes que se viertan al cuerpo receptor cumplan con los límites legales de aceites y grasas.

- La capacidad de almacenamiento debe prever una operación de 24 días continuos sin que el terminal sea abastecido. Así por ejemplo actualmente la capacidad de almacenamiento es del orden de 177 513 barriles; para una operación diaria proyectada en 8 000 barriles no permitiría atender por 24 días seguidos.

- Es importante mencionar que el desarrollo regional y del país tiene una incidencia directa en el consumo de energía (combustible) y este puede crecer a una tasa promedio similar al crecimiento del PBI (en el orden del 6 al 8% anual); en la figura Nº 2-03 se muestra un esquema donde se ilustra cómo son estos incrementos y cuál sería la necesidad de incrementar esta capacidad ante una nueva demanda. (Para las curvas de los gráficos se asumió un crecimiento del 8% así como un nivel de despacho promedio de 8 000 barriles desde el 2008)

Figura Nº 2-03: Incremento de necesidad de consumo de combustible en el tiempo



Fuente: Elaborado por ECOTEC S.A. con información proporcionada por Consorcio Terminales

MEM-DGAAE
Folio: 00000176
NUMEROS
091

MEM-DGAAE
00000177
Folio: .....
NUMEROS

2.1.1.3 Despacho

El sistema para las operaciones de despacho está formado por las líneas de transferencia de los tanques a los puentes de despacho, las bombas de transferencia y los puentes de despacho con sus correspondientes contómetros. Los productos combustibles son retirados del terminal en vehículos tanque y de acuerdo a las órdenes de los mayoristas.

La carga de camiones tanque se efectúa a través de puentes de despacho, que cuentan con tuberías articuladas que facilitan la operación. El Terminal cuenta con dos sistemas de carga: Top Loading (cachimba) y por Bottom Loading (por el fondo) que incluye el sistema se sobrellenado, puesta a tierra, recuperador de vapores y de ambos sistemas su aditivación es por línea.

- Terminal Supe dispone de tuberías, bombas y válvulas de maniobra de diferentes diámetros que permiten transferir y despachar eficientemente el material almacenado; cuenta con 9 brazos de carga y 4 Islas de despacho.

- El producto que es almacenado en el tanque es impulsado, por presión hidrostática y potencial, hacia una estación de bombas ubicada en otra parte del terminal.

- El "Patio de bombas" recibe el producto y a través de una bomba específica y luego lo impulsa por otra línea de tuberías, llamada "Línea de despacho" hacia la zona de los surtidores, donde se hace el despacho a los camiones tanques, similar a un grifo.

El área de despacho se encuentra en su totalidad con losa de concreto. Asimismo, la planta cuenta con vías asfaltadas de acceso para el movimiento de los vehículos que ingresan y salen de las plantas, especialmente los camiones tanque que cargan combustible. Las plantas poseen electrobombas para el despacho de los combustibles y para efectuar transferencias entre tanques cuando la operación lo requiere.

ECOTEC
ECOLOGIA Y TECNOLOGIA
AMBIENTAL S.A.

MEM-DGAE
Folio: 00000178
NUMEROS

2.1.2.1 Principales características de los combustibles almacenados en el terminal

A los tanques existentes en el Terminal se le sumaran tres (03) tanques: Uno (01) tanque de Biodiesel, uno (01) tanque de Alcohol y uno (01) de Diesel 2; que en conjunto hacen 34 000 barriles adicionales a los 177 513 barriles de diversos tipos de combustible que almacena Terminal Supe. El cuadro Nº 2-03 detalla cuales son los combustibles que se almacenan en la actualidad.

Cuadro Nº 2-02: Cantidad de tanques y tipo de combustible en el Terminal Supe

TANQUE	PRODUCTO	CAPACIDAD NETA Bls.	CAPACIDAD POR TIPO Bls	PORCENTAJE %
9	Gasolina 90	8 142	**8 142**	3.85
15 11	Gasolina 84 Gasolina 84	12 895 5 793	**18 688**	8.8
7 8	Kerosene Kerosene	2 565 4 551	**7 116**	3.4
5 19 13 16	Diesel 2 Diesel 2 Diesel-2 Diesel-2	9 419 52 522 9 844 18 014	89 799 + 30 000(*) = 119 799	56.6
18 10	R-500 R-500	49 189 4 579	**53 768**	25.8
1	B-100 (**)	3 000	**3 000**	1.4
2	Alcohol (**)	1 000	**1 000**	0.5
3	Diesel 2 (**)	30 000(*)		
TOTAL		**211 513**		**100**

Fuente: Elaborado por ECOTEC S.A. con información proporcionada por Consorcio Terminales

(**) Nuevos tanques de combustible

Estos combustibles tienen ciertas propiedades específicas físico/químicas que los distinguen uno de otros y que a la vez determinan ciertos peligros que podrían verse desencadenados por el incorrecto almacenamiento y operación que se de en el área. A continuación en los cuadros Nº 2-03 A y B se detallan cuales son las características más importantes:

Cuadro Nº 2-03A: Propiedades físico/químicas de los productos de petróleo

PRODUCTOS DERIBADOS DEL PETROLEO	PREDOMINIO DE CARBONOS	COLOR	DENSIDAD		SOLUBILIDAD RESPECTO AL AGUA (2)	VISCOSIDAD O MOVILIDAD	% DE FRACCIONAMIENTO
			Kg/l	° API(1)			
Gasolina (*)	C4 - C12	Claro a incoloro	0.75	58	Benceno: 1 800 mg/l	Muy móvil	33.5
Kerosene	C11 - C13	Claro	0.81	42		móvil	15
Jet Fuels	C11 - C13		0.81	42		móvil	
Diesel N° 1, N° 2	C10 - C20	Claro	0.85	35	Baja	Lento	7.5
Aceites combustibles livianos: grado 1y 2	C10 - C20		0.86	33		Lento	
Aceites combustibles pesados: aceites residuales N° 4, 5, y 6 (petról Bunker)	C19 - C25	Oscuros	0.91	24		> que el agua Inmóvil	20
Aceites de motor y otros lubricantes (**)	C20 - C45	Oscuros	> que el agua		Insoluble	Muy viscosos	44
Petróleo Crudo			0.84	37.6			100

(1) API Grados API (American Petroleun Institute) API= (141.5/Densidad relativa a 15.5° C) - 131.5
(2) Los HC aromáticos son mas solubles y móviles que los alifáticos de igual peso molecular. Los compuestos oxigenados son más solubles en agua que los HC alifáticos de similar peso molecular, asimismo son mas móviles en el subsuelo.
Los alcoholes ligeros (metanol y etanol) son completamente miscibles en agua, en todas las proporciones.
Es importante tener en cuenta que las propiedades particulares de un tipo de producto es afectado por los HC presentes en el subsuelo especialmente su capacidad de disolución y concentración de vapor.
(*) Las gasolinas contienen entre su composición de 10 a 40% de sustancias volátiles donde se incluyen los BETX
(**) Los Hidrocarburos pesados normalmente contiene ciclos parafínicos con 3 ó mas anillos

MEM-DGAAE

Folio: 00000179
NUMEROS

Cuadro Nº 2-03 B: Propiedades físico/químicas de los productos de petróleo

PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETROLERO	PESO MOLECULA	PUNTO DE EBULLICION		PUNTO DE IGNICION	PRESION DE VAPOR DE GASES VOLATILES	VARIACION EN SU COMPOSICION
		Medio	Rango			
		° C	° C			
Gasolina	114	127	25 - 215	-40	Alta	Pérdida de volát
Kerosene	182	246	150 - 250	21 -55		
Jet Fuels	182	246	150 - 250	< 21		
Diesel N°1, N°2	220	304	160 - 400	> 35	Media a baja	HC: C10-C25
Aceites combustibles livianos: grado 1y 2	220	304	161 - 400	>35		
Aceites combustibles pesado: aceites residuales N° 4, 5, y 6 (petróleo Bunker)	288	420	315 - 540	>50	Baja	
Aceites de motor y otros lubricantes	455	480	425 - 540			Relativamente estables
Petróleo Crudo						

De lo expuesto en el cuadro Nº 2-03A, se concluye que las propiedades que tengan los combustibles depende del número de carbonos que estos tenga; para el caso de la densidad y viscosidad estas aumentarán conforme aumente el número de carbonos siendo directamente proporcionales, por ejemplo la gasolina que tiene menor número de carbonos es también la menos densa y menos viscosa con un valor de 0.75 Kg/l y una clasificación de baja viscosidad a comparación de los aceites de petróleo residual con mayor número de carbonos, mayor densidad de 0.91 kg/l y muy viscosos.

Por otro lado la relación entre grados API y solubilidad con número de carbonos es inversamente proporcional, por ejemplo encontrando mayor valor de API y solubilidad (58, 1 800mg/l) para la gasolina de menor número de carbonos y valores más bajos de API y solubilidad (24 y baja solubilidad) para los aceites de petróleo residual de mayor número de carbonos.

En el cuadro Nº 2-03 B podemos notar que a medida que crece el peso molecular y por tal el número de carbonos también aumentan las variables de punto de ebullición, de ignición y estabilidad, siendo la gasolina de menor peso molecular y menor número de carbono la que tiene valores bajos de punto de ebullición, punto de ignición y estabilidad de 127°C , -40°C y baja estabilidad respectivamente por otro lado los aceites residuales de petróleo con mayor peso molecular y mayor número de carbonos tienen mayores valores de punto de ebullición, punto de ignición y estabilidad de 420°C , > 50 y muy estable respectivamente.

El Terminal Supe almacena un porcentaje de 56.6% de combustible tipo Diesel 2 caracterizado por su: Mediana densidad (0.85 Kg/l), baja solubilidad, lenta viscosidad, punto de ebullición mediano (304°C) y un punto de ignicion >35, lo que indica que es menos peligroso que la gasolina (12.65 % total), que responde a un punto de ebullición de 127°C y un punto de ignición bajo de -38°C, lo que la hace mas peligrosa y por lo tanto con mayor posibilidad de ocasionar un desastre.

3.1.2.2 <u>Estándar para la identificación de riesgos de los productos almacenados en los tanques (NFPA)</u>

Dentro de Terminales se hace una señalización informativa de cada tanque: Contenido en m^3 o barriles, nombre del producto, y punto de inflamación en °C. Por lo tanto, se ha definido como estándar para la identificación de riesgos de los productos almacenados a la NFPA Sistema de identificación de riesgos (U.S.A.). Ver figura Nº 2-04: Rombo de seguridad.

La NFPA es un sistema de normas que, entre otras, permite la identificación de riesgos de incendio de materiales mediante símbolos que se pretende utilizar en instalaciones fijas, tales como equipos para procesos químicos, almacenamiento, bodegas y entradas de laboratorio. Proporciona en forma inmediata, a los grupos de emergencia y/o a bomberos lo que se debe hacer para enfrentar una emergencia química y protegerse de daños mientras lucha contra el fuego. Los cinco grados de riesgo, en orden descendente, tienen el siguiente significado general:

MEM-DGAAE
Folio: 00000180
NUMEROS

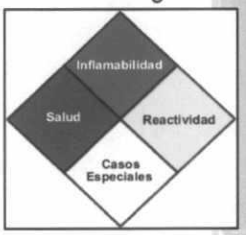
096

4 – Demasiado peligroso con procedimientos y equipos contra incendio estándar. Retírese y solicite asesorías por expertos sobre la manera de actuar.
3 – El incendio puede ser atacado utilizando métodos previstos para situaciones de extremo peligro, tales como monitores o equipos de protección para el personal que impedirá cualquier contacto corporal.
2 – El incendio puede ser combatido con procedimientos estándar pero existe cierto peligro que requiere determinados equipos o procedimientos para combatirlo con seguridad.
1 – Riesgos molestos que requieren cierta atención, pudiéndose utilizar los procedimientos contra incendios estándar.
0 – No existen riesgos especiales, por lo que tampoco deberán surgir medidas especiales.

A continuación, se presenta algunos de los letreros de identificación de riesgos, en los que se ha aplicado la totalidad de las normas disponibles para tales efectos.

MEM-DGAAE
Folio: 00000181
NUMEROS

Figura Nº 2-04: Rombo de seguridad e identificación de riesgo por color



Color		Número	Riesgo
	Salud	0	Ninguno
	Inflamabilidad	1	Ligero
	Reactividad	2	Moderado
	Observaciones	3	Alto
		4	Extremo
		~~W~~	Reacción violenta con agua
		OX	Oxidante
		AC	Acido
		CAU	Cáustico

Fuente: Asociación Nacional de Protección del Fuego (NFPA)

Según el cuadro Nº 2-04, basado en las hojas de datos de seguridad de los combustibles presentes en Terminal Supe, ninguno es reactivo, pero sí todos son inflamables en especial la gasolina que se almacena en porcentaje de 12.65 %; a este compuesto les sigue el Diesel 2 con menor inflamabilidad y que se encuentra en mayor porcentaje que la gasolina con 56.6%; por otro lado si analizamos los datos referentes a la salud concluimos que el Petróleo, el Kerosene y la Gasolina al contacto directo con la persona quizás cauce ciertos riesgos molestos requiriendo cierta atención medica a comparación de la gran mayoría de combustibles que se almacenan como el diesel que no presente ningún riesgo al contacto con el ser humano.

Cuadro Nº 2-04: Propiedades físico/químicas de los productos de petróleo

COMBUSTIBLE	SALUD	INFLAMABILIDAD	REACTIVIDAD	OBSERVACIONES	Cantidad presente en Terminal Eten (%)
PETROLEO	1	1	0	-	**28.19**
DIESEL 2	0	2	0	-	**43.57**
GASOLINA	1	3	0	-	**24.48**

Fuente: Asociación Nacional de Protección del Fuego (NFPA)

MEM-DGAAE
00000182
Folio: .....
NUMEROS

2.1.1.6 Cronograma e Inversión del Desarrollo del proyecto

El Proyecto de ampliación de instalaciones para el incremento de la capacidad de almacenamiento del orden del 19 % y que compromete básicamente la construcción de cuatro tanques con sus correspondientes tuberías para conectar a los sistemas de recepción y de despacho, tendrá una inversión de 1.4 millones dólares. Los costos operativos en buena parte serán asumidos por los costos operativos actuales, se asume que estos pueden tener un incremento no mayor del 10 %.

La construcción del proyecto y puesta en operación no será mayor de 6 meses. Ver cuadro Nº 2-05 del cronograma mensualizados de las actividades más importantes.

Cuadro Nº 2-05: Cronograma de desarrollo del proyecto

Actividades	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6
adecuacion del terreno	■					
obras civiles	■	■				
Construccion y montaje de estructura metálica de tanques		■	■	■	■	
Construccion y montaje de tuberias y accesorios				■	■	
Instalaciòn del S. Contra Incendio					■	
acabados y retiro de material residual					■	
adecuacion de las instalacion del sistema de recepcion						■
adecuacion de las instalacion del sistema de despacho						■
prueba hidrostática y puesta en operación						■

2.2. Ubicación

El Terminal Supe se encuentra ubicado en el Distrito de Supe Puerto; Provincia de Barranca y Departamento de Lima; la dirección del viento prevaleciente es SO. La instalación del Terminal está a una altitud promedio de +/- 50 m.s.n.m, los límites cardinales ser detallan en el Cuadro Nº:2-06. La obra correspondiente al presente proyecto se desarrollará en las instalaciones del Terminal Supe, los cuatro tanques se ubicaran en las zonas estancas Nº 1 y Nº 2.

Cuadro Nº 2-06: Limites cardinales del Terminal Supe

MEM-DGAAE
00000183
Folio: .....
NUMEROS

Cuadro Nº 2-06: Limites cardinales del Terminal Supe

DIRECCION	LIMITE
Norte	Tecnología Pesquera del Pacifico
Sur	NEPESUR
Oriente	Calle Callao – Almacén Tanques del mismo terminal.
Occidente	Planta COLPEX. S.A.

Fuente: Consorcio Terminal Supe, información recopilada en campo

2.3. Etapas y actividades en terminal

2.3.1 Etapas más importantes

- Etapa de construcción.
- Etapa de operación.
- Etapa de cierre de actividades.

2. 3.2 Actividades más importantes

- Capacidad de recepción de los líquidos combustibles desde los buques en mar a los depósitos en tierra.
- Capacidad de almacenamiento.
- Despacho y distribución del combustible a camiones para grifos y otras instalaciones menores que la requieran.

2.4. Relación entre actividades y etapas

Para tener un mejor ordenamiento y mapear todos los posibles aspectos ambientales que se deben controlarse durante el proyecto el cuadro Nº 2-07 presenta una matriz de combinación, en el que los elementos de columna serán referidos a las actividades y los elementos de fila a las etapas. A continuación se hace referencia a las posibles combinaciones:

ECOLOGIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.

- Etapa de construcción en la recepción.
- Etapa de construcción en el almacenamiento.
- Etapa de construcción en el despacho.
- Etapa de operación en la recepción.
- Etapa de operación en el almacenamiento.
- Etapa de operación en el despacho.
- Etapa de cierre en la recepción.
- Etapa de cierre en el almacenamiento.
- Etapa de cierre en el despacho.

MEM-DGAAE
00000184
FOLIO: NUMEROS

Cuadro N° 2-07: Matriz de combinación de actividades y etapas

		ACTIVIDADES		
		Recepción	Operación	Despacho
ETAPA	Construcción			
	Operación			
	Cierre			

Etapa de operación en la recepción

2.4.1 Etapa de construcción en la actividad de recepción

Dentro del proceso de recepción de líquidos, el buque juega el papel principal ya que este está construido o adaptado para transportar hidrocarburos a granel en sus espacios de carga con capacidades de entre 120 000 y 200 000 barriles, sin embargo la cantidad a descargar en el Terminal Supe dependerá directamente de la programación que PETROPERU y REPSOL tengan para descargar en este terminal y normalmente no es más de 8 000 barriles en promedio.

El amarradero tiene una profundidad promedio de 13 metros y desde este hasta el múltiple de recepción en instalaciones en tierra se dispone de tuberías y válvulas de maniobras de diferentes diámetros que permiten la recepción, transferencias y despachos.

La recepción puede ser de la línea submarina o camión-tanque y está conformado por un (1) múltiple para productos de línea blanca y para productos de línea negra que permiten la transferencia directa a los tanques de almacenamiento. El diámetro y longitud de estas líneas se detallan en el cuadro N° 2-08.

Cuadro N° 2-08: Diámetro y longitud total de las líneas Blanca y Negra

Productos	Diámetro	Longitud total
Blanco	12"	1 351 m
Negro	12"	1 283 m

Fuente: Consorcio Terminal Supe

AMBIENTAL S.A.

El buque llega al Terminal Supe y éste aún en mar coloca sus mangueras dentro de las instalaciones de recepción de combustible del terminal equipados con tuberías, bombas y válvulas las cuales se encuentran prolongadas hasta cierta distancia dentro del mar. Las tuberías se encuentran totalmente sumergidas, operan en un sistema en seco. El tipo de combustible que se descarga y almacena en terminal se detalla en el cuadro N° 2-09. Para el desarrollo de las operaciones dispone de 2 líneas submarinas.

MEM-DGAAE
00000185
Folio: .....
NUMEROS

Cuadro Nº 2-09: Cantidad de tanques y tipo de producto almacenado en el terminal

Almacenamiento	
Cantidad de Tanques	17
Capacidad Total Neta	177 513
Productos	Petróleo Residual (R6)
	Petróleo Residual (R500)
	Kerosene
	Diesel 2
	Gasolina 84 oct
	Gasolina 90 oct
	Gasolina 95 oct

Fuente: Consorcio Terminal Supe

La descarga del combustible del buque a las instalaciones de recepción del Terminal se hace de manera ascendente en lo que respecta a octanaje, ósea que va de menor a mayor octanaje en el momento de la descarga, de tal manera que cuando se corte la descarga y empieza a salir el combustible de mayor octanaje se evite contaminar el de menos octanaje, de esta manera ya no se hace necesario los tampones de agua, sino que este combustible combinado se deposita en un tanque Slop.

Como hace referencia el cuadro Nº 2-10 la velocidad de descarga de productos blanco de buque a terminal es de 3 500 barriles/hora y para productos negros de 2 300 barriles/hora esto hace una velocidad promedio de 2 900 barriles/hora o de 69 600 barriles/día. Si la capacidad de almacenamiento del combustible crece en 19% entonces tendencialmente y a futuro la recepción de combustibles también podría crecer de tal forma que si la actual recepción es de 7 455 546 galones (177 513 barriles) esta podría llegar a alcanzar los 8 872 099 galones (211 240 barriles); este dato de cantidad a recepcionar a futuro en conjunto con la velocidad de descarga dan como origen a un tiempo de descarga adicional de 11 horas, lo cual se podría cubrir en terminales incrementando dos turnos de 8 horas cada uno o mejorando la eficiencia de las bombas haciéndolas más rápidas de tal forma que en el área de recepción no sea necesario ninguna construcción adicional como causa del incremento de 19% en biodiesel y diesel.

MEM-DGAAE
Folio: 00000186
NUMEROS

Cuadro N ° 2-10: Velocidad de descarga de los productos Blancos y Negros.

Descarga		
Productos Blancos	Rate de Descarga Barriles/hora	3 500
Productos Negros		2 300
	Velocidad Promedio	2 900 Barriles/hora

Fuente: Consorcio Terminal Supe

2.4.2 Etapa de construcción en el almacenamiento de combustibles

Los tanques son construidos de acuerdo con la norma del Instituto Americano del Petróleo, API 650.Los tanques deben cumplir con el Decreto Supremo Nº 052-93-EM Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos estos tanques son construidos dentro de las instalaciones en tierra del Terminal Supe, específicamente al interior de los cubetos existentes dentro del Terminal para tal fin.

2.4.2.1 Zona de tanques

El combustible recepcionado es dirigido y ubicado en los tanques de almacenamiento, cuya área aproximada de almacenaje es de 21.000 m² y la capacidad actual y total es de 177 513 barriles de combustible. Constituidos por un sistema de tanques instalados en superficie y destinados al almacenamiento de combustible proveniente de los buques tanque. Los patios de tanques también conocidos como zonas estancas están rodeados de muros de contención para casos de derrames. Los muros de contención están cubiertos casi en su totalidad por concreto, estas zonas de contención a donde son dirigidos los combustibles en caso de derrame puede contener un volumen igual al 110% del tanque de mayor capacidad dentro de la zona, la que permanentemente deberá mantenerse despejada. Esta zona cuenta con una gran variedad de instalaciones complementarias para el correcto funcionamiento del almacenaje.

- **Ubicación de los nuevos tanques en terminal**

En la zona estanca Nº 1 se ubicara los nuevos tres tanque: Biodiesel, Diesel y Alcohol con capacidades de: 3 MB, 30 MB y 1 MB respectivamente. Esta zona estanca actualmente contiene 8 tanques de diferentes combustibles, tiene un área de 12 838 m² y un perímetro de 454 m aproximadamente.

Adicionalmente el terminal cuenta con diversos sistemas complementarios y auxiliares: Sistema de tuberías, sistema de bombas, contómetros, tanques de aditivos, sistema de drenajes, tratamiento de aguas residuales, separador API, sistemas de lucha contra incendios, sistemas de contención de derrames, calderos, generadores eléctricos de emergencia que en conjunto hacen propicio el funcionamiento correcto del almacenaje del combustible, estas instalaciones también será necesaria adecuarlas o modificarlas para la instalación de los nuevos tanques. En la figura N° 2-05 se puede ver un esquema de la interacción del tanque con dichas instalaciones.

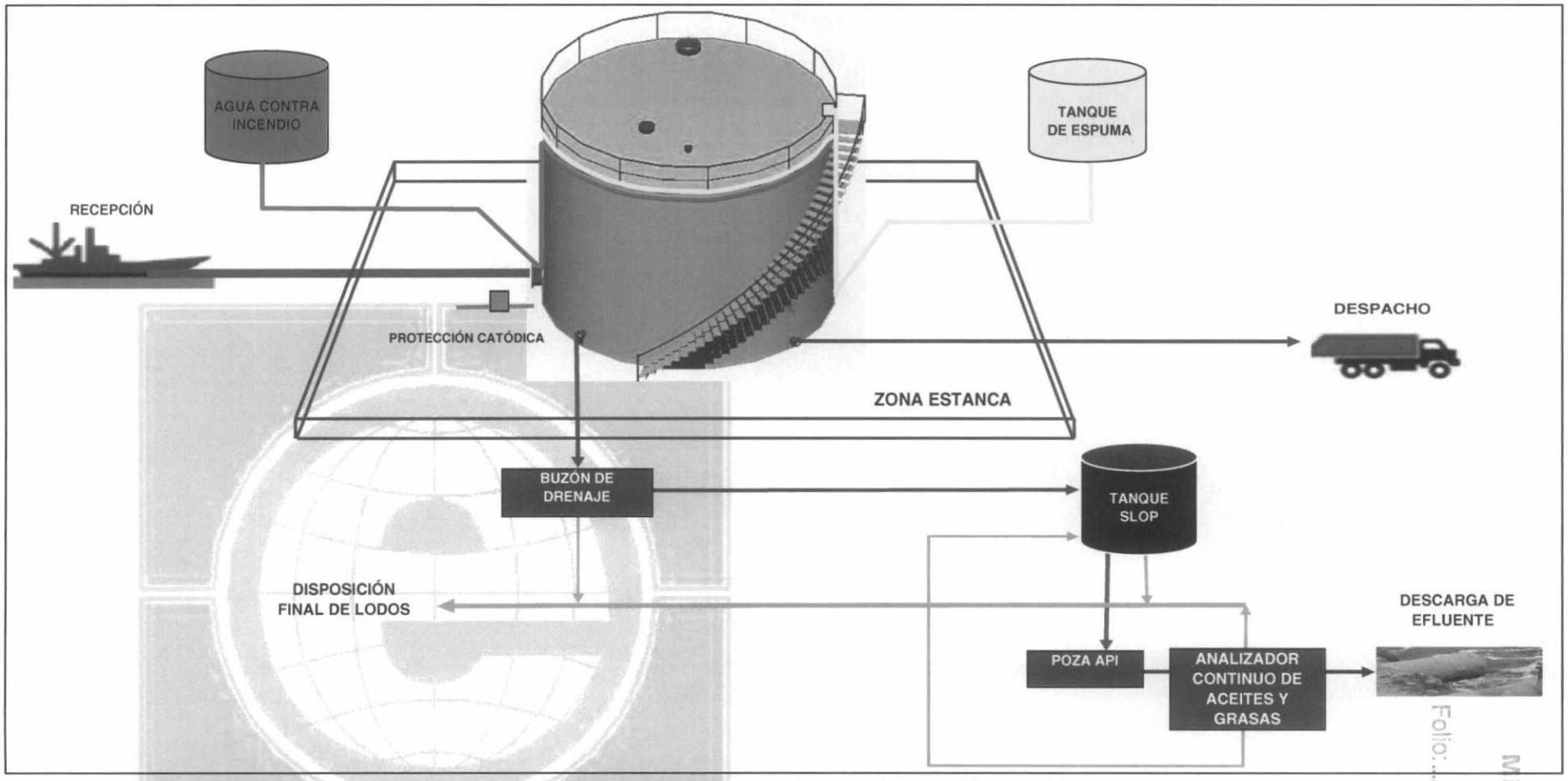
Por otro lado la figura N° 2-06 muestra un esquema del modelo de tanque que se piensa construir e instalar en Terminal Supe, adicionalmente también se muestra en conjunto los muchos accesorios que hacen eficiente su funcionamiento tales como un recinto de concreto, plataforma y escalera de acceso de aluminio, pasamanos, rejillas, la salida para recepción, la salida de despacho, la compuerta de ingreso y accesorios requeridos para su instalación.

MEM-DGAAE

Folio: 00000187
NUMEROS

ECOTEC
ECOLOGIA Y TECNOLOGIA
AMBIENTAL S.A.

Figura Nº 2-05: Instalaciones de los sistemas que acompañan al tanque



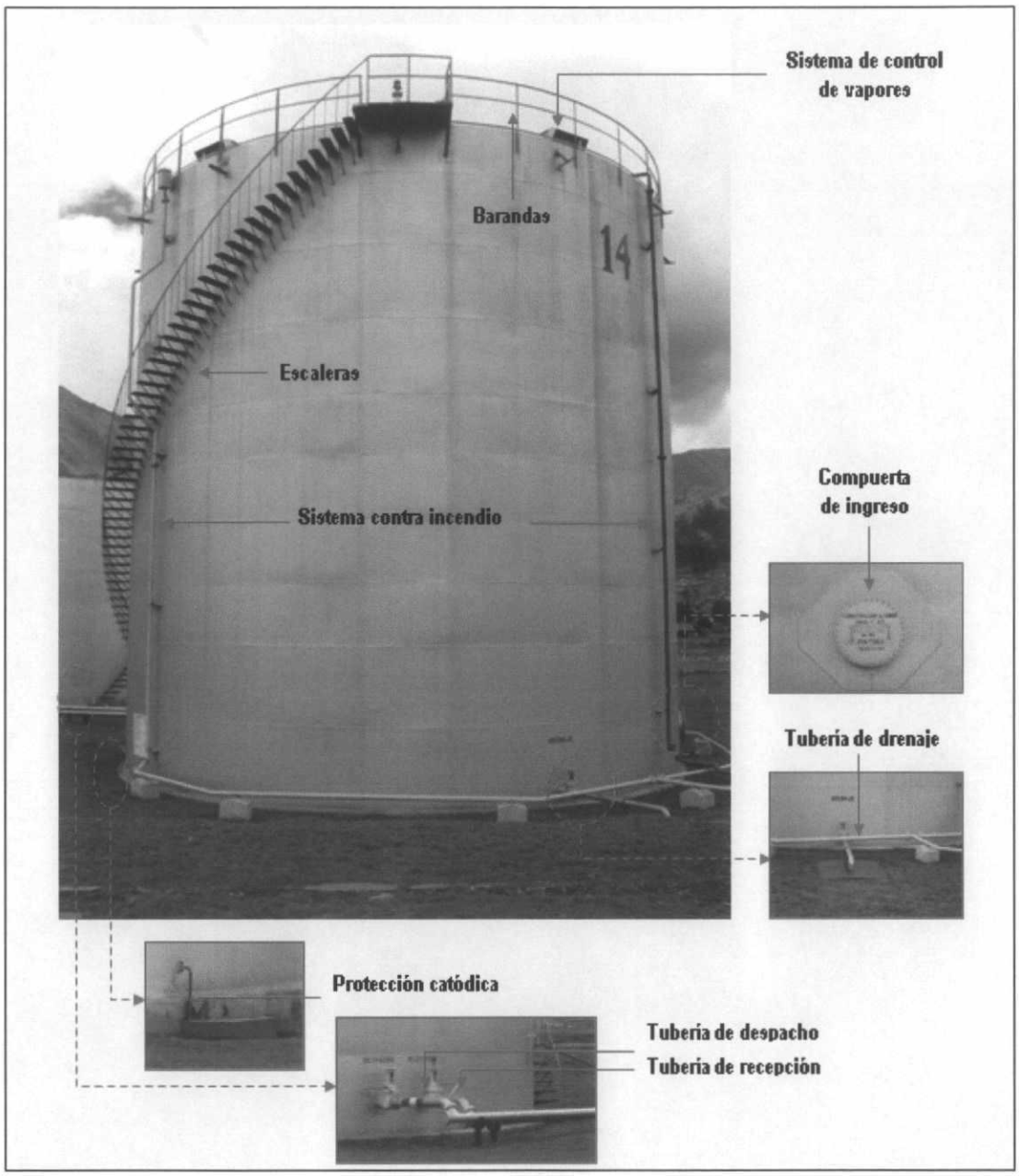
Elaboración: ECOTEC con información proporcionada de Consorcio Terminal Supe

Consorcio Terminales

GMP Oiltanking

Folio: 00000188
NUMEROS
MEM-DGAAE
103

Figura Nº 2-06: Partes de un tanque de almacenamiento de combustible



Elaboración: ECOTEC S.A.

MEM-DGAAE
Folio: 00000189
NUMEROS

MEM-DGAAE
Folio: 00000190
NUMERADO

- **Dimensiones de los tanques a Instalar**

  - Tanque (01) para Diesel 2

    - Tipo de cilindro: Vertical
    - Diámetro nominal: 22 m
    - Altura nominal: 15 m
    - Capacidad nominal: 30 000 barriles
    - Tipo de techo: Fijo cónico soportado por estructura
    - Perímetro 70 m
    - Base del cilindro 380 m^2

  - Tanque (02) para B100

    - Tipo de cilindro: Vertical
    - Diámetro nominal: 9 m
    - Altura nominal: 9 m
    - Capacidad nominal: 3 000 barriles
    - Tipo de techo: Fijo cónico soportado por estructura.
    - Perímetro 28 m
    - Base del cilindro 63 m2

  - Tanque (03) para Alcohol

    - Tipo de cilindro: Vertical
    - Diámetro nominal: 7.5 m
    - Altura nominal: 4.5 m
    - Capacidad nominal: 1 000 barriles
    - Tipo de techo: Fijo cónico soportado por estructura.
    - Perímetro 24 m
    - Base del cilindro 44 m2

Las actividades que se tendrán en cuenta como parte del sistema de almacenamiento y la construcción de los nuevos tanques son:

2.4.2.2 Obras Civiles

- **Adecuación del terreno**

Para la ubicación de los tres (03) nuevos tanques, biodiesel, diesel y alcohol (34 000 barriles) se va a adecuar la zona estanca N° 1, cuya área y perímetro son de: 12 838 m^2 y 454 m respectivamente. El cuadro N° 2-11 muestra las dimensiones de estas zonas.

Cuadro Nº 2-11: Dimensiones aproximadas de las zonas estancas de colocación de los nuevos tanques.

Tanque	Capacidad	N° de zona estanca	Largo (m)	Ancho (m)	Área de (m2)	Perímetro (m)
Biodiesel	3 MB	Zona estanca N° 1	107	120	12 838	454
Diesel	30 MB					
Alcohol	1 MB					

Fuente: ECOTEC con información proporcionada de Consorcio Terminal Supe

- **Obras antes de la instalación**
  - La zona estanca Nº 1 en la actualidad constituye la zona con mayor cantidad de tanques presentes en el Terminal Supe. Este lugar consta de un anillo de concreto el cual deberá ser retirado para la ubicación del nuevo tanque Nº 2 de Biodiesel puro (B100), posteriormente el lugar deberá ser limpiado permanentemente durante la ejecución de la obra de todo material innecesario como restos de otras obras, maleza, residuos, etc.
  - El área a adecuarse dentro de la zona estanca Nº 1 es aproximadamente de 3 265 m2 y de perímetro de 236 m. Para nivelar el terreno se quitara una cantidad considerable de suelo, se ha calculado que para la zona estanca Nº 1 la cantidad aproximada a remover es de 326 m3 (a = 3 265 m2; h = 0.1 m).
  - Para las excavaciones mayores a 1,5 m se consideran espacios confinados por lo que deberá realizarse pruebas de gases y contenido de oxigeno. CONSORCIO TERMINALES proporcionará los respectivos permisos de trabajo en espacios confinados.
  - Construcción de las paredes del nuevo dique de contención del área estanca, segun reglamento y con la capacidad suficiente para retener el 110% del volumen del tanque mayor dentro del cubeto.
  - Corte y Relleno aproximado de un área de 487 m2 en la zona estanca Nº 1 fin de alcanzar el nivel adecuado para construir los tanques, las bases, donde se instalarán los tanques, deberán estar compactadas de acuerdo a lo indicado en los planos de Distribución de estructuras y con el 95% de la densidad seca.

MEM-DGAAE
Folio: 00000191
NUMEROS

- Construcción de la base de cimentación para las soportes de las tuberías de recepción, despacho, contra incendio y espuma para los cuatro tanques, de acuerdo a los planos de obras civiles. Esto involucrará la excavación de zanjas, tendidos de tuberías, rellenos y restauración de pavimentos. Todas estas construcciones se realizarán según los detalles señalados en los planos de obras civiles.

MEM-DGAAE
00000132
Folio: .....
NUMEROS

Figura Nº 2-07: Trazado, excavación y encofrado para anillos

Trazado de anillo **Trazado de anillo** **Excavación para anillo**

Encofrado para anillo de cimentación

Fuente: Consorcio Terminales Supe.

- **Montaje mecánico**
  - Suministro de materiales y equipos: CONSORCIO TERMINALES suministrará
    - Cámaras de espuma.
    - Formadores de espuma
    - Aspersores para los anillos de agua de enfriamiento
    - Instrumentos de medición de nivel de tanques con sus correspondientes accesorios
    - Monitores
    - Válvulas de presión/vacío
    - Planchas y perfiles de acero estructural ASTM A36 para los tanques nuevos.

- El contratista deberá suministrar todos los materiales necesarios para la complementación del proyecto:

  - Mano de obra
  - Herramientas
  - Equipos necesarios.

MEM-DGAAE
Folio: 00000193
NUMEROS

- Tuberías Sistema de Recepción/Despacho

Se instalarán nuevas líneas de recepción y despacho de los nuevos tanques de almacenamiento, que se interconectarán con las líneas de los sistemas principales de recepción y despacho existentes en el terminal, así el contratista deberá prefabricar e instalar la línea de recepción de acero al carbono cédula 40, ASTM A-53 (norma para la construcción de tanques), grado B, sin costura. En los sistemas de despacho el contratista deberá prefabricar e instalar las líneas de despacho; estas líneas serán de acero al carbono cédula 40, ASTM A-53, grado B, sin costura. Las longitudes de las tuberías de recepción y despacho se mencionan a continuación en el cuadro Nº 3-12. Estas tuberías no están enterradas y se encuentran pintadas para su protección contra la corrosión. Tienen una señalización mediante un código de colores para identificar el producto que conducen. La figura Nº 2-08, muestra una imagen de proceso constructivo de preparación de tuberías, instalación de válvulas, prefabricados y instalación de los sistemas de recepción y despacho.

Cuadro Nº 2-12: Longitud de las tuberías de recepción y despacho de los nuevos tanques a instalar

Tanques	Recepción (m)	Despacho (m)
Tanque Diesel (30MB)	82	81
Tanque Alcohol (1MB)	178	185
Tanque Biodiesel (3MB)	171	178

Fuente: ECOTEC con información proporcionada de Consorcio Terminal Supe

Figura Nº 2-08: Proceso constructivo de tuberías, válvulas y sistemas de recepción y despacho

Fuente: Consorcio Terminales Supe

MEM-DGAAE
Folio: 00000194
NUMEROS

2.4.2.3 Instalaciones eléctricas e instrumentación

- **Sistemas de puestas a tierra de los tanques**

Para la instalación del sistema de puesta a tierra de los nuevos tanques se realizarán los trabajos de construcción de dos pozos de puesta a tierra por cada 20 m de perímetro de tanques de almacenamiento, interconectados entre sí, así como la conexión soldable a los tanques y de allí al sistema de puesta a tierra de los tanques. Los pozos a tierra deberán contar con varilla/electrodo de cobre de 3/4" de diámetro y con caja de registro, con el fin de realizar pruebas periódicas de resistencia.

- **Sistemas de iluminación en área de tanques**

Para iluminar el área de los nuevos tanques se añadirán nuevas luminarias similares a las existentes con pastoral metálico, orientándolas hacia los nuevos tanques.

- **Instrumentación**

Instalar los indicadores de nivel en cada uno de los nuevos tanques, de acuerdo a las instrucciones y medidas del fabricante. La verificación de la instalación y la calibración de los medidores serán coordinadas con personal de CONSORCIO TERMINALES.

MEM-DGAAE

Folio: 00000195
NUMEROS

2.4.2.4 Instalaciones complementarias

- **Sistema fijo de agua para enfriamiento**

Se instalará una nueva línea de suministro de agua a los semi-anillos de refrigeración en el nuevo tanque, que se interconectará con la línea principal de agua. La longitud de estas tuberías se muestra en el cuadro Nº 2-13. Los trabajos a ejecutarse consistirán en lo siguiente:

- Prefabricar e instalar tres (03) anillos de toroide, con acero de cédula 40, ASTM A-53, grado B, tipo E o S para enfriamiento en los tres tanques.
- El anillo de enfriamiento será prefabricado con tubería doblada en frío y tendrá acoples soldables para los rociadores
- o aspersores. Posteriormente los tramos prefabricados se galvanizarán.
- La instalación de los rociadores en los acoples soldados en los anillos para tal fin se efectuará una vez que se instalen los anillos en la obra.
- Prefabricar e instalar una tubería de acometida de 4" de diámetro para el tanque. La tubería será de acero galvanizado exterior e inferior, cédula 40, ASTM A-53, grado B, tipo E o S, interconectándola con la línea principal.
- La tubería enterrada deberá ser protegida contra la corrosión.
- La interconexión de la línea de acero al carbono de la red principal de agua contra incendio con las nuevas líneas de acero de suministro de agua al tanque se realizará mediante un carrete de acero con bridas a ambos extremos.
- Construir e instalar las platinas de soporte de las líneas verticales de agua a la pared del tanque.
- El preparado de superficies y el pintado de las tuberías, soportes metálicos y accesorios se efectuará de acuerdo a los estándares de CONSORCIO TERMINALES.
- Instalar en cada una de las líneas de los tanques nuevos válvulas de 4" de diámetro de cierre rápido.

- **Sistema fijo de extinción con espuma**

Se instalarán las nuevas líneas de aplicación de espuma a cada uno de los formadores de espuma del nuevo tanque y se conectará a cada una de las cámaras del tanque. Estas nuevas líneas se interconectarán con la línea principal del sistema fijo de espuma existente en el terminal. La longitud de estas tuberías se muestra en el cuadro Nº 2-13. Los trabajos a ejecutarse en los tanques nuevos serán los siguientes:

- Instalación de dos cámaras de espuma para cada tanque nuevo, en las ubicaciones mostradas en los planos, mediante la brida de acople suministrada por el fabricante de las cámaras que se fijará a la pared del tanque con pernos de fijación.
- Prefabricación e instalación de tuberías de acometida de 4" de diámetro para el tanque desde la troncal. La tubería que irá hacia la parte superior del tanque hasta el ingreso a la cámara de espuma será de 3" de diámetro.

- Las tuberías serán de acero, cédula 40, ASTM A-53, grado B, tipo E o S. La tubería enterrada deberá ser protegida contra la corrosión. Instalar en cada una de las líneas una válvula de bloqueo de 4" de diámetro de cierre rápido. Pintar las tuberías en ambos tanques, soportes metálicos y accesorios de acuerdo a lo señalado en el estándar de CONSORCIO TERMINALES.

Cuadro N° 2-13: Longitud de las tuberías de los sistemas de agua para enfriamiento y extinción con espuma

MEM-DGAAE
Folio: 00000196
NUMEROS

TANQUES	SISTEMA CONTRA INCENDIO (longitud en m)	
	Sistema fijo de agua para enfriamiento	Sistema fijo de extinción con espuma
Tanque Diesel (30MB)	20	27
Tanque Alcohol (1MB)	12	12
Tanque Biodiesel (3MB)	31	24

Fuente: ECOTEC con información proporcionada de Consorcio Terminal Supe

- **Techo Fijo**

Este techo fijo será soportado por una estructura de columnas; la superficie del techo puede tener forma de domo o cono. El tanque opera con un espacio para los vapores originados por los combustibles, el cual cambia cuando varía el nivel de los líquidos.

- **Techo Flotante**

Constan de una membrana solidaria al espejo de producto que evita la formación del espacio vapor, minimizando pérdidas por evaporación al exterior y reduciendo el daño medio ambiental y el riesgo de formación de mezclas explosivas en las cercanías del tanque. El techo flotante puede ser interno (existe un techo fijo colocado en el tanque) o externo (se encuentra a cielo abierto). La figura N° 2-09, muestra el proceso constructivo del levantamiento de anillos y de las vigas utilizadas en la estructura del techo de acero.

Figura Nº 2-09: Levantamiento de anillos y formación de la estructura del techo de acero.

Levantando el 1er anillo **Segundo anillo de acero** **Vigas para techo**

Techo de acero **Levantado de 5 anillos**

Fuente: Consorcio Terminales Supe

MEM-DGAAE
Folio: 00000197
NUMEROS

2.4.2.5 Acabados

- **Arenado**

La arena utilizada debe estar libre de sales y debe cumplir con las especificaciones de la noma (SSPC). Se tendrá patrones de comparación para verificar el tipo de arenado según la norma SSPC. El grado de perfil de rugosidad requerido depende del tipo de pintura a aplicar y el grado de rugosidad obtenido depende del tamaño de arena u otro abrasivo. Arenado al metal blanco: estos trabajos serán según la norma SSPC-SP 5.Se efectuara arenado del interior de los cilindros en el caso de que presente escamas o costras de corrosión. Para la selección del tipo de arena y del tipo de Boquilla para el arenado se tendrá en cuenta los estándares SI3-22-22 y SI3-22-23. La limpieza de superficie, se realizara según estándares SI3-22-41.

- **Pintado (Cartel de servicio, logos, leyendas y rombo de seguridad)**

El pintado de los tanques se realizar previo arenado, al 100% del área, para posteriormente utilizar los siguientes tipos de pinturas:

- Pintura base zinc inorgánico, 4 mm de espesor.
- Pintura ameron 400 (en dos capas).

- Pintura ameron 450 (una capa), la que permite obtener un brillo sobre la superficie aplicad.

El tipo y capas de pinturas variaran en las aplicaciones de los soportes de tuberías, sistema contra incendio, escalera barandas y plataformas exteriores del tanque. Además se realizara el pintado del rotulado y numeración. La numeración corresponde al número de los tanques, el cual será pintado en el cilindro de los tanques con las características indicadas por CONSORCIO TERMINALES. La leyenda cosiste en un recuadro en el que se indicara la fecha de pintado, sistema utilizado, nombre del contratista, etc. de acuerdo a las dimensiones y características indicadas en los estándares de ingeniería SI3-22-19 y SI3-22-44.

2.4.2.6 Fuerza laboral y material

- **Fuerza laboral**

La fuerza laboral presente en terminales estará en función de: Los trabajadores propios, subcontratas, vigilancia y camioneros. Se estima que el número de personas que se encontrarán trabajando durante la instalación de los nuevos tanques será aproximadamente de 40 personas en turnos de 8 horas.

- **Materiales**

Los diversos materiales que se utilizarán en la elaboración del tanque y sus diversas instalaciones son:

- Cámaras de espuma.
- Formadores de espuma.
- Aspersores para los anillos de agua de enfriamiento.
- Instrumentos de medición de nivel de tanques con sus correspondientes accesorios.
- Monitores.
- Válvulas de presión/vacío.
- Planchas y perfiles de acero estructural ASTM A36 para los tanques nuevos.
- Mano de obra.
- Herramientas.
- Equipos necesarios.
- Arena.
- Pinturas.
- Tuberías.

MEM-DGAAE
Folio: 00000198
NUMEROS
ECOTEC
ECOLOGIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.

De lo ya expuesto en el desarrollo de la etapa de construcción en la actividad de almacenamiento deducimos que la cantidad de residuos a generarse en esta etapa es mucho mas significativa que en la etapa anterior debido a las diversas obras a ejecutarse en la construcción de los nuevos tanques. Por lo tanto se espera que en esta etapa se identifiquen mayor cantidad de aspectos ambientales los cuales podrían convertirse en un impacto ambiental.

MEM-DGAAE

Folio: 00000199 NUMEROS

2.4.2.7 Residuos Generados

- **Obras Civiles**

  - Adecuación del terreno

    - Durante la adecuación del terreno para la ubicación de los 3 tanques se generaran varios residuos de construcción entre ellos restos de los anillos de concreto, de obra y maleza. Los terrenos a adecuarse tienen un área de 3 265m^2 y perímetro de 236 m (zona estanca Nº 1) como ya se menciono en punto 3.4.2.1.2.
    - Se debe remover un total de 326 m^3 en la zona Nº 1 de suelo el cual luego se compactara para nivelar la nueva zona estanca, durante el cual se generara gran cantidad de material particulado entre otros gases.
    - La construcción de los anillos de concreto originara también residuos. Durante la construcción e instalación de los soportes de las tuberías de recepción, despacho y contra incendio se abrirán zanjas, se harán tendidos de tuberías y se harán rellenos que originarán residuos de acero, polvo, vibraciones y residuos industriales.

  - Montaje mecánico

    - Durante el montaje mecánico las actividades relacionadas a la colocación de cámaras, aspersores para anillo de agua de enfriamiento así como de los sistemas de recepción y despacho generarán ruidos y vibración, polvo del pulido, aguas servidas, residuos domésticos, residuos industriales no peligrosos y peligrosos.

- **Instalaciones eléctricas e instrumentación**

  Durante la construcción de los pozos de puesta a tierra, las conexiones soldables a los tanques y el sistema de iluminación generaran residuos de cables eléctricos, cable metálico, cables de acero, partículas de metales, de polvo, ruido, etc.

- **Instalaciones complementarias**

  La instalación complementaria para el correcto funcionamiento del tanque es el sistema fijo de agua para enfriamiento; durante la instalación de estos sistemas se espera encontrar residuos ya generados en las actividades anteriores como son resto de tubos, cables metálicos, acero, material particulado, ruido entre residuos sólidos industriales y residuos domésticos generado por el personal encargado de la instalación.

- **Acabados**

  Como parte de los acabados encontramos el pulido de las superficies de los tanques y tuberías, actividad que puede generar gran cantidad de material particulado así como polvo y ruido.

El pintado es otra actividad que generará residuos como trapos contaminados con pintura, latas o plásticos contenedores de las pinturas que dan protección a las tuberías. Por ultimo se terminarán los acabados haciendo una limpieza de restos de la obra lo que juntará residuos de escombros y material excedente hasta dejar el sitio en similares condiciones de orden y limpieza a las encontradas.

- **Fuerza laboral y material**

  En lo que respecta a fuerza laboral como se mencionó antes serán en promedio 40 personas las que se encontraran operando durante la construcción del tanque; este personal generara en su mayoría residuos del tipo domestico.

Con respecto al almacenamiento y traslado de materiales es previsible que se produzca levantamiento de polvo y quizás algunos residuos que se generen de las envolturas de estos materiales tal es el caso de plásticos, papel, cajas, etc. En el cuadro N° 2-14 se detalla la cantidad de residuos aproximada que se cree podría generar la construcción de los nuevos 3 tanques.

Cuadro N° 2-14: Cantidad aproximada de residuos generados en Kilogramos durante la construcción de los tanques

Tipo	Tanque D2	Tanque Biodiesel	Tanque Alcohol
Capacidad (Barriles)	**30 000**	**3 000**	**1 000**
Residuo	**Cantidad (Kg)**		
Restos de suelo por excavación del terreno	2 574	257	85.8
Desmonte	6 570	657	219
Chatarra	4 998	500	166.6
Huaype	42	4.2	1.4
Tarros de pintura vacíos	426	42.6	14.2
Resto de madera	144	14.4	4.8
Papel	72	7.2	2.4

Fuente: ECOTEC, valores aproximados en base estudios anteriores.

MEM-DGAAE
00000200
Folio:
NUMEROS
AMBIENTAL S.A.

2.4.2.8 Fuentes de Ruido

Durante la construcción existirán numerosas tareas que producirán diversos tipos de ruido; esto quiere decir que los trabajadores pueden estar expuestos no sólo a ruidos ambientales o de fondo procedentes de otras tareas sino también a ruidos locales. Se ha determinado que durante la construcción de estos tanques no se utilizarán equipos cuyos niveles de ruido emitido sean altos sino y por el contrario se usarán equipos que producirán el menor sonido, de menos de 80dB. En el cuadro N° 2-15 se muestra el nivel sonoro que alcanzan los equipos utilizados generalmente en las obras de construcción.

MEM-DGAAE
Folio: 00000201
NUMEROS

A manera de ejemplo mencionaremos algunas fuentes de ruido que generalmente hallamos durante una construcción:

- Herramientas neumáticas.
- Motores de combustión interna.
- Impacto de metal con metal.
- Vibraciones.
- Camiones.
- Rodillos compactadores.

Cuadro N° 2-15: Cantidad en decibeles producido por los equipos de construcción

Equipo	decibelios	Equipo	decibelios
Martillo neumático	103-113	Aplanadora de tierra	90-96
Perforador neumático	102-111	Grúa	90-96
Sierra de cortar concreto	99-102	Martillo	87-95
Sierra industrial	88-102	Niveladora	87-94
Soldador de pernos	101	Cargador de tractor	86-94
Bulldozer	93-96	Retroexcavadora	84-93

Fuente: Centro de salud y seguridad ocupacional en la construcción (COSH)

Los niveles de ruido cambian con respecto a la distancia o lugar de ubicación en referencia al lugar en el cual se produce el ruido, tal es así que por ejemplo: El ruido de una excavadora niveladora es 94 decibelios a una distancia de 3 m (10 pies). El ruido solamente es de 82 decibelios si está a una distancia de 21 m (70 pies). Una grúa levantando una carga puede llegar a los 96 decibelios de ruido; en cambio, cuando está parada con el motor encendido el ruido puede disminuir a menos de 80 decibelios. El Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruidos, Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, presenta a continuación los ECAS para ruido.

Cuadro N° 2-16: Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido (ECA)

ZONAS DE APLIACION	VALORES EXPRESADOS EN LaeqT	
	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

De lo expuesto en los cuadros Nº 2-15 y Nº 2-16 se puede verificar que la mayoría de equipos y maquinaria que normalmente se utiliza en la construcción de tanques no producen gran cantidad de ruido ya que no sobrepasan los ECAs de ruido diurno más elevados que son los de zonas Industriales de 80 dB.

2.4.3 Actividades de construcción en el área de despacho

Es observable que las construcciones de despacho presentes en Terminal Supe pueden adecuarse de manera práctica ante la ampliación de la capacidad de almacenamiento sin tener que hacerse mayores construcciones.

Según información impartida en Terminal Supe, la venta diaria actual de galones en el terminal es de 184 000 gal/día en un promedio de 8 horas de trabajo lo que origina una velocidad de despacho de 275 gal/min, teniendo en cuenta que la capacidad de almacenamiento en el terminal crecerá en 19% podríamos determinar en el tiempo y tendencialmente que la demanda de la cantidad despachada también podría incrementarse a un total 219 000 gal/dia, esto podría: Incrementar el tiempo de despacho en un par de horas, incrementa el tránsito en la zona de despacho e incluso generación de residuos domésticos de los operarios de los camiones entre otros aspectos. Sin embargo, si consideramos ampliar el tiempo de despacho en 2 horas adicionales o incrementar la velocidad actual de despacho a 330 gal/min, se generaría mayor eficiencia al proceso de manera que no se vea afectada el área con mayores instalaciones. En el cuadro Nº 2-17 se detalla las condiciones actuales en las que se encuentra el área de despacho mostrando la cantidad de islas de despacho actual, el número de brazos de carga y el rate de carga.

Cuadro Nº 2-17: Condiciones del área de despacho de Supe

Cargo	
Cantidad de islas de despacho	4
# de brazos de carga	9
Rate de carga (galones/minuto)	275
Tipo de unidades cargadas	Camiones cisterna

Fuente: información impartida por Consorcio Terminal Supe

MEM-DGAAE
Folio: 00000202
NUMERCS

2.4.4 Operación y sistemas de control en el área de recepción

La planificación de las diversas actividades que se llevarán a cabo durante el periodo de recepción son las mismas que se vienen dando en terminales, tales como la coordinación de vías de transporte, la cantidad de combustible a cargar, la cantidad de trabajadores que se harán presentes durante la recepción de los nuevos combustibles y el tiempo de recepción de los nuevos combustibles.

2.4.4.1 Operación

Las operaciones a realizarse son las siguientes:

- Llega el producto por buque o camión tanque, el cual es posicionado dentro de un espacio en el área de recepción de terminal. Se levantan unas mangueras de conexión que se encuentran en Terminal y se conectan con el buque o camión tanque. Estas mangueras son conectadas a los sistemas de descarga del buque, precisamente a las bombas de impulsión.
- El producto llega a una estación de válvulas en la cual se deriva el producto por una línea terrestre dentro del Terminal y la dirige hasta el tanque de almacenamiento.

Como hace referencia el cuadro N° 2-10 la velocidad promedio de descarga es de 2 900 barriles/hora o de 69 600 barriles/día. Si la capacidad de almacenamiento del combustible crece en 19% entonces tendencialmente y a futuro la recepción de combustibles también podría crecer de tal forma que si la actual recepción es de 7 455 546 galones (177 513 barriles) esta podría llegar a alcanzar los 8 872 099 galones (211 240 barriles); este dato de cantidad a recepcionar a futuro en conjunto con la velocidad de descarga dan como origen un tiempo de descarga adicional de 11 horas, lo cual se podría cubrir en terminales incrementando dos turnos de 8 horas cada uno o mejorando la eficiencia de las bombas haciéndolas mas rápidas de tal forma que en el área de recepción no sea necesario ninguna construcción adicional como causa del incremento del 19% en Biodiesel, Diesel y Alcohol.

Este crecimiento en la recepción no producirá mayores situaciones ya que si variamos el tiempo de recepción o la velocidad de descarga aun se puede tener una recepción ideal, por ejemplo terminales podría mejorar la eficiencia de las bombas de succión y así mejorar e incrementar la velocidad del proceso llevándonos menos tiempo la descarga. Otra alternativa es empezar a operar con mayor cantidad de brazos de recepción o en todo caso se podría incrementar el tiempo programado para recepción en dos turnos de horas adicionales y así no crear condiciones que se presten para la generación de residuos, filtraciones, derrames, entre otros sucesos que no se han presentado en Terminal Supe debido a la adecuada aplicación del plan de manejo que tienen. Basados en los datos proporcionados en Terminal Supe y de GMP Lima podemos concluir que las operaciones que se vienen dando en terminal durante el tiempo de recepción son correctas y suficientes como para atender un incremento de 19% en la recepción de combustible.

Durante un día de recepción de combustible dentro de Terminal Supe se realiza diversas operaciones para un turno de trabajo de 8 horas. Ver Cuadro N° 2-18: Tiempo invertido durante las operaciones de recepción.

MEM-DGAAE
Folio: 00000203
NUMEROS

Cuadro N° 2-18: Tiempo invertido durante las operaciones de recepción

Operación	Tiempo (Horas)	Tiempo (Min.)
Preparación	1	60
Control de calidad	2	120
Descarga	5	300
Total	8	480

Ya que se espera una recepción adicional de 19% de combustibles es posible que también aumente el riesgo de acontecer un suceso imprevisto, tal como derrame del combustible en agua de mar y riesgo de incendio en las instalaciones de esa zona; hasta la fecha no se ha presentado un suceso parecido en terminal ya que las operaciones de recepción han sido manejadas correctamente durante todo el tiempo de recepción de combustible gracias al correcto uso y aplicación del plan de manejo que tienen.

2.4.4.2 Sistemas de control (Inspección, supervisión y mantenimiento)

La planificación de las diversas actividades que se llevarán a cabo durante el periodo de recepción son las mismas que se vienen dando en Terminales, tales como la coordinación de vías de transporte, la cantidad de combustible a cargar, la cantidad de trabajadores que se harán presentes durante la recepción de los nuevos combustibles y el tiempo de recepción de los nuevos combustibles.

- Inspección y supervisión

Como parte de los sistemas de control que se hace en Terminal Supe se encuentra la supervisión que consiste en una inspección periódica de la operatividad de los sistemas instalados en esta área de recepción cada vez que se efectué la descarga del Diesel 2, Biodiesel y Alcohol desde el buque en caso se transporte por este medio.

La supervisión de Terminal evaluará el desempeño de los sistemas instalados en la recepción a través del tiempo, estas instalaciones no se incrementarán por lo tanto no ameritarán mayor cantidad de tiempo invertido.

- Mantenimiento

Cabe señalar que Terminal Supe tiene un plan de mantenimiento ordenado de todos los sistemas de recepción en el área. Los datos de frecuencia de mantenimiento se mencionan en los ***Lineamientos Generales para la Ejecución del Plan de Mantenimiento 2009*** que cada Terminal tiene presente y ejecuta. En el Cuadro Nº 2-19 se mencionan algunos de ellos.

MEM-DGAAE

Folio: 00000204
NUMEROS

Consorcio Terminales
GMP Oiltanking

Cuadro Nº 2-19: Frecuencia de mantenimiento de instalaciones en recepción del Terminal Supe

Área/ Actividades de mantenimiento	Frecuencia
Mantenimiento de amarraderos	Semestral
Prueba hidrostática de tuberías y mangueras submarinas	Semestral
Inspección y mantenimiento de tendidos	Cada 4 años
Reparación de Boyas y Boyarines	2-4 Años
Inspección visual de líneas de recepción de tramo terrestre	Mensual
Mantenimiento preventivo de manifold y válvulas	Semestral
Medicion de potenciales en extremo de mar	Semestral

Fuente: *Lineamientos Generales para la Ejecución del Plan de Mantenimiento 2009 de Terminal Supe*

2.4.5 Operaciones y sistemas de control durante el almacenamiento

2.4.5.1 Operaciones

El personal presente en terminales en el área de almacén encargada de las diversas operaciones es de 40 personas el cuadro Nº 2-20. Estas personas se encargan de las operaciones de control del área lo que incluye actividades de inspección, supervisión, almacenaje y mantenimiento periódico.

Cuadro Nº 2-20: Personal existente en el área de Almacén

Personal	Numero de Personas	Horas de trabajo por día
Estable (personal del terminal)	9	8
De subcontratas	16	8
Representantes de la empresas	15	8
Total	**40**	**24**

Fuente: Terminal Supe información proporcionada en Campo

MEM-DGAAE
Folio: 00000205
NUMEROS

2.4.5.2 Sistemas de control (Inspección, supervisión y mantenimiento)

MEM-DGAAE
00000206
Folio:.....
NUMEROS

- Inspección y supervisión

Se hace inspecciones continuas de la operatividad de las instalaciones nuevas y antiguas del área de almacén de combustibles según los procedimientos establecidos en los planes que tienen terminales. Durante las inspecciones continuas se mide la eficiencia de las instalaciones. Después de la instalación de los nuevos tanques esta inspección no cambiará en relación a los procedimientos anteriores pero si se incrementarán debido a las nuevas instalaciones en un tiempo aproximado de 2 horas adicionales.

Otra operación de control será la supervisión en la que se determinará si se están cumpliendo con las políticas y los procedimientos establecidos en el almacenaje de combustibles en terminales mencionados en sus respectivos planes de emergencia y contingencia con el fin de prevenir algún acontecimiento no previsto. Además se verificará cómo se encuentra el ambiente que rodea los tanques haciendo medidas continuas de temperatura y dirección del viento así como de concentración de CO_2, O_2, Voc, entre otros gases.

- Mantenimiento

Con el fin de mantener la eficiencia a lo largo del tiempo de los tanques en terminales y como parte del sistema de control de esta área se hace mantenimiento de electro bombas, tuberías, válvulas, etc., una o dos veces al año, instrumentos que durante su mantenimiento pueden generan emisiones gaseosas, material particulado y diversos tipos de residuos que podrían provocar un impacto ambiental. El incremento de 34 000 barriles podría crear condiciones para fugas de algún tanque, siendo este un aspecto importante que analizar ya que por la dimensión y amplitud del suceso podríamos encontrarnos con impactos ambientales difíciles de manejar y de gran influencia sobre el ambiente de la población aledaña. No se ha presentado algún suceso parecido en Terminal Supe ya que las operaciones de mantenimiento se hacen con sumo cuidado y muy bien planificadas, concientes de lo que implica el manejo de combustible. A continuación el cuadro Nº 2-21 muestra algunos datos de frecuencia de mantenimiento de las instalaciones donde se almacena combustible en Terminal Supe.

Cuadro Nº 2-21: Frecuencia de mantenimiento de las instalaciones del área de almacenamiento en Terminal Supe.

Área/ Actividad	**Frecuencia**
Válvulas (recepción, despacho, drenaje), sistema de enfriamiento y espuma.	Semestral
Anillo de concreto e impermeabilización, muro de contención, resane exterior de pintura de tanques y accesorios.	Anual
Mantenimiento preventivo de líneas de drenaje de tanque y de buzón de drenaje.	Anual

Mantenimiento preventivo de pozas auxiliares, de pozas API, líneas y equipos auxiliares, sistema de detección de grasas.	Semestral
Control de parámetros de presión, voltaje, amperaje, temperatura y vibraciones.	Diario
Limpieza de filtros, lubricación de rodamientos e inspección de accesorios.	Mensual

Fuente: Lineamientos Generales para la Ejecución del Plan de Mantenimiento 2009 de Terminal Supe

Sistemas auxiliares.- La planta cuenta con equipos e instalaciones auxiliares que facilitan el desarrollo de sus operaciones, tales como:

- Calderos: Que generan vapor utilizado para calentar los productos negros y facilitar su fluidez.
- Talleres: Donde se efectúan trabajos de reparación y mantenimiento de diferentes equipos.
- Equipos de Seguridad: Aparte del sistema de agua contra incendios, se cuenta con extintores rodantes y de mano como equipos de protección contra incendios. Actualmente se viene instalando un nuevo sistema contra incendios consistente en ductos subterráneos que conducen el agua hacia las inmediaciones de cada tanque.
- Grupo electrógeno: La planta genera su propia energía eléctrica, puesto que no existe conexión a la red de energía eléctrica de Puerto Supe.

2.4.5.3 Generación de residuos industriales peligrosos y no peligrosos

Dado que la ampliación en la capacidad de almacenamiento del Terminal Supe será de un 19% las actividades concernientes a la etapa de operación no se verán incrementadas significativamente; solo se tendrá un mayor alcance de las actividades concernientes al mantenimiento de los tanques, válvulas y tuberías (tanque-línea principal).

Entre los principales residuos industriales no peligrosos que se podría generar durante el mantenimiento están:

- Tuberías de acero.
- Planchas de acero.
- Recipientes de pinturas.
- Cables eléctricos.

ECOTEC
ECOLOGIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.
MEM-DGAAE
Folio: 00000207
NUMEROS

Durante el mantenimiento de los tanques también se producen residuos considerados como peligrosos. La Declaración de Manejo de Residuos Sólidos del año 2008 de Terminal Supe, muestra que de los residuos sólidos considerados como peligrosos el 99% provienen del mantenimiento de los tanques y están constituidos por borras (Es un material compuesto de plástico inflamable y polvo fibroso) y el 1% restante se compone de trapos contaminados con hidrocarburos, pilas, tarros de pintura, aserrín contaminado, baterías y grasas.

MEM-DGAAE
Folio: 00000208
NUMEROS

2.4.6 Operación y sistemas de control en el área de despacho

2.4.6.1 Operaciones

La venta diaria actual de galones en el Terminal Supe es de 184 000 galones diarios con una velocidad de despacho de 275 galones / min, teniendo en cuenta que la capacidad de almacenamiento en Terminal crecerá en 19 % podríamos determinar que a futuro y tendencialmente a la demanda la cantidad despachada también podría incrementarse en un total de 219 000 galones al día, esto podría originar un incremento en el tiempo de despacho de una hora, lo que es manejable en terminales ya que se tendría que aumentar dos hora en los turnos de despacho sin tener que hacer mayores construcciones, de lo contrario se podría aumentar la velocidad de despacho a 330 galones/ min y así acabar el proceso de despacho en el tiempo establecido. Estos cambios generarían mayor eficiencia al proceso de manera que no se vea afectada el área con mayores operaciones.

De esto se concluye que área de despacho se encuentra en condiciones optimas para operar de manera adecuada en caso se suscite mayores demandas.

2.4.6.2 Sistemas de control (Inspección, supervisión y mantenimiento)

- Inspección y supervisión

La inspección es un sistema de control que se hace de manera continua en al área de despacho, en esta se evalúa la operatividad de los sistemas instalados cada vez que se efectué el despacho de los combustibles.

Durante la supervisión se evaluará y controlara el desempeño de los sistemas instalados en el despacho a través del tiempo y mediante controles continuos se determinará si se están cumpliendo con las políticas y los procedimientos establecidos para despacho de combustibles en terminales mencionados en sus respectivos planes de emergencia y contingencia con el fin de prevenir algún acontecimiento no previsto. Las operaciones a realizarse son las siguientes:

- El producto que es almacenado en el tanque es impulsado, por presión hidrostática y potencial, hacia una estación de bombas ubicada en otra parte del terminal.
- El "Patio de bombas" recibe el producto y a través de una bomba específica lo impulsa por otra línea de tuberías, llamada "Línea de despacho" hacia la zona de los surtidores, donde se hace el despacho a los camiones tanques, similar a un grifo.

- Mantenimiento

Las instalaciones que operan en el área de despacho también están sujetas a los ***Lineamientos Generales para la Ejecución del Plan de Mantenimiento 2009***. Este mantenimiento como parte del control de operatividad se hace de manera periódica en Terminal Supe. Algunos de los datos de frecuencia de mantenimiento presentes es ese plan se mencionan en el cuadro Nº 2-22.

Cuadro Nº 2-22 Frecuencia de mantenimiento de las instalaciones del área de almacenamiento en Terminal Supe.

Área/ Actividad	Frecuencia
Limpieza de islas, tanques aditivos, patín y racks de despacho.	Semanal
Mantenimiento preventivo de pisos, señalización, vías, defensas y otras estructuras.	Anual
Inspección periódica de los equipos, limpieza e inspección de puesta a tierra.	Mensual
Limpieza interna, verificación de sello, prueba de pase de aditivo, limpieza de válvulas solenoides y check.	Trimestral
Evaluación integral de turbinas, bimotores y contómetros mecánicos.	Anual

Fuente: *Lineamientos Generales para la Ejecución del Plan de Mantenimiento 2009 de Terminal Supe*

2.4.6.4 Generación de residuos industriales peligrosos y no peligrosos

El incremento del 19% en la capacidad de almacenamiento podría influir significativamente en las actividades del despacho si se tiene en cuenta que la cantidad a despachar aumentará significativamente con el tiempo al doble o más, creando mayores probabilidades de ocurrencia de un accidente como el derrame de combustible, generando suelos y residuos sólidos considerados según el D.S. Nº 057-2004-PCM, Reglamento de la Ley Nº 27314, como peligrosos.

Por lo tanto las operaciones de despacho no se verán afectadas por el incremento en la capacidad de almacén de los tanques directamente pero si con el tiempo, la distribución se dará normalmente como antes de la ampliación. Pero en general este incremento no va a generar ampliación del personal, pero si mayores cuidados al momento de efectuar los despachos debido al aumento de operaciones en el manejo de combustible. En la zona de despacho se generarían residuos industriales peligrosos como: Paños absorbentes, trapos contaminados y envases de plásticos contaminados y otros de similares características utilizados en los derrames que se podrían suscitar de forma puntual durante el despacho por algún tipo de descuido.

2.4.6.5 Tránsito

Con la actual capacidad de despacho del Terminal Supe se atienden diariamente a 60 camiones, si incrementamos a futuro la cantidad de despacho, estos vehículos que permanecen estacionados desde la mañana hasta su turno de despacho de combustible también podrían incrementarse creando dificultad en el fluido vehicular

2.4.7 Actividades de cierre en: Recepción / almacenamiento / despacho

La etapa de cierre de actividades no será tocada en estos estudios, porque el titular tiene concesionado el uso del terminal por un periodo determinado. Como tal, actividades relacionadas al cierre de instalaciones corresponde al titular, que este caso es PETROPERU y REPSOL.

2.5. Identificación de aspectos ambientales

2.5.1 Diagrama de bloques

Una vez que se tiene una idea general de lo que se realiza en el proyecto, se utiliza el diagrama de bloques como ayuda para identificar donde encontramos aspectos ambientales que pueden generar un impacto ambiental en la zona de terminales.

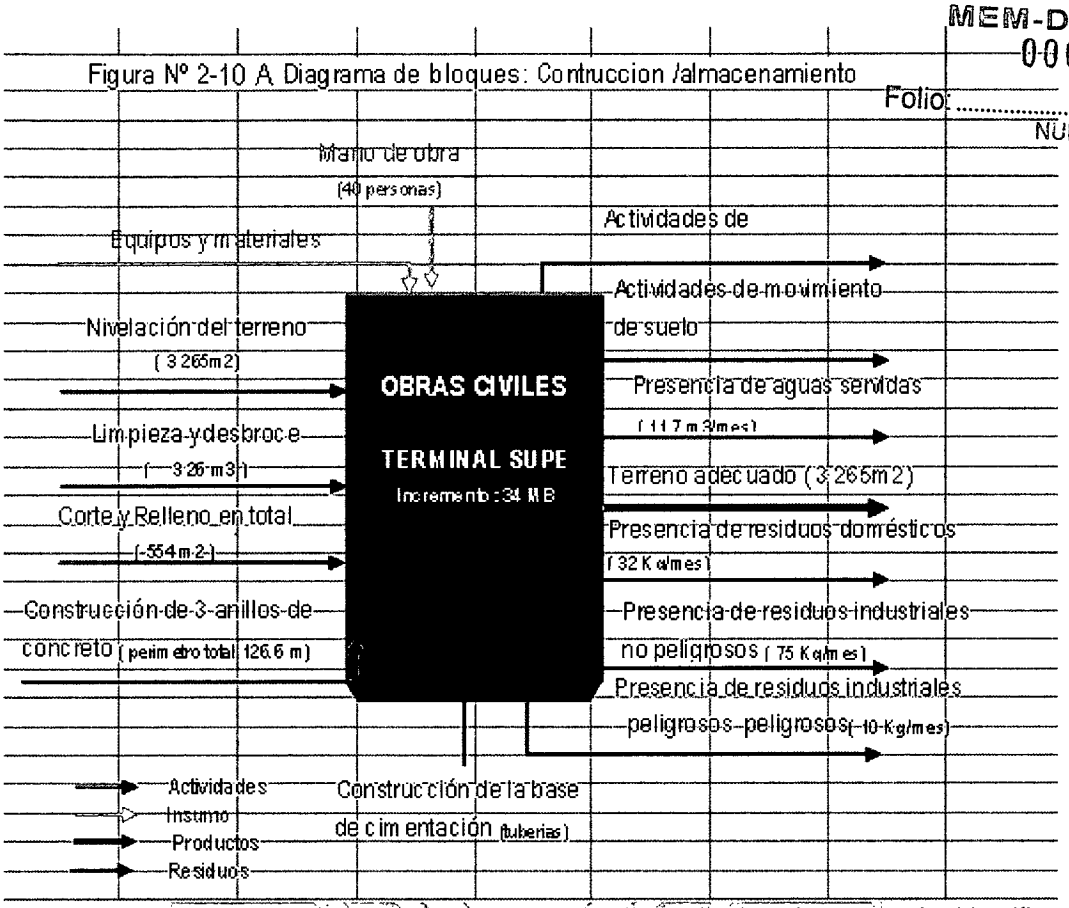
MEM-DGAAE
Folio: 00000210
NUMEROS

ECOTEC
ECOLOGIA Y TECNOLOGIA
AMBIENTAL S.A.

2.5.1.1 Construcciones en el área de almacén

MEM-DGAAE
00000211
Folio: .....
NUMEROS

Figura Nº 2-10 A Diagrama de bloques: Contruccion /almacenamiento

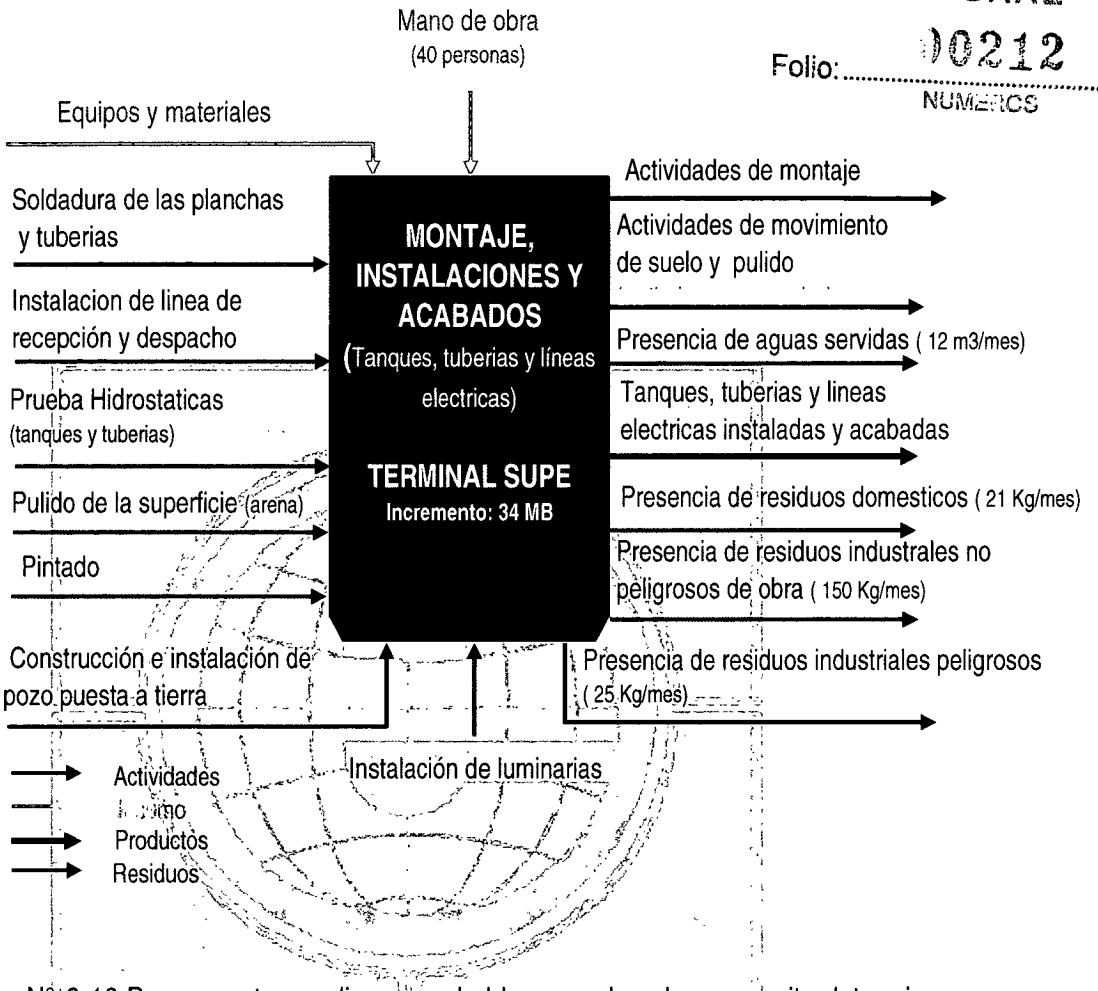


En la figura Nº 2-10 A, se muestra un diagrama de bloques, el cual nos permite identificar las actividades e insumos (entrada) concernientes a la etapa de construcción (obras civiles), de ellos se deslinda los aspectos ambientales (salida) más importantes resultantes de las diferentes actividades de se llevaran acabo. Dentro de estos aspectos ambientales se tiene: ruidos, polvo, aguas servidas, residuos domésticos, residuos industriales no peligrosos y peligrosos.

ECOTEC
ECOLOGIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.

Figura Nº 2-10 B : Diagrama de bloque : Construccion / almacenamiento

MEM-DGAAE
Folio: 00212
NUMERICO



En la figura Nº 2-10 B se muestra un diagrama de bloques, el cual nos permite determinar las actividades más importantes concernientes a la etapa de construcción (montaje, instalaciones y acabados), de ellos se deslinda los aspectos más importantes resultantes de las diferentes actividades de se llevaran acabo. Dentro de estos aspectos ambientales se tienen: ruidos, polvo, aguas servidas, residuos domésticos, residuos industriales no peligrosos y peligrosos.

De todos los aspectos ambientales obtenidos en la etapa de construcción posteriormente serán analizados en el cuadro Nº 2-24 para poder así identificar aquellos a ser considerado como posibles causantes de los impactos ambientales significativos y que deberán ser tomados en cuenta dentro del plan de manejo ambiental.

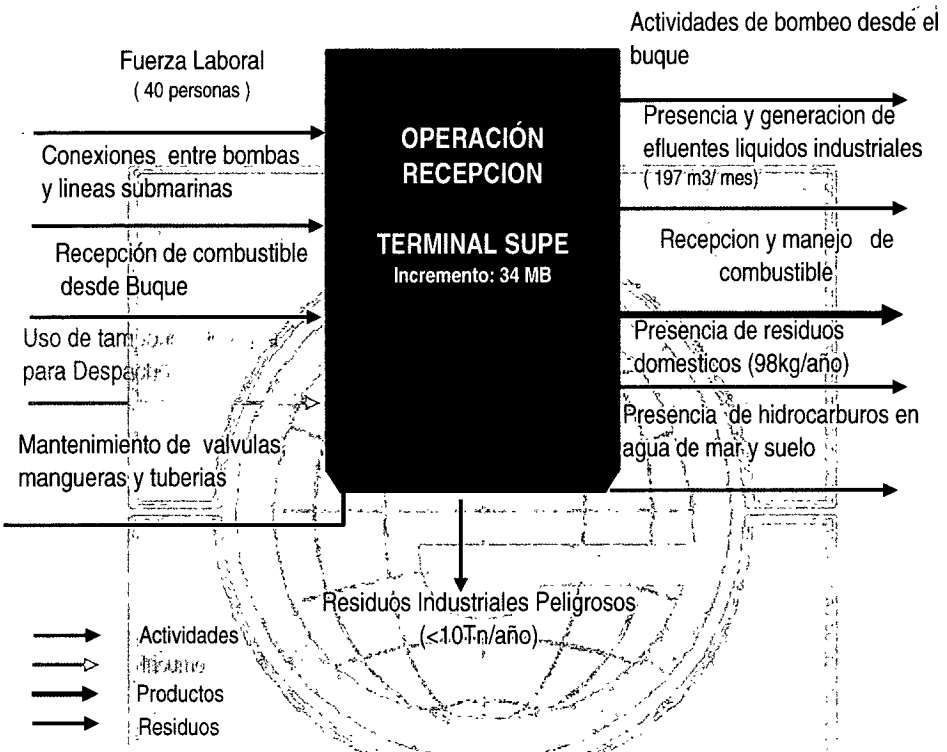
2.5.1.2 Operaciones durante la recepción

MEM-DGAAE

Folio: 00000213

NUMEROS

Figura. N° 2-11. Diagrama de bloques : Operación / Recepcion



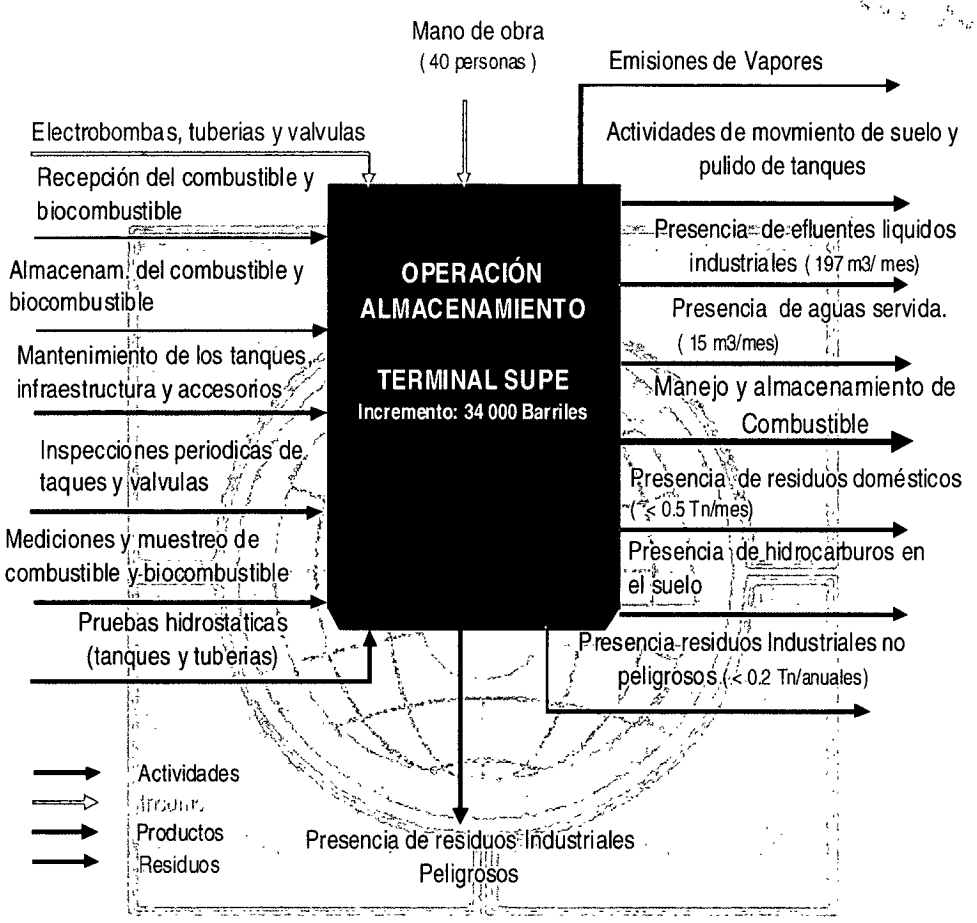
Los aspectos ambientales generados son los mismos que ya se manifiestan en las instalaciones del Terminal de Supe; las cantidades de los residuos y efluentes que se estarían generando no son significativas en relación a las cantidades que se percibe en el Terminal. Entre estos aspectos se tienen; presencia de hidrocarburos en el mar, generación de efluentes líquidos industriales, residuos domésticos e industriales peligrosos, infiltración y derrames de combustible en el suelo.

ECOLOGIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.

MEM-DGAAE
Folio: 00000214
NUMEROS

2.5.1.3 Operaciones en el área almacenamiento

Figura. N° 2-12.Diagrama de bloques: Operación /almacenamiento



En la figura N° 2-12, se muestra un diagrama de bloques que nos permite determinar las actividades e insumos más importantes concernientes a la etapa de operación/almacenamiento, de ellos se deslinda los aspectos más importantes resultantes de las diferentes actividades de se llevaran a cabo. Cabe señalar además que en esta etapa la mano de obra en el Terminal Supe es la cantidad de personas que se encuentra laborando actualmente de forma periódica o continua; y la ampliación (19%) significara un incremento de estos en un porcentaje similar.

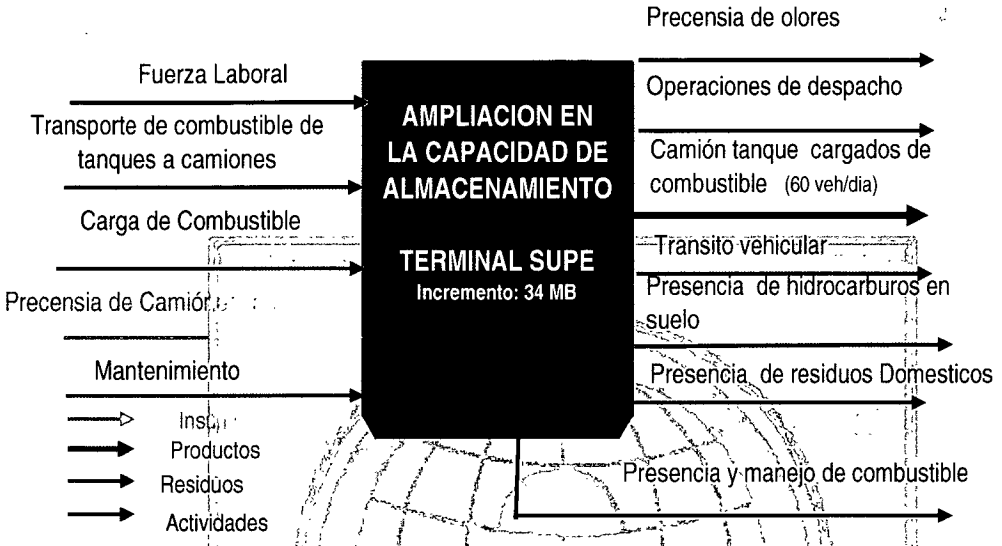
Dentro de estos aspectos ambientales se tienen: emisiones de vapores, ruido, polvo, aguas servidas, infiltraciones de combustible y biocombustibles, residuos domésticos, residuos industriales no peligrosos y peligrosos.

2.5.1.4 Operaciones en el área de despacho

MEM-DGAAE

Folio: 00000215 NUMEROS

Figura. N° 2-13 . Diagrama de Bloques : Operación/ despacho



Los aspectos ambientales que se generan durante las operaciones de despacho son: la presencia de olor, derrames e infiltraciones de combustible en el suelo, transito vehicular y residuos domésticos debido a la concurrencia de los transportistas que hacen una cantidad aproximada de 60 unidades.

ECOTEC
ECOLOGIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.

MEM-DGAAE
00000216
Folio:
NUMEROS

2.5.1.5 Aspectos ambientales identificados y rango de presencia a considerarse

Los aspectos ambientales identificados durante la ejecución de este proyecto son:

- Presencia y manejo de combustibles
- Actividades de montaje
- Presencia de residuos industriales
- Actividades de bombeo desde el buque
- Actividades de recepción en tierra
- Presencia de hidrocarburos en suelo
- Presencia de hidrocarburos en el acuífero
- Emisión de vapores
- Presencia de agua servidas
- Presencia de residuos industriales peligrosos

El Cuadro N° 2-23 presenta los rangos de presencia con los que serán calificados los aspectos ambientales identificados en la descripción del proyecto.

Cuadro N° 2-23: Rangos de presencia de los aspectos ambientales

RANGO DE PRESENCIA		
Alta	X	Un rango de presencia alto indica que el aspecto ambiental aparece de forma continua y es significativo por que podría causar un impacto de gravedad debido a la contaminación emitida, su magnitud e intensidad. Este tipo de impacto originado puede ser de gran dificultad para controlarlo.
Media	X	Se debe considerar de un rango de presencia media al aspecto ambiental que puede ser repetitivo y de mediana magnitud e intensidad. El impacto a causar es inherente de las actividades a realizarse y puede tener efectos considerables, se puede perder el control de una parte del aspecto por eso es necesario considerarlo y manejarlo.
Baja	X	El aspecto será considerado de rango bajo cuando aparezca esporádicamente. El impacto puede traer consecuencias leves y efectos más generalizados. Se podrá solucionar fácilmente o se necesitará realizar una operación con cierto cuidado.

En el cuadro N° 2-24 se puede observar todos los aspectos ambientales generados por la etapa/actividad, de estos mas del 90% son aspectos que se manifiestan en el terminal de mediana a baja presencia; mientras que otros solo se manifestaran en determinadas etapas del proyecto. Es así que en la última columna se tiene aquellos aspectos ambientales a ser considerados para el presente proyecto por su nivel de significancia

MEM-DGAAE
Folio: 00000217
NUMERCS

En las columnas de la matriz encontramos a los: aspectos ambientales, aspectos ambientales existentes, aspecto ambiental por el proyecto, aspectos ambientales repetitivos y aspectos ambientales a considerar; cada uno de estos se define a continuación.

1. **Aspectos Ambientales:** Elemento de las actividades, productos o servicios del terminal que puede interactuar con el medio ambiente.

2. **Aspectos Ambientales Existentes:** Elementos de las actividades del terminal que en la actualidad ya existen en el Terminal Supe.

3. **Aspecto Ambiental por el Proyecto:** Elemento de las actividades del terminal que puede interactuar con el medio ambiente, que puede o no producirse dentro del terminal, pero que se ha identificado que se producirá durante el tiempo que se efectúe el proyecto.

4. **Aspectos Ambientales Repetitivos:** Elemento de las actividades del terminal que interactúa con el medio ambiente en la actualidad y que también se ha identificado que se producirá durante el tiempo que se efectúe el proyecto.

5. **Aspectos Ambientales a Considerar:** Será denominado como aspecto a considerar aquel que pueda tener un impacto ambiental significativo, de acuerdo a su magnitud y peligrosidad.

En las filas de la matriz encontramos las etapas (construcción y operación) y las actividades (recepción, almacenamiento y despacho) para cada una de las etapas, las cuales ya se describieron en el punto 3 de esta Descripción de Proyecto. La matriz integra los aspectos ambientales con las diversas actividades que se efectuaran en el proyecto que podrán tener algún efecto durante su interacción con el ambiente. Esta integración dependerá del grado de influencia del aspecto en las actividades a realizarse de tal forma que se genera un rango de presencia identificada con la marca "X" en diferentes tamaños y colores para identificar la importancia del aspecto ambiental, de esta forma tenemos los rangos que se mencionan en el cuadro N° 2-23.

ECOTEC
ECOLOGIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.

MEM-DGAAE
Folio: 00000218
NUMEROS

Cuadro Nº 2-24: AMPLIACIÓN EN LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO : TERMINAL SUPE

ETAPAS	ACTIVIDADES		ASPECTOS AMBIENTALES	ASPECTOS AMBIENTALES EXISTENTES	ASPECTOS AMBIENTALES POR EL PROYECTO	ASPECTOS AMBIENTALES REPETITIVOS	ASPECTOS AMBIENTALES A CONSIDERARSE
CONSTRUCCIÓN	Recepción		Para la recepción del combustible desde las líneas submarinas a los tanques de almacenamiento no será necesaria ninguna otra construcción o ampliación; ya que se utilizaran las mismas líneas de los sistemas principales de recepción existentes en el Terminal Supe				
	Almacenamiento	Obras civiles (Fig. N° 3-08)	1. Actividades de montaje		X	Ver 7	
			2. Actividades de movimientos de suelo y pulidos de tanques		X	Ver 8	
			3. Presencia de aguas servidas.	X	X	Ver 19	
			4. Presencia de residuos domésticos.	X	X	Ver 21	
			5. Presencia de residuos industriales.	X	X	Ver 23	
			6. Presencia de residuos industriales peligrosos.	X	X	Ver 24	
		Montaje, instalaciones y acabados (Fig. 3-09)	7. Actividades de montaje		X	X	X
			8. Actividades de movimientos de suelo y pulidos de tanques		X		X
			9. Presencia de aguas servidas.	X	X	Ver 19	
			10. Presencia residuos domésticos.	X	X	Ver 21	
			11 Presencia residuos industriales	X	X	Ver 23	
			12 Presencia residuos industriales peligrosos.	X	X	Ver 24	
	Despacho		Para el despacho del combustible desde los tanques de almacenamiento-isla de despacho-camiones tanques o vagón tanque no será necesaria ninguna otra construcción o ampliación; ya que se utilizaran las mismas líneas de los sistemas principales de despacho existentes en el Terminal Supe.				
OPERACIÓN	Recepción(Fig. 3-10)		13. Actividades de bombeo desde el buque.	X	X		X
			14. Presencia y manejo de combustibles.	X	X	Ver 25	
			15. Presencia de efluentes industriales.	X	X	Ver 20	
			16. Presencia de hidrocarburos en el suelo.	X	X		X
	Almacenamiento (Fig. 2-11)		17. Emisiones de vapores.	X	X		X
			18. Actividades de movimientos de suelo y pulidos de tanques	X	X	Ver 8	
			19. Presencia de aguas servidas.	X	X	X	X
			20. Presencia de aguas servidas.	X		X	
			21. Presencia de residuos domésticos.	X	X	X	X
			22. Presencia de hidrocarburos en agua de mar.	X	X		X
			23. Presencia de hidrocarburos en el suelo.	X	X		X
			24. Presencia de residuos industriales no peligrosos	X	X	X	X
			25. Presencia de residuos industriales peligrosos.	X	X		X
			26. Presencia y manejo de combustible.	X	X		X
	Despacho (Fig. 3-12)		27. Presencia y manejo de combustible.	X	X	Ver 25	
			28. Trafico de camiones.	X	X		X
			29. Presencia de residuos domésticos.	X	X	Ver 21	
			30. Emisiones de vapores.	X	X	Ver 17	
			31. Presencia y manejo de combustible en el suelo.	X	X		X

2.6 Resumen de los aspectos ambientales producidos durante y por el proyecto

2.6.1 Etapa de construcción

MEM-DGAAE
Folio: 00000219
NUMEROS

a. Almacenamiento

1. *Aspectos ambientales calificados como de mediana importancia*

- Presencia de residuos industriales no peligrosos

La generación de residuos industriales no peligrosos durante la etapa de construcción será inherente y de presencia media a lo largo de la toda construcción del proyecto, este es un aspecto ambiental repetitivo ya que se producía desde antes y durante el proyecto. Durante la adecuación del terreno, instalación de tuberías, de tanques, líneas eléctricas se generan restos de materiales que si bien es cierto no son peligrosos necesitan un manejo apropiado.

- Actividades de montaje

El ruido y vibraciones son aspectos que serán generaran como consecuencia de las actividades de montaje, este aspecto es de presencia media, repetitiva y de mediana magnitud, normalmente la maquinaria destinada a la construcción genera ruidos cuyo impacto puede causar molestia en los trabajadores, sin embargo terminal Supe trabaja conciente de este riesgo y hace uso adecuado del equipo de protección para contrarrestar las molestias que podría originarse. Este es un aspecto que necesitará manejo durante las actividades propias de construcción de tanques en terminales.

- Actividades de movimientos de suelo y pulidos de tanques

Las actividades de movimiento de suelo y pulido de tuberías generan polvo y se presentara durante todo el tiempo de ejecución del proyecto desde la limpieza y desbroce del área hasta la colocación del tanque y posterior acabado de este. Es un aspecto considerado de presencia mediana porque aparece de manera continua y de acuerdo a parámetros de velocidad y dirección del viento puede ser de mediana magnitud e intensidad.

2. *Aspectos ambientales calificados como de baja importancia*

- Presencia de residuos industriales peligrosos
- Presencia de aguas servidas
- Presencia de residuos domésticos

MEM-DGAAE
Folio: 00000220
NUMEROS

2.6.2. Etapa de operación

a. Recepción

1. *.Aspectos ambientales calificados como de mediana importancia*

- Presencia y manejo de combustibles

Dado el incremento en la capacidad de almacenamiento de combustibles en el Terminal los cuidados que deben presentarse durante las operaciones de recepción deberán ser mayores. Este es un aspecto repetitivo y permanente dentro de terminales. Dado las características de los combustibles de un derrame e infiltración en el área de recepción de combustibles podría suscitarse en caso no manejarse con los cuidados necesarios. En terminal Supe se hace constantemente inspecciones, controles, mantenimientos, supervisiones de mangueras, bombas, y toda instalaciones presente en el área de recepción así como capacitaciones del correcto manejo de combustibles para controlar este aspecto de mediana importancia.

- Presencia de hidrocarburos en el suelo

La contaminación del suelo del área de recepción por hidrocarburos se puede producir durante las operaciones cotidianas en terminal de forma accidental, esto es, roturas de mangueras, de líneas, errores humanos durante maniobras, etc. Las consecuencias de esta anomalía podrían ocasionar alteración en el suelo afectando la flora y fauna circundante, agua subterránea y en los ciclos normales de regeneración del suelo. Terminales mediante inspecciones y mantenimiento continuo verifica el correcto funcionamiento de las instalaciones del área y tiene presente la posibilidad de ocurrencia de este impacto.

- Actividades de bombeo desde el Buque

En terminales constantemente se esta inspeccionado, supervisando y revisando mangueras de recepción, tuberías, líneas, el buque y todas las instalaciones presentes en el área de recepción antes y durante la descarga de combustibles con el fin de evitar derrames de combustibles en agua de mar que podrían ocurrir durante las operaciones cotidianas, este aspecto esta siendo bien manejado en terminales sin embargo se le considera de mediana importancia por los daños que podría originar en el agua de mar en caso no se maneje de manera apropiada.

2. *.Aspectos ambientales calificados como de baja importancia*

- Presencia de efluentes industriales

MEM-DGAAE

Folio: 00000221

NUMEROS

b. Almacenamiento

1. Aspectos ambientales calificados como de alta importancia

- Presencia y manejo de Combustibles

Durante el almacenamiento de Combustibles surge la posibilidad de: derrame, infiltración, ignición, etc.; en caso el terminal incremente su capacidad de almacenamiento también podría incrementarse la posibilidad de ocurrencia de algunos de estos sucesos. La presencia de este aspecto es permanente, la extensión e intensidad que presenta son altas en caso de manejarse sin los cuidados respectivos. La contaminación producida por el inadecuado manejo de un tanque afectaría el desarrollo de la vida en los alrededores, perjudicaría el suelo por los residuos, el aire se vería infestado gases además de partículas diseminadas que a la larga podría depositarse en los cuerpos de agua continuos. Consorcio Terminal Supe en la actualidad almacena los combustibles siguiendo las normas de seguridad respectivas para almacenaje de combustibles muy conciente de los cuidados que esto enmaraña.

2. Aspectos ambientales calificados como de mediana importancia

- Presencia de hidrocarburos en el suelo

La contaminación del suelo del área de almacenamiento por hidrocarburos se puede producir durante las operaciones cotidianas en terminal, ya sea de forma accidental o de otra índole, esto es, rebalse de tanques, roturas de mangueras, de líneas, errores personales durante maniobras, etc; las consecuencias de este descuido podría ocasionar daños en el suelo como alteración en la flora y fauna circundante, en el agua subterránea y en los ciclos normales de regeneración del suelo.

- Presencia de Hidrocarburos en el acuífero

Terminales cuenta con un programa de control, inspección, supervisión y revisión de tuberías de almacenamiento, líneas, tanques y todas las instalaciones presentes en el área de almacenamiento a fin de evitar posibles derrames de combustibles en suelo y posterior infiltración en el agua subterránea durante las operaciones cotidianas. Dado la permanencia de combustible en terminales su intensidad es alta y su extensión baja por esto se le considera de magnitud mediana.

3. Aspectos ambientales calificados como de baja importancia

- Emisión de vapores
- Actividades de movimiento de suelo y pulidos de tanque
- Presencia de aguas servidas
- Presencia de residuos domésticos
- Presencia de residuos Industriales
- Presencia de residuos industriales peligrosos

MEM-DGAAE
Folio: 00000222
NUMEROS

c. Despacho

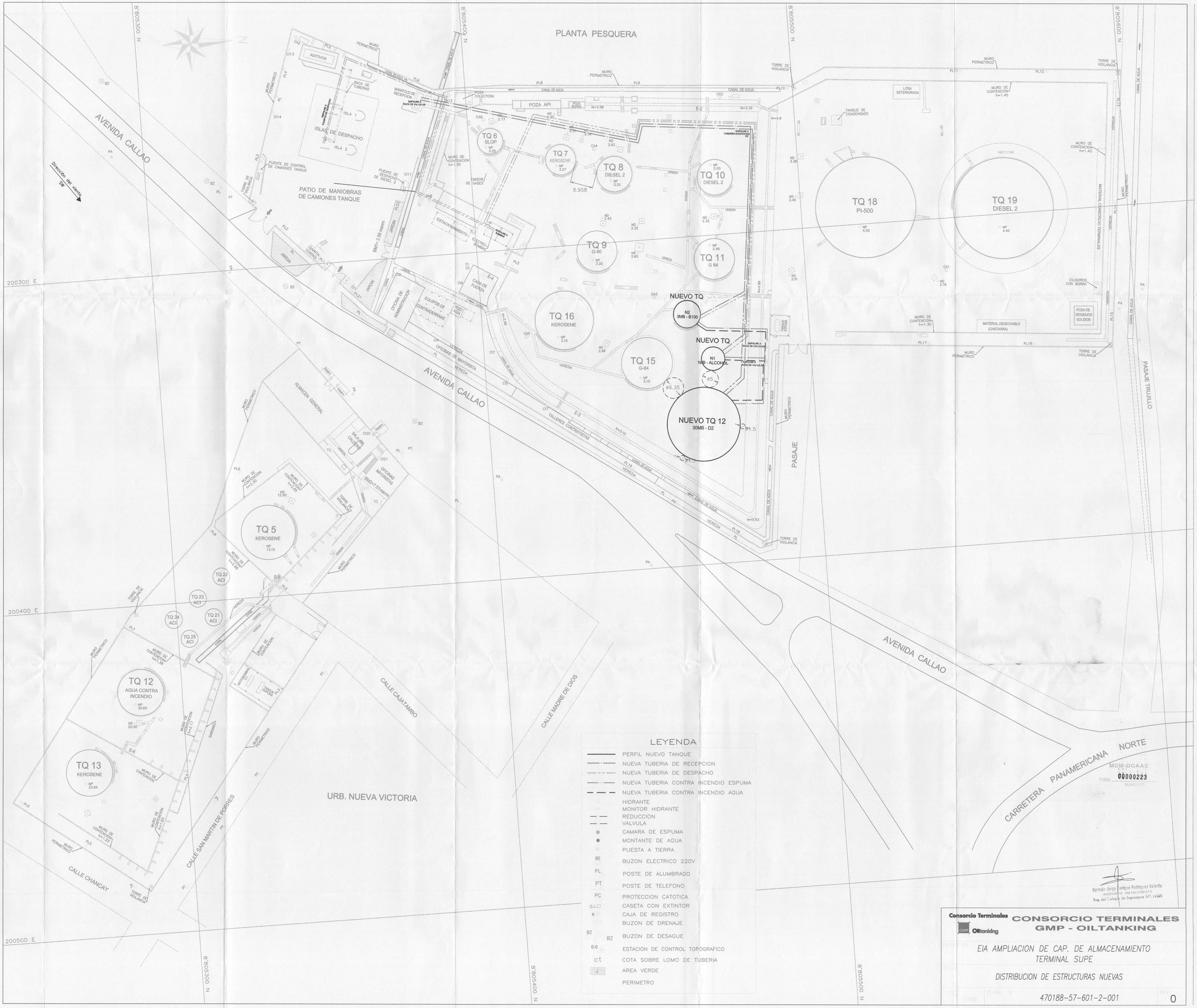
1. *Aspectos ambientales calificados como de mediana importancia*

- Presencia y manejo de combustibles

Dado el incremento en la capacidad de almacenamiento de combustibles en el Terminal se cree que tendencialmente a la demanda el despacho de combustibles también podría incrementarse, esto originará que los cuidados que deberán presentarse durante las operaciones deberán ser también mayores. Este es un aspecto repetitivo y permanente dentro de terminales. De nos manejarse correctamente el combustible podría suscitarse situaciones de riesgo dado las características y propiedades ya descritas anteriormente de los combustibles. En Terminal Supe se hace constantemente controles, inspecciones, mantenimientos y supervisiones del área de despacho así como capacitaciones del correcto manejo de combustibles para controlar este aspecto de mediana importancia.

2. *Aspectos ambientales calificados como de baja importancia*

- Transito vehicular
- Presencia de residuos domésticos
- Emisión de vapores y gases
- Presencia de hidrocarburos en el suelo


PLANTA PESQUERA
AVENIDA CALLAO
PATIO DE MANIOBRAS DE CAMIONES TANQUE
ISLAS DE DESPACHO
ADITIVOS
POZA API
TQ 6 SLOP
TQ 7 KEROSENE
TQ 8 DIESEL 2
TQ 9 G-90
TQ 10 DIESEL 2
TQ 11 G 84
TQ 16 KEROSENE
TQ 15 G-84
NUEVO TQ N2 3MB - B100
NUEVO TQ N1 1MB - ALCOHOL
NUEVO TQ 12 30MB - D2
TQ 18 PI-500
TQ 19 DIESEL 2
TQ 5 KEROSENE
TQ 12 AGUA CONTRA INCENDIO
TQ 13 KEROSENE
TQ 22 ACI
TQ 23 ACI
TQ 24 ACI
TQ 21 ACI
TQ 25 ACI
ALMACEN GENERAL
OFICINAS MAYORISTAS
OFICINA DE ADMINISTRACION
EQUIPOS DE CONTRADERRAME
CASA DE FUERZA
ESTACIONAMIENTO
TALLERES CONTRATISTAS
PASAJE
PASAJE TRUJILLO
CALLE CAJATAMBO
CALLE MADRE DE DIOS
CALLE SAN MARTIN DE PORRES
CALLE CHANCAY
URB. NUEVA VICTORIA
CARRETERA PANAMERICANA NORTE
MATERIAL DESECHABLE (CHATARRA)
POZA DE RESIDUOS SOLIDOS
MATERIAL CONSORCIO TERMINALES
Dirección del viento SW
200300 E
200400 E
200500 E
8'805300 N
8'805400 N
8'805500 N
8'805600 N
LEYENDA
PERFIL NUEVO TANQUE
NUEVA TUBERIA DE RECEPCION
NUEVA TUBERIA DE DESPACHO
NUEVA TUBERIA CONTRA INCENDIO ESPUMA
NUEVA TUBERIA CONTRA INCENDIO AGUA
HIDRANTE
MONITOR HIDRANTE
REDUCCION
VALVULA
CAMARA DE ESPUMA
MONTANTE DE AGUA
PUESTA A TIERRA
BE BUZON ELECTRICO 220V
PL POSTE DE ALUMBRADO
PT POSTE DE TELEFONO
PC PROTECCION CATOTICA
C.I. CASETA CON EXTINTOR
R CAJA DE REGISTRO
BUZON DE DRENAJE
BZ BUZON DE DESAGUE
E-0 ESTACION DE CONTROL TOPOGRAFICO
ct COTA SOBRE LOMO DE TUBERIA
J AREA VERDE
PERIMETRO
MEM-DGAAE
Folio: 00000223
Germán Jorge Enrique Rodríguez Velarde
INGENIERO METALURGISTA
Reg. del Colegio de Ingenieros Nº. 14505
Consorcio Terminales GMP Oiltanking
CONSORCIO TERMINALES GMP - OILTANKING
PROYECTO: EIA AMPLIACION DE CAP. DE ALMACENAMIENTO TERMINAL SUPE
TITULO: DISTRIBUCION DE ESTRUCTURAS NUEVAS
ESC. 1/500
PLANO Nº 470188-57-601-2-001
REV. 0