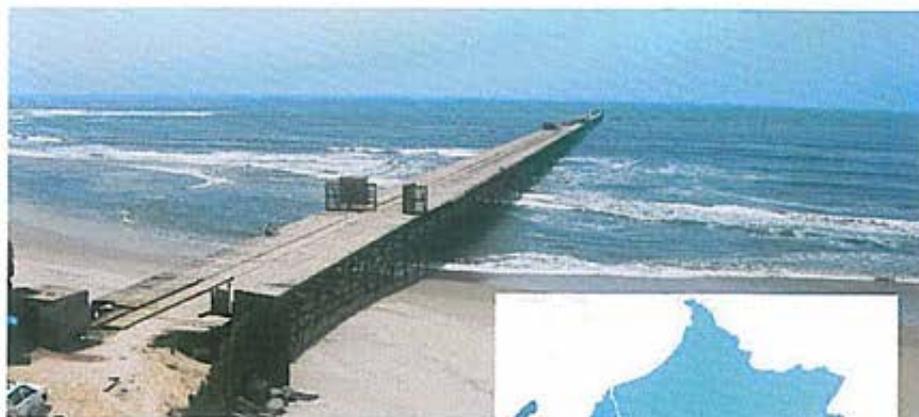




GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE
AUTORIDAD PORTUARIA REGIONAL DE LAMBAYEQUE

Elaboración del Plan Maestro para el Terminal Portuario en la Región Lambayeque para la Autoridad Portuaria Regional de Lambayeque



PLAN MAESTRO

CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE :





PLAN MAESTRO DEL TERMINAL PORTUARIO DE LAMBAYEQUE

SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA
ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO
PARA EL TERMINAL PORTUARIO EN
LA REGIÓN LAMBAYEQUE



ÍNDICE

ÍNDICE.....	1
ÍNDICE DE FIGURAS.....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	9
LISTADO DE ABREVIATURAS.....	13
0 PRESENTACIÓN.....	18
1 INTRODUCCIÓN.....	19
1.1 JUSTIFICACIÓN.....	19
1.2 VISIÓN GENERAL.....	21
1.2.1 IDEA GENERAL DEL PUERTO FUTURO.....	21
1.2.2 HORIZONTE DEL PROYECTO.....	21
1.3 CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO PORTUARIO.....	21
1.3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	21
1.3.2 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA PORTUARIA.....	28
1.3.3 TIPO DE PUERTO O TERMINAL PORTUARIO.....	31
1.3.4 DEFINICIÓN DE ACUERDO A LA LSPN.....	32
2 SITUACIÓN ACTUAL DEL PROYECTO Y SU ENTORNO.....	33
2.1 CARACTERIZACIÓN DEL TERMINAL PORTUARIO.....	33
2.2 ÁREA DE INFLUENCIA (HINTERLAND).....	33
2.2.1 ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	35
2.2.2 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PARA MERCANCÍAS.....	52
2.2.3 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	69
2.3 RELACIÓN PUERTO-CIUDAD.....	77
2.4 CONDICIONES AMBIENTALES.....	80
2.4.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA AMBIENTAL Y SOCIAL.....	80
2.4.2 METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	83
2.4.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	90
2.4.4 CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	90
2.4.5 REDUCCIÓN DE IMPACTOS SOCIALES Y AMBIENTALES.....	91
2.4.6 REDUCCIÓN DEL IMPACTO DEL PUERTO SOBRE LA LÍNEA DE COSTA.....	92
3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	94
3.1 ANÁLISIS DE ESTADÍSTICAS DE MOVIMIENTO PORTUARIO.....	94
3.1.1 ANÁLISIS DEL RUBRO RELATIVO A LA FORMA DE PRESENTACIÓN DE LAS CARGAS.....	94
3.1.2 ANÁLISIS DEL RUBRO RELATIVO AL ORIGEN/DESTINO MARÍTIMO DE LAS CARGAS.....	106
3.1.3 ANÁLISIS DEL RUBRO RELATIVO A LA NATURALEZA DE LAS CARGAS.....	114
3.1.4 ANÁLISIS DEL RUBRO RELATIVO AL TRÁFICO DE NAVES.....	127
3.2 PROYECCIONES DE TRÁFICO DE CARGA.....	134
3.2.1 INTRODUCCIÓN.....	134



3.2.2	IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL COMERCIO EXTERIOR EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.....	134
3.2.3	PROYECCIÓN DE TRÁFICO 2014-2038 DEL TP DE PAITA	139
3.2.4	DEFINICIÓN DE LOS ESCENARIOS DE PREVISIÓN: PROYECCIONES	144
3.2.5	ESCENARIOS Y PROYECCIÓN DE TRÁFICO 2014-2038 PARA PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES DE EXPORTACIÓN	146
3.2.6	ESCENARIOS Y PROYECCIÓN DE TRÁFICO 2014-2057 PARA LA EXPORTACIÓN DE PRODUCCIÓN MINERA DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	171
3.2.7	PROYECCIÓN DE TRÁFICO 2014-2038 POR PRODUCTOS DE IMPORTACIÓN	176
3.2.8	ESTIMACIÓN DE LA TENDENCIA A LA CONTENEDORIZACIÓN DE LA CARGA GENERAL Y REQUERIMIENTOS DE REFRIGERACIÓN	177
3.3	PROYECCIONES DE NAVES	189
3.3.1	PREVISIÓN DE NAVES DEDICADAS A LA EXPORTACIÓN DE GRANELES PROCEDENTES DE LA MINERÍA	189
3.3.2	PREVISIÓN DE NAVES DEDICADAS AL TRÁFICO DE CONTENEDORES	190
3.4	PREVISIÓN DE CAPACIDAD PORTUARIA.....	193
4	PROPUESTA DE DESARROLLO PORTUARIO.....	195
4.1	NAVES DE DISEÑO	195
4.2	FASES DE DESARROLLO.....	196
4.3	CONFIGURACIÓN EN PLANTA DEL TERMINAL.....	198
4.3.1	ANÁLISIS DE CONFIGURACIONES	198
4.3.2	PUENTE DE ACCESO	203
4.3.3	CONFIGURACIÓN PRESELECCIONADA	205
4.3.4	ESTUDIO DE AGITACIÓN	205
4.3.5	ESTUDIO DE MANIOBRABILIDAD DE BUQUES	211
4.3.6	CONCLUSIÓN.....	211
4.4	DETERMINACIÓN DE LOS ESPACIOS MARÍTIMOS Y TERRESTRES REQUERIDOS	212
4.4.1	ÁREA DE MANIOBRAS.....	212
4.4.2	LONGITUD DE LOS ATRAQUES	213
4.4.3	ANCHURA DEL CANAL DE NAVEGACIÓN	214
4.4.4	CALADO DEL CANAL DE NAVEGACIÓN	215
4.4.5	CALADO EN EL ATRAQUE	216
4.4.6	COTA DE CORONACIÓN DE LOS MUELLES	216
4.4.7	LONGITUD DEL ROMPEOLAS.....	217
4.4.8	INSTALACIONES PARA GRANELES LÍQUIDOS (ETANOL)	222
4.4.9	INSTALACIONES EN TIERRA	222
4.4.10	LÍMITES DE LAS ZONAS PORTUARIAS.....	225
4.5	ANÁLISIS DE CAPACIDAD PORTUARIA	227
4.5.1	CAPACIDAD DE LA LÍNEA DE ATRAQUE	227
4.5.2	CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO	231
4.6	EQUIPAMIENTO PORTUARIO	232
4.6.1	GRANEL SÓLIDO (MINERAL)	232
4.6.2	MERCANCÍA GENERAL EN CONTENEDOR.....	233
4.6.3	GRANELES LÍQUIDOS (ETANOL)	236



4.7	COSTOS DE INVERSIÓN	238
4.7.1	VALORACIÓN DE LAS SECCIONES TIPO Y DE LAS OBRAS.....	238
4.7.2	COSTOS DEL PROYECTO.....	242
4.8	IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA LOGÍSTICA.....	243
5	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	247



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Relación entre fases, productos y contenidos del Plan Maestro	18
Figura 2: Ubicación de los cuatro emplazamientos estudiados	24
Figura 3: Área de Desarrollo Portuario de Eten	25
Figura 4: Playa de Lobos con instalaciones de Petroperú al fondo	26
Figura 5: Tanques de Petroperú en Playa Lobos	26
Figura 6: Ubicación del futuro TP de Lambayeque en el Área de Desarrollo Portuario de Eten	29
Figura 7: Representación esquemática de los emplazamientos inicial (zona 1) y nuevo (zona 2) analizados en detalle	30
Figura 8: Representación esquemática del emplazamiento propuesto respecto a los terrenos de la FAP	31
Figura 9: Concepto de área de influencia o hinterland de un terminal portuario	33
Figura 10: Distribución territorial de las principales agroindustrias de Lambayeque	42
Figura 11: Área de Influencia del TP de Paita para exportaciones (2012)	43
Figura 12: Rutas y distancias desde Jaén a Puerto Eten y TP Paita	44
Figura 13: Rutas y distancias desde Cajamarca al TP de Salaverry	46
Figura 14: Rutas y distancias desde Cajamarca a Puerto Eten	46
Figura 15: Ruta y distancias desde Moyobamba a Puerto Eten y a los TPs de Paita y Salaverry	48
Figura 16: Red vial del Perú (2012)	54
Figura 17: Eje IIRSA Norte	58
Figura 18: IIRSA: Eje del Amazonas en Perú	59
Figura 19: Mapa vial del Departamento de Lambayeque (2012)	60
Figura 20: Densidad poblacional por Departamento hab/km ² , 1993 y 2007	62
Figura 21: Corredores logísticos en el área de influencia del proyecto	64
Figura 22: Red Viaria del Perú	72
Figura 23: Área de influencia del futuro TP de Lambayeque (Escenario 0)	73
Figura 24: Conexiones terrestres del área de influencia del futuro TP de Lambayeque (Escenario 0)	74
Figura 25: Provincias del área de influencia del futuro TP de Lambayeque (Escenario 0)	75
Figura 26: Área de influencia del futuro TP de Lambayeque para los Escenarios 1 y 2	76
Figura 27: Muelle de Puerto Eten	78
Figura 28: Antigua Estación del Ferrocarril de Puerto Eten	78
Figura 29: Muelle de Pimentel	79
Figura 30: Diseño del Malecón Turístico de Puerto Eten	80
Figura 31: Área de influencia ambiental	81
Figura 32: Área de influencia social	83
Figura 33: Metodología para la identificación y evaluación de impactos ambientales	84
Figura 34: Diagrama causa-efecto de la Etapa de Planificación	86
Figura 35: Diagrama causa-efecto de la Etapa de Construcción	87



Figura 36: Diagrama causa-efecto de la Etapa de Operación	88
Figura 37: Diagrama causa-efecto de la Etapa de Cierre.....	89
Figura 38: Forma de equilibrio en planta de la línea de costa. Etapa 1B	93
Figura 39: Forma de equilibrio en planta de la línea de costa. Fase 2	93
Figura 40: Dragado necesario en la etapa 1A	201
Figura 41: Dragado necesario en la etapa 1B	202
Figura 42: Dragado necesario en la fase 2	202
Figura 43: Detalle de la parte superior del puente de acceso. Alternativa A	204
Figura 44: Detalle de la parte superior del puente de acceso. Alternativa B	205
Figura 45: Descripción en planta de la Etapa 1A.....	206
Figura 46: Descripción en planta de la Etapa 1B.....	207
Figura 47: Localización en planta de las zonas de análisis consideradas. Etapa 1B.....	208
Figura 48: Descripción en planta de la Fase 2.....	209
Figura 49: Localización en planta de las zonas de análisis consideradas. Fase 2	210
Figura 50: Definición esquemática de las principales dimensiones del área de maniobras	212
Figura 51: Factores que intervienen en la determinación de las profundidades de agua en las áreas de navegación y flotación	215
Figura 52: Planta del terminal portuario	218
Figura 53: Muelle para graneles sólidos. Etapa 1A	219
Figura 54: Rompeolas y muelle para graneles sólidos. Etapa 1B	220
Figura 55: Planta del terminal de contenedores	221
Figura 56: Instalaciones en tierra	224
Figura 57: Espacio marítimo y terrestre requerido para el futuro Terminal Portuario de Lambayeque.....	226
Figura 58: Ejemplo de cargador de mineral (shiploader).....	233
Figura 59: Ejemplo de configuración (layout) de un terminal de contenedores.....	234
Figura 60: Ejemplo de RTG.....	234
Figura 61: Ejemplo de reachstacker	235
Figura 62: Ejemplo de grúa de muelle para contenedores	235
Figura 63: Ejemplo de grúa móvil (polivalente). LHM 550	236
Figura 64: Propuesta de localización de los desarrollos de la zona logística de Lambayeque a medio y largo plazo	245
Figura 65: Layout esquemático para la zona logística propuesta para la región de Lambayeque.....	246

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Coordenadas de los vértices de las alternativas de emplazamiento estudiadas	23
Tabla 2: Ficha resumen de la Alternativa 3.....	27
Tabla 3: Instalaciones portuarias en la Macro Región Norte	35



Tabla 4: Naturaleza de las cargas de las principales cadenas logísticas del Perú: exportaciones e importaciones (t) a través de las aduanas de Paita, Salaverry, Chimbote y Callao (2010).....	36
Tabla 5: Distribución de exportaciones (t, %) por departamentos de la Macro Región Norte y aduanas (2010).....	37
Tabla 6: Desglose por provincias de las exportaciones del Departamento de Lambayeque (2012)	38
Tabla 7: Desglose por modo de transporte de las exportaciones del Departamento de Lambayeque (2012)	39
Tabla 8: Desglose por provincias y productos de las exportaciones del Departamento de Lambayeque a través del TP de Paita (2012).....	40
Tabla 9: Desglose por provincias y productos de las exportaciones del Departamento de Lambayeque a través de la aduana terrestre de Tumbes (2012).....	41
Tabla 10: Desglose por provincias y productos de las exportaciones del Departamento de Lambayeque a través del TP del Callao (2012).....	41
Tabla 11: Desglose por provincias, productos y aduana de salida / TP de las exportaciones del Departamento de Cajamarca (2012)	45
Tabla 12: Desglose por provincias, productos y aduana de salida / TP de las exportaciones del Departamento de San Martín (2012)	47
Tabla 13: Distancias de las capitales de los departamentos de Amazonas, San Martín y Cajamarca	48
Tabla 14: Reparto por TP de las importaciones (toneladas) en contenedor en el SPN (2013)	49
Tabla 15: TP Paita: importaciones (toneladas) por naturaleza y forma de presentación de las cargas (2013).....	51
Tabla 16: TP Salaverry: importaciones (toneladas) por naturaleza y forma de presentación de las cargas (2013).....	52
Tabla 17: Red de Carreteras de la Macro Región Norte del Perú por competencias (2012).....	55
Tabla 18: Red Vial Nacional por tipo de superficie y departamento (2012) (km)	56
Tabla 19: Población urbana (habitantes) por departamentos (1993 y 2007)	62
Tabla 20: Población en el medio rural (habitantes) por Departamentos (1993 y 2007)	63
Tabla 21: Distancia entre el futuro TP de Lambayeque y los principales núcleos de población	63
Tabla 22: Distancias de los centros de producción a Puerto Eten y los TPs de Paita y Salaverry	65
Tabla 23: Distancia entre puertos (Millas náuticas)	68
Tabla 24: Área de influencia del futuro TP de Lambayeque (Escenario 0)	71
Tabla 25: Coordenadas del Área marítima de influencia ambiental directa	81
Tabla 26: Factores ambientales impactados por las actividades del proyecto.....	85
Tabla 27: TP de Paita: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su forma de presentación.....	96
Tabla 28: TP de Salaverry: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su forma de presentación.....	98
Tabla 29: TP del Callao: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su forma de presentación.....	101
Tabla 30: SPN: Distribución del tráfico contenedorizado 2012-2013	103



Tabla 31: TP de Chimbote: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su forma de presentación	105
Tabla 32: TP de Paita: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su origen/destino	107
Tabla 33: TP de Salaverry: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su origen/destino	109
Tabla 34: TP del Callao: evolución 1998-2012 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su origen/destino	111
Tabla 35: TP de Chimbote: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su origen/destino	113
Tabla 36: TP de Paita: naturaleza de los productos de importación por forma de presentación (2013).....	114
Tabla 37: TP de Paita: naturaleza de los productos de exportación con indicación de forma de presentación (2013)	115
Tabla 38: TP de Salaverry: naturaleza de los productos de importación y de exportación con indicación de forma de presentación (2013)	117
Tabla 39: TP de Salaverry: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su naturaleza	119
Tabla 40: TP de Salaverry: evolución 2005-2013 y detalle por productos del tráfico de importación de cereales (miles de toneladas).....	120
Tabla 41: TP de Salaverry: evolución 2005-2013 y detalle por productos del tráfico de importación de minerales y metales (miles de toneladas)	120
Tabla 42: TP Zona Sur (DP Word): movimiento de carga (t), naves y contenedores (unidades y TEUs). Años 2012 y 2013.....	122
Tabla 43: TP de Callao: naturaleza de los productos de importación y de exportación con indicación de forma de presentación (2010)	123
Tabla 44: TP Multipropósito Zona Norte: movimiento de carga (t), naves y contenedores (unidades y TEUs). Años 2012 y 2013.....	124
Tabla 45: TP de Chimbote: naturaleza de los productos de importación y de exportación con indicación de forma de presentación (2010)	125
Tabla 46: TP de Chimbote: serie histórica 2003-2012 de los principales productos movilizandos.....	126
Tabla 47: TP de Paita: Evolución 1998-2003 del nº de naves por tipología.....	130
Tabla 48: TP de Salaverry: Evolución 1998-2003 del nº de naves por tipología.....	131
Tabla 49: Evolución (1998-2012) de la producción (miles de toneladas) del departamento de Lambayeque por producto	135
Tabla 50: Lambayeque: Identificación de los productos objeto de exportaciones (toneladas).....	135
Tabla 51: Producción minera del área de influencia	137
Tabla 52: Cultivos programados para el Proyecto Olmos	139
Tabla 53: TP Paita: Modelo de crecimiento y proyección 2014-2038 de las exportaciones	141
Tabla 54: TP Paita: Modelo de crecimiento y proyección 2014-2038 de las importaciones	142
Tabla 55: Serie de las exportaciones 2008-2013 de los productos exportados por Lambayeque ("ubigeo" SUNAT).....	146
Tabla 56: Escenarios de crecimiento y proyección de carga de exportación para pimiento (Capsicum), café, arroz, uva, menestras y mango. 2014-2038.....	147



Tabla 57: Escenarios de crecimiento y proyección de carga de exportación para palta, maracuyá, limón, banano, etanol y espárrago. 2014-2038.....	148
Tabla 58: Escenarios de crecimiento y proyección de carga de exportación para cebollas, mandarina, alcachofa y Total. 2014-2038.....	149
Tabla 59: Proyección del tráfico de exportaciones en contenedor (toneladas)	165
Tabla 60: Proyección del tráfico de exportaciones en contenedor (TEUs).....	166
Tabla 61: Proyección del tráfico de importación de contenedores vacíos (TEUs)	167
Tabla 62: Proyección del tráfico de cabotaje de contenedores vacíos (TEUs)	168
Tabla 63: Proyección del tráfico de importación de contenedores llenos (TEUs)	169
Tabla 64: Proyección del tráfico de exportación de contenedores vacíos (TEUs)	170
Tabla 65: Proyección del tráfico total en contenedor (TEUs)	171
Tabla 66: Proyección de producción de cobre (2014-2056) (tonelada métrica de cobre fino - tmfCu).....	173
Tabla 67: Proyección de producción y exportación de concentrado de cobre (2014-2056) (toneladas métricas secas - tms)	174
Tabla 68: Escenarios de proyección de exportación de concentrado de cobre por el futuro TP de Lambayeque (toneladas).....	176
Tabla 69: Tráfico de contenedores en el TP de Paita 2010-2013	179
Tabla 70: Tráfico de contenedores (TEUs) en el TP de Paita 2010-2013.....	179
Tabla 71: Tráfico de mercancías en contenedor en el TP de Paita 2010-2013	180
Tabla 72: Ratio de toneladas por TEU en el TP de Paita 2010-2013.....	185
Tabla 73: TP Paita: Estacionalidad mensual de los productos refrigerados	185
Tabla 74: Cálculo del factor de escala para tráfico de contenedores	191
Tabla 75: Previsión del número de naves containeras	191
Tabla 76: Dimensiones de las naves de diseño.....	196
Tabla 77: Análisis de configuraciones en planta del terminal	199
Tabla 78: Tabla comparativa de las configuraciones 2.3 y 2.4 (costes de inversión, USD).....	203
Tabla 79: Número de días de superación de diferentes umbrales de Hs. Etapa 1A.....	206
Tabla 80: Número de días anuales de superación de diferentes umbrales de Hs. Etapa 1B	208
Tabla 81: Número de días anuales de superación de diferentes umbrales de Hs. Fase 2	210
Tabla 82: Dimensiones obtenidas para el área de maniobras de las naves de diseño (m)	212
Tabla 83: Condiciones límite consideradas en la determinación del área de maniobras.....	213
Tabla 84: Cálculo de la anchura del canal de navegación (m) en tramos rectos	214
Tabla 85: Cálculo de la anchura del canal de navegación (m) en tramos curvos	215
Tabla 86: Criterios para determinar los niveles mínimos de coronación de las obras de atraque fijas	216
Tabla 87: Vértices del espacio marítimo requerido.....	225
Tabla 88: Vértices del espacio terrestre requerido	225
Tabla 89: Tiempo medio de espera de los barcos en la cola E2/E2/n	227
Tabla 90: Cálculo del ratio T_{esp}/T_{serv} para un tráfico de 2,300,000 t anuales	229
Tabla 91: Cálculo del ratio T_{esp}/T_{serv} para un tráfico de 3,500,000 t anuales	229



Tabla 92: Cálculo del ratio T_{esp}/T_{serv} para un tráfico de 1,800,000 t anuales	229
Tabla 93: Cálculo del ratio T_{esp}/T_{serv} para un tráfico de 47,401 TEUs anuales	230
Tabla 94: Cálculo del ratio T_{esp}/T_{serv} para un tráfico de 89,047 TEUs	231
Tabla 95: Cálculo del ratio T_{esp}/T_{serv} para un tráfico de 139,533 TEUs	231
Tabla 96: Precios de inversión por metro lineal de las secciones tipo (USD)	238
Tabla 97: presupuesto de inversión del nuevo Puerto de Lambayeque por fases (USD).....	240
Tabla 98: presupuesto de inversión del nuevo puerto de Lambayeque por tráfico, en \$	241
Tabla 98: Costos de inversión en infraestructura y equipamiento en la Fase 1 (A y B)	243
Tabla 99: Pre-dimensionamiento de la zona logística de Lambayeque para los horizontes a medio y largo plazo	244

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Evolución del tráfico total (miles de toneladas) en el TP de Paita	95
Gráfico 2: TP de Paita: desglose de la forma de presentación del tráfico en el año 2013	95
Gráfico 3: TP de Paita: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su forma de presentación	96
Gráfico 4: Evolución del tráfico total (miles de toneladas) en el TP de Salaverry	97
Gráfico 5: TP de Salaverry: desglose de la forma de presentación del tráfico en el año 2013.....	97
Gráfico 6: TP de Salaverry: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su forma de presentación	98
Gráfico 7: Evolución del tráfico total (miles de toneladas) en el TP del Callao	99
Gráfico 8: TP del Callao: desglose de la forma de presentación del tráfico en el año 2013	99
Gráfico 9: TP del Callao: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su forma de presentación	101
Gráfico 10: TP del Callao: Evolución 2008-2013 del tráfico contenedorizado (TEUs) por administradores portuarios	102
Gráfico 11: Evolución del tráfico total (miles de toneladas) en el TP de Chimbote	104
Gráfico 12: TP de Chimbote: desglose de la forma de presentación del tráfico en el año 2012.....	104
Gráfico 13: TP de Chimbote: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su forma de presentación	105
Gráfico 14: TP de Paita: origen/destino marítimo en el año 2013	106
Gráfico 15: TP de Paita: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su origen/destino	107
Gráfico 16: TP de Salaverry: origen/destino marítimo en el año 2013	108
Gráfico 17: TP de Salaverry: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su origen/destino	109
Gráfico 18: TP del Callao: origen/destino marítimo en el año 2012	110
Gráfico 19: TP del Callao: evolución 1998-2012 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su origen/destino	111
Gráfico 20: TP de Chimbote: origen/destino marítimo en el año 2012	112



Gráfico 21: TP de Chimbote: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su origen/destino	113
Gráfico 22: TP de Paita: principales productos movilizados	116
Gráfico 23: TP de Salaverry: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su naturaleza	119
Gráfico 24: TP de Salaverry: evolución 2005-2013 y detalle por productos del tráfico de importación de cereales (miles de toneladas).....	120
Gráfico 25: TP de Salaverry: evolución 2005-2013 y detalle por productos del tráfico de importación de minerales y metales (miles de toneladas)	121
Gráfico 26: Naves atendidas por la APN. Año 2013	127
Gráfico 27: Tipo de naves recibidas según puerto. Año 2013	129
Gráfico 28: TP de Paita: Evolución 1998-2013 del nº de naves containeras y de carga general (convencional)	130
Gráfico 29: Naves recibidas por APMT y DP World en el TP Callao. Año 2013	132
Gráfico 30: Naves portacontenedores atendidas por APMT y DP World en el TP Callao (2013)	133
Gráfico 31: Lambayeque: evolución 2000-2013 por productos de las principales exportaciones (miles de toneladas, Ubigeo SUNAT).....	136
Gráfico 32: Desglose por Aduana de las importaciones (toneladas) de cereales. Año 2010.....	137
Gráfico 33: Alimentos balanceados (t): distribución por modo de transporte y aduana de entrada (2010)	138
Gráfico 34: Alimentos balanceados (t): distribución por modo de transporte y aduana de salida (2010).....	138
Gráfico 35: Fertilizantes (t): distribución por modo de transporte y aduana de entrada (2010)	138
Gráfico 36: Comparativa de las proyecciones de tráfico de carga del TP Paita.....	140
Gráfico 37: TP Paita: proyección (t) de exportaciones 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista.....	143
Gráfico 38: TP Paita: proyección (t) de importaciones 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista.....	143
Gráfico 39: Correlacionador (multiplicador del PBI) entre la evolución del PBI (GDP) y el tráfico en contenedor.....	145
Gráfico 40: Perú: IFs Escenario Base: Pronósticos del PBI, 2012 - 2050	146
Gráfico 41: Capsicums: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038.....	151
Gráfico 42: Café: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038	151
Gráfico 43: Arroz: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038	152
Gráfico 44: Uva: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038	152
Gráfico 45: Menestras: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038.....	153
Gráfico 46: Mango: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038.....	153
Gráfico 47: Paita: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038	154
Gráfico 48: Maracuyá: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038.....	154
Gráfico 49: Banano: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038	155
Gráfico 50: Etanol: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038	155



Gráfico 51: Espárragos: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038	156
Gráfico 52: Alcachofas: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038	156
Gráfico 53: Cebollas: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038.....	157
Gráfico 54: Mandarinas: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038.....	157
Gráfico 55: Capsicums (pimientos): proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista.....	158
Gráfico 56: Café: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista	158
Gráfico 57: Arroz: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista	159
Gráfico 58: Uva: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista	159
Gráfico 59: Menestras: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista	160
Gráfico 60: Mangos: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista	160
Gráfico 61: Paltas: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista.....	161
Gráfico 62: Maracuyá: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista	161
Gráfico 63: Banano: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista.....	162
Gráfico 64: Etanol: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista.....	162
Gráfico 65: Alcachofas: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista	163
Gráfico 66: Cebollas: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista	163
Gráfico 67: Mandarinas: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista	164
Gráfico 68: Tráfico total: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista	164
Gráfico 69: Proyección de producción de cobre (2014-2056) (tonelada métrica de cobre fino - tmfCu).....	172
Gráfico 70: Proyección de producción y exportación de concentrado de cobre (2014-2056) (toneladas métricas secas - tms).....	172
Gráfico 71: TP Paita: modelo referencial para la proyección de MGNC en el TPL	177
Gráfico 72: TP Callao: contenedorización de la mercancía general 1998-2013	178
Gráfico 73: TP Paita: contenedorización de la mercancía general 1998-2013	178
Gráfico 74: Tráfico de contenedores de 20 pies en el TP de Paita 2010-2013	181
Gráfico 75: Tráfico de contenedores de 40 pies en el TP de Paita 2010-2013	181
Gráfico 76: Distribución por tipología de tráfico para los contenedores de 20 pies del TP de Paita en 2013	182
Gráfico 77: Tráfico de contenedores de 20 pies en el TP de Paita en 2013	183
Gráfico 78: Distribución por tipología de tráfico para los contenedores de 40 pies del TP de Paita en 2013	184



Gráfico 79: Tráfico de contenedores de 40 pies en el TP de Paita en 2013	184
Gráfico 80: TP Paita: Estacionalidad mensual de la demanda de contenedores y reefers. Año 2012	185
Gráfico 81: América del Sur (Costa occidental): volumen de exportación (millones de toneladas) de productos refrigerados 1995-2011	186
Gráfico 82: "El mango de Piura es un "blip" en el mundo frigorífico mundial"	187
Gráfico 83: Demanda (millones de toneladas) mundial y previsiones 2000-2016 de tráfico marítimo refrigerado	187
Gráfico 84: Flota mundial de Reefers: unidades de 40'	188
Gráfico 85: América del Sur (Costa occidental): evolución 2001-2012 del aumento de la capacidad de transporte marítimo (en % sobre el año 2000) por destino	188
Gráfico 86: Previsión del número de naves graneleras (2014-2038)	190
Gráfico 87: Previsión del tráfico de naves containeras	192



LISTADO DE ABREVIATURAS

ACP	Área de Conservación Privada
ACR	Área de Conservación Regional
ADP	Área de Desarrollo Portuario
AEL	Área de Estudio Local
AER	Área de Estudio Regional
Ag	Plata
AMS	Aceleración horizontal Máxima del Suelo
ANP	Área Natural Protegida
APCI	Agencia Peruana de Cooperación Internacional
API	Agenda de Proyectos Prioritarios de Integración
APN	Autoridad Portuaria Nacional
APR	Autoridad Portuaria Regional
APRL	Autoridad Portuaria Regional Lambayeque
Au	Oro
BCRP	Banco Central de Reserva del Perú
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BODC	British Oceanographic Data Centre
CEEOP	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas Laboratorio de Puertos "Ramón Iribarren"
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CEPLAN	Centro Nacional de Planeamiento Estratégico
CNA	Comunidades Nativo Amazónicas
CONAM	Consejo Nacional del Ambiente
Consorcio Portuario Lambayeque (CPL)	Consorcio Fundación Valenciaport – Acciona – OISTSA
COSIPLAN	Consejo Suramericano de Infraestructura y Planeamiento
CPL	Consorcio Portuario Lambayeque
CPV	Compañía Peruana de Vapores
Cu	Cobre
DGASA	Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales
DHNM	Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina
DICAPI	Dirección General de Capitanías y Guardacostas del Perú
DIRAF	Dirección de Aerofotografía
EAE	Evaluación Ambiental Estratégica
EEn	Eje Estructurante "n"
EIA	Estudio de Impacto Ambiental



EIDS	Ejes de Integración y Desarrollo
ENAO	Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de vida y pobreza
ENAPU	Empresa NAcional de PUertos
ENDES	Encuesta Demográfica y de Salud Familiar
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FAP	Fuerza Aérea del Perú
FEU	Forty Equivalent Unit
FOB	Free on board (Incoterm)
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas
FV	Fundación Valenciaport
GEBCO	The General Bathymetric Chart of the Oceans
GL	Granel líquido
GR LAMB	Gobierno Regional de Lambayeque
GROW	Global reanalysis of ocean waves
GS	Granel sólido
GW-h	Gigavatio-hora
Ha	Hectárea
hab	habitante
Hm ³	Hectómetro cúbico
Hs	Altura de ola significativa
IALA	Asociación Internacional de Ayudas a la Navegación Marítima y Autoridades de Faros
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IED	Inversión Extranjera Directa
IGV	Impuesto General a las Ventas
IHO	International Hydrographic Organization
IIRSA	Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana
IMARPE	Instituto del Mar del Perú
IMD	Intensidad Media Diaria
INDECOPI	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de Protección de la Propiedad Intelectual
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INGEMMET	Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
IOC	Intergovernmental Oceanographic Commission
ISC	Centro Internacional de Sismología
ITF	Impuesto a las Transacciones Financieras
km	Kilómetro
km ²	Kilómetro cuadrado
LAMB	Lambayeque
LPI	Logistic Performance Index



LSPN	Ley del Sistema Portuario Nacional
m	metro
m.n	Milla náutica
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MGC	Mercancía general contenedorizada
MGNC	Mercancía general no contenedorizada
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego
MINAM	Ministerio del Ambiente
MINCETUR	Ministerio de Comercio Exterior y Turismo
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
Mo	Molibdeno
MOPU	Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, hoy Ministerio de Fomento
MOPT	Ministerio de Obras Públicas y Transporte, hoy Ministerio de Fomento
MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
MW-h	Megavatios-hora
MYPE	Micro y Pequeñas Empresa
N.S.	Nuevos soles
ND	No disponible
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OEEE	Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos
OISTSA	Oficina de Ingeniería y Servicios Técnicos S.A
OMS	Organización Mundial de la Salud
OSITRAN	Organismo Supervisor de la Inversión en la Infraestructura de Transportes de Uso Público
OT	Ordenación Territorial
Oz	Onza
P.n	Producto "n"
PAI	Plan de Actuación Inmediata
PB	Puntos Básicos
PBI	Producto Bruto Interno
PCM	(Decreto) Presidencia Consejo de Ministros
PDSL	Plan de Desarrollo de Servicios de Logística del Transporte
PEA	Población Económicamente Activa
PEI	Plan Estratégico Institucional
PENX	Plan Estratégico Nacional Exportador
PEOT	Proyecto Especial Olmos - Tinajones
PERX	Plan Estratégico Regional de Exportaciones
PIANC	Permanent International Association of Navigation Congresses
Plan Maestro TP Lambayeque	Elaboración del Plan Maestro para el Terminal Portuario en la Región Lambayeque
PNDP	Plan Nacional de Desarrollo Portuario



PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
POI	Plan Operativo Institucional
RLSPN	Reglamento de la Ley del Sistema Portuario Nacional
RNTC	Red Nacional de Truck Centers
ROM	Recomendaciones para Obras Marítimas
RTG	Rubber Tyred Gantry crane
RVS	Refugio de Vida Silvestre
S./	Nuevo sol
SBL	Sónar de barrido lateral
SEN	Sub Espacio Norte (Tumbes, Piura, Lambayeque, Amazonas, San Martín, La Libertad, Loreto y Ancash)
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú
SERNANP	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas
SH	Santuario Histórico
SHIPMA	SHIP MAnoeuvering
SIEA	Sistema Integrado de Estadísticas Agraria
SINAC	Sistema Nacional de Carreteras
SNIP	Sistema de Inversión Pública
SNLT	Sistema Nacional de Desarrollo de Infraestructura Logística de Transporte
SPM	Shore Protection Manual
SPN	Sistema Portuario Nacional
SUNAT	Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria
t	Tonelada métrica
TCCA	Tasa de crecimiento compuesto Anual
TDR	Términos de Referencia
TICs	Tecnologías de Información y Comunicación
TLC	Tratado de Libre Comercio
tmfCu	Toneladas métricas de cobre fino
tms	Toneladas métricas secas
TOS	Terminal Operating System
Tp	Periodo de pico del oleaje
TP	Terminal Portuario
TPM	Toneladas de peso muerto
TTP	Trans Pacific Partnership
Ts	Periodo significativo
UE	Unión Europea
UNASUR	Unión de Naciones Suramericana
USD	Dólar estadounidense
VAB	Valor Agregado Bruto



ELABORACION DEL PLAN MAESTRO PARA EL
TERMINAL PORTUARIO EN LA REGION
LAMBAYEQUE



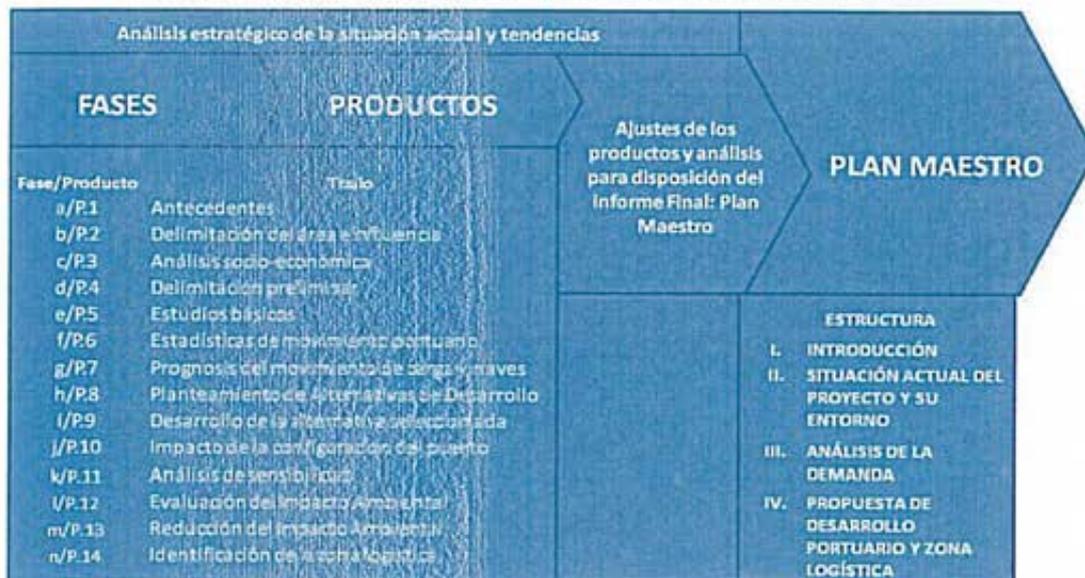
VBP	Valor Bruto de la Producción
VTMIS	Vessel Traffic Management and Information Systems
VTS	Vessel Traffic Systems
ZAL	Zona de Actividad Logística
ZEE	Zonificación Ecológica Económica



0 PRESENTACIÓN

El presente documento es el resultado final del servicio para la Elaboración del Plan Maestro para el Terminal Portuario en la Región de Lambayeque. Luego de las 14 fases desarrolladas que han originado los respectivos productos, los contenidos se ajustan y reorganizan para generar el documento del Plan Maestro cuya estructura y contenidos comprenden y amplían el mínimo referencial indicado en el Plan Nacional de Desarrollo Portuario (PNDP sección IV.8.2), tal y como refleja la Figura 1.

Figura 1: Relación entre fases, productos y contenidos del Plan Maestro



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



1 INTRODUCCIÓN

1.1 JUSTIFICACIÓN

El PNDP en vigor, aprobado el 12 de Agosto de 2012 mediante D.S. N° 009-2012-MTC establece en su Sección IV.6 que las Autoridades Portuarias Regionales instaladas contarán en un plazo no mayor a 5 años para la aprobación de planes maestros de los Terminales Portuarios de alcance regional bajo su jurisdicción.

El 11 de septiembre de 2012 se creó la Autoridad Portuaria Regional de Lambayeque (APRL), se nombró su Directorio y comenzó su andadura de acuerdo con las atribuciones establecidas en el Ordenamiento Jurídico. En virtud de estas atribuciones, el Directorio consideró necesario y conveniente disponer de un servicio de consultoría que elaborara, según unos lineamientos técnicos, económicos y ambientales, un Plan Maestro para una futura instalación portuaria en la Región de Lambayeque estudiando las alternativas de ubicación y proponiendo la localización más apropiada de acuerdo a los lineamientos ya citados.

La iniciativa de un terminal portuario en la Región de Lambayeque no es una novedad. Desde hace casi 30 años la sociedad civil lambayecana ha promovido diversas propuestas para ampliar y modernizar sus antiguas instalaciones en Pimentel o Puerto Eten.

La caída de la exportación de caña de azúcar y el abandono de sucesivos gobiernos a finales de la década de los 60 y principios de los 70 del pasado siglo XX paralizaron el desarrollo portuario y la modernización del antiguo ferrocarril.

Ya en la década de los 90 del pasado siglo se retomaron las iniciativas de modernización portuaria y se realizaron una serie de estudios para sustentar la ejecución de estas iniciativas.

Buena prueba de ello es que el Plan Nacional de Desarrollo Portuario, fruto de la Ley del Sistema Portuario Nacional actualmente en vigor, establece las zonas de Pimentel y Puerto Eten como "Áreas de Desarrollo Portuario" (ADP).

De 1996 a 1998, se realizaron tres estudios destinados a analizar la factibilidad de un nuevo terminal portuario en Puerto Eten, evaluándose también el posible impacto ambiental y el comportamiento del oleaje en la zona próxima:

- Estudio de factibilidad para el desarrollo del Terminal Marítimo de Puerto Eten (1996).
- Estudio de impacto ambiental para el desarrollo del Terminal Marítimo de Puerto Eten (1997).
- Estudio de olas en el área de Puerto Eten-Chiclayo (1998).

Independiente de problemas técnicos como la escasa pendiente litoral para conseguir los calados necesarios, o el transporte de sedimentos y el oleaje, lo más significativo de los estudios realizados es que se afirma la necesidad de disponer de la exportación suficiente de la extracción minera en el hinterland potencial para sustentar económicamente la futura instalación portuaria.

Estos estudios no han podido concluir en todos estos años con la ejecución del proyecto de un nuevo terminal portuario. La proposición más concreta que se ha producido y que está acorde con las conclusiones de los estudios realizados, ha sido la de Lumina Copper en el año 2013, empresa minera con un proyecto de explotación de mineral de cobre en Cajamarca en espera para iniciar su actividad en función de los precios internacionales, de la oferta de este mineral y del escenario socio-económico.

Por otra parte se deben considerar los Planes Maestros de los puertos de Paita y Salaverry, por cuanto son los dos puertos nacionales en funcionamiento y que afectan y se pueden ver



afectados por la explotación y puesta en servicio de un nuevo terminal portuario en el litoral de Lambayeque.

El terminal de Paita, concesionado a Terminales Euroandinos en 2009, con unas importantes inversiones ya comprometidas y en ejecución, se ha constituido ya como la entrada y salida natural del proyecto IIRSA Norte y tiene en la Región de Piura su principal área de influencia en los productos de exportación, difícilmente sustraible.

El terminal de Salaverry, operado todavía por ENAPU, con gran influencia en el Departamento de La Libertad, es por donde se exporta el mineral del Departamento de Cajamarca. El futuro Terminal Portuario en Lambayeque podría ofrecer una alternativa competitiva para esta mercancía.

El Plan Maestro del TP de Salaverry, elaborado por la Autoridad Portuaria Nacional en 2009, deja establecida una importante inversión si se quieren ofrecer facilidades portuarias competitivas y resolver los graves problemas de sedimentos que viene teniendo en los últimos tiempos.

Para Salaverry existe una propuesta de iniciativa privada basada en un terminal para carga de minerales además de mejorar y modernizar el resto de muelles e instalaciones. Esta iniciativa está pendiente de decisión por parte de la Autoridad Portuaria Nacional.

Desde el punto de vista de un análisis estratégico (FODA), tanto Paita como Salaverry son las dos principales "Amenazas" que se ciernen sobre la sostenibilidad de un nuevo Terminal Portuario en Lambayeque, sin olvidar la permanente atracción que ofrecen los servicios portuarios, marítimos, aduanales y de transporte del Puerto del Callao que siguen manteniendo un altísimo nivel de competencia sobre el resto del sistema portuario nacional.

Bien es verdad que el Sub Espacio Norte y de manera específica la Región de Lambayeque, están demostrando un alto nivel de dinamismo económico que se ve programado y reflejado en la realidad como reflejan todos los documentos que se han analizado y que están incrementando las demandas de transporte. El centro de acopio y distribución de Moshoqueque es uno de los más importantes del Perú, aunque dedicado al comercio y consumo local.

Los dos ejes estratégicos relacionados con un futuro terminal portuario y que recoge el Plan de Desarrollo Concertado de Lambayeque 2011-2021 tratan de diversificar el sistema productivo mejorando los procesos y la tecnología tanto en la industria agroalimentaria como en la pesquera, poniendo especial énfasis en la capacitación de la población.

Con estos objetivos cumplidos, proyectos como el de irrigación de Olmos, junto con la puesta en cultivo de otras áreas gracias a una mejor utilización del agua pueden proporcionar a Lambayeque un importante incremento de la producción agrícola y mayor desarrollo agroindustrial.

Sin embargo, todas estas directrices se encuentran con dos importantes frenos a la hora de ponerlas en práctica, como son la pequeña dimensión de las empresas y explotaciones agrícolas, y la necesidad de mejorar las infraestructuras, sobre todo las carreteras.

El 96 por 100 de las empresas de la región son microempresas con las dificultades consiguientes de innovación, modernización, acceso al crédito y capacidad de gestión. Así lo pone de manifiesto el Plan Estratégico Regional de Exportación 2003-2013.

En cuanto a la infraestructura, la configuración logística de la región, la iniciativa IIRSA Norte ha planificado tres importantes Centros Logísticos en Paita, Yurimaguas e Iquitos. Sin embargo, el impulso de una Zona de Actividades Logísticas en Chiclayo, tanto para productos agrícolas como manufactureros e industriales, si bien queda contemplada en el PAI del Plan de Desarrollo de los Servicios Logísticos del Transporte, de momento no está priorizada en la



planificación, cuando el papel protagónico en el sector comercial y de servicios de Lambayeque está más que demostrado en el SEN (Sub Espacio Norte).

1.2 VISIÓN GENERAL

1.2.1 IDEA GENERAL DEL PUERTO FUTURO

El Terminal Portuario de Lambayeque será una instalación que dé servicio fundamentalmente a la exportación de la carga que generen los nuevos proyectos mineros y agroindustriales de su área de influencia.

En la actualidad, el tráfico de importación y exportación de mercancías destinadas o con origen en la región utiliza las instalaciones de Paita y el Callao. La dinamización de la economía regional impulsada por la apertura de explotaciones de cobre en el Departamento de Cajamarca y la industria agroalimentaria y de desarrollo agrícola del área son los sectores productivos generadores de carga. Adicionalmente, la actividad de estos sectores necesita insumos como maquinaria pesada en el caso de la minería, o fertilizantes en menor medida en el caso de la producción agrícola, que se convierten en potenciales tráficos de importación para el terminal.

Con el adecuado diseño, la instalación portuaria podría atender otros tráficos de menor volumen como carga fraccionada, carga de proyectos (project cargo) o incluso graneles líquidos (como por ejemplo etanol).

1.2.2 HORIZONTE DEL PROYECTO

El horizonte del proyecto es de 25 años, empezando en 2014, es decir el año 2038.

1.3 CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO PORTUARIO

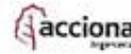
1.3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La selección de la ubicación geográfica del nuevo terminal se ha realizado en dos etapas. Una primera para identificar alternativas para el emplazamiento de un terminal portuario en el litoral del Departamento de Lambayeque (Producto 4, "Delimitación preliminar de las posibles ubicaciones del puerto). En esta fase se identifican 4 alternativas, se realiza un estudio comparativo de las mismas y se concluye con la preselección de una de ellas como la más favorable, tal y como se describe en este acápite.

Estudios posteriores confirman la alternativa seleccionada como la más adecuada y dentro de ese tramo de costa se proponen dos zonas para ubicar el terminal, tal y como se describe en el siguiente acápite (y de modo desarrollado en el Producto 8 "Planteamiento de alternativas de desarrollo").

El litoral del Departamento de Lambayeque se caracteriza por una gran homogeneidad y unas características físicas sensiblemente similares a lo largo de sus casi 150 kilómetros de costa.

En la mitad sur del tramo costero se pueden apreciar algunas diferencias, como el suave saliente de la costa entre Santa Rosa y Pimentel, los salientes de la Punta del Zapato y la Farola al sur de Puerto Eten, o el saliente de Punta Chérrepe, ya en el límite del departamento



de Lambayeque y La Libertad. Este motivo, unido a la mejor conectividad terrestre, permite identificar más ubicaciones alternativas en la mitad sur que en la mitad norte.

Dentro del tramo sur la zona inmediatamente al norte de Punta Chérrepe está ocupada por zonas de maricultura; un poco más al norte se entra en el Área de Desarrollo Portuario de Eten contemplada en el PNDP, por lo que no habiendo ningún factor que marque diferencias en un tramo tan corto de costa, se ha optado por plantear una ubicación dentro de dicha ADP (Alternativa 3). La zona contigua al norte del ADP ha sido estudiada como Alternativa 2. Más hacia el norte la forma saliente de la costa constituye una concentración de energía que provocará oleajes más altos justamente en esa zona, por lo que un puerto debería ubicarse más al sur (zona de Eten, estudiada en las Alternativas 2 y 3) o más al norte, ADP de Pimentel, Alternativa 1, zona contemplada en el PNDP.

En la mitad norte del tramo las características físicas son tan parecidas que no se encuentra en ellas justificación suficiente para priorizar un emplazamiento respecto a otro. Por otra parte, la zona terrestre adyacente a la costa consiste en zonas prácticamente desérticas. De cara a plantear al menos una posible ubicación en este tramo, Alternativa 4, se ha empleado el criterio de la conectividad terrestre, encontrándose en Mórrope un núcleo poblado que marcaría la posible ubicación del terminal. Cabe añadir que una ubicación más septentrional supondría ubicar el TP más próximo a la oferta conformada por el TP de Paita.

Así, los 4 emplazamientos estudiados son los siguientes:

- Alternativa 1. Zona de Desarrollo Portuario de Pimentel
- Alternativa 2. Eten. Zona del muelle actual
- Alternativa 3. Eten. Área de Desarrollo Portuario
- Alternativa 4. Mórrope

La Tabla 1 identifica las coordenadas de las zonas estudiadas:



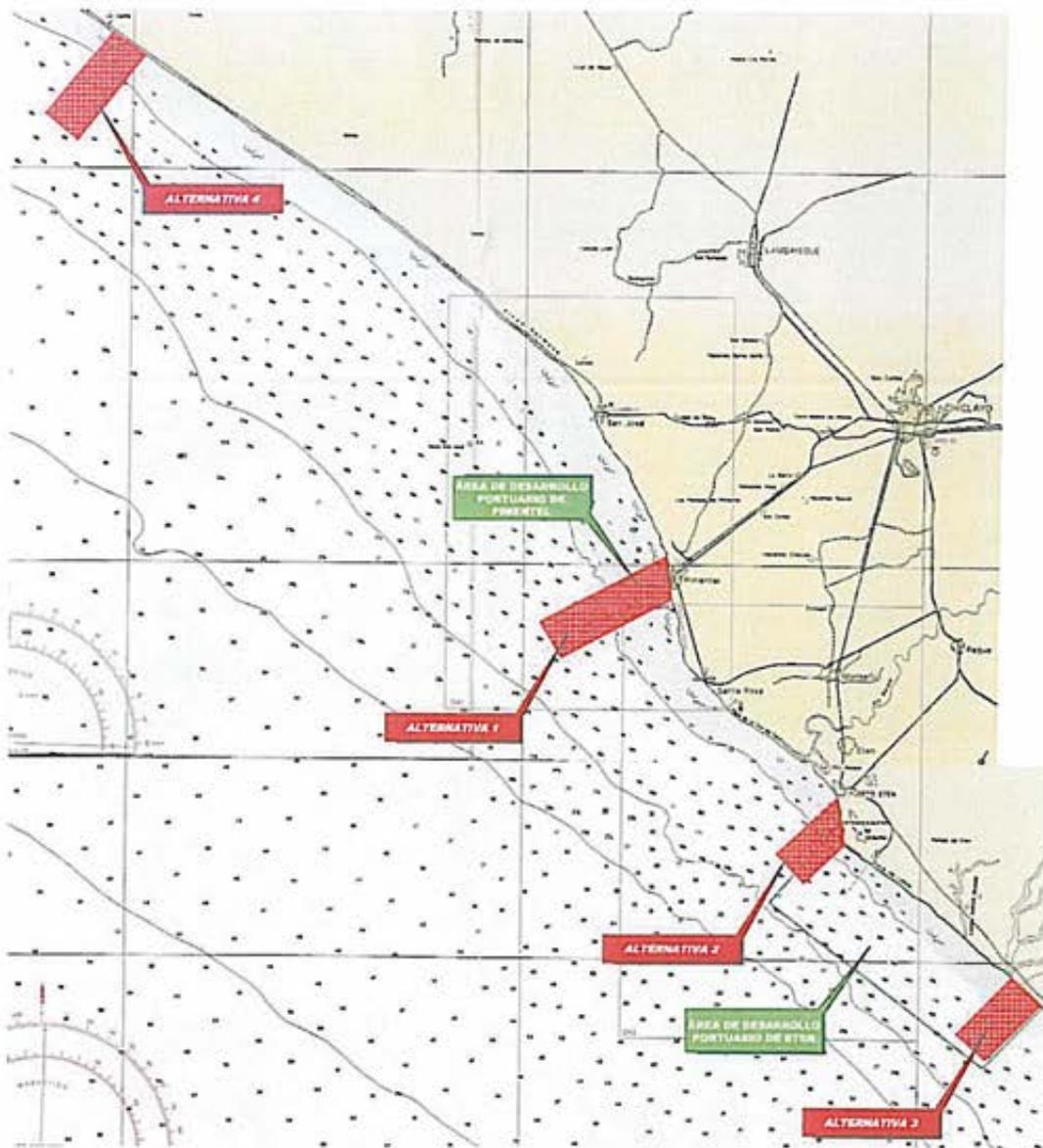
Tabla 1: Coordenadas de los vértices de las alternativas de emplazamiento estudiadas

ALTERNATIVA	VÉRTICE	COORDENADAS			
		UTM		GEOGRÁFICAS	
		X	Y	LATITUD (S)	LONGITUD (O)
1-PIMENTEL	1	617.316,17	9.243.111,07	6°50'46,73"	79°56'17,69"
	2	612.245,03	9.240.389,61	6°52'15,7"	79°59'2,71"
	3	611.271,95	9.242.065,47	6°51'21,2"	79°59'34,53"
	4	617.076,72	9.245.115,39	6°49'41,48"	79°56'25,64"
2-ETEN-MUELLE ACTUAL	1	625.021,09	9.233.847,80	6°55'47,76"	79°52'5,97"
	2	622.217,47	9.231.308,47	6°57'10,65"	79°53'37,13"
	3	623.498,67	9.229.927,22	6°57'55,53"	79°52'55,28"
	4	625.367,50	9.231.734,95	6°56'56,52"	79°51'54,52"
3-ETEN-ADP	1	633.156,27	9.225.563,73	7°0'16,82"	79°47'40,22"
	2	630.606,52	9.222.935,90	7°1'42,59"	79°49'3,1"
	3	631.946,01	9.221.732,89	7°2'21,65"	79°48'19,34"
	4	634.507,28	9.224.277,76	7°0'58,58"	79°46'56,09"
4-MÓRROPE	1	592.795,48	9.268.486,84	6°37'2,01"	80°9'37,96"
	2	589.627,51	9.264.525,34	6°39'11,18"	80°11'20,91"
	3	588.115,33	9.265.775,48	6°38'30,55"	80°12'10,22"
	4	591.261,33	9.269.544,68	6°36'27,65"	80°10'27,98"

Fuente: Consorcio Portuario de Lambayeque

La Figura 2 ubica sobre el plano las alternativas estudiadas:

Figura 2: Ubicación de los cuatro emplazamientos estudiados



Fuente: Consorcio Portuario de Lambayeque a partir de cartas náuticas de la DNHM

Mediante un análisis multicriterio se han ponderado con diferentes pesos específicos los factores que resultan determinantes para la selección del emplazamiento de un terminal. Los factores considerados y sus pesos se resumen en la siguiente lista:

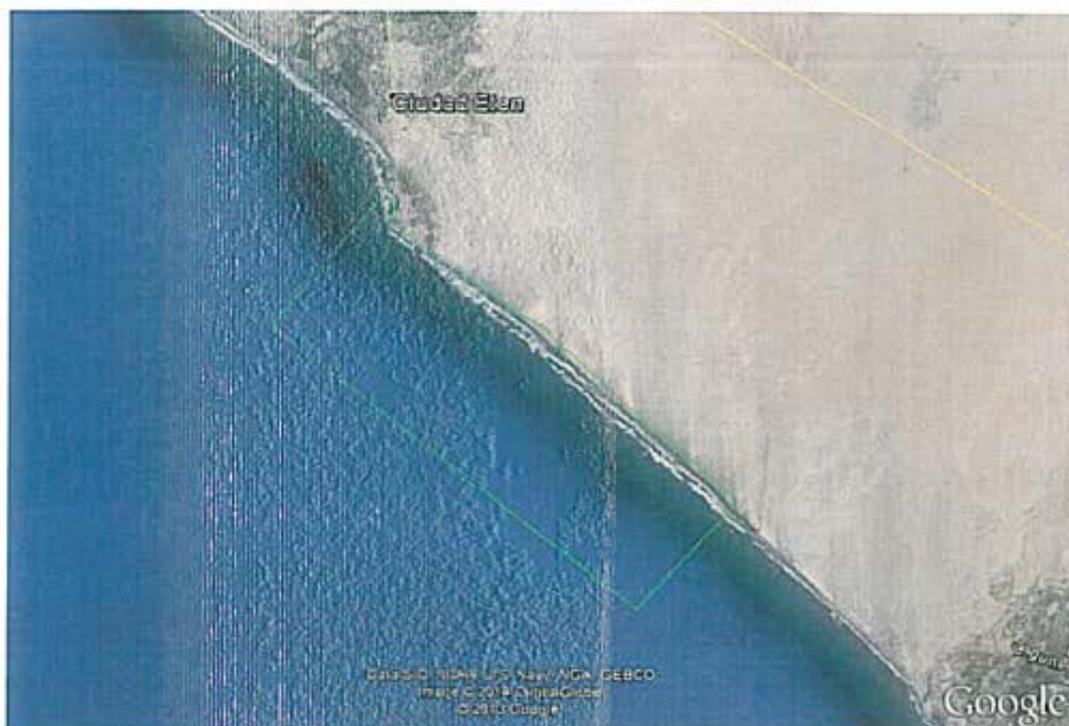
- Medio ambiente y territorio: 35%
- Hinterland: 0%
- Conectividad: 0%
- Medio físico: 55%
- Condiciones de construcción: 5%
- Coherencia con el PNDP: 5%



Una vez consensuados los pesos relativos de cada uno de los factores, se preparó una matriz multicriterio, en la que se valoró cada una de las alternativas atendiendo a dichos factores. El análisis en profundidad de algunas características del medio físico realizado con posterioridad (Producto 5 "Estudios básicos"), confirman las conclusiones a las que se llegó en el análisis de alternativas, resultando como mejor localización para la implantación del nuevo puerto el **Área de Desarrollo Portuario de Eten**.

El Área de Desarrollo Portuario de Eten incluida en el PNDP comprende una franja costera de más de 12 kilómetros de longitud, desde Punta Farola aproximadamente hacia el sur (Playa de Lobos, ver Figura 3).

Figura 3: Área de Desarrollo Portuario de Eten



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque sobre imagen de Google Earth

Esta zona no cuenta con ningún tipo de abrigo natural. En su zona norte la costa está formada por un acantilado de roca sedimentaria de 20-25 metros de altura (proximidades del morro de Eten). Más hacia el sur, donde se ubica la planta de Petroperú, la playa es de canto rodado y arenoso, para dar paso a continuación a playa arenosa (Figura 4).

En esta zona se ubica el terminal Portuario Multiboyas Eten (Petroperú, Figura 5) de uso privado, que cuenta con una capacidad instalada de 379,000 barriles y un despacho anual promedio de 3 millones de barriles al año. A fecha de 2014 moviliza residual 6, residual 500, turbo A1, kerosene, diesel 2, gasolina 84 y gasolina 90.



Figura 4: Playa de Lobos con instalaciones de Petroperú al fondo



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Figura 5: Tanques de Petroperú en Playa Lobos



Fuente: Google Earth

Respecto a los factores analizados, las características de esta zona quedan resumidas en la Tabla 2:

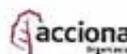


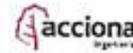
Tabla 2: Ficha resumen de la Alternativa 3

ALTERNATIVA 3. ETEN - ÁREA DE DESARROLLO PORTUARIO		
CRITERIOS		OBSERVACIONES
MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO	MEDIO AMBIENTE	No existen zonas protegidas cercanas (Humedales de Eten suficientemente alejados)
	ARQUEOLOGÍA Y VALOR HISTÓRICO CULTURAL	Restos arqueológicos alejados. Valor histórico cultural variable por tramos (ALTO, MEDIO y NULO)
	USOS	Menor afección con la ciudad de Puerto Eten
HINTERLAND		Lambayeque, Cajamarca y San Martín
CONECTIVIDAD		Favorable. Dispone de espacio para implementar en la conexión con Chiclayo soluciones de evitamiento de Puerto Eten
MEDIO FÍSICO	BATIMETRÍA	Mayores profundidades que en los emplazamientos de Pimentel y Mórrope
	OLEAJE Y ABRIGO	Oleajes de SSE a SW (en aguas profundas) Sin abrigo
	SISMICIDAD	Máxima intensidad sísmica de grado muy fuerte
	DINÁMICA LITORAL	Presencia de acantilados en Punta Farola → erosión menor que en otros emplazamientos
CONSTRUCCIÓN		Materiales aptos en el cerro de Eten (según Anteproyecto de 1970) Canteras aptas en Saña y Lagunas
COHERENCIA PNPD		Alternativa incluida en un ADP

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

En el pasado se ha planteado la ubicación de otras instalaciones en esta zona, como el terminal marítimo asociado a la explotación minera El Galeno de Lumina Cooper SAC en 2013.

La empresa minera Lumina Copper S.A.C explota la mina El Galeno desde el año 2003. En la zona de Desarrollo Portuario de Eten ha realizado estudios para la posible instalación de las infraestructuras portuarias para un terminal del concentrado de cobre (Terminal Marítimo Muchik), situado aproximadamente a 8 kilómetros por tierra del Consorcio Terminales, a 12 kilómetros del pueblo de Puerto Eten y 11 kilómetros del antiguo muelle.



1.3.2 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA PORTUARIA

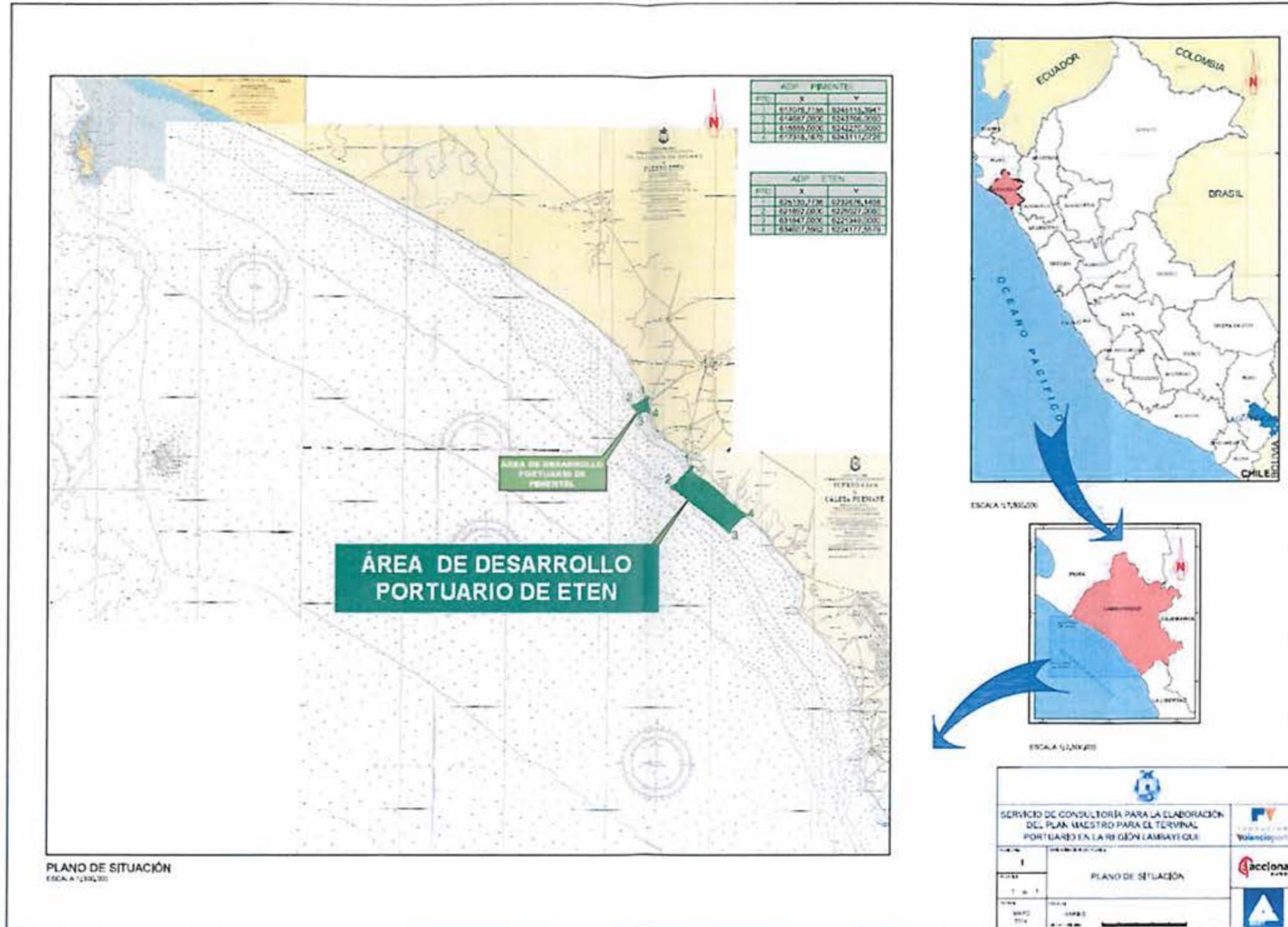
En un análisis de detalle de la Alternativa de ubicación del terminal portuario en el Área de Desarrollo Portuario de Eten, además de la localización inicial ubicada en el extremo sur de dicho ADP (zona 1), se valoró una segunda localización más al norte (zona 2) (ver Figura 6 y Figura 7).

Salvo por el problema del valor histórico cultural de los terrenos, un emplazamiento más al norte (siempre al sur de las instalaciones de Petroperú) presenta las siguientes ventajas:

- Batimetría similar pero ligeramente más profunda.
- Aunque está más cerca de la ciudad de Puerto Eten, está lo suficientemente alejada del núcleo urbano.
- La disponibilidad de terreno permite mantener una distancia respecto a las instalaciones de Petroperú suficiente para no interferir, pero al mismo tiempo cercana para poder compartir algunos servicios como remolcaje, avituallamiento, etc.
- Como será necesario hacer una nueva carretera, tendidos eléctricos, abastecimiento de agua, etc., estas inversiones serán tanto más baratas cuanto más al norte y más cerca de Puerto Eten se sitúe el emplazamiento.
- Desde el punto de vista de impacto social, el terminal portuario estaría lo suficientemente alejado del núcleo de población para no perturbar y lo suficientemente cerca para favorecer el empleo entre la población, lo que permitiría atender toda clase de servicios.

Vistas las ventajas, la APRL elevó al Gobierno regional la conveniencia de descatalogar la valoración histórico-cultural de esos terrenos, logrando finalmente dicha descatalogación.

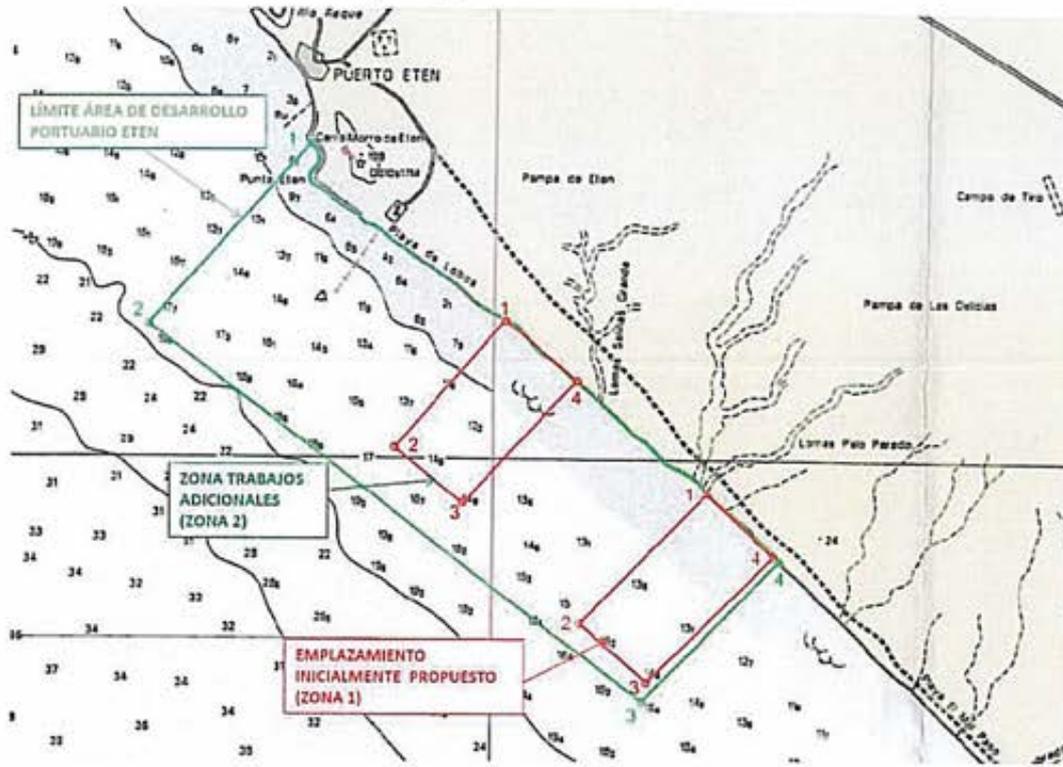
Figura 6: Ubicación del futuro TP de Lambayeque en el Área de Desarrollo Portuario de Eten



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque sobre Carta Náutica de la DHN



Figura 7: Representación esquemática de los emplazamientos inicial (zona 1) y nuevo (zona 2) analizados en detalle



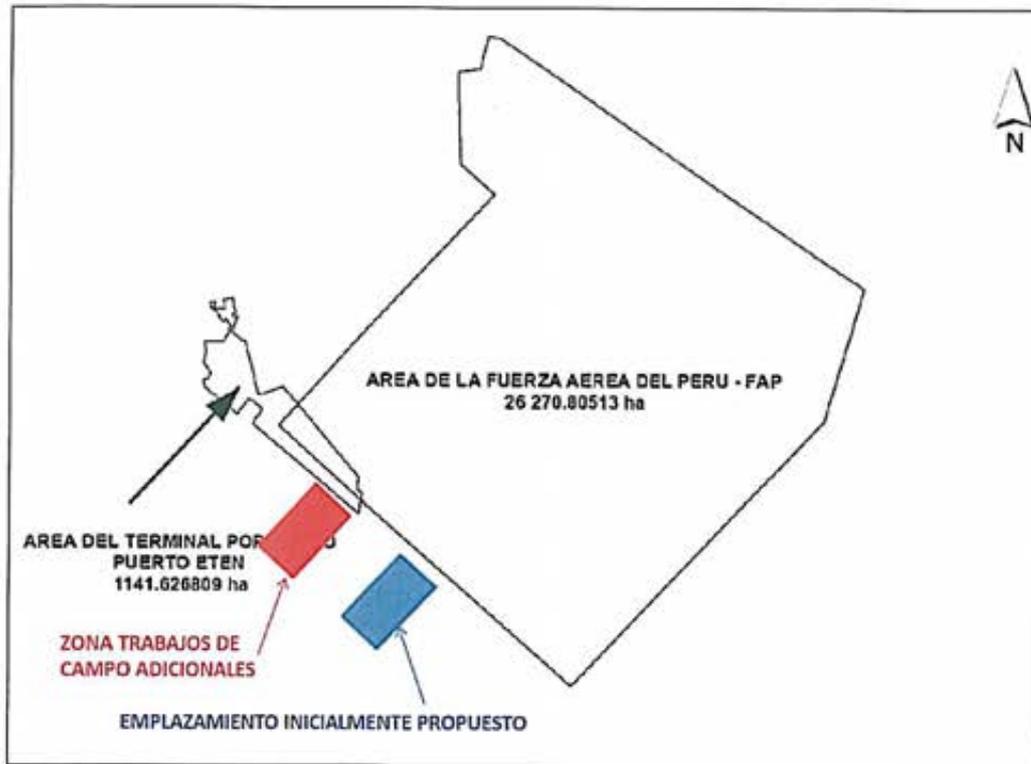
Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque sobre carta náutica de la DHN

Tras el análisis llevado a cabo de varias posibles configuraciones del terminal portuario (realizado en el Producto 8 "Planteamiento de alternativas de desarrollo"), se concluye que la zona 2 es la más adecuada para el emplazamiento del futuro terminal portuario.

En lo que se refiere a la propiedad de los terrenos, los dos emplazamientos estudiados dentro del ADP de Eten quedan frente a los terrenos propiedad de la Fuerza Aérea del Perú. La Figura 8 muestra un croquis en el que puede verse esquemáticamente la ubicación de estos emplazamientos.



Figura 8: Representación esquemática del emplazamiento propuesto respecto a los terrenos de la FAP



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

1.3.3 TIPO DE PUERTO O TERMINAL PORTUARIO

El principal tráfico previsto en los primeros años de operación del puerto será el de minerales, por lo que en una primera fase deberá plantearse un atraque para los buques graneleros que transportarían esta mercancía (1A).

Las naves de diseño serán graneleros de 30,000 TPM y 50,000 TPM. Para el servicio a estas naves se dispondrá un pantalán de unos 300 metros, de acuerdo al dimensionamiento realizado en el Producto 9 "Desarrollo de la alternativa seleccionada", situado paralelo a la dirección principal de procedencia del oleaje (SSW). El pantalán se conectará con tierra mediante un puente de acceso, por el que discurrirá la faja que transportará los minerales desde tierra hasta el barco, y que estará diseñado además para permitir el paso de 1 ó 2 camiones según la alternativa de puente considerada.

Una segunda etapa de la primera fase (1B), consistirá en la construcción de un rompeolas que proteja el pantalán reduciendo la agitación en el mismo, de manera que se aumente la operatividad en el atraque. Además, en función de las configuraciones planteadas y la profundidad en la zona de atraque, podrían realizarse dragados para aumentar la profundidad y permitir el atraque de naves de mayor tamaño.

Para atender tráfico diferente al de minerales, como carga fraccionada, carga de proyectos (project cargo) o graneles líquidos (como por ejemplo etanol), el cargador de mineral y el diseño del pantalán de atraque de los graneleros serán compatibles con el posicionamiento en el muelle de camiones cisterna (que permitirían la carga y descarga de graneles líquidos) o con la disposición, en su caso, de una instalación especializada por ducto para tal tráfico; y, con el tránsito de grúas móviles (para la manipulación de carga fraccionada y carga de proyectos).



Otra alternativa para la carga y descarga de etanol es hacerlo de manera independiente al resto de tráficos del pantalán, mediante un sistema de multiboyas independiente del resto de instalaciones (1C).

A medida que pase el tiempo deberá comprobarse (y en su caso ajustarse) el cumplimiento de las previsiones realizadas. En una segunda fase se implementarían las infraestructuras necesarias para permitir el tráfico de mercancía en contenedor. El tráfico de contenedores requiere una explanada anexa al muelle de contenedores (Fase 2). En esta configuración la explanada dispone de superficie de almacenamiento de contenedores, estacionamiento de equipos, talleres, etc. Los tractores de terminal y todos los equipos de almacenamiento de contenedores se encuentran en la explanada y no salen de ella, por lo que no transitan por el puente de acceso. De esta manera el tráfico en el mismo se reduce considerablemente.

En principio se ha considerado una superficie de explanada de 12 hectáreas, que es la definida en el Pliego de Concesión del Terminal de Paita. La dimensión final se ajusta en función de las previsiones de tráfico y la capacidad.

Además del muelle, que discurriría paralelo al rompeolas, en esta fase hay que construir dos motas de escollera entre el muelle y el rompeolas para conseguir un recinto cerrado, que una vez relleno y tratado convenientemente, será la explanada. De acuerdo al dimensionamiento realizado en el Producto 9, el muelle tendrá una longitud de unos 400 metros.

Para el acceso al terminal de contenedores deberá aumentarse la anchura del pantalán o bien prolongar el puente de acceso por la zona trasera del pantalán de graneleros, de manera que el tráfico de contenedores no interfiera con la operativa de graneles.

La capacidad del terminal de contenedores podría aumentarse en fases sucesivas en función de las necesidades, mediante la prolongación del rompeolas y el muelle y la creación de más superficie de explanada. Debido a la orientación del muelle, esta configuración tiene la ventaja añadida de que a medida que se prolonga éste, se alcanzan zonas con una mayor profundidad natural reduciéndose o incluso eliminando las necesidades de dragado.

A modo de resumen, las fases y etapas que se plantean son las siguientes:

- Fase 1. Tráfico: graneles.
 - Etapa A: atraque sin protección.
 - Etapa B: construcción de un rompeolas para mejorar la operatividad.
 - Etapa C: construcción de un sistema multiboyas para descarga de graneles líquidos.
 - Etapa D: realización de dragados para aumentar la profundidad en atraque disponible.
- Fase 2. Tráfico: graneles y contenedores.

Nótese que, en principio, las etapas B, C y D de la fase 1 son independientes, y por lo tanto puede realizarse cualquiera de ellas sin que se realice la otra.

1.3.4 DEFINICIÓN DE ACUERDO A LA LSPN

El Terminal Portuario de Lambayeque, de acuerdo al Artículo 6º de la Ley N° 27943 del Sistema Portuario Nacional tendrá en principio un carácter regional de titularidad pública y será multipropósito de uso general.

2 SITUACIÓN ACTUAL DEL PROYECTO Y SU ENTORNO

2.1 CARACTERIZACIÓN DEL TERMINAL PORTUARIO

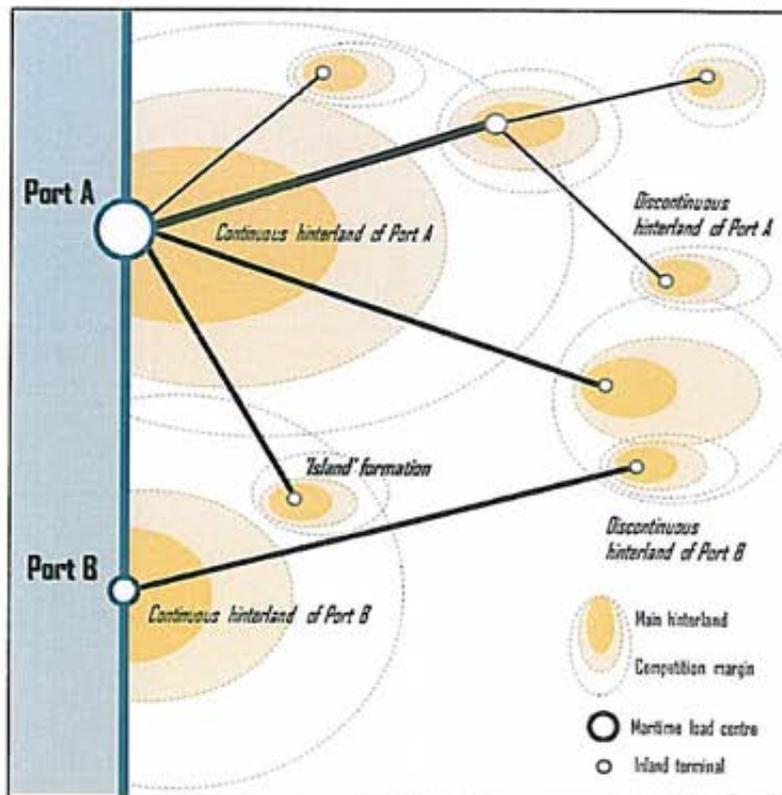
Actualmente no existe ninguna infraestructura portuaria en la zona del terminal proyectado. Siguiendo la línea de costa en dirección Noroeste, aproximadamente a 4 kilómetros se encuentra la línea submarina y el terminal multi-boyas del terminal de hidrocarburos explotado por Petroperú, y aproximadamente a 7 kilómetros el antiguo muelle de Puerto Eten.

2.2 ÁREA DE INFLUENCIA (HINTERLAND)

Como introducción a este acápite, se especifica que el concepto de **área de influencia o hinterland de un terminal portuario** (Figura 9) es el espacio de origen/destino terrestre de las cargas y pasajeros que transitan por aquel. Cabe subrayar que:

- no es un espacio continuo en el territorio, ya que el puerto puede alimentar o alimentarse de terminales interiores o puertos secos y servir a complejos logísticos o fabriles, remotos o no.
- es un territorio dinámico en el tiempo, en función de las características cambiantes de la propia demanda de las cargas y de las ofertas portuarias que se solapan.
- en general, concentra su intensidad (%) en la región más próxima al puerto y ésta se disipa con la distancia a la instalación.

Figura 9: Concepto de área de influencia o hinterland de un terminal portuario



Fuente: Rodrigue, J.P; The Geography of Transport Systems website



La elección de un determinado puerto como enlace entre el transporte marítimo y el transporte terrestre es un tema complejo y controvertido en el que juegan una serie de factores que en muchas ocasiones no están relacionados con la distancia geográfica más corta entre el terminal portuario y el origen o destino de las cargas, como serían los relativos a la logística que imponen los productos y los mercados.

De hecho, es todo un conjunto de circunstancias, inercias, situación de los agentes en las cadenas de suministro, capacidad de almacenamiento, composición y descomposición de la carga en función del destino y del cliente, capacidad de financiación de los servicios portuarios y aduaneros, tarifas, frecuencia y calidad del servicio del transporte carretero, posibilidad de los almacenes logísticos para ejercer como centros reguladores de existencias, etc., lo que determina la elección de puerto en cada caso.

Además, para el tráfico de contenedores, principal forma de presentación de los productos agroindustriales de exportación (Monfort et al., 2011a y 2011b), es el agente marítimo del buque quien decide en qué puerto escala su servicio en base a una serie de factores, de los que depende la competitividad interportuaria y que son (Martín-Soberón, 2010):

- La situación geográfica del puerto
- La zona de influencia del puerto
- Las conexiones *feeder*
- Los costes totales para el naviero
- La oferta de infraestructuras
- La capacidad de las instalaciones
- La oferta de servicios
- La existencia de competidores en el puerto
- La integración del puerto dentro de la comunidad portuaria
- La existencia de un marco legal claro
- La flexibilidad de adaptación a su estrategia
- La flexibilidad de adaptación a sus objetivos comerciales
- La flexibilidad de adecuación de la operativa a sus requerimientos
- Las preferencias de sus clientes
- Otros intereses en el puerto.

Normalmente, estos factores, salvo el de existencia de carga en el hinterland, suelen ser más determinantes para el caso de que una naviera se plantee la elección de un puerto para tráficos de transbordo o incluso decida establecer en él un punto para la organización de sus tráficos (terminal dedicado) que en el caso de selección de puerto para transporte import/export (Chang, Y.-T. et al., 2008).

Cabe indicar que la metodología para la definición del área de influencia, tal y como ha sido definida, ha considerado implícitamente la oferta de las líneas navieras que recalificarían en un futuro TP de Lambayeque, y el rol de otros agentes que conformarían su oferta logística, pues se supone que la oferta de servicios resultaría competitiva respecto a las planteadas por otros terminales alternativos. El análisis en profundidad de los terminales portuarios competidores del futuro Terminal Portuario de Lambayeque está incluido en el Producto 7 "Prognosis del movimiento de cargas y naves", al caracterizar los puertos que suponen competencia interportuaria para dicho terminal portuario, en particular los TPs de Paita y Salaverry.

Para el desarrollo de un terminal portuario en la Región Lambayeque los departamentos a considerar como posible área de influencia son aquellos cuya economía resultaría beneficiada



por la proximidad del Terminal. En este sentido se tienen en cuenta los departamentos de Amazonas, Cajamarca, La Libertad, Lambayeque, Loreto, Piura y San Martín.

2.2.1 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

En este acápite se identifican las actividades de producción y consumo que generarían cargas potenciales para el futuro Terminal Portuario de Lambayeque.

Una primera aproximación consiste en analizar los tráficos de los puertos que sirven en la actualidad al territorio del Sub Espacio Norte del Perú (los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, San Martín, Loreto y Amazonas) que totalizan 63 instalaciones portuarias de las 107 que constituyen el SPN (Tabla 3).

El conjunto de las referidas instalaciones marítimas y fluviales, de uso público y privado y alcance nacional y regional del SEN, movilizó en el año 2013 el 22.3% del tráfico portuario del SPN, que alcanzó 90,715,423 toneladas.

Tabla 3: Instalaciones portuarias en la Macro Región Norte

DEPARTAMENTO	Nº DE INSTALACIONES PORTUARIAS
Tumbes	2
Piura	11
Lambayeque	2
La Libertad	4
Ancash	7
San Martín	-
Loreto	37
Amazonas	-
Total	63

Fuente: MTC

Sólo 6 TPs –los de Paita, Salaverry, Chicama, Chimbote, Iquitos y Yurimaguas– de las 63 instalaciones son de uso público habiendo totalizado en el año 2013 el 21.6% de las toneladas movilizadas en las instalaciones del SEN. Sin embargo, atendiendo a la forma de presentación significaron:

- el 99.6% de la mercancía contenedorizada del SEN;
- el 91.1% de la mercancía general no contenedorizada;
- el 20.2% de los graneles sólidos; y,
- el 1.3% de los graneles líquidos.

Adicionalmente, el SEN también se sirve del Puerto del Callao.

Las dos tablas siguientes caracterizan el comercio exterior del SEN: la Tabla 4 identifica los principales productos y la aduana que utilizan (Paita, Salaverry y Chimbote del SEN, y la aduana marítima del Callao por su gran significación en el SPN). Por su parte la Tabla 5 identifica el departamento origen de las cargas que utilizan las aduanas de Paita, Salaverry y el Callao.

Cabe señalar que la referida Tabla 4 no incorpora los minerales no metalíferos, y que en el año 2010 se puso en servicio la explotación de fosfatos de Bayovar (Piura, Aduana de Paita).



Como mercancías objeto de importación y exportación en los principales terminales portuarios del SEN destacan:

- hidrocarburos y sus derivados
- minerales metalíferos no férricos
- productos químicos
- alimentos balanceados
- harina de pescado
- fertilizantes
- azúcar y sus derivados
- grasas y aceites para consumo humano y animal
- café
- pota y calamares
- pescado
- banano
- palta
- alcoholes naturales

Tabla 4: Naturaleza de las cargas de las principales cadenas logísticas del Perú: exportaciones e importaciones (t) a través de las aduanas de Paíta, Salaverry, Chimbote y Callao (2010)

	Exportación (a través de la Aduana de)					Total	Importación (a través de la Aduana de)					Total
	Paíta	Salaverry	Chimbote	Callao	Otras		Paíta	Salaverry	Chimbote	Callao	Otras	
Hidrocarburos y sus derivados	1,034,199			2,983,849	2,621,952	6,640,000	126,387			5,574,947	1,124,057	6,828,391
	15.6			44.9	39.5	100.0	1.9			81.7	16.5	100
Minerales metalíferos no férricos		196,669	1,770,394	2,688,496	1,159,548	6,793,000						
		3.4	30.6	46.0	20.0	100						
Productos químicos				436,950	534,050	971,000		71,760		162,240		312,000
				45.0	55.0	100		23.0		52.0		100
Torta de soya				85,800	79,200	165,000		278,710		512,053		1,068,000
				52.0	48.0	100		26.2		48.1		100
Harina de pescado	77,781	36,220	143,266	670,519	171,215	1,999,000						
	7.1	3.3	13.0	61.0	15.6	100						
Fertilizantes				17,290	54,720	72,000	125,260	306,264		261,887	196,589	890,000
				24.0	76.0	100	14.1	34.4		29.4	22.1	100
Azúcar y sus derivados			93,505	17,269	17,229	128,000				186,550	42,950	229,500
			73.1	13.5	13.5	100				81.3	19	100
Grasas y aceites consumo humano							17,822			390,658		431,000
							4.1			90.6		100
Grasas y aceites consumo animal	33,280		66,560	122,880	33,280	268,000						
	13.0		26.0	48.0	13.0	100						
Café	102,684			113,925	10,491	227,000						
	45.2			50.2	4.6	100						
Pota y calamares	116,384	139		33,169	10,308	160,000						
	72.7	0.1		20.7	6.4	100						
Banano	87,044				1,956	89,000						
	57.8				2.2	100						
Palta	13,113			48,054	333	69,500						
	22.0			77.4	0.6	100						
Pescado	24,426			25,182	6,393	68,000						
	43.6			45.0	11.4	100						
Alcoholes naturales	19,362	31,983		814	7,861	61,000						
	20.3	62.7	0.0	1.6	15.4	100						
	1,499,172	358,396	2,082,805	7,060,290	4,696,754	18,391,000	289,469	666,734	0	7,088,335	1,343,696	9,762,891

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque a partir de MTC - BID (2011)



Para cada uno de los productos de la lista se analizan la distribución departamental de la producción, la estructuración de las cadenas logísticas de esos productos y la distribución por modo de transporte y aduana de salida (todo ello desarrollado en el Producto 7 "Prognosis del movimiento de cargas y naves").

Como se ha mencionado, en la Tabla 5 se plasma la distribución de las exportaciones por departamentos del SEN (excluido Ancash por cuanto el informe de referencia del Consorcio Modernización Portuaria (2011) no maneja datos de la Aduana de Chimbote¹) a través de las Aduanas de Paita, Salaverry y Callao para el año 2010.

Tabla 5: Distribución de exportaciones (t, %) por departamentos de la Macro Región Norte y aduanas (2010)

Departamento	ADUANA										
	Paita (P)	% s/(1)	% P/(T)	Salaverry (S)	% s/(1)	% S/(T)	Callao (C)	% s/(1)	% C/(T)	P+S+C (T)	% s/(1)
PIURA	2,350,000	91.4	95.4		0.0	0.0	113,000	28.6	4.6	2,463,000	72.5
LA LIBERTAD	19,500	0.8	4.0	221,000	51.3	45.9	241,000	60.9	50.1	481,500	14.2
CAJAMARCA	28,200	1.1	11.7	197,000	45.7	82.0	15,000	3.8	6.2	240,200	7.1
LAMBAYEQUE	120,000	4.7	86.1	12,700	2.9	9.1	6,699	1.7	4.8	139,399	4.1
SAN MARTÍN	27,600	1.1	85.9		0.0	0.0	4,514	1.1	14.1	32,114	0.9
TUMBES	22,200	0.9	97.6		0.0	0.0	548	0.1	2.4	22,748	0.7
LORETO		0.0	0.0		0.0	0.0	14,600	3.7	100.0	14,600	0.4
AMAZONAS	2,961	0.1	89.6		0.0	0.0	342	0.1	10.4	3,303	0.1
REGIÓN NORTE (1)	2,570,461	100.0	75.7	430,700	100.0	12.7	395,703	100.0	11.6	3,396,864	100.0

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque a partir de Consorcio Modernización Portuaria (2011)

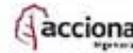
Cabe subrayar que:

- El 72.5% de la carga de exportación tiene su origen en Piura, correspondiendo el 14.2%, el 7.10% y el 4.1% respectivamente a La Libertad, Cajamarca y Lambayeque.
- El 75.7% de la carga de exportación se moviliza a través de la Aduana de Paita, correspondiendo el 12.7% y el 11.5% respectivamente a la de Salaverry y a la del Callao.
- La Aduana de Paita concentra el 91.4% de su área de influencia de exportación en el Departamento de Piura, seguido del 4.7% del Departamento de Lambayeque.
- La Aduana de Salaverry reparte su área de influencia de exportación entre La Libertad y Cajamarca con el 51.3% y el 45.7%, respectivamente.
- El área de influencia de la carga de exportación en la región Norte del TP Callao se concentra en el Departamento de la Libertad con un 60.9%.

Del análisis de esta información se identifican como cargas potenciales los cereales, los alimentos balanceados, los fertilizantes y la producción del sector minero, a las que hay que añadir las asociadas a las nuevas iniciativas públicas y privadas que se desarrollen en el SEN, fundamentalmente de carácter agroindustrial:

- El Proyecto Olmos, considerado como el proyecto básico para el futuro del Departamento de Lambayeque, y que pondrá en cultivo 43,500 hectáreas, más 5,500 hectáreas de los tradicionales agricultores del Valle de Olmos que se beneficiarán de las aguas del río Huancabamba.

¹ En cualquier caso, la exclusión del Departamento de Ancash de la Tabla 5 no resta validez a las conclusiones extraídas de la misma, ya que dicho Departamento, como se deduce en el Producto 2, no pertenece al área de influencia del futuro TP de Lambayeque.



De los cultivos previstos, el de mayor extensión es la caña de azúcar que dedicará sus excedentes a la fabricación de etanol, destinando también zonas de cultivo a frutales como mango, uva, palta y limón.

- Cayalti y Arena Verde, dos proyectos lambayecanos de producción de etanol a partir de la caña de azúcar.
- La iniciativa de Cerro Prieto que se centra en la producción de palta.
- El Proceso de Reconversión de los Valles Chancay, Lambayeque y La Leche consiste en el impulso del desarrollo de cultivos de menor intensidad de consumo de agua y de la optimización del recurso hídrico a través de su regulación y del empleo de sistemas de irrigación más eficientes.
- La Tercera Etapa de Chavimochic es uno de los más importantes proyectos en desarrollo de irrigación para el impulso de la agroindustria que queda en La Libertad en una provincia del potencial área de influencia del TP de Salaverry.
- El Proyecto Especial Jaén San Ignacio Bagua (PEJSIB) abarca 7 provincias de la Región Amazonas (Bagua, Utcubamba, Condorcanqui, Luya, Bongará, Chachapoyas y Rodríguez de Mendoza) y 3 provincias de la Región Cajamarca (Jaén, Cutervo y San Ignacio). Es una iniciativa que impulsará el desarrollo agrícola del área pudiendo generar carga para el terminal lambayecano.

En cualquier caso, cabe destacar que siendo Lambayeque el departamento mejor articulado y comunicado dentro del SEN (como se verá en el siguiente acápite), existe la preocupación de que la producción agroindustrial generada por estos grandes proyectos continúe saliendo vía marítima por el TP de Paíta y por el TP del Callao. De igual modo, todo el caudal que vaya a generar la IIRSA Norte, tanto de exportación como de importación, tiene al Puerto de Paíta como el punto portuario planificado en el proyecto, uniendo a Tarapoto y Yurimaguas con la salida al Océano Pacífico.

2.2.1.1 EXPORTACIONES DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Departamento de Lambayeque

El Departamento de Lambayeque es el ámbito espacial principal del área de influencia del TP de Lambayeque. Las áreas productoras del Departamento de Lambayeque generaron en el año 2012, cerca de 166,000 toneladas de exportación con un reparto territorial desigual entre sus tres provincias, correspondiendo el 63.9%, 33.7% y 2.3% a Chiclayo, Lambayeque y Ferreñafe, respectivamente (Tabla 6).

Tabla 6: Desglose por provincias de las exportaciones del Departamento de Lambayeque (2012)

Provincias	Toneladas	% s/total
Chiclayo	105,998	63.9
Lambayeque	55,921	33.7
Ferreñafe	3,834	2.3
Total Departamento	165,753	100.0

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque a partir de datos de SUNAT

En lo relativo al reparto por modo de transporte de las referidas exportaciones (Tabla 7), el 81% de las mismas se realizó por vía marítima, el 18.5 % por vía terrestre y el 0.4% por transporte aéreo. El 76.5% salió por el TP de Paíta y el 3.9% por el TP del Callao.

CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE
 Ing. Arturo Morfot Muñinas
 Jefe de Proyecto
 CIP N° 01456-T



Tabla 7: Desglose por modo de transporte de las exportaciones del Departamento de Lambayeque (2012)

Aduana	Toneladas	% s/total
Paita	126,743	76.5
Tumbes	30,733	18.5
Marítima Callao	6,539	3.9
Aérea Callao	601	0.4
Otras	1,138	0.7
Total	165,753	100.0

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque a partir de datos de SUNAT

En lo relativo a la naturaleza de las mercancía objeto de exportación del Departamento, en la Tabla 8, Tabla 9 y en la Tabla 10 se plasman los productos exportados, con el detalle provincial, a través del TP de Paita, de la aduana terrestre de Tumbes y TP del Callao, respectivamente.

A partir de las referidas tablas se obtiene el siguiente desglose de los principales productos de exportación por vía marítima de las 133,000 toneladas embarcadas:

- Café verde, que superó las 46,000 toneladas (aproximadamente el 35% de las exportaciones), el 96% por el TP de Paita y el 4% por el del Callao. En relación con este producto cabe señalar que el cultivo se emplaza en los departamentos de San Martín y Cajamarca, realizándose el proceso industrial en el de Lambayeque.
- Pimientos (en sus diversas variedades y productos), con más de 29,000 toneladas (aproximadamente el 22%).
- Frijoles (en sus diversas variedades), con más de 17,000 toneladas (aproximadamente el 13%).
- Uva fresca, con más de 6,000 toneladas (aproximadamente el 5%).
- Arroz blanco pilado, con más de 6,000 toneladas (aproximadamente el 5%).
- Jugo de limón y de maracuyá congelado, con más de 4,000 toneladas (aproximadamente el 3%).
- Banano fresco, con más de 3,500 toneladas (aproximadamente el 2.7%).



Tabla 8: Desglose por provincias y productos de las exportaciones del Departamento de Lambayeque a través del TP de Paita (2012)

PROVINCIA	PRODUCTO	Toneladas
CHICLAYO	Frijoles palo verde congelado	1,510
	Frijoles castilla	5,245
	Frijoles de palo seco	1,395
	Bananos frescos	3,609
	Uvas frescas	4,729
	Mango congelado	2,165
	Café verde	44,754
	Arroz blanco pilado	6,440
	Frijoles de palo verde conserva	4,319
	Otros	4,381
	TOTAL	78,547
FERREÑAFE	Pasta de Aji Cayena	3,760
	TOTAL	3,760
LAMBAYEQUE	Paltas frescas	1,087
	Uvas frescas	1,791
	Cascara deshidratada de limón	1,062
	Pimientos dulces en conserva	9,557
	Frijoles de palo verde conserva	4,960
	Pimientos piquillo en conserva	2,442
	Pimientos morrón en conserva	13,770
	Jugo de limón congelado	1,328
	Jugo de maracuyá congelado	3,111
	Otros	5,283
	TOTAL	44,391
TOTAL DEPARTAMENTO (por TP PAITA)		126,697

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque a partir de datos de SUNAT



Tabla 9: Desglose por provincias y productos de las exportaciones del Departamento de Lambayeque a través de la aduana terrestre de Tumbes (2012)

PROVINCIA	PRODUCTO	Toneladas
CHICLAYO	Frijoles castilla	1,738
	Melaza de caña de azucar	2,389
	Alimento para langostinos	13,419
	Yeso natural	1,092
	Arroz blanco pilado	1,169
	Otros	2,075
	TOTAL	21,883
FERREÑAFE	TOTAL	0
LAMBAYEQUE	Arroz blanco pilado	1,320
	Melaza de caña de azucar	2,891
	Yeso natural	4,267
	Otros	372
	TOTAL	8,850
TOTAL DEPARTAMENTO (por aduana terrestre de Tumbes)		30,733

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque a partir de datos de SUNAT

Tabla 10: Desglose por provincias y productos de las exportaciones del Departamento de Lambayeque a través del TP del Callao (2012)

PROVINCIA	PRODUCTO	Toneladas
CHICLAYO	Café verde	1,824
	Otros	2,650
	TOTAL	4,473
FERREÑAFE	TOTAL	0
LAMBAYEQUE	Tabaco rubio sin procesar	1,185
	Otros	881
	TOTAL	2,066
TOTAL DEPARTAMENTO (por TP del Callao)		6,539

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque a partir de datos de SUNAT

En la Figura 10 se señala la ubicación de las principales agroindustrias del Departamento de Lambayeque.

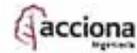
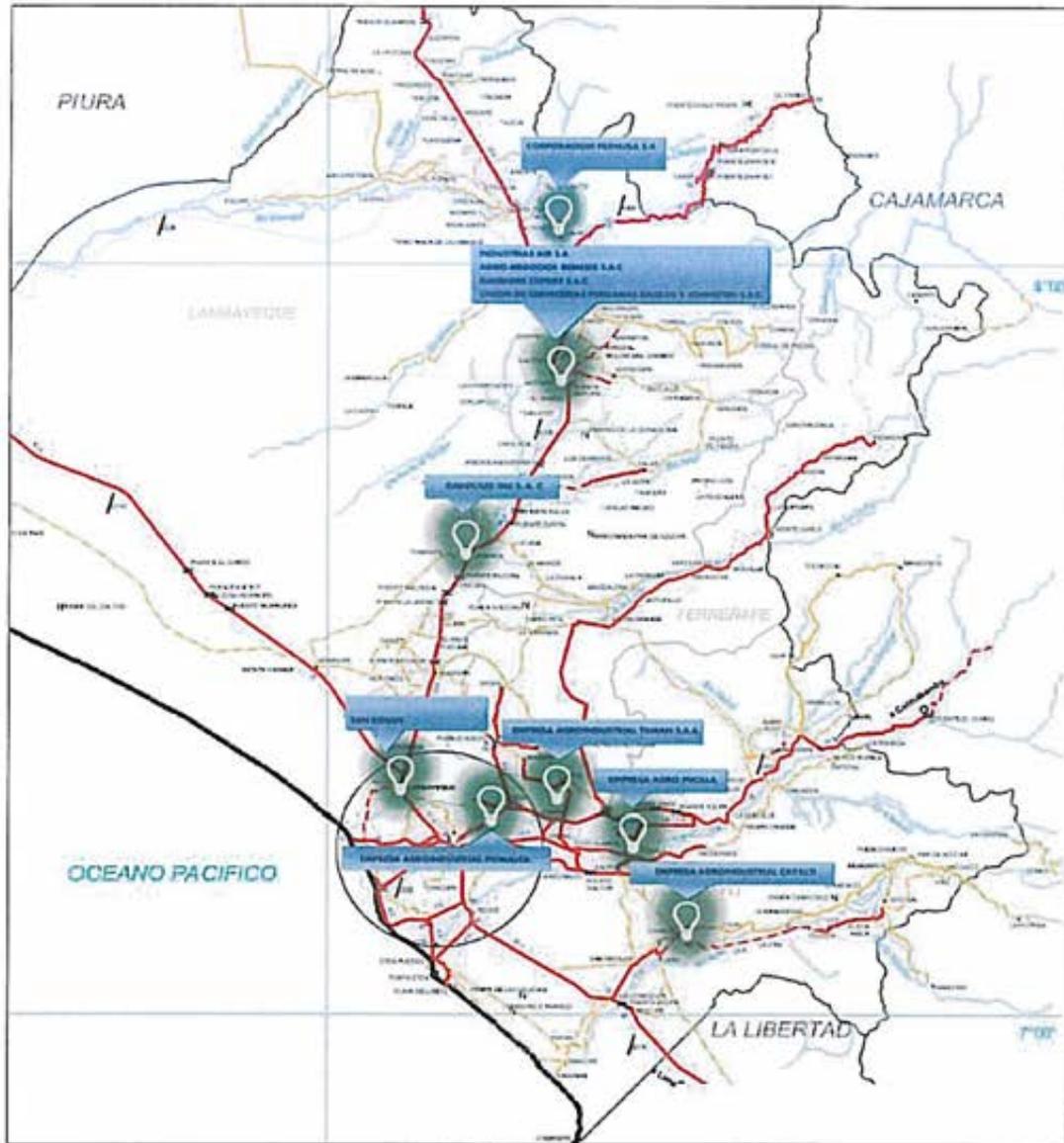


Figura 10: Distribución territorial de las principales agroindustrias de Lambayeque



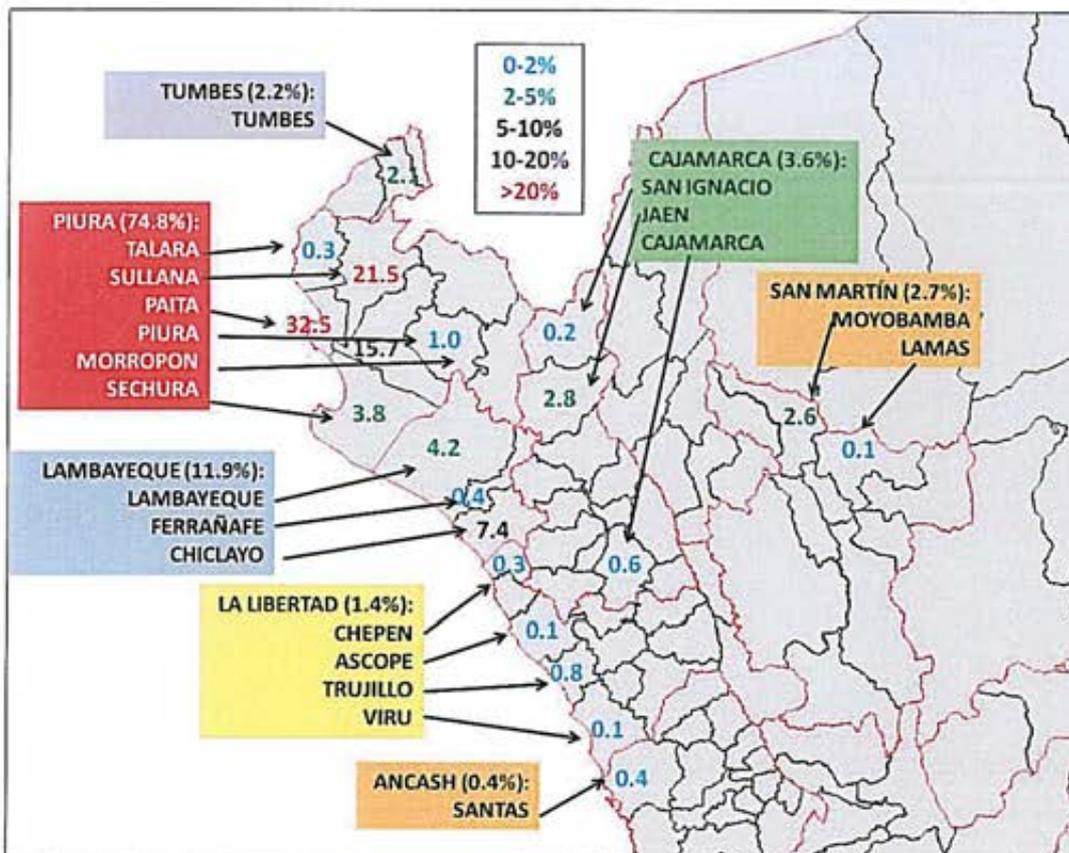
Fuente: Vela, L. (2011)



Departamento de Piura

El área de influencia del TP de Paíta, en el que el rubro de las exportaciones supuso el 75.5% del tráfico exterior del mismo en el año 2012, queda mapeado en la Figura 11. El Departamento de Lambayeque encaminó el 76.5% de sus exportaciones a través de TP de Paíta, aportando a éste una cuota del 11.9% de su tráfico (126,697 toneladas).

Figura 11: Área de Influencia del TP de Paíta para exportaciones (2012)



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque a partir de datos de SUNAT

Atendiendo al criterio de la distancia, parte de la zona sur de las provincias de Piura y Morropón quedarían en el área de influencia del TP de Lambayeque.



Departamento de Cajamarca

En el área norte de Cajamarca, la provincia de San Ignacio queda aproximadamente equidistante del TP de Eten y del futuro TP de Lambayeque. Sin embargo, la de Jaén, principal productora de café en grano del Departamento se emplaza a menor distancia del potencial TP de Lambayeque que del de Paita (ver Figura 12) de modo que si se asume que la oferta a conformar en el referido nuevo TP estará en condiciones de competir –en infraestructuras y servicios– con el TP de Paita, quedaría articulada a través del Corredor Logístico 1 con el TP de Lambayeque. También el café de la provincia de Cajamarca, que en la actualidad sale por el TP de Paita, podría movilizarse a través del TP de Lambayeque obteniendo un considerable ahorro de transporte terrestre haciendo uso del Corredor Logístico 16 (C16), Cajamarca-Chiclayo, siempre y cuando los navieros de línea regular optaran por escalar en el nuevo puerto. El mapa de los corredores logísticos está representado más adelante en la Figura 21.

Figura 12: Rutas y distancias desde Jaén a Puerto Eten y TP Paita



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque a partir de Google Maps

El 75% del tráfico de exportación del Departamento de Cajamarca (Tabla 11) correspondió en el año 2012 al producto concentrado de cobre con más de 178,000 toneladas con origen en la provincia de Hualgayoc (colindante con el norte de la provincia de Cajamarca) y embarque a través del TP de Salaverry (89%) y del Callao (11%).

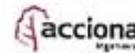


Tabla 11: Desglose por provincias, productos y aduana de salida / TP de las exportaciones del Departamento de Cajamarca (2012)

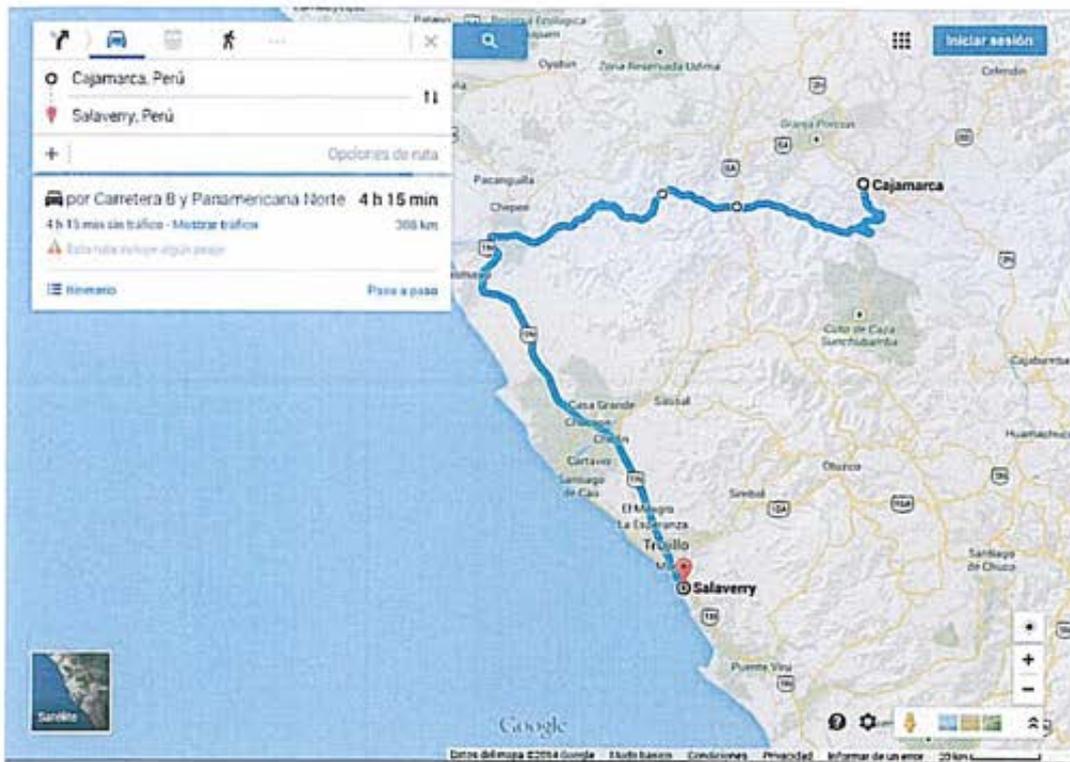
PROVINCIA	PRODUCTO	ADUANA / TP (toneladas)					Total	% s/total
		TUMBES	PAITA	SALAVERRY	M. CALLAO	A. CALLAO		
CAJABAMBA	Total					0	0	0.0
CAJAMARCA	Café verde		6,279		3,156		9,435	4.0
	Tara en polvo				1,731		1,731	0.7
	Otros				1,979		1,979	0.8
	Total		6,279		6,866	84	13,229	5.6
HUALGAYOC	Concentrado Cobre			158,474	20,308		178,782	75.0
	Otros					33	33	0.0
	Total			158,474	20,308	33	178,815	75.0
JAEN	Café verde en grano	10,487	30,161				40,648	17.1
	Otros	32					32	0.0
	Total	10,519	30,161		1,120		41,801	17.5
SAN IGNACIO	Café verde en grano		1,748				1,748	0.7
	Total		1,748		57		1,805	0.8
SAN MARCOS	Aceite de pescado				1,392		1,392	0.6
	Otros				967		967	0.4
	Total	53			2,359	14	2,426	1.0
SAN MIGUEL	Total				0	2	2	0.0
SAN PABLO	Total	96			2		97	0.0
SANTA CRUZ	Total	68					68	0.0
	Total	10,736	38,188	158,474	30,711	166	238,276	100.0
	% S/total	4.5	16.0	66.5	12.9	0.1	100.0	

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque a partir de datos de SUNAT

En el Departamento se emplaza un importante número de explotaciones y proyectos de minería, entre los que se encuentra el de El Galeno (Lumina Copper) que presentó en el año 2013 a la APN el Plan Maestro para el desarrollo de un TP en el Área de Desarrollo Portuario de Eten, para el embarque de concentrado de cobre. De nuevo el Corredor Logístico 16 se perfila como una opción para el encaminamiento de los productos hacia el TP de Lambayeque si bien en el referido plan se plantea la construcción de un mineroducto.

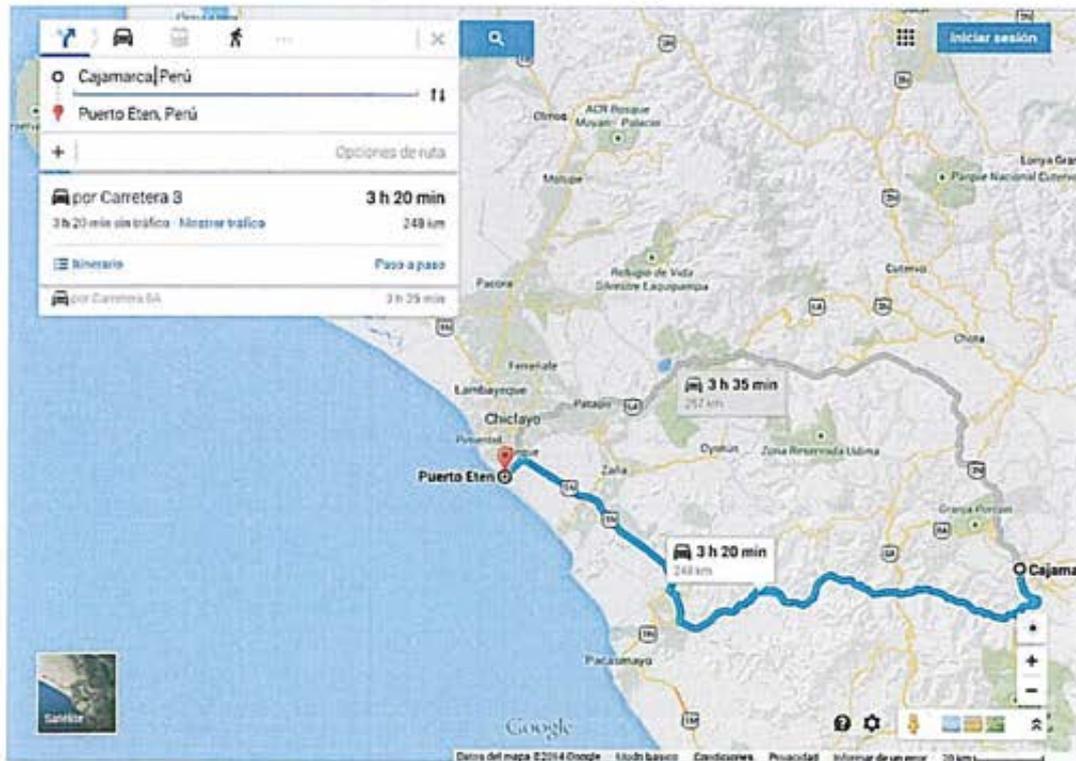
En la Figura 13 se plasma la ruta desde Cajamarca al TP de Salaverry (308 kilómetros) y en la Figura 14 la ruta entre Cajamarca y Puerto Eten (248 kilómetros). La distancia entre Cajamarca y Paita es de 507 kilómetros. Así, la de Eten es ruta más corta.

Figura 13: Rutas y distancias desde Cajamarca al TP de Salaverry



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque sobre Google Maps

Figura 14: Rutas y distancias desde Cajamarca a Puerto Eten



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque sobre Google Maps

CONSORCIO PUERTO LAMBAYEQUE
Ing. Arturo Montfort Mullinas
Jefe de Proyecto
CIP N° 01466-T



Departamento de San Martín

Casi el 80% de las cargas del Departamento de San Martín –algo más de 29,000 toneladas– (Tabla 12) salieron en el año 2012 por el TP de Paíta, tratándose mayoritariamente de café de la provincia de Moyobamba. De nuevo aplica el criterio de la distancia (Figura 15) para asignar la potencialidad de la captación de la carga por el TP de Lambayeque a través del empleo del Corredor Logístico 1 (C1), Chiclayo – Moyobamba – Tarapoto – Yurimaguas – Iquitos.

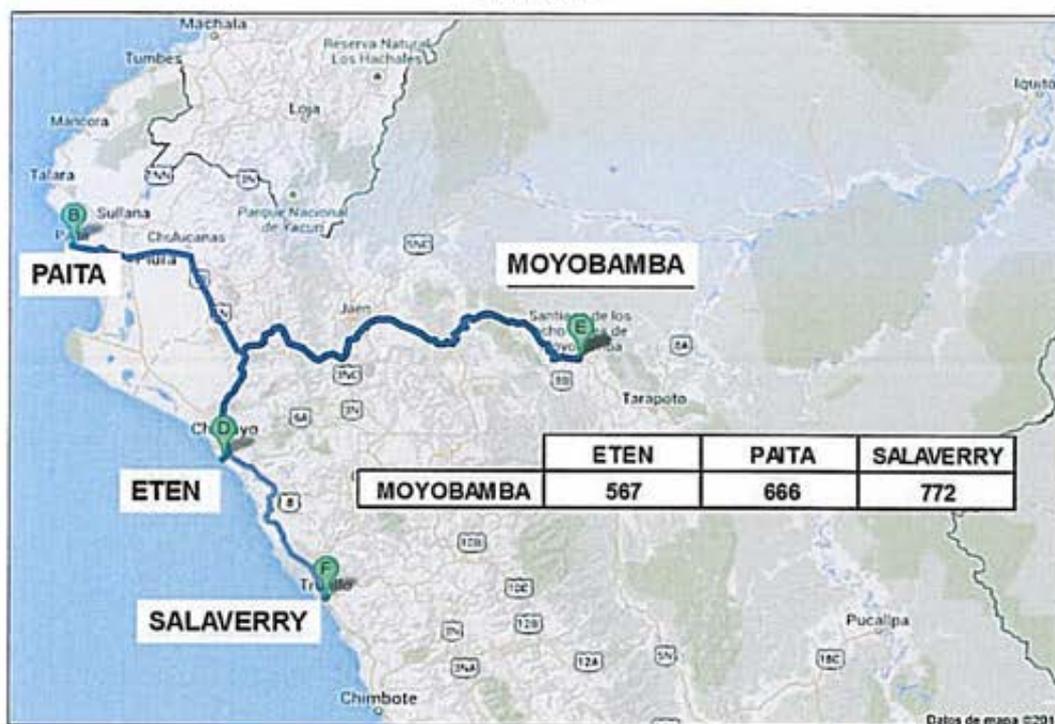
Tabla 12: Desglose por provincias, productos y aduana de salida / TP de las exportaciones del Departamento de San Martín (2012)

PROVINCIA	PRODUCTO	Aduana / TP (toneladas)						Total	% s/total
		TUMBES	PAITA	M. CALLAO	A. CALLAO	IQUITOS	RESTO		
EL DORADO	Total			866	0			866	2.4
LAMAS	Total		575	0				576	1.6
MARISCAL CACERES	Total			414	0			414	1.1
MOYOBAMBA	Café verde en grano		27,919					27,919	76.3
	Otros	101		753				853	2.3
	Total							0	0.0
PICOTA	Total	193	167					360	1.0
RIOJA	Total		49	39	0		65	154	0.4
SAN MARTIN	Cacao en grano			1378				1,378	3.8
	Otros	139	531	1626	43	9		2,347	6.4
	Total							0	0.0
TOCACHE	Total			1,439	12		263	1,714	4.7
	Total	433	29,241	6,515	55	9	328	36,581	100.0
	% s/total	1.2	79.9	17.8	0.2	0.0	0.9	100.0	

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque a partir de datos de SUNAT



Figura 15: Ruta y distancias desde Moyobamba a Puerto Eten y a los TPs de Paita y Salaverry



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque sobre Google Maps

Departamento de La Libertad

De las más de 637,000 toneladas de carga de exportación del Departamento de La Libertad en el año 2012, se embarcaron el 45.9%, 32.6 y 2.3%, respectivamente por los TPs del Callao, Salaverry y Paita.

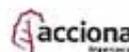
Las provincias de Chepen, Ascope y Trujillo exportaron en el año 2012 a través del TP de Paita 3,500 toneladas de uvas frescas, 1,500 toneladas de harina de pescado y 9,000 toneladas de espárragos, paltas y mango, principalmente por el Callao y en menor medida por Paita. Estas provincias podrían quedar en el área de influencia del TP de Lambayeque, siempre y cuando este terminal cuente con una instalación adecuada para el tráfico de contenedores y Salaverry siga sin ofrecer una alternativa competitiva.

Como se ha venido apuntando en el presente documento, la posición relativa del área de Puerto Eten, en cuanto a distancias respecto a la áreas de producción de su área de influencia es más favorable que en relación con los TPs de Paita y de Salaverry (Tabla 13).

Tabla 13: Distancias de las capitales de los departamentos de Amazonas, San Martín y Cajamarca

	Eten	Paita	Salaverry
Chachapoyas	443	542	648
Moyobamba	567	666	772
Cajamarca	248	507	308

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



2.2.1.2 IMPORTACIONES DEL ÁREA DE INFLUENCIA

En la componente de importaciones, con el objeto de la delimitación del Área de Influencia de un potencial Terminal Portuario Lambayeque (TPL), en los próximos apartados se aborda el análisis de las cadenas de distribución de las importaciones.

Mercancía General (MGC y MGNC)

De las visitas realizadas se desprende que para productos manufacturados, repuestos e insumos, la plataforma logística y de distribución nacional para el tráfico de importación en contenedor que supone el TP del Callao junto con unos medios de transporte ágiles y flexibles, centralizan las operaciones de esta gama de productos. El dato de que el 97.7% de las importaciones de MGC en el año 2013 se produjera por el TP del Callao (Tabla 14) evidencia la realidad descrita.

Tabla 14: Reparto por TP de las importaciones (toneladas) en contenedor en el SPN (2013)

TP	IMPORT	%s/import
Paita Euroandinos	104,919	1.3
Salaverry ENAPU	25	0.0
Callao TNM APMT	2,115,026	25.6
Callao TMS DP World	5,961,579	72.1
General San Martín ENAPU	278	0.0
Matarani TISUR	58,895	0.7
Ilo ENAPU	383	0.0
Southern Perú	6,601	0.1
Arica ENAPU	13,990	0.2
Iquitos ENAPU	3,201	0.0
TOTAL	8,267,897	100.0

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

En el caso de la mercancía fraccionada y de la carga proyecto (MGNC) cabe señalar que por el TP de Paita se desembarca MGNC principalmente relacionada con los proyectos constructivos en curso en su Área de Influencia (véase Tabla 15). También responde a tal uso buena parte de la MGC.

Un ejemplo relevante de referencia de esta tipología de tráfico es el de Odebrecht Perú Ingeniería y Construcción que en año 2013 importó a través del TP de Paita 8,950 toneladas de todo tipo de elementos para la construcción: tuberías, paneles, armarios, soportes, etc. frente a las 3,325 toneladas que movilizó por el TP del Callao, como consecuencia de las obras en el Proyecto Olmos.

Graneles sólidos

Como rubros más importantes en la aportación de carga de importación para el área de influencia se han estudiado los cereales, los componentes de alimentos balanceados y los fertilizantes.

A la hora de su incidencia en la delimitación del Área de Influencia se analiza la segmentación de sus respectivas cadenas logísticas. En los tres casos las importaciones se materializan a través de los puertos en cuya área de influencia directa o umland (próxima) e incluso en la



misma instalación portuaria, se ubican las instalaciones fabriles y logísticas que emplean los referidos insumos que personalizan dándoles el correspondiente valor añadido para su posterior distribución.

Así ocurre con la producción por parte de las granjas avícolas que emplean directamente el grano o la mezcla balanceada elaborada por un operador, que se distribuye finalmente en los mercados de consumo locales. En el sentido indicado las plantas de almacenamiento y mezcla de alimentos balanceados son puntos cautivos de concentración de la carga en el entorno de los TPs de Paita y Salaverry.

Los datos de la Tabla 15 y de la Tabla 16 dimensionan las cuotas de las instalaciones vinculadas a los TPs de Paita y Salaverry en función de la cuota de los alimentos balanceados empleados en las granjas avícolas que se ubican próximas a los TPs de Salaverry y de Paita

En el caso de los fertilizantes ocurre de manera análoga siendo la superficie de regadío cultivada del área de influencia el criterio de distribución territorial. Si bien una actuación como la del Proyecto Olmos pudiera impulsar este tráfico, es poco probable especialmente en la medida de que se materialice la inversión anunciada por parte de la empresa Fertiberia para la construcción de una gran planta de fertilizantes en Piura. Además se cuenta con la "amenaza" del empleo de los fosfatos de Sechura para la elaboración de fertilizantes. Ambas iniciativas pueden generar un giro de 180 grados en el escenario importador de fertilizantes del Perú. En la Tabla 15 se cuantifica el tráfico de importación de fertilizantes por el TP de Paita y en la Tabla 16 en el caso del TP de Salaverry.

De todo lo anterior se deduce que para los tráficos indicados de importación la puesta en servicio del TPL no altera la distribución física de las mercancías de manera proporcional a la cuota que correspondería por el empleo de las mismas, de modo que para la determinación del Área de Influencia esta categoría de tráfico no justifica el desarrollo de una instalación portuaria y será tenida en cuenta de manera marginal en las proyecciones de tráfico.



Tabla 15: TP Paíta: importaciones (toneladas) por naturaleza y forma de presentación de las cargas (2013)

OPERACIÓN	Toneladas	% s/Total
Total Tráfico de Carga	1,531,037	100.0
IMPORTACIÓN	398,092	26.0
General No contenedorizada	37,588	2.5
Tubería	19,902	1.3
Postes de madera	626	0.0
Productos Químicos	45	0.0
Otros	17,014	1.1
Carga Rodante		0.0
Granel Sólido	248,014	16.2
Urea	84,541	5.5
Sulfato de Amonio	62,004	4.0
Trigo	61,960	4.0
Fosfato Diamónico	12,487	0.8
Maíz	9,848	0.6
Pescado	8,868	0.6
Nitrato de Amonio	5,756	0.4
Sulfato de Potasio y Magnesio	2,550	0.2
Granel Líquido	7,571	0.5
Aceite de pescado	7,571	0.5
Contenedores	104,919	6.9
Productos Químicos	6,639	0.4
Pescado Congelado	4,579	0.3
Tubería	3,661	0.2
Maquinarias	3,500	0.2
Cafe instantaneo	2,286	0.1
Arenilla	2,028	0.1
Envases en General	1,857	0.1
Bobinas de Papel	1,060	0.1
Aceite de pescado	562	0.0
Vehiculos	527	0.0
Madera en General	318	0.0
Estructuras Metalicas	274	0.0
Otros	77,628	5.1

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos



Tabla 16: TP Salaverry: importaciones (toneladas) por naturaleza y forma de presentación de las cargas (2013)

OPERACIÓN / AÑO	Toneladas	% s/Total
Total Tráfico de Carga	2,294,544	100.0
Importación	1,931,273	84.2
Piezas Sueltas, Embaladas	87,027	3.8
<i>Químicos</i>	<i>63,378</i>	<i>2.8</i>
Nitrato de amonio grado anfo en big bag	47,985	2.1
Fertilizantes	15,393	0.7
<i>Mercadería General</i>	<i>23,649</i>	<i>1.0</i>
Carga no específica	19,143	0.8
Hierro	4,506	0.2
Carga Rodante	-	-
Vehículos	-	-
Granel Sólido	1,844,221	80.4
<i>Agropecuarios</i>	<i>873,381</i>	<i>38.1</i>
Maíz a granel	407,943	17.8
Granos secos para destilería	6,539	0.3
Sorgo a granel	3,963	0.2
Soya a granel	297,965	13.0
Trigo a granel	156,970	6.8
<i>Minerales y Metales</i>	<i>632,918</i>	<i>27.6</i>
Carbón	107,423	4.7
Clinker	375,663	16.4
Escoria de hierro	149,832	6.5
<i>Químicos</i>	<i>337,922</i>	<i>14.7</i>
Cloruro de potasio estándar	28,507	1.2
Fertilizantes	12,013	0.5
Fosfatos	21,009	0.9
Nitrato de amonio estabilizado	85,493	2.9
Nitrato de potasio cristalizado	3,868	0.2
Nutilake	145	0.0
Sulfato de amonio estandar, granular y crist	61,215	2.7
Sulfato de potasio / magnesio	14,992	0.7
Úrea	130,682	5.7
Granel Líquido	-	-
Alcohol etílico	-	-
Contenedores	25	0.0
Carga no específica (Contenedor 40')	25	0.0

Fuente: ENAPU

2.2.2 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PARA MERCANCÍAS

Como segundo input para determinar el hinterland del futuro terminal portuario debe considerarse el sistema de transporte terrestre como facilitador del tránsito de las cargas entre el terminal portuario y los centros de producción y consumo. Además hay que examinar la posibilidad de que ese nuevo tráfico terrestre genere problemas en los núcleos que atraviese, especialmente en las proximidades del terminal, para anticipar las medidas de mitigación.

2.2.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA RED VIAL DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS

Referente a una posible instalación portuaria en la Región de Lambayeque, el tema capital en cuanto a infraestructuras logísticas son las carreteras y los centros de concentración de cargas en donde se produzca el acopio, consolidación y desconsolidación de expediciones.



Otro tema importante del desarrollo logístico son todos aquellos servicios sobre la mercancía y sobre los medios de transporte que permiten cumplir los tiempos de entrega a un coste competitivo.

A fecha de 2012 la red vial de Perú se encontraba en el estado recogido en la Figura 16. Desde el punto de vista de la red, y para el proyecto objeto de este estudio, se observa en la figura que el Perú dispone de dos ejes longitudinales (costa y sierra) y unos ejes transversales que conectan la sierra con la costa. Los ejes longitudinales son:

- Eje PE-01: es la carretera longitudinal de la costa que discurre uniendo los puertos y ciudades más próximos al litoral desde la frontera con Chile hasta la frontera con Ecuador. Es la llamada carretera Panamericana que inició su construcción en el año 1935.
- Eje PE-03: Carretera longitudinal de la sierra que une las ciudades importantes del interior.

Las rutas o enlaces carreteros transversales con significancia para el proyecto del terminal portuario son:

- PE-02: Carretera que une el Puerto de Paita con Huancabamba.
- PE-08: Carretera que empalma la Panamericana Norte con Cajamarca, Chachapoyas, Moyobamba, Tarapoto y Yurimaguas.
- PE-10: Carretera que une el Puerto de Salaverry, Trujillo, Huamachuco y Juanjui.



Figura 16: Red vial del Perú (2012)



Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones



Desde el punto de vista del organismo público que tiene la competencia, la red de carreteras del Perú está compuesta por tres categorías:

- Red Vial Nacional
- Red Vial Departamental
- Red Vial Rural

La Red Viaria Nacional es competencia del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y está administrada por Proviás a la que los presupuestos generales del Estado asignan las cantidades correspondientes a la inversión anual tanto para la construcción de nuevos proyectos viales como para el mantenimiento, rehabilitación y mejora de la red.

La Red Viaria Departamental está bajo la competencia de los Gobiernos Regionales, que asignan cada año una parte de su presupuesto para su conservación.

La Red Vial Rural está bajo la competencia de los Gobiernos Locales o Municipales.

Ello no obstante, el Ministerio de Transportes proporciona apoyo técnico tanto a los Gobiernos Regionales como Municipales para el desarrollo, planificación, proyectos y ejecución de los planes de carreteras.

Dentro de la Macro Región Norte del Perú el reparto competencial sobre la red de carreteras es el recogido en la Tabla 17.

Tabla 17: Red de Carreteras de la Macro Región Norte del Perú por competencias (2012)

Departamento	Competencia Nacional		Competencia Regional	
	Distancia (km)	Porcentaje (respecto al total de sus redes)	Distancia (km)	Porcentaje (respecto al total de sus redes)
Amazonas	870 km	44%	647 km	32%
Cajamarca	1,600 km	30%	855 km	16%
La Libertad	1,344 km	26%	1,744 km	34%
Lambayeque	559 km	28%	540 km	27%
San Martín	975 km	42%	789 km	18%
Piura	1,396 km	32%	857 km	19%

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones

El 61.18% de los viales de dicha área están pavimentados (2,385.5 km), y el 38.82% restante no pavimentados (1,516.1 km). El Departamento de Lambayeque es el que tiene un mayor porcentaje de vías pavimentadas (87.77%) y Cajamarca (54.16%) y Amazonas (52.00%) los últimos.

La red vial nacional a diciembre del 2012 estaba conformada por un total de 130 rutas y representa el 17.7% del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC). La Tabla 18 muestra la longitud en cada departamento; al respecto, los departamentos de Cusco y Puno cuentan con mayor longitud de vías existentes.



Tabla 18: Red Vial Nacional por tipo de superficie y departamento (2012)
(km)

DEPARTAMENTO	EXISTENTE POR TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA			PROYECTADA	TOTAL
	PAVIMENTADA	NO PAVIMENTADA	SUB TOTAL		
TOTAL	14,747.7	9,845.7	24,593.4	1,901.3	26,494.7
Amazonas	442.6	408.5	851.1	32.5	883.6
Ancash	932.4	657.5	1,589.9	72.8	1,662.7
Apurímac	596.7	511.8	1,108.6	-	1,108.6
Arequipa	958.4	461.0	1,419.4	61.8	1,481.2
Ayacucho	465.2	1,310.9	1,776.1	-	1,776.1
Cajamarca	941.7	797.0	1,738.6	11.7	1,750.4
Callao	13.1	0.0	13.1	-	13.1
Cusco	1,050.9	770.6	1,821.5	183.8	2,005.3
Huancavelica	512.8	931.3	1,444.1	-	1,444.1
Huánuco	553.3	436.6	989.9	192.5	1,182.5
Ica	571.6	91.6	663.2	46.7	709.9
Junín	917.1	396.7	1,313.8	89.2	1,402.9
La Libertad	524.4	719.6	1,244.0	100.3	1,344.3
Lambayeque	410.5	57.2	467.6	90.6	558.3
Lima	1,054.0	396.4	1,450.4	33.3	1,483.8
Loreto	43.1	44.8	87.9	43.4	131.3
Madre de Dios	397.9	1.4	399.3	625.5	1,024.8
Moquegua	440.8	35.0	475.8	-	475.8
Pasco	249.0	315.9	564.9	-	564.9
Piura	936.0	438.3	1,374.3	21.9	1,396.2
Puno	1,327.8	572.8	1,900.6	14.1	1,914.6
San Martín	594.7	253.4	848.1	126.6	974.6
Tacna	454.7	177.9	632.6	4.4	637.0
Tumbes	138.2	0.0	138.2	8.8	146.9
Ucayali	221.1	59.6	280.7	141.4	422.1

Fuente: MTC (2012)

De esta tabla se deduce que los departamentos de Lambayeque, Amazonas, Cajamarca y San Martín concentran un 15.16% de la infraestructura viaria del Perú disponible en 2012, equivalente a 3,905.6 kilómetros, cuando estos departamentos suponen solamente el 9.23% de la superficie de la República.

Hay que señalar el enorme esfuerzo presupuestario que ha supuesto pasar de 16,857 kilómetros de carreteras nacionales en 2005 a los 24,539 kilómetros en 2012. Un incremento del 46 por 100 de total de la red nacional en el año base.

También los gobiernos regionales han considerado las comunicaciones por carretera no sólo importantes para el desarrollo de la economía sino también para inclusión social. Así, de 14,251 kilómetros de carreteras departamentales en el año 2005 se ha pasado a 24,235 kilómetros en el año 2012, suponiendo un incremento del total de la red departamental del 70 por 100 sobre el año base.

Analizando por niveles de gobierno, la participación relativa en el presupuesto de inversión pública en infraestructura en el 2013 para el Gobierno Nacional es el 21.5% del total presupuestado con una cifra anual de 1,359.69 millones de soles.

Del presupuesto asignado a los gobiernos regionales de la Macro Región Norte (que asciende a 985.02 millones de soles), a septiembre del 2013 se habían invertido 499.28 millones de soles, monto que en términos reales significa una caída de -1.6% en comparación al mismo periodo del año 2012.



Tres de los cinco Gobiernos Regionales mostraron tasas reales positivas de ejecución, entre ellos Lambayeque, con un crecimiento de 102.2%, que a septiembre de 2013 ejecutó 62.03 millones de soles versus los 29.85 millones de soles del 2012.

Piura incrementó su gasto en infraestructura en 67%, invirtiendo 219.39 millones de soles frente a los 127.81 millones de soles del año anterior.

La Libertad, registra una tasa de crecimiento real de 38.1% con 37.25 millones de soles a setiembre del 2013 frente a los 26.25 millones de soles en el mismo período del 2012.

El Gobierno Regional de Cajamarca exhibió la mayor caída (-44.6%), y a septiembre de 2013 había ejecutado proyectos por valor de 117.50 millones de soles frente a los 206.31 millones de soles de 2012.

Tumbes registró una tasa negativa real de -40.07%, ejecutando a septiembre de 2013 proyectos por valor de 63.11 millones en comparación con los 103.56 millones de soles que invirtió en el mismo período del año anterior.

Respecto a los proyectos de ampliación de la red viaria, de los 2,051.5 kilómetros proyectados en el territorio nacional a fecha de 2012, únicamente 261.4 kilómetros estaban planificados en los Departamentos de Lambayeque, Amazonas, Cajamarca y San Martín, siendo San Martín el departamento que concentró casi la mitad de los kilómetros proyectados (126.6 km; el 48.43%). Los kilómetros proyectados en Lambayeque, Amazonas y Cajamarca fueron, respectivamente, 90.6 km (34.66%), 32.5 km (12.43%) y 11.7 km (4.48%).

Teniendo en cuenta el tráfico que soportan estas vías, según datos estadísticos del MTC, la Intensidad Media Diaria (IMD) del Departamento de Lambayeque (3,631 vehículos/día en promedio para los 11 tramos considerados) es muy superior a la media nacional (1,607 vehículos/día, en base a los datos de 352 tramos), alcanzando el valor de 11,997 vehículos/día para el tramo Chiclayo-Dv. Monsefu (dirección sur). Es previsible que la situación de congestión de las vías empeore con el aumento de la proporción de vehículos pesados para el transporte de carga.

A tal efecto la Cámara Nacional de Comercio, Producción y Servicios (Perú Cámaras) viene manifestando que el presupuesto asignado a la Macro Región para proyectos de inversión en infraestructura pública es muy bajo en relación a las necesidades a pesar que la cifra asignada para este rubro supuso en 2013 un incremento del 5.1% sobre la cantidad asignada en 2012.

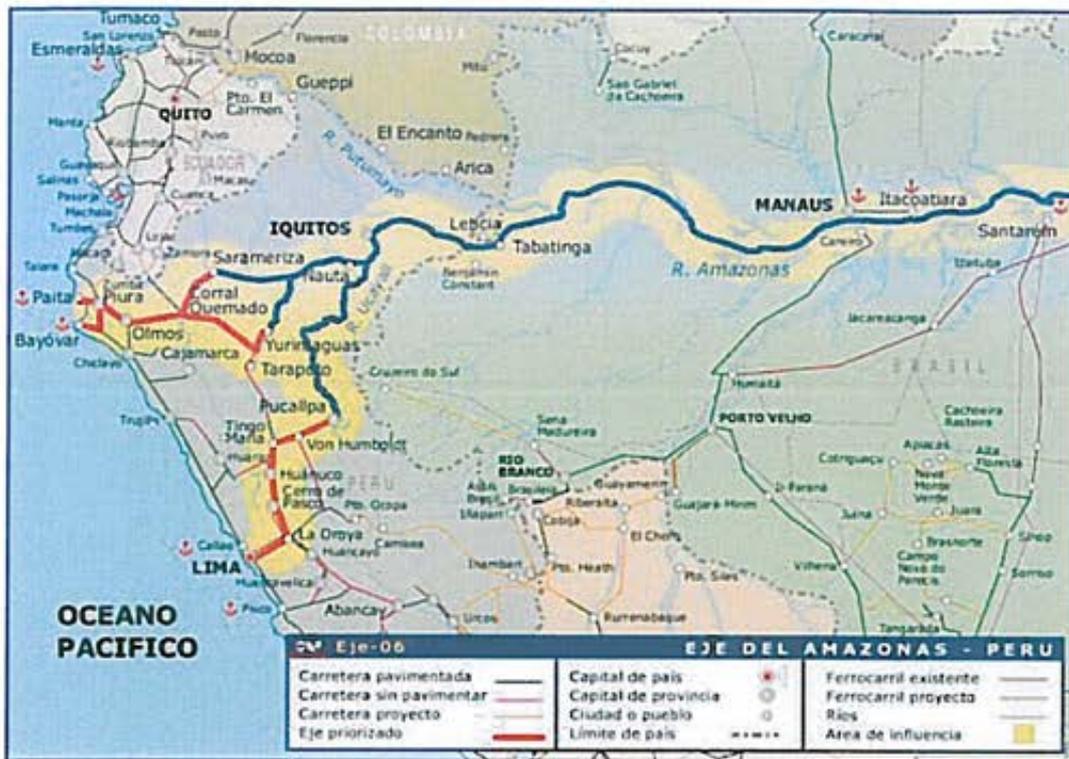
Es de señalar que en marzo de 2014 se inició la construcción del tramo La Garita-Intercambio Vial Trébol de autopista Pimentel-Chiclayo, ubicado en la región Lambayeque, en la cual se invertirán más de 18 millones de nuevos soles. Con este tramo culmina la autopista que se convierte en una alternativa importante a la carretera Panamericana Norte, y permite descongestionar el tráfico vehicular que originan las universidades, instituciones educativas y empresas que se ubican a lo largo de esta vía, garantizando el orden y la seguridad vial.

Eje IIRSA Norte

El 17 de junio de 2005 se suscribió el Contrato de Concesión de Obras y Mantenimiento de los Tramos Viales del Eje Multimodal del Amazonas Norte del "Plan de Acción para la Integración Sudamericana – IIRSA".

El Proyecto, que abarca 955 kilómetros de carretera, comprende los departamentos de Loreto, San Martín, Amazonas, Cajamarca, Piura y Lambayeque. La función estratégica de este proyecto es mejorar la logística de acceso a las hidrovías del Huallaga y Marañón y sus puertos para consolidar el corredor de integración costa-sierra-selva de la región norte del Perú y su complementariedad regional con el Estado de Amazonas del Brasil (Figura 17).

Figura 17: Eje IIRSA Norte



Fuente: Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana

La concesión para el proyecto tiene a su cargo el mejoramiento y rehabilitación del asfaltado de los tramos viales, debiendo ejecutar las obras conforme a lo indicado a continuación:

- **La primera etapa:** los dos primeros años de la concesión a partir de la fecha de inicio de obras, implica la realización de trabajos en el tramo vial Tarapoto – Yurimaguas (asfaltado de 115 kilómetros), ya ejecutado.
- **La segunda etapa:** a realizarse entre los años 3 y 4 de la concesión a partir de la fecha de inicio de obras, comprende la realización de obras en los tramos Paita-Piura, Piura-Olmos, Olmos-Rioja, Rioja-Tarapoto.

Asimismo, la concesionaria deberá operar y ejecutar las tareas de conservación, mantenimiento rutinario, periódico y de emergencia de los 960.4 kilómetros de carretera concesionados, de conformidad con los lineamientos técnicos contenidos en los términos de referencia que forman parte de las Bases de Licitación.

La obra se ejecuta bajo la modalidad de concesión y la empresa concesionaria es responsable de la obtención del financiamiento y adquisición de la deuda.

Este es el proyecto vial más importante del SEN. Desde el punto de vista de generación de cargas, se espera un incremento de la producción y el comercio generado en todo su recorrido hasta el oeste de Brasil. Además a su paso por el norte del Departamento de Lambayeque ofrece un apoyo importante al proyecto Olmos. Sin embargo, la conducción de los posibles flujos de mercancías desde esa zona no está todavía bien conectada con Chiclayo como centro dinámico y comercial.

Es importante observar que el proyecto inicial está realizado para conectar el Puerto de Paita con Yurimaguas y Tarapoto. Desde el nodo vial de Olmos la distancia al Puerto de Paita es de

CONSTRUCCIÓN DEL TERMINAL PORTUARIO LAMBAYEQUE
 Ing. Arturo Montfort Mullinas
 Jefe de Proyecto
 CIP N° 01460-T



213 kilómetros y la distancia a un posible terminal portuario en Eten es de unos 100 kilómetros (Figura 18).

Figura 18: IIRSA: Eje del Amazonas en Perú



Fuente: Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana

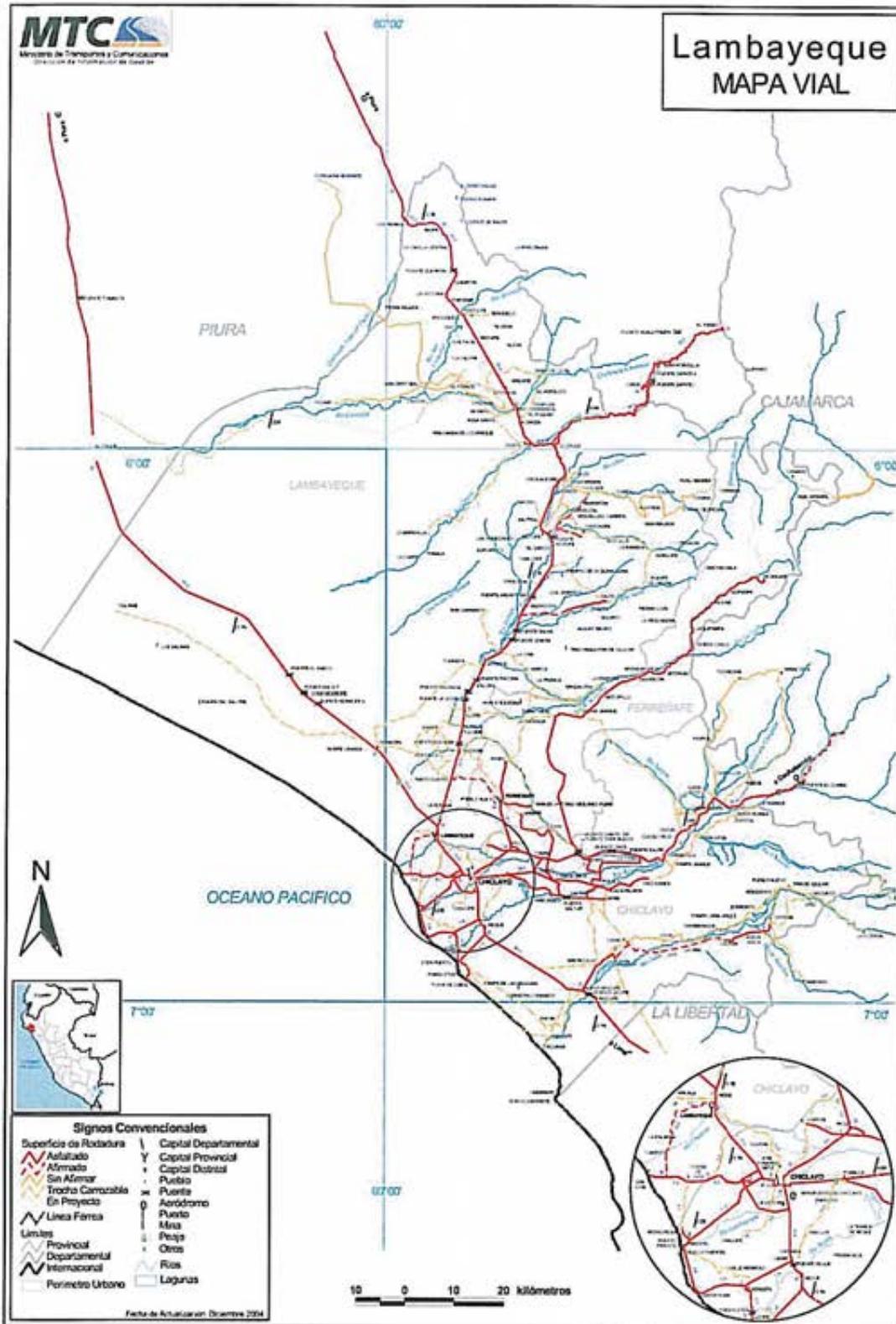
Los puertos para ser eficientes y competitivos necesitan de una masa crítica de mercancías, de cualquier naturaleza, que les permita generar economías de escala y bajos índices de infrutilización de sus instalaciones y equipos, siendo este el camino para ser competitivos en costes y en calidad de servicio.

Buena prueba de lo descrito es la situación por la que pasan muchos terminales portuarios de pequeña dimensión, que no movilizan cargas geográficamente cercanas que acuden a otros puertos pues necesitan de servicios marítimos, logísticos y terrestres más eficientes en frecuencias, tiempos de tránsito y costes de los que puede ofertar la instalación más cercana.

Como se puede observar en la Figura 19, el Departamento de Lambayeque está cruzado longitudinalmente por la Panamericana Norte, quedando a su paso por Chiclayo situada al oeste, con un enlace vial hacia la zona de Eten y Pimentel.



Figura 19: Mapa vial del Departamento de Lambayeque (2012)



Fuente: MTC

CONSEJO MUNICIPAL LAMBAYEQUE
Ing. Alfredo Norberto Mullinas
Jefe de Proyecto
CIP N° 01456-T



La conectividad hacia los Departamentos de La Libertad y Piura está satisfecha a través de la carretera Panamericana Norte.

Son precisamente los ejes transversales en donde las actuaciones viales son más necesarias tanto por su estado actual como por ubicarse los centros de producción de carga que podría utilizar el nuevo terminal portuario.

Con centro económico en la ciudad de Chiclayo, el sistema vial es insuficiente tanto por su geometría y su estado como por su capacidad. La respuesta de los usuarios, tanto empresas de transporte carretero como dueños de las mercancías, ponen de manifiesto la necesidad de proyectos de inversión que faciliten un transporte más ágil, rápido, seguro y un precio más económico que el actual.

Para el futuro terminal portuario son necesarios determinados proyectos de inversión en carreteras si se quieren conseguir dos importantes objetivos:

- Que el terminal portuario tenga buena conectividad con los centros de producción y distribución.
- Que el tráfico terrestre generado por el terminal portuario no congestione el sistema vial.

Respecto a este segundo objetivo, tanto para los productos mineros como para otros que pudieran utilizar la instalación portuaria, sobre todo productos agrícolas y fertilizantes, la conectividad vial debería planificarse y proyectarse salvando los núcleos urbanos mediante una carretera perimetral.

2.2.2.2 DISTANCIAS A LOS PRINCIPALES NÚCLEOS DE POBLACIÓN

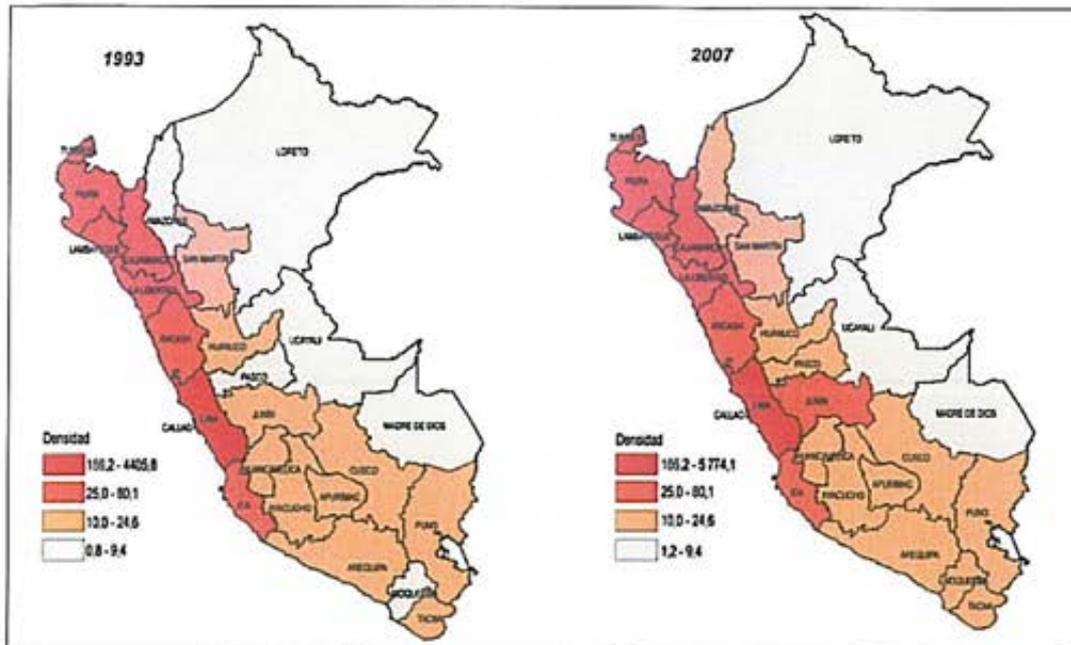
En el Perú existe un proceso en desarrollo de conformación de (macro) regiones como divisiones territoriales de rango superior al de departamento, con el fin de descentralizar el Estado. En este proceso ha habido varios intentos de agrupación de departamentos en macro-regiones, todos ellos sin concreción, aunque sí hay pasos hacia la cooperación departamental que se concretan en mancomunidades.

Así, el espacio llamado Sub Espacio Norte responde a una realidad común de los departamentos incluidos –Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca, San Martín, Amazonas, Ancash y Loreto– y no a una división político-territorial.

Desde el lado de la densidad de población, la media en el Perú es de 22.8 habitantes por km² cuando en España es de 93, en Francia de 117 o en Italia de 198 habitantes por km². En relación con los departamentos objeto de estudio, tres, Amazonas, Loreto y San Martín tienen una densidad de población inferior a la media nacional y los seis restantes, Ancash, Cajamarca, La Libertad, Lambayeque, Piura y Tumbes están por encima de la media nacional, algunos de ellos con unas diferencias muy elevadas (Figura 20).



Figura 20: Densidad poblacional por Departamento hab/km², 1993 y 2007



Fuente: INEI

A la baja densidad de población media de la Subregión, de solo 15.4 hab/km², hay que añadirle el dato de la concentración de la población en núcleos urbanos (Tabla 19) y el consecuente porcentaje de población rural –el 35% para la Subregión–, especialmente elevado en departamentos como Amazonas y Cajamarca, –56 y 67% respectivamente– (Tabla 20).

En definitiva la Subregión es una zona con densidad de población baja y, salvo los núcleos urbanos, con población muy dispersa en el territorio. Como combinación de ambos factores, se entienden las dificultades, sobre todo presupuestarias, para conectar y articular el territorio.

Tabla 19: Población urbana (habitantes) por departamentos (1993 y 2007)

DEPARTAMENTO	CENSO 1993	CENSO 2007	Var% 07/93
Amazonas	119,517	166,003	38.89
Ancash	548,028	682,954	24.62
Cajamarca	311,135	453,977	45.90
La Libertad	870,390	1,218,922	40.04
Lambayeque	709,608	885,234	24.75
Loreto	398,422	583,391	46.42
Piura	976,798	1,243,841	27.30
San Martín	335,942	472,755	40.72
Tumbes	136,287	181,696	33.32

Fuente: INEI

COMISIÓN MULTISECTORIAL LAMBAYEQUE
 Ing. Araceli Montori Mullinas
 Jefe de Proyecto
 CIP 116 01403-T

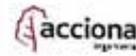


Tabla 20: Población en el medio rural (habitantes) por Departamentos (1993 y 2007)

DEPARTAMENTO	CENSO 1993	CENSO 2007	Var% 07/93	% POBL RURAL
Amazonas	217,148	209,990	- 3.30	55,8
Ancash	406,995	380,505	-6.51	35,8
Cajamarca	948,673	933,832	- 1.56	67,3
La Libertad	399,871	398,128	- 0.44	24,6
Lambayeque	211,187	227,634	7.78	20,5
Loreto	288,860	308,341	6.74	34,6
Piura	411,466	432,474	5.10	25,8
San Martín	216,445	256,053	18,30	35,1
Tumbes	19,234	18,610	-3.24	9,3

Fuente: INEI

La Tabla 21 recoge las distancias entre los principales núcleos de población del SEN y el emplazamiento del futuro TP de Lambayeque.

Tabla 21: Distancia entre el futuro TP de Lambayeque y los principales núcleos de población

Núcleo	Población (hab.)	Distancia a TP Lambayeque (km)
Yurimaguas	60,521	789
Tarapoto (incl. S. Martín)	137,923	679
Moyobamba	53,003	569
Chachapoyas	28,618	445
Jaen	89,030	297
Olmos	36,595	123
Lambayeque	56,589	42
Chiclayo	642,158	30
Cajamarca	211,608	251
Chepen	85,980	73

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

2.2.2.3 DISTANCIAS A LAS ÁREAS PRODUCTORAS

Para determinadas categorías o rubros de tráfico la distancia del área de producción o consumo al puerto es determinante en la competitividad de la correspondiente actividad económica.

El MTC ha identificado una serie de Corredores logísticos que, junto con el Eje Estructurante litoral (EE1), articulan el territorio a la hora de la distribución física de las mercancías desde las áreas de producción o consumo hasta los nodos de exportación o distribución.

En el caso del área de influencia del TP de Lambayeque se trata de los siguientes (Figura 21):

Corredor Logístico 1 (C1): Chiclayo – Moyobamba – Tarapoto – Yurimaguas – Iquitos

Corredor Logístico 2 (C2): Paita – Piura – Dv. Olmos

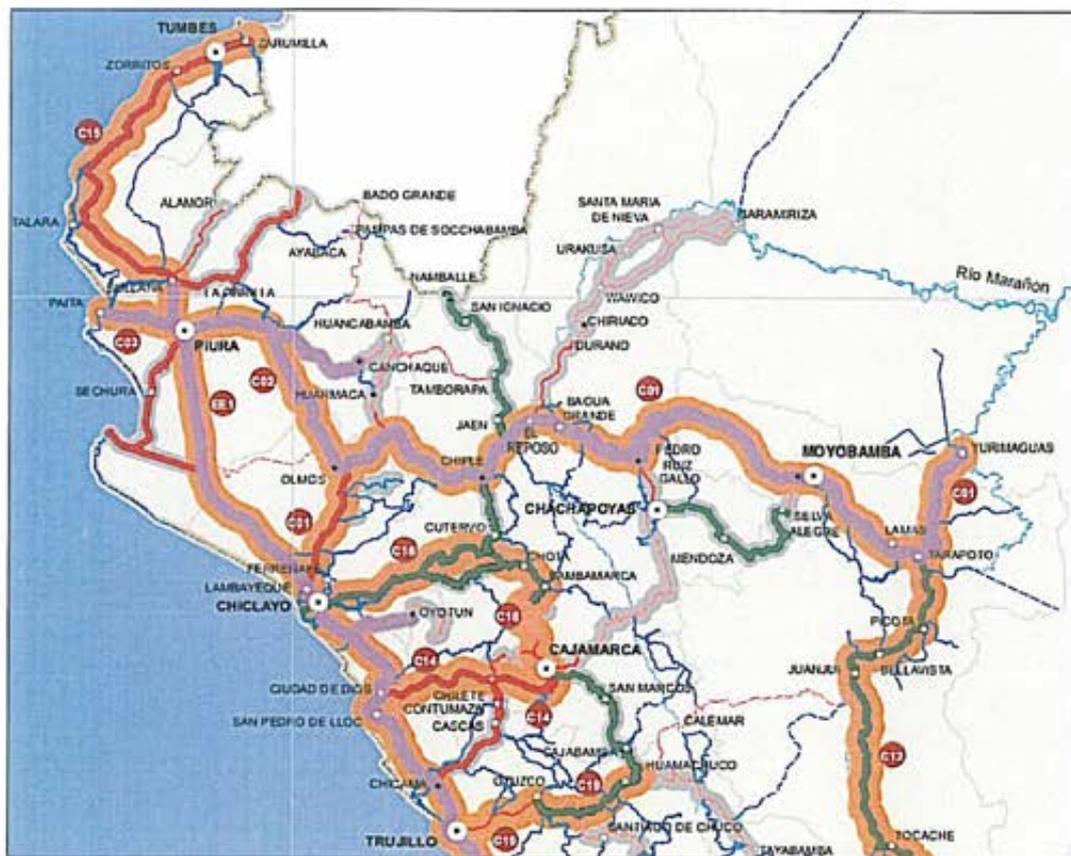
CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE
 Ing. Agripino Alvarado Mullinas
 Jefe de Proyecto
 CIP Nº 61486-T



Corredor Logístico 14 (C14): Ciudad de Dios – Cajamarca – Chachapoyas
Corredor Logístico 16 (C 16): Chiclayo – Cajamarca; y, del
Eje Estructurante 1 (EE1), en el tramo Piura – Chiclayo – Trujillo.

En la siguiente figura se aprecia la mencionada centralidad de Chiclayo en el SEN, emplazado en la zona litoral a medio camino entre Piura y Trujillo sobre el referido Eje Estructurante y con una buena conectividad tanto con la zona norte de los departamentos de Cajamarca y San Martín a través del Corredor Logístico 1, que lo posiciona a menor distancia que la alternativa de Paíta; como con la zona centro y sur de Cajamarca con los Corredores Logísticos 14 y 16. Obsérvese que el corredor logístico C1 hasta Yurimaguas arranca en Chiclayo y conecta a través de Olmos con el denominado IIRSA Norte.

Figura 21: Corredores logísticos en el área de influencia del proyecto



Fuente: MTC

En el apartado 2.2.1, simultáneamente al análisis de las actividades económicas, se han señalado las distancias de las áreas productoras al futuro TP y a los terminales que pondrían ser competidores para encaminar las importaciones y exportaciones. La Tabla 22 resume las distancias entre los centros de producción y las instalaciones portuarias.



Tabla 22: Distancias de los centros de producción a Puerto Eten y los TPs de Paita y Salaverry

	Eten	Paita	Salaverry
Chapapoyas	443	542	648
Cajamarca	248	507	308
Jaen	394	295	
Moyobamba	567	666	772

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

2.2.2.4 RECOMENDACIONES RESPECTO AL SISTEMA DE TRANSPORTE TERRESTRE

Por las encuestas realizadas a empresas de transporte carretero y a usuarios y propietarios de las cargas en el ámbito de otros estudios, como el Plan de Desarrollo de los Servicios de Logística del Transporte (MTC-BID, 2011) o el Estudio de Costos y Sobrecostos de la Cadena de Servicios Logísticos en los Terminales Portuarios de Uso Público, al objeto del análisis de los servicios logísticos de transporte y de sobrecostos en las cadenas logísticas, se deduce que la red vial actual en los Departamentos de la Macro Región es insuficiente no sólo para el tráfico actual sino también para las previsiones de incremento de tráfico consecuencia del incremento de la actividad económica y comercial de la zona. La brecha infraestructural viaria es bien conocida en el ámbito del MTC que propicia la inversión en la mejora de los corredores logísticos.

El Departamento de Lambayeque, con el importante mercado de Moshoqueque, está necesitado de una zona en donde se pueda dar acopio, ordenación y preparación a los productos agrícolas, aportándoles mayor valor añadido para destinarlos tanto al mercado interior como a la exportación.

Los puertos de Paita y Salaverry, en funcionamiento, tienen implantados un conjunto de servicios que facilitan el funcionamiento de las cadenas de suministro. La propuesta de una nueva alternativa portuaria tiene dificultades de atracción de carga sobre todo en los rubros de mercancías con alto valor como pueden ser los productos agroindustriales y las manufacturas.

La dinámica productiva, comercial, turística y social de la Región Lambayecana ha aconsejado al Gobierno Regional, a través de la Gerencia de Transportes y Comunicaciones, a actualizar el diseño del sistema vial para la década 2010-2020 de manera que su futura ejecución mejore su funcionamiento.

En esta nueva concepción, son 4 redes viales las que se han considerado prioritarias en el trabajo de actualización del Plan Vial de Rutas Departamentales:

- La denominada ruta "Olmos".
- La Red vial Sicán – Integración Andina.
- La denominada Agroindustrial que parte del distrito azucarero de Pomalca y concluye en el sector de La Ramadita.
- La Ruta Naylamp que uniría Chérrepe y Mórrope.

Se considera necesario la ejecución de un proyecto de autovía de cuatro carriles que una El Cruce – Olmos en la IIRSA Norte con las ciudades de Lambayeque y Chiclayo, con enlace en la Panamericana Norte y llegando al futuro terminal portuario.



Como se justifica en epígrafes posteriores el volumen de carga que justifica la necesidad de un nuevo terminal portuario, en una primera etapa está asociado a los tráficos generados por la minería. Consecuentemente, los ejes de conectividad transversal desde la zona de Eten, Pimentel y Chiclayo hacia Cajamarca se convierten en proyectos estratégicos para facilitar la logística del mineral hacia el puerto.

El trayecto vial Eten – Chiclayo – Pomalca – Chongo – Cochabamba – Chota – Bambamarca – Cajamarca, y el trayecto Cruce de San José en la Panamericana Norte – Chilite – Cajamarca deberían proyectarse con la capacidad y estado de mantenimiento adecuados para facilitar y soportar el tráfico generado por el nuevo terminal.

Del trabajo de campo realizado con empresarios del transporte por carretera durante la elaboración de este Plan Maestro, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- El estado de las carreteras para acceder a la zona de oriente continúa en una situación complicada para asegurar los tiempos de entrega y para mantener unos niveles de flete estables durante todo el año.

Las lluvias provocan situaciones impracticables por la dificultad del tránsito vial, lo que produce grandes retrasos y dificultades de contratación de cargas.

Destinado a los puertos, las rutas más frecuentes son a Paita o desde Paita, y la relación con Callao. El sistema común es tomar la mercancía en la chacra o en el almacén portuario y transportarla hasta el puerto o hasta el domicilio del cliente. En el caso de la mercancía que se exporta o se importa en contenedor, este es propiedad de la compañía naviera y no se utiliza para transportar por tierra la mercancía. El contenedor se consolida o se desconsolida en el propio puerto o en los almacenes de sus inmediaciones.

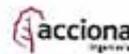
- En cuanto al trazado de la IIRSA Norte, se indica por los empresarios que las obras sólo se están limitando al mantenimiento del firme de la carretera sin mejorar excesivamente el estado actual.
- Consideran que con origen o destino en Tarapoto, las mercancías van a disponer de un mejor trayecto y más económico al Callao que a otros puertos del norte: la queja se dirige hacia el elevado coste del peaje y a que a corto plazo, el nuevo trazado favorece claramente al Puerto del Callao desde el punto de vista del coste del transporte terrestre.

Además, como para las empresas de transporte terrestre es muy importante poder encontrar carga de retorno, el Callao ofrece mejores oportunidades y mejores tarifas en este aspecto.

- En general se considera que Paita es un puerto bien organizado y con instalaciones de frío muy experimentadas que le permiten recepcionar mercancía perecedera, como por ejemplo mango o uva, clasificarla, prepararla y mantener con garantía la cadena de frío.
- En cuanto a la informalidad, se indica que estas empresas captan un porcentaje elevado de la carga, pues pueden ofertar precios más bajos aunque la seriedad y la garantía no es la misma que las de las empresas formales.

Existe la queja generalizada de la poca atención que las instituciones públicas dan a este grave problema que afecta no sólo a la calidad y seguridad de la mercancía sino también a la seguridad vial. Los chóferes informales manejan un número excesivo de horas para poder amortizar sus vehículos, lo que provoca accidentes debidos a la fatiga.

Por otra parte la informalidad afecta al mantenimiento de los propios vehículos, llantas, trincas, toldos y pólizas de seguro tanto del vehículo como de la mercancía y responsabilidad civil, que inciden directamente tanto en la calidad como en la seguridad del servicio.



- El precio o tarifa media por kilómetro puede estar en una horquilla entre 3 y 5 soles. Los vehículos informales pueden ofrecer precios inferiores (difíciles de conocer) a través de unas redes intermedias de consecución de cargas que actúan como comisionistas.
- La gran mayoría de empresarios son auto-patronos dueños del camión que manejan.
- No existe tacómetro en ningún vehículo y las medidas de control en carretera son bastante escasas.
- Las empresas medias y grandes de transporte carretero consideran a Chiclayo como el núcleo de concentración de cargas más importante, muy por encima de Paíta y Callao, pero todas estas cargas van destinadas al mercado nacional.
- En la Región no existe empresa de transportes especializada en transporte de contenedores lo que produce doble manipulación y trasiego de las cargas (que se cargan primero en el camión, luego se descarga para cargarlas en un contenedor, que es el medio que se utiliza para el transporte marítimo) con el consiguiente coste para el exportador.
- Respecto al transporte de productos mineros, los empresarios consultados indican que la minería no produce demanda de transporte carretero en el Departamento de Lambayeque. Sin embargo, consideran que desde Cajamarca y con una relativa mejora vial, el transporte terrestre puede ser más competitivo con destino al litoral lambayecano que al Puerto de Salaverry.

De lo anterior se deduce que el sector transporte necesita una mejor ordenación interviniendo sobre todo en el índice de informalidad.

Una última recomendación respecto al potencial de las actividades de transporte, el comercio y la distribución de mercancías es la necesidad de disponer de las adecuadas plataformas para solventar muchos de los problemas anteriores que comprometerían la operación del futuro TP de Lambayeque, así como la competitividad de la cadena logística global. Por eso se propone la construcción de un Terrapuerto en Chiclayo, como centro de distribución regional gestionado por autoridades públicas, que lideren la coordinación de las empresas de transporte terrestre, caracterizadas por su atomización.

2.2.2.5 REFERENCIA AL TRÁFICO DE CABOTAJE

Dentro de lo que se conoce como movilidad sostenible, el sector transporte está dentro del debate como importante foco de contaminación ambiental, impulsando las alternativas más respetuosas con el medio ambiente de manera que el desarrollo de la economía y el incremento de la necesidad de mayor conectividad no limiten su eficiencia.

Las externalidades del transporte por carretera están impulsando, desde hace años, una mayor utilización del transporte ferroviario y marítimo para lo que se entiende "corta distancia". Sin embargo las exigencias de las cadenas de suministro para que el producto esté en el lugar convenido, en el menor tiempo posible y a un coste competitivo no están facilitando que el mercado reasigne la distribución modal a plena satisfacción entre proveedor y cliente.

El Cabotaje en su acepción tradicional o el Transporte Marítimo de Corta Distancia, en inglés Short Sea Shipping, se define como el transporte por mar de mercancías y pasajeros entre puertos situados geográficamente en un mismo país.

La Comisión Europea en su Informe sobre el cabotaje comunitario o Transporte Marítimo de Corta Distancia (COM 1999-317) define el Cabotaje Comunitario como *"el transporte por mar de mercancías y pasajeros entre puertos situados geográficamente en Europa o entre dichos puertos y puertos situados en países no europeos ribereños de los mares cerrados que rodean Europa"*.



En el Perú hay que remontarse al año 1906, año de creación de la Compañía Peruana de Vapores para tener referencias de un verdadero cabotaje nacional, sobre todo en aquellos tiempos para pasajeros, debido a la escasez de caminos y medios de locomoción.

La construcción de la carretera Panamericana en 1935 junto con la puesta en servicio de incipientes vehículos a motor fue mermando paulatinamente la demanda del transporte por mar y las compañías marítimas nacionales, en especial la CPV, estuvo dedicada a atender otras rutas distintas al cabotaje hasta su desaparición en 1990.

Hasta la actualidad el cabotaje en el Perú, dentro del litoral marítimo, ha estado dedicado en un 90 por 100 al tráfico de hidrocarburos y de algunos graneles sólidos.

Cabe preguntarse si es posible impulsar el cabotaje para mercancías manufacturadas, productos agrícolas o agroindustriales. La evidencia demuestra que sólo las fuerzas del mercado no lo han hecho posible hasta ahora.

A nivel de calidad de servicio, una conexión marítima de cabotaje ha de ofrecer necesariamente:

- Frecuencia.
- Regularidad.
- Velocidad.
- Puntualidad en la entrega puerta a puerta. Sincronización con la fase terrestre.
- Seguridad en la manipulación de la carga.
- Fiabilidad.
- Coste competitivo.

No es extraño que el mercado no haya establecido un servicio de cabotaje en la costa peruana con la pretensión de trasvasar mercancía de la carretera al modo marítimo e intermodal de transportar.

Partiendo de la premisa que los puertos peruanos dispusieran de las facilidades para aceptar un servicio de cabotaje, que no las disponen en este momento, el resultado de las distancias en millas náuticas entre los principales puertos de la costa peruana demuestra la dificultad de competir con el transporte carretero (Tabla 23):

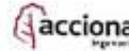
**Tabla 23: Distancia entre puertos
(Millas náuticas)**

Puertos	Distancia
Paita – Salaverry	275 m.n.
Paita – Callao	504 m.n.
Callao – Pisco	127 m.n.
Callao – Salaverry	258 m.n.
Callao – Matarani	447 m.n.

Fuente: Autoridad Portuaria Nacional

El transporte marítimo de cabotaje requiere necesariamente para su desarrollo poder compatibilizar al máximo las infraestructuras, el buque, el material y equipos móviles, la calidad de los servicios anejos y los sistemas de información y datos.

Para diseñar un servicio de cabotaje se necesita disponer de una masa crítica, además de lo ya dicho, bien sea de mercancías por su naturaleza, caso de graneles o de mercancías peligrosas, bien sea por el tipo o modo de la unidad de carga, bien sea por el tipo de manipulación para



acceder a bordo del buque de cabotaje, caso de mercancía roll-on roll-off con o sin cabeza tractora.

En cuanto a los posibles beneficios que puede reportar un servicio de cabotaje, evidentemente, están los beneficios medioambientales. En la Unión Europea se responsabiliza al sector transporte del 28% de las emisiones de CO₂, según el Libro Verde de la Comisión sobre la energía 2000. El transporte por carretera genera más del 80% de estas emisiones.

Otro tipo de beneficios están referidos a la seguridad, la disminución de la congestión en carretera lo que permite una mayor adecuación de las inversiones en este tipo de infraestructura, disminuyendo las externalidades, procurando mayor eficiencia energética y mayor eficiencia operativa.

Bien es verdad que la concentración de carga en los puertos hub, sobre todo en contenedores, necesita una distribución añadida. Los servicios feeder desde y hacia un puerto base pueden contribuir a complementar la distribución de otras cargas siempre y cuando sean competitivas respecto al camión.

En resumen, el Tráfico Marítimo de Corta Distancia ha de integrar las cadenas marítimo – terrestres y lograr una mayor competitividad a través de un uso intensivo de los medios de transporte, funcionamiento de los nodos, proporcionando respuestas fiables y competitivas a los operadores de carretera.

Al día de hoy, en el Perú, los obstáculos de tipo económico, de infraestructuras, administrativo, aduanal, operativo, cultural y social deben ser minorados si se pretende en un futuro próximo impulsar este modo de transporte.

Medidas de carácter legislativo, como temas de abanderamiento de flota, armonización de procedimientos documentales, requerimientos de información e inspección, legislación sobre control de buques, tripulaciones, implementación de centros de control de tráfico marítimo en todo el litoral como VTS y VTMIS para facilitar el tráfico y su coordinación en tiempo real en la corta distancia y reforzar la legislación sobre seguridad deberán ser adaptadas a este tipo de tráfico.

Otras medidas y actualizaciones de carácter técnico, de infraestructuras específicas y especializadas, de desarrollo tecnológico y de accesibilidad a los puertos y conectividad con su zona de influencia son medidas de adecuación necesarias para este tráfico.

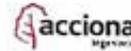
Desde el punto de vista de los recursos humanos, la capacitación de las personas y su posterior sincronización en toda la cadena es condición imprescindible para el desarrollo de la misma.

2.2.3 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Tal y como se ha definido al principio del acápite 2.2, el área de influencia o hinterland de un terminal portuario es el espacio geoeconómico que es servido por la instalación portuaria. En el Producto 2 "Delimitación del área de influencia" se analizan en profundidad los dos aspectos fundamentales que permiten definir el área de influencia del futuro Terminal Portuario de Lambayeque, a saber:

- La disponibilidad de carga con potencial para la exportación, de acuerdo con la producción actual y considerando los proyectos planificados en el SEN, tal y como se recoge el epígrafe 2.2.1 de este Plan Maestro; y
- La accesibilidad y distancia del área donde se encuentra dicha carga respecto a otros terminales portuarios con una oferta logístico-portuaria equivalente, aspecto que trata el epígrafe 2.2.2 de este documento.

Para ello es necesario formular la hipótesis de que la oferta portuaria del futuro TP de Lambayeque es competitiva en términos de infraestructuras, superestructuras, servicios portuarios, tarifas portuarias y conectividad terrestre, en relación con los TP de Paita, Salaverry y el Callao.



Bajo esta hipótesis, y tras analizar las exportaciones de los departamentos del SEN del Perú a nivel provincia y la distancia de estos territorios a las tres instalaciones portuarias, determinadas por su red vial actual (Figura 22) y los proyectos de mejora planificados, el área de influencia del TP de Lambayeque queda delimitada según detallan la Tabla 24, la Figura 23, la Figura 24, y la Figura 25. Esta área se compone de la **totalidad de los Departamentos de Lambayeque y Amazonas, la zona central del de Cajamarca** (provincias de Cajamarca, Celendín, Chota, Cutervo, Hualgayoc, Jaén, San Miguel, San Pablo y Santa Cruz), **la zona norte del de San Martín** (provincias del Dorado, Lamas, Moyobamba, Rioja y San Martín) y la provincia de Chepén del de **La Libertad**.

En el proceso de definición del área de influencia se ha diferenciado entre dos tipos de área: el área principal y el área secundaria.

El área principal ha quedado definida por las provincias más cercanas al futuro TP de Lambayeque que a Paita o Salaverry, y que ostentan una carga de exportación superior a 1,000 toneladas según los datos proporcionados por SUNAT de 2012. Cabe señalar que en la producción exportable de estas provincias aplican criterios logísticos y el efecto sede. El área principal se ha representado con un color azul más intenso en el mapa y utilizando fuentes en negrita en la tabla.

Por su parte, el área secundaria ha quedado por criterio de distancia, por las provincias más cercanas al futuro TP de Lambayeque que a Paita o Salaverry, cuya producción exportable potencial saldría por el Puerto de Lambayeque. El área secundaria se ha representado con un color azul más suave en el mapa y utilizando fuentes sin negrita en la tabla.

De acuerdo con este criterio de proximidad, el resto del territorio peruano no forma parte del área de influencia del futuro TP de Lambayeque.

No obstante, a las provincias señaladas en estas áreas podrían llegar a sumarse las de San Ignacio y San Marcos del Departamento de Cajamarca, ya que la diferencia de distancia entre estas y los terminales portuarios de Paita y Salaverry, respectivamente, —por los que actualmente sale su carga—, respecto a la distancia al futuro TP de Lambayeque no es significativa frente a otros aspectos de la oferta logística. Lo mismo ocurre con las provincias de Bellavista y Picota del Departamento de San Martín, cuya producción sale ahora por Salaverry. Sin embargo, este sería un escenario muy optimista. Y, por otro lado, la carga actual producida en estas provincias no es relevante para la construcción de una instalación portuaria en Lambayeque.

En cualquier caso, cabe destacar que el área de influencia del futuro TP de Lambayeque ha sido definida a nivel provincia, y que las provincias que quedan en el contorno de dicha área de influencia suponen una zona de transición entre las áreas de influencia de los terminales portuarios de Paita y Salaverry, y la del de Lambayeque.



Tabla 24: Área de influencia del futuro TP de Lambayeque (Escenario 0)

Departamento de Lambayeque	Departamento de Amazonas	Departamento de Cajamarca	Departamento de San Martín	Departamento de La Libertad
Chiclayo Ferrenafe Lamayeque	Bagua Bongara Chachapoyas Condorcanqui Luya Rodríguez de Mendoza Utcubamba	Cajamarca Celendín Chota Cutervo Hualgayoc Jaen San Miguel San Pablo Santa Cruz	El Dorado Lamas Moyobamba Rioja San Martín	Chepen

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Por otro lado, además de este Escenario 0 o Base, existen otros que podrían ampliar el área de influencia, y por lo tanto la carga potencial, del TP de Lambayeque:

Escenario 1: En el Departamento de Piura, la provincia de Piura está generando carga de forma significativa, y la de Morropón en menor medida. La carga producida al sur de dichas provincias saldría por el futuro TP de Lambayeque por proximidad a dicha instalación portuaria. Huancabamba queda excluida de este escenario al no tener una producción representativa.

Escenario 2: El TP de Salaverry no desarrolla una instalación ad hoc para el tráfico de contenedores y el TP de Lambayeque sí. En tal caso, es probable que la carga de las provincias de Ascope, Trujillo y Viru del Departamento de La Libertad comenzase a usar el TP de Lambayeque, pasando a formar parte de su área de influencia. Con la ampliación del Proyecto Chavimochic (Etapa III) se prevé que la carga de Ascope se incremente. No se incluye Pacasmayo en este escenario, por la ausencia de producción exportable en esta provincia.

En cualquier caso, de las entrevistas efectuadas a empresas, entidades de representación empresarial e instituciones para la elaboración del presente Plan, se deduce la necesidad de buscar mecanismos de integración y cooperación empresarial de manera que la capacidad productiva de los departamentos del área de influencia pueda recorrer toda su potencialidad y se puedan profesionalizar en la gestión de la producción y orientarse al comercio exterior.

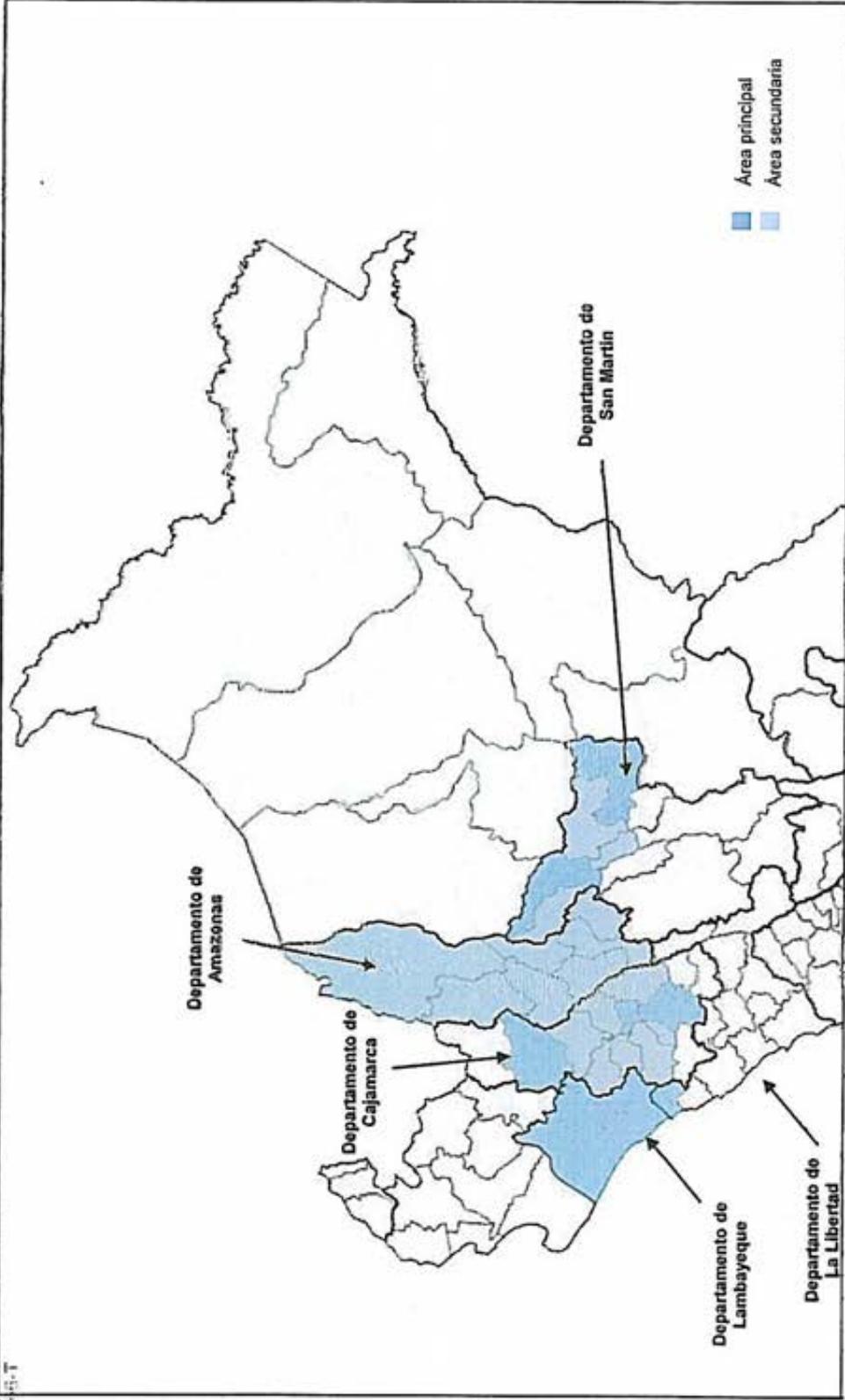
La Figura 26 representa el área de influencia del futuro TP de Lambayeque para los Escenarios 1 y 2, en los colores verde y amarillo respectivamente.

CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE
 Ing. Arturo Monrón Muñizas
 Jefe de Proyecto
 CIP N° 01493-T



Dg. Arturo Menéndez Mullinas
Jefe de Proyecto
CIP N° 01445-T

Figura 23: Área de influencia del futuro TP de Lambayeque (Escenario 0)



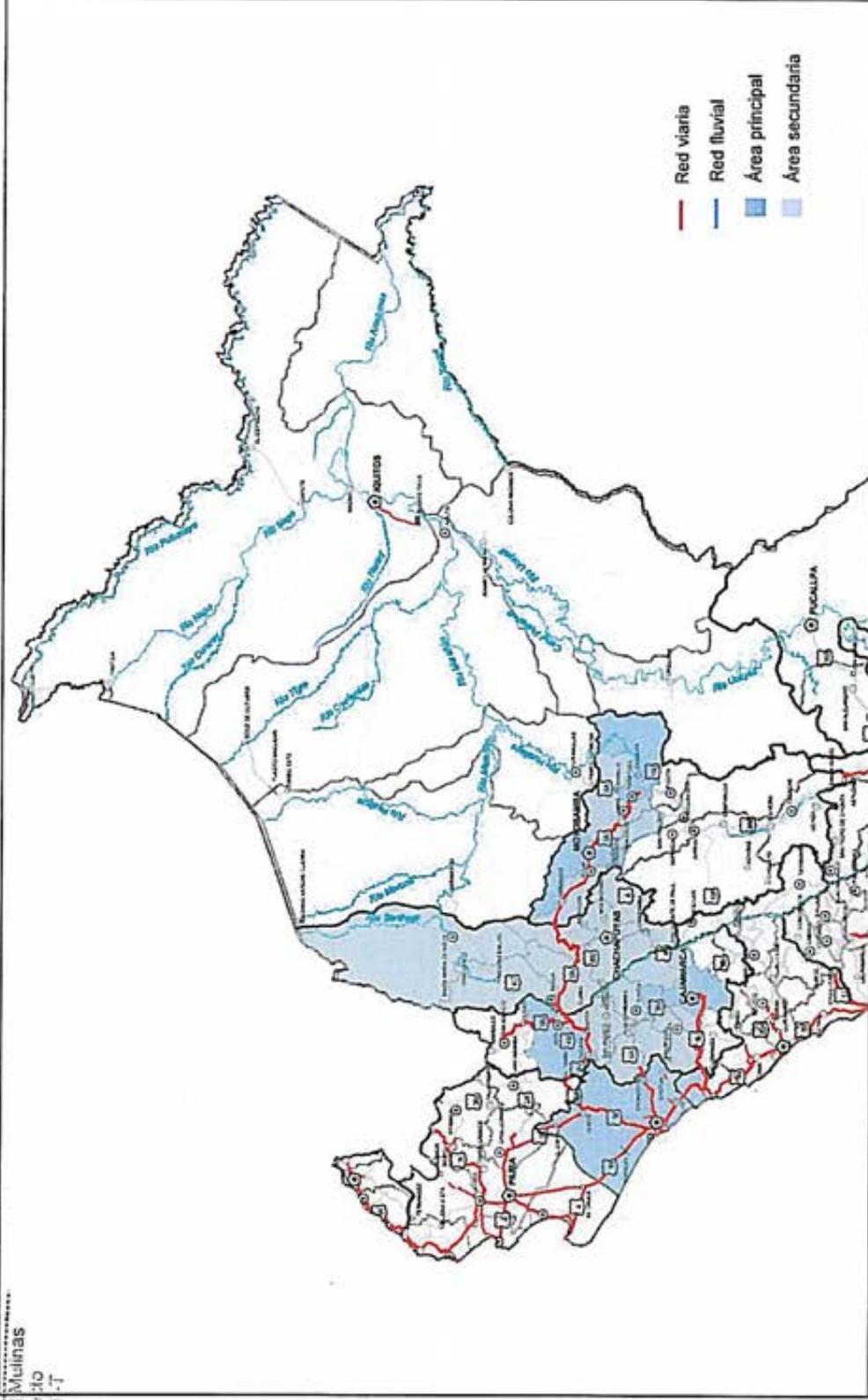
Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE

Ing. Ayala Mestral Mulinas
Jefe de Proyecto
CIP 100 000 000 000 000

Figura 24: Conexiones terrestres del área de influencia del futuro TP de Lambayeque (Escenario 0)



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque a partir de datos del MTC



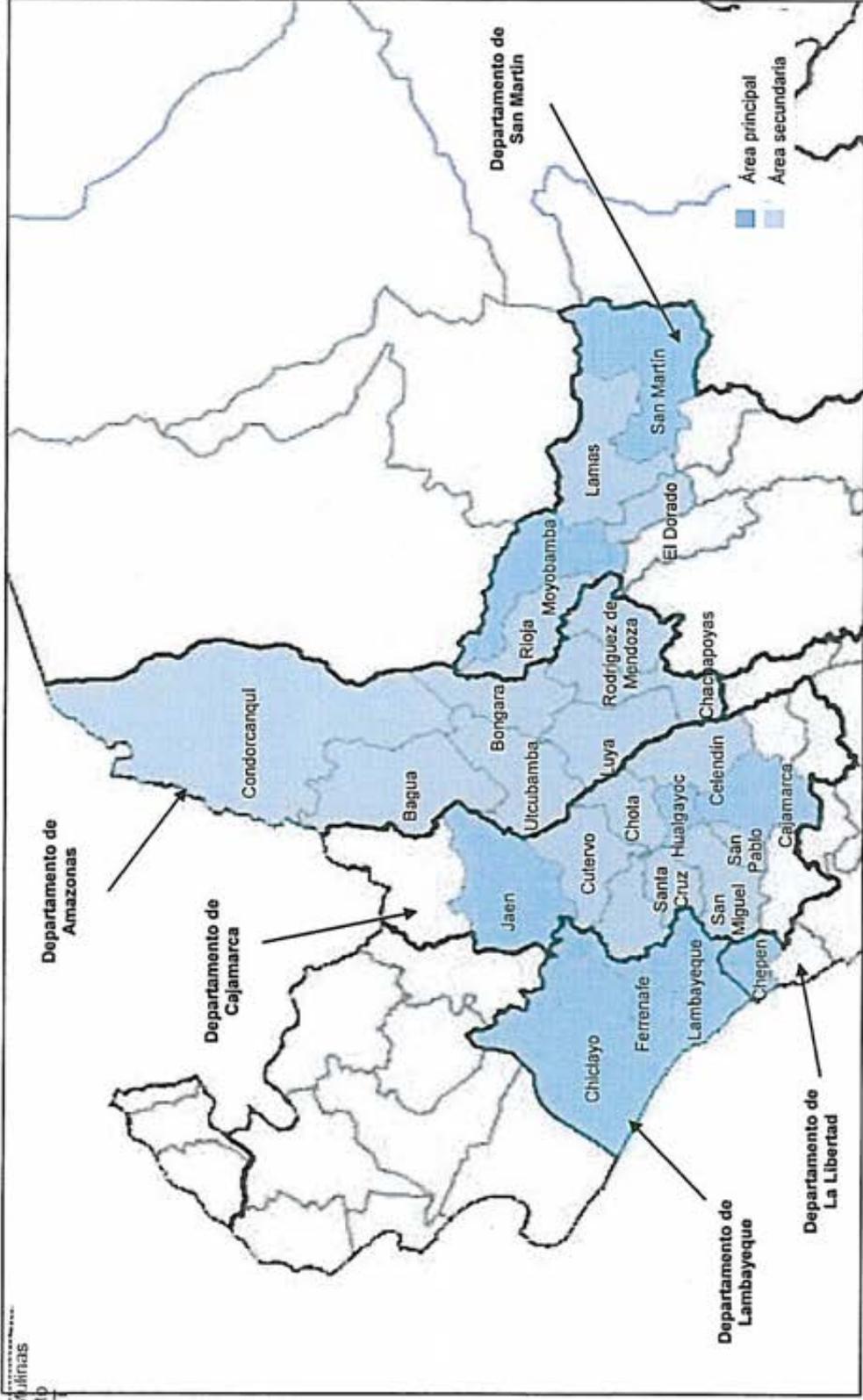
CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE

Ing. Arturo Morales Velásquez

Jefe de Proyecto

CIP N° 01466-T

Figura 25: Provincias del área de influencia del futuro TP de Lambayeque (Escenario 0)



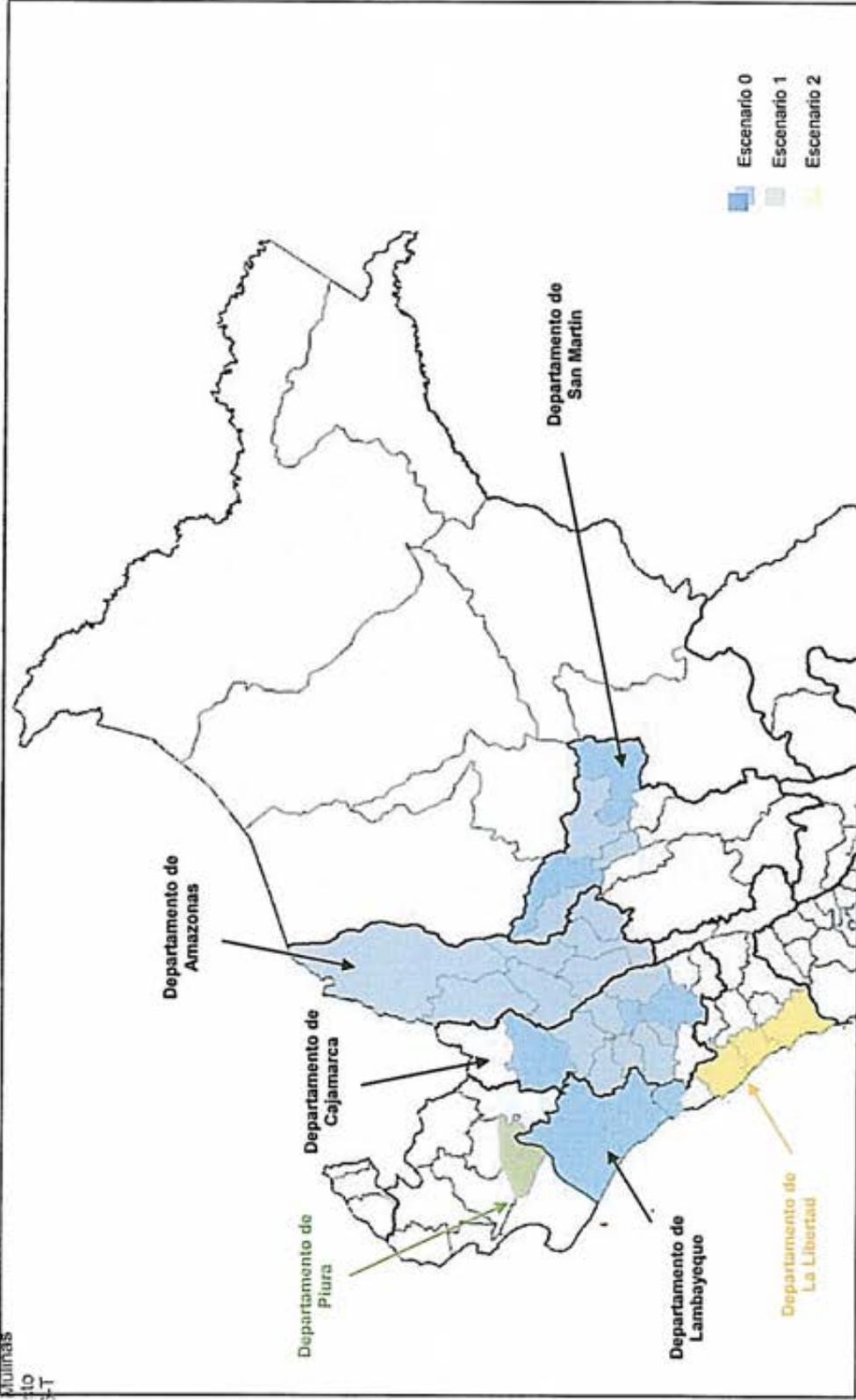
Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE

Ing. Argiro Alvarado Alvarado
Jefe de Proyecto
CIP N° 014764-T

Figura 26: Área de influencia del futuro TP de Lambayeque para los Escenarios 1 y 2



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



2.3 RELACIÓN PUERTO-CIUDAD

La denominada relación puerto-ciudad incorpora las tres dimensiones del desarrollo sostenible: la económica, la socio-cultural y la ambiental, todas ellas con relación territorial en el frente marítimo.

Como se indica en el PNPD, uno de los aspectos que despiertan gran interés en el ámbito de la relación puerto-ciudad es el referido a la gestión de aquellos espacios que han quedado obsoletos (etapa 4: acercamiento e integración) para responder a las necesidades comerciales portuarias. Este fenómeno –de gestión del frente litoral o waterfront– se desarrolla a partir de los años setenta en Baltimore, USA, extendiéndose posteriormente a Europa (Docksland de Londres) y más recientemente a puertos iberoamericanos.

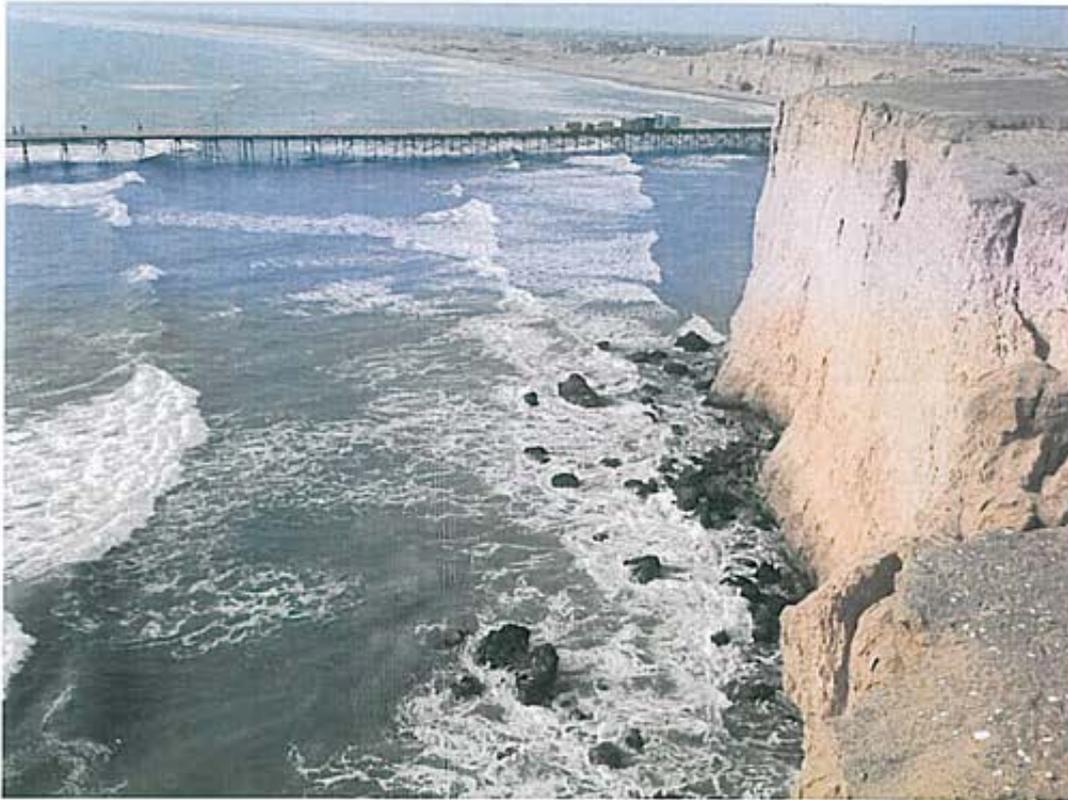
En el caso del litoral lambayecano la tradición marítimo-portuaria se remonta a varios siglos atrás (Flórez, 1986):

Los escritos de cronistas del siglo XVI de antiguos pobladores de Eten (Actin cuyo significado en yunga es "vamos hasta donde amanezca") hacían referencia acerca de que una embarcación llegó al norte peruano y desembarcó en las playas de Actin y que esta migración estaba compuesta por una familia real, a quien acompañaba un gran número de aventureros, llegados de tierra desconocidas. El personaje llamado Naymlap estableció sus dominios en Llampayec, hoy denominado Lambayeque y su dinastía duró siglos.

El desarrollo de infraestructura portuaria se inició en el siglo XIX con la construcción y explotación del Muelle de Eten en 1867 (Figura 27), fruto de una Resolución Suprema, estableciendo las bases para la construcción de un ferrocarril que uniera Chiclayo, Lambayeque y Eten, incluyendo entre las obras la de un muelle en Eten. Hasta entonces las operaciones se realizaban en San José de Lambayeque que tuvo un intenso movimiento en los días de la colonia y primeros de la República. Se embarcaba azúcar, arroz, tabacos, cuero, jabón, etc. Don Aurelio García y García en su Derrotero de la Costa del Perú (1870) se refiere al mismo del siguiente modo: "Este puerto se encuentra situado a trece millas al norte del morro de Eten. Se llama puerto, no siéndolo en realidad por carecer de todo abrigo...".



Figura 27: Muelle de Puerto Eten



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

La referida intermodalidad ferroviaria conforma una indiscutible riqueza patrimonial que quedó oficializada en junio de 1986 cuando la Antigua Estación de Ferrocarril de Puerto Eten (Figura 28) fue declarada por el Ministerio de Educación a nombre del Instituto Nacional de Cultura fue declarada Monumento Histórico Artístico quedando incluida en el Patrimonio Monumental de la Nación.

Figura 28: Antigua Estación del Ferrocarril de Puerto Eten



Fuente: Cámara de Comercio de Lambayeque

Años después, ya en el siglo XX, en el año 1912, el Gobierno otorgó la concesión para construir un muelle de lanchonaje y un ferrocarril entre Pimentel y el fundo Pomalca a la Sociedad Agrícola Pomalca Limitada, quedando emplazado a siete millas y media de Eten. El origen de Pimentel no está definido con precisión. Originalmente el emplazamiento se llamó



Caleta de Concepción de Chiclayo y también Salaverry. Posteriormente cambió de nombre a Pimentel debido a que un oficial de la Marina de Guerra del Perú, don Ricardo Pimentel, localizó al sur del puerto de San José de Lambayeque un desembarcadero con mejores condiciones que las de aquel puerto.

Con los años, Pimentel ha consolidado su orientación turística en la que hay que subrayar su malecón y el muelle rehabilitado (Figura 29).

Figura 29: Muelle de Pimentel



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

En el año 2014 se iniciaron las obras del malecón turístico de Puerto Eten (Figura 30) que, con una extensión de aproximada de un kilómetro, va desde la calle José Antonio García y García (primer parque) hasta la calle Huáscar (capilla de la Cruz de Tres de Mayo).

Se prevé que en la nueva infraestructura se emplacen tiendas de artesanía, dos réplicas de muelles que llegan hasta la playa, restaurantes de comida y bebida típica del norte del país, estacionamientos, zonas de descanso y recreación, áreas verdes, bancas, mesas con sombrillas y toda una gama de comodidades que generarán atracción turística y empleo.



acuática y zona terrestre y queda definida por las coordenadas recogidas en la Tabla 25 tal y como refleja la Figura 31.

En el ámbito marino podrían generarse procesos de contaminación, erosión litoral en una extensión de 4 kilómetros hacia el norte y hacia el sur de la ubicación del terminal por la acción de la dinámica litoral, sus fluctuaciones y cambios (olas, mareas y la Corriente Peruana).

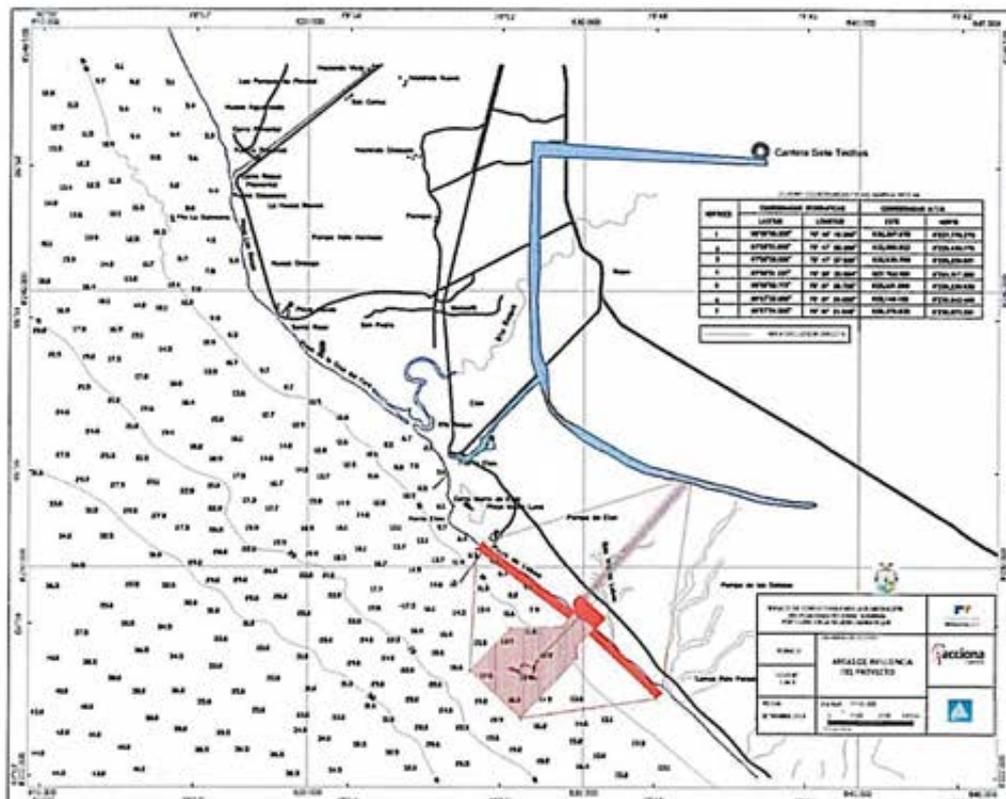
En la zona terrestre las instalaciones portuarias no afectan a ninguna área urbana. El mayor impacto lo generará la carretera de acceso al terminal desde la Carretera Panamericana.

Tabla 25: Coordenadas del Área marítima de influencia ambiental directa

VÉRTICES	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COORDENADAS U.T.M.	
	LATITUD	LONGITUD	ESTE	NORTE
1	06° 59' 05.208"	79° 49' 10.298"	630,397.670	9'227,770.270
2	07° 00' 21.000"	79° 47' 50.000"	632,855.922	9'225,436.175
3	07° 00' 28.026"	79° 47' 57.026"	632,639.750	9'225,220.921
4	07° 00' 51.331"	79° 50' 35.884"	627,763.160	9'224,517.380
5	06° 59' 55.715"	79° 51' 35.725"	625,931.080	9'226,643.498
6	06° 57' 32.000"	79° 51' 29.000"	626,148.105	9'230,643.498
7	06° 57' 24.500"	79° 51' 21.500"	626,378.835	9'230,873.291

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

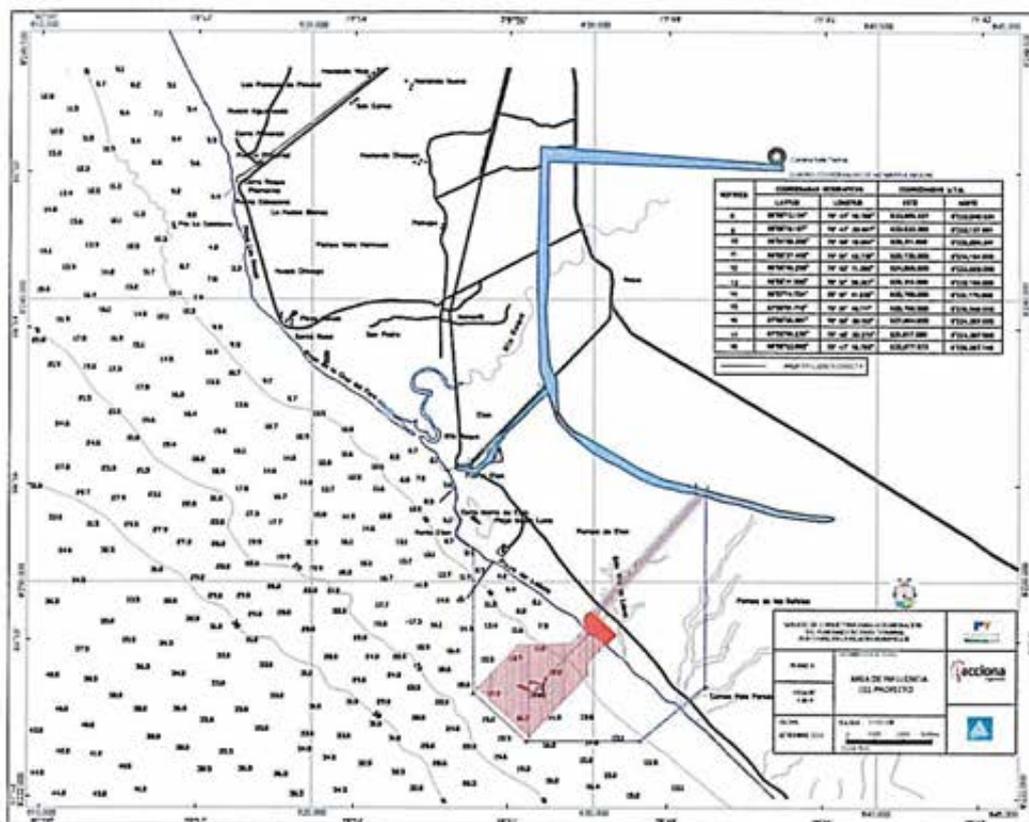
Figura 31: Área de influencia ambiental



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



Figura 32: Área de influencia social



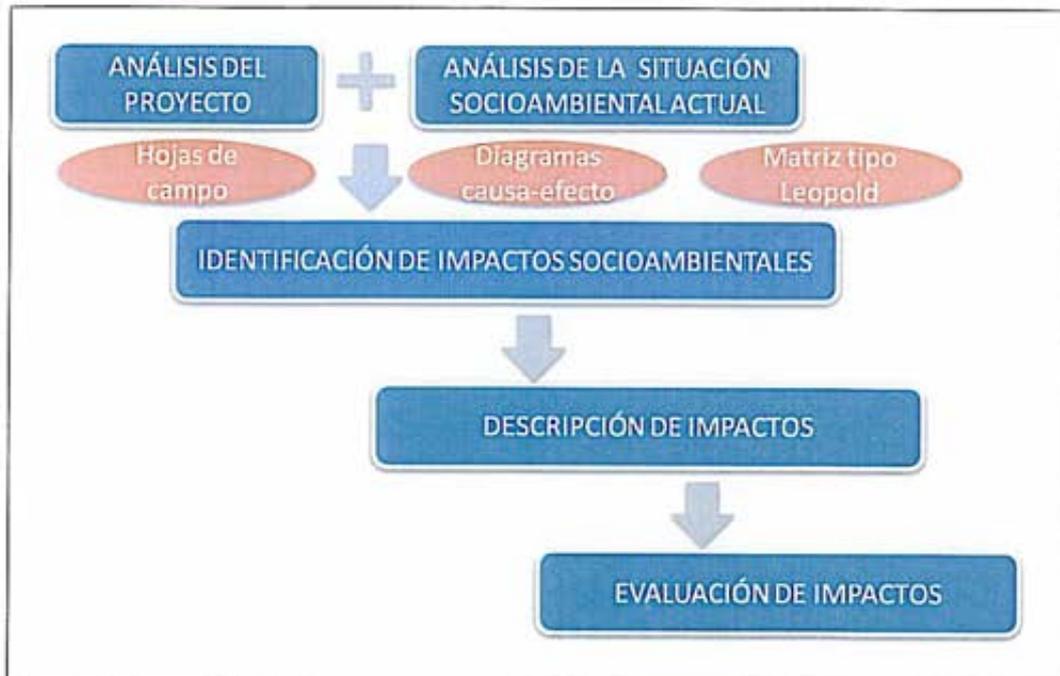
Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Se ha realizado una caracterización socioeconómica de dicho área mediante la descripción de indicadores demográficos, de desarrollo, económicos, de transporte y de ambiente cultural.

2.4.2 METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

La Figura 33 resume la metodología empleada para la identificación y evaluación de impactos socio-ambientales, que se describe detalladamente en el Producto 12.

Figura 33: Metodología para la identificación y evaluación de impactos ambientales



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Los factores ambientales susceptibles de recibir impactos ambientales por las actividades de las obras del proyecto del Terminal Portuario de Lambayeque y su posterior explotación pertenecen a las diferentes componentes del medio físico, biología, socioeconómicas y culturales del entorno del proyecto resumidos en la Tabla 26.

El siguiente paso de la metodología es elaborar los diagramas causa-efecto en cada una de las etapas del proyecto –planificación (Figura 34), construcción (Figura 35), operación (Figura 36) y cierre (Figura 37)– para identificar la ocurrencia de los impactos.



Tabla 26: Factores ambientales impactados por las actividades del proyecto

MEDIOS	COMPONENTE AMBIENTAL		FACTOR AMBIENTAL
FÍSICO QUÍMICOS	ATMOSFERA		Generación material particulado y emisión de gases de combustión
			Generación de ruido y vibraciones (decibeles)
	HIDROCEONOGRAFÍA	AGUA	Calidad y contaminación del agua de mar
		OCEANOGRAFÍA	Renovación del agua dentro de la rada
			Posible interferencia de las corrientes, olas, mareas
		SUELO	Cambio en la geomorfología y erosión
			Calidad y contaminación del suelo marino
			Geología-Estabilidad (deslizamiento)
			Batimetría
	PROCESO		Posible ocurrencia de terremotos y maremotos
BIOLÓGICOS	FLORA	Pérdida o daño de la flora marinas	
	FAUNA	Alteración de hábitats y vulnerabilidad de especies marinas	
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	RECREACIÓN		Posible afectación de la navegación y área de recreo
	ESTÉTICOS E INTERÉS HUMANO		Posible afectación panorámica y paisajes (calidad visual)
			Probable afectación de restos arqueológicos
	CALIDAD DE VIDA		Estilo de vida/tranquilidad
			Generación de empleo (mano de obra calificada)
			Salud y seguridad (riesgo de accidentes)
			Turismo
	SERVICIOS, COMERCIO E INFRAESTRUCTURA		Sistema de transporte marítimo
		Pesca	
RELACIONES ECOLÓGICAS		Eliminación de residuos y material excedente	

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

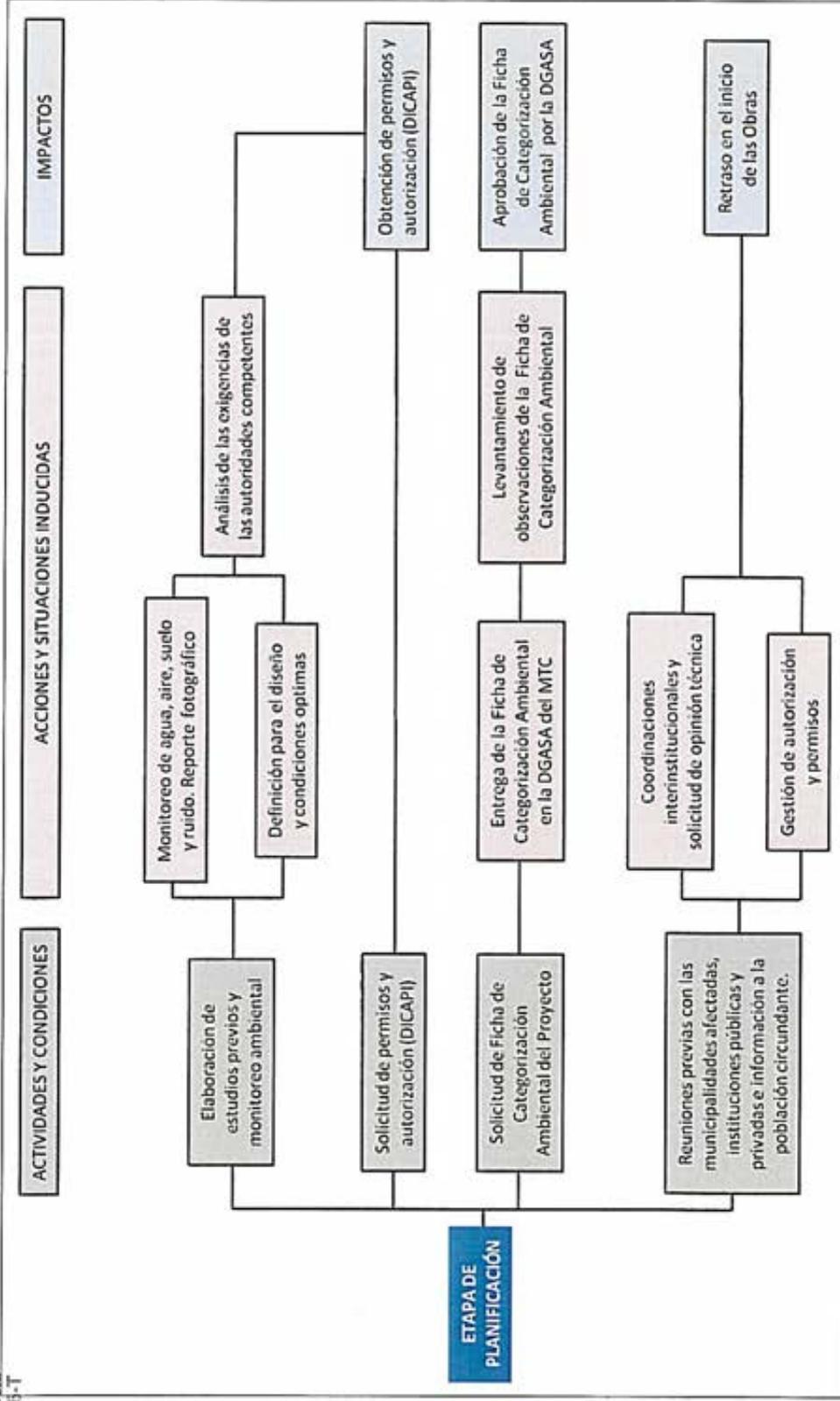


Ing. Arzobispo Mena, M. J.

Jefe de Proyecto

CIP N° 61458-T

Figura 34: Diagrama causa-efecto de la Etapa de Planificación



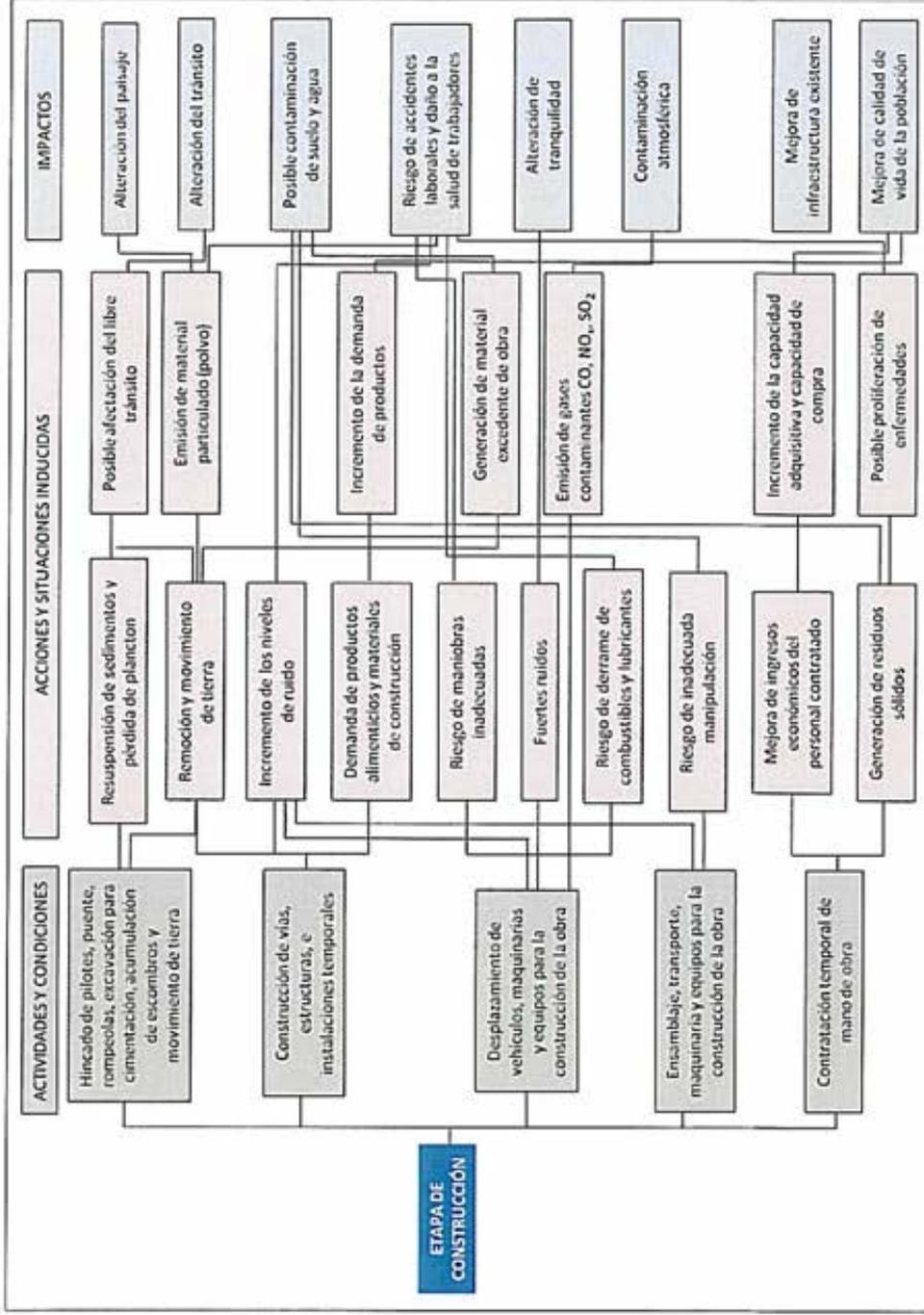
Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE

Ing. Arístides Mollinas
Jefe de Proyecto
CIP Nº 0-1350-T

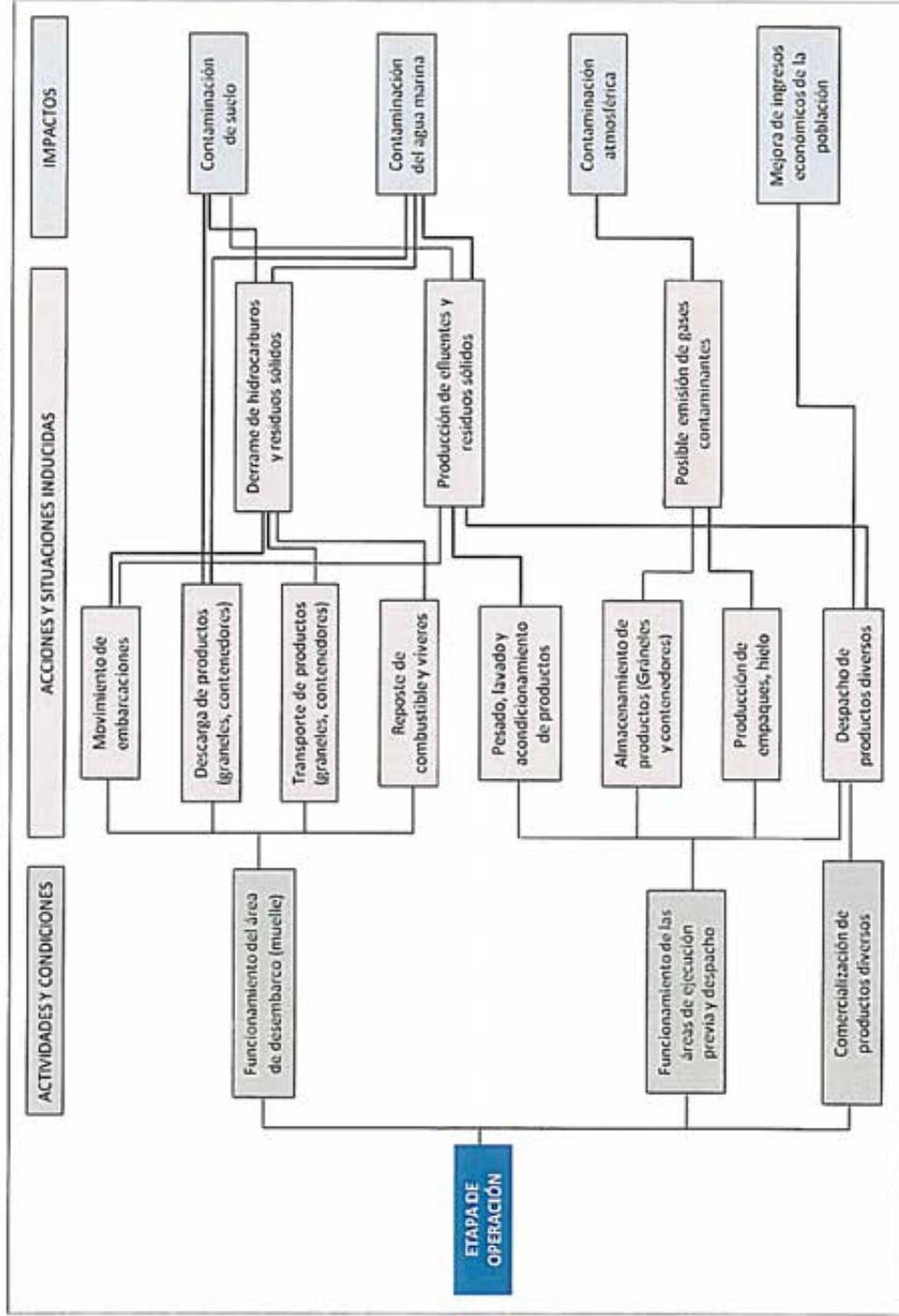
Figura 35: Diagrama causa-efecto de la Etapa de Construcción



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

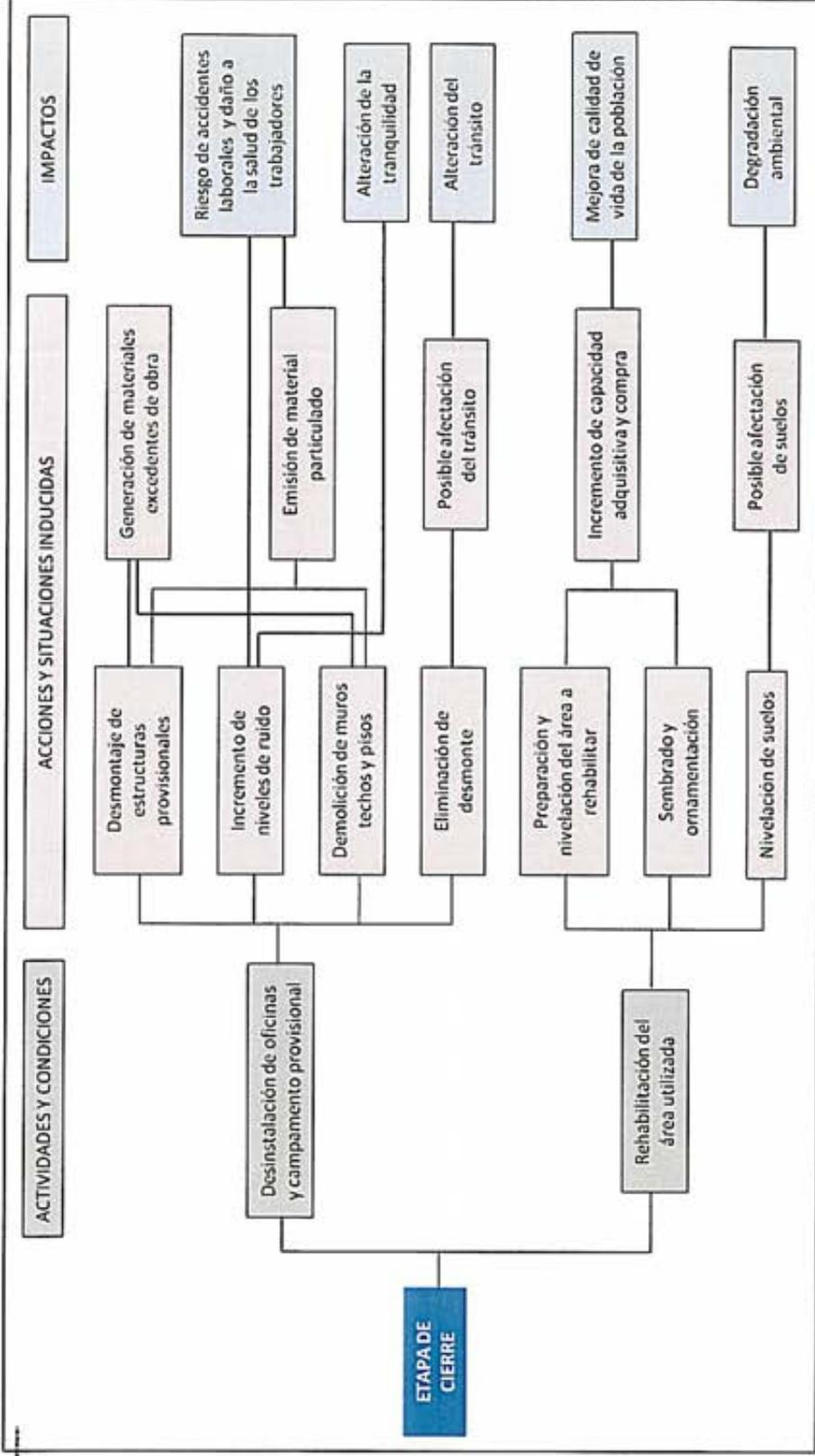


Figura 36: Diagrama causa-efecto de la Etapa de Operación



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Figura 37: Diagrama causa-efecto de la Etapa de Cierre



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



2.4.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS

Los impactos ambientales, positivos y negativos, se valoran desde la óptica de su importancia y la magnitud de los mismos. Por su parte, la importancia se determina en función de criterios de extensión, duración y reversibilidad.

Con las matrices que caracterizan estos valores para cada una de las acciones del proyecto sobre cada factor ambiental en cada etapa se construyen las matrices de valor del impacto según las etapas del proyecto, con las siguientes conclusiones:

- En la etapa de planificación no se producen impactos ambientales de ninguna naturaleza.
- En la etapa de construcción ningún impacto resulta muy significativo según el análisis; el 72% son valorizados como despreciables o no significativos; el 4% de los impactos son valorizados como significativos, principalmente en las actividades de hincado de pilotes, excavación para cimentación, construcción de rompeolas, acumulación de escombros y movimiento de tierra. El 24% de los impactos de esta etapa son positivos y se refieren al empleo de mano de obra y la adquisición de bienes y servicios.

En conclusión, en la etapa de construcción, sumando los benéficos y los despreciables, resulta que el 96% son impactos factibles de corregir.

- En la etapa de operación, el 34% de los impactos son despreciables, es decir factibles de corregir, de extensión local y duración temporal. Ningún impacto ha sido categorizado como muy significativo. Y el 6% resulta significativo. El 60% de los impactos tiene carácter positivo o benéfico.

Es decir, teniendo en cuenta los impactos benéficos sumados a los despreciables, el 94% son impactos factibles de corregir y no involucran mayores problemas durante la etapa de operación.

- Durante la etapa de cierre no se han identificado impactos significativos o muy significativos. El 37.5% corresponde a no significativos o despreciables, siendo considerados la calidad del aire, y niveles de ruidos y eliminación de residuos sólidos, toda vez que como parte de la Estrategias de Manejo Socio Ambiental, se aplican las medidas necesarias para su atenuación o corrección. El 62.5% de los impactos son positivos, representados por la mejora en la calidad del paisaje.
- Por tanto en la etapa de cierre el 100% de los impactos son despreciables o positivos.

2.4.4 CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Como conclusiones finales de la evaluación ambiental puede mencionarse que:

- El diagnóstico del medio físico, químico y biológico de la zona de estudio da como resultado que dicha zona no tiene actividad antropogénica que haya impactado sobre la calidad de agua, los sedimentos marino y o la biota marina.
- Se puede apreciar que el fondo marino es pobre. El sedimento marino tiene valores bajos de materia orgánica total, carbonatos y biocenosis macro bentónica por lo que el impacto de las construcciones será temporal y mínimo.
- Los depósitos y usos de las canteras para la construcción del rompeolas y explanada, requieren de un EIA independiente.
- El suministro de agua potable y la red de desagüe que se dotarán a las instalaciones portuarias o bien se incorporarán a la red doméstica e industrial de la ciudad de Eten, o bien tendrán sus propias redes. Este segundo caso requerirá de un estudio de impacto ambiental independiente.



- Los impactos ambientales que producirán la construcción y la explotación del nuevo terminal serán predominantemente positivos para la región, pues contribuirán al crecimiento de diversos sectores (bienes y servicios) vinculados a la actividad portuaria. Los trabajos de construcción de infraestructura, hincado de pilotes, puente, pantalán, muelle de contenedores y explanada, rompeolas, vías de acceso, etc, contribuirán al requerimiento de la mano de obra calificada y no calificada. Se espera la mejora del Índice de Desarrollo Humano, generación de empleo formal, incremento del nivel salarial digno, aumento de la población dedicada al sector comercio y servicios, disminución del nivel de pobreza, incremento del empleo en forma de trabajo directo en el puerto, en oficinas del estado (SUNAT, Aduana, DICAPI, etc.), y mejora en el nivel de vida larga y saludable de la población.
- La actividad del sector pesquero en la región es muy bajo. Dicho nivel podría verse aumentado con la posibilidad de utilizar las instalaciones portuarias y embarcaciones pesqueras de mayor tamaño con mayor autonomía y con la posibilidad de exportar productos pesqueros.
- Las nuevas infraestructuras del puente de acceso, rompeolas, muelle de graneleros y explanada de contenedores generarán nuevas condiciones de hábitat y desarrollo de un nuevo ecosistema marino en sus áreas circundantes.
- Existe riesgo de accidentes durante la construcción del rompeolas y de la explanada del muelle de contenedores por ser zonas abiertas al océano.
- Durante la etapa de construcción puede haber interferencia con la actividad de las embarcaciones pesqueras que se desplazan a las diversas zonas de pesca, y con los pescadores artesanales de la zona litoral. Al respecto, la empresa contratista deberá aplicar las medidas necesarias de seguridad y control conjuntamente en coordinación con la DICAPI sobre la navegación y lo que se consigne en el Plan de Manejo Socio Ambiental.
- Las obras de construcción del rompeolas, hincado de pilotes, relleno del núcleo de la explanada del muelle de contenedores etc., ocasionarán contaminación sonora. Aunque debe señalarse que estas actividades se desarrollarán en el mar y que el núcleo poblado más próximo es Puerto Eten, que se encuentra a más de 7 kilómetros.
- Existe una posible afectación de la fauna marina por las obras desarrolladas del proyecto.
- Las instalaciones producirán cambios en el paisaje de la zona terrestre y marina.
- La construcción del rompeolas y de la explanada del muelle de contenedores producirán cambios en la agitación del medio acuático.

2.4.5 REDUCCIÓN DE IMPACTOS SOCIALES Y AMBIENTALES

Una vez identificados los impactos socio-ambientales que genera el proyecto del nuevo terminal en cada una de sus fases, se pueden determinar las medidas de protección de protección prevención, atenuación, restauración y compensación de los efectos perjudiciales y elaborar el Plan de Manejo Ambiental. Estos contenidos están desarrollados en el Producto 13 "Reducción del Impacto Ambiental y Social", donde además se propone un Programa de Participación Ciudadana en relación con los procedimientos de consulta y participación en cada una de las etapas del proyecto, y se realiza una valoración de los costos del plan de manejo ambiental.

El Plan de Manejo Ambiental consta de 15 programas y planes aunque por su relevancia, solo se ha considerado el desarrollo de algunos de ellos. Los restantes, deberán ser detallados en la etapa de Expediente Técnico, por ser exigibles en ese momento:

CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE
Ing. Ayco Alencart Millinas
Jefe de Proyecto
CIP N° 01466-T



- Plan de Manejo Ambiental o Medidas de Control y Mitigación de Impactos Ambientales
- Programa de Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos
- Plan de monitoreo ambiental
- Plan de contingencias

Como recomendaciones:

- Para la implementación del Plan de Manejo Ambiental durante la ejecución (construcción) de la obra, la empresa contratista deberá contar con un Área de Seguridad, Salud Ocupacional y Protección Ambiental (ASSA) cuyo personal será responsable de velar por el cumplimiento de todas las medidas indicadas en los diversos programas que conforman el Plan de Manejo Ambiental y los programas relacionados con éste.
- Durante la etapa de Expediente Técnico deben desarrollarse los programas y subprogramas no considerados en el Producto 13 en caso de ser de aplicación, así como deben actualizarse y adaptarse al proyecto finalmente licitado los allí contenidos.
- Las canteras deberán contar con su propio Estudio de Impacto Ambiental.

2.4.6 REDUCCIÓN DEL IMPACTO DEL PUERTO SOBRE LA LÍNEA DE COSTA

Una mención especial de los impactos ambientales es el que produce la solución propuesta para el nuevo terminal sobre la línea de costa. El detalle de este análisis puede verse en el Producto 10 "Impacto de la configuración del puerto", donde tras el primer paso de caracterización del clima marítimo en la zona, se ha propagado el oleaje desde esa ubicación hasta la costa en la situación sin proyecto y tras las fases 1b y 2. Después se han calculado las corrientes asociadas a la rotura del oleaje y se ha establecido la forma de equilibrio en planta de las playas próximas al puerto tras las fases de construcción 1B (Figura 38) y 2 (Figura 39).

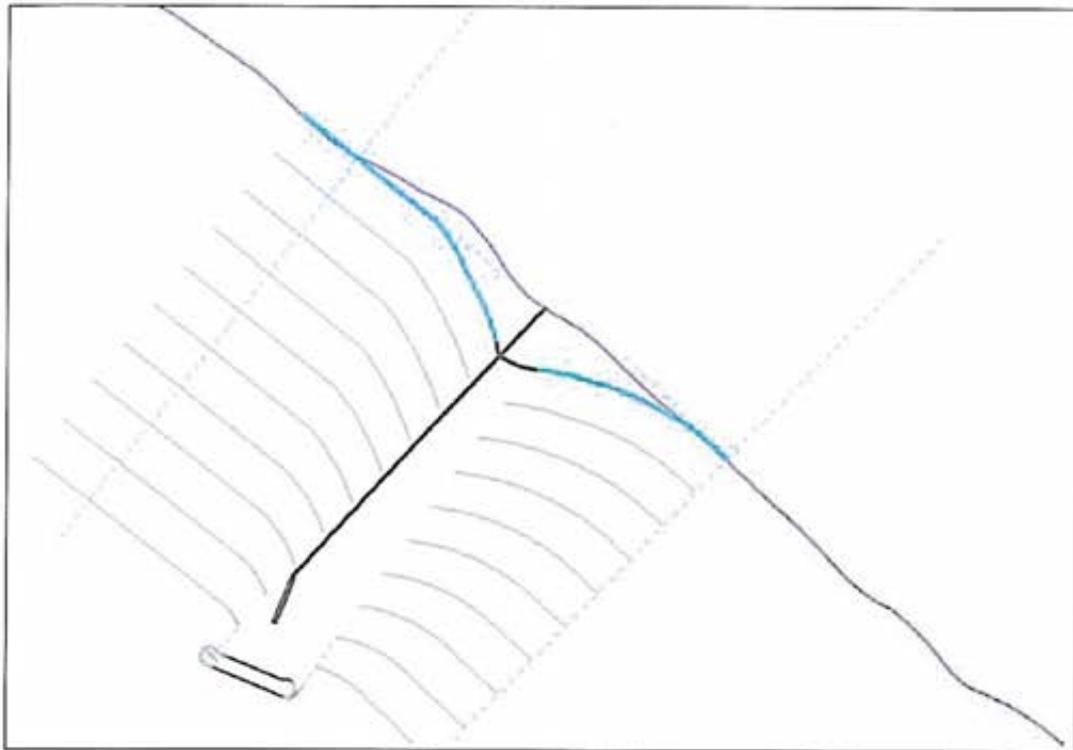
El impacto sobre las playas sería la formación de un saliente en una posición situada en la dirección SSW-SW desde el puerto. La forma en planta adoptada por la playa será perpendicular a la dirección de incidencia del oleaje.

De cara al proyecto constructivo, será necesario llevar a cabo estudios en detalle con la planta definitiva del puerto con el objetivo de determinar con mayor precisión cuál es el efecto sobre la costa.

Finalmente se ha evaluado la necesidad de disponer obras de defensa de la costa, pero debido a la elevada distancia a la que se situará el futuro Puerto de Lambayeque respecto a la costa, el impacto que producirá el puerto sobre las playas será moderado. En el caso de que se llevase a cabo alguna obra rígida para la fijación o protección de la zona de costa frente al puerto, tal como un espigón, es previsible que el impacto que esta obra produciría sería mayor que la afección provocada por el propio puerto, por lo que no parece recomendable (o incluso podría decirse que resultaría desaconsejable) la realización de obras para la mitigación del impacto producido por el puerto sobre la playa.

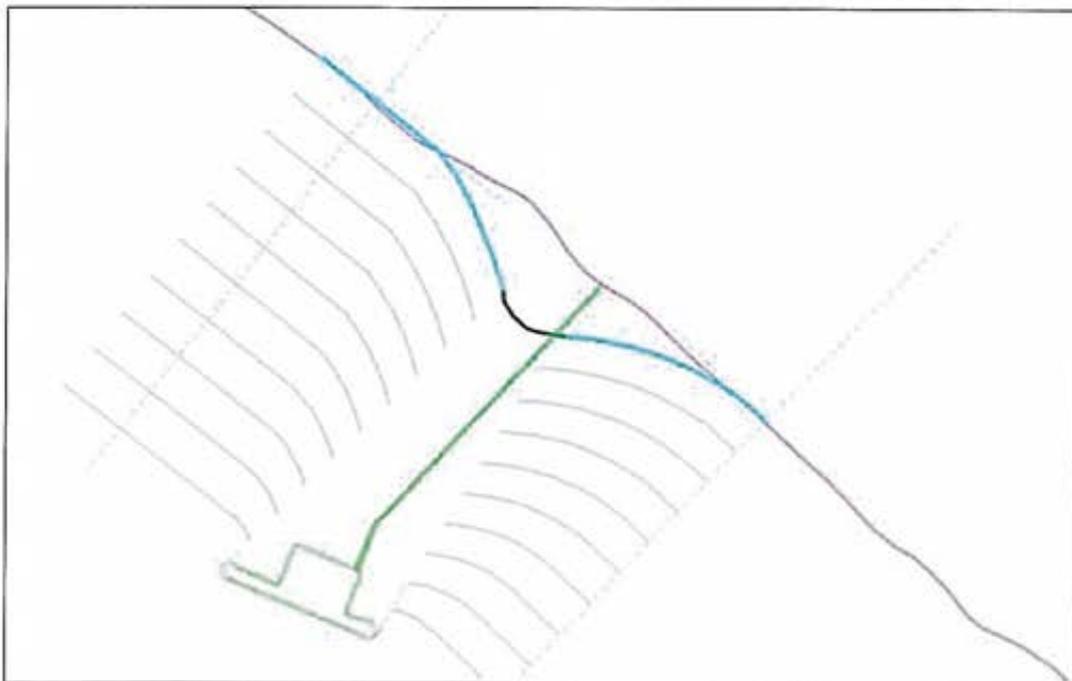


Figura 38: Forma de equilibrio en planta de la línea de costa. Etapa 1B



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Figura 39: Forma de equilibrio en planta de la línea de costa. Fase 2



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

3.1 ANÁLISIS DE ESTADÍSTICAS DE MOVIMIENTO PORTUARIO

En este acápite se trata de disponer y analizar la evolución histórica del tráfico portuario clasificado en distintos rubros como expresión de la demanda atendida en el área de influencia marítima del terminal portuario a emplazar en la costa de la Región de Lambayeque. Este es un input de gran importancia para la prognosis de tráfico portuario y se desarrolla en profundidad en el Producto 6 "Estadísticas de movimiento portuario".

De menor importancia, pero aún así como datos a considerar, en el acápite 3.4 del Producto 1 "Antecedentes del Plan Maestro" se presentan las estadísticas de movimiento portuario a nivel país, según la forma de presentación de las mercancías, el tipo de tráfico (importación, exportación, transbordo, tránsito y cabotaje), así como la caracterización de las naves.

El análisis de datos históricos se refiere a los terminales portuarios públicos nacionales de Paita, Salaverry y Callao y se realiza en función de tres criterios de clasificación de las cargas:

- Forma de presentación de las cargas
- Origen/destino marítimo y
- Naturaleza.

y concluye con el rubro relativo al tráfico de naves.

3.1.1 ANÁLISIS DEL RUBRO RELATIVO A LA FORMA DE PRESENTACIÓN DE LAS CARGAS

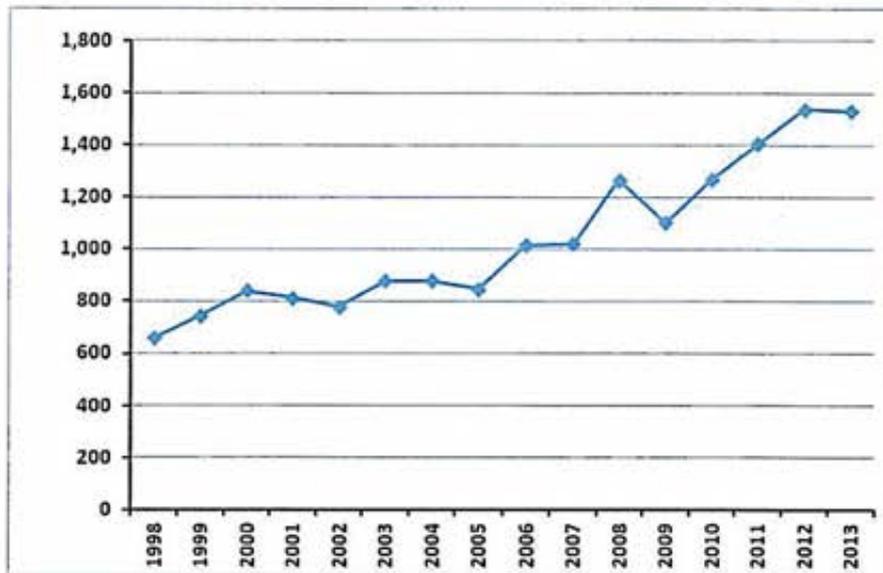
3.1.1.1 TERMINAL PORTUARIO DE PAITA

Hasta el año 2009 el TP de Paita fue operado por ENAPU y a partir del mes de septiembre de tal año pasó a serlo en concesión por Terminales Marítimos Euroandinos. La transición se produjo en plena crisis y desde el año 2010 se ha producido un importante crecimiento de los tráficos, que se ha estancado en 2013.

El movimiento portuario total del TP de Paita superó el millón y medio de toneladas métricas en el año 2013, registrando la evolución desde el año 1998 que muestra el Gráfico 1. El crecimiento medio en el periodo 1998-2013 fue del 5.8%, habiendo sido del 3.9% en el periodo 2008-2013 pese a la crisis.



Gráfico 1: Evolución del tráfico total (miles de toneladas) en el TP de Paita

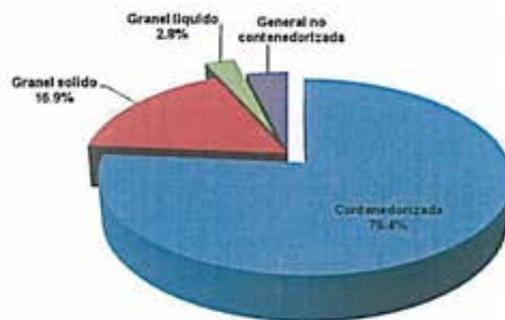


	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
TP PAITA	659	744	841	812	778	880	880	847	1,014	1,021	1,265	1,103	1,268	1,405	1,537	1,531

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y APN

La forma de presentación mayoritaria en el TP es la contenedorizada que alcanzó en el año 2013 el 76.4%. En segundo lugar, el granel sólido significó en el referido año el 16.9% (Gráfico 2).

Gráfico 2: TP de Paita: desglose de la forma de presentación del tráfico en el año 2013



Forma de presentación	Miles t	%
Contenedorizada	1,169	76.4
Granel sólido	259	16.9
Granel líquido	43	2.8
General no contenedorizada	60	3.9
Total	1,531	100.0

Fuente: APN

Atendiendo a la forma de presentación de las mercancías se ha producido la evolución en los últimos 15 años (1998-2013) que se plasma en la Tabla 27 y en el Gráfico 3.

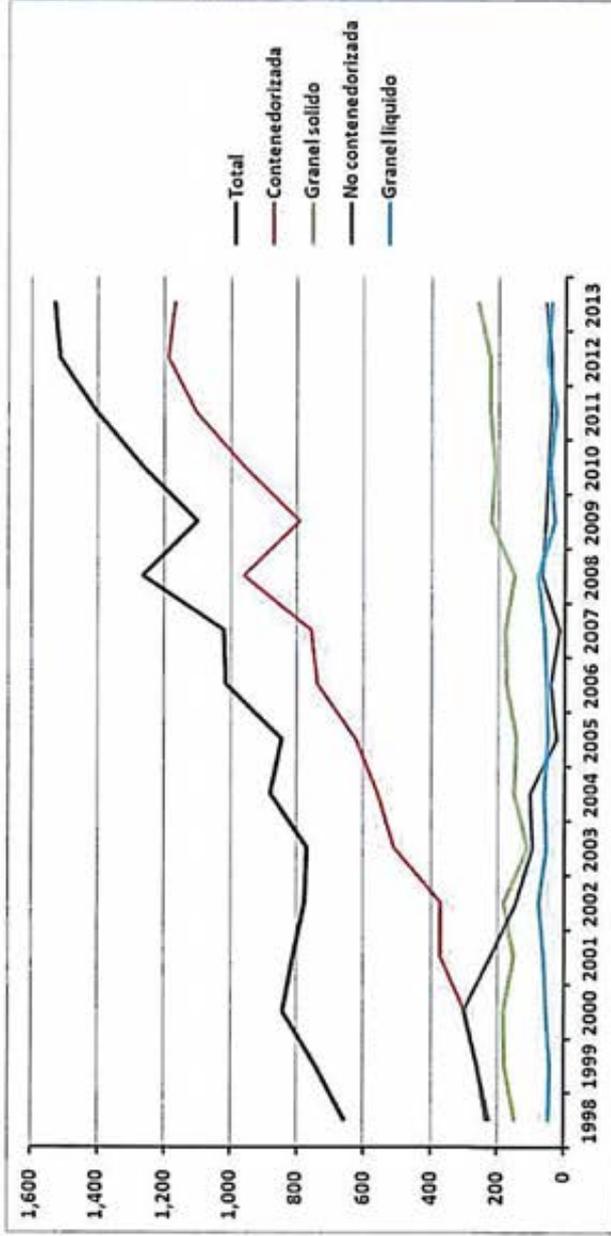


Tabla 27: TP de Paita: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su forma de presentación

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Total	559	744	841	812	778	771	880	847	1,014	1,021	1,265	1,103	1,268	1,405	1,514	1,531
Contenedorizada	236	260	300	373	373	510	561	623	741	759	959	793	961	1,106	1,190	1,169
Granel sólido	149	180	185	155	183	111	154	148	177	182	154	222	210	227	227	259
No contenedorizada	228	262	302	222	146	96	103	25	43	18	72	57	49	45	43	60
Granel líquido	47	42	55	62	76	55	63	52	54	62	80	30	49	26	55	43

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y APN

Gráfico 3: TP de Paita: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su forma de presentación



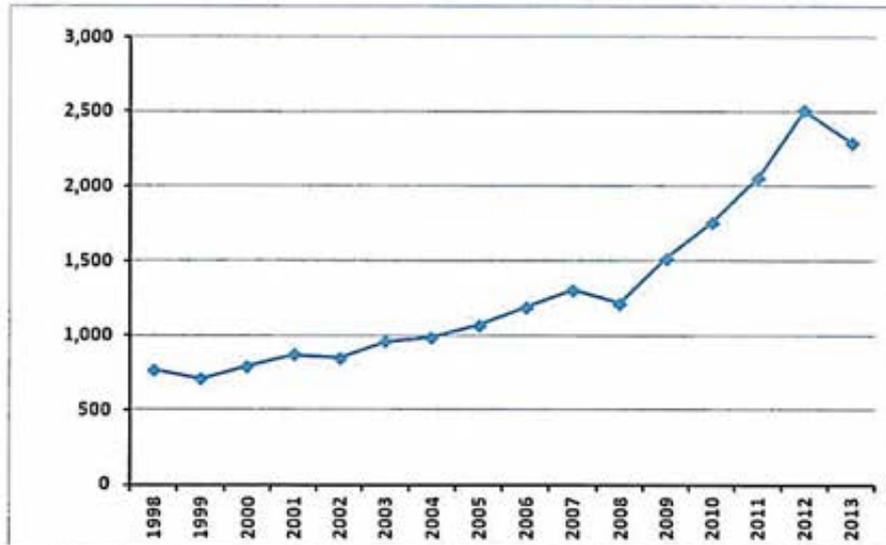
Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y APN



3.1.1.2 TERMINAL PORTUARIO DE SALAVERRY

El movimiento portuario total del TP de Salaverry rozó los 2.3 millones de toneladas métricas en el año 2013, registrando la evolución desde el año 1998 que muestra el Gráfico 4. El crecimiento medio en el periodo 1988-2013 fue del 7.6%, habiendo sido del 13.6% en el periodo 2008-2013 pese a la crisis.

Gráfico 4: Evolución del tráfico total (miles de toneladas) en el TP de Salaverry

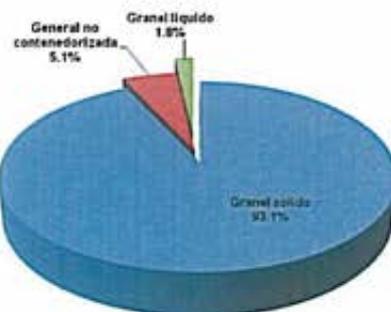


	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
TP SALAVERRY	768	709	792	871	854	961	990	1,073	1,190	1,307	1,215	1,519	1,762	2,063	2,510	2,295

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y APN

La forma de presentación mayoritaria en el TP es el granel sólido que alcanzó en el año 2013 el 93.1%. En segundo lugar, la mercancía general no contenedorizada significó en el referido año el 5.1% (Gráfico 5).

Gráfico 5: TP de Salaverry: desglose de la forma de presentación del tráfico en el año 2013



Forma de presentación	Miles t	%
Granel sólido	2,137	93.1
General no contenedorizada	117	5.1
Granel líquido	40	1.8
Contenedorizada	0	0.0
Total	2,295	100.0

Fuente: APN

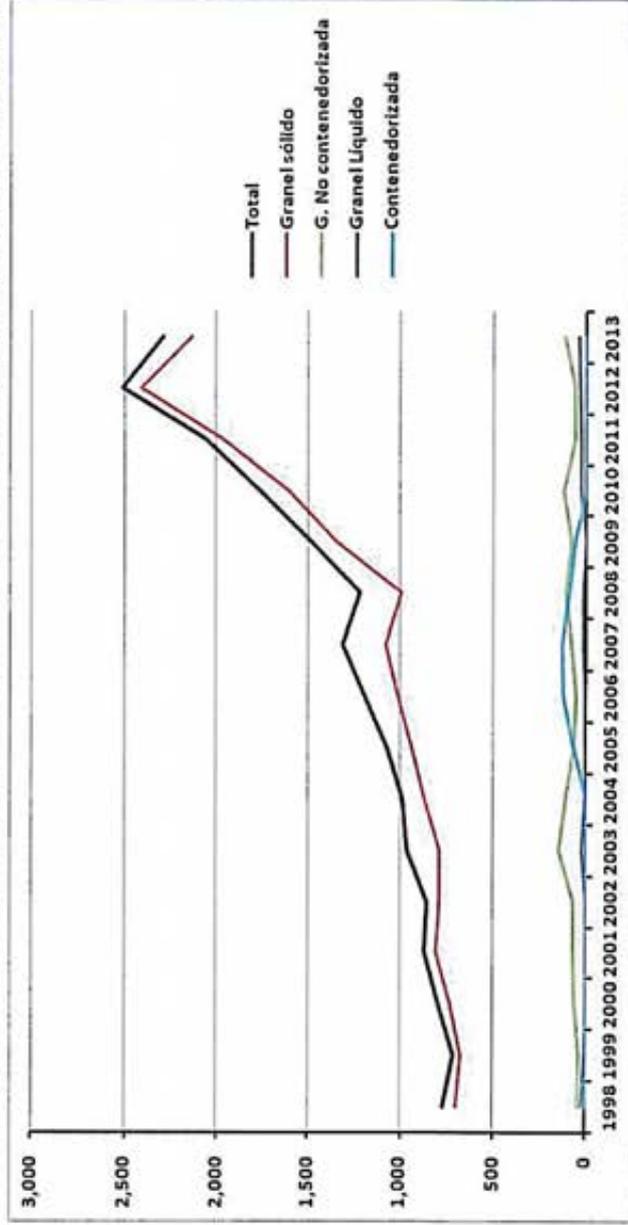
Atendiendo a la forma de presentación de las mercancías se ha producido la evolución en los últimos 15 años (1998-2013) que se plasma en la Tabla 28 y en el Gráfico 6.

Tabla 28: TP de Salaverry: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su forma de presentación

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Total	709	792	871	854	961	990	1,073	1,190	1,307	1,215	1,488	1,762	2,063	2,510	2,295
Granel sólido	670	728	805	786	787	870	937	1,011	1,079	995	1,346	1,607	1,968	2,410	2,137
G. No contenedorizado	37	64	66	68	150	112	69	52	78	111	81	123	63	63	117
Granel Líquido	2	0	0	0	24	7	2	2	18	18	0	32	32	37	40
Contenedorizado	0	0	0	0	0	1	65	125	132	91	61	0	0	0	0

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y APN

Gráfico 6: TP de Salaverry: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su forma de presentación



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y APN

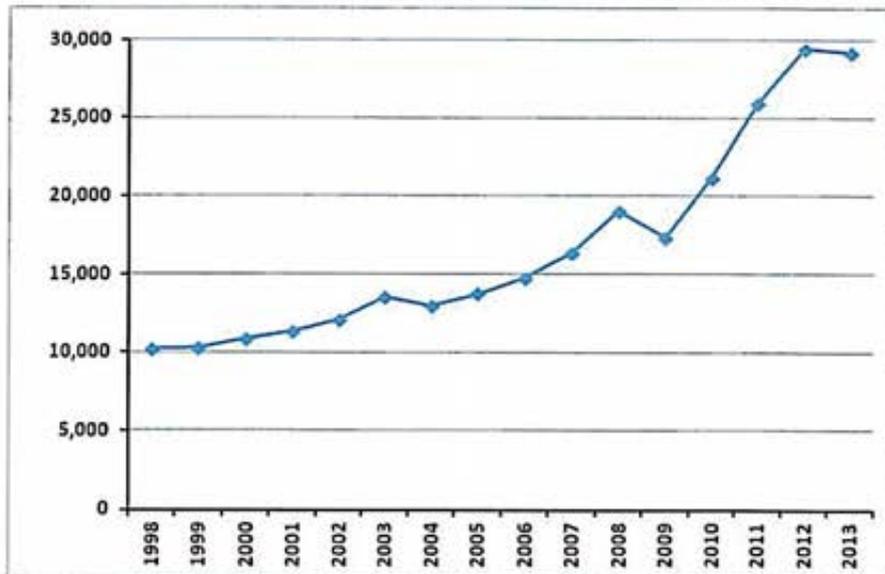


3.1.1.3 TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO

El TP del Callao fue operado por ENAPU hasta el año 2011 en que pasó a serlo por el operador global APMT. Dos años antes el operador DP World había puesto en servicio en el Callao el Muelle Sur, consistente en un terminal especializado de contenedores.

El movimiento portuario total del TP de Callao quedó cerca de los treinta millones de toneladas métricas en el año 2013, registrando la evolución desde el año 1998 que muestra el Gráfico 7. El crecimiento medio en el periodo 1998-2013 fue del 7.3%, habiendo sido del 8.9% en el periodo 2008-2013 pese a la crisis.

Gráfico 7: Evolución del tráfico total (miles de toneladas) en el TP del Callao

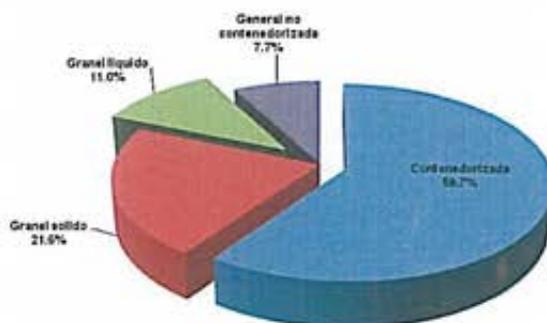


	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
TP CALLAO	10,209	10,317	10,874	11,337	12,113	13,544	12,973	13,741	14,728	16,399	19,050	17,380	21,145	25,978	29,440	29,204

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y APN

La forma de presentación mayoritaria en el TP es la contenedorizada que alcanzó en el año 2013 el 59.7%. En segundo lugar, el granel sólido significó en el referido año el 21.6% (Gráfico 8).

Gráfico 8: TP del Callao: desglose de la forma de presentación del tráfico en el año 2013



Forma de presentación	Miles t	%
Contenedorizada	17,431	59.7
Granel sólido	6,323	21.6
Granel líquido	3,206	11.0
General no contenedorizada	2,244	7.7
Total	29,204	100

Fuente: APN



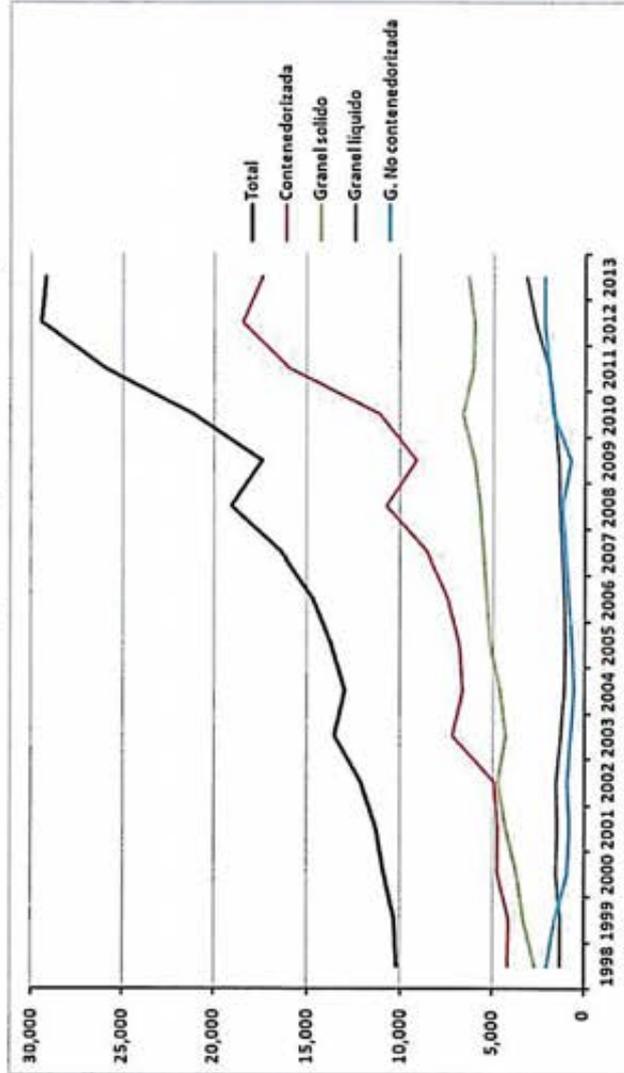
Atendiendo a la forma de presentación de las mercancías se ha producido la evolución en los últimos 15 años (1998-2013) que se plasma en la Tabla 29 y en el Gráfico 9.

Tabla 29: TP del Callao: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su forma de presentación

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Total	10,209	10,317	10,874	11,337	12,113	13,544	12,973	13,741	14,728	16,399	19,050	17,380	21,145	25,978	29,440	29,204
Contenedor	4,209	4,135	4,711	4,735	4,931	7,186	6,665	6,834	7,419	8,591	10,738	9,182	11,148	15,947	18,461	17,431
Granel sólido	2,710	3,310	3,715	4,291	4,712	4,335	4,634	5,150	5,331	5,536	5,700	6,024	6,641	6,088	6,047	6,323
Granel líquido	1,284	1,272	1,547	1,492	1,525	1,308	1,106	1,056	1,130	1,234	1,361	1,422	1,641	1,956	2,697	3,206
G. No contenedor	2,005	1,600	900	820	946	715	568	701	847	1,038	1,250	753	1,716	1,988	2,235	2,244

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y APN

Gráfico 9: TP del Callao: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su forma de presentación



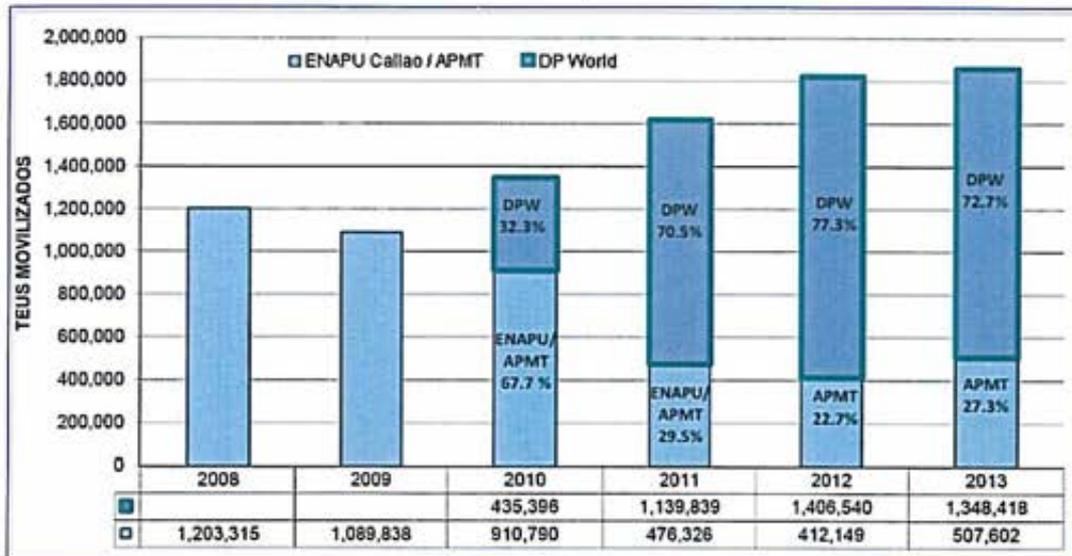
Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y APN



En el Gráfico 10 se plasma para el caso del tráfico contenedorizado la transición de los administradores portuarios:

- de ENAPU como administrador hasta el año 2009;
- la incorporación de DP World en el año 2010;
- la incorporación de APMT en el 2011;
- la desaparición de ENAPU en la estadística de 2012; y,
- el reparto entre DP World y APMT para los años 2012 y 2013 en los que DP World ha manejado el 77.3% y el 72.7%, respectivamente.

Gráfico 10: TP del Callao: Evolución 2008-2013 del tráfico contenedorizado (TEUs) por administradores portuarios



Fuente: APN

En la Tabla 30 se plasma para los años 2012 y 2013 el reparto del tráfico contenedorizado del SPN, expresado en TEUs. En el año 2013 se alcanzaron los 2,066,014 TEUs incrementando la cifra del año anterior en un 1.8%. El TP del Callao movilizó el 89.8%, el TP de Paita el 8.2%, repartiéndose el 2% entre el resto de los TPs.

CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE
 Ing. Agusto Alvarado Mullinas
 Jefe de Proyecto
 CIP-2010-005-T

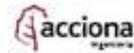


Tabla 30: SPN: Distribución del tráfico contenedorizado 2012-2013

Terminales Portuarios	Contenedores TEUS		Variación %
	Año 2013	Año 2012	
TOTAL GENERAL	2,066,014	2,029,395	1.8%
Marítimo	2,065,990	2,029,241	1.8%
TP Paíta - TPE	169,662	170,855	-0.7%
TP Chicama ENAPU	-	-	-
TP Salaverry - ENAPU	34	-	-
TP Chimbote - ENAPU	-	-	-
TP Supe ENAPU	-	-	-
TP Huacho ENAPU	-	-	-
TP Callao Zona Sur - DP World	1,348,418	1,406,540	-4.1%
TP Callao TNM - ENAPU / APMT	507,602	412,149	23.2%
TP General San Martín - ENAPU	42	84	-50.0%
TP Matarani - TISUR	15,391	16,263	-5.4%
TP Ilo - ENAPU	1,900	2,986	-36.4%
TP Ilo Southern Perú	20,749	18,669	11.1%
TP Arica ENAPU	2,192	1,695	29.3%
Fluvial	24	154	-84.4%
TP Iquitos - ENAPU	9	120	-92.5%
TP Yurimaguas - ENAPU	15	34	-55.9%
TP Puerto Maldonado - ENAPU	-	-	-

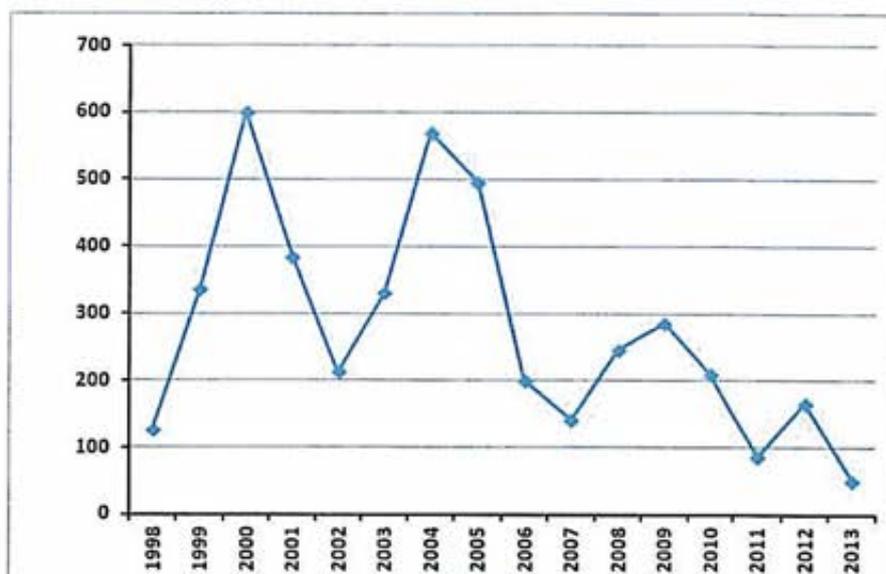
Fuente: APN

3.1.1.4 TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE

El movimiento portuario total del TP de Chimbote alcanzó las 51 mil toneladas métricas en el año 2013, registrando la evolución desde el año 1998 que muestra el Gráfico 11. El decrecimiento medio en el periodo 1998-2013 fue del -5.9%, habiendo sido del -27.1% en el periodo 2008-2013.



Gráfico 11: Evolución del tráfico total (miles de toneladas) en el TP de Chimbote



	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
TP CHIMBOTE	127	337	599	385	213	332	570	495	201	142	246	286	210	86	166	51

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y APN

La forma de presentación mayoritaria en el TP la de mercancía general no contenedorizada que supuso el 100% del tráfico en el año 2013 (Gráfico 12).

Gráfico 12: TP de Chimbote: desglose de la forma de presentación del tráfico en el año 2012



Forma de presentación	Miles t	%
General No contenedorizada	51	100.0
Total	51	100.0

Fuente: APN

Atendiendo a la forma de presentación de las mercancías se ha producido la evolución en los últimos 15 años (1998-2013) que se plasma en la Tabla 31 y en el Gráfico 13.

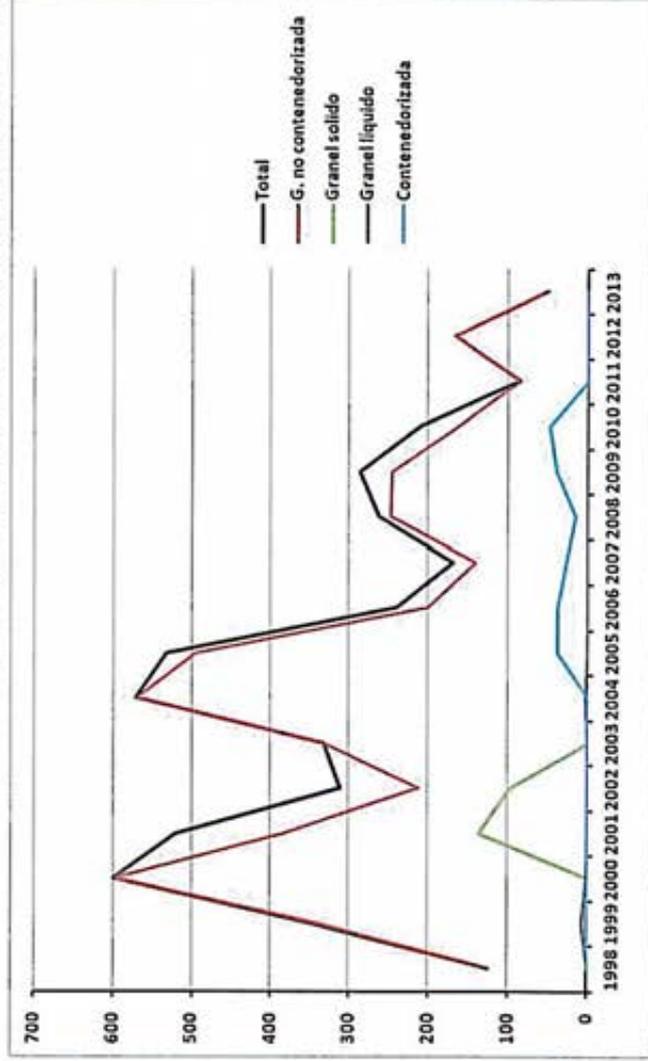


Tabla 31: TP de Chimbote: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su forma de presentación

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Total	124	345	601	521	311	332	572	533	239	169	261	286	210	86	166	51
G. no contenedorizada	124	337	599	385	213	332	570	495	201	142	246	245	162	86	166	51
Granel sólido	0	0	0	136	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Granel líquido	0	7	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Contenedorizada	0	0	0	0	0	0	0	38	38	28	15	40	48	0	0	0

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y APN

Gráfico 13: TP de Chimbote: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su forma de presentación



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y APN

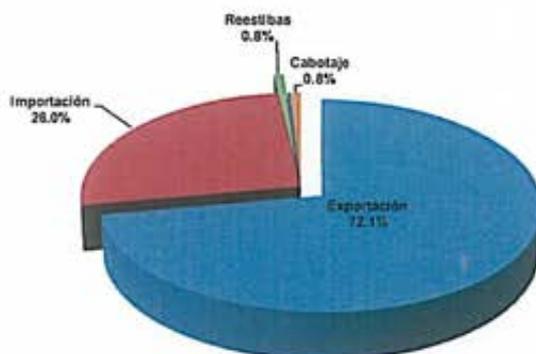


3.1.2 ANÁLISIS DEL RUBRO RELATIVO AL ORIGEN/DESTINO MARÍTIMO DE LAS CARGAS

3.1.2.1 TERMINAL PORTUARIO DE PAITA

Del total de carga movilizada por el terminal en el año 2013 que alcanzó 1,531,037 toneladas, las exportaciones representaron el 72.1%, las importaciones el 26.0% y la actividad de cabotaje el 0.8% (Gráfico 14).

Gráfico 14: TP de Paíta: origen/destino marítimo en el año 2013



Origen/destino	Miles t	%
Exportación	1104	72.1
Importación	398	26.0
Reestibas	12	0.8
Transbordo	4	0.2
Tránsito	0	0.0
Cabotaje	13	0.8
Total	1,531	100.0

Fuente: APN

Atendiendo al origen/destino marítimo de las mercancías se ha producido la evolución 1998-2013 que se plasma en la Tabla 32 y en el Gráfico 15.

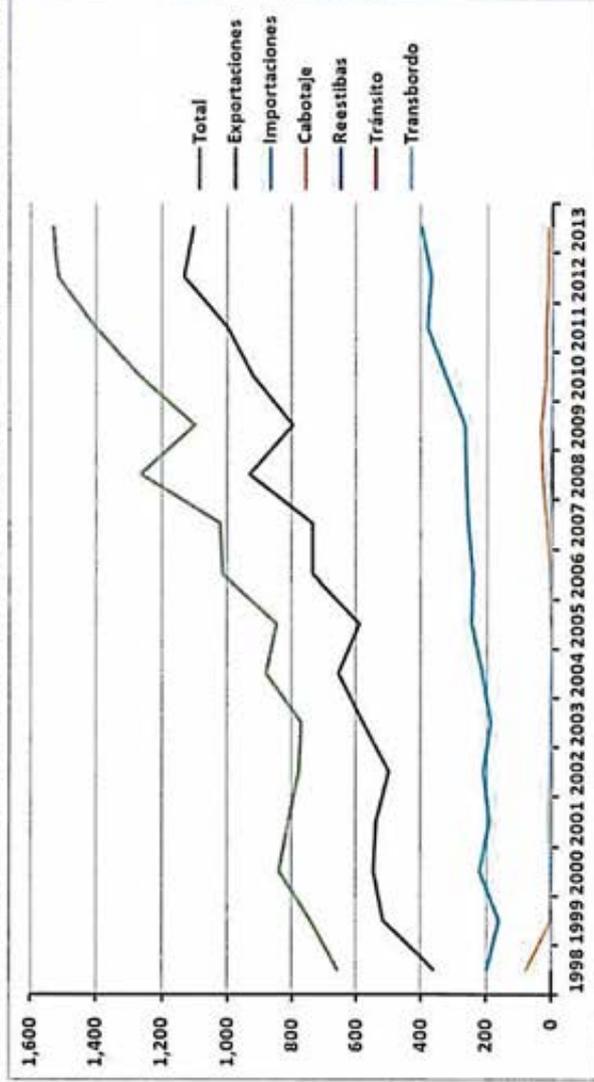
Desde el último trimestre del año 2009 en el que se materializa el concesionamiento del TP se observa una mayor pendiente en el crecimiento del tráfico, tanto en las exportaciones como en las importaciones, si bien en el año 2013 se ha producido una desaceleración.

Tabla 32: TP de Paita: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su origen/destino

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Total	659,322	743,795	841,212	812,422	778,234	770,857	879,894	846,976	1,014,309	1,021,019	1,264,774	1,103,069	1,268,083	1,404,634	1,513,847	1,531,037
Exportaciones	363,351	518,268	546,825	538,297	499,398	578,732	654,701	590,512	737,132	733,816	931,820	798,035	920,715	1,000,999	1,133,462	1,104,430
Importaciones	198,903	163,445	222,148	192,657	211,099	187,086	212,331	245,686	241,647	255,844	264,245	268,561	326,163	381,515	367,488	398,092
Cabotaje	79,433	2,093	1,843	2,075	204	1,867	385	1,156	7,221	18,009	33,342	35,135	20,332	21,651	12,697	12,718
Reestibas																12,049
Tránsito																179
Transbordo	0	614	3,408	11,378	7,337	2,362	1,066	561	2,807	219	12,940	1,338	873	469	200	3,569

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y APN

Gráfico 15: TP de Paita: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su origen/destino



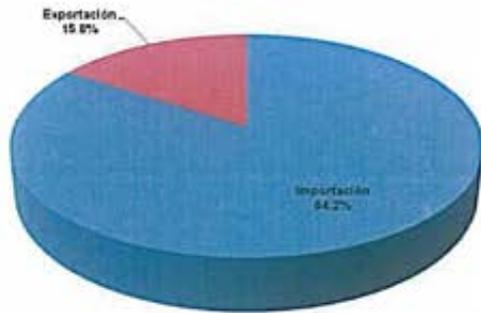
Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y APN



3.1.2.2 TERMINAL PORTUARIO DE SALAVERRY

Del total de carga movilizada por el terminal en el año 2013 que alcanzó 2,294,544 toneladas, las importaciones representaron 84.2% y las exportaciones el 15.8% (Gráfico 16).

Gráfico 16: TP de Salaverry: origen/destino marítimo en el año 2013



Origen/destino	Miles t	%
Importación	1,931	84.2
Exportación	363	15.8
Total	2,295	100.0

Fuente: APN

Atendiendo al origen/destino marítimo de las mercancías se ha producido la evolución 1998-2013 que se plasma en la Tabla 33 y en el Gráfico 17.

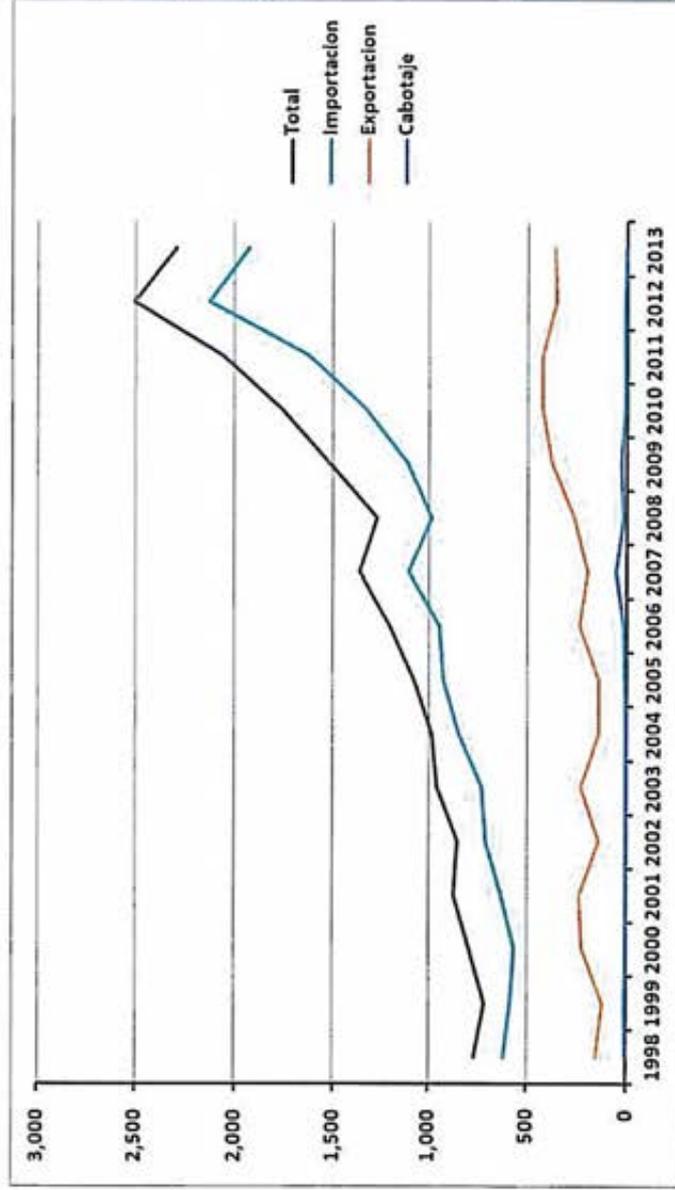


Tabla 33: TP de Salaverry: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su origen/destino

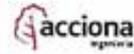
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Total	771	715	792	872	854	962	989	1,080	1,204	1,362	1,267	1,519	1,762	2,063	2,501	2,295
Importación	615	585	566	632	710	726	850	929	949	1,106	989	1,110	1,328	1,628	2,130	1,931
Exportación	153	124	226	240	144	236	139	144	242	201	265	382	425	427	362	363
Cabotaje	3	6	0	0	0	0	0	7	13	55	13	28	9	8	9	0

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y APN

Gráfico 17: TP de Salaverry: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su origen/destino



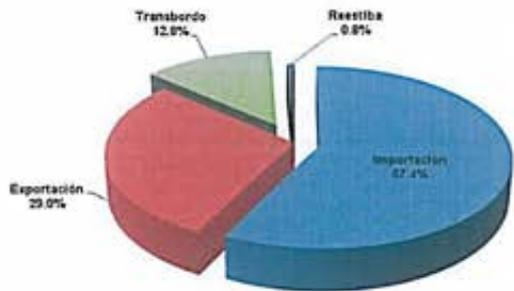
Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y APN



3.1.2.3 TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO

Del total de carga movilizada por el terminal en el año 2013 que alcanzó 29,204,232 toneladas, las importaciones representaron el 57.4%, las exportaciones el 29.0% y el transbordo el 12.8% (Gráfico 18).

Gráfico 18: TP del Callao: origen/destino marítimo en el año 2012



Origen/destino	Miles t	%
Importación	16,772	57.4
Exportación	8,466	29.0
Reestibas	228	0.8
Transbordo	3,738	12.8
Total	29,204	100.0

Fuente: APN

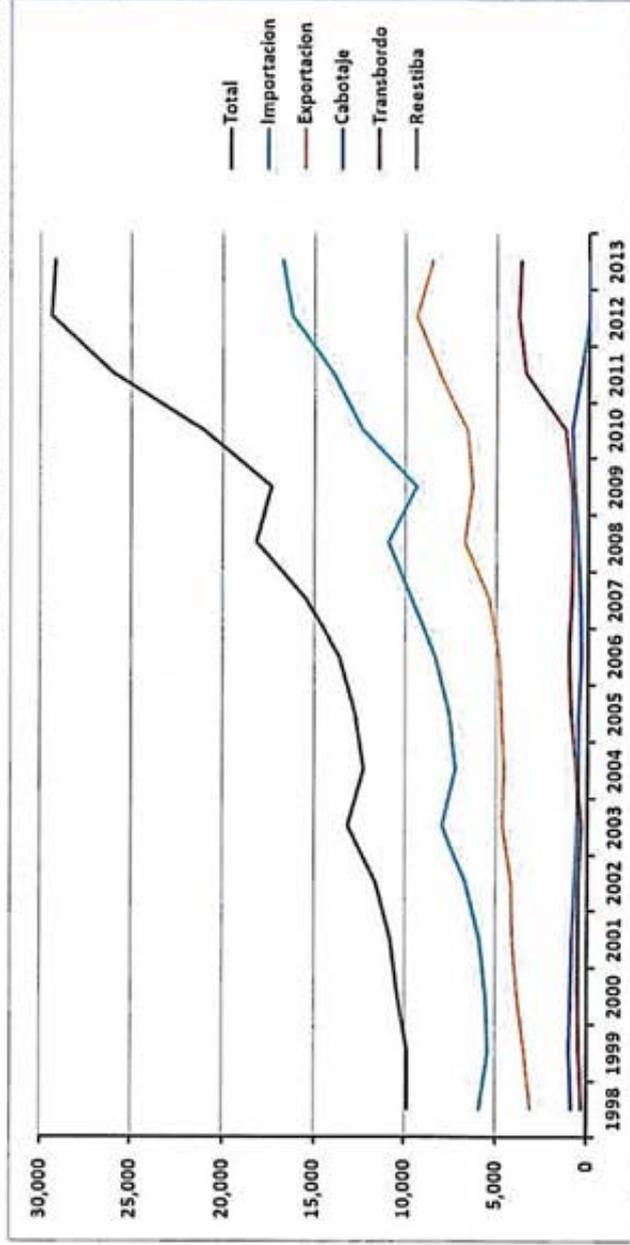
Atendiendo al origen/destino marítimo de las mercancías se ha producido la evolución 1998-2013 que se plasma en la Tabla 34 y en el Gráfico 19.

Tabla 34: TP del Callao: evolución 1998-2012 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su origen/destino

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Total	9,869	9,827	10,360	10,806	11,609	13,140	12,299	12,784	13,630	15,478	18,191	17,380	21,145	25,978	29,440	29,204
Importación	5,869	5,410	5,560	5,864	6,674	7,921	7,171	7,531	8,357	9,626	10,931	9,346	12,362	13,983	16,257	16,772
Exportación	3,138	3,446	3,839	4,098	4,199	4,639	4,604	4,761	4,864	5,412	6,677	6,303	6,566	8,091	9,327	8,466
Cabotaje	862	971	961	844	736	580	523	492	409	441	583	787	928	457	0	0
Transbordo	340	490	513	531	504	404	675	957	1,098	921	858	944	1,289	3,446	3,856	3,738
Reestiba																228

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y APN

Gráfico 19: TP del Callao: evolución 1998-2012 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su origen/destino



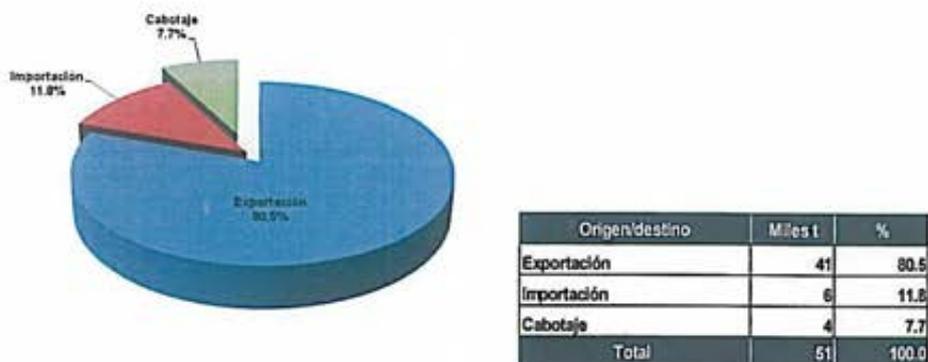
Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y APN



3.1.2.4 TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE

Del total de carga movilizada por el terminal en el año 2013 que alcanzó 50,773 toneladas, las exportaciones representaron el 80.5%, las importaciones el 11.8% y el cabotaje el 7.7% (Gráfico 20).

Gráfico 20: TP de Chimbote: origen/destino marítimo en el año 2012



Fuente: APN

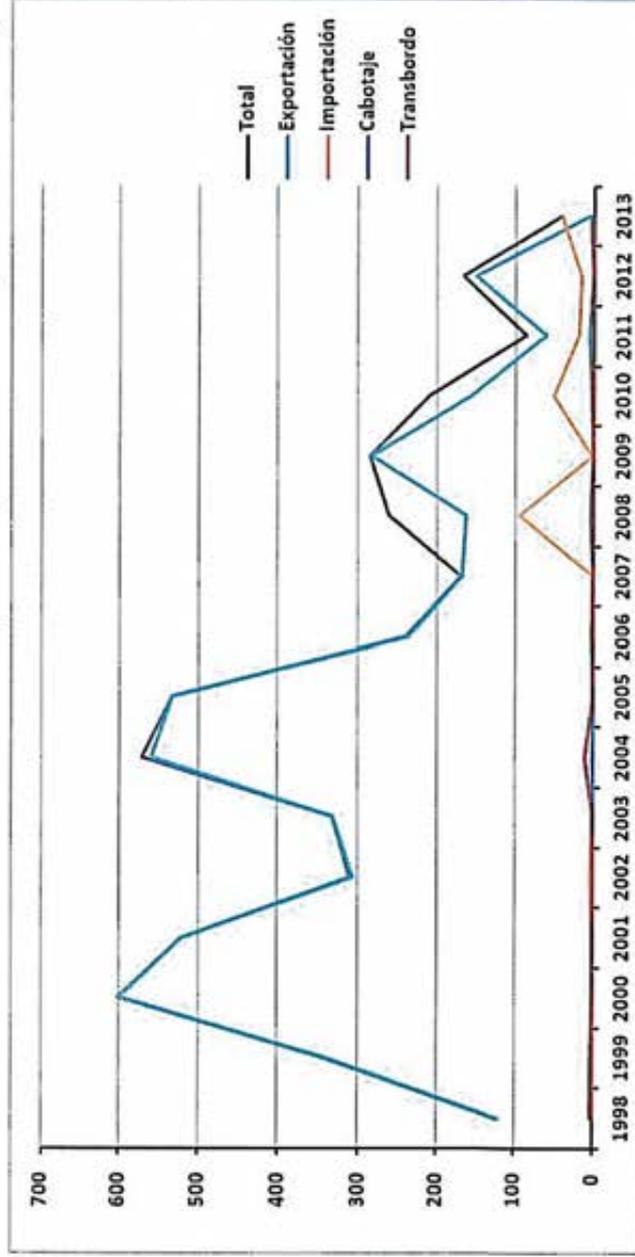
Atendiendo al origen/destino marítimo de las mercancías se ha producido la evolución 1998-2013 que se plasma en la Tabla 35 y en el Gráfico 21.

Tabla 35: TP de Chimbote: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su origen/destino

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2005	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Total	124	345	601	521	311	332	572	533	239	169	286	210	286	210	86	166	41
Exportación	121	340	600	521	306	332	560	533	236	168	284	156	284	156	62	150	6
Importación	1	1	1	0	4	0	0	0	0	1	2	51	2	51	20	16	41
Cabotaje	3	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	3	5	0	4
Transbordo	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y APN

Gráfico 21: TP de Chimbote: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su origen/destino



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y APN



3.1.3 ANÁLISIS DEL RUBRO RELATIVO A LA NATURALEZA DE LAS CARGAS

3.1.3.1 TERMINAL PORTUARIO DE PAITA

En la Tabla 36 se plasman los productos más significativos que se movilizan a través del TP de Paita en régimen de importación. Para el año 2013, la urea, el sulfato de amonio y el trigo representaron el 5.5%, el 4% y el 4%, respectivamente, del total del tráfico portuario.

Tabla 36: TP de Paita: naturaleza de los productos de importación por forma de presentación (2013)

OPERACIÓN	Toneladas	% s/Total
Total Tráfico de Carga	1,531,037	100.0
IMPORTACION	398,092	26.0
General No contenedorizada	37,588	2.5
Tubería	19,902	1.3
Postes de madera	626	0.0
Productos Químicos	45	0.0
Otros	17,014	1.1
Carga Rodante		0.0
Granel Sólido	248,014	16.2
Urea	84,541	5.5
Sulfato de Amonio	62,004	4.0
Trigo	61,960	4.0
Fosfato Diamónico	12,487	0.8
Maiz	9,848	0.6
Pescado	8,868	0.6
Nitrato de Amonio	5,756	0.4
Sulfato de Potasio y Magnesio	2,550	0.2
Granel Líquido	7,571	0.5
Aceite de pescado	7,571	0.5
Contenedores	104,919	6.9
Productos Químicos	6,639	0.4
Pescado Congelado	4,579	0.3
Tubería	3,661	0.2
Maquinarias	3,500	0.2
Café instantáneo	2,286	0.1
Arenilla	2,028	0.1
Envases en General	1,857	0.1
Bobinas de Papel	1,060	0.1
Aceite de pescado	562	0.0
Vehículos	527	0.0
Madera en General	318	0.0
Estructuras Metálicas	274	0.0
Otros	77,628	5.1

Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos

En la Tabla 37 se plasman los productos de exportación. En el año 2013, la pota/calamar, banano, mango y el café, supusieron respectivamente el 16.1%, 9.2%, 8.2% y 7.6% del total del tráfico portuario, de modo que la suma de los cuatro productos alcanzó el 41.1%.



Tabla 37: TP de Paita: naturaleza de los productos de exportación con indicación de forma de presentación (2013)

OPERACIÓN	Toneladas	% s/Total
Total Tráfico de Carga	1,531,037	100.0
EXPORTACIÓN	1,102,840	72.0
Piezas Seltas, Embaladas	18,177	1.2
Sal	469	0.0
Otros	17,708	1.2
Granel Solido	10,933	0.7
Otros	10,933	0.7
Granel Líquido	24,622	1.6
Aceite de Pescado	8,842	0.6
Otros	15,780	1.0
Contenedores	1,049,108	68.5
Pota/Calamar	245,971	16.1
Banano	141,037	9.2
Mangos	124,785	8.2
Café	116,005	7.6
Conserva de Pimiento	44,373	2.9
Pescado Congelado	31,999	2.1
Paltas	31,104	2.0
Frijol	18,023	1.2
Langostinos	16,518	1.1
Harina de Pescado	15,630	1.0
Aceite de Pescado	15,493	1.0
Arroz	9,758	0.6
Harina de Pota	7,649	0.5
Conserva de Pescado	7,100	0.5
Esparragos	6,747	0.4
Cascara de Limon	6,244	0.4
Jugo de Maracuya	3,592	0.2
Hilados / Textiles	2,389	0.2
Pulpa de mango	2,373	0.2
Jugo de Limon	1,777	0.1
Jugo de frutas	873	0.1
Surimi	671	0.0
Aceite de Limon	423	0.0
Limon	291	0.0
Sandias	88	0.0
Mariscos	29	0.0
Otros	198,167	12.9

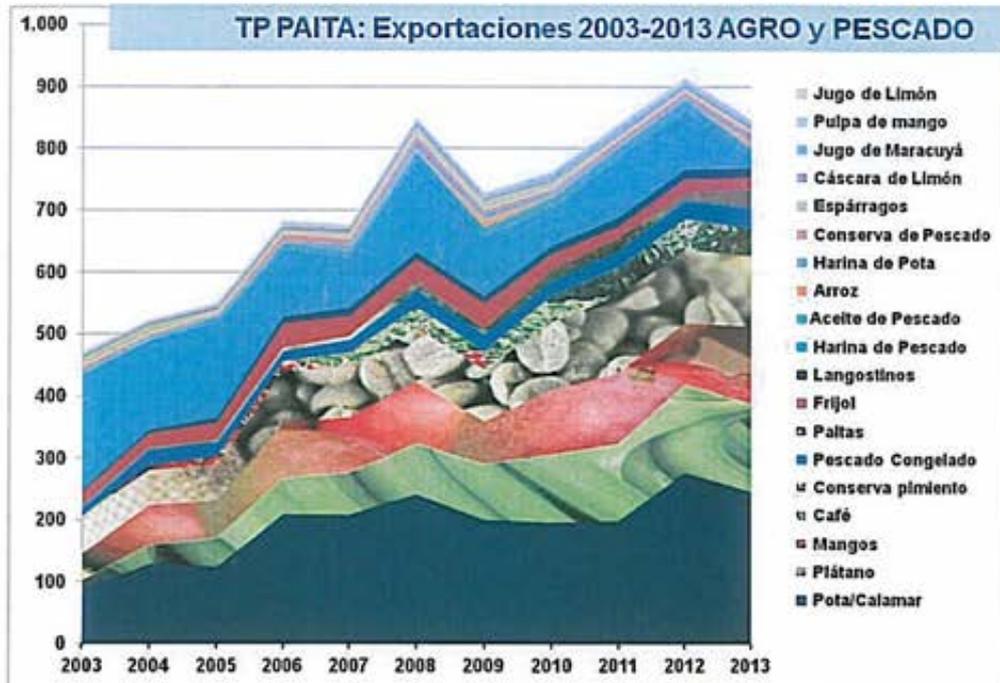
Fuente: Terminales Portuarios Euroandinos

El 2% restante (véase Tabla 32) es tráfico de cabotaje y reestibas de buque.



En el Gráfico 22 se recoge la serie histórica 2003-2013 de los principales productos movilizados por el TP de Paita.

Gráfico 22: TP de Paita: principales productos movilizados



Fuente: ENAPU y Terminales Portuarios Euroandinos



3.1.3.2 TERMINAL PORTUARIO DE SALAVERRY

En la Tabla 38 se plasman los productos que se movilizaron a través del TP de Salaverry en el año 2013 desglosados según su origen/destino (importación/exportación) y forma de presentación (mercancía general contenedorizada, mercancía general no contenedorizada, granel sólido y granel líquido).

Tabla 38: TP de Salaverry: naturaleza de los productos de importación y de exportación con indicación de forma de presentación (2013)

OPERACIÓN / AÑO	Toneladas	% s/Total
Total Tráfico de Carga	2,294,544	100.0
Importación	1,931,273	84.2
Piezas Sueltas, Embaladas	87,027	3.8
<i>Químicos</i>	<i>63,378</i>	<i>2.8</i>
Nitrato de amonio grado anfo en big bag	47,985	2.1
Fertilizantes	15,393	0.7
<i>Mercadería General</i>	<i>23,649</i>	<i>1.0</i>
Carga no específica	19,143	0.8
Hierro	4,506	0.2
Carga Rodante	-	-
Vehículos	-	-
Granel Sólido	1,844,221	80.4
<i>Agropecuarios</i>	<i>873,381</i>	<i>38.1</i>
Maíz a granel	407,943	17.8
Granos secos para destilería	6,539	0.3
Sorgo a granel	3,963	0.2
Soya a granel	297,965	13.0
Trigo a granel	156,970	6.8
<i>Minerales y Metales</i>	<i>632,918</i>	<i>27.6</i>
Carbón	107,423	4.7
Clinker	375,663	16.4
Escoria de hierro	149,832	6.5
<i>Químicos</i>	<i>337,922</i>	<i>14.7</i>
Cloruro de potasio estándar	28,507	1.2
Fertilizantes	12,013	0.5
Fosfatos	21,009	0.9
Nitrato de amonio estabilizado	65,493	2.9
Nitrato de potasio cristalizado	3,868	0.2
Nutilake	145	0.0
Sulfato de amonio estándar, granular y crist.	61,215	2.7
Sulfato de potasio / magnesio	14,992	0.7
Úrea	130,682	5.7
Granel Líquido	-	-
Alcohol etílico	-	-
Contenedores	25	0.0
Carga no específica (Contenedor 40')	25	0.0
Exportación	363,271	15.8
Piezas Sueltas, Embaladas	35,351	1.5
<i>Mercadería general</i>	<i>114</i>	<i>0.0</i>
Azúcar en sacos	15,052	0.7
Carbón antracita en big bags	20,187	0.9
Granel Sólido	287,647	12.5
<i>Agropecuarios</i>	<i>63,815</i>	<i>2.8</i>
Azúcar a granel	63,815	2.8
<i>Minerales y Metales</i>	<i>223,832</i>	<i>9.8</i>
Carbón antracita a granel	63,937	2.8
Concentrado de cobre	159,895	7.0
Granel Líquido	40,170	1.8
Alcohol etílico	39,806	1.7
Aceite de Pescado a Granel	364	0.0
Carga Rodante	-	-
Vehículos	-	-
Contenedores	103	0.0
Carga no específica Conte. 40'	103	0

Fuente: ENAPU



Para el año 2013:

- La importación de productos agropecuarios (cereales) representó el 38.1% del total del tráfico del TP, correspondiendo al maíz, soya y trigo a granel el 17.8%, 13% y el 6.8%, respectivamente.
- La importación de minerales y metales se situó en el 27.6% del total del tráfico del TP, correspondiendo al clínker, escoria de fierro y carbón a granel el 17.8%, 13% y el 6.8%, respectivamente.
- La importación de productos químicos (fertilizantes) alcanzó el 14.7% del total del tráfico del TP, correspondiendo a la urea a granel el 5.7%.
- La exportación de minerales (concentrado de cobre y carbón) representó el 9,8% del total del tráfico del TP, correspondiendo al concentrado de cobre el 7%.

Principales productos de importación

Los principales productos de importación, que han representado entre el 96% y el 100% en el periodo 1998-2013, se agrupan en las categorías de:

- Cereales (GS)
- Minerales (GS)
- Fertilizantes (GS) y,
- Nitrato de amonio anfo (MGNC)

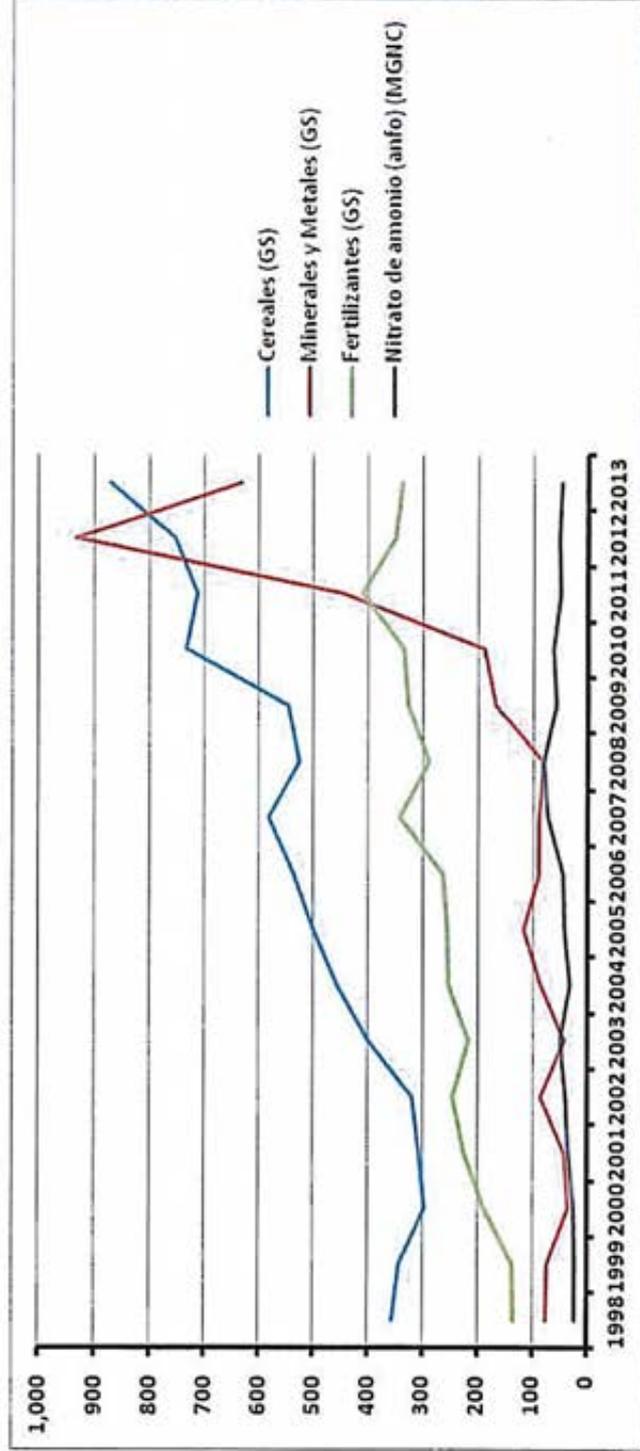
Atendiendo a la referida naturaleza de de las mercancías de importación se ha producido la evolución 1998-2013 que se plasma en la Tabla 39 y en el Gráfico 23.

Tabla 39: TP de Salaverry: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su naturaleza

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Cereales (GS)	355	344	297	308	320	401	456	501	535	583	525	546	733	713	755	873
Minerales y Metales (GS)	78	75	36	43	87	44	88	118	89	90	82	168	190	447	933	633
Fertilizantes (GS)	136	138	191	227	247	218	254	258	265	345	290	327	335	411	351	338
Nitrato de amonio (anfo) (MGNC)	22	22	26	36	40	50	34	44	47	73	82	59	64	50	54	48
Total	591	578	550	614	695	713	833	920	937	1,091	978	1,101	1,322	1,621	2,093	1,892
% s/ importaciones	96	99	97	97	98	98	98	99	99	99	99	99	100	100	98	98

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y ENAPU

Gráfico 23: TP de Salaverry: evolución 1998-2013 del tráfico portuario (miles de toneladas) atendiendo a su naturaleza



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y ENAPU



Cereales (GS)

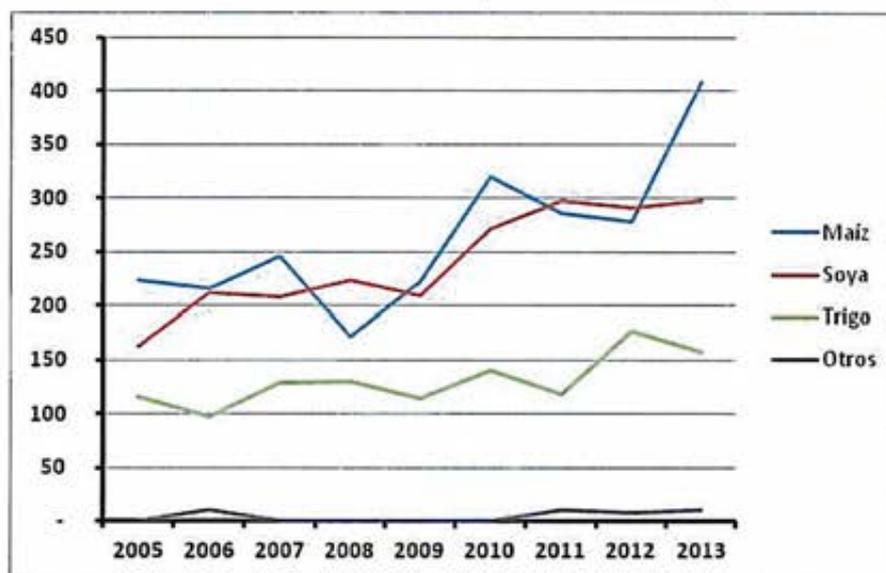
El movimiento portuario de importación de cereales alcanzó los 873 miles de toneladas métricas en el año 2013, registrando la evolución y detalle por productos desde el año 2005 que muestra la Tabla 40 y el Gráfico 24

Tabla 40: TP de Salaverry: evolución 2005-2013 y detalle por productos del tráfico de importación de cereales (miles de toneladas)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Maiz	223	215	245	171	223	320	286	278	408
Soya	162	213	209	224	209	272	298	292	298
Trigo	115	97	129	130	114	140	119	177	157
Otros	-	10	-	-	-	-	11	8	11
Total Cereales	501	535	583	525	546	733	713	755	873

Fuente: ENAPU

Gráfico 24: TP de Salaverry: evolución 2005-2013 y detalle por productos del tráfico de importación de cereales (miles de toneladas)



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y ENAPU

Minerales y metales (GS)

El movimiento portuario de importación de minerales y metales alcanzó los 633 miles de toneladas métricas en el año 2013 (Tabla 41), registrando la evolución y detalle por productos desde el año 2005 que muestra la Tabla 41 y el Gráfico 25.

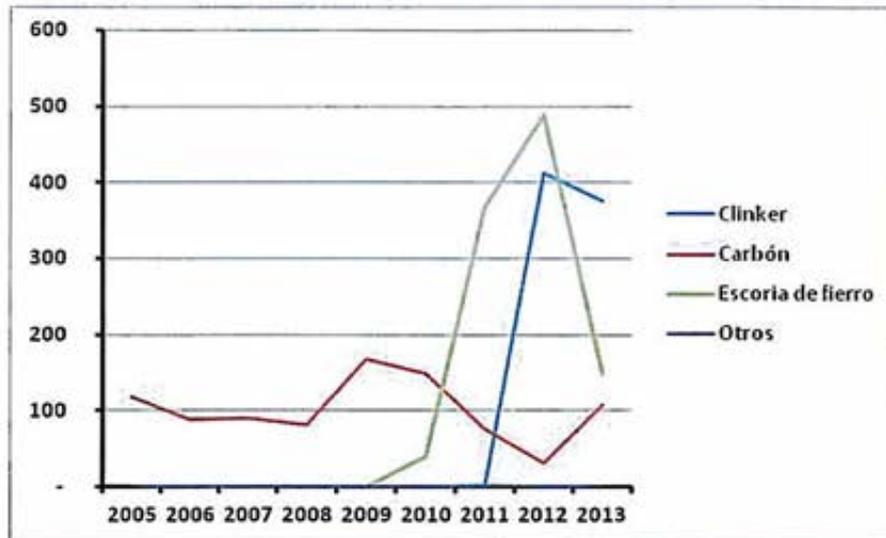
Tabla 41: TP de Salaverry: evolución 2005-2013 y detalle por productos del tráfico de importación de minerales y metales (miles de toneladas)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Clinker	-	-	-	-	-	-	-	412	376
Carbón	118	89	90	82	168	149	77	31	107
Escoria de hierro	-	-	-	-	-	41	368	489	150
Otros	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Total Minerales	118	89	90	82	168	190	447	933	633

Fuente: ENAPU



Gráfico 25: TP de Salaverry: evolución 2005-2013 y detalle por productos del tráfico de importación de minerales y metales (miles de toneladas)



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: Fundación Valenciaport (2009) y ENAPU

Fertilizantes (GS)

Los fertilizantes conforman en la actualidad el tercer grupo de productos en términos de volumen en el TP de Salaverry con 338 miles de toneladas en el año 2013 que incluye:

- Urea
- Nitrato de amonio
- Fosfato de amonio (monoamónico, diamónico)
- Potasio (nitrato, fosfato y cloruro)
- Otros fertilizantes



3.1.3.3 TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO

En la Tabla 42 se plasma el movimiento de carga, naves y contenedores en el TP Zona Sur administrado por DP World correspondiente a los años 2012 y 2013.

El referido Terminal Sur está especializado en contenedores y sólo moviliza mercancía contenedorizada; las estadísticas de la APN del SPN no manejan información de los productos que contienen tales contenedores.

Tabla 42: TP Zona Sur (DP Word): movimiento de carga (t), naves y contenedores (unidades y TEUs). Años 2012 y 2013

		NUEVO TERMINAL DE CONTENEDORES - ZONA SUR DEL CALLAO - DP WORLD CALLAO												2012
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
CARGA	TM	1,242,473	1,175,073	1,253,377	1,197,961	1,220,570	1,142,965	1,439,188	1,258,776	1,101,804	1,289,725	1,197,820	1,202,472	14,362,203
NAVES	Unidad	89	80	84	77	79	74	77	77	71	70	66	75	925
CONTENEDOR	Unidad	75,332	69,074	72,707	71,204	76,167	76,240	83,113	79,810	69,935	78,398	72,111	77,734	903,505
	TEUs	120,308	104,860	112,055	113,350	118,073	118,644	130,176	125,097	107,982	121,958	111,404	121,517	1,405,504

		NUEVO TERMINAL DE CONTENEDORES - ZONA SUR DEL CALLAO - DP WORLD CALLAO												2013
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
CARGA	TM	1,184,044	1,007,758	1,039,216	1,141,018	1,181,709	1,139,107	1,256,727	1,254,309	1,184,788	1,136,647	1,110,450	1,301,909	13,917,684
NAVES	Unidad	70	61	67	64	71	62	70	70	66	71	69	75	816
CONTENEDOR	Unidad	75,971	62,618	66,809	69,425	71,332	68,193	75,625	77,693	71,736	70,642	70,817	79,245	660,356
	TEUs	117,518	97,930	103,492	107,551	111,922	105,042	117,931	122,013	112,662	111,905	113,665	126,607	1,348,418

Fuente: OSITRAN (2014)

En la Tabla 43 se plasman los productos más significativos que se movilizaron a través del Terminal Norte Multipropósito del Callao en el año 2010. Se ha solicitado al operador a través de la APN la actualización al año 2013 y a la fecha no se dispone de la información.



Tabla 43: TP de Callao: naturaleza de los productos de importación y de exportación con indicación de forma de presentación (2010)

	Total	%
Total Tráfico de Carga	17,437,424	100
Importación	10,398,985	59.6
Piezas Sueltas, Embaladas	1,360,528	7.8
Carga no específica	1,304,800	7.5
Tubería	22,498	0.1
Pescado congelado	10,250	0.1
Hojalata	7,278	0.0
Papel	7,265	0.0
Prod. químicos	5,032	0.0
Maquinaria, eq. y rep. Industriales	3,161	0.0
Harina de pescado	193	0.0
Pescado fresco	43	0.0
Pescado fresco y congelado	10	0.0
Carga Rodante	286,822	1.6
Maquinaria, eq. y resp Industriales	30,136	0.2
Vehículos	169,567	1.0
carga rodante no especificada	87,119	0.5
Granel Sólido	3,758,060	21.6
granel sólido no especificada	1,521,878	8.7
Trigo	1,234,690	7.1
Maíz	553,160	3.2
Torta de soya	381,222	2.2
Soya	61,007	0.3
Prod. Químicos colorantes	6,103	0.0
Granel Líquido	789,711	4.5
granel líquido no especificada	758,216	4.3
Aceite de soya	28,594	0.2
Químicos líquidos, colorantes	2,897	0.0
Contenedores	4,203,864	24.1
Contenedores de 20'	2,076,704	11.9
Carga no especificada	2,076,702	11.9
Contenedores de 40'	2,127,160	12.2
Carga no especificada	2,127,159	12.2
Exportación	5,244,073	30.1
Piezas Sueltas, Embaladas	43,949	0.3
Carga no específica	34,626	0.2
Harina de pescado	8,738	0.1
Maq. eq. y repuesto industrial	558	0.0
Pescado fresco y congelado	26	0.0
Carga Rodante	2,084	0.0
Maquinaria y equipos	930	0.0
Mercadería general	330	0.0
Vehículos	825	0.0
Granel Sólido	2,805,064	16.1
Zinc	1,589,387	9.1
Cobre	758,568	4.4
Plomo	441,751	2.5
Mineral a granel no especificado	15,358	0.1

Fuente: ENAPU



Para el referido año, el trigo, maíz y torta de soya de importación representaron el 7.1%, 3.2% y el 2.2%, respectivamente, del total del tráfico portuario. En el caso de las exportaciones, el zinc, el cobre y el plomo representaron el 9.1%, 4.4%, y 2.5%, respectivamente.

En la Tabla 44 se dispone del movimiento de carga, naves y contenedores en el TP Multipropósito Zona Norte administrado por APMT correspondiente a los años 2012 y 2013.

Tabla 44: TP Multipropósito Zona Norte: movimiento de carga (t), naves y contenedores (unidades y TEUs). Años 2012 y 2013

		TERMINAL NORTE MULTIPROPOSITO EN EL T.P. DEL CALLAO												2012
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
CARGA	TM	1,155,456	1,111,303	1,100,016	1,076,466	1,121,977	1,082,156	1,288,621	1,262,227	1,347,123	1,347,144	1,386,344	1,425,062	14,712,513
NAVES	Unidad	183	173	186	158	180	160	191	160	179	195	192	201	2,139
CONTENEDOR	Unidad	17,720	19,506	20,100	15,925	26,913	20,687	27,604	25,395	27,510	22,507	19,908	27,997	271,972
	TEUs	27,270	30,454	30,381	24,118	40,279	31,061	41,586	38,482	41,564	33,627	30,281	43,015	412,113

		TERMINAL NORTE MULTIPROPOSITO EN EL T.P. DEL CALLAO												2013
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
CARGA	TM	1,612,816	1,445,938	1,572,285	1,291,055	1,741,967	1,707,815	1,610,196	1,911,503	1,744,279	1,709,759	1,660,956	1,706,326	19,714,694
NAVES	Unidad	206	194	214	186	218	207	188	216	210	214	208	192	2,453
CONTENEDOR	Unidad	23,537	21,486	27,189	25,181	25,791	28,717	29,948	29,702	27,921	28,442	26,568	24,863	319,350
	TEUs	37,465	34,386	43,634	40,277	40,638	45,578	47,481	47,223	43,915	44,796	42,265	39,946	507,602

Fuente: OSITRAN (2014)



3.1.3.4 TERMINAL PORTUARIO DE CHIMBOTE

En la Tabla 45 se plasman los productos más significativos que se movilizaron a través del TP de Chimbote en régimen de importación y de exportación, en el año 2010.

Tabla 45: TP de Chimbote: naturaleza de los productos de importación y de exportación con indicación de forma de presentación (2010)

	Total	%
Total Tráfico de Carga	211121	100
Importación	51,919	24.6
Piezas Sueltas, Embaladas	51,919	24.6
Nitrato de amonio	0	0.0
Barras de acero	15,284	7.2
Bobinas laminadas	963	0.5
Planchones de acero	308	0.1
Laminas enrolladas	0	0.0
Mercadería General	0	0.0
Palanquillas	27,221	12.9
Pescado congelado	1,338	0.6
Rollos de alambón	5,115	2.4
Varillas de acero	1,690	0.8
Contenedores	0	0.0
Carga no especificada	0	0.0
Carga no especificada 20 pies	0	0.0
Carga no especificada 40 pies	0	0.0
Producto x	0	0.0
Exportación	155,885	73.8
Piezas Sueltas, Embaladas	107,973	51.1
Harina de Pescado (sacos)	103,956	49.2
Tubos rectos	0	0.0
Mercadería no especificada	0	0.0
Barras de acero	4,016	1.9
Pescado congelado	0	0.0
Palanquilla	0	0.0
Granel Sólido	0	0.0
Harina de Pescado (Granel) corte y vaciado	0	0.0
Granel Líquido	0	0.0
Aceite de Pescado	0	0.0
Contenedores	47,912	22.7
Carga no especificada 20 pies	0	0.0
Harina de pescado (Contenedor de 20')	1,678	0.8
Harina de pescado (Contenedor de 40')	39,341	18.6
Carga no especificada 40 pies	6,893	3.3
Cabotaje-Embarque	3,317	1.6
Piezas Sueltas, Embaladas	3,317	1.6
Guano de islas	0	0.0
Barras de acero	3,317	1.6

Fuente: ENAPU

Para el año 2010, la harina de pescado supuso el 68.7% del total del tráfico portuario, correspondiendo el 49,2% en forma de mercancía general no contenedorizada y el 19.5% contenedorizada.



de 4,000 naves, siendo en el fluvial el correspondiente al tramo entre 13 y 500 con 6,500 naves el mayoritario.

- Atendiendo al número de naves recibidas y despachadas por puerto la clasificación la lidera el TP de Iquitos con algo más de 10,316 operaciones equivalentes al 33.9% del total en el año 2013. El TP Callao se posicionó en segundo lugar con 7,497 operaciones equivalentes al 24.6%.

En este sentido, cabe destacar que el TP de Iquitos es un terminal fluvial, por lo que las naves que escalan en dicho puerto son del tipo fluvial, que tiene un arqueo significativamente menor que las naves marítimas. Así, el TP del Callao es el que tiene un mayor tráfico de carga.

Otro ámbito de clasificación de las naves es el referido a su tipología (Gráfico 27). Se distinguen 6 grupos:

- Naves de carga general
- Buques tanque
- Naves portacontenedores
- Naves de pasajeros
- Naves graneleras; y,
- Naves pesqueras

Naves de carga general

En el año 2013 se atendieron 1,901 naves de carga general. El liderazgo de la tipología lo ostentó el TP Callao con 396 naves, el 20.8% del total. El TP de Salaverry atendió 56 (2.9%) y el TP de Paita 48 (2.1%).

Buques tanque

En dicho año se atendieron también 1,887 buques tanque. El puerto líder de este tipo de operaciones fue el Callao, con 737 buques tanque, que suponen un 39.1% del total. El TP de Salaverry atendió 94 buques tanque (5.0%).

Naves portacontenedores

Las naves portacontenedores ascendieron en 2013 a 1,959. En este caso el liderazgo del Callao es indiscutible, ya que concentró 1,524 naves de este tipo (77.8%). El segundo puerto en el ranking de tráfico de naves portacontenedores es, a mucha distancia, Paita, que atendió 327 naves (16.7%).

Naves de pasajeros

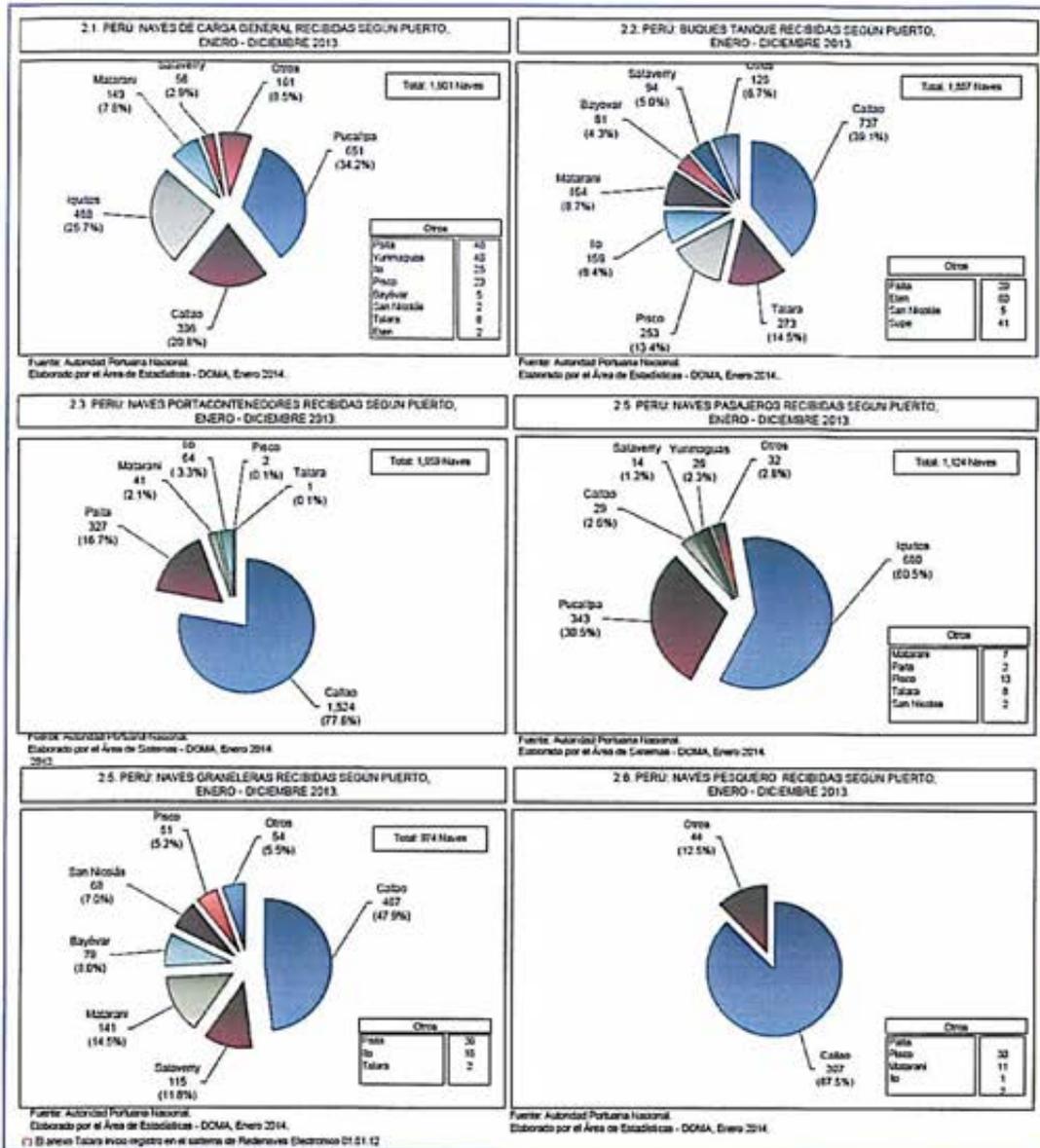
El tráfico de naves de pasajeros, con 1,124 naves en 2013, es especialmente importante en los terminales fluviales. Así son Iquitos y Pucallpa, los que concentran más de un 90% del tráfico, 680 naves (60.5%) y 343 naves (30.5%), respectivamente. En dicho año Salaverry sólo atendió a 14 naves de pasajeros (1.2%).

Naves graneleras

El tráfico de naves graneleras en 2013 ascendió a 974 unidades. Casi la mitad de estas naves se atendieron en el Callao (467 naves, 479%). El segundo puerto en el ranking de tráfico de naves graneleras fue Salaverry, con 115 naves (11.8%).



Gráfico 27: Tipo de naves recibidas según puerto. Año 2013



Fuente: APN

3.1.4.1 TERMINAL PORTUARIO DE PAITA

La Tabla 47 resume el número de naves de cada tipología para el TP de Paita. Se observa un claro predominio de las naves portacontenedores, que han experimentado una tendencia creciente a lo largo del periodo estudiado (1998-2013), alcanzando en 2013 su máximo histórico, y superando los niveles de tráfico de 2009, con 357 naves.

Significativamente menor es el número de naves de carga general y graneleras, que se sitúa alrededor de la cuarentena. De hecho el volumen de naves de carga general se ha visto disminuido a lo largo de la serie histórica por el fenómeno de contenedorización de la carga (obsérvese esta correlación en el Gráfico 28). El número de naves graneleras ha crecido con la puesta en marcha de proyectos mineros en la región de Piura.



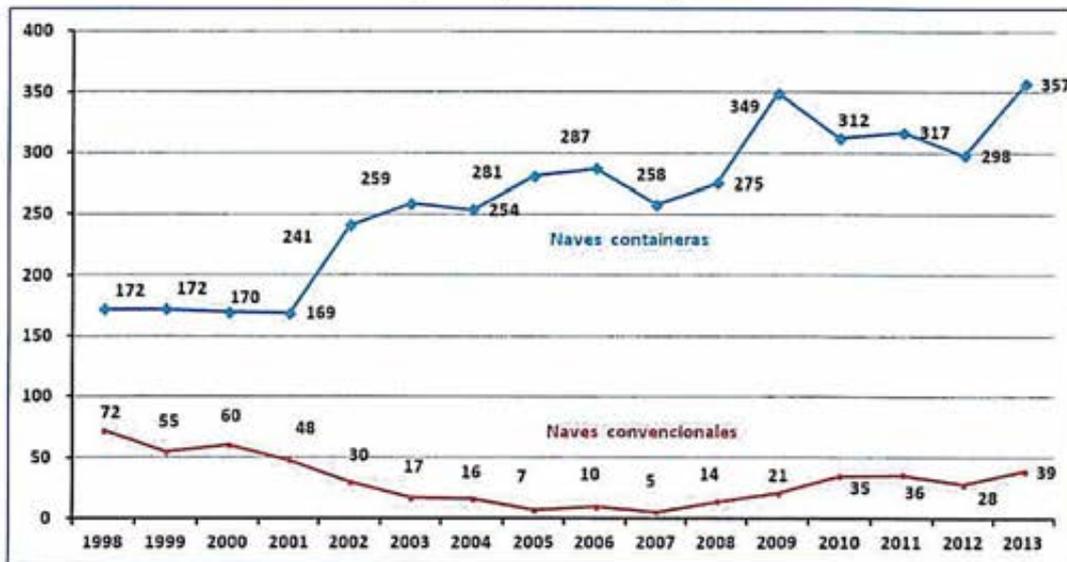
El tráfico de buques tanque se ha estabilizado en torno a la veintena. El tráfico de naves pesqueras ha sufrido grandes variaciones en el periodo estudiado, habiendo alcanzado en 2010 las 117 naves, pero siendo actualmente bajo (21 naves).

Tabla 47: TP de Paíta: Evolución 1998-2003 del nº de naves por tipología

Tipo de nave	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Graneleros	13	13	26	17	18	18	18	23	26	30	24	37	31	37	31	35
Roll On Roll Of	0	0	15	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Container Ship	172	172	170	169	241	259	254	281	287	258	275	349	312	317	298	357
General Cargo - Convencional	72	55	60	48	30	17	16	7	10	5	14	21	35	36	28	39
De Pasajeros	1	0	0	0	1	1	2	1	1	0	3	0	1	2	1	1
Pesqueros	42	35	57	23	17	24	15	6	3	8	10	23	117	15	14	21
Investigación/Científicos	2	3	3	5	2	3	2	3	8	7	2	7	1	3	2	0
Armada - de Guerra	13	1	6	1	3	2	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0
De Vehículos	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Tanque - Petrolero/Gas	44	17	20	15	22	22	22	21	18	11	12	8	17	12	20	17
Refrigerado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Minerales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
TOTAL Naves de alto bordo	359	296	357	279	334	346	331	343	356	322	343	450	430	427	420	476

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: ENAPU y Terminales Portuarios Euroandinos

Gráfico 28: TP de Paíta: Evolución 1998-2013 del nº de naves containeras y de carga general (convencional)



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: ENAPU y Terminales Portuarios Euroandinos

3.1.4.2 TERMINAL PORTUARIO DE SALAVERRY

La Tabla 47 resume el número de naves de cada tipología para el TP de Salaverry en el periodo 1998-2013. Se observa un claro predominio de las naves graneleras, alcanzando en 2013 su máximo histórico con 115 naves, tras la caída de tráfico de 2009 motivada por la crisis global.

El tráfico de buques tanque, con un crecimiento importante en 2009 y sostenido hasta la fecha, también es relevante en el TP de Salaverry, ya que alcanza los 94 buques. Por el contrario, el volumen de naves de carga general ha experimentado un descenso desde dicho año, en el que alcanzó casi el centenar, hasta situarse en 2013 con 56 naves.

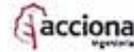
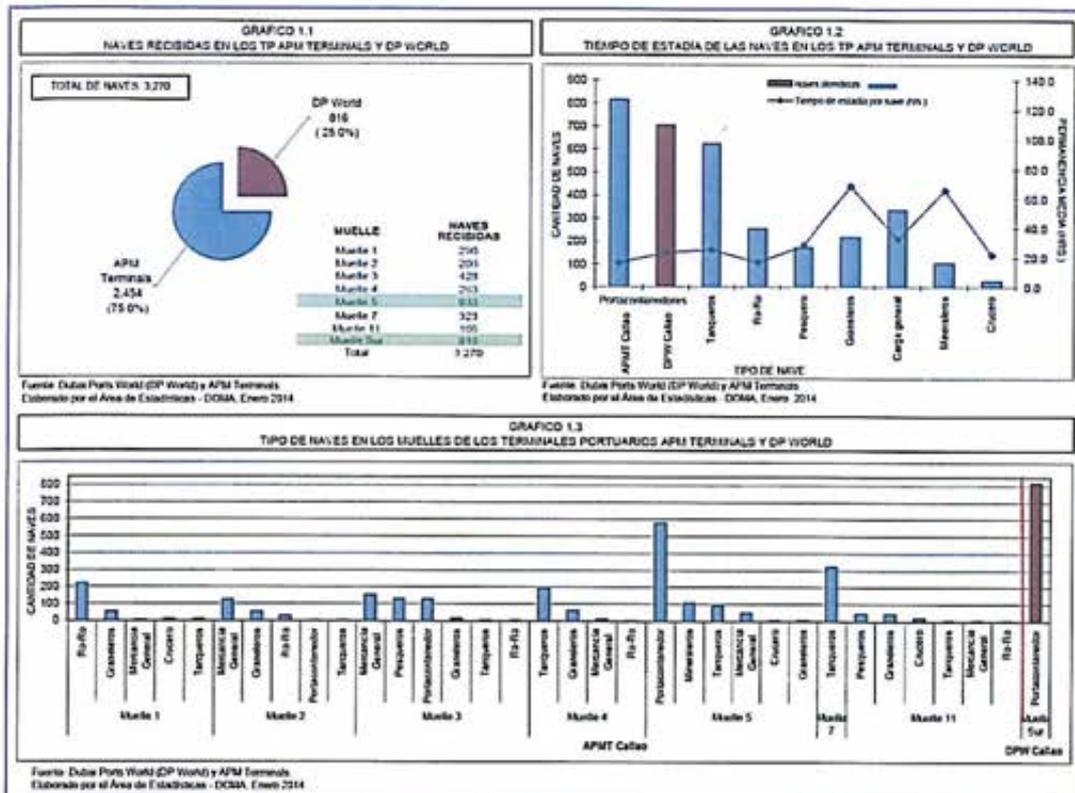


Gráfico 29: Naves recibidas por APMT y DP World en el TP Callao. Año 2013



Fuente: APN

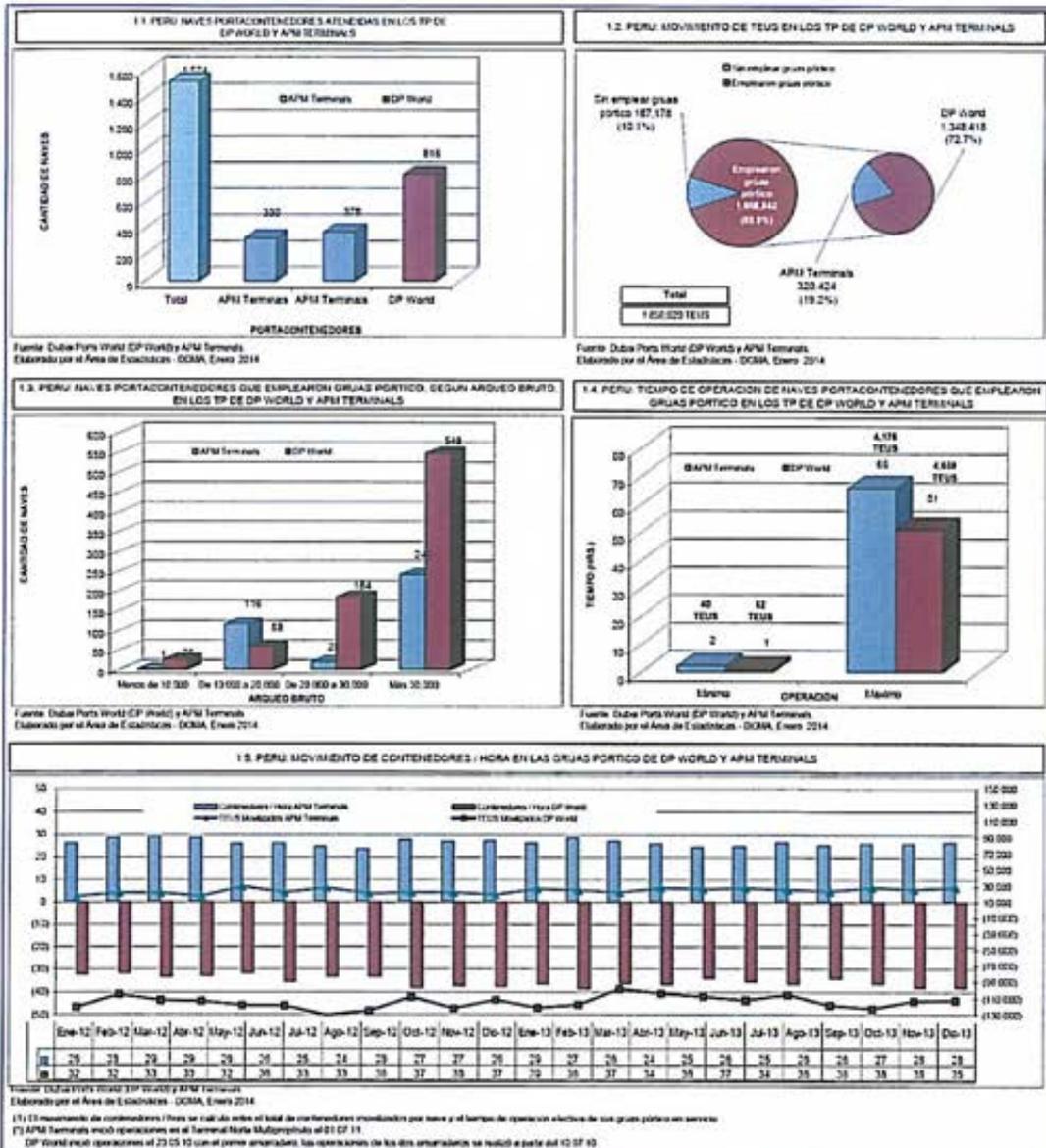
Respecto a las naves portacontenedores (Gráfico 30), estas sumaron 1,524 en total entre los dos terminales: 816 naves en DP World y 708 en APMT.

Estas naves embarcaron y desembarcaron un tráfico portuario de 1,856,000 TEUs. Casi el 90% de este tráfico fue atendido con grúas pórtico, siendo DP World el TP que ha hecho un mayor uso de dicho este tipo de equipos especializados para la manipulación de contenedores, utilizándolos para manipular el 100% de su carga.

Este hecho repercute en la productividad de buque, que en el caso de DP World se ha mantenido por encima de 30 movimientos/grúa y hora durante el periodo 2012-2013. En el caso de APMT, durante el periodo de estudio, la productividad se sitúa por debajo de dicho valor. En consecuencia, el tiempo de operación de las naves en APMT es mayor que en DP World, aun cuando el número de movimientos por escala es menor.



Gráfico 30: Naves portacontenedores atendidas por APMT y DP World en el TP Callao (2013)



Fuente: APN

CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE
 Ing. Apolonia Molinari Mullinas
 Jefe del Proyecto
 Calle Nº 6, 246-T



3.2 PROYECCIONES DE TRÁFICO DE CARGA

3.2.1 INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las previsiones de tráfico de mercancías y naves se detalla en el Producto 7 "Prognosis del movimiento de cargas y naves".

La metodología empleada para la prognosis de carga consiste en identificar y cuantificar las cargas que podrían utilizar el Terminal Portuario de Lambayeque para la entrada o salida de las mercancías por vía marítima. En el caso de las exportaciones o embarques se ha procedido a la identificación de los productos exportables analizando el comportamiento histórico de los mismos en términos de producción y exportación por producto. En el caso de las importaciones se han identificado los productos que se requieren como insumos de las industrias o para su comercialización.

Los dos grandes sectores capaces de generar carga portuaria son por una parte el sector minero y en particular el denominado concentrado de cobre, con grandes posibilidades de exportación desde las minas ubicadas principalmente en el departamento de Cajamarca; y, por otra parte el sector agroindustrial que presenta un crecimiento consistente al que se sumará la puesta en marcha del denominado Proyecto Olmos.

3.2.2 IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL COMERCIO EXTERIOR EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

Respecto a la producción y exportación de productos agrícolas del departamento de Lambayeque hay que señalar que pese a que casi el 94% de la producción agrícola de 2012 se refiere a caña de azúcar, arroz cáscara y maíz amarillo duro, 3.3 millones de toneladas sobre 3.6 millones de toneladas del departamento (ver Tabla 49), estos productos se dedican a consumo interno. En la tabla Tabla 50 se identifican aquellos que son objeto de exportaciones marítimas y que por lo tanto se configuran como potencial carga para el futuro TP de Lambayeque. Se trata de:

- **Capsicums** (ají, pimientos y páprika) y sus productos agroindustriales;
- **Café** que si bien no se produce en el departamento sí se comercializa a través de éste y alcanza uno de los mayores volúmenes de exportaciones en términos de toneladas (se analiza en el epígrafe correspondiente al departamento de Cajamarca);
- **Arroz;**
- **Uvas frescas**
- **Menestras** que incluyen las distintas variedades de frijoles y pallares;
- **Mangos;**
- **Paltas;**
- **Maracuyá;**
- **Plátanos**
- **Limón;** y,
- **Espárragos.**



Tabla 49: Evolución (1998-2012) de la producción (miles de toneladas) del departamento de Lambayeque por producto

PRODUCTO	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Caña de azúcar	1,776.2	1,953.6	1,904.3	2,001.1	2,298.6	2,444.1	1,827.2	1,274.4	1,669.4	2,056.5	2,689.5	2,962.1	2,824.8	2,748.2	2,767.1
Arroz	293.6	437.0	417.2	473.9	450.5	462.7	86.3	355.1	299.7	354.6	397.9	470.3	407.7	282.2	421.0
Maíz amarillo duro	51.8	74.0	109.5	110.5	119.5	89.0	56.0	80.2	87.8	92.4	109.9	138.1	122.7	109.4	150.9
Camote	10.7	13.4	19.1	21.1	25.3	14.3	13.3	13.6	22.2	18.8	31.3	38.3	38.0	49.8	59.4
Limon	50.2	58.5	48.4	42.9	73.4	52.8	44.0	44.3	55.9	58.7	36.1	42.9	35.4	43.4	43.1
Mango	2.5	22.5	18.1	9.5	20.8	23.9	31.5	22.5	29.4	13.7	47.0	6.2	43.0	54.4	30.2
Maíz choclo	4.6	6.3	18.4	25.6	36.5	17.6	16.0	19.6	22.7	25.4	28.5	25.7	28.1	25.1	21.5
Cebolla	0.6	1.0	1.4	3.0	1.5	0.6	2.7	3.5	6.3	15.2	26.2	26.1	39.4	29.7	20.8
Uva	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.4	0.6	2.4	4.3	2.9	4.1	5.2	12.2
Tomate	2.3	3.3	4.9	4.0	3.3	2.6	2.6	3.6	4.5	4.4	6.7	7.4	11.2	9.1	9.5
Yuca	8.3	9.9	7.8	6.9	10.1	6.7	6.3	11.1	9.3	7.4	9.9	13.0	16.3	11.5	6.2
Banano	0.5	0.6	0.7	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	2.0	2.3	2.1	2.1	3.1	6.9	5.4
Papa	2.6	1.0	1.5	3.2	3.8	5.1	3.8	10.8	9.5	7.0	3.9	4.1	5.5	5.2	4.8
Paltas	0.6	0.2	0.2	0.6	2.1	1.9	0.9	0.5	0.6	0.7	2.4	2.4	2.1	2.7	3.8
Esparrago	1.3	1.7	0.9	1.0	0.9	0.5	--	--	--	--	--	--	0.3	0.1	0.1
Palta	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.8	0.9	2.4
Frijoles castilla	5.2	4.0	1.0	1.4	4.9	5.1	4.4	4.2	5.9	3.5	3.3	3.3	2.4	2.2	2.5
Frijol grano seco	0.7	0.4	1.8	1.1	0.8	1.1	1.3	1.5	1.6	1.9	2.3	2.8	3.3	1.6	1.8
Café	0.7	0.7	0.5	0.5	0.6	0.4	0.1	0.7	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4
Frijol de palo	0.6	0.2	0.3	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.7	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3
TOTAL	2,212.1	2,589.0	2,656.6	2,708.0	3,054.8	3,130.3	1,897.8	1,847.7	2,248.2	2,668.4	3,402.9	3,769.9	3,589.7	3,387.3	3,568.2

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: INEI

Tabla 50: Lambayeque: Identificación de los productos objeto de exportaciones (toneladas)

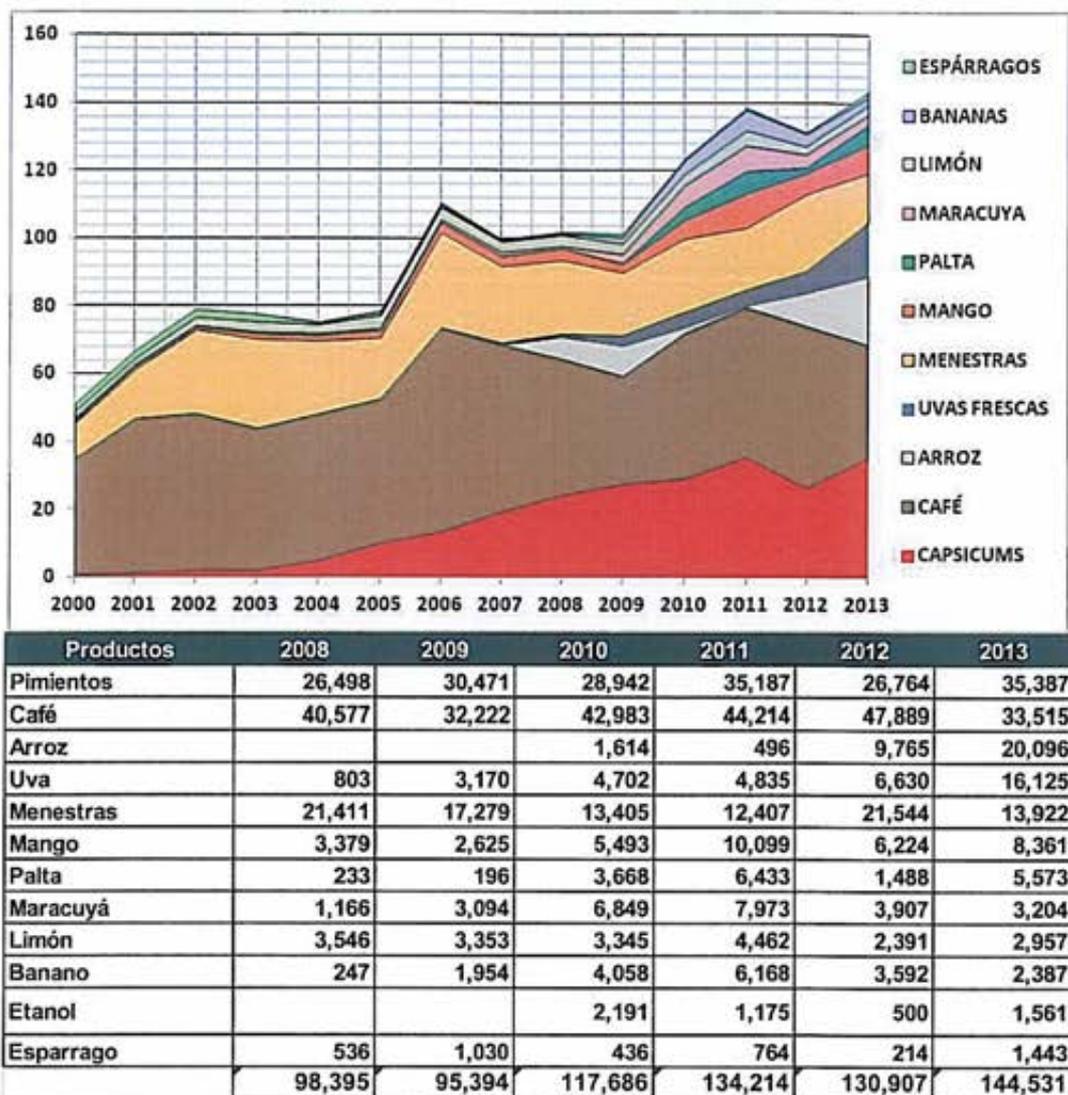
Productos	2013	UBI 2013
Caña de azúcar	3,046,548	
Arroz	428,425	20,096
Maíz amarillo duro	116,662	
Camote	55,574	
Mango	52,831	8,361
Limon	44,275	1,758
Maíz choclo	19,363	
Cebolla	18,697	
Tomate	11,178	
Yuca	6,236	
Papa	5,429	
Plátano	3,905	2,387
Uva	3,504	16,125
Esparrago	3,420	1,443
Frijoles castilla	1,954	
Palta	1,830	5,573
Paltas	1,615	
Frijol grano seco	1,163	
Café	675	33,515
Frijol de palo	310	
TOTAL	3,823,594	89,258
Pimientos		35,792
Menestras		13,922
Etanol		1,561
Maracuyá		3,204
		143,737
Alimentos para animales		13,747
Melaza de caña		12,477
Yeso		5,186
Tabaco		1,917
Otros		6,384
TOTAL UBIGEO EXPORTACIÓN LAMBAYEQUE 2013		183,448

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: SIICEX



En el Gráfico 31 se tiene la evolución 2000-2013 de los principales productos agroindustriales que figuran como exportaciones de Lambayeque en el campo "ubigeo" de SUNAT.

Gráfico 31: Lambayeque: evolución 2000-2013 por productos de las principales exportaciones (miles de toneladas, Ubigeo SUNAT)



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: ADEX DATA TRADE

El correcto manejo de los **recursos hídricos** resulta crítico en el aseguramiento de las cosechas especialmente en los periodos de sequía persistentes, y en la consecución de rendimientos productivos por hectárea óptimos y competitivos. En este sentido debe destacarse la iniciativa del Gobierno Regional de la formulación del Plan de Desarrollo Hidráulico de la Región de Lambayeque que se perfila como el instrumento palanca para consolidar los crecimientos en el sector agroindustrial y su sostenibilidad. Por otro lado, en sentido contrario se perfila la amenaza de la naturaleza en el fenómeno periódico del Niño que obliga a una estrategia preventiva para minimizar y mitigar a priori sus efectos.

En el acápite 3.1 del Producto 7 se describen para cada uno de los siguientes productos sus variedades, la producción, la evolución de las exportaciones, las aduanas de salida, los países receptores, los nuevos mercados y las principales empresas productoras/comercializadoras en la medida que los datos están disponibles.

CONF. DEL TERMINAL PORTUARIO LAMBAYEQUE
 Ing. Alberto Molinas
 Jefe de Proyecto
 CIP N° 01465-T



Los productos analizados son: capsicums, arroz, uvas frescas, menestras, mango, palta, maracuyá, limón y etanol.

De los departamentos de Cajamarca, San Martín y Amazonas como cargas para la exportación hay que añadir el café y la minería. Estos productos se analizan en profundidad en el acápite 3.2 del Producto 7. Los proyectos mineros considerados más relevantes para el futuro Terminal Portuario de Lambayeque son los de Cañariaco Norte, El Galeno, la Granja y Michiquillay. Otros proyectos a considerar son La Zanja y Tantahuatay. Conforme vayan abriéndose yacimientos, es recomendable que las instituciones responsables establezcan contacto con las minas para la pre-comercialización del futuro terminal portuario, pues, como se demuestra posteriormente, es necesario que las exportaciones de concentrado de cobre alcancen una masa crítica para configurar una oferta portuaria eficiente y competitiva.

La producción anual de concentrado de cobre del área de influencia, en caso de que todas las minas se encontrasen en explotación simultáneamente, sería de 3,5 millones de toneladas de cobre (Tabla 51).

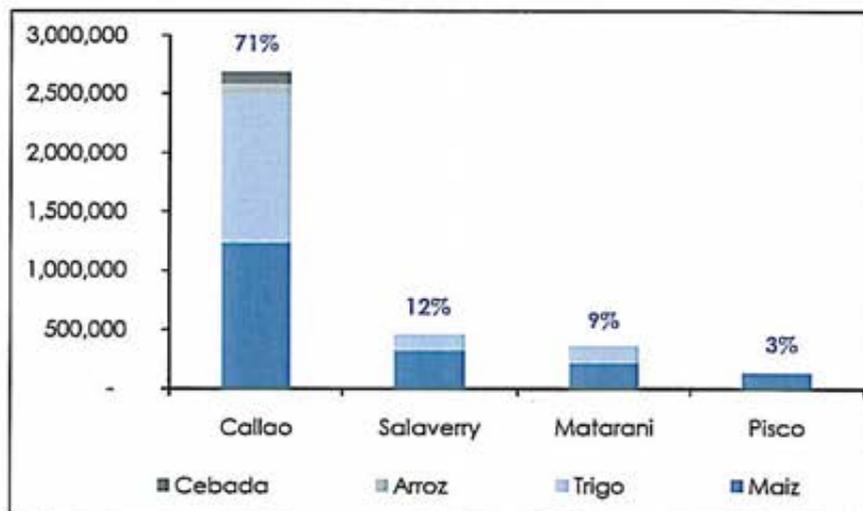
Tabla 51: Producción minera del área de influencia

Mina	Cobre (tmfCu)	Concentrado (tms)
Cañariaco Norte	119,000	400,000
El Galeno	145,000	500,000
La Granja	500,000	1,800,000
Michiquillay	222,000	800,000
TOTAL	986,000	3,500,000

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque a partir de datos de Peru Top (2013)

Respecto a las importaciones para los departamentos de Lambayeque, Cajamarca y San Martín susceptibles de encaminarse a través del futuro Terminal Portuario de Lambayeque hay que considerar los cereales (cebada, arroz, trigo y maíz) (Gráfico 32), los alimentos balanceados (Gráfico 33) –de los que también se considera la exportación (Gráfico 34)– y los fertilizantes (Gráfico 35). Los destinos, los encaminamientos y los volúmenes importados de estos productos se detallan en el acápite 3.3 del Producto 7.

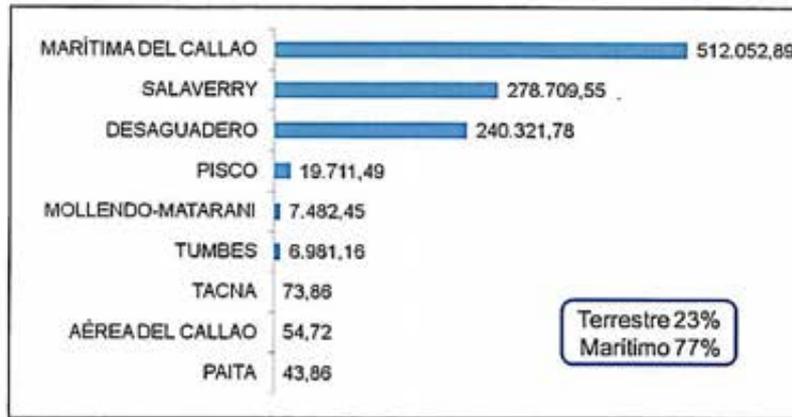
Gráfico 32: Desglose por Aduana de las importaciones (toneladas) de cereales. Año 2010



Fuente: MTC - BID (2011)



Gráfico 33: Alimentos balanceados (t): distribución por modo de transporte y aduana de entrada (2010)



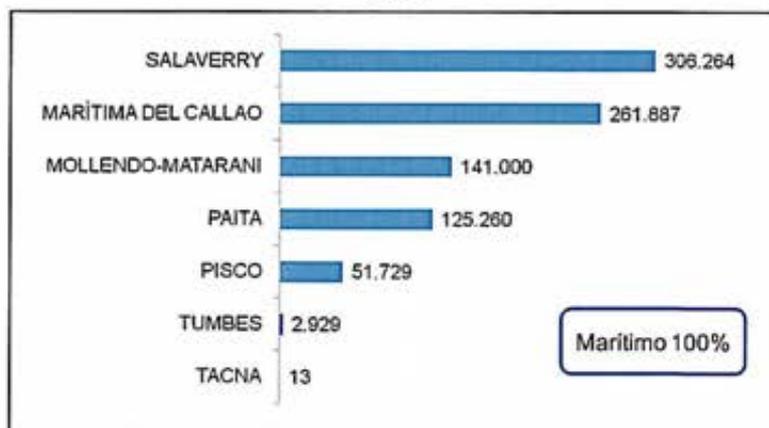
Fuente: MTC - BID (2011)

Gráfico 34: Alimentos balanceados (t): distribución por modo de transporte y aduana de salida (2010)



Fuente: MTC - BID (2011)

Gráfico 35: Fertilizantes (t): distribución por modo de transporte y aduana de entrada (2010)



Fuente: MTC - BID (2011)



A las cargas anteriores se sumarán los nuevos productos que se produzcan en el PEOT con objeto de exportación (ver Tabla 52).

Tabla 52: Cultivos programados para el Proyecto Olmos

CULTIVO PROGRAMADO	SUPERFICIE PREVISTA
CAÑA DE AZUCAR	10,000
MAIZ AMARILLO	2,333
CAPSICUM	2,333
PIMIENTO	2,333
PÁPRIKA	2,333
UVA	2,333
MANGO	2,333
PALTA	2,333
FRIJOL (MENESTRA)	2,333
ESPÁRRAGO	2,333
ALCACHOFA	2,333
MANDARINA	2,333
CEBOLLA	2,333
ALGODÓN	2,333
TOTAL	40,329

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: PEOT

3.2.3 PROYECCIÓN DE TRÁFICO 2014-2038 DEL TP DE PAITA

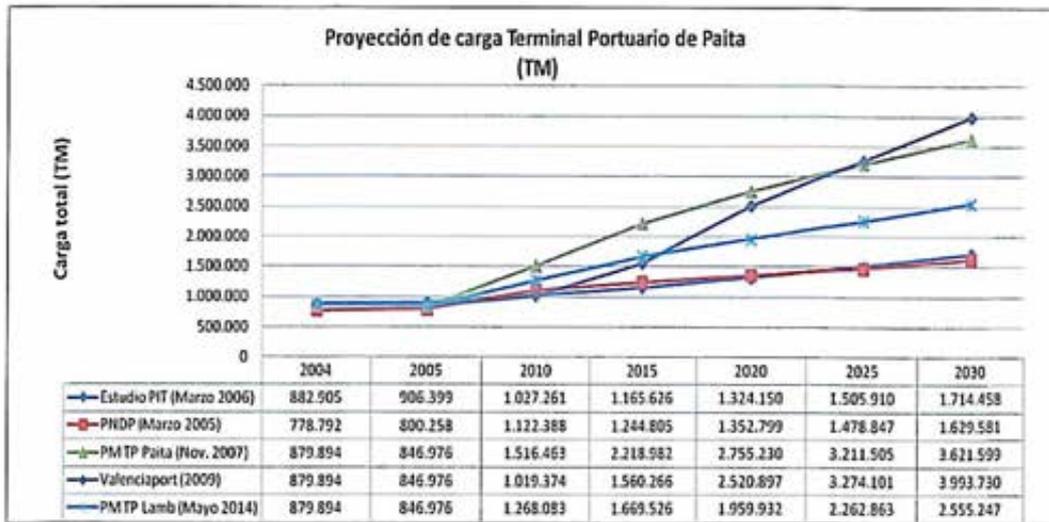
La metodología para el cálculo de las proyecciones de tráfico del TP de Lambayeque exige tener un referencial con series históricas consolidadas. Por ello se ha realizado un análisis de las desviaciones de las proyecciones realizadas para el TP de Paita en estudios anteriores y una nueva proyección de tráfico 2014-2038 para dicho terminal.

Como puede observarse en el Gráfico 36 todas las proyecciones de tráfico de carga realizadas para el TP de Paita, salvo la del Plan Maestro de 2007, quedaron por debajo del tráfico real para el año 2010. Con datos de 2013 las proyecciones del PIT y del PNDP para 2015 parecen demasiado conservadoras, y posiblemente la realizada en 2009 sea la que se aproxime más a la realidad.

En las proyecciones realizadas para este trabajo, se han revisado las hipótesis de crecimiento de las cargas resultando una proyección total con valores ni tan elevados como los del Plan Maestro o los del Estudio de Demanda de 2009, ni tan bajos como los del PIT y del PNDP.



Gráfico 36: Comparativa de las proyecciones de tráfico de carga del TP Paita



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

El modelo de crecimiento contemplado de las exportaciones 2014-2038 resultante del análisis por series temporales y el resultado de las correspondientes proyecciones para el caso moderado (base), optimista y pesimista queda recogido en la Tabla 53 y el Gráfico 37. Para las importaciones en la Tabla 54 y el Gráfico 38.



Tabla 53: TP Paita: Modelo de crecimiento y proyección 2014-2038 de las exportaciones

AÑO	Exportación Total - Caso base	Exportación Total - Percentil 10%	Exportación Total - Percentil 90%
1998	363,351		
1999	518,268		
2000	546,825		
2001	538,237		
2002	499,317		
2003	578,700		
2004	654,555		
2005	590,512		
2006	736,442		
2007	733,781		
2008	931,820		
2009	798,035		
2010	920,715		
2011	1,000,999		
2012	1,133,462		
2013	1,104,430		
2014	1,207,280	1,117,134	1,296,766
2015	1,246,782	1,140,917	1,352,947
2016	1,313,552	1,187,892	1,439,426
2017	1,336,858	1,189,139	1,484,133
2018	1,388,314	1,211,576	1,563,559
2019	1,409,754	1,204,658	1,614,117
2020	1,470,662	1,235,917	1,702,472
2021	1,507,547	1,250,547	1,764,528
2022	1,577,533	1,291,447	1,863,602
2023	1,613,398	1,297,169	1,925,645
2024	1,670,393	1,321,450	2,019,455
2025	1,690,898	1,306,458	2,074,117
2026	1,736,390	1,329,539	2,147,389
2027	1,757,055	1,335,057	2,179,812
2028	1,810,792	1,407,689	2,216,485
2029	1,843,674	1,404,943	2,281,255
2030	1,903,460	1,434,356	2,377,529
2031	1,934,130	1,423,897	2,446,361
2032	1,982,586	1,431,799	2,527,570
2033	2,001,053	1,415,146	2,585,905
2034	2,041,156	1,416,650	2,663,315
2035	2,060,842	1,396,714	2,724,732
2036	2,108,081	1,401,043	2,811,202
2037	2,137,257	1,395,417	2,882,279
2038	2,188,309	1,407,827	2,965,933

Modelo de crecimiento - Exportaciones Totales			
	Caso base	Percentil 10%	Percentil 90%
2013-2015	6.25%	1.64%	10.68%
2015-2017	3.55%	2.09%	4.74%
2017-2023	3.18%	1.46%	4.44%
2023-2038	2.05%	0.55%	2.92%

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

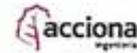


Tabla 54: TP Paita: Modelo de crecimiento y proyección 2014-2038 de las importaciones

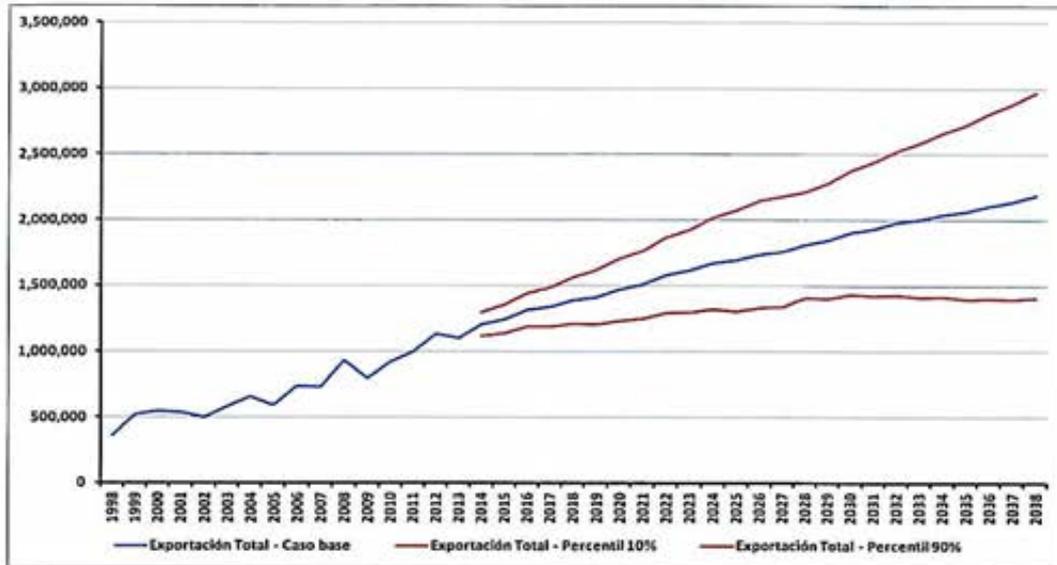
AÑO	Importación Total - Caso base	Importación Total - Percentil 10%	Importación Total - Percentil 90%
1998	198,812		
1999	163,382		
2000	222,098		
2001	192,158		
2002	211,099		
2003	187,054		
2004	212,331		
2005	245,445		
2006	240,908		
2007	255,844		
2008	264,204		
2009	268,393		
2010	326,163		
2011	369,136		
2012	367,488		
2013	398,092		
2014	391,807	352,950	430,963
2015	422,744	379,674	465,928
2016	423,273	368,991	477,723
2017	451,089	385,745	515,296
2018	461,190	386,962	535,524
2019	474,148	389,185	558,612
2020	489,270	392,624	584,362
2021	506,439	399,280	613,688
2022	521,188	402,299	640,377
2023	537,347	406,723	668,383
2024	554,784	411,266	699,164
2025	571,964	414,526	729,892
2026	588,624	416,412	760,807
2027	605,367	419,148	791,083
2028	621,667	420,199	822,803
2029	637,077	420,828	853,725
2030	651,787	418,938	885,607
2031	665,968	415,892	916,749
2032	679,578	412,750	946,968
2033	692,747	409,499	976,497
2034	705,733	404,364	1,009,467
2035	718,703	398,124	1,037,336
2036	731,774	392,483	1,069,399
2037	745,071	387,339	1,101,926
2038	758,654	384,333	1,131,681

Modelo de crecimiento - Importaciones Totales			
	Caso base	Percentil 10%	Percentil 90%
2013-2015	3.05%	-2.34%	8.19%
2015-2017	3.30%	0.80%	5.16%
2017-2023	2.96%	0.89%	4.43%
2023-2038	2.33%	-0.38%	3.57%

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

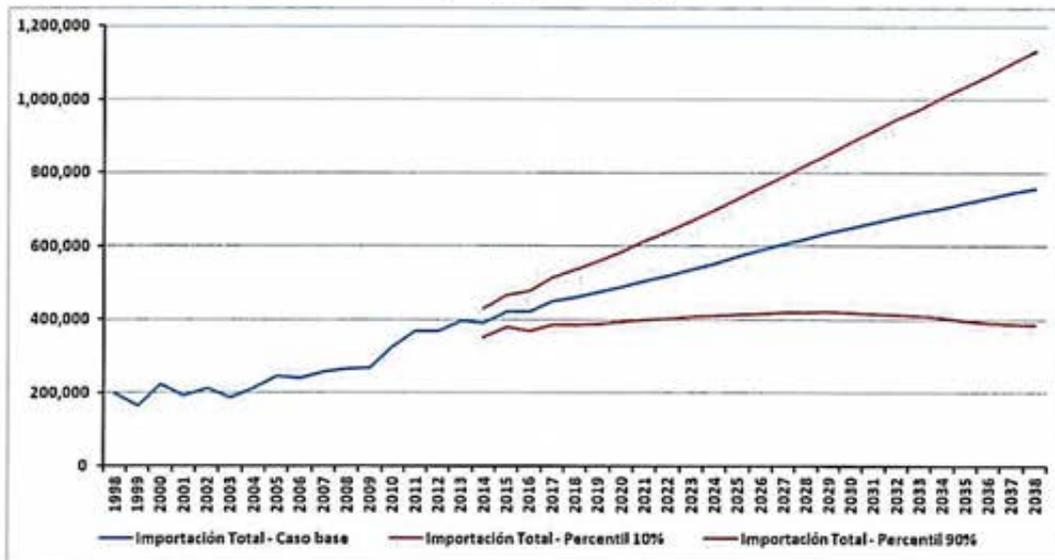


Gráfico 37: TP Paita: proyección (t) de exportaciones 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Gráfico 38: TP Paita: proyección (t) de importaciones 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE
100 años de aniversario
Jefe de Proyecto
Consorcio Portuario



3.2.4 DEFINICIÓN DE LOS ESCENARIOS DE PREVISIÓN: PROYECCIONES

La metodología empleada en el ejercicio de pronosis de tráfico se desarrolla conceptualmente en el Anexo 1 del Producto 7.

A modo de resumen cabe explicar que la elaboración de las previsiones de tráfico captable por el Puerto de Lambayeque se ha realizado con una metodología que considera dos etapas. La primera consiste en la estimación por series temporales de los tráficos generables en el hinterland y, posteriormente, en la segunda se realiza el análisis e inclusión en los resultados de expectativas relacionadas con las variables socio-económicas, modificando en caso necesario los valores obtenidos en el paso previo.

Dado que las series de los distintos productos de exportación identificados en el área de influencia son cortas, es decir, el periodo temporal con datos disponibles es corto por cuanto en la mayoría de los casos se trata de nuevos mercados del departamento lambayecano, los resultados de abordar la proyección en base a métodos de estimación de series temporales no son consistentes (véase Anexo 3 del Producto 7, con los resultados del ensayo de realizar las proyecciones del TPL por series temporales), de modo que las proyecciones se abordan empleando una regresión explicativa del flujo comercial del área de influencia relacionada con la variable PBI. Además, la puesta en marcha del Proyecto Olmos en pocos meses es el elemento dinamizador del crecimiento de las exportaciones de los productos agroindustriales en análisis en la presente pronosis de tráfico que altera de manera significativa la proyección de las series.

Una vez determinada la estimación de los tráficos en el escenario base, se ha llevado a cabo un análisis de sensibilidad, incorporando el componente estocástico al modelo propuesto. Para ello, a cada una de las tasas de crecimiento estimadas (según periodo y producto) se le ha asociado una distribución de probabilidad, determinando un valor medio (aquel que tiene una frecuencia esperada mayor) y un intervalo de confianza que determinarán los posibles valores que podría tomar la variable y la probabilidad asociada al mismo.

Con la modelización estocástica de cada parámetro es posible estimar la sensibilidad de un resultado previsto ante cambios en el modelo propuesto, quedando la estimación final en un valor intermedio en el intervalo marcado por el percentil del 10% (mínimo valor esperado o caso pesimista) y el percentil del 90% (máximo valor esperado o escenario optimista). El método propuesto es una mejora considerable en la metodología tradicional de análisis de sensibilidad que, habitualmente, estudia tres escenarios (medio, pesimista y optimista). Sin embargo, este método estudia la variabilidad de cada crecimiento propuesto, analiza la distribución de probabilidad más adecuada y simula un gran número de iteraciones (en este estudio, concretamente 100,000) generando un intervalo de variabilidad con una distribución de probabilidad asociada para cada valor previsto.

La distribución de probabilidad asociada a los supuestos del modelo ha sido una distribución normal. La distribución normal es una distribución continua de probabilidad, siendo una de las más usadas en análisis estocásticos por su buena representatividad de fenómenos reales y económicos. En términos gráficos, la distribución normal se representa como una campana de Gauss.

La distribución normal viene marcada por dos parámetros, la media y la desviación estándar. La media es el valor que tiene asociado una mayor probabilidad y en torno al cual se distribuirá la normal de una forma de una forma simétrica, coincidiendo con la mediana. A medida que los valores se alejan de la media disminuye su probabilidad de ocurrencia. En el análisis desarrollado, la media de las distribuciones se corresponde con las tasas de crecimiento del escenario base para cada uno de los productos en el corto, medio y largo plazo.

La dispersión de los valores con respecto a la media viene condicionada por la desviación típica que será el parámetro que determine el grado de "achatación" de la campana de Gauss que representa a la distribución de probabilidad. Una desviación típica elevada implica



que los valores lejanos a la media tienen una probabilidad asociada mayor y en consecuencia, la probabilidad de los valores medios sea menor, pues la probabilidad agregada de todos los valores posibles es del 100%.

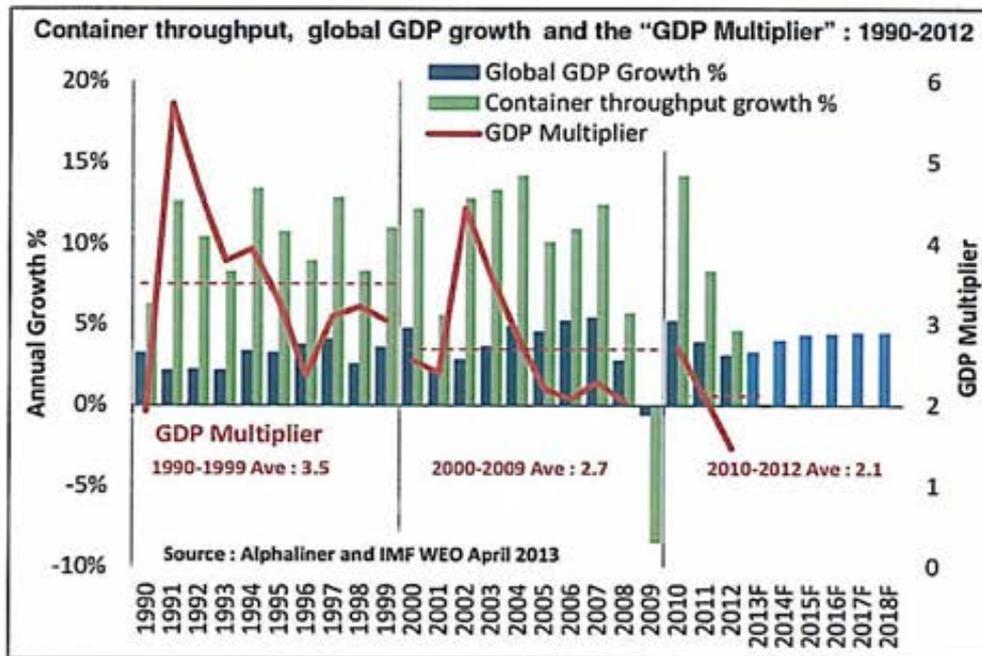
En el análisis de los tráficos se ha estimado una desviación estándar del 20% de la media para el corto plazo, un 25% en el medio plazo y un 30% para el largo plazo, recogiendo de esta forma el incremento de incertidumbre asociado al paso del tiempo.

La referida metodología se ha aplicado producto a producto para capsicums, café, arroz, uva, menestras, mango, palta, maracuyá, banano, etanol, espárragos, alcachofas, cebollas y mandarinas.

El agregado de estos análisis representa las proyecciones de carga de exportación para los productos agroindustriales en los escenarios moderado, pesimista y optimista

A la hora de afrontar previsiones a tan largo plazo es usual manejar las correlaciones que se han identificado entre la evolución del PBI y el crecimiento del tráfico portuario y en particular el contenedorizado. En relación con esta cuestión, la prestigiosa consultoría marítima Alphaliner presentó en 2013 el análisis que se plasma en el Gráfico 39.

Gráfico 39: Correlacionador (multiplicador del PBI) entre la evolución del PBI (GDP) y el tráfico en contenedor

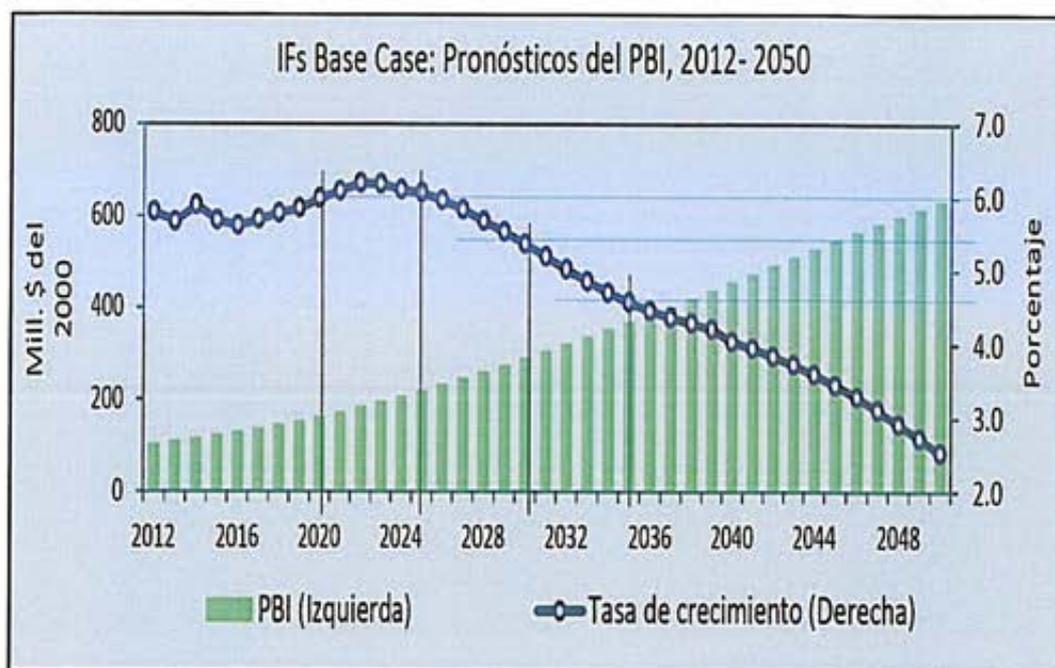


Fuente: Alphaliner (2013)

Como el PBI y su evolución prevista resulta ser un parámetro necesario para realizar la prognosis de tráfico especialmente para el tráfico contenedorizado, se han utilizado las previsiones de evolución del PBI del Perú a largo plazo (2012-2050) estimadas por CEPLAN de la mano de una prestigiosa institución internacional experta en la materia empleando el Modelo International Futures (IFs), con los resultados que se plasman en el Gráfico 40.



Gráfico 40: Perú: IFs Escenario Base: Pronósticos del PBI, 2012 - 2050



Fuente: Anderson (2013)

3.2.5 ESCENARIOS Y PROYECCIÓN DE TRÁFICO 2014-2038 PARA PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES DE EXPORTACIÓN

Las series de datos de las exportaciones de los productos agroindustriales cuyo tráfico se va a proyectar se plasman en la Tabla 55. Se les añaden alcachofas, cebollas y mandarinas.

Tabla 55: Serie de las exportaciones 2008-2013 de los productos exportados por Lambayeque ("ubigeo" SUNAT)

Productos	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pimientos	26,498	30,471	28,942	35,187	26,764	35,387
Café	40,577	32,222	42,983	44,214	47,889	33,515
Arroz			1,614	496	9,765	20,096
Uva	803	3,170	4,702	4,835	6,630	16,125
Menestras	21,411	17,279	13,405	12,407	21,544	13,922
Mango	3,379	2,625	5,493	10,099	6,224	8,361
Palta	233	196	3,668	6,433	1,488	5,573
Maracuyá	1,166	3,094	6,849	7,973	3,907	3,204
Limón	3,546	3,353	3,345	4,462	2,391	2,957
Banano	247	1,954	4,058	6,168	3,592	2,387
Etanol			2,191	1,175	500	1,561
Esparrago	536	1,030	436	764	214	1,443
	98,395	95,394	117,686	134,214	130,907	144,531

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque, Datos SIICEX

Las siguientes tablas presentan los escenarios y la proyección de tráfico resultante para cada producto y para el total en el escenario base, optimista y pesimista, empleando la metodología expuesta.



- Tabla 56: escenarios y proyecciones para pimiento (Capsicum), café, arroz, uva, menestras y mango
- Tabla 57: escenarios y proyecciones para palta, maracuyá, limón, banano, etanol y espárrago
- Tabla 58: escenarios y proyecciones para cebollas, mandarina, alcachofa y Total.

Tabla 56: Escenarios de crecimiento y proyección de carga de exportación para pimiento (Capsicum), café, arroz, uva, menestras y mango. 2014-2038

Productos / años	Pimientos	Café	Arroz	Uva	Menestras	Mango
2008	26,498	40,577	0	803	21,411	3,379
2009	30,471	32,222	0	3,170	17,279	2,625
2010	28,942	42,983	1,614	4,702	13,405	5,493
2011	35,187	44,214	496	4,835	12,407	10,099
2012	26,764	47,889	9,765	6,630	21,544	6,224
2013	35,387	33,515	20,096	16,125	13,922	8,361
2014	38,218	36,196	20,699	17,415	15,036	9,030
2015	41,275	39,092	21,320	18,808	16,239	9,752
2016	45,403	43,001	21,959	20,689	17,862	10,727
2017	49,943	47,301	22,618	22,758	19,649	11,800
2018	54,937	52,031	23,297	25,034	21,614	12,980
2019	60,431	57,234	23,996	27,537	23,775	14,278
2020	66,474	62,958	24,716	30,291	26,152	15,706
2021	73,121	69,254	25,457	33,320	28,768	17,277
2022	80,433	76,179	26,221	36,652	31,644	19,004
2023	85,259	80,750	27,007	38,851	33,543	20,145
2024	90,375	85,595	27,818	41,182	35,556	21,353
2025	95,797	90,730	28,652	43,653	37,689	22,635
2026	101,545	96,174	29,512	46,272	39,950	23,993
2027	107,638	101,945	30,397	49,048	42,347	25,432
2028	114,096	108,061	31,309	51,991	44,888	26,958
2029	120,942	114,545	32,248	55,111	47,582	28,576
2030	128,199	121,418	33,216	58,417	50,436	30,290
2031	135,890	128,703	34,212	61,923	53,463	32,108
2032	144,044	136,425	35,238	65,638	56,670	34,034
2033	152,687	144,611	36,296	69,576	60,071	36,076
2034	161,848	153,287	37,384	73,751	63,675	38,241
2035	171,559	162,484	38,506	78,176	67,495	40,535
2036	181,852	172,233	39,661	82,866	71,545	42,967
2037	192,763	182,567	40,851	87,838	75,838	45,545
2038	204,329	193,521	42,077	93,109	80,388	48,278
2008-2013	5.96%	-3.75%	131.78%	82.20%	-8.25%	19.86%
2013-2015	8.00%	8.00%	3.00%	8.00%	8.00%	8.00%
2015-2022	10.00%	10.00%	3.00%	10.00%	10.00%	10.00%
2022-2038	6.00%	6.00%	3.00%	6.00%	6.00%	6.00%

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



Tabla 57: Escenarios de crecimiento y proyección de carga de exportación para palta, maracuyá, limón, banano, etanol y espárrago. 2014-2038

Productos / años	Palta	Maracuyá	Limón	Banano	Etanol	Espárrago
2008	233	1,166	3,546	247	0	536
2009	196	3,094	3,353	1,954	0	1,030
2010	3,668	6,849	3,345	4,058	2,191	436
2011	6,433	7,973	4,462	6,168	1,175	764
2012	1,488	3,907	2,391	3,592	500	214
2013	5,573	3,204	2,957	2,387	1,561	1,443
2014	6,019	3,396	3,134	2,530	1,686	1,558
2015	6,500	3,600	3,322	2,682	1,821	1,683
2016	7,150	3,852	3,555	2,870	2,003	1,851
2017	7,865	4,122	3,804	3,071	2,203	2,037
2018	8,652	4,410	4,070	3,286	2,423	2,240
2019	9,517	4,719	4,355	3,516	2,666	2,464
2020	10,469	5,049	4,660	3,762	2,932	2,711
2021	11,516	5,403	4,986	4,025	3,226	2,982
2022	12,667	5,781	5,335	4,307	3,548	3,280
2023	13,427	6,012	5,548	4,479	3,761	3,477
2024	14,233	6,253	5,770	4,658	3,987	3,685
2025	15,087	6,503	6,001	4,845	4,226	3,906
2026	15,992	6,763	6,241	5,038	4,479	4,141
2027	16,952	7,033	6,491	5,240	4,748	4,389
2028	17,969	7,315	6,750	5,449	5,033	4,653
2029	19,047	7,607	7,020	5,667	5,335	4,932
2030	20,190	7,911	7,301	5,894	5,655	5,228
2031	21,401	8,228	7,593	6,130	5,994	5,541
2032	22,685	8,557	7,897	6,375	6,354	5,874
2033	24,046	8,899	8,213	6,630	6,735	6,226
2034	25,489	9,255	8,541	6,895	7,140	6,600
2035	27,019	9,626	8,883	7,171	7,568	6,996
2036	28,640	10,011	9,238	7,458	8,022	7,416
2037	30,358	10,411	9,608	7,756	8,503	7,861
2038	32,179	10,827	9,992	8,066	9,013	8,332
2008-2013	88.71%	22.41%	-3.57%	57.47%	-8.13%	21.93%
2013-2015	8.00%	6.00%	6.00%	6.00%	8.00%	8.00%
2015-2022	10.00%	7.00%	7.00%	7.00%	10.00%	10.00%
2022-2038	6.00%	4.00%	4.00%	4.00%	6.00%	6.00%

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



Tabla 58: Escenarios de crecimiento y proyección de carga de exportación para cebollas, mandarina, alcachofa y Total. 2014-2038

Productos / años	Cebollas	Mandarina	Alcachofa	TOTAL
2008				98,395
2009				95,394
2010				117,686
2011				134,214
2012				130,907
2013				144,531
2014				154,917
2015	14,000	11,000	8,700	199,794
2016	15,120	11,880	9,396	217,319
2017	16,632	13,068	10,336	237,206
2018	18,295	14,375	11,369	259,013
2019	20,125	15,812	12,506	282,931
2020	22,137	17,394	13,757	309,167
2021	24,351	19,133	15,132	337,949
2022	26,786	21,046	16,646	369,529
2023	29,465	23,151	18,310	393,185
2024	31,232	24,540	19,409	415,645
2025	33,106	26,012	20,573	439,416
2026	35,093	27,573	21,808	464,574
2027	37,198	29,227	23,116	491,203
2028	39,430	30,981	24,503	519,388
2029	41,796	32,840	25,973	549,221
2030	44,304	34,810	27,532	580,801
2031	46,962	36,899	29,184	614,231
2032	49,780	39,113	30,935	649,619
2033	52,767	41,459	32,791	687,083
2034	55,933	43,947	34,758	726,744
2035	59,289	46,584	36,844	768,733
2036	62,846	49,379	39,054	813,188
2037	66,617	52,342	41,397	860,256
2038	70,614	55,482	43,881	910,090
2008-2013				
2013-2015	8.00%	8.00%	8.00%	
2015-2022	10.00%	10.00%	10.00%	
2022-2038	6.00%	6.00%	6.00%	

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



Para los productos pimientos, café, uva, menestras, mango, palta, etanol y espárrago se han estimado crecimientos:

- en el corto plazo (2014-2015) del 8% con desviación estándar del 20% que genera una horquilla entre el 6.4% y el 9.6%;
- en el medio plazo (2015-2022) del 10% con desviación estándar del 25% que genera una horquilla entre el 7.5% y el 12.5%;
- en el largo plazo (2022-2038) del 6% con desviación estándar del 30% que genera una horquilla entre el 4.2% y el 7.8%.

Para el maracuyá, limón y el banano, las expectativas serían algo inferiores:

- en el corto plazo (2014-2015) del 6% con desviación estándar del 20% que genera una horquilla entre 4.8% y el 7.2%;
- en el medio plazo (2015-2022) del 7% con desviación estándar del 25% que genera una horquilla entre el 5.3% y el 8.75%;
- en el largo plazo (2022-2038) del 4% con desviación estándar del 30% que genera una horquilla entre el 2.8% y el 5.2%.

quedando para el caso del arroz una expectativa menor estable en el entorno del 3%:

- en el corto plazo (2014-2015) con desviación estándar del 20% que genera una horquilla entre el 2.4% y el 3.6%;
- en el medio plazo (2015-2022) con desviación estándar del 25% que genera una horquilla entre el 2.3% y el 3,75%;
- en el largo plazo (2022-2038) con desviación estándar del 30% que genera una horquilla entre el 2.1% y el 3.9%.

En el caso del etanol por la dimensión de los proyectos en cartera se hace necesario revisar al alza la proyección por cuanto la calculada tan sólo incorpora el crecimiento vegetativo de la producción y no estaría incorporando tales proyectos. Sin embargo, si bien en el caso del Grupo Gloria el Proyecto en Olmos está en marcha, la producción atendiendo a la superficie podría llegar a alcanzar las 150,000 toneladas anuales pero no está confirmada la capacidad de la instalación a desarrollar. La incertidumbre respecto a los otros dos proyectos lambayecanos (Arena Verde y Cayalti) es mayor. En todos los casos se hace necesario mantener el contacto con las referidas iniciativas al objeto de poder ajustar una demanda más consistente. La prognosis del número requiere ajustar la referida previsión de carga. A la fecha los embarques oscilan entre las 5,000 y las 15,000 toneladas.

Todos los escenarios perfilados, cada cual con los correspondientes ajustes por su singularidad, resultan consistentes con las previsiones de crecimiento del PBI y su correlación con la categoría de tráfico contenedorizado objeto de análisis por parte de Alphaliner.

Para la incorporación de la **incertidumbre** respecto a los escenarios expuestos de los escenarios base, optimista y pesimista se ha empleado el software **Crystal Ball** que ha generado las distribuciones de probabilidad que se acompañan en los gráficos adjuntos para cada uno de los productos.

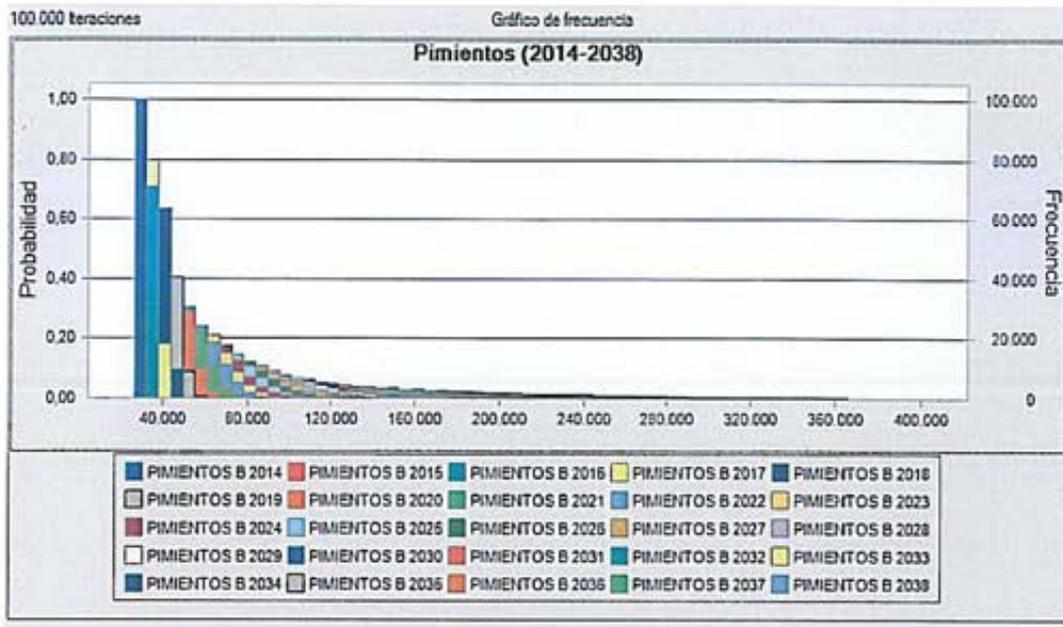
Como resultado se ha obtenido la proyección individualizada para cada producto y el total en los tres escenarios: base, optimista y pesimista que se muestran tras los anteriores.

Del Gráfico 41 al Gráfico 54 se representan los escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038 producto a producto.

Del Gráfico 55 al Gráfico 68 se representan las proyecciones 2014-2038 para los escenarios moderado, optimista y pesimista por productos y total.

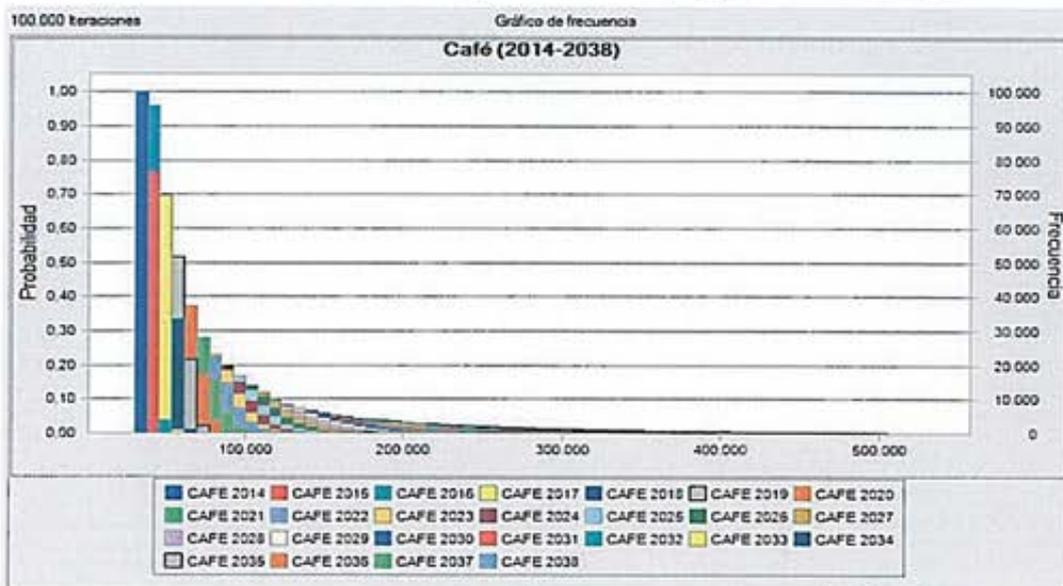


Gráfico 41: Capsicums: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Gráfico 42: Café: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038

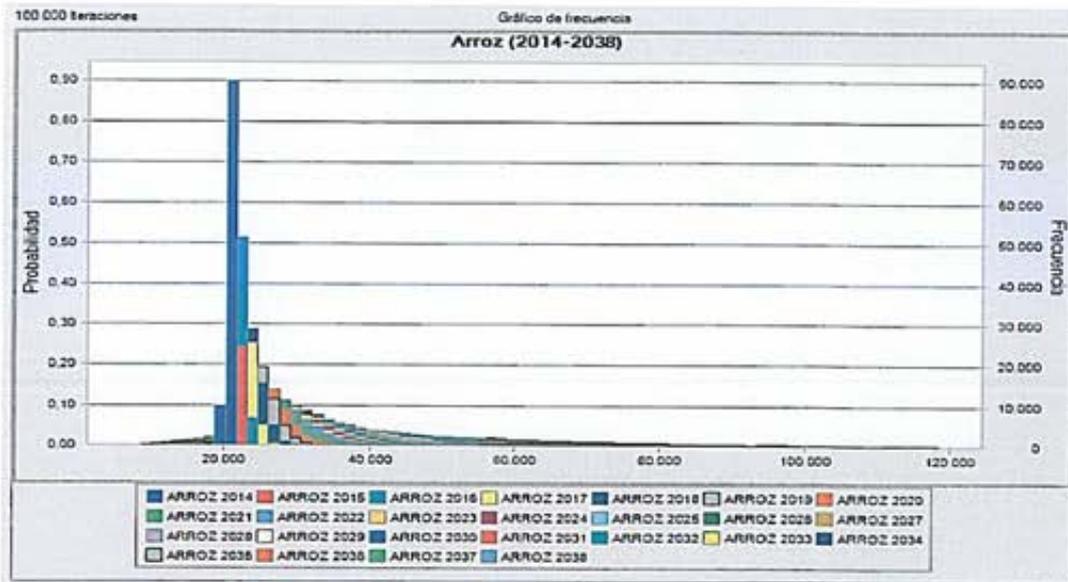


Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE
 Ing. Araceli Morales Malinas
 Jefe del Proyecto
 CIP 0003-2017

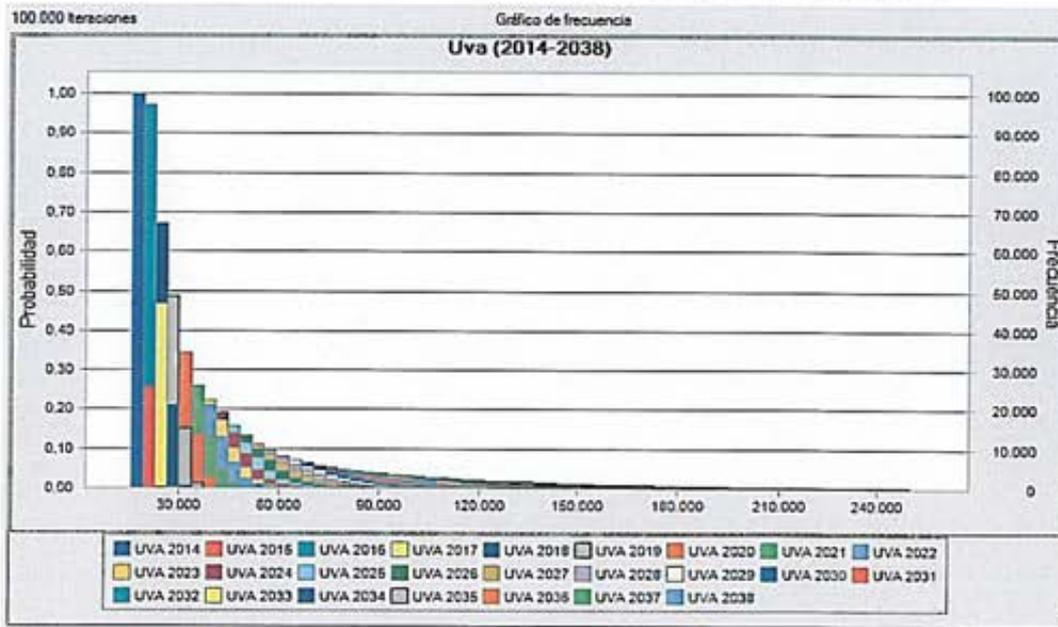


Gráfico 43: Arroz: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

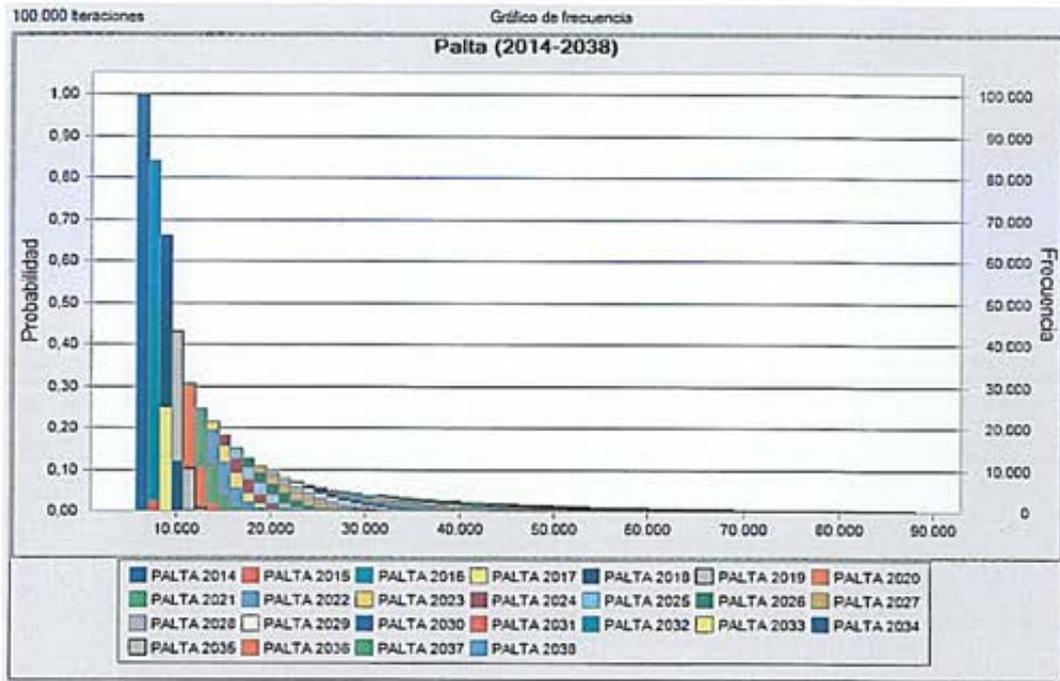
Gráfico 44: Uva: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

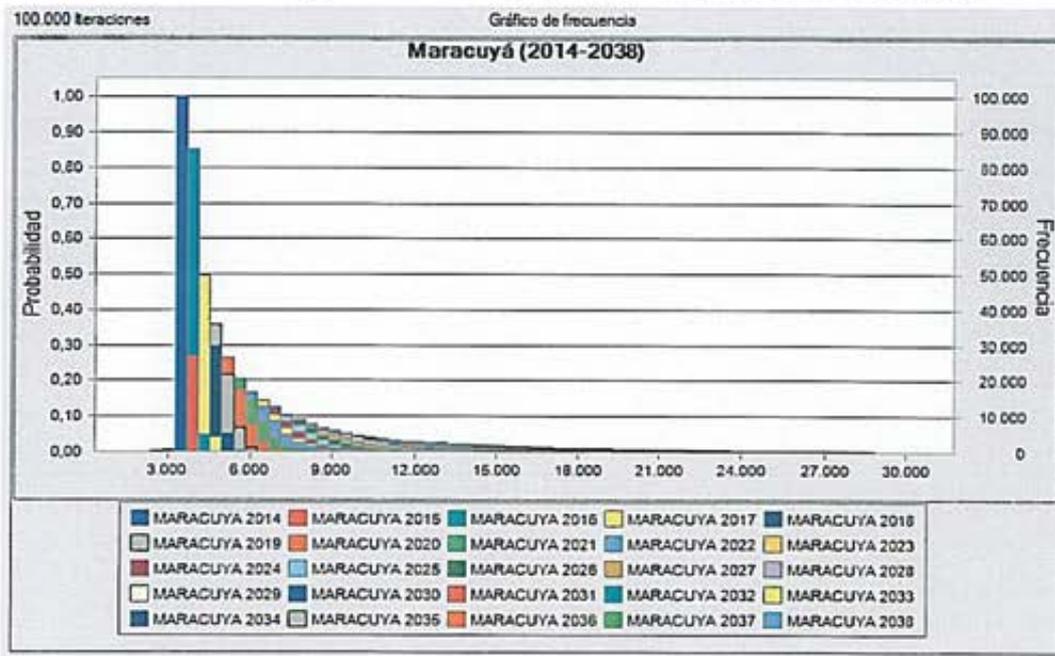


Gráfico 47: Palta: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

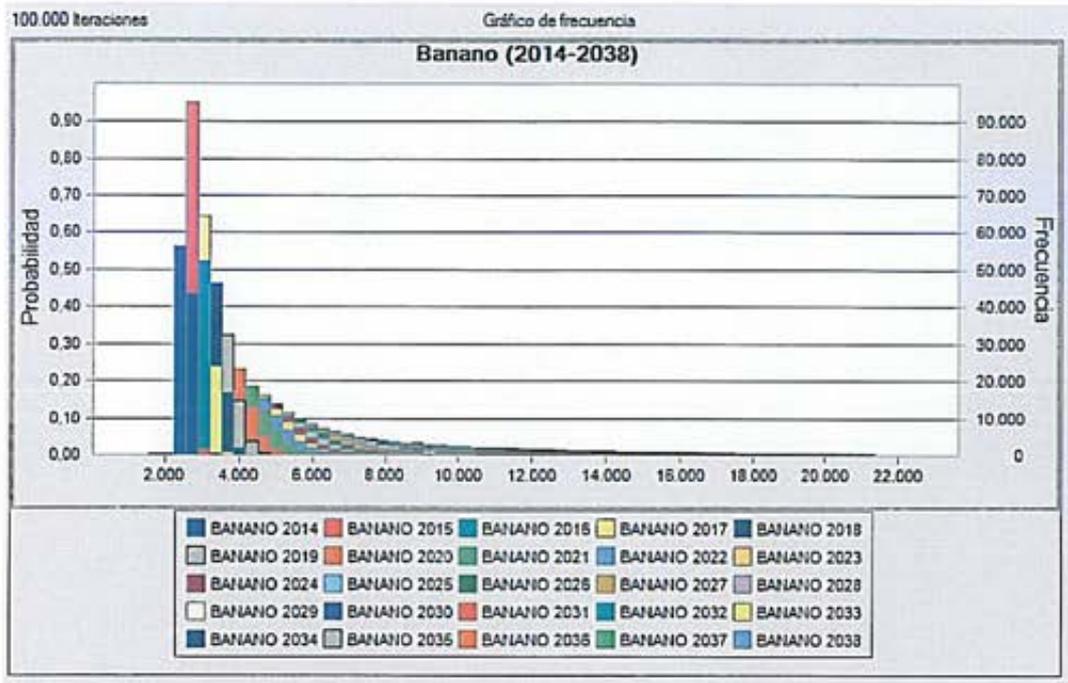
Gráfico 48: Maracuyá: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

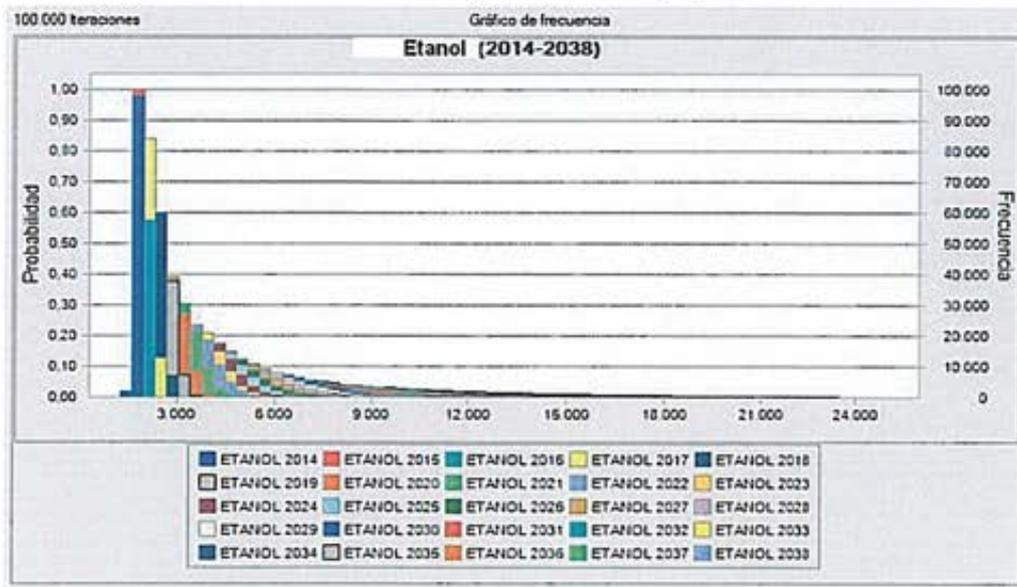


Gráfico 49: Banano: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

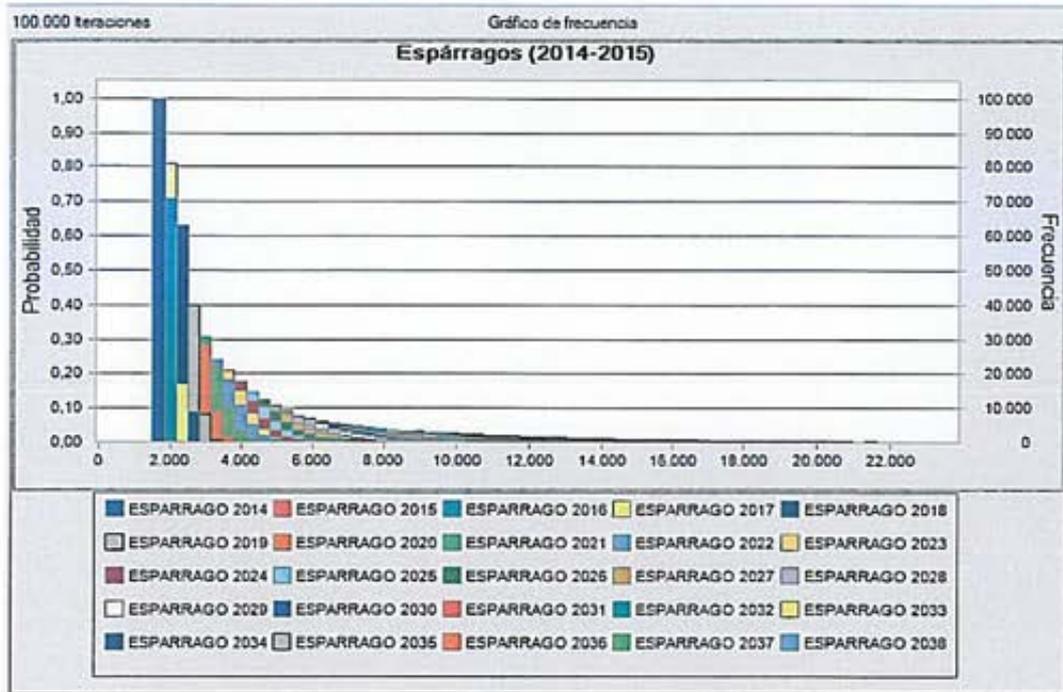
Gráfico 50: Etanol: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

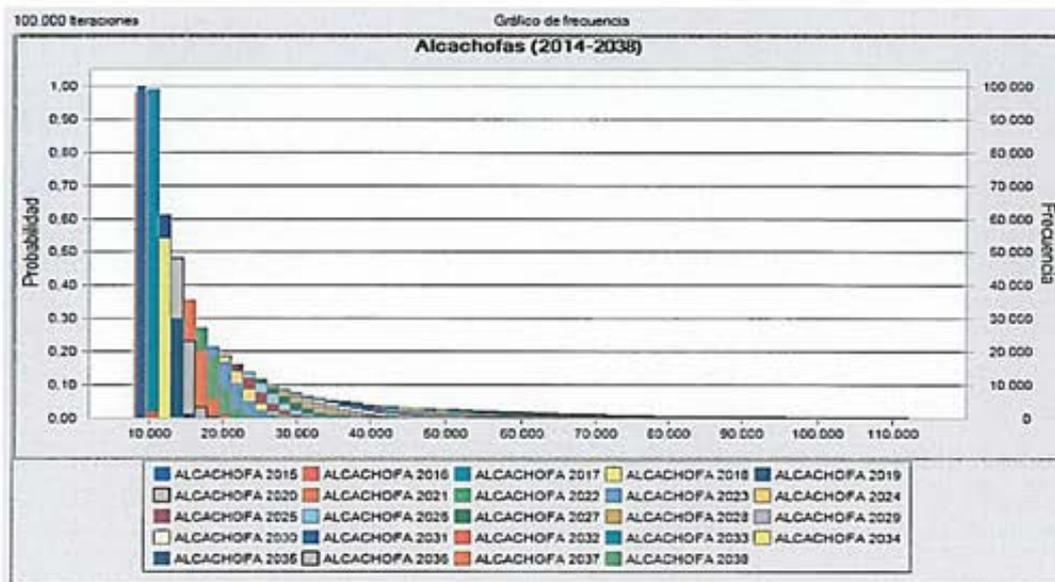


Gráfico 51: Espárragos: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

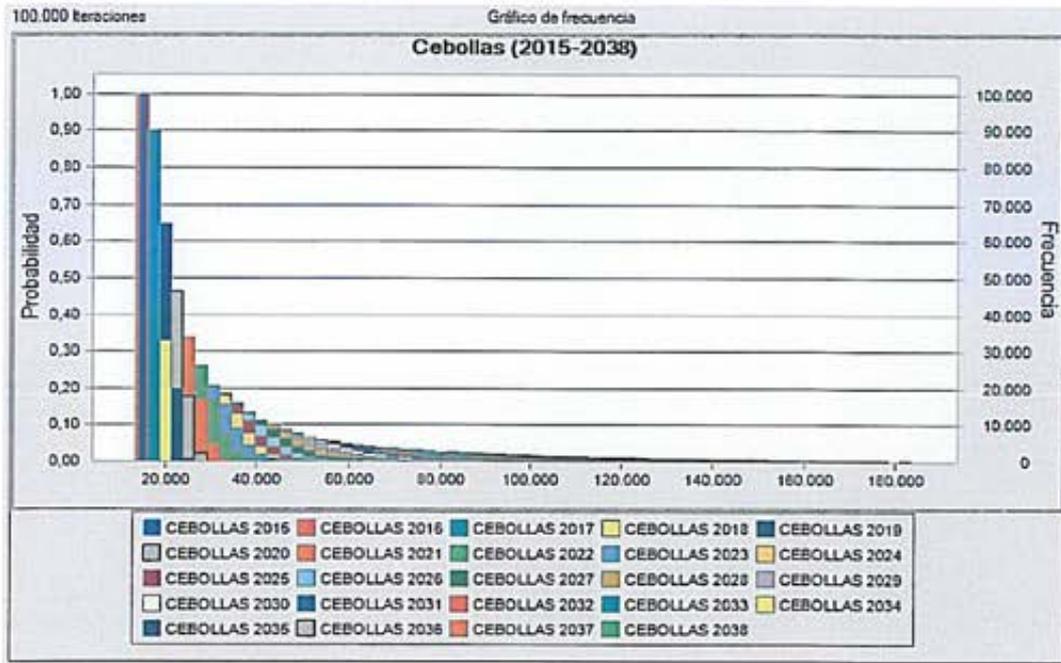
Gráfico 52: Alcachofas: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

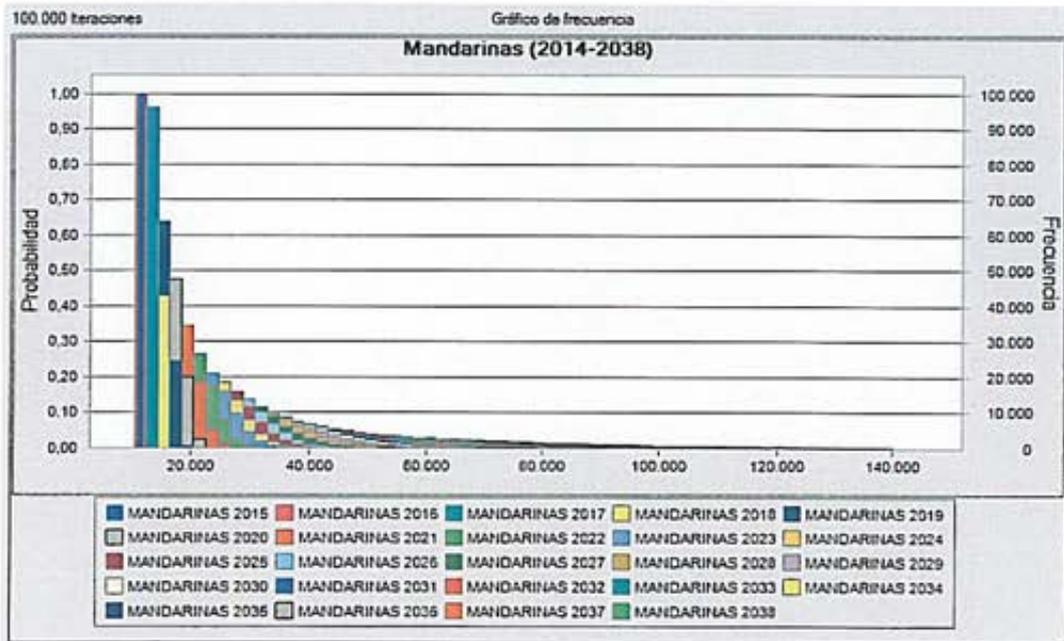


Gráfico 53: Cebollas: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

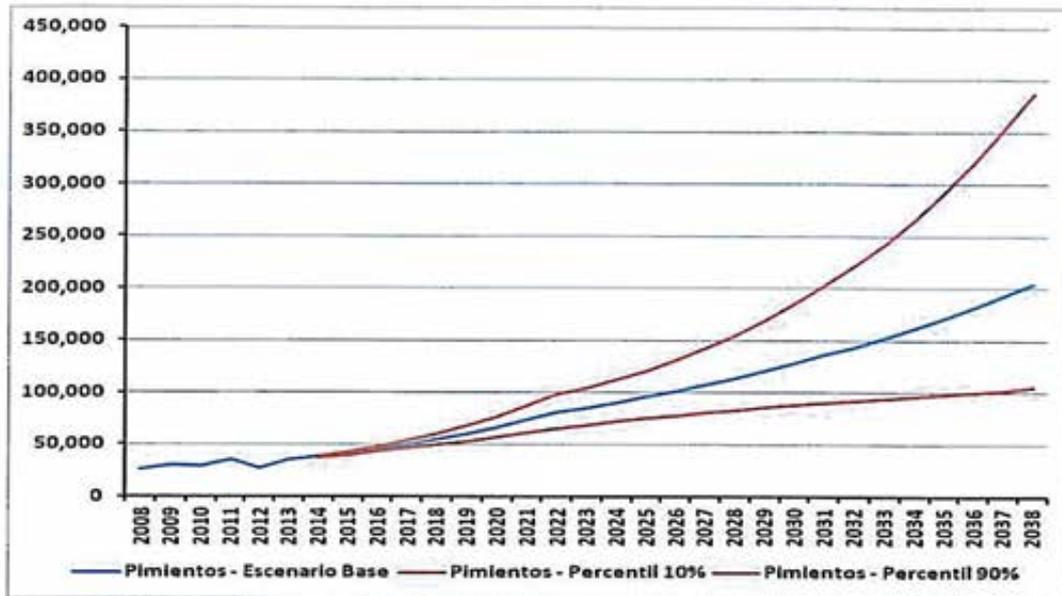
Gráfico 54: Mandarinas: escenarios aplicados en las proyecciones 2014-2038



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

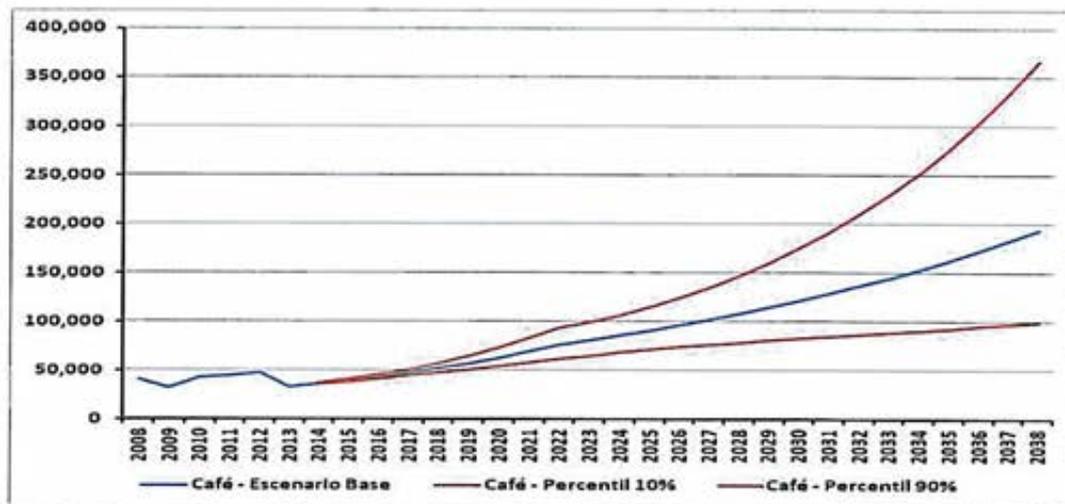


Gráfico 55: Capsicums (pimientos): proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

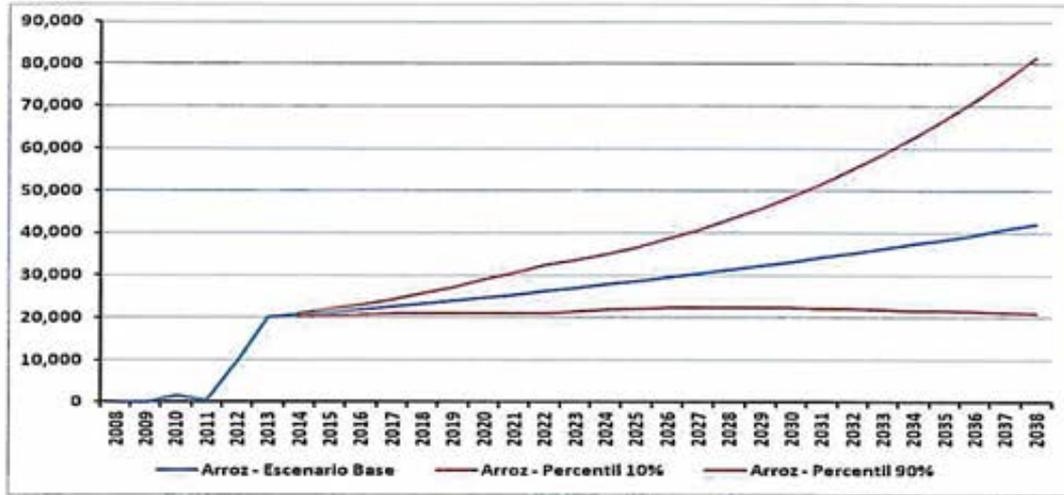
Gráfico 56: Café: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

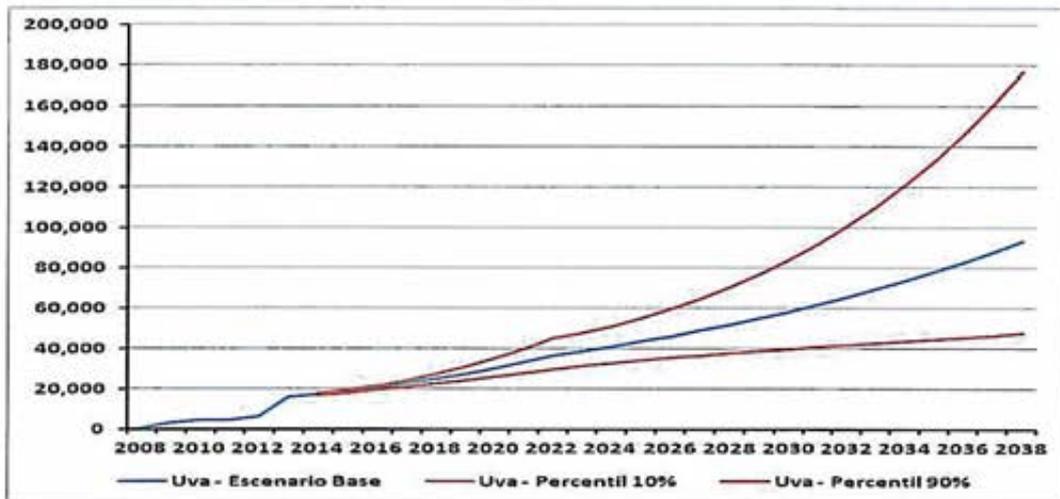


Gráfico 57: Arroz: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

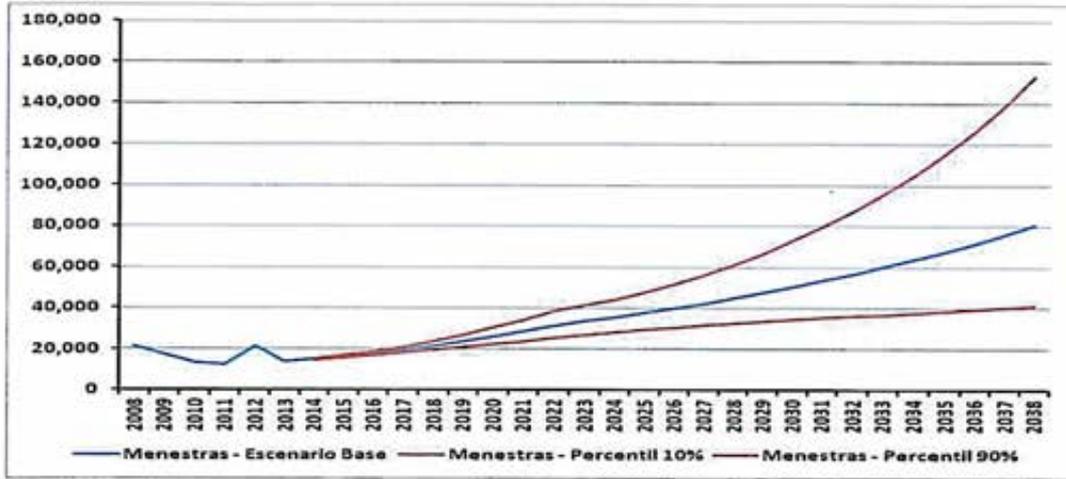
Gráfico 58: Uva: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

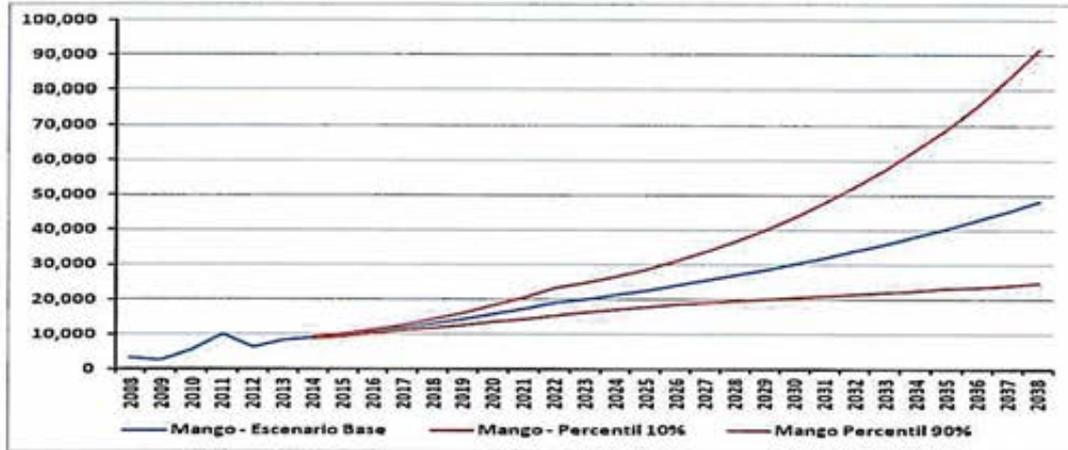


Gráfico 59: Menestras: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

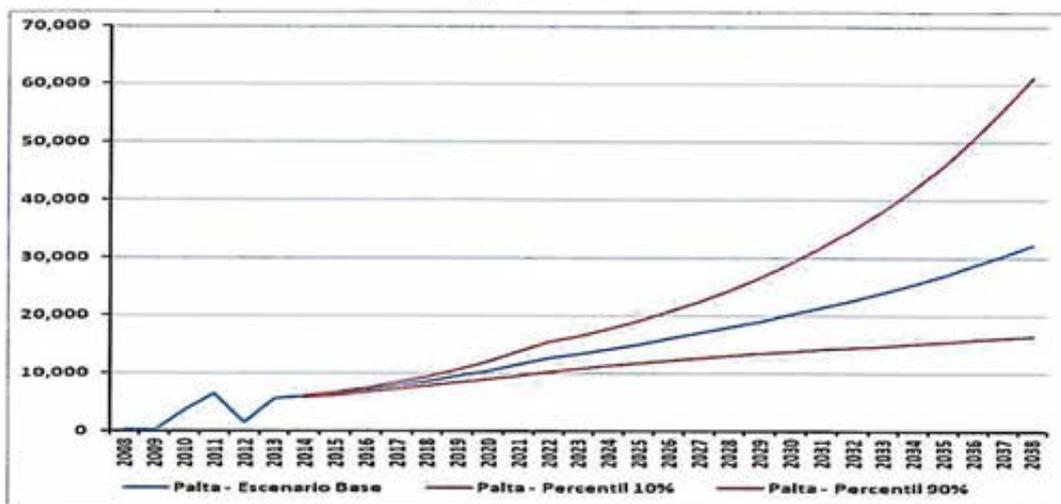
Gráfico 60: Mangos: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

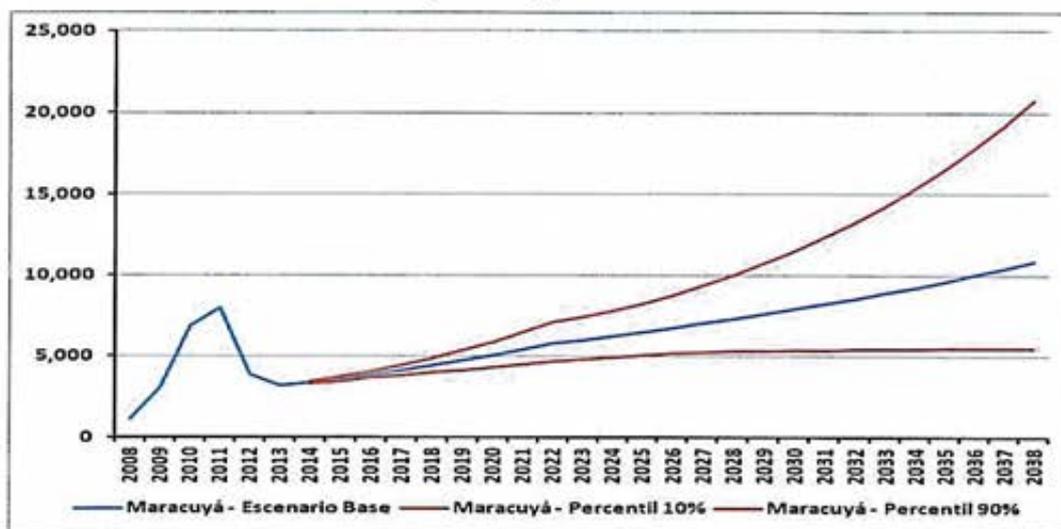


Gráfico 61: Paltas: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Gráfico 62: Maracuyá: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE

Ing. Arturo Alvarado Millinas
Jefe de Proyecto
CIP N° 64456-T

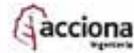
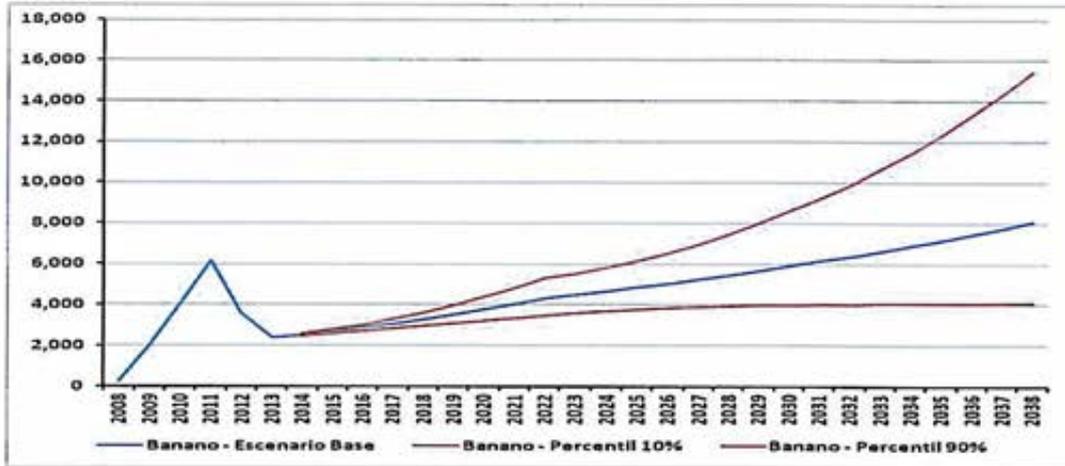
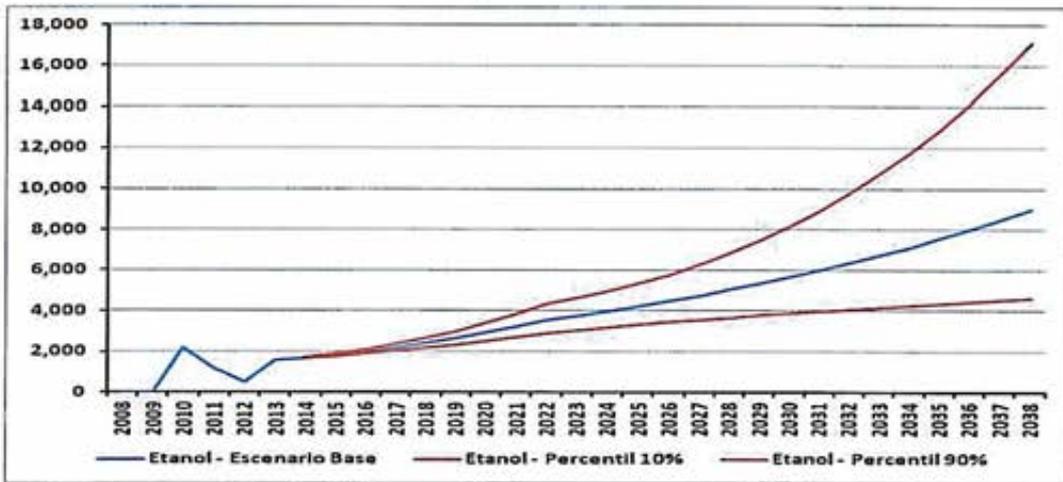


Gráfico 63: Banano: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Gráfico 64: Etanol: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista



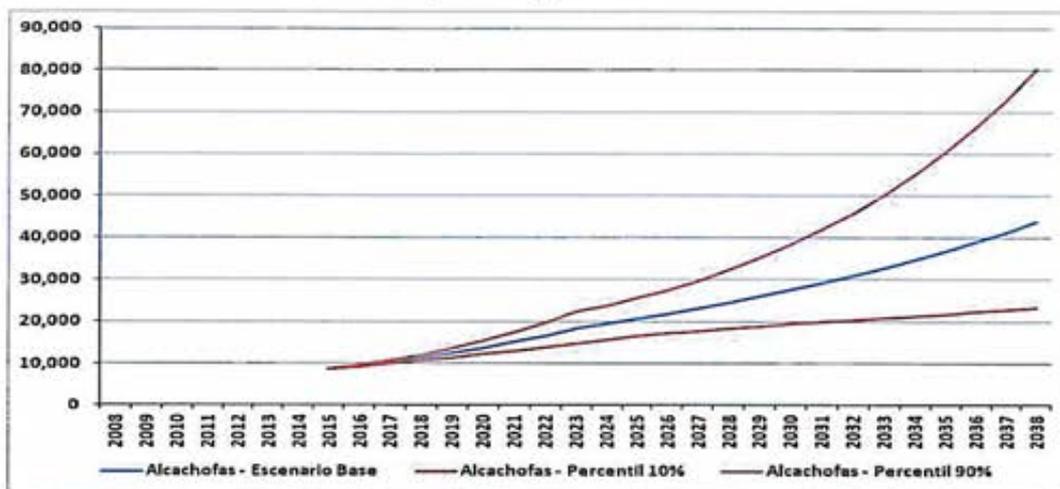
Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE

Ing. Arturo Acosta Múñiz
Jefe de Proyecto
CIP N° 01468-T

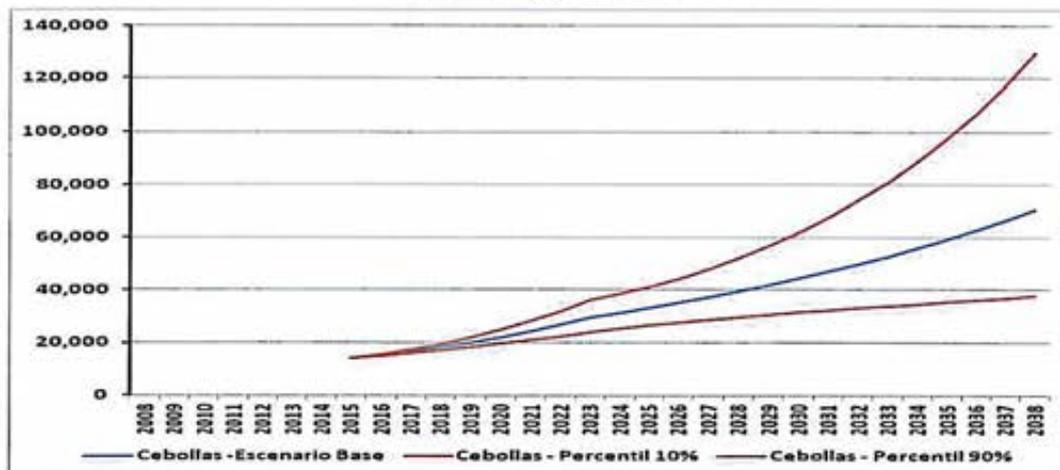


Gráfico 65: Alcachofas: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

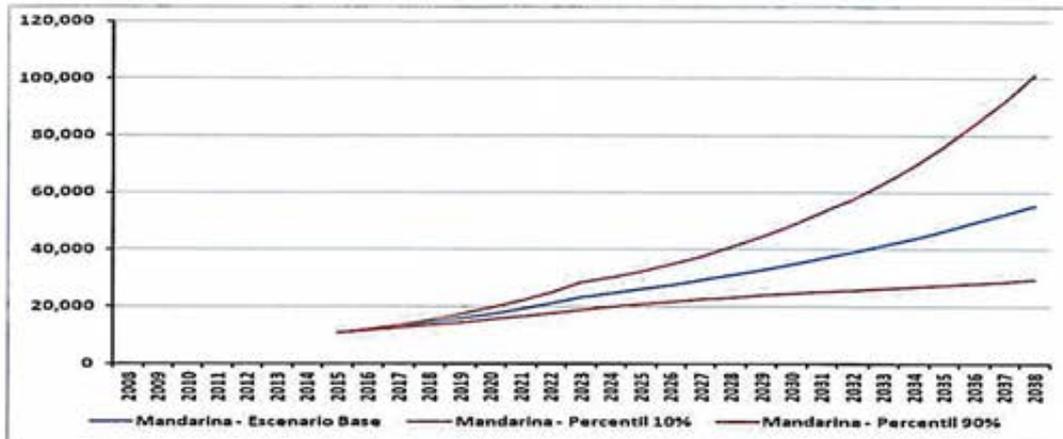
Gráfico 66: Cebollas: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

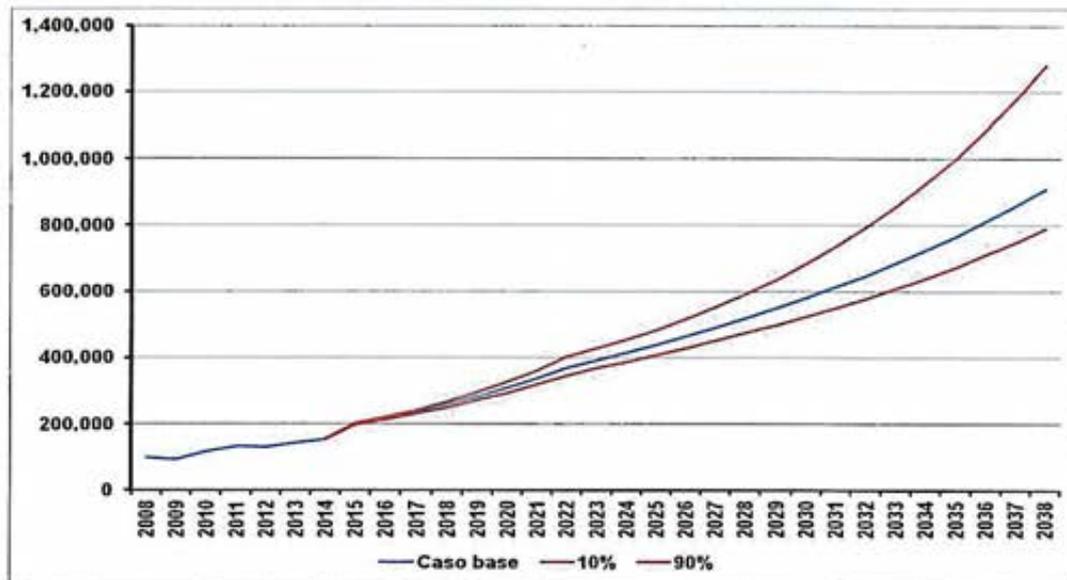


Gráfico 67: Mandarinas: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Gráfico 68: Tráfico total: proyección (t) 2014-2038 para escenario moderado (base), optimista y pesimista



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



Las previsiones de total de exportación vinculadas a la agroindustria quedan resumidas en la Tabla 59 en toneladas

Tabla 59: Proyección del tráfico de exportaciones en contenedor (toneladas)

	Caso base	10%	90%
2008	98395,369		
2009	95393,896		
2010	117686,131		
2011	134213,654		
2012	130906,749		
2013	144530,51		
2014	154.917	153.725	156.097
2015	199.794	197.275	202.371
2016	217.319	213.823	220.885
2017	237.206	231.699	242.997
2018	259.013	250.876	267.972
2019	282.931	271.713	295.946
2020	309.167	294.422	327.211
2021	337.949	319.282	362.162
2022	369.529	346.421	401.216
2023	393.185	368.050	427.821
2024	415.645	387.872	454.116
2025	439.416	408.305	483.451
2026	464.574	429.333	516.337
2027	491.203	451.325	552.618
2028	519.388	474.314	592.500
2029	549.221	498.266	636.212
2030	580.801	523.715	684.165
2031	614.231	550.659	737.298
2032	649.619	579.094	795.318
2033	687.083	609.350	858.683
2034	726.744	641.217	927.966
2035	768.733	675.594	1.004.157
2036	813.188	712.022	1.087.754
2037	860.256	750.658	1.179.653
2038	910.090	792.030	1.280.293

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Tomando como modelo referencial el caso del TP de Paita para estimar las toneladas por TEU y la distribución de contenedores por tamaños (20 y 40 pies) y por tipo de tráfico (importación, exportación, cabotaje, llenos y vacíos), a partir de estas previsiones se calculan las correspondientes a las siguientes categorías de tráfico en los escenarios base, pesimista (10%) y optimista (90%):

- Tráfico de exportaciones en contenedor, en TEUs. Tabla 60.



- Tráfico de importación de contenedores vacíos , en TEUs. Tabla 61.
- Tráfico de cabotaje de contenedores vacíos, en TEUs. Tabla 62.
- Tráfico de importación de contenedores llenos, en TEUs. Tabla 63.
- Tráfico de exportación de contenedores vacíos, en TEUs. Tabla 64.
- Tráfico total de contenedores, en TEUs. Tabla 65.

Tabla 60: Proyección del tráfico de exportaciones en contenedor (TEUs)

t/TEU= 13,3

	Caso base	10%	90%
2008			
2009			
2010			
2011			
2012			
2013			
2014	11.648	11.558	11.737
2015	15.022	14.833	15.216
2016	16.340	16.077	16.608
2017	17.835	17.421	18.270
2018	19.475	18.863	20.148
2019	21.273	20.430	22.252
2020	23.246	22.137	24.602
2021	25.410	24.006	27.230
2022	27.784	26.047	30.167
2023	29.563	27.673	32.167
2024	31.252	29.163	34.144
2025	33.039	30.700	36.350
2026	34.930	32.281	38.822
2027	36.933	33.934	41.550
2028	39.052	35.663	44.549
2029	41.295	37.464	47.835
2030	43.669	39.377	51.441
2031	46.183	41.403	55.436
2032	48.844	43.541	59.798
2033	51.660	45.816	64.563
2034	54.642	48.212	69.772
2035	57.799	50.797	75.501
2036	61.142	53.535	81.786
2037	64.681	56.440	88.696
2038	68.428	59.551	96.263

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



Tabla 61: Proyección del tráfico de importación de contenedores vacíos (TEUs)

Import V/Export LI (en TEUS) =68,2%

	Caso base	10%	90%
2008			
2009			
2010			
2011			
2012			
2013			
2014	7.944	7.883	8.004
2015	10.245	10.116	10.377
2016	11.144	10.964	11.327
2017	12.163	11.881	12.460
2018	13.282	12.864	13.741
2019	14.508	13.933	15.176
2020	15.854	15.097	16.779
2021	17.329	16.372	18.571
2022	18.949	17.764	20.574
2023	20.162	18.873	21.938
2024	21.314	19.889	23.286
2025	22.532	20.937	24.791
2026	23.823	22.015	26.477
2027	25.188	23.143	28.337
2028	26.633	24.322	30.382
2029	28.163	25.550	32.624
2030	29.782	26.855	35.083
2031	31.497	28.237	37.807
2032	33.311	29.695	40.782
2033	35.232	31.246	44.032
2034	37.266	32.880	47.584
2035	39.419	34.643	51.491
2036	41.699	36.511	55.778
2037	44.112	38.492	60.490
2038	46.668	40.614	65.651

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



Tabla 62: Proyección del tráfico de cabotaje de contenedores vacíos (TEUs)

Cabotaje Vacíos/Export LI (en TEUS) = 26,8%

	Caso base	10%	90%
2008			
2009			
2010			
2011			
2012			
2013			
2014	3.122	3.098	3.145
2015	4.026	3.975	4.078
2016	4.379	4.309	4.451
2017	4.780	4.669	4.896
2018	5.219	5.055	5.400
2019	5.701	5.475	5.963
2020	6.230	5.933	6.593
2021	6.810	6.434	7.298
2022	7.446	6.981	8.085
2023	7.923	7.416	8.621
2024	8.375	7.816	9.151
2025	8.854	8.228	9.742
2026	9.361	8.651	10.404
2027	9.898	9.094	11.135
2028	10.466	9.558	11.939
2029	11.067	10.040	12.820
2030	11.703	10.553	13.786
2031	12.377	11.096	14.857
2032	13.090	11.669	16.026
2033	13.845	12.279	17.303
2034	14.644	12.921	18.699
2035	15.490	13.613	20.234
2036	16.386	14.348	21.919
2037	17.334	15.126	23.770
2038	18.339	15.960	25.798

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

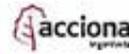


Tabla 63: Proyección del tráfico de importación de contenedores llenos (TEUs)

Import LI/Export LI (en TEUS) = 10,2%

	Caso base	10%	90%
2008			
2009			
2010			
2011			
2012			
2013			
2014	810	804	816
2015	1.045	1.032	1.058
2016	1.137	1.118	1.155
2017	1.241	1.212	1.271
2018	1.355	1.312	1.402
2019	1.480	1.421	1.548
2020	1.617	1.540	1.711
2021	1.768	1.670	1.894
2022	1.933	1.812	2.099
2023	2.057	1.925	2.238
2024	2.174	2.029	2.375
2025	2.298	2.136	2.529
2026	2.430	2.246	2.701
2027	2.569	2.361	2.890
2028	2.717	2.481	3.099
2029	2.873	2.606	3.328
2030	3.038	2.739	3.578
2031	3.213	2.880	3.856
2032	3.398	3.029	4.160
2033	3.594	3.187	4.491
2034	3.801	3.354	4.854
2035	4.021	3.534	5.252
2036	4.253	3.724	5.689
2037	4.499	3.926	6.170
2038	4.760	4.143	6.696

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



Tabla 64: Proyección del tráfico de exportación de contenedores vacíos (TEUs)

$$\text{Export V} = (\text{Import LI} + \text{Import V} + \text{Cabot V}) - \text{Export LI}$$

	Caso base	10%	90%
2008			
2009			
2010			
2011			
2012			
2013			
2014	228	226	230
2015	294	290	298
2016	320	315	325
2017	349	341	357
2018	381	369	394
2019	416	400	435
2020	455	433	481
2021	497	470	533
2022	544	510	590
2023	578	541	629
2024	611	571	668
2025	646	601	711
2026	683	632	760
2027	723	664	813
2028	764	698	872
2029	808	733	936
2030	854	770	1.006
2031	904	810	1.085
2032	956	852	1.170
2033	1.011	896	1.263
2034	1.069	943	1.365
2035	1.131	994	1.477
2036	1.196	1.047	1.600
2037	1.265	1.104	1.735
2038	1.339	1.165	1.883

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE

Ing. Arturo Alvarado Millán
Jefe de Proyecto
CIF N° 61465-T



Tabla 65: Proyección del tráfico total en contenedor (TEUs)

	Caso base	10%	90%
2008			
2009			
2010			
2011			
2012			
2013			
2014	23.752	23.569	23.933
2015	30.632	30.246	31.027
2016	33.319	32.783	33.866
2017	36.368	35.524	37.256
2018	39.711	38.464	41.085
2019	43.378	41.658	45.374
2020	47.401	45.140	50.167
2021	51.814	48.952	55.526
2022	56.655	53.113	61.514
2023	60.282	56.429	65.593
2024	63.726	59.468	69.624
2025	67.370	62.601	74.122
2026	71.228	65.824	79.164
2027	75.310	69.196	84.726
2028	79.631	72.721	90.841
2029	84.205	76.393	97.543
2030	89.047	80.295	104.895
2031	94.173	84.426	113.041
2032	99.598	88.785	121.937
2033	105.342	93.424	131.652
2034	111.423	98.310	142.274
2035	117.861	103.581	153.955
2036	124.676	109.166	166.772
2037	131.893	115.089	180.862
2038	139.533	121.432	196.292

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

3.2.6 ESCENARIOS Y PROYECCIÓN DE TRÁFICO 2014-2057 PARA LA EXPORTACIÓN DE PRODUCCIÓN MINERA DEL ÁREA DE INFLUENCIA

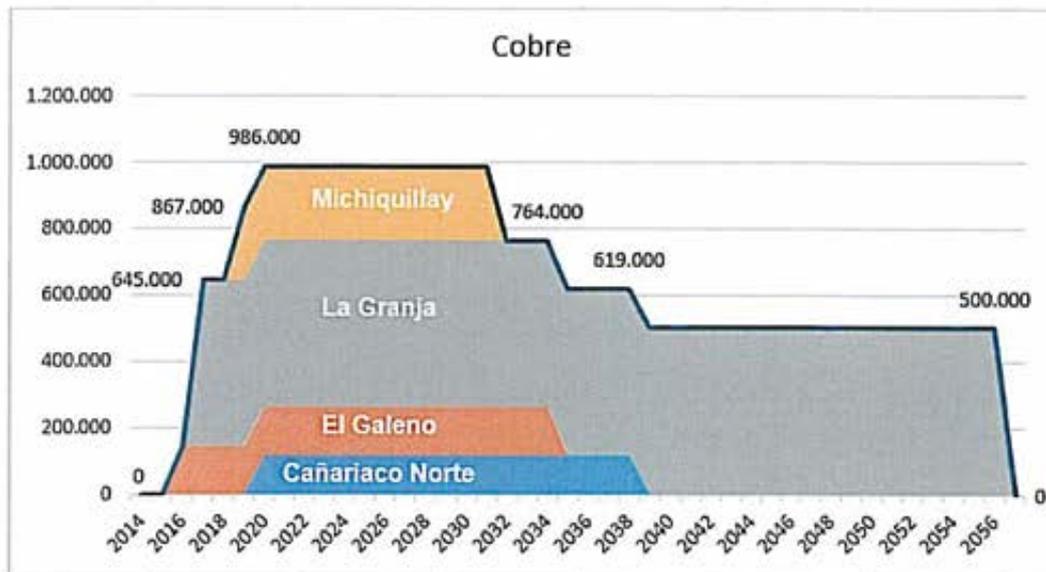
Considerando los proyectos mineros del área de influencia del futuro TP de Lambayeque, su programación temporal, su producción anual de cobre y sus reservas, y su vida útil, se puede hacer una proyección de producción del área de influencia para los próximos años.



Estas proyecciones son las que se observan para el periodo 2014-2056 en el Gráfico 69 para la producción de cobre, y en el Gráfico 70 para la producción de concentrado de cobre. Asimismo, la Tabla 66 y la Tabla 67 recogen dichas proyecciones año a año.

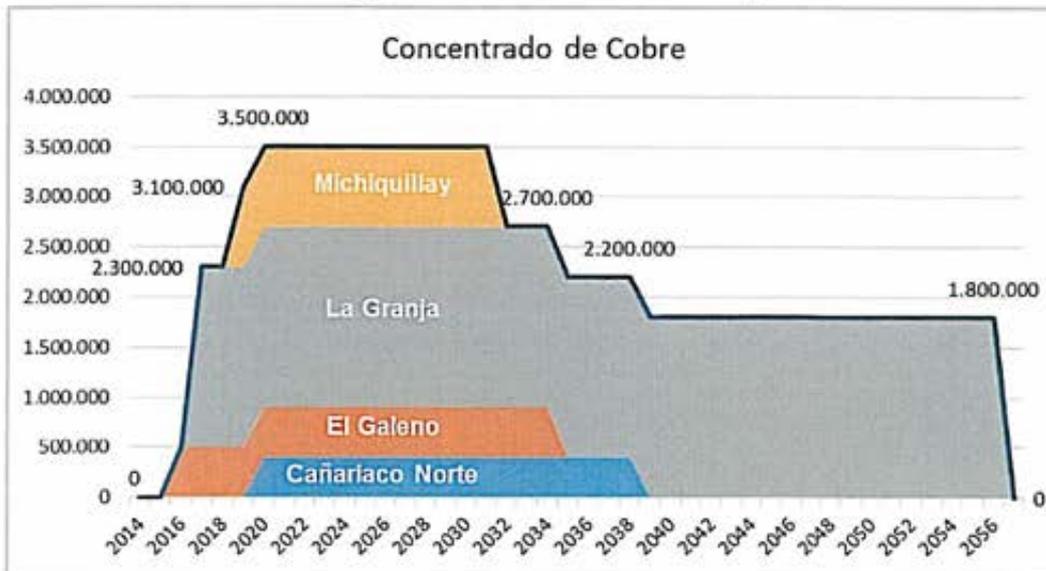
Tras estudiar el mercado interior peruano, se afirma que la totalidad de producción de concentrado de cobre del área de influencia del futuro TP de Lambayeque se destinaría a la exportación. Es por ello, que las proyecciones de producción de cobre representan también las proyecciones de exportación del mineral.

Gráfico 69: Proyección de producción de cobre (2014-2056)
(tonelada métrica de cobre fino - tmfCu)



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque a partir de datos de Peru Top (2013)

Gráfico 70: Proyección de producción y exportación de concentrado de cobre (2014-2056)
(toneladas métricas secas - tms)



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque a partir de datos de Peru Top (2013)

CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE
 Ing. Arturo Alcántara Millinas
 Jefe de Proyecto
 CIF N° 01466-T



Ing. AIDER MAMERT Malinas
Jefe de Proyecto
CIP N° 6-1456-T

Tabla 66: Proyección de producción de cobre (2014-2056)
(tonelada métrica de cobre fino - tmfCu)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Cañariaco Norte							119.000	119.000	119.000	119.000	119.000
El Galeno			145.000	145.000	145.000	145.000	145.000	145.000	145.000	145.000	145.000
La Granja				500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
Michiquillay						222.000	222.000	222.000	222.000	222.000	222.000
TOTAL	0	0	145.000	645.000	645.000	867.000	986.000	986.000	986.000	986.000	986.000

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Cañariaco Norte	119.000	119.000	119.000	119.000	119.000	119.000	119.000	119.000	119.000	119.000	119.000
El Galeno	145.000	145.000	145.000	145.000	145.000	145.000	145.000	145.000	145.000	145.000	145.000
La Granja	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
Michiquillay	222.000	222.000	222.000	222.000	222.000	222.000	222.000	222.000	222.000	222.000	222.000
TOTAL	986.000	764.000	764.000	764.000	619.000						

	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Cañariaco Norte	119.000	119.000	119.000								
El Galeno											
La Granja	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
Michiquillay											
TOTAL	619.000	619.000	619.000	500.000							

	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057
Cañariaco Norte											
El Galeno											
La Granja	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
Michiquillay											
TOTAL	500.000	0									

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque a partir de datos de Peru Top (2013)



Ing. Antonio Alcívar Mujinas
Jefe de Proyecto
CIP N° 61466-T

Tabla 67: Proyección de producción y exportación de concentrado de cobre (2014-2056)
(toneladas métricas secas - tms)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Cañariaco Norte							400.000	400.000	400.000	400.000	400.000
El Galeno		500.000		500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
La Granja				1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000
Michiquillay				800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000
TOTAL	0	0	500.000	2.300.000	2.300.000	3.100.000	3.500.000	3.500.000	3.500.000	3.500.000	3.500.000
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Cañariaco Norte	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000
El Galeno	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
La Granja	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000
Michiquillay	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000
TOTAL	3.500.000	2.700.000	2.700.000	2.700.000	2.200.000						
	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Cañariaco Norte	400.000	400.000	400.000								
El Galeno											
La Granja	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000
Michiquillay											
TOTAL	2.200.000	2.200.000	2.200.000	1.800.000							
	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057
Cañariaco Norte											
El Galeno											
La Granja	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000
Michiquillay											
TOTAL	1.800.000	0									

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque a partir de datos de Peru Top (2013)



Nótese que a los datos disponibles de Peru Top (2013) ha habido que sumar dos hipótesis para poder elaborar los gráficos anteriores. La primera hipótesis se refiere a la fecha de inicio de operaciones del Proyecto minero Cañariaco Norte, que está por determinar. Se ha asumido que este es el último proyecto en ponerse en marcha, un año después de Michiquillay, en 2020. La segunda hipótesis ha sido referente a la vida útil del Proyecto de Michiquillay, que se ha estimado igual a 17 años en base a sus reservas y a su producción anual.

Las proyecciones se han extendido hasta el año 2056 porque es el año en el que termina la vida útil del último de los proyectos mineros considerados en el área de influencia, La Granja. En caso de que no se pusieran en marcha nuevos proyectos mineros antes de dicho año en el 2057 no habría producción mineral en el área de influencia.

Esta estimación realizada a partir de los datos proporcionados por Peru Top (2013) constituiría un **escenario optimista**, en el que llegaría a exportarse **3.5 millones de toneladas**, entre los años 2020 y 2031.

Estas proyecciones son concordantes con las realizadas en su día por el Grupo Romero, que estiman un potencial máximo de 4 millones de toneladas anuales, por cuanto existen minas de menor potencial con las que existen pre-acuerdos para su exportación por Salaverry, y otras que quedarían fuera del área de influencia del futuro TP de Lambayeque. De igual manera, el informe de PROINVERSIÓN cuantifica la producción anual minera de la región en 4.7 millones, considerando para ello más de 11 minas, algunas de las cuales se encuentran fuera del área de influencia considerada.

No obstante, de las conversaciones mantenidas con las empresas mineras del área de influencia ha podido estimarse un volumen conjunto medio más conservador, de alrededor de **2 millones de toneladas al año** de exportación de minerales, lo que constituye un **escenario moderado**. Esta estimación considera la cautela de las empresas a la hora de acometer sus proyectos, dado el escaso consenso social en Cajamarca, la volatilidad internacional de los precios del cobre y las cuantiosas inversiones necesarias para su extracción.

Finalmente, se documentan unas proyecciones de exportación mineral todavía más reservadas, que son las incluidas en el "Plan Maestro del Terminal Marítimo Muchik para el embarque de concentrado marítimo de cobre" (Lúmina Copper, 2013). Estas consideran la explotación de una única mina, El Galeno, llegando a producir un total de **1 millón de toneladas** anuales de exportación de cobre; presentando un **escenario pesimista** respecto a las proyecciones realizadas a partir de Peru Top (2013) y por las empresas mineras.

Sin embargo, cabe destacar que se observa una cierta falta de consistencia en las cifras de producción minera, que no concuerdan del todo entre sí. Esto se debe a que la producción anual depende de dos variables ajustables: las reservas mineras y los años de explotación. En este sentido, de acuerdo con los datos del resto de fuentes que han cuantificado la producción minera del área de influencia, en el caso de que únicamente se pusiese en explotación la mina del Galeno, la proyección de exportación anual para el escenario pesimista podría ser incluso menor.

La Tabla 68 resume el límite superior de las exportaciones de concentrado de cobre para cada uno de los escenarios.

CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE
Ing. Aycco Miguell Mulinas
Jefe de Proyecto
CIP N° 01456-T



Tabla 68: Escenarios de proyección de exportación de concentrado de cobre por el futuro TP de Lambayeque (toneladas)

Escenario	Estimación	Fuente
Escenario optimista	3,500,000	Peru Top (2013)
Escenario moderado	2,000,000	Empresas entrevistadas
Escenario pesimista	1,000,000	Lúmina Copper (2013)

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

En vista de estas prognosis, los proyectos de dicha área tienen reservas contrastadas suficientes como para nutrir un nuevo terminal portuario con importantes ventajas logísticas sobre el diseño actual embarcando por el Puerto de Salaverry.

Sin embargo, a la hora de planificar el futuro TP de Lambayeque, es necesario tener en cuenta las variaciones entre los diferentes escenarios que estiman el volumen de exportación que podría constituir la masa crítica necesaria para justificar la inversión en la instalación portuaria lambayecana, para así garantizar la sostenibilidad financiera de su coste y mantenimiento.

3.2.7 PROYECCIÓN DE TRÁFICO 2014-2038 POR PRODUCTOS DE IMPORTACIÓN

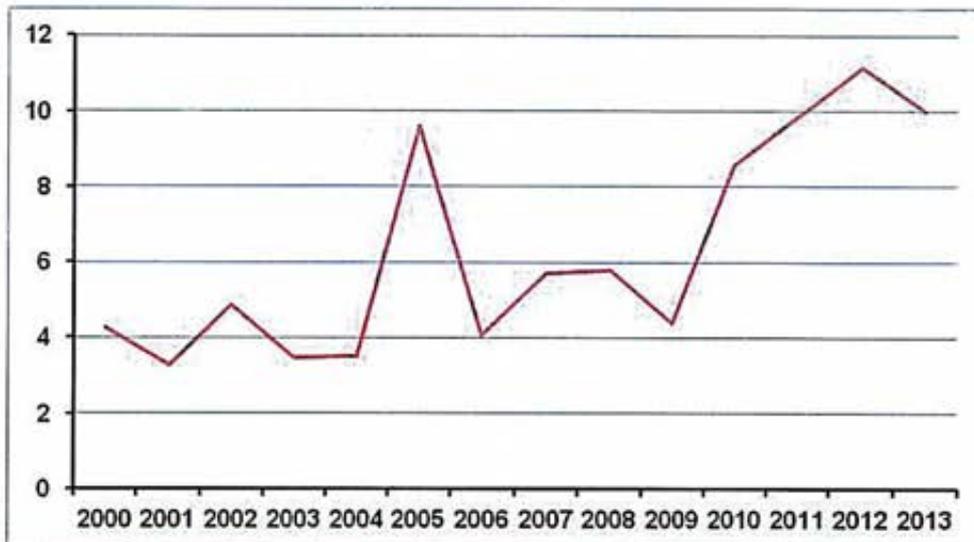
Las importaciones de Mercancía General en Contenedor se concentran en el TP del Callao que significa el 97.7% del SPN en esta categoría de tráfico.

La carga de importación destinada al área de influencia del TPL en la actualidad se sirve a través de los TPs de Paita, Salaverry y Callao. El pormenorizado análisis de proyección del TP de Paita (epígrafe 3.2.3) ha permitido emplear a éste como modelo referencial, dada la analogía de los tráficos de exportación contenedorizados y la escasa proporción de tráfico en contenedor para estimar el de importación para el futuro TP lambayecano.

En el Gráfico 71 se plasma la relación porcentual en el TP de Paita entre las cargas contenedorizadas de importación y exportación, donde se observa un alto nivel de irregularidad por cuanto la de importación está principalmente relacionada con las necesidades de los proyectos en desarrollo en el área de influencia, que han crecido en los últimos años. La fluctuación se produce entre el 4% y el 11%.



Gráfico 71: TP Paita: modelo referencial para la proyección de MGNC en el TPL



INDICE (%)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
% IMPORT MGNC/MGC	4	3	5	3	4	10	4	6	6	4	9	10	11	10

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: APN

La proyección de la **MGNC en el TP de Lambayeque** se estima en un 4% de las proyecciones presentadas de MGC en el escenario pesimista, siendo del 11% para el escenario optimista y del 7,5 % en el escenario base o moderado.

Respecto a los tráficos de importación como **Granel Sólido**, como se pone de manifiesto en los Productos 2 y 7, es muy poco probable que éstos se materialice de modo regular por cuanto esencialmente se trataría de grano o de fertilizantes que cuentan con sus logísticas y almacenes implantados en los entornos del TP de Paita y del TP de Salaverry. En cualquier caso, dadas las expectativas de crecimiento del tráfico de exportación de productos agroindustriales, tomando asimismo referencialmente el TP de Paita, la demanda (fertilizantes) se puede estimar entre un 6% para el escenario pesimista y un 10% en el optimista, quedando en el 8% para el escenario base o moderado.

3.2.8 ESTIMACIÓN DE LA TENDENCIA A LA CONTENEDORIZACIÓN DE LA CARGA GENERAL Y REQUERIMIENTOS DE REFRIGERACIÓN

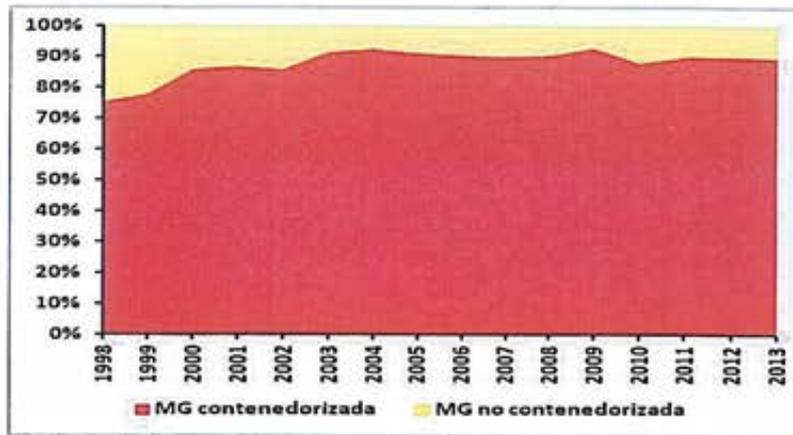
En el presente epígrafe se realiza un **análisis histórico de la tasa de contenedorización** (definida como el porcentaje de mercancía general contenedorizada sobre la mercancía general no contenedorizada) de la carga general en los TPs del Callao y de Paita. A partir de los indicadores resultantes y de la naturaleza de las cargas se estima la posibilidad de crecimiento de la tasa al objeto de ajustar las previsiones de tráfico atendiendo a la forma de presentación (mercancía general no contenedorizada, mercancía general contenedorizada y graneles).

En el Gráfico 72 se observa la tendencia a la contenedorización de la mercancía general en el Terminal Portuario del Callao. El índice de contenedorización de la mercancía general se situaba en el 77.7% en el año 1998 creciendo hasta situarse cinco años después y hasta la fecha en el entorno del 90%.

CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE
 Ing. Arturo Alcantara Mullinas
 Jefe de Proyecto
 C/P N° 01466-T



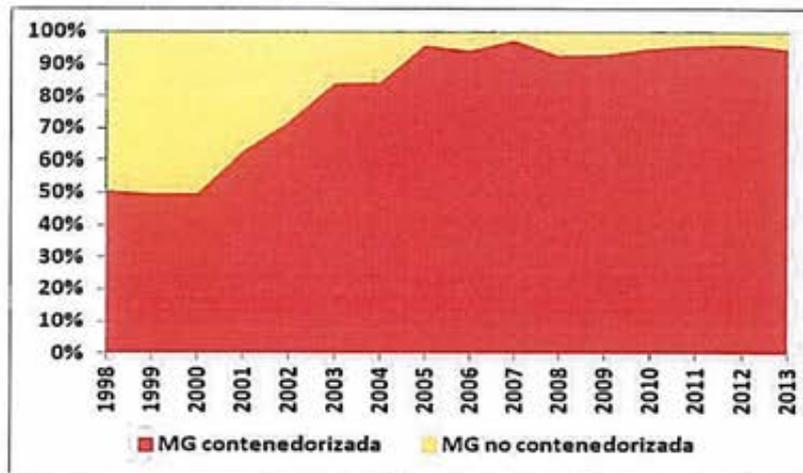
Gráfico 72: TP Callao: contenedorización de la mercancía general 1998-2013



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: APN

En el caso del TP de Paita en el periodo 1998-2003 se ha pasado de un índice de contenedorización del 50.9% al 95.1% (Gráfico 73).

Gráfico 73: TP Paita: contenedorización de la mercancía general 1998-2013



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque. Datos: APN

Queda patente la elevada tasa de contenedorización y su estabilidad en los últimos años, no siendo previsible variaciones significativas.

Una cuestión adicional a analizar de cara a la provisión de servicios a las naves, el dimensionamiento del terminal, la adquisición del equipamiento más adecuado, la estructura tarifaria para el cálculo de ingresos y el cálculo de los costos, es la estructura del tráfico de contenedores, es decir la cuantificación de los diferentes tipos de contenedores en las siguientes categorías para los tráficos de importación, exportación, cabotaje y trasbordo.

- 20' llenos
- 20' vacíos
- 40' llenos
- 40' vacíos



La empresa concesionaria Terminales Portuarias Euroandinos ha suministrado los datos en contenedores y TEUs para cada tráfico y categoría de contenedor. En la Tabla 69 figuran los datos correspondientes a contenedores con el desglose indicado, y en la Tabla 70 los correspondientes a TEUs (recuérdese que un contenedor de 20 pies es un TEU y un contenedor de 40 pies son dos TEUs). La Tabla 71 representa la serie de los datos de mercancías de importación y exportación que se transportan en contenedor.

Tabla 69: Tráfico de contenedores en el TP de Paita 2010-2013

Contenedores (Unidades)		2010	2011	2012	2013
Importación	Con carga 20"	1.511	2.296	2.821	2.565
	Con carga 40"	2.520	2.688	3.375	2.745
	Vacios 20"	5.731	5.300	5.950	6.253
	Vacios 40"	15.495	18.976	24.243	23.761
	Total	25.257	29.260	36.389	35.324
Exportación	Con carga 20"	12.143	13.315	14.045	12.858
	Con carga 40"	23.668	29.554	32.011	33.006
	Vacios 20"	325	198	390	282
	Vacios 40"	1.198	742	1.540	1.796
	Total	37.334	43.809	47.986	47.942
Transbordo	Con carga 20"	4	-	2	78
	Con carga 40"	46	20	10	72
	Vacios 20"	-	-	-	20
	Vacios 40"	-	-	-	37
	Total	50	20	12	207
Cabotaje	Con carga 20"	108	134	-	-
	Con carga 40"	143	588	-	-
	Vacios 20"	5.616	6.414	5.511	4.468
	Vacios 40"	7.444	9.691	7.180	8.329
	Total	13.311	16.827	12.691	12.797
Total operaciones	Con carga 20"	13.766	15.745	16.868	15.501
	Con carga 40"	26.377	32.850	35.396	35.823
	Vacios 20"	11.672	11.912	11.851	11.023
	Vacios 40"	24.137	29.409	32.963	33.923
	Total	75.952	89.916	97.078	96.270

Fuente: Terminales Euroandinos

Tabla 70: Tráfico de contenedores (TEUs) en el TP de Paita 2010-2013

Contenedores (TEUs)		2010	2011	2012	2013
Importación	Con carga 20"	1.511	2.296	2.821	2.565
	Con carga 40"	5.040	5.376	6.750	5.490
	Vacios 20"	5.731	5.300	5.950	6.253
	Vacios 40"	30.990	37.952	48.486	47.522
	Total	43.272	50.924	64.007	61.830



Exportación	Con carga 20"	12.143	13.315	14.045	12.858
	Con carga 40"	47.336	59.108	64.022	66.012
	Vacíos 20"	325	198	390	282
	Vacíos 40"	2.396	1.484	3.080	3.592
	Total	62.200	74.105	81.537	82.744
Transbordo	Con carga 20"	4	-	2	78
	Con carga 40"	92	40	20	144
	Vacíos 20"	-	-	-	20
	Vacíos 40"	-	-	-	74
	Total	96	40	22	316
Cabotaje	Con carga 20"	108	134	-	-
	Con carga 40"	286	1.176	-	-
	Vacíos 20"	5.616	6.414	5.511	4.468
	Vacíos 40"	14.888	19.382	14.360	16.658
	Total	20.898	27.106	19.871	21.126
Total operaciones	Con carga 20"	13.766	15.745	16.868	15.501
	Con carga 40"	52.754	65.700	70.792	71.646
	Vacíos 20"	11.672	11.912	11.851	11.023
	Vacíos 40"	48.274	58.818	65.926	67.846
	Total	126.466	152.175	165.437	166.016

Fuente: Terminales Euroandinos

Tabla 71: Tráfico de mercancías en contenedor en el TP de Paita 2010-2013

Mercancía en contenedor (t)	2010	2011	2012	2013
Importación	75.564	97.248	119.316	104.919
Exportación	868.566	986.176	1.069.415	1.049.108

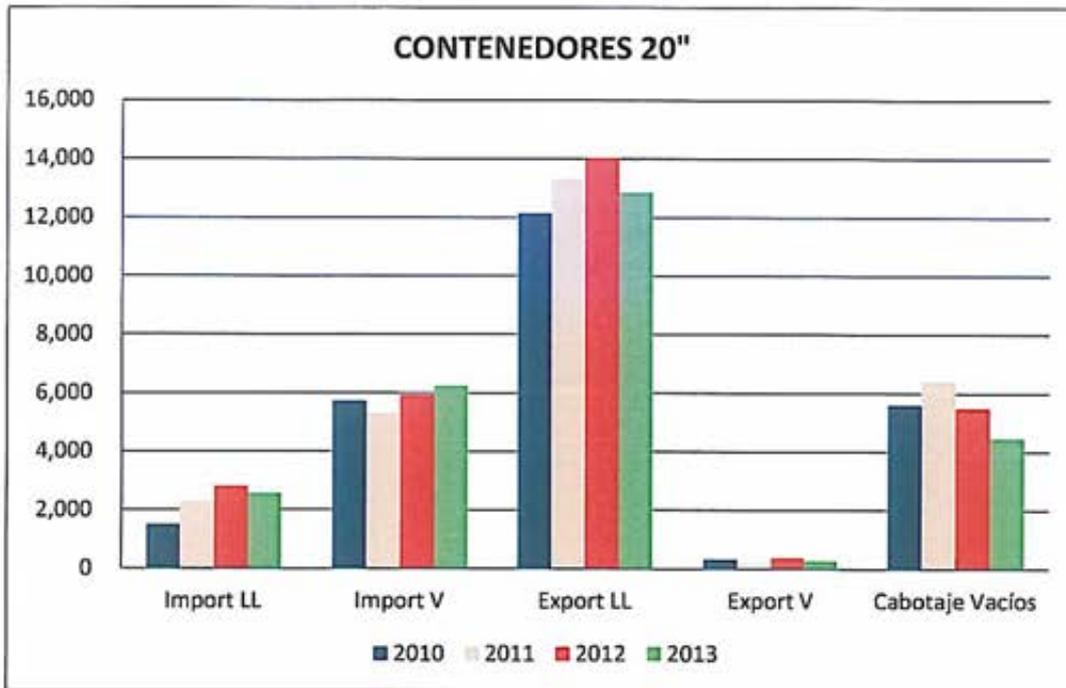
Fuente: Terminales Euroandinos

Analizando los datos puede extraerse las siguientes conclusiones sobre la mercancía en contenedor:

- Existe un fuerte desequilibrio entre las exportaciones y las importaciones, representando estas últimas un promedio del 10% de las exportaciones.
- Para los dos tamaños de contenedores, el tráfico mayor es el de exportación de contenedores llenos, seguido de la importación de vacíos, el cabotaje de vacíos, la importación de contenedores llenos, siendo la exportación de vacíos casi nula para ambos tamaños (ver Gráfico 74 y Gráfico 75).
- Debe mencionarse que esta clasificación atiende sólo a tamaños, pero que dentro de cada tamaño hay varios tipos de contenedores (dry-box, plataformas, open top, cisternas, reefers,...).
- En general los contenedores de 40 pies se utilizan para mercancía voluminosa en comparación con su peso. En el caso de Paita, la carga refrigerada de exportación de productos agroindustriales utiliza contenedores reefers de 40 pies.
- Por su parte, los contenedores de 20 pies se utilizan para mercancía pesada en comparación con su volumen. Es el caso de la importación de materiales de construcción y maquinaria del TP de Paita de los últimos años.

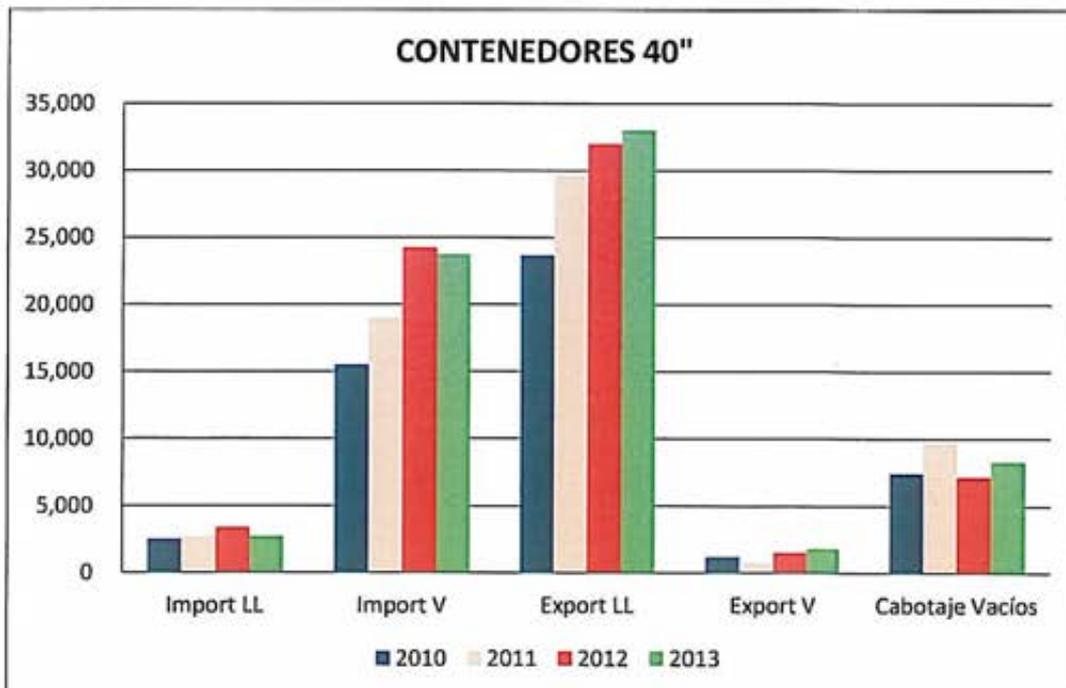


Gráfico 74: Tráfico de contenedores de 20 pies en el TP de Paita 2010-2013



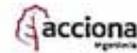
Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque a partir de datos de TP Euroandinos

Gráfico 75: Tráfico de contenedores de 40 pies en el TP de Paita 2010-2013



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque a partir de datos de TP Euroandinos

- El desequilibrio en las toneladas se reproduce en el número de contenedores llenos de 40 pies, donde la importación supone una media del 10% de la exportación, y es menos acusado para el tráfico en contenedores de 20 pies, donde la importación de



contenedores llenos representa un promedio del 17% sobre la exportación de contenedores llenos de ese tamaño.

- Como la exportación en ambos tamaños es muy superior a la importación, es necesario traer contenedores vacíos al terminal para enviarlos al cargador. A esta operación se le llama reposicionado de vacíos. Así, el tráfico de contenedores vacíos de importación supuso el 24% de los contenedores de 20 pies movidos en el TP de Paita en el año 2013 y el 34% de los contenedores de 40 pies.
- Para los contenedores de 20 pies del TP de Paita en 2013 (ver Gráfico 76):

La distribución por tipo de tráfico es la siguiente:

- 49% se corresponde a exportación
- 34% a importación
- 17% a cabotaje.
- El trasbordo es insignificante.

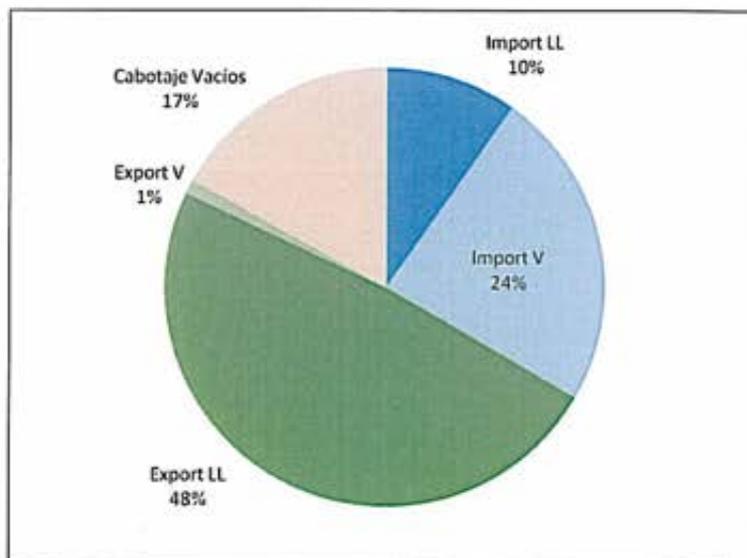
Considerando llenos y vacíos:

- 42% corresponde a contenedores vacíos
- 58% a contenedores llenos.

Finalmente, considerando ambos factores, la distribución es:

- 48% exportación de contenedores llenos
- 24% de importación de vacíos
- 17% de cabotaje de vacíos, en su mayoría de descarga, procedentes del TP del Callao
- 10% de importación de contenedores llenos y
- 1% de exportación de contenedores vacíos.

Gráfico 76: Distribución por tipología de tráfico para los contenedores de 20 pies del TP de Paita en 2013

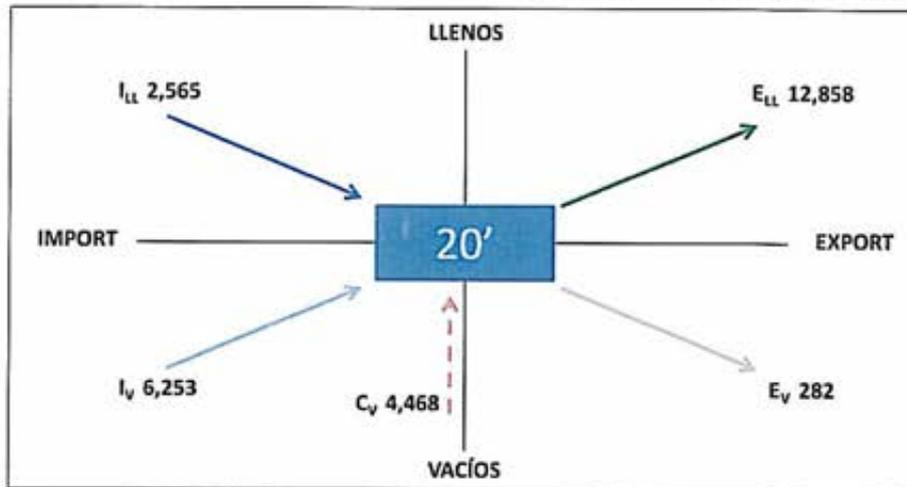


Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



- Sin considerar diferencias de tipología entre los contenedores de 20 pies, la diferencia en el año 2013 entre los 12,858 contenedores exportados llenos y los 2,565 contenedores importados llenos arroja un desequilibrio de 10,293 contenedores cargados que no vuelven llenos. Por eso se han importado 6,253 contenedores vacíos, a los que hay que añadir casi la totalidad del cabotaje de vacíos 4,468. Así se dispondría de suficientes contenedores vacíos en el TP de Paita para que los cargadores los utilizaran (ver Gráfico 77).

Gráfico 77: Tráfico de contenedores de 20 pies en el TP de Paita en 2013



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

- Para los contenedores de 40 pies del TP de Paita en 2013 (ver Gráfico 78):

La distribución por tipo de tráfico es la siguiente:

- 50% se corresponde a exportación
- 38% a importación
- 12% a cabotaje.
- El trasbordo es insignificante.

Considerando llenos y vacíos:

- 49% corresponde a contenedores vacíos
- 51% a contenedores llenos.

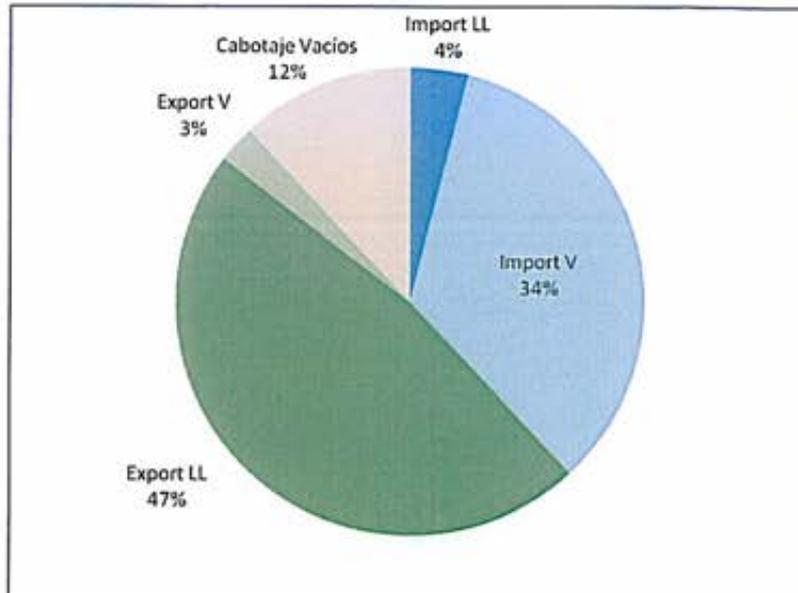
Finalmente, considerando ambos factores, la distribución es:

- 47% exportación de contenedores llenos
- 34% de importación de vacíos
- 12% de cabotaje de vacíos. Es suponer que en su mayoría de descarga, procedentes del Callao
- 4% de importación de contenedores llenos y
- 3% de exportación de contenedores vacíos

- Comparando ambos tamaños, la exportación de contenedores llenos supone en ambos casos casi el 50% del tráfico (48% en 20 pies y 47% en 40 pies). La diferencia es que en 20 pies la importación de contenedores llenos es del 10% mientras que en 40 pies es solo del 4%. Así, hay que reposicionar más contenedores vacíos de 40 pies que de

20 pies. Estos contenedores vacíos en el caso de 20 pies proceden en un 41% de la importación y en un 59% del cabotaje, mientras que para contenedores de 40 pies, los vacíos vienen en un 75% de la importación y en un 25% del cabotaje.

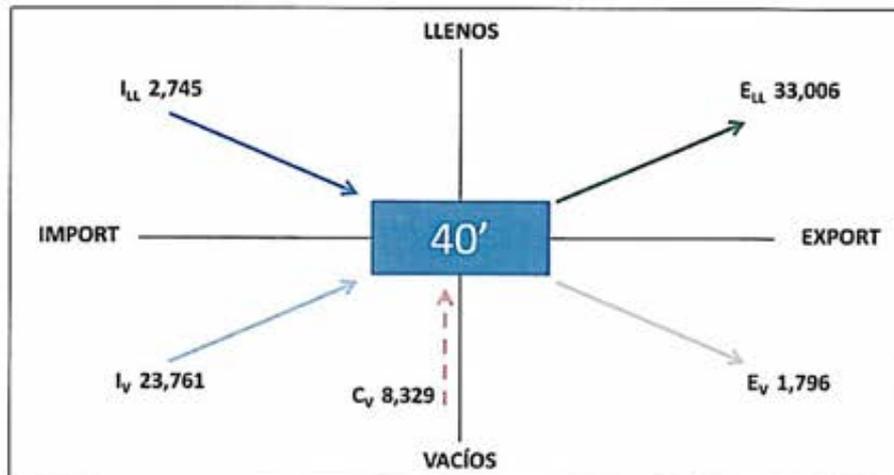
Gráfico 78: Distribución por tipología de tráfico para los contenedores de 40 pies del TP de Paita en 2013



Elaboración: Consorcio Portuario Lambayeque

- En el caso de los contenedores de 40 pies, la diferencia entre los 33,006 contenedores exportados llenos y los 2,745 contenedores importados llenos arroja un desequilibrio de 30,261 contenedores exportados llenos que no vuelven llenos. Para cubrir la necesidad de contenedores se han importado 23,761 contenedores vacíos, a los que hay que añadir gran parte del cabotaje de vacíos, 8,329 unidades. Así se dispondría de suficientes contenedores vacíos para que los cargadores los utilizaran (ver Gráfico 79).

Gráfico 79: Tráfico de contenedores de 40 pies en el TP de Paita en 2013



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE
 Ing. Arturo Mollart Millán
 Jefe de Proyecto
 CIP N° 61468-T



Un último análisis que puede realizarse con los datos disponibles es el cálculo del ratio toneladas por TEU para los contenedores llenos (ver Tabla 72):

- En el caso de la importación, el ratio de toneladas por TEU está aumentando, desde 11.5 toneladas por TEU en 2010 a 13.0 toneladas por TEU en 2013, con una media para el periodo de 12.4 toneladas por TEU.
- Para la exportación ocurre lo contrario y el ratio de toneladas por TEU está disminuyendo desde 14.6 toneladas por TEU en 2010 a 13.3 toneladas por TEU en 2013, con una media para el periodo de 13.8 toneladas por TEU.

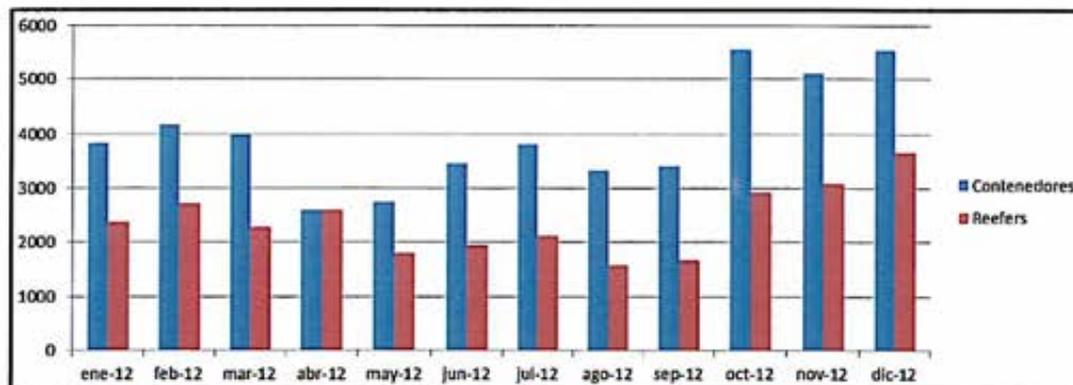
Tabla 72: Ratio de toneladas por TEU en el TP de Paita 2010-2013

t/TEU	2010	2011	2012	2013
Importación	11.5	12.7	12.5	13.0
Exportación	14.6	13.6	13.7	13.3

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

En cuanto a la significación del tráfico de contenedores refrigerados en el TP de Paita en el Gráfico 80 se ilustra para el año 2012, tanto el importante peso relativo de los reefers respecto a los contenedores secos a la vez que se muestra la variabilidad mensual consecuencia de la estacionalidad de los diferentes productos (Tabla 73).

Gráfico 80: TP Paita: Estacionalidad mensual de la demanda de contenedores y reefers. Año 2012



Fuente: Pérez, R. (Noviembre 2013)

Tabla 73: TP Paita: Estacionalidad mensual de los productos refrigerados

TP PAITA	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Pescado congelado												
Banano												
Mangos												
Jugos de fruta congelados												
Palta												
Limón												
Uva												
Espárragos												
Frutas y verduras congeladas												
Cebollas												

Fuente: Everandes (2014)

CONSULTA POR MARIO LAMBAYEQUE
 Ing. Aylio Moller Millinas
 Jefe de Proyecto
 C/je. N° 111111-1

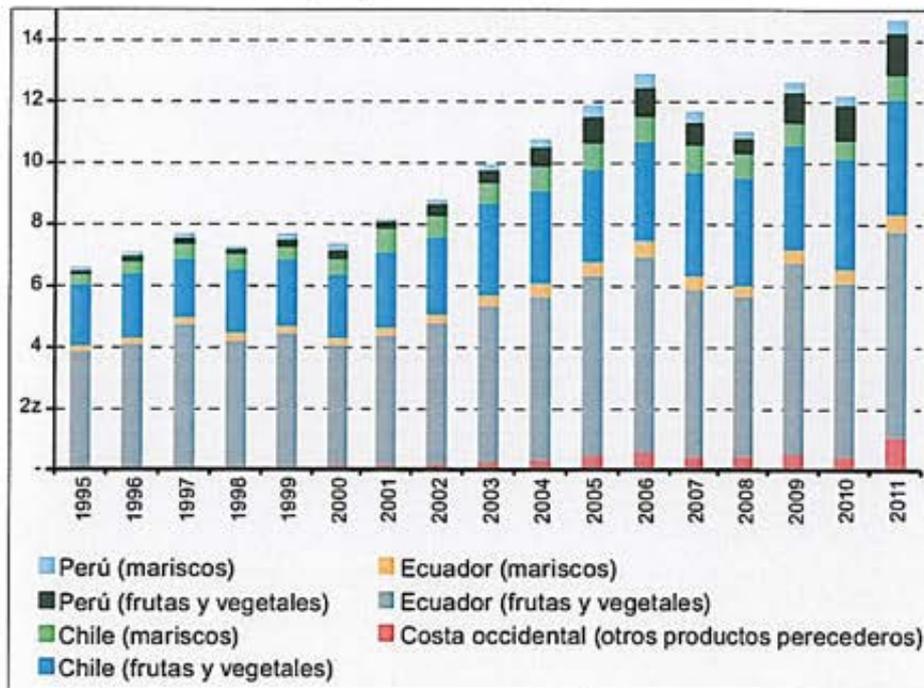


En el informe de CEPAL (2013) sobre el transporte marítimo de productos refrigerados, haciendo referencia al tráfico de 2011 se afirma que:

"El Perú es el país de la costa occidental que exporta menos productos perecederos: solo alcanza un 14% del volumen total exportado por la subregión (1.9 millones de toneladas). Sin embargo, el país presenta el crecimiento más acelerado de América del Sur desde 1995 en materia de exportación de productos refrigerados, con una TCCA del 11% en valor y del 12% en volumen. Los principales productos fueron pescado fresco y mariscos (300.000 toneladas), vegetales (300.000 toneladas), frutas tropicales (245.000 toneladas) y uvas (115.000 toneladas). Se espera que las exportaciones de frutas se incrementen, puesto que el país tiene un gran potencial para la expansión de los cultivos por su disponibilidad de tierras, los bajos costos de producción y su reputación como productor de frutas de alta calidad."

En el Gráfico 81 se plasma la posición relativa de Perú, Chile y Ecuador en la exportación de productos refrigerados que confirma el comentario del párrafo precedente. En la última Convención celebrada en Piura a finales de 2013 sobre el Tráfico de Productos Reefers, uno de los ponentes, el Sr.Gray, contextualizaba el volumen de las exportaciones de mango de Piura con la imagen de un "blip" en el mundo frigorífico mundial (Gráfico 82).

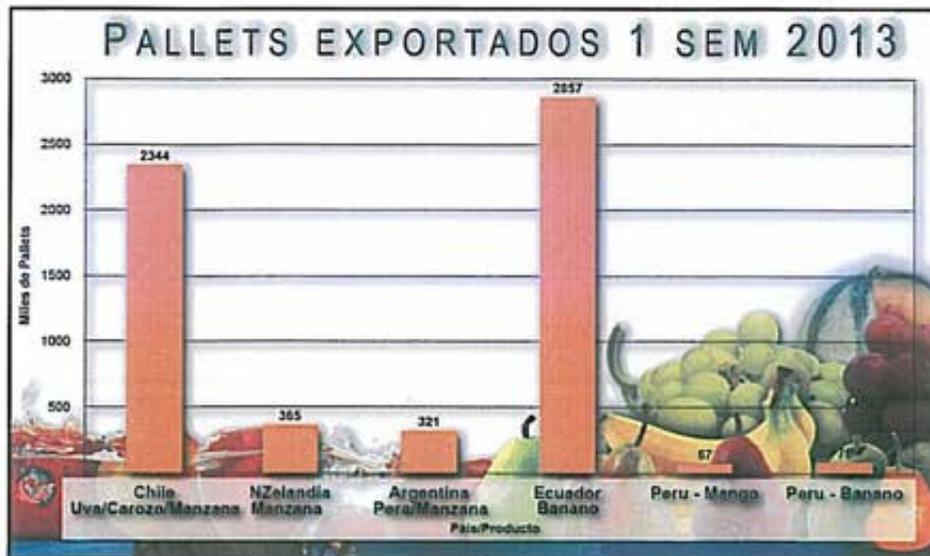
Gráfico 81: América del Sur (Costa occidental): volumen de exportación (millones de toneladas) de productos refrigerados 1995-2011



Fuente: CEPAL (2013)

CONSEJO PORTUARIO LAMBAYEQUE
Ing. Arturo Alvarado Mullinas
Jefe del Proyecto
CIPSA - GILBERT

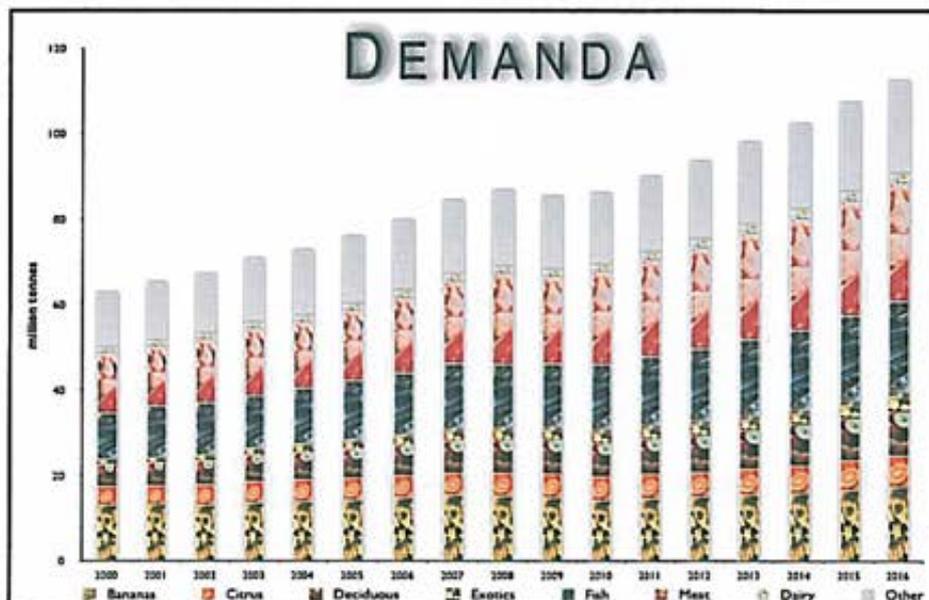
Gráfico 82: "El mango de Piura es un "blip" en el mundo frigorífico mundial"



Fuente: Gray, P. (Noviembre 2013)

El mismo ponente ponía sobre la mesa el espectacular crecimiento de la demanda mundial de tráfico marítimo refrigerado y la previsión de que siga haciéndolo (Gráfico 83), y de qué manera ha venido creciendo la flota de contenedores refrigerados (Gráfico 84). Por otra parte, el referido estudio de la CEPAL ha estimado la respuesta a tal demanda con la evolución del aumento de la capacidad de transporte marítimo refrigerado en el caso de la Costa Occidental de América del Sur (Gráfico 85).

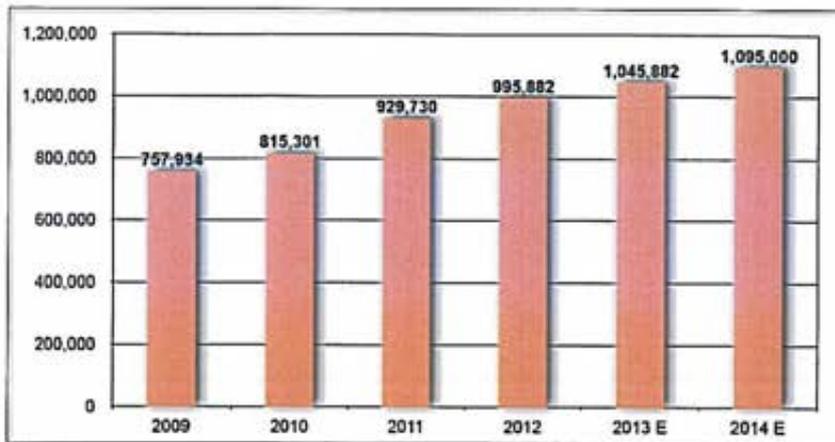
Gráfico 83: Demanda (millones de toneladas) mundial y previsiones 2000-2016 de tráfico marítimo refrigerado



Fuente: Gray, P. (Seatrade, Noviembre 2013)

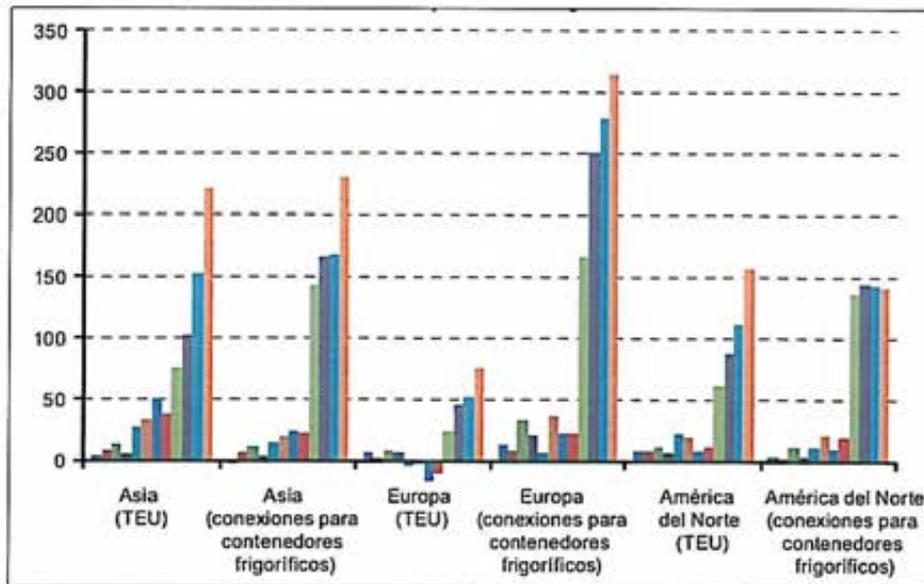


Gráfico 84: Flota mundial de Reefers: unidades de 40'



Fuente: Gray, P. (Noviembre 2013)

Gráfico 85: América del Sur (Costa occidental): evolución 2001-2012 del aumento de la capacidad de transporte marítimo (en % sobre el año 2000) por destino



Fuente: CEPAL (2013)



3.3 PROYECCIONES DE NAVES

El nuevo terminal lambayecano, en función de la tipología de terminal que finalmente se desarrolle, competiría fundamentalmente con el TP de Paita para el tráfico contenedorizado y con Salaverry para el tráfico de granel sólido y en un futuro también para el de contenedores.

En el análisis de las estadísticas e información recopilada tanto del TP de Paita como del TP de Salaverry se ha podido encontrar que las naves se especializan en el transporte según tipo de carga. Es decir que las naves graneleras sólo transportan carga de granel sólido, las naves tanqueras sólo cargan granel líquido y las convencionales sólo carga general. Inclusive la especialización es tal que aquellas naves que cargan fertilizantes (u otro producto de granel sólido) no cargan otro tipo de productos de granel sólido, como carbón, concentrados de mineral o granos.

El tamaño promedio de los embarques/desembarques (llamado factor de escala o transferencia promedio, y medido en toneladas por escala) para cada tráfico de los terminales portuarios en servicio puede calcularse conociendo el tráfico de cada tipología y el número de naves que atiende cada uno de esos tráficos.

Adicionalmente debe considerarse que desde que se inician las operaciones del terminal portuario, la experiencia demuestra que el tráfico va aumentando, y que a medida que hay más carga, las escalas son de mayor tamaño (más toneladas por escala en el caso de graneles y más contenedores por escala para tráfico de contenedores). Para el análisis se considera que el tamaño de la escala de contenedores crece un 50% a lo largo del periodo de previsiones y que el tamaño de la escala de graneles crece un 30%.

3.3.1 PREVISIÓN DE NAVES DEDICADAS A LA EXPORTACIÓN DE GRANELES PROCEDENTES DE LA MINERÍA

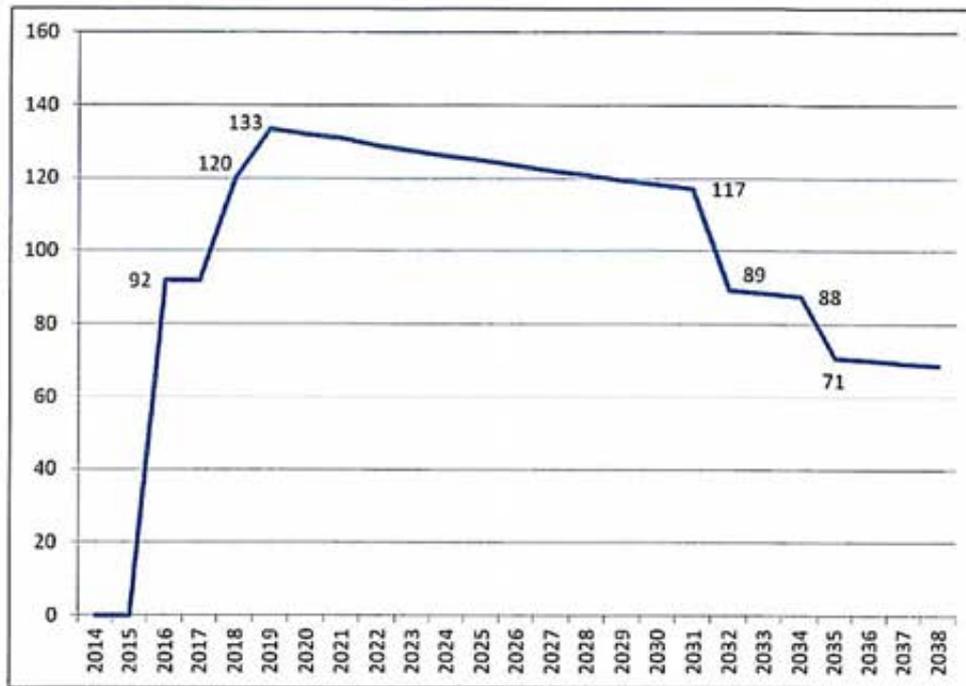
Para el caso del factor de escala para naves dedicadas al tráfico de graneles procedentes de minería se ha seleccionado la cifra utilizada en el plan presentado en 2013 por la empresa Lumina Cooper para el desarrollo de un terminal de embarque de concentrado de cobre. En dicho documento, el embarque inicial es de 25,000 toneladas métricas por nave, que aumenta a 32,000 toneladas en una segunda fase, una vez se ha ejecutado la ampliación del terminal.

De las 135 escalas de naves graneleras de 2013 en el Puerto de Salaverry, 16 naves corresponden a embarques de 159,895 toneladas de concentrado de cobre lo que supone una media de 10,000 toneladas por embarque. Se ha considerado que esta cifra es demasiado baja por estar limitada por el tamaño del buque que puede escalar en el terminal de Salaverry y porque el bajo volumen de extracción no obliga a hacer envíos mayores ni más frecuentes.

Para la previsión de exportación contemplada en el escenario optimista, la previsión del número de naves es la mostrada en el Gráfico 86, con un máximo de 133 naves anuales en el cuarto año si se desarrollan todos los proyectos mineros, y que iría descendiendo debido al crecimiento de la escala hasta 117 el decimosexto año. Desde ahí, algunas explotaciones se agotarían y el número anual de naves iría disminuyendo.



Gráfico 86: Previsión del número de naves graneleras (2014-2038)



Elaboración: Consorcio Portuario Lambayeque

En el escenario moderado el número de naves sería aproximadamente del 60% de las consignadas. Cabe señalar que el cargamento medio finalmente empleado condiciona directamente la previsión.

3.3.2 PREVISIÓN DE NAVES DEDICADAS AL TRÁFICO DE CONTENEDORES

Para el caso del tráfico de contenedores el terminal lambayecano competiría con el Terminal de Paita y con el de Salaverry si este desarrolla las inversiones previstas. Para Paita se conoce el tráfico de mercancía en contenedor y el número de naves containeras del periodo 1998-2013, con lo que puede calcularse un factor de escala promedio correspondiente a ese periodo, que resulta 2,629 toneladas por nave (Tabla 74), a utilizar para el cálculo de la previsión de naves, considerando que a lo largo del periodo proyectado la escala aumenta un 50% de tamaño.



Tabla 74: Cálculo del factor de escala para tráfico de contenedores

	Tráfico en contenedores (t)	Nº naves containeras	Factor de escala (t/nave)
1998	236,047	172	1,372
1999	260,411	172	1,514
2000	299,648	170	1,763
2001	372,907	169	2,207
2002	373,276	241	1,549
2003	509,730	259	1,968
2004	560,907	254	2,208
2005	622,744	281	2,216
2006	740,567	287	2,580
2007	759,360	258	2,943
2008	958,921	275	3,486
2009	793,294	237	3,347
2010	960,898	299	3,213
2011	1,106,498	296	3,738
2012	1,189,600	272	4,373
2013	1,169,436	326	3,587
	PROMEDIO (toneladas)		2,629

Fuente: Consorcio Peruano Lambayeque

Considerando las previsiones de carga en contenedor, y los anteriores factores de escala, las previsiones del número de naves containeras que se obtienen para el caso de este desarrollo alcanzarían el máximo de 231 naves anuales en el horizonte de previsión según puede verse en la Tabla 75 y el Gráfico 87:

Tabla 75: Previsión del número de naves containeras

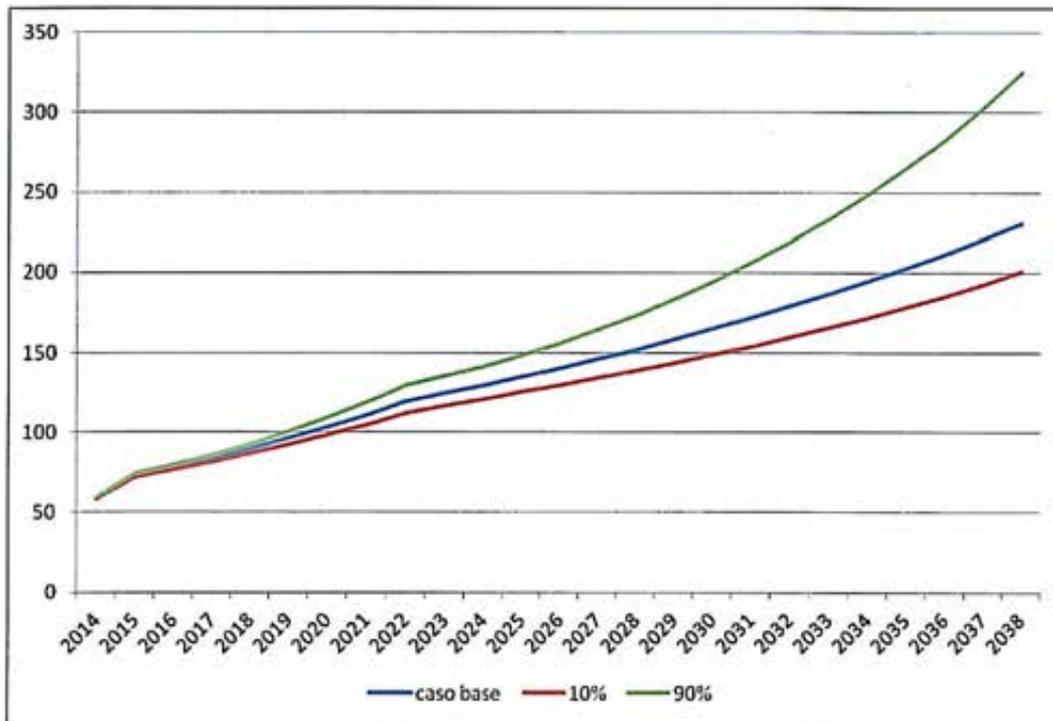
	Nº naves containeras
2014	59
2015	73
2016	78
2017	84
2018	90
2019	96
2020	103
2021	111
2022	119
2023	125
2024	130
2025	135
2026	140



2027	146
2028	152
2029	158
2030	165
2031	172
2032	179
2033	187
2034	195
2035	203
2036	212
2037	221
2038	231

Fuente: Consorcio Peruano Lambayeque

Gráfico 87: Previsión del tráfico de naves containeras



Fuente: Consorcio Peruano Lambayeque

Por último cabe subrayar que el tráfico de contenedores previsto se producirá una vez se desarrolle la instalación tras la oportuna evaluación financiera.



3.4 PREVISIÓN DE CAPACIDAD PORTUARIA

Una vez determinada la demanda mediante las proyecciones de tráfico, el siguiente paso es proyectar la oferta portuaria en términos de capacidad y servicios adecuándolos a dicha demanda.

A la hora de planificar nuevos terminales y desarrollar planes maestros pueden utilizarse métodos empíricos, en los cuales la capacidad se obtiene aplicando al terminal portuario índices que resultan del benchmarking de instalaciones de tamaño y tipología similar a la estudiada. Estos métodos son muy útiles cuando no hay datos disponibles para aplicar métodos más complejos, pero no dejan de ser una primera aproximación.

Para este estudio, se opta por una metodología analítica, que utiliza formulaciones matemáticas para describir los procesos del terminal. En este caso, el terminal portuario se entiende como un sistema y su capacidad es la menor de las capacidades de los subsistemas que lo integran: subsistema de carga y descarga de buques (línea de atraque), subsistema de interconexión, subsistema de almacenamiento y subsistema de recepción y entrega terrestre.

Es evidente que se trata de una visión analítica simplificada puesto que los subsistemas interaccionan de manera natural de modo que el planteamiento requiere la generación de una serie de hipótesis de trabajo que permitan el aislamiento de cada subsistema para el cálculo de su capacidad.

Así, desde la perspectiva planificadora, ni el subsistema de interconexión ni el de recepción y entrega deben ser los limitantes de la capacidad por cuanto la hipótesis de trabajo es que estos se dotan del equipamiento suficiente como para no convertirse en cuellos de botella del sistema terminal. Como ejemplo, en el caso de los terminales de graneles en los que la operativa de recepción y entrega de la mercancía se realiza mediante tuberías u otras instalaciones especiales, éstas estarán dimensionadas correctamente para que dicho subsistema no sea un limitante de la capacidad del terminal.

Por tanto, para el dimensionamiento del terminal se consideran la capacidad de la línea de atraque y la de almacenamiento.

En el análisis de la capacidad del subsistema de carga y descarga de buques hay que distinguir por una parte el atraque –que es función, fundamentalmente, del número de amarraderos y de la tasa de ocupación del muelle–, y por otra la de carga y descarga del buque propiamente dicha –que depende principalmente del número de grúas y de los equipos de interconexión asignados, y de sus productividades–. Para el cálculo de la capacidad que se realiza en el epígrafe 4, se supone que el terminal cuenta con el número de equipos necesarios para atender el tráfico y que la productividad de los mismos está dentro de unos valores aceptables. La capacidad de carga y descarga se tiene en cuenta en el cálculo de la capacidad de la línea de atraque a través del parámetro de la productividad de buque atracado.

Dicho lo anterior, conocida la demanda se puede dimensionar la longitud de la línea de atraque necesaria para atenderla en las condiciones de servicio deseadas, o bien dada una longitud de atraque, puede calcularse su capacidad y compararla con la proyección de tráfico.

En el presente estudio, se conoce la previsión de tráfico de contenedores y de tráfico de graneles sólidos y se calculará la longitud de la línea de atraque necesaria para atender dichos tráficos que será función de:

- Nave de diseño (eslora).
- Tasa de ocupación, que a su vez es función del número de amarraderos, de la calidad de servicio (asociada a la relación entre tiempo de espera y tiempo de servicio) y de la caracterización de las llegadas y de los tiempos de servicio.
- Tiempo de operativa de carga y descarga anual: 24h los 365 días anuales.



- Productividad media anual del buque atracado.

Por su parte, como aplicación de la metodología de cálculo de la capacidad de almacenamiento, conocido el tráfico se puede calcular la superficie necesaria para atenderlo. Esta superficie depende de los siguientes factores:

- La forma de presentación de las mercancías.
- La productividad y la densidad superficial del sistema de almacenamiento elegido.
- La altura de apilado.
- Los tiempos de estancia de las mercancías en el terminal.
- La estacionalidad del tráfico (picos de demanda).

Y de otras cuestiones como el grado de desarrollo de los sistemas de gestión del patio, en particular del TOS para terminales de contenedores.

Así, los tráficos para los que es necesario dimensionar la infraestructura portuaria se corresponden con las proyecciones de tráfico calculadas en el acápite 3.2:

- Para la exportación de graneles sólidos correspondientes a la producción minera, en un escenario optimista llegaría a exportarse 3.5 millones de toneladas, entre los años 2020 y 2031 (Gráfico 70).
- Para la mercancía en contenedor las previsiones de tráfico para el año 2038 alcanzan casi los 140,000 TEUs para el escenario base y los 200,000 TEUs en el escenario optimista (Tabla 65).

El cálculo de la capacidad del terminal se desarrolla en el acápite 4.4.



4 PROPUESTA DE DESARROLLO PORTUARIO

Una vez conocidas la demanda de servicios portuarios mediante la prognosis de carga y naves y la ubicación seleccionada para el terminal, resta la caracterización de la oferta, es decir la descripción detallada de las infraestructuras necesarias y los servicios portuarios a ofertar, lo que incluye la propuesta de una ubicación para una zona logística de apoyo a la cadena de suministro.

En este capítulo, a partir de la definición de las naves de diseño, se realiza la descripción en planta del terminal y sus fases de desarrollo, se analiza la capacidad de la instalación y se determina el equipamiento portuario necesario.

La descripción de las secciones tipo del pantalán, puente de acceso, muelle de contenedores y los cálculos referidos al rompeolas, las defensas y los bolardos (bitas) se desarrollan en el Producto 9.

Para el diseño de las infraestructuras es necesario disponer de una descripción detallada de las características del medio físico. En el Producto 5 "Estudios básicos" se realizan los siguientes análisis:

- Estudio topográfico-batimétrico
- Estudio de los fenómenos meteorológicos: viento, precipitaciones y nubosidad
- Estudios de clima marítimo: estudio de clima marítimo en alta mar; propagación del oleaje hasta el puerto; mareas; estudio de dinámica litoral; determinación del oleaje de cálculo a pie de obra.
- Riesgo sísmico
- Estudio de las necesidades de dragado y señalización
- Estudio geofísico
- Geomorfología del fondo marino
- Estudio de caracterización de arenas, sedimentos y biocenosis

4.1 NAVES DE DISEÑO

La tipología de las naves que atenderá el futuro terminal estará en función de la alternativa de diseño y explotación seleccionada.

Como resultado de las previsiones de tráfico puede considerarse que el terminal se dedicará principalmente a la exportación de granel sólido procedente de las explotaciones mineras en una primera fase, con una segunda fase que responde a la consolidación del tráfico de exportación de productos agroindustriales en contenedor.

Para cada uno de estos tipos de tráfico hay que considerar unos tamaños máximos de naves y una nave de diseño que se utiliza para el proyecto de la infraestructura y el cálculo de la capacidad en su caso.

Para la determinación de la nave de diseño en el caso de graneles sólidos se han considerado dos criterios: el primero considera las naves que se encargan del tráfico de concentrado de cobre en las costas del Perú y de Chile y el segundo serían las dimensiones recomendadas por la Recomendación de Obras Marítimas Españolas (ROM 2.0-11).

Para el pre-dimensionamiento de amarraderos, áreas de maniobra, canal de acceso, etc. se considerarán las características recogidas en la ROM 2.0-11, por resultar dimensiones ligeramente mayores a las del otro criterio.

CONSEJO PORTUARIO LAMBAYEQUE
Ing. Arturo Moriort Mullinas
Jefe de Proyecto
Cif. N° 01466-T



Así, para el desarrollo del terminal por etapas podría considerarse:

- Primera etapa: granelero tipo Handysize de 30,000 TPM, con un calado máximo de 10.9 metros y una eslora de 186 metros.
- Segunda etapa: granelero tipo Handymax (50,000 TPM), con un calado máximo de 12.7 metros y una eslora de 215 metros.

Por su parte, para el tráfico de contenedores se han barajado los criterios de las características del tráfico actual del terminal de Paita, las asociadas al tirante de agua mínimo que se pretende conseguir, los datos de la ROM 2.0-11 y el informe "Design Principles for Small and Medium Container Terminals" (PIANC, 2014).

Es necesario mencionar que la composición de la flota celular de naves containeras evoluciona con el tiempo hacia tamaños cada vez mayores. Las nuevas naves súper post-panamax que utilizan las líneas navieras entran en servicio en las rutas transoceánicas este-oeste, desplazando a las naves anteriormente dedicadas a esos servicios, que se trasladan al siguiente tramo de servicios en importancia y volumen. Así, pese a que la cantidad de contenedores cargados y descargados no varíe en ciertos puertos, o lo haga lentamente, con el tiempo y debido a la estrategia de las navieras, las rutas pasan a ser atendidas por buques mayores. Esta tendencia se verá reforzada en la región tras la entrada en servicio de las nuevas esclusas del Canal de Panamá.

De cara al pre-dimensionamiento a realizar se considera una nave portacontenedores de diseño con la máxima eslora y manga correspondientes a las esclusas del canal de Panamá (294 metros y 32.3 metros respectivamente). En cuanto la profundidad se tomará el calado que aparece en la ROM 2.0-11 de 12.6 metros.

Con estas características, las dimensiones de las naves de diseño para cada una de las fases serían las recogidas en la Tabla 76.

Tabla 76: Dimensiones de las naves de diseño

	GRANELEROS		PORTACONTENEDORES ²
	30,000 DWT	50,000 DWT	
Eslora (m)	186	215	294
Manga (m)	27.9	32.3	32.3
Puntal (m)	14.9	17.4	20.6
Calado máximo (m)	10.9	12.7	12.6

Fuente: Consorcio Peruano Lambayeque

4.2 FASES DE DESARROLLO

Como se ha descrito en los acápites 1.3.1 y 1.3.2, la selección de la ubicación para el nuevo terminal portuario se ha realizado en dos fases. En una primera se han planteado cuatro alternativas y se ha realizado un estudio profundo de cada una de ellas respecto a las

² No obstante lo anterior, y una vez definido el layout del terminal, con la longitud de muelle considerada y la profundidad resultante en la zona de atraque, sería factible el atraque de naves portacontenedores tipo Post-Panamax de 6,000 TEUs (según las características de las naves recogidas por la ROM 2.0) o incluso las de 5ª generación del informe del PIANC, con calados cercanos a los 14 metros y esloras superiores a 300 metros (en este caso, y en función de la configuración de amarre de la nave y la ocupación de muelles adyacentes, podría ser necesaria la construcción de un duque de alba o dolphin de amarre).



características que inciden sobre el proyecto. Tras un análisis ponderado se decidió que la más favorable era la Alternativa 3 "Área de Desarrollo Portuario de Eten".

En una segunda fase, dentro del tramo de costa incluido en esta alternativa se propusieron dos zonas para la ubicación del terminal. De la comparación de sus características, la zona 2 resulta ser la más ventajosa para la ubicación del nuevo terminal.

Una vez definidas las naves de diseño que utilizarán el terminal portuario, se procede en este apartado a plantear varias alternativas de desarrollo (configuración física del puerto).

Dado que la previsión de incremento de tráfico es diferente para los diferentes tipos de productos, estas alternativas se plantearán por fases.

Fase 1

El principal tráfico existente en los primeros años de operación del puerto es el de carga de minerales, por lo que en una primera fase deberá plantearse un atraque para los buques graneleros que transportarían esta mercancía.

No obstante lo anterior, esta primera fase también podría atender otro tipo de cargas, como carga fraccionada, carga de proyectos (project cargo) o incluso graneles líquidos (como por ejemplo etanol).

Para el servicio al granelero con minerales se dispondrá un pantalán de unos 300 metros, situado paralelo a la dirección principal de procedencia del oleaje (SSW). El pantalán se conectará con tierra mediante un puente de acceso, por el que discurrirá la faja que transportará los minerales desde tierra hasta el barco, y que estará diseñado además para permitir el paso de 1 ó 2 camiones según la alternativa de puente considerada. Dicho pantalán será compatible con la disposición, en su caso, de una instalación especializada por ducto para el tráfico de granel líquido y con el tránsito de grúas móviles para la manipulación de carga fraccionada y carga de proyectos.

Una segunda etapa de la primera fase (1B), sería la construcción de un rompeolas que protegiera el pantalán reduciendo la agitación en el mismo, de manera que se aumentaría la operatividad en el atraque.

En el caso de requerirse instalación para graneles líquidos, se construiría un sistema multiboyas, de manera independiente al resto de instalaciones (Fase 1C).

En función de las configuraciones planteadas y la profundidad en la zona de atraque, otra etapa que puede darse dentro de la fase 1 es la realización de dragados, con los que se conseguiría una mayor profundidad en atraque y por lo tanto permitiría el atraque de naves mayores.

Fase 2

En esta fase se implementan las infraestructuras necesarias para permitir el tráfico de contenedores. Este tráfico requiere una explanada para el almacenamiento. Por razones de operatividad se considera que la explanada debe estar anexa al muelle y no en tierra.

Para el pre-diseño se considera una explanada de 12 hectáreas, de tamaño similar al del TP de Paíta, que se ajusta posteriormente con el cálculo de la capacidad.

El muelle discurre paralelo al rompeolas. Además hay que construir dos motas de escollera entre el muelle y el rompeolas para conseguir un recinto cerrado que, una vez relleno y tratado convenientemente, constituirá la explanada del terminal de contenedores. El muelle tendrá una longitud adecuada al tamaño de la nave de diseño.



Para el acceso al terminal de contenedores deberá aumentarse la anchura del pantalán o bien prolongar el puente de acceso por la zona trasera del pantalán de graneleros, de manera que el tráfico de contenedores no interfiera con la operativa de graneles.

La capacidad del terminal de contenedores podría aumentarse en fases sucesivas en función de las necesidades, mediante la prolongación del rompeolas y el muelle y la creación de más superficie de explanada, con la ventaja de que debido a la orientación del muelle, a medida que se prolonga éste, se alcanzan zonas con una mayor profundidad natural.

A modo de resumen, las fases y etapas que se plantean son las siguientes:

- Fase 1. Tráfico de graneles.
 - Etapa A: construcción de atraque sin protección.
 - Etapa B: construcción de un rompeolas para mejorar la operatividad.
 - Etapa C: construcción de un sistema multiboyas para descarga de graneles líquidos.
 - Etapa D: realización de dragados para aumentar la profundidad disponible en atraque.
- Fase 2. Tráfico: graneles y contenedores: construcción de muelle y explanada para contenedores.

4.3 CONFIGURACIÓN EN PLANTA DEL TERMINAL

4.3.1 ANÁLISIS DE CONFIGURACIONES

En primer lugar, se debe señalar un condicionante a considerar a la hora de plantear la configuración del nuevo Puerto de Lambayeque, que es el importante transporte de sedimentos que se produce en toda la costa peruana. En el emplazamiento seleccionado se sitúa alrededor de un millón de metros cúbicos anuales, de acuerdo a los resultados de los estudios realizados en el Producto 5 "Estudios Básicos".

Cualquier infraestructura que interrumpa el transporte litoral generará importantes problemas de arenamiento aguas debajo de la infraestructura y de erosión aguas arriba, tal como se está produciendo en la actualidad en el Puerto de Salaverry.

Para evitar estos problemas se descarta la construcción de cualquier estructura cerrada (que impida el paso de sedimentos) próxima a la costa, y se optará por estructuras abiertas (que permitan el paso de sedimentos). Esto descarta una configuración de puerto en la que para lograr aguas abrigadas se construya un rompeolas que arranque desde la costa.

Se optará por tanto para conectar el puerto con tierra mediante un puente de acceso pilotado, que no interrumpirá el transporte litoral y por lo tanto minimizará los mencionados problemas de arenamiento y erosión.

En los resultados obtenidos en los estudios geofísicos, que pueden verse en el Producto 5, se aprecia un espesor de sedimentos en general pequeño en las zonas estudiadas, y la presencia de afloramientos rocosos en varias zonas.

Esto motiva que el dragado en estas zonas entrañe una gran dificultad, motivo por el cual se ha contactado con varias de las mayores empresas dragadoras en el mundo, de cara a conocer la viabilidad de la realización de estos dragados y tener una estimación de su coste.



En cada una de las dos zonas del área seleccionada para la ubicación del puerto se plantean varias configuraciones, con vistas especialmente a estimar la sensibilidad entre la longitud del puente de acceso y el dragado.

Téngase en cuenta que las profundidades requeridas por los graneleros de 30,000 TPM y 50,000 TPM son 13 y 15 metros respectivamente, según se justifica en el acápite 4.1. Por otro lado, la geofísica en la zona y las condiciones de abrigo condicionarán el equipo de dragado a emplear, por lo que las configuraciones planteadas buscan variaciones en los requerimientos de dragado.

Para realizar la comparación de configuraciones (Tabla 77) se ha considerado una planta fija de pantalán, muelle de contenedores y explanada, ya que estos elementos en principio serían similares en cualquiera de las configuraciones planteadas.

Tabla 77: Análisis de configuraciones en planta del terminal

Configuración	Zona 1			Zona 2			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4
Long. puente acceso	1,700	2,300	2,800	1,150	1,400	1,950	2,200
Dragado -13m	Arena	No necesario	No necesario	Arena con bolos	No necesario	No necesario	No necesario
Dragado -15m	Roca	Arena	No necesario	Roca	Roca	Arena	No necesario

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

ZONA 1

La zona 1 tiene menores profundidades, por lo que se requiere una mayor separación de la costa para obtener una determinada profundidad. En lo que respecta a la geofísica, el espesor de sedimentos es pequeño, en general menor de 2 metros en toda la zona estudiada excepto una cubeta que aparece hacia la batimétrica -13 metros y en la zona más profunda (a partir de la -15.5 metros). Esto significa que el techo rocoso se encuentra cerca de fondo marino, lo cual condiciona el dragado. Las zonas en las que aparecen bolos son escasas.

En esta zona se han planteado 3 configuraciones.

Configuración 1 (1.1)

Se trata de la configuración más cercana a la costa y por lo tanto con un puente de acceso de menor longitud (unos 1,700 metros). El pantalán arranca en una zona cuya profundidad es de unos 11.5 metros; el espesor de sedimentos varía en general entre 1 y 2 metros. De esta manera, para el granelero de 30,000 TPM se requeriría el dragado en arenas, mientras que para el granelero de 50,000 TPM sería necesario el dragado en roca.

Configuración 2 (1.2)

Se plantea una segunda configuración en la que no sea necesario realizar dragados para el granelero de 30,000 TPM, y por lo tanto se requiere una profundidad de 13 metros, con lo que el puente de acceso resulta de unos 2,300 metros. En esta zona el espesor de sedimentos varía entre 1 y 4 metros, por lo que el dragado necesario para el granelero de 50,000 TPM se realizaría sin alcanzar el techo de roca.

Nótese que debido al reducido espesor de sedimentos (menor de 2 metros) que hay hasta la batimétrica -12.5 metros aproximadamente, cualquier configuración más cercana a la costa que



la planteada requeriría el dragado en roca para obtener una profundidad de 15 metros, y por lo tanto resultaría en principio peor que la configuración 1.

Configuración 3 (1.3)

Se plantea una tercera configuración en esta zona, con el criterio de no requerir dragado para ninguna de las naves de diseño. Es por lo tanto la que está más alejada de la costa y con mayor longitud de puente de acceso (unos 2,800 metros).

ZONA 2

La zona 2 tiene mayores profundidades que la zona 1, por lo que en principio las longitudes del puente de acceso son menores para alcanzar una misma profundidad. El espesor de sedimentos es en general mayor que en la zona 1, siendo menor a 2 metros hasta la cota -13 metros pero mayor de 2 metros en todo el resto del área. Al contrario que en la zona 1, se encuentran bolos en superficies más extensas, en su mayoría en zonas de menos de 13.5 metros de profundidad.

En esta zona se han planteado 4 configuraciones.

Configuración 1 (2.1)

Se plantea esta configuración con el mismo criterio que el aplicado en la configuración 1 de la zona 1 (necesidad de dragado en arena para alcanzar -13 metros y necesidad de dragado en roca para alcanzar -15 metros). En este caso la longitud del puente de acceso resulta de unos 1,150 metros. En este caso, en las zonas de dragado aparecen algunas áreas con bolos.

Configuración 2 (2.2)

En este caso (zona 2), sí se puede dar una configuración intermedia, en la que no se requiera dragado para alcanzar la -13 metros y el dragado para alcanzar la -15 metros sea en roca. Esto sucede situando el arranque del pantalán sobre la batimétrica -13 metros, y el puente de acceso resulta de unos 1,400 metros.

Configuración 3 (2.3)

Con el objeto de evitar el dragado en roca y bolos (para obtener una profundidad de 15 metros), se plantea esta configuración, más alejada de la costa (puente de acceso de unos 1,950 metros). De esta manera, no es necesario dragar para obtener una profundidad de -13 metros, y para obtener una profundidad de -15 metros el dragado ha de realizarse en arena.

Configuración 4 (2.4)

De manera análoga a la configuración 3 de la zona 1, se plantea esta configuración con el criterio de no requerir dragado para ninguna de las naves de diseño. La longitud de puente de acceso resultante es de unos 2,200 metros.

Para la selección de la configuración debe tenerse en cuenta que, tal y como se argumenta en el Producto 5, mientras no se cuente con las condiciones de abrigo necesarias (lo cual pasa por la construcción de un rompeolas), el único tipo de draga que podrá emplearse es la draga de succión en marcha, que no puede dragar en roca ni bolos mayores a cierto diámetro.

De esta manera, en las configuraciones 1.1, 2.1 y 2.2 la construcción de un rompeolas se convierte en una condición imprescindible para que el atraque pueda contar con la profundidad necesaria para las mayores naves de diseño, ya que sería necesario dragar en roca para obtenerlo. Por otro lado, ni siquiera con la construcción de un rompeolas se podría asegurar la

CONT.
ARIO LAMBAYEQUE
Ing. Arturo Moyaert Múñiz
Jefe de Proyecto
CIP N° 01466-T



realización de todo el dragado necesario, ya que existirán zonas del área de maniobra y del canal de acceso que seguirán estando sin el abrigo adecuado. Dado que no parece razonable condicionar la realización de dragado para el aumento de la profundidad en el atraque (y por lo tanto permitir el atraque de la nave de diseño mayor) a la construcción del rompeolas, se descartan las configuraciones 1.1, 2.1 y 2.2. Además, las configuraciones demasiado cercanas a la costa podrán producir problemas de erosión en la misma y formación de hemitómbolos.

En el caso de optar por no realizar dragados, resulta claramente más ventajosa la zona 2 (configuración 2.4, con una longitud de puente de acceso de 2,200 m) frente a la zona 1 (configuración 1.3, con una longitud de puente de acceso de 2,800 m). Por este motivo también se descarta la configuración 1.3.

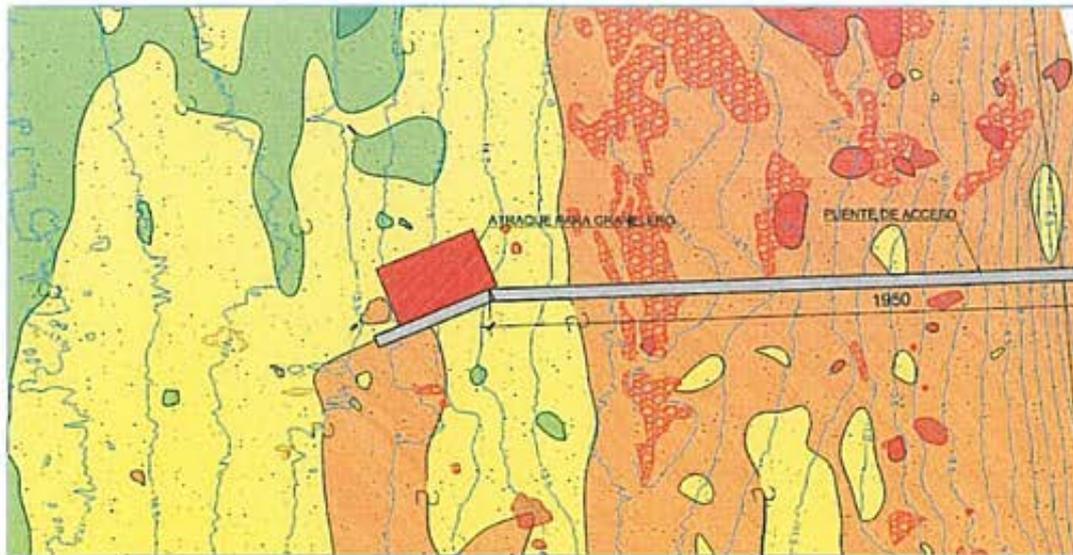
De las configuraciones restantes, si se comparan la 1.2 y la 2.4, puede observarse que la 2.4 tiene un puente de acceso más corto (2,200 m) que la 1.2 (2,300 m), y que además no requiere dragado, motivo por el cual la configuración 1.2 también queda descartada.

A la vista de lo anterior, puede concluirse que la zona 2 es más apropiada para la instalación del terminal portuario. La comparación de configuraciones se reduce a la 2.3 (puente de acceso más corto y necesidad de dragado) con la 2.4 (puente de acceso más largo sin necesidad de dragado).

En el caso de la configuración 2.3, el volumen de dragado sería diferente en las fases planteadas, lo que haría variar significativamente el precio de cada m³ de dragado debido a la repercusión de la movilización.

En la Figura 40, Figura 41 y Figura 42 se muestran, respectivamente los dragados necesarios en las fases planteadas:

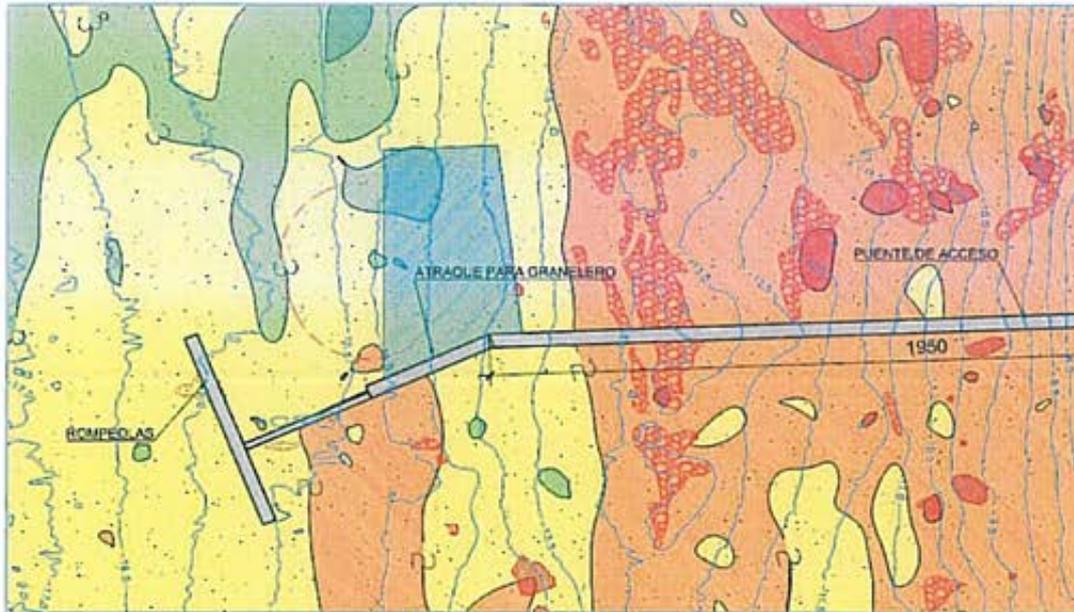
Figura 40: Dragado necesario en la etapa 1A



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

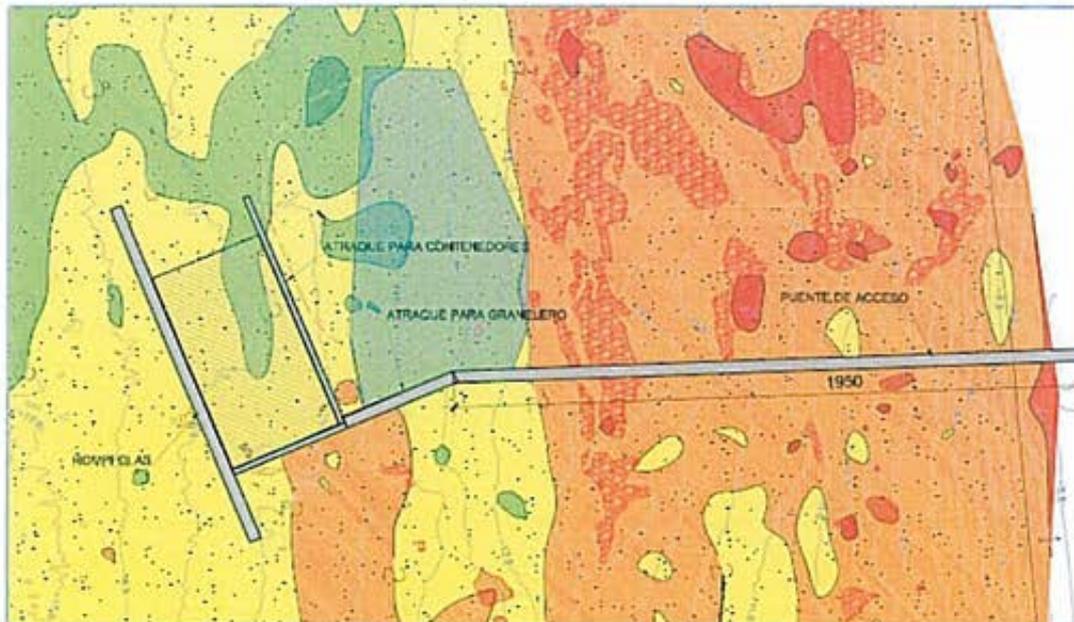


Figura 41: Dragado necesario en la etapa 1B



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Figura 42: Dragado necesario en la fase 2



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Así, para la Etapa 1A se obtiene un volumen de dragado aproximado de 40.000 m³, en la Etapa 1B de 140.000 m³ y en la Fase 2 de 300.000 m³. El precio resultante por m³ de dragado es de 105 USD, 45 USD y 31 USD respectivamente.



En la Tabla 78 se muestra una matriz comparativa de las principales unidades (puente de acceso y dragado) que establecen diferencias entre estas 2 configuraciones en las diferentes fases. En la Fase 2 se ha incluido también la unidad de relleno de explanada:

Tabla 78: Tabla comparativa de las configuraciones 2.3 y 2.4 (costes de inversión, USD)

	CONFIGURACIÓN 2.3			CONFIGURACIÓN 2.4		
	Medición	Coste unitario	Parcial	Medición	Coste unitario	Parcial
Puente de acceso (m)	1,950	19,000	37,050,000	2,200	19,000	41,800,000
Dragado						
En fase1A (m ³)	40,000	105	4,200,000		105	0
En fase1B (m ³)	140,000	45	6,300,000		45	0
En fase 2 (m ³)	300,000	31	9,300,000		31	0
Relleno general (m ³)	2,460,000	30	73,800,000	2,580,000	30	77,400,000
TOTAL 1A (USD)			41,250,000			41,800,000
TOTAL 1B (USD)			43,350,000			41,800,000
TOTAL 2 (USD)			120,150,000			119,200,000

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

A la vista de los resultados obtenidos pueden hacerse los siguientes comentarios:

- La configuración 2.3 resulta ligeramente más ventajosa en la Etapa 1A, mientras que para la etapa 1B resultan ligeramente más ventajosa la configuración 2.4
- La configuración 2.3 supondrá un ligero ahorro en la construcción del rompeolas, las motas de cierre de explanada y el muelle de contenedores, al encontrarse estos en zonas con profundidades ligeramente menores.
- La afección a la costa y la probabilidad de que se forme un hemitriángulo son mayores en la configuración 2.3, por estar el puerto más próximo a tierra.
- La configuración 2.3 requiere dragados de mantenimiento, que no han sido valorados debido a la dificultad de cuantificar su volumen anual. La configuración 2.4 no requiere ni dragado inicial ni dragado de mantenimiento.
- En el momento de pasar a la Fase 2 probablemente haya que aumentar la anchura del puente de acceso; en este sentido la configuración 2.3 es más favorable.

Considerando que la fase con un mayor peso es la 1B, debido a la probable necesidad del rompeolas y a la incertidumbre en la implementación del tráfico de contenedores, y basándose en las apreciaciones expuestas más arriba, se opta por una configuración que no requiera dragados (configuración 2.4) como más ventajosa.

4.3.2 PUENTE DE ACCESO

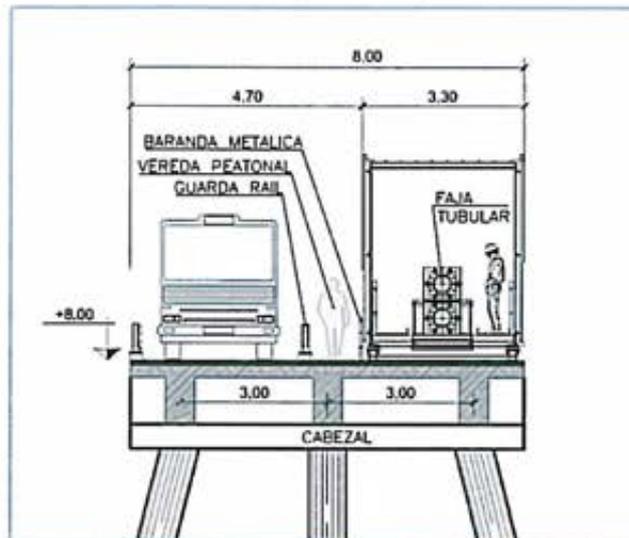
El acceso al terminal portuario se realizará a través de un puente de acceso. Dado que el tráfico sobre dicho puente será diferente para cada fase considerada, se plantean 2 alternativas para el puente de acceso.

Alternativa A

Se trata de un puente por el que discurrirá la cinta transportadora de minerales, además de un único carril para camiones o circulación de vehículos auxiliares. Sería válido para la primera fase del puerto, en la que únicamente existirá tráfico de graneles.

Como puede verse en la Figura 43, la anchura de este puente sería de 8.0 metros, suficiente para contener la cinta transportadora con su protección correspondiente y márgenes para inspección y mantenimiento, un carril para el tráfico de camiones y una vereda peatonal.

Figura 43: Detalle de la parte superior del puente de acceso. Alternativa A



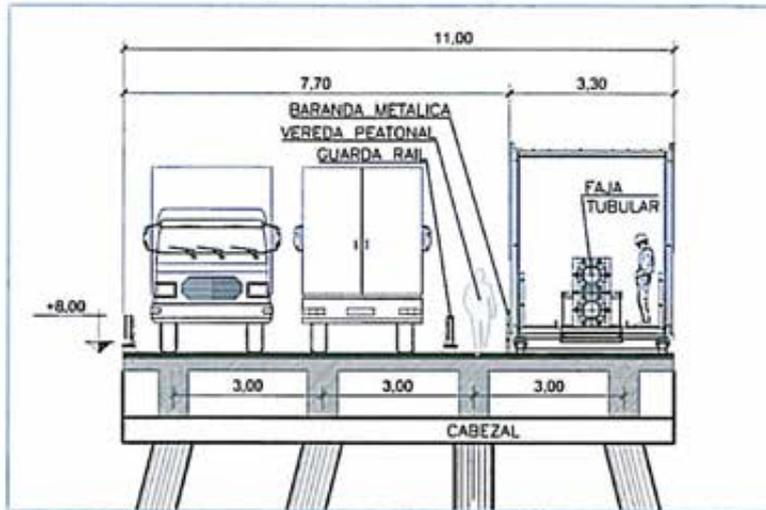
Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Para la fase con tráfico de contenedores se requeriría la ampliación del puente de acceso para poder dotarlo de un segundo carril de circulación, que permita la entrada y salida de camiones de manera simultánea, con lo que la anchura mínima necesaria pasar a ser de 11 metros.

Alternativa B

Esta alternativa considera el puente que resulta en la alternativa A después de su ampliación, es decir, construido con la anchura necesaria para el tráfico de minerales y contenedores (11 metros) desde el inicio (Figura 44).

Figura 44: Detalle de la parte superior del puente de acceso. Alternativa B



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Conclusión

Se consideran los siguientes precios por metro lineal de puente:

- Alternativa A: 19,000 USD/m
- Alternativa B: 26,000 USD/m

Esto supone un incremento de 7,000 USD/m, que para las longitudes de puente de las configuraciones (entre 1,950 m y 2,200 m) significa un incremento de coste de entre 13.6 y 15.4 millones de dólares.

Manteniendo el mismo criterio expuesto anteriormente (mayor incertidumbre asociada al tráfico de contenedores), y con el objeto de reducir la inversión inicial, se opta por la Alternativa A para el puente de acceso.

4.3.3 CONFIGURACIÓN PRESELECCIONADA

De acuerdo a la justificación desarrollada en los apartados precedentes, se opta por una configuración con un puente de acceso de 2,200 m (configuración 2.4), suficientemente separada de la costa para no requerir dragados en ninguna de las diferentes fases planteadas ni de mantenimiento.

Esta configuración se valida mediante los pertinentes estudios de agitación y de maniobras, desarrollados en el Producto 8 "Planteamiento de alternativas de desarrollo". Los epígrafes siguientes resumen las conclusiones de ambos análisis.

4.3.4 ESTUDIO DE AGITACIÓN

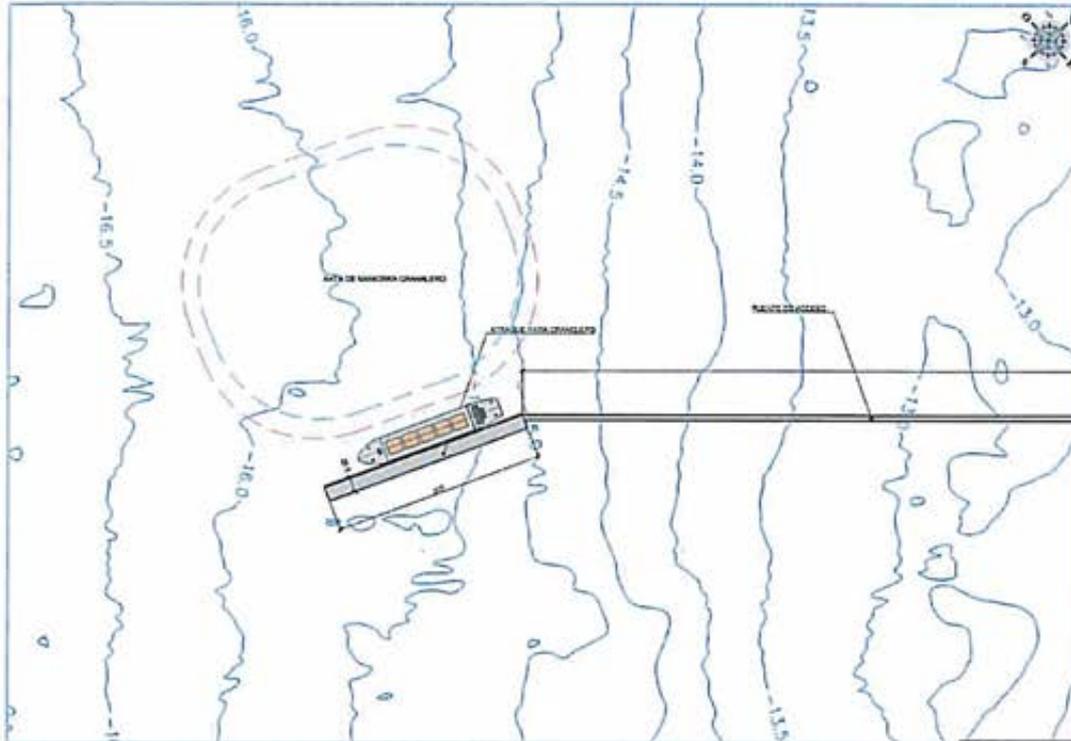
Este análisis estudia las condiciones de operatividad en los atraques del puerto en cada una de las fases previstas.



Etapa 1A

Tal como se puede ver en la Figura 45, el puerto en la Etapa 1A tiene un atraque para graneleros que no está protegido por ninguna estructura de rompeolas.

Figura 45: Descripción en planta de la Etapa 1A



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Una vez propagado todo el registro de oleaje hasta la posición del atraque, se determina la probabilidad de no excedencia de diferentes umbrales de altura de ola. A partir de esta información, se calculan la probabilidad de excedencia y el número medio de días anuales de superación de esos mismos umbrales de Hs. Por ejemplo, el umbral 1.5 metros se supera una media de 284 días al año y el umbral de 2.5 metros se supera 45 días.

Tabla 79: Número de días de superación de diferentes umbrales de Hs. Etapa 1A

Hs umbral, m	Nº días excedencia
1	364
1.5	284
2	125
2.5	45
3	7
3.5	1

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

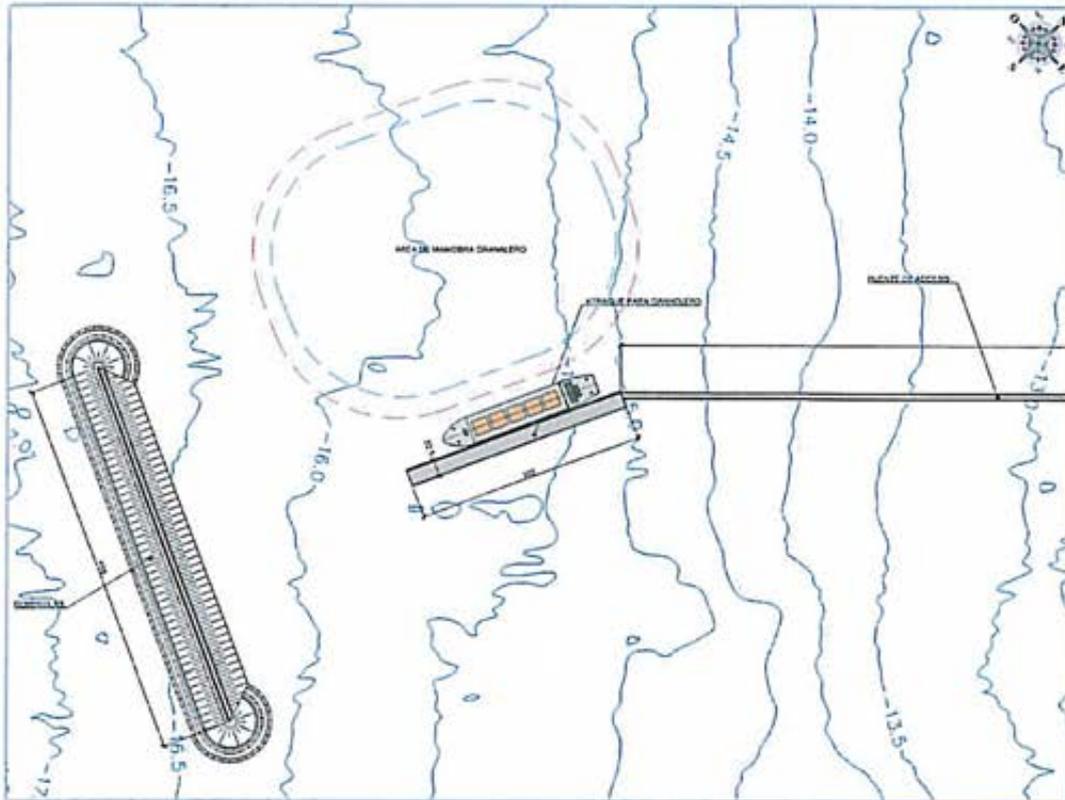
Con esto se puede apreciar que es necesaria la construcción de una obra de protección para mejorar las condiciones de operatividad en el atraque del nuevo puerto.



Etapa 1B

En la etapa 1B existe un dique rompeolas que protege el muelle para graneleros. En la Figura 46 se puede ver la descripción en planta de esta configuración.

Figura 46: Descripción en planta de la Etapa 1B

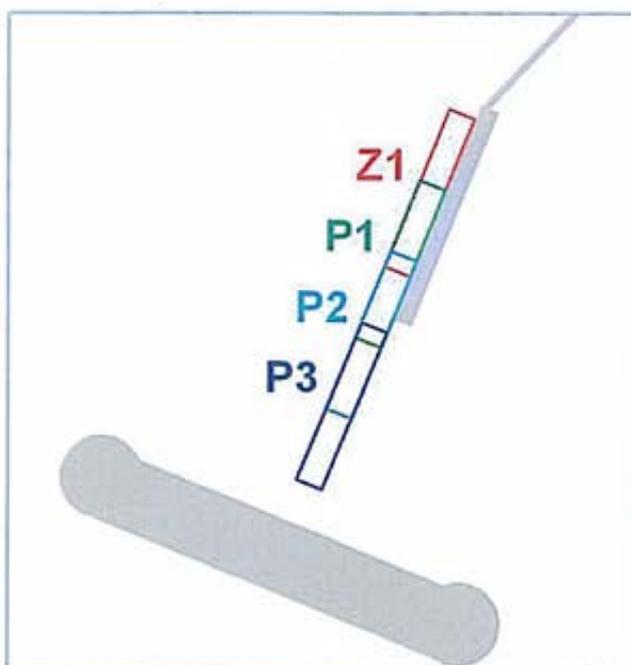


Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Se han realizado simulaciones de agitación interior para diversos oleajes (direcciones S, SSW y Sw, con T_p de 11 y 15 segundos).

Para analizar la operatividad en el interior del puerto se ha definido una zona de interés (Z1), coincidente con el atraque del granelero (Figura 47). Adicionalmente se han definido otras tres zonas más que corresponderían a tres alternativas de atraque, cada vez más cercanas al rompeolas: P1 (100 metros más cerca), P2 (200 metros más cerca) y P3 (300 metros más cerca). Así se pueden analizar las condiciones de operatividad en más posiciones de atraque.

Figura 47: Localización en planta de las zonas de análisis consideradas. Etapa 1B



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

En estas zonas, se ha determinado el coeficiente medio adimensional de agitación de los nodos interiores a éstas. Con una metodología diferente a la de la fase 1, porque aquí sí hay abrigo, se puede calcular el porcentaje de tiempo anual de no excedencia para diferentes alturas de ola y el número medio de días anuales de excedencia.

Tabla 80: Número de días anuales de superación de diferentes umbrales de Hs. Etapa 1B

Hs umbral (m)	Z1	P1	P2	P3
0.2	364.9	364.9	364.8	362.9
0.3	363.6	354.7	320.5	267.2
0.4	324.8	278.5	213	141
0.5	249.6	189.5	117.2	60.7
0.6	169.7	111.4	56.5	20.1
0.7	103	60.9	22.4	4.8
0.8	62.5	30.6	6.7	1
0.9	36	13.4	2	0.1
1	19.3	5	0.4	0
1.2	4	0.5	0	0
1.5	0.2	0	0	0

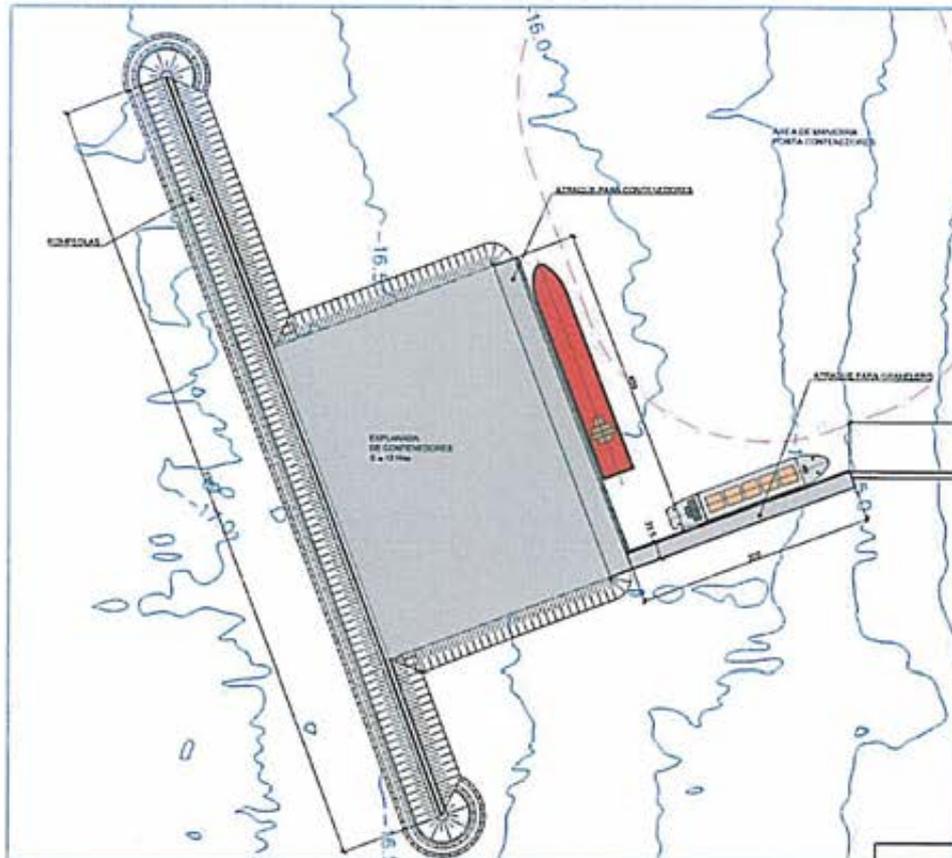
Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Se puede ver que las condiciones de operatividad en esta configuración son muy buenas. En la zona Z1 el umbral de 1.0 m se supera en media unos 19 días al año, mientras que el umbral 1.2 m se supera tan sólo 4 días.

Fase 2

En esta fase se amplía la longitud del dique rompeolas y se construye una explanada para contenedores. En la Figura 48 se puede ver la descripción en planta de esta configuración.

Figura 48: Descripción en planta de la Fase 2

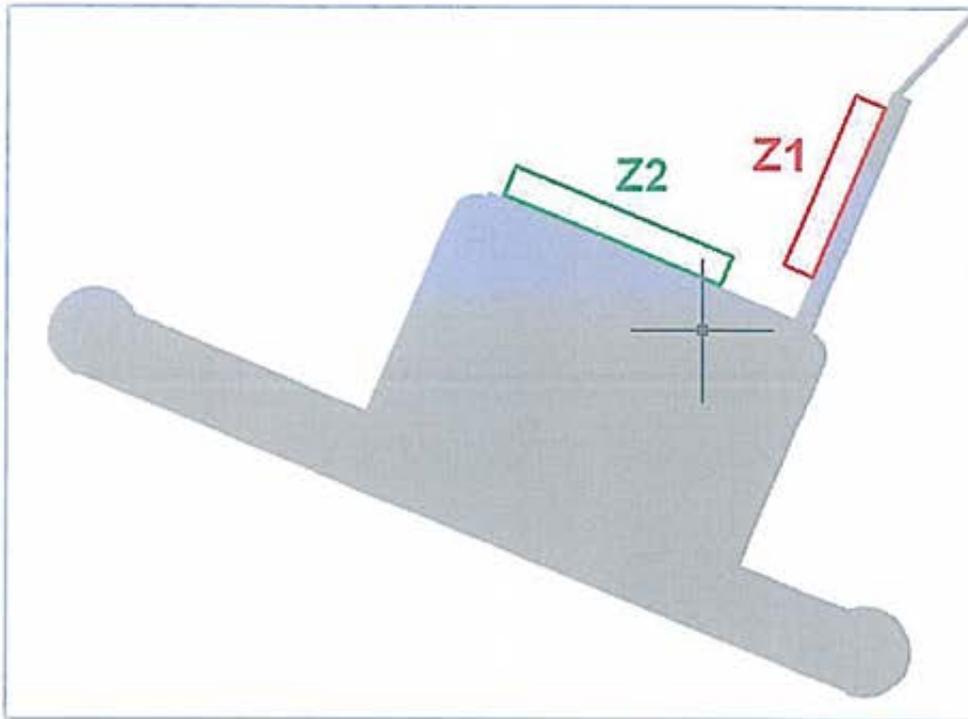


Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Como para la fase anterior, se han realizado simulaciones de agitación interior para diversos oleajes (direcciones S, SSW y Sw, con Tp de 11 y 15 segundos).

Para analizar la operatividad en el interior del puerto se han definido 2 zonas de interés: una situada en el atraque de graneleros (Z1) y otra en el atraque de contenedores (Z2). La distribución en planta de estas zonas se muestra en la Figura 49.

Figura 49: Localización en planta de las zonas de análisis consideradas. Fase 2



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Para este caso, el número medio de días anuales de excedencias para diferentes umbrales de altura de ola es el que recoge la Tabla 81.

Tabla 81: Número de días anuales de superación de diferentes umbrales de Hs. Fase 2

Hs umbral, m	Z1	Z2
0.2	363.4	171.5
0.3	251.7	41
0.4	116.8	3.8
0.5	33.5	0.1
0.6	7.4	0
0.7	1.3	0
0.8	0.1	0

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Se puede ver que las condiciones de operatividad en esta configuración son incluso mejores que las de la Etapa 1B. En la zona Z1 el umbral de 0.5 m se supera en media unos 34 días al año, mientras que el umbral 0.8 m prácticamente no se llega a superar. En la zona Z2 el umbral 0.4 m se supera unos 4 días al año.



4.3.5 ESTUDIO DE MANIOBRABILIDAD DE BUQUES

De cara a validar la configuración propuesta para el futuro Puerto de Lambayeque, se ha llevado a cabo un estudio de maniobrabilidad de buques. En este estudio se ha valorado la primera fase contemplada en el Plan Maestro (tráfico de graneles), y en concreto de las etapas 1A y 1B (atraque para graneleros sin y con rompeolas respectivamente).

El terminal de graneles consistirá en un muelle equipado con los sistemas de transporte y carga del mineral situados a suficiente distancia de la costa como para disponer de profundidad natural para los buques máximos previstos. Este muelle inicialmente operará desabrigo del oleaje (etapa 1A), hasta que se realice la construcción de la primera parte del dique de abrigo con una longitud prevista de 500 metros (etapa 1B).

El pantalán se orientará a la alineación SSW (predominante del oleaje) para permitir una mejor condición de estancia y operación del buque. Así mismo, el rompeolas se construirá perpendicular a esta dirección principal para ofrecer las mejores condiciones de abrigo.

La operativa prevista habitual consistirá en la entrada de los buques en lastre para la carga del mineral y la posterior salida en plena carga.

Para realizar la evaluación de las maniobras se ha utilizado el Modelo Numérico de Maniobras de Buques SHIPMA, desarrollado por MARIN y Deltares (Holanda). Este software reproduce las maniobras de los buques teniendo en cuenta el comportamiento hidrodinámico específico de cada tipo de buque y las condiciones locales de oleaje, viento, corrientes y batimetría.

En este estudio se ha utilizado la información sobre batimetría y condiciones hidrodinámicas disponible (Producto 5).

Una vez realizadas las simulaciones correspondientes a las maniobras de entrada y salida en las configuraciones referidas a las fases 1A y 1B, de acuerdo a la estrategia de maniobras y los escenarios hidro-meteorológicos considerados, se puede concluir lo siguiente:

- Las configuraciones analizadas para las fases 1A y 1B son factibles desde el punto de vista de la maniobrabilidad.
- La Etapa 1A presenta niveles de operatividad bajos (67,4 %) debido a los límites de trabajo de los remolcadores.
- La Etapa 1B presenta niveles de operatividad (98 %) adecuados para este tipo de terminales y, por tanto, es recomendable la construcción del dique de abrigo para proporcionar buenos niveles de operación.

4.3.6 CONCLUSIÓN

A la vista de los resultados del estudio de agitación y del estudio de maniobras, que se presentan en los epígrafes precedentes, se confirma la validez de la configuración propuesta (configuración 2.4).

No obstante lo anterior, y dado que esta configuración se plantea en varias fases, los resultados de ambos estudios ponen de manifiesto que la construcción del rompeolas resulta recomendable, dado que mejorará sustancialmente la operatividad en el futuro terminal portuario.

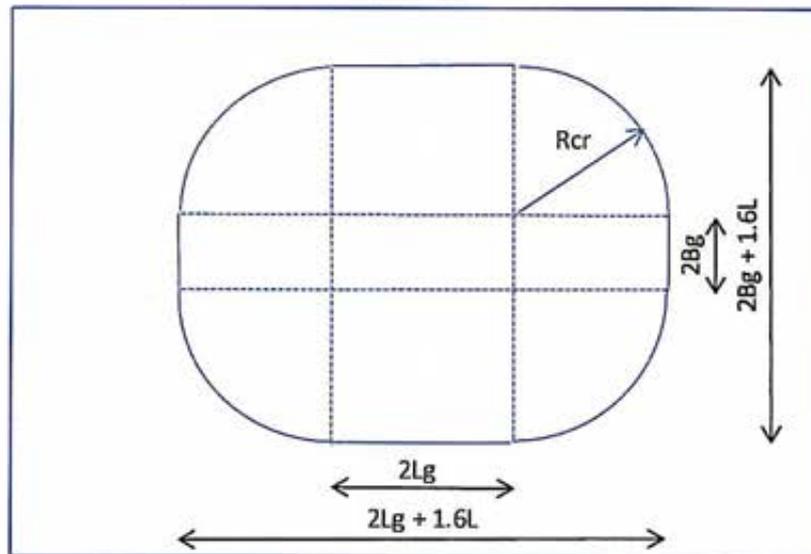
4.4 DETERMINACIÓN DE LOS ESPACIOS MARÍTIMOS Y TERRESTRES REQUERIDOS

En el Producto 9 "Desarrollo de la alternativa seleccionada" se desarrolla la definición de la planta del futuro terminal portuario, calculando, de acuerdo a la normativa correspondiente, los principales parámetros que la conforma, tales como longitud de atraques, áreas de maniobras, anchura y calado de los canales de navegación, tanto para las naves de diseño del tráfico de granel sólido en sus dos tamaños, como para contenedores. Se define también la longitud del rompeolas en las diferentes fases para cumplir adecuadamente con su función de abrigo. Los siguientes acápites resumen los cálculos realizados en dicho producto.

4.4.1 ÁREA DE MANIOBRAS

Las dimensiones y geometría del área de maniobras son las determinadas por la ROM 3.1-99. Las dimensiones resultantes son función de la eslora del buque. En la Figura 50 puede verse un croquis del área de maniobras.

Figura 50: Definición esquemática de las principales dimensiones del área de maniobras



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Así, para las naves de diseño establecidas se obtienen las siguientes dimensiones (Tabla 82):

Tabla 82: Dimensiones obtenidas para el área de maniobras de las naves de diseño (m)

BUQUE	L	B	Rcr	LG	BG	2 LG	2 LG + 1.6L	2 BG	2 BG + 1.6L
Granelero 30.000	186	27.9	148.8	65.1	18.6	130.2	427.8	37.2	334.8
Granelero 50.000	215	32.3	172	75.25	21.5	150.5	494.5	43	387
Portacontenedores	294	32.3	235.2	102.9	29.4	205.8	676.2	58.8	529.2

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Se adoptan unas dimensiones de:

- 350 x 450 m² para el granelero de 30,000 TPM.
- 400 x 500 m² para el de 50,000 TPM.
- 550 x 700 m² para el portacontenedores.



Estas dimensiones conllevan un margen de seguridad en todo el perímetro de valor 0.10 L, y están determinadas en el supuesto de que las condiciones límite de operación no superen los valores de la Tabla 83. Además se considera que la velocidad del buque cuando accede al área de maniobra no supera los 0.20 m/s.

Tabla 83: Condiciones límite consideradas en la determinación del área de maniobras

• Velocidad absoluta del viento $V_{10,1 \text{ min}}$	$\leq 10.00 \text{ m/s}$	(20 nudos)
• Velocidad absoluta de la corriente $V_{c,1 \text{ min}}$	$\leq 0,10 \text{ m/s}$	(0.2 nudos)
• Altura de ola H_s	$\leq 1,50/2,00 \text{ m}$	según tipo de remolcadores disponibles

Fuente: ROM 3.1-99

Para establecer unos límites de operación más elevados, pueden seguirse dos procedimientos: o aumentar la potencia de los remolcadores o aumentar las dimensiones mínimas del área de maniobras.

4.4.2 LONGITUD DE LOS ATRAQUES

Las longitudes de los muelles se determinarán en función de las dimensiones máximas de las naves que se prevé operarán en los diferentes puestos de atraque, de la configuración de la dársena y de la tipología estructural de los muelles contiguos a los atraques. Para determinar estas longitudes se utilizarán los criterios recogidos en el apartado 8.10.3 de la ROM 3.1-99, tomando como longitud del barco la eslora total (L) de la nave de diseño que afecte a la determinación de la dimensión analizada.

En el caso del atraque para graneleros, se considera un resguardo inicial en el inicio del atraque y otro en la zona final, que además es la zona que formará la esquina de la dársena en una segunda fase del puerto (cuando se implante el tráfico de contenedores). Por lo tanto, este último estará definido por la manga del buque portacontenedores.

Según la ROM 3.1-99, los resguardos que se obtienen son:

- Granelero de 30,000 TPM (g1): $Is_{g1} = 20 \text{ m}$
- Granelero de 50,000 TPM (g2): $Is_{g2} = 25 \text{ m}$
- Portacontenedores (pc): $Is_{pc} = 45 \text{ m}$ en esquina y 25 m final

Resultando las siguientes dimensiones para las líneas de atraque:

- Granelero de 30,000 TPM: Long atraque = $Is_{g1} + L_{g1} + Is_{g1} = 20 + 186 + 20 = 226 \text{ m}$
- Granelero de 50,000 TPM: Long atraque = $Is_{g2} + L_{g2} + Is_{pc} = 25 + 215 + 45 = 285 \text{ m}$
- Portacontenedores: Long atraque = $Is_{pc} + L_{pc} + Is_{pc} = 45 + 294 + 25 = 364 \text{ m}$

Para el atraque de graneleros se adopta una longitud de 300 metros, válida tanto para la nave de 30,000 TPM como para la de 50,000 TPM. La longitud extra del muelle permitirá además la utilización de amarras de proa y popa de mayor longitud, dado que el atraque estará sometido a condiciones climáticas expuestas en alguna de las fases planteadas.

En el caso del atraque para portacontenedores, se adopta una longitud de 400 metros.



4.4.3 ANCHURA DEL CANAL DE NAVEGACIÓN

Para los cálculos, para las variables se han tomado valores conservadores del lado de la seguridad debido a las incertidumbres que se tienen en esta fase sobre los datos disponibles. En etapas más avanzadas del desarrollo del proyecto, se podrá optimizar el diseño del canal mediante el empleo de métodos más precisos.

La anchura del canal de navegación ha sido determinada siguiendo la metodología expuesta en el capítulo 8.4.3 de la ROM 3.1-99, que define la anchura y longitudes de tramos rectos y curvos, teniendo en cuenta las características de la nave de diseño, y las condiciones de oleaje, viento y corrientes de la zona, y añadiendo resguardos de seguridad.

El cálculo de la anchura del canal de navegación (Tabla 84) se ha realizado aplicando las citadas Recomendaciones.

La anchura nominal (excluyendo anchura adicional de reserva) de un canal de navegación recto y dos vías se obtiene con la siguiente fórmula:

$$B_n = 2 \cdot [B + b_d + 2(b_e + b_r + b_b)] + b_s + (rh_{sm} + rh_{sd})_i + (rh_{sm} + rh_{sd})_d$$

Siendo:

B_n : anchura nominal del canal

B : manga del buque

b_d : sobreaño de senda del buque

b_e : sobreaño por errores de posicionamiento

b_r : sobreaño para respuesta

b_b : sobreaño por errores de los sistemas de balizamiento

b_s : anchura de la banda de separación entre las dos vías.

$(rh_{sm} + rh_{sd})_i$: resguardo adicional a los lados de la vía de navegación (a la derecha e izquierda)

Los resultados de los cálculos son los siguientes (Tabla 84):

Tabla 84: Cálculo de la anchura del canal de navegación (m) en tramos rectos

Anchura de la vía de navegación	GRANELERO 30000		GRANELERO 50000		PORTACONTENEDORES	
	2	1	2	1	2	1
Número de carriles	2	1	2	1	2	1
Manga máxima de los buques, B (m)	27.9	27.9	32.30	32.3	32.30	32.3
Eslora, L (m)	186	186	215.00	215	294.00	294
Longitud entre perpendiculares, Lpp (m)	176	176	206.00	206	272.00	272
Profundidad, h (m)	12.0	12.0	14.0	14.0	13.9	13.9
Calado buque, D (m)	10.9	10.9	12.7	12.7	12.6	12.6
Relación h/D	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Ángulo deriva, alpha (°)	10	10	10	10	10	10
Sobreaño por deriva (vientos, oleajes...), bd (m)	32.30	32.30	37.33	37.33	51.05	51.05
Sobreaño por error posicionamiento, be (m)	10	10	10	10	10	10
Sobreaño para respuesta para E=0.5, br (m)	5.58	5.58	6.46	6.46	6.46	6.46
Riesgo máximo admisible, Emax	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Sobreaño para respuesta, br (m)	5.58	5.58	6.46	6.46	6.46	6.46
Resguardo de seguridad márgenes, r _{sm}	11.16	11.16	12.92	12.92	12.92	12.92
r _{sd}	2.79	2.79	3.23	3.23	3.23	3.23
Resguardo de seguridad márgenes, r _{sm} + r _{sd}	13.95	13.95	16.15	16.15	16.15	16.15
Sobreaño por error sistemas balizamiento, bb (m)	10	10	10	10	10	10
Anchura banda separación entre carriles, bs (m)	44.64		51.68		51.68	
Anchura tramos rectos, cond climat ctes	295.3	139.3	329.1	154.9	356.5	168.6

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE
 Ing. Antonio Mullinas
 Jefe de Proyecto
 CREP 01668-T



Asimismo se calcula la anchura necesaria en tramos curvos (Tabla 85), en la hipótesis de un radio de 10 veces la eslora de la nave de diseño:

Tabla 85: Cálculo de la anchura del canal de navegación (m) en tramos curvos

Radio curva, R (m)	1860	1860	2150	2150	2940	2940
K	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
bdc	2.33	2.325	2.69	2.6875	3.68	3.675
brc	11.16	11.16	12.92	12.92	12.92	12.92
Anchura tramo curvo	344.5	163.9	386.1	183.4	415.6	198.1

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

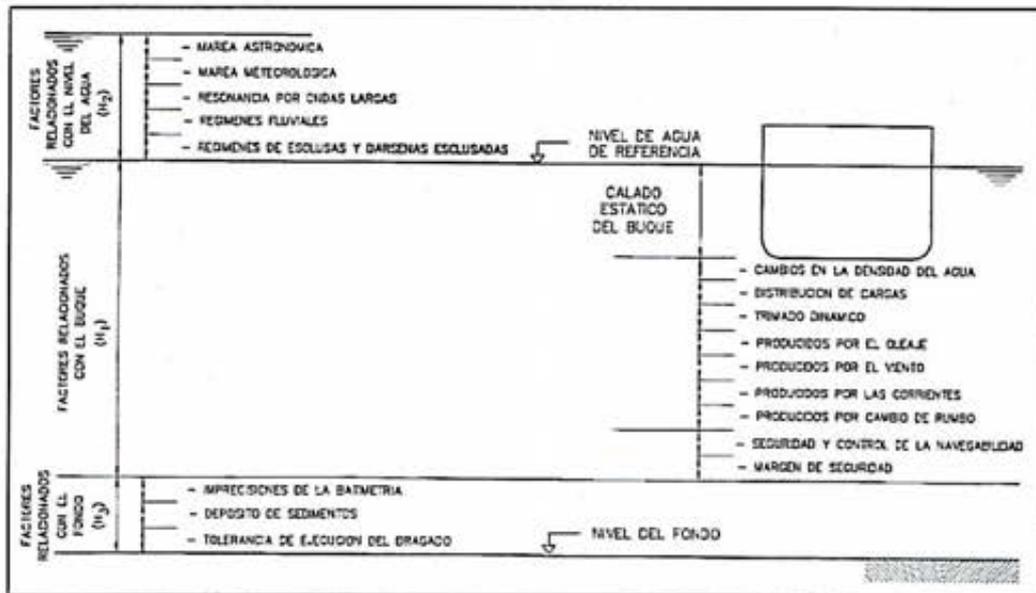
En conclusión, se considera que el canal de navegación tendrá una sola vía. La anchura del mismo será de 175 metros en los tramos rectos y 200 metros en los curvos. Estas dimensiones son válidas tanto para el granelero de mayor tamaño como para el portacontenedores.

4.4.4 CALADO DEL CANAL DE NAVEGACIÓN

El canal de navegación tendrá que disponer del calado suficiente a lo largo de su traza para asegurar la navegación de los buques. Para su determinación se han seguido las indicaciones del Apartado 7.2. (Determinaciones de profundidades de agua de las áreas de navegación y flotación) de la ROM 3.1-99.

El calado viene determinado por una serie de factores relacionados por el nivel del agua, el buque y el fondo (Figura 51).

Figura 51: Factores que intervienen en la determinación de las profundidades de agua en las áreas de navegación y flotación



Fuente: ROM 2.0-11

Teniendo en cuenta dichos factores, y considerando un oleaje límite en el canal de navegación de $H_s = 2.0$ m, el calado resultante para las naves de diseño es el siguiente:

- Granelero de 30,000 TPM: 13.0 m
- Granelero de 50,000 TPM: 15.0 m

CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE
 Ing. Antonio Sotomayor Millanás
 Jefe del Proyecto
 CIP Nº 01888-T



- Portacontenedores: 14.50 m

4.4.5 CALADO EN EL ATRAQUE

En el caso de que los atraques se encuentren desabrigados se considerarán idénticos calados que los obtenidos para el canal de navegación.

En las caso de que los atraques cuenten con algún tipo de abrigo, de acuerdo a la formulación recogida en la tabla 3.2.2.2 de la ROM 2.0-11 de manera simplificada se considera un calado un 12 % superior al calado estático de la nave de diseño, resultando:

- Granelero de 30,000 TPM: 12.21 m → se adopta 12.50 m
- Granelero de 50,000 TPM: 14.22 m → se adopta 14.50 m
- Portacontenedores: 14.11 m → se adopta 14.50 m

4.4.6 COTA DE CORONACIÓN DE LOS MUELLES

Para el muelle de contenedores, según la ROM 2.1-11, en el caso de uso comercial o industrial, se recomienda un francobordo mínimo de la línea de atraque, con respecto al nivel superior de la ventana extremal de las aguas exteriores, por condiciones de no rebasabilidad, de +0.50 m, y por condiciones de explotación, de +1.50 a +2.50 m (Tabla 86):

Tabla 86: Criterios para determinar los niveles mínimos de coronación de las obras de atraque fijas

	NIVEL DE REFERENCIA DE LAS AGUAS EXTERIORES	USO DE LA OBRA DE ATRAQUE	FRANCOBORDO (EN M)
POR CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN	Nivel superior de la ventana de marea operativa ¹⁾	Uso comercial, industrial y militar	+ 1,50 – + 2,50 ²⁾
		Uso pesquero	+ 0,50 – + 1,00 ⁴⁾
		Uso náutico-deportivo	+ 0,15 – + 1,00 ³⁾
POR CONDICIONES DE NO REBASABILIDAD DE LAS AGUAS EXTERIORES	Nivel superior de la ventana extremal de las aguas exteriores ²⁾	Todos los usos	+ 0,50
POR CONDICIONES DE NO INUNDACIÓN POR LOS NIVELES FREÁTICOS EN EL TRASDOS	Nivel superior de la ventana extremal de los niveles freáticos en el trasdós	Todos los usos	+ 0,50

Notas

(1) Ventana operativa asociada a mareas (astronómica y meteorológica) y, en su caso, a regímenes fluviales.

(2) Ventana extremal de las aguas exteriores, considerando todos los agentes que inciden en los niveles de las aguas exteriores en el emplazamiento (mareas, oleaje, ondas largas, ...).

(3) Se tomará un francobordo de 1,5 m cuando el desplazamiento del mayor buque de la flota esperable en el atraque sea menor o igual a 10.000 t. Cuando dicho buque tenga un desplazamiento mayor se adoptará un francobordo de hasta 2,50 m.

(4) Se tomará un francobordo de 0,50 m para embarcaciones de pequeña eslora (< 12 m). A su vez, es recomendable en estos casos que, desde el nivel inferior de la ventana de marea operativa, el francobordo resultante hasta el nivel de coronación no sea superior a 1,5 m. Cuando esto no sea posible será necesario adoptar una solución flotante.

(5) Se tomará un francobordo de 0,15 m para embarcaciones de pequeña eslora (< 12 m). A su vez, es recomendable en estos casos que, desde el nivel inferior de la ventana de marea operativa, el francobordo resultante hasta el nivel de coronación no sea superior a 1,00 m. Cuando esto no sea posible será necesario adoptar una solución flotante.

Fuente: ROM 2.0-11

Teniendo en cuenta que máximo nivel del mar registrado es de 1.6 m, la cota mínima de coronación del muelle resulta la +4.6 m. Del lado de la seguridad se considerará una cota de +5.0 m.

Por su parte, el atraque para graneleros, a diferencia del muelle de contenedores, se encuentra totalmente desabrigado frente al oleaje en la fase inicial del puerto. Por este motivo, se estimará la cota de coronación de una manera más conservadora.



De los resultados del estudio de clima marítimo realizado, se obtiene que para un periodo de retorno de 50 años, la altura de ola significativa es de unos 4 metros. Considerando un incremento del 50 % para ola máxima, y un nivel de marea de +1.6 m, resultaría una cota de coronación de +7.6 m. Se adopta la cota +8.0 m. Esta cota se adoptará también para el puente de acceso.

4.4.7 LONGITUD DEL ROMPEOLAS

La longitud del rompeolas se estima primero con los ábacos de Wiegel recogidos en el SPM (Shore Protection Manual) utilizando la información del Producto 5 "Estudios Básicos" sobre oleaje. La longitud queda validada con el estudio de agitación. Así, se plantea un rompeolas de 500 metros de longitud para la primera fase.

En la Fase 2, cuando se implementa el tráfico de contenedores, se considera una prolongación del rompeolas de 500 metros, totalizando una longitud de 1,000 metros.

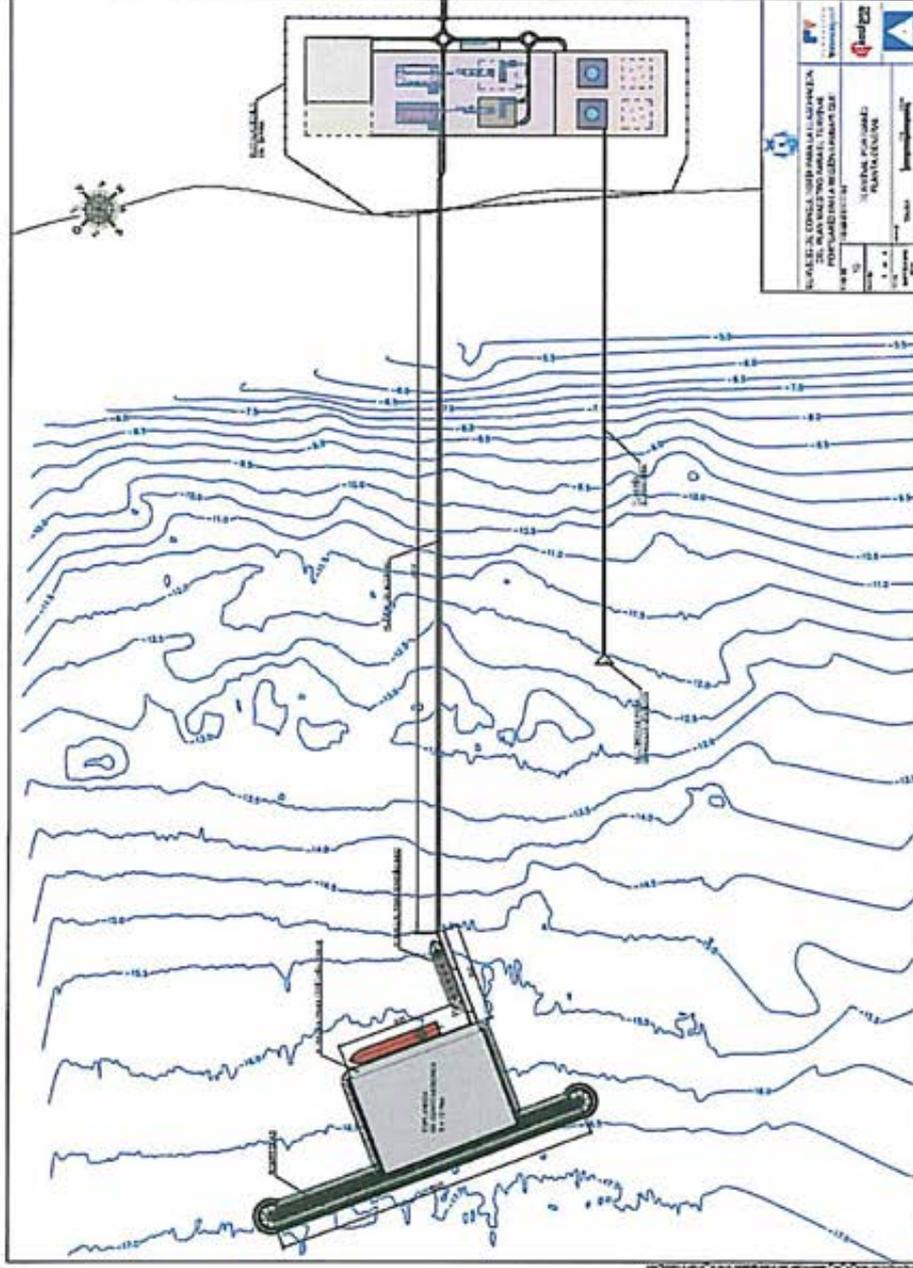
Debe tenerse en cuenta que la sensibilidad a la agitación es mucho mayor en el caso de portacontenedores que para los graneleros, si bien la presencia del muelle y la explanada también contribuirán a disminuir la agitación. Procediendo de manera análoga al caso anterior, el coeficiente de difracción que se obtiene en el extremo más expuesto de muelle resulta de 0.298.

La validez de las longitudes del rompeolas planteadas deberá verificarse con estudios de agitación en etapas posteriores del desarrollo del proyecto que proporcionarán la agitación y la operatividad con mayor grado de detalle.

La Figura 52 representa la planta propuesta para el terminal portuario. La Figura 53 se corresponde con la planta del terminal en la etapa 1A, mientras que la Figura 54 representa la planta cuando se ha construido el rompeolas, en la etapa 1B.

Finalmente la Figura 55 se refiere a la planta del terminal de contenedores, donde además puede verse además la prolongación del rompeolas.

Figura 52: Planta del terminal portuario



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



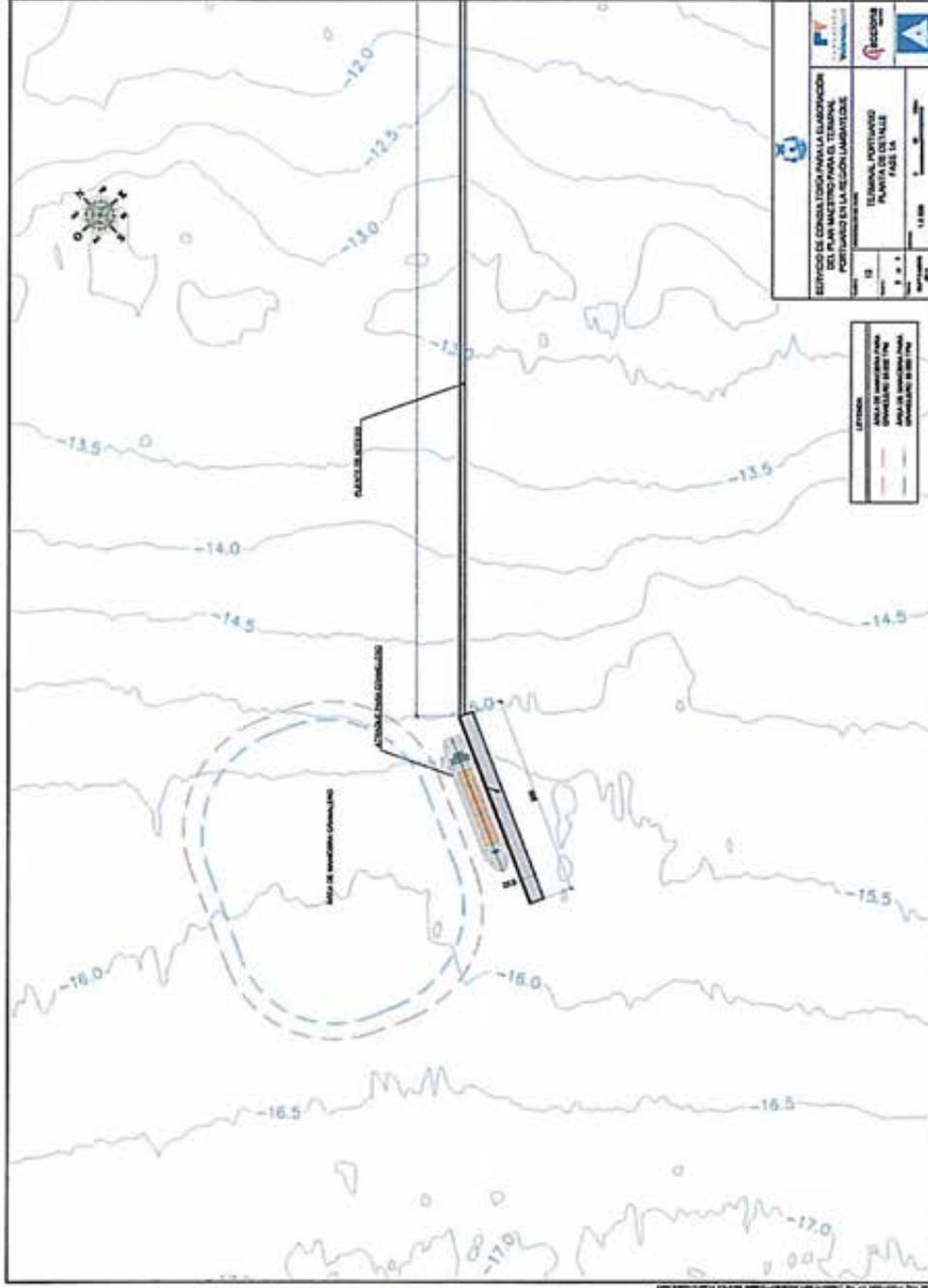
CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE

Ing. Arístides Muñoz
Jefe de Proyecto
CIP 101514861

ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO PARA EL TERMINAL PORTUARIO EN LA REGIÓN DE LAMBAYEQUE



Figura 53: Muelle para graneles sólidos. Etapa 1A



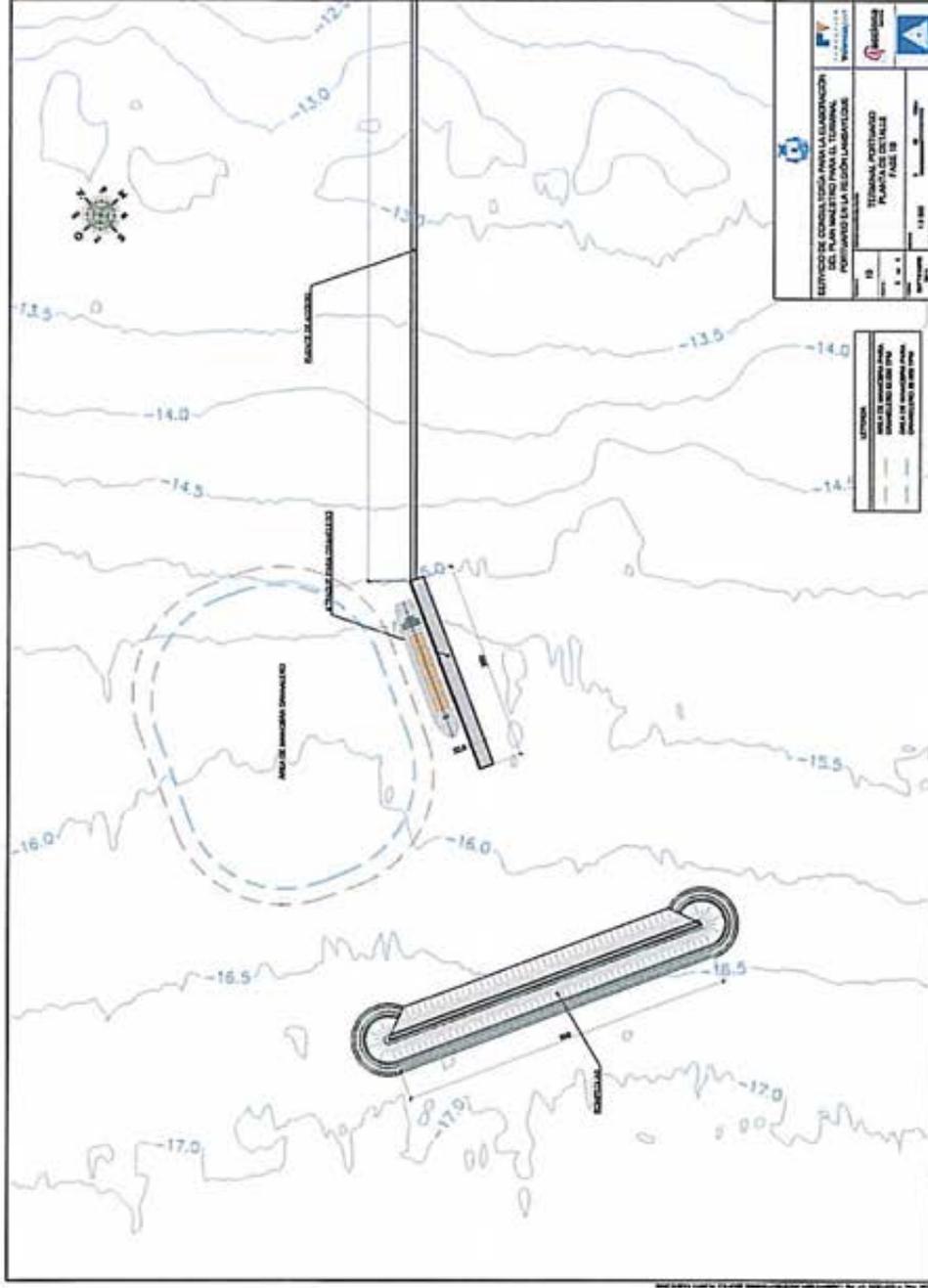
Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



CONSORCIO PUERTO RÍO LAMBAYEQUE

Ing. Arturo Agustín Mullinas
Jefe de Proyecto
CIP N° 0-1465-T

Figura 54: Rompeolas y muelle para graneles sólidos. Etapa 1B



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



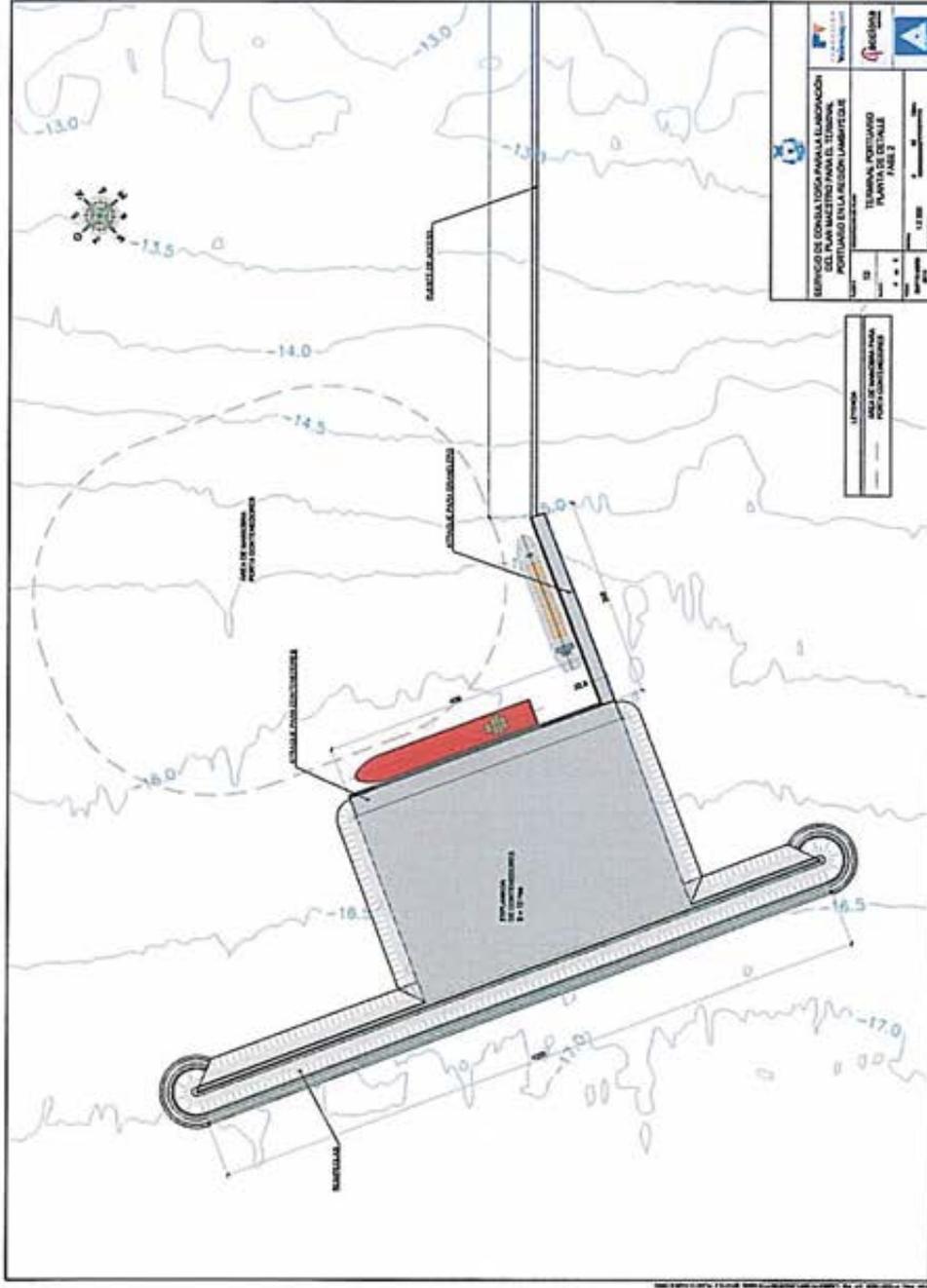
CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE

Ing. Arturo Moya de la Cruz

Jefe del Proyecto

014 81 01466-F

Figura 55: Planta del terminal de contenedores



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



4.4.8 INSTALACIONES PARA GRANELES LÍQUIDOS (ETANOL)

De acuerdo a la prognosis de tráfico realizada (Producto 7), en el futuro Terminal Portuario de Lambayeque podría existir un tráfico de etanol cuya dimensión y porcentaje de orientación al mercado exterior a la fecha está pendiente de confirmar. Por este motivo se contempla en el layout del puerto planteado una instalación multiboyas que serviría para los embarques de este producto. El amarre estaría compuesto por cuatro boyas fijadas al lecho marino y podría atender naves de hasta 20,000 TPM.

La instalación multiboya estaría ubicada a 500 metros al SE del puente de acceso y el atraque de graneleros para que el tráfico de etanol no interfiera con el resto de tráficos del puerto ni en la parte terrestre ni en la marina.

De acuerdo a la ROM 2.0-11, para maniobras en multiboyas se permite un umbral de altura de ola de 2.5 metros, lo que de acuerdo a los resultados del estudio de clima marítimo tiene un porcentaje de no excedencia del 88%. Esto, unido al reducido número de naves anuales previsto (menos de 2 naves mensuales), proporciona una capacidad adecuada, y hace que no sea necesaria la construcción de un rompeolas para la protección de esta instalación.

El almacenamiento en tierra se llevaría a cabo en dos tanques, con capacidad de almacenamiento para la carga de 1 ó 2 barcos. Estos tanques estarían conectados mediante una tubería submarina con la instalación multiboyas a través de la cual se realizaría el embarque.

De acuerdo también a la información de la ROM 2.0-11, el calado a plena carga de naves tanqueras de pequeño tamaño (hasta 20,000 TPM) es inferior a 10 metros, por lo que se considera que la multiboya debe estar situada a una profundidad de unos 12.0 metros.

Las instalaciones para tráfico de etanol se construirían en una etapa independiente del resto de instalaciones del terminal portuario.

4.4.9 INSTALACIONES EN TIERRA

Para determinar los espacios terrestres requeridos hay que definir las superficies necesarias en tierra para cada uno de los tráficos considerados.

El acceso al puerto se realizará a través de un ramal que deja la carretera Panamericana unos 20 kilómetros al sur de Puerto Eten para aproximarse directamente hacia al puerto en dirección suroeste.

A la entrada de las instalaciones se encuentra la caseta de control de ingreso, pues todo vehículo o mercancía que acceda al puerto debe pasar por este punto.

Una vez dentro de la instalación portuaria, el tráfico es dividido en una rotonda con 3 direcciones posibles: girando a la derecha, hacia las instalaciones auxiliares para contenedores (dirección NO); siguiendo de frente, directamente hacia el puente de acceso (dirección SO); y girando a la izquierda, hacia las instalaciones para graneles (dirección SE). Este último ramal se divide a su vez un poco más adelante para dar acceso a las instalaciones para minerales por un lado y las de granel líquido (etanol) por otro.

Las instalaciones auxiliares para contenedores servirán para el depósito de contenedores vacíos, y contarán en principio con unas 4 hectáreas, ampliables a 6 hectáreas en caso de necesidad en fases futuras (Figura 56).

Por su parte, en el caso de la exportación de minerales, la llegada del mineral se producirá mediante camiones, que una vez dentro del puerto se dirigirán hacia la zona específica de



minerales. Ya dentro de esta zona se cuenta con básculas para el pesado de los camiones y una superficie para el estacionamiento de los camiones previo a su descarga. El mineral descargado es transportado por unas fajas hasta un almacén cubierto, con capacidad para almacenar al menos la carga correspondiente a una nave granelera de 50,000 toneladas. Desde este almacén el mineral es cargado por unas cargadoras sobre ruedas en una nueva faja, que tras pasar por una torre de transferencia lo posiciona en la cinta transportadora que va hacia el cargador de mineral.

Contando con superficie de reserva para duplicar la zona de recepción y descarga de camiones y el almacén, la superficie total para las instalaciones de minerales es de unas 14.4 hectáreas.

En el extremo SE se encuentran las instalaciones correspondientes a graneles líquidos. Estas están formadas por 2 tanques de unos 15,000 m³ cada uno, ubicadas dentro de un cubeto que tiene capacidad suficiente para almacenar todo el líquido vertido en caso de rotura del depósito y evitar de esta manera que se produzcan derrames fuera del recinto. La superficie total asignada a graneles líquidos es de 8.5 hectáreas, suficiente para construir 2 tanques adicionales en el futuro si fuera necesario.

Por último, en la zona NE del recinto, junto a la entrada del mismo, se encuentran instalaciones para servicio de personal (oficinas, vestuarios, comedor, etc.), así como almacenes y aparcamiento de equipos motorizados. Para estas instalaciones se reserva un total de 0.4 hectáreas.



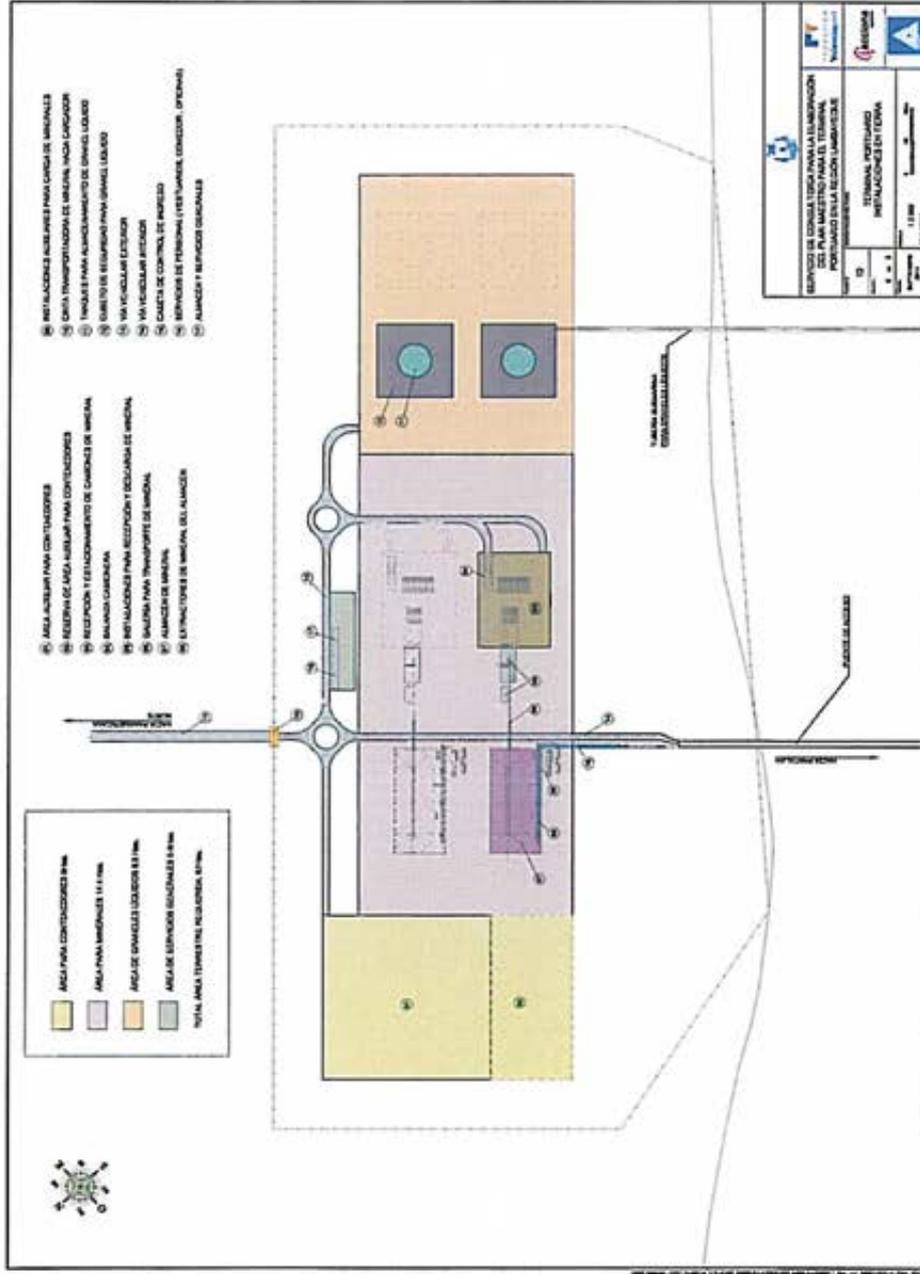
CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE

Ing. Arturo Guzmán Mulindis
Jefe de Proyecto
C.I.F. N° 51406-T

ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO PARA EL TERMINAL PORTUARIO EN LA REGIÓN DE LAMBAYEQUE



Figura 56: Instalaciones en tierra



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



4.4.10 LÍMITES DE LAS ZONAS PORTUARIAS

Una vez se define la configuración en planta o layout del terminal portuario, para lo cual ha sido necesario calcular las dimensiones de las áreas de maniobras, longitud de los atraques y del rompeolas, etc., pueden señalarse los requerimientos de espacio marítimo necesarios, que resulta ser de 826 hectáreas. Este espacio que queda definido por los vértices señalados en la Tabla 87:

Tabla 87: Vértices del espacio marítimo requerido

VÉRTICE EN MAR	COORDENADAS UTM	
	X	Y
M1	629685.65	9228341.48
M2	629202.45	9227825.90
M3	627365.00	9227763.98
M4	625931.06	9226230.03
M5	627762.16	9224517.38
M6	629768.07	9226662.12
M7	629753.88	9227083.18
M8	630397.67	9227770.27

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Los requerimientos de espacio en tierra resultan ser 67 hectáreas y quedan delimitados por los vértices definidos en la Tabla 88.

Tabla 88: Vértices del espacio terrestre requerido

VÉRTICE EN TIERRA	COORDENADAS UTM	
	X	Y
T1	629901.28	9228961.02
T2	629614.94	9228654.71
T3	629685.65	9228341.48
T4	630397.67	9227770.27
T5	630506.92	9227820.87
T6	630793.26	9228127.18

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

En la Figura 57 se representan las áreas marítima y terrestre definidas por las coordenadas anteriores.

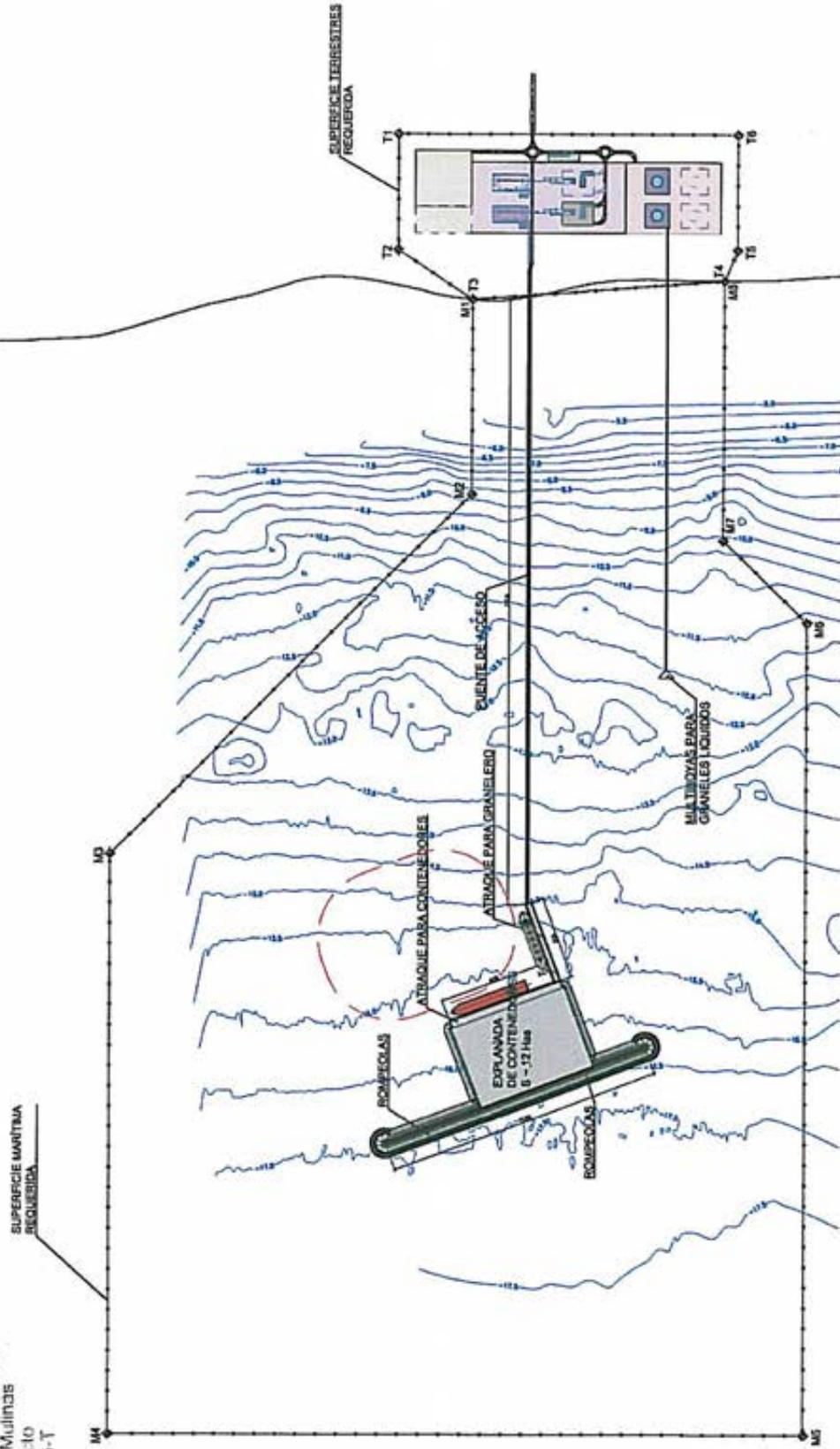
CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE
 Ing. Arístides Morúa Malinos
 Jefe del Proyecto
 CIP 1111111111



CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE

Ing. Arq. Gabriel Mulinas
Jefe del Proyecto
CIP N° 01465-T

Figura 57: Espacio marítimo y terrestre requerido para el futuro Terminal Portuario de Lambayeque



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



4.5 ANÁLISIS DE CAPACIDAD PORTUARIA

4.5.1 CAPACIDAD DE LA LÍNEA DE ATRAQUE

Como se explica en el acápite 3.4 la metodología empleada en el cálculo de la capacidad de la línea de atraque se basa en la teoría de colas.

Hay que tener en cuenta que para estimar adecuadamente los tiempos en puerto, los tiempos de permanencia en el atraque deben de incluir los de entrada y salida, el tiempo de amarre y desamarre y el tiempo de operación.

Por otro lado, el tiempo de espera es el de demora en empezar las operaciones de atraque, por no estar disponible o libre el muelle correspondiente.

Para dictaminar el porcentaje entre el tiempo en espera y el tiempo en servicio para cada tráfico en la situación de umbral de saturación, la metodología empleada se basa en las recomendaciones del "Manual de Evaluación de Inversiones en Puertos" del MOPT. Dichos porcentajes son los siguientes:

- Buques de carga general: 20%-25%
- Portacontenedores: 10%-15%
- Buques Ro-Ro: 10%-15%
- Buques de graneles: 15%-20%

Así, conociendo estos ratios "tiempo de espera/tiempo de servicio" y entrando en la tabla que relaciona el número de atraques con el grado de ocupación o utilización (Tabla 25) se puede obtener para qué grado de ocupación del muelle se produce la saturación. Dicha tabla está basada en suponer una distribución del tipo Erlang 2 tanto para los intervalos entre llegadas consecutivas como para los tiempos de servicio.

Tabla 89: Tiempo medio de espera de los barcos en la cola E2/E2/n

Utilización	Número de puntos de atraque							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0,10	0,02	0	0	0	0	0	0	0
0,15	0,03	0,01	0	0	0	0	0	0
0,20	0,06	0,01	0	0	0	0	0	0
0,25	0,09	0,02	0,01	0	0	0	0	0
0,30	0,13	0,02	0,01	0	0	0	0	0
0,35	0,17	0,03	0,02	0,01	0	0	0	0
0,40	0,24	0,06	0,02	0,01	0	0	0	0
0,45	0,30	0,09	0,04	0,02	0,01	0,01	0	0
0,50	0,39	0,12	0,05	0,03	0,01	0,01	0,01	0
0,55	0,49	0,16	0,07	0,04	0,02	0,02	0,02	0,01
0,60	0,63	0,22	0,11	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01
0,65	0,80	0,30	0,16	0,09	0,06	0,05	0,03	0,02
0,70	1,04	0,41	0,23	0,14	0,10	0,07	0,05	0,04
0,75	1,38	0,58	0,32	0,21	0,14	0,11	0,08	0,07
0,80	1,87	0,83	0,46	0,33	0,23	0,19	0,14	0,12
0,85	2,80	1,30	0,75	0,55	0,39	0,34	0,26	0,22
0,90	4,36	2,00	1,20	0,92	0,65	0,57	0,44	0,40

Fuente: Manual de Evaluaciones en Puertos

GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE
 Ing. Arturo Acuña Mullinas
 Jefe de Proyecto
 C/P N° 114489-T



Para poder calcular la utilización del atraque será necesario conocer o estimar las siguientes variables:

- Rendimientos y tiempos de trabajo.
- Tiempo de entrada+salida: es la suma del tiempo de entrada más el de salida. El primero es aquel que tarda el buque desde que el práctico se sube hasta que se empieza con el atado de cabos en el atraque. El tiempo de salida es el tiempo que transcurre desde que zarpa el buque hasta que pasa por la bocana.
- Tiempo de servicio: se calcula sumando el tiempo de entrada y salida al tiempo de operación. Éste se calcula dividiendo la carga media del buque tipo entre los rendimientos.
- Número de buques al año: este dato se obtiene en función de la prognosis de tráfico y del tamaño de las naves de diseño.

Así, una vez calculada la utilización del atraque es posible obtener el ratio tiempo de servicio/ tiempo de espera. Comparando el resultado obtenido con los valores de referencia puede saberse si el atraque está o no saturado.

4.5.1.1 GRANELES SÓLIDOS

El atraque de graneleros contará con diferentes condiciones de abrigo en las fases planteadas. Por este motivo, de cara a calcular la oferta del atraque, se harán varias hipótesis en cuanto al porcentaje de tiempo que puede ser utilizado el atraque, y por lo tanto la oferta. El umbral de altura de ola límite considerado es el que marca la ROM 2.0-11 (1.5 m). Del estudio de agitación se obtienen los porcentajes de operatividad para cada una de las configuraciones analizadas, que son los siguientes:

- Sin rompeolas (Etapa 1A; Hs=1.5 m): 22%
- Con rompeolas (Etapa 1B; Hs=1.5 m): 99 %

En cuanto al tráfico anual, de acuerdo a la Tabla 67, se toman 3 valores de referencia:

- Año 2017: 2,300,000 t
- Año 2020: 3,500,000 t (máximo)
- Año 2032: 1,800,000 t

Se considera en principio un único atraque con un cargador de 1,500 t/h y un rendimiento del 80%.

Para el tiempo de servicio, se considera un total de 2 horas para la entrada y salida del barco.

En cuanto al buque, se considera la nave de diseño cargada al 80%:

- Carga media: 40,000 t
- Eslora: 215 m
- Manga: 32.3 m

A modo de ejemplo, se procede al cálculo para 3,500,000 toneladas y la configuración con rompeolas.

$$\text{Tiempo de servicio} = \frac{40,000 \text{ t}}{1,200 \frac{\text{t}}{\text{h}}} + 2 = 35 \text{ h}$$



$$\text{Ocupación}^3 = 35 \text{ h (300 m)} \frac{3,500,000 \text{ t}}{40,000 \text{ t}} = 927,500 \frac{\text{mh}}{\text{año}}$$

$$\text{Oferta de servicio} = 365 \text{ días} \times 24 \frac{\text{hora}}{\text{día}} \times 0,99 \times 300 \text{ m} = 2,601,720 \frac{\text{mh}}{\text{año}}$$

$$\text{Utilización} = \frac{927,500}{2,601,720} = 35.6$$

Entrando con este valor de utilización en la Tabla 89, se obtiene un ratio del 17%, que está en el intervalo del 15-20 % recomendado, por lo que en este caso el atraque estaría próximo a su saturación.

Procediendo de manera análoga con todas las hipótesis planteadas, se llega a los resultados plasmados en siguientes tablas:

Tabla 90: Cálculo del ratio T_{esp}/T_{serv} para un tráfico de 2,300,000 t anuales

Carga anual	2,300,000 t					
Hs umbral (m)	Tiempo de servicio (h)	Ocupación (mh/año)	T servicio (h)	Oferta (mh/año)	Utilización (%)	Ratio T_{esp}/T_{serv} (%)
1.5 (Etapa 1A)	35.3	609,500	1,927	578,160	105.4	-
1.5 (Etapa 1B)	35.3	609,500	8,672	2,601,720	23.4	8

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Tabla 91: Cálculo del ratio T_{esp}/T_{serv} para un tráfico de 3,500,000 t anuales

Carga anual	3,500,000 t					
Hs umbral (m)	Tiempo de servicio (h)	Ocupación (mh/año)	T servicio (h)	Oferta (mh/año)	Utilización (%)	Ratio T_{esp}/T_{serv} (%)
1.5 (Etapa 1A)	35.3	927,500	1,927	578,160	160.4	-
1.5 (Etapa 1B)	35.3	927,500	8,672	2,601,720	35.6	17

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Tabla 92: Cálculo del ratio T_{esp}/T_{serv} para un tráfico de 1,800,000 t anuales

Carga anual	1,800,000 t					
Hs umbral (m)	Tiempo de servicio (h)	Ocupación (mh/año)	T servicio (h)	Oferta (mh/año)	Utilización (%)	Ratio T_{esp}/T_{serv} (%)
1.5 (Etapa 1A)	35.3	477,000	1,927	578,160	82.5	233
1.5 (Etapa 1B)	35.3	477,000	8,672	2,601,720	18.3	6

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

³ Según el "Manual de Evaluación de Inversiones en Puertos", el número de atraques a considerar es el cociente entre la longitud disponible de atraque y la suma de la eslora y la manga de la nave, por lo que no ha de ser necesariamente un número entero. No obstante lo anterior, en el caso del TP Lambayeque, dado que en el atraque de graneleros en ningún caso se prevé el atraque de más de una nave simultáneamente, se ha considerado un único atraque. Por el mismo motivo, en el cálculo de la tasa de ocupación no se ha considerado la suma de la manga y la eslora de la nave (como recomienda el citado manual) sino la longitud total de atraque.



A la vista de estos resultados puede concluirse que:

- La capacidad del atraque no es suficiente en ningún caso si no se cuenta con el abrigo de un rompeolas (para un umbral de Hs de 1.5 m)
- Con el abrigo de un rompeolas el atraque está próximo a su grado de saturación en la hipótesis de máximo tráfico anual considerado (3,500,000 t). En el resto de los casos, el atraque está lejos de la saturación.

Así pues, se considera que, con el umbral de ola considerado, la construcción de un rompeolas es imprescindible para que el atraque tenga capacidad suficiente para atender el tráfico de GS.

4.5.1.2 CONTENEDORES

En el caso de contenedores se toma un umbral de altura de ola significativa en el atraque Hs de 0.50 m, de acuerdo a la ROM 2.0-11.

En cuanto al tráfico anual, se toman 3 valores de referencia, extraídos de la proyección del tráfico total en contenedor (TEUs) que puede verse en la Tabla 65.

- Año 2020: 47,401 TEUs
- Año 2030: 89,047 TEUs
- Año 2038: 139,533 TEUs

Se considera en principio un único atraque y grúas con capacidad para 25 movimientos por hora. Si bien el muelle contará al menos con 2 grúas, se considera como promedio que se emplean 1.3 grúas.

De acuerdo al estudio realizado en el Producto 7, el porcentaje de contenedores de 40 pies es superior al 80%, por lo que se considerará un factor de 1.8 TEUs por movimiento. El rendimiento de las grúas se considera del 80%.

Con estas hipótesis, resulta una capacidad de carga de 47 TEUs/hora.

Para el tiempo de servicio, se considera un total de 2 horas para la entrada y salida del barco.

En cuanto a la nave a considerar, no debe tomarse la máxima sino valores medios:

- Carga media: 376 TEUs (promedio obtenido del TP Paita)
- Eslora: 200 m
- Manga: 28 m

Procediendo como en los graneles sólidos se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 93: Cálculo del ratio T_{esp}/T_{serv} para un tráfico de 47,401 TEUs anuales

Carga anual	47,401 TEUs					
Hs umbral (m)	Tiempo de servicio (h)	Ocupación (mh/año)	T servicio (h)	Oferta (mh/año)	Utilización (%)	Ratio T_{esp}/T_{serv} (%)
0.5	10	288,414	8,760	3,504,000	8.2	2

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



Tabla 94: Cálculo del ratio T_{esp}/T_{serv} para un tráfico de 89,047 TEUs

Carga anual	89,047 TEUs					
Hs umbral (m)	Tiempo de servicio (h)	Ocupación (mh/año)	T servicio (h)	Oferta (mh/año)	Utilización (%)	Ratio T_{esp}/T_{serv} (%)
0.5	10	541,812	8,760	3,504,000	15.5	3

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Tabla 95: Cálculo del ratio T_{esp}/T_{serv} para un tráfico de 139,533 TEUs

Carga anual	139,533 TEUs					
Hs umbral (m)	Tiempo de servicio (h)	Ocupación (mh/año)	T servicio (h)	Oferta (mh/año)	Utilización (%)	Ratio T_{esp}/T_{serv} (%)
0.5	10	848,997	8,760	3,504,000	24.2	9

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

A la vista de estos resultados puede concluirse que la capacidad del atraque es suficiente para los tres escalones considerados, si bien en el último de ellos, que corresponde al año horizonte (año 2038, unos 140,000 TEUs) el muelle se comienza a aproximar a la saturación.

Así pues, se considera que la capacidad del atraque para contenedores es suficiente.

4.5.2 CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO

En cuanto a la explanada, la capacidad se obtiene mediante el método empírico reflejado en "Planificación y Explotación de Puertos" del M.O.P.U. y C.E.E.O.P. Este método obtiene la capacidad mediante el empleo de unos índices de rendimientos que han sido deducidos de forma empírica a nivel mundial a través del estudio conjunto del movimiento de las mercancías en los puestos de atraques, ocupación de los mismos y del tiempo de rotación del buque.

Los índices son los siguientes:

- Índice de apilamiento (t/m^2)
- Número de rotaciones anuales
- Grado de ocupación

La capacidad de almacenamiento se hallará multiplicando los índices de rendimiento correspondientes por la superficie dedicada a depósito para cada tipo de mercancía.

4.5.2.1 GRANELES SÓLIDOS

La explanada para almacenamiento de granel sólido se situará en tierra.

Se supone que la explanada deberá tener una capacidad suficiente para acopiar el material para cargar una nave de diseño (50,000 t). Se hacen las siguientes hipótesis:

- Densidad del concentrado: $2.6 t/m^3$
- Altura máxima de acopio: 8 m
- Relación superficie neta / superficie total: 0.5



- Factor de seguridad: 1.5

$$C = 1.5 \times \frac{50.000}{2.6} \times \frac{1}{0.5} \times \frac{1}{8} = 7.211 \approx 7,500 \text{ m}^2$$

Con estas hipótesis, resulta necesaria una superficie de explanada de unos 7,500 m². Esta superficie estará cubierta y por lo tanto será en forma de almacén.

4.5.2.2 CONTENEDORES

Para el cálculo de la capacidad de almacenamiento se consideran las siguientes hipótesis:

- Superficie total: 400 x 300 = 120,000 m²
- Superficie neta para contenedores: 340 x 220 = 74,800 m²
- Superficie neta por contenedor de 20 pies (huella): 14.9 m²
- Relación superficie neta y total en áreas de depósito: 1/3
- Superficie media por contenedor de 20 pies: 44.7 m²
- Nº alturas apilamiento: 3
- Tiempo medio de estancia en el terminal: 7 días
- Coeficiente de seguridad y operacional: 1.70

Con estas hipótesis se obtiene la siguiente capacidad:

$$C = \frac{74,800}{44.7} \times 3 \times \frac{365}{7} \times \frac{1}{1.7} = 153,979 \text{ TEUs/año}$$

Por lo tanto, la explanada de contenedores planteada tiene capacidad suficiente, y sólo se aproximará a la saturación cuando se alcancen los tráficos máximos estimados.

4.6 EQUIPAMIENTO PORTUARIO

El equipamiento portuario es un elemento determinante para asegurar la calidad de los servicios que ofrece un terminal. Debe adecuarse al tipo de tráfico (naturaleza de las mercancías) y al volumen anual. En su selección deben considerarse criterios como el rendimiento, los costes de adquisición, operación –incluyendo los costes de personal– y mantenimiento, el consumo energético, la seguridad, la capacidad portante de las superficies donde va a trabajar (muelle y explanadas), los requisitos de capacitación del personal, el grado de automatización, las condiciones ambientales –fundamentalmente viento y lluvia–, las necesidades de superficie, etc.

4.6.1 GRANEL SÓLIDO (MINERAL)

La carga del concentrado de mineral de cobre se realiza habitualmente mediante un sistema continuo (cargador de mineral o shiploader) que es alimentado por una cinta transportadora o faja, que a su vez transporta el mineral desde las zonas de almacenamiento.

El cargador puede ser un pórtico fijo o con movilidad restringida, sobre railes o neumáticos, con plumas de longitud fija o variable, con posibilidad o no de realizar movimientos de giro y basculamiento.

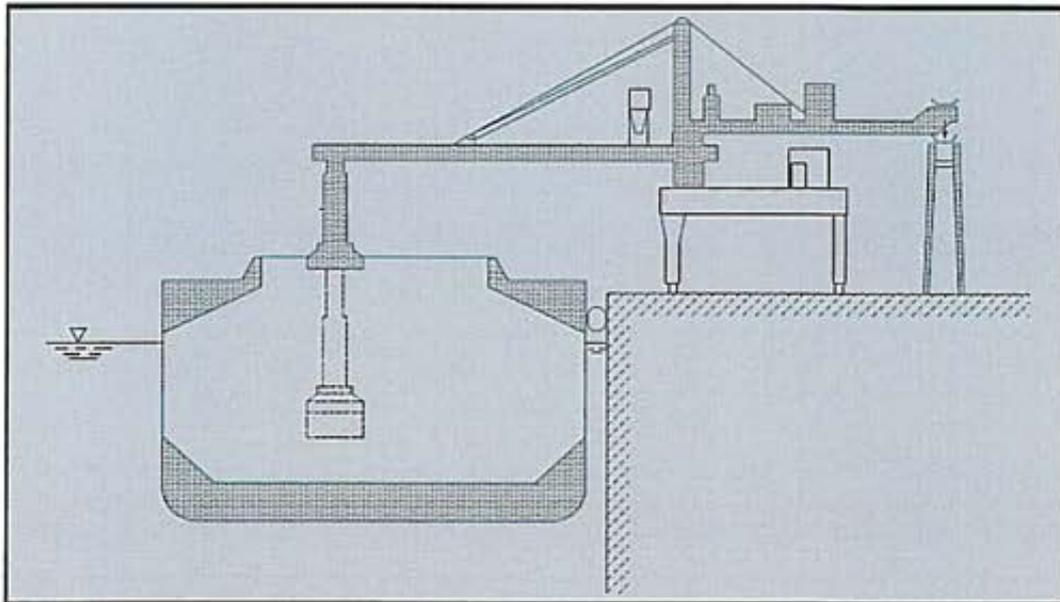
CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE
Ing. Antonio Alcántara Mulinas
Jefe de Proyecto
CIP N° 01445-T

En función de sus características se puede distinguir los siguientes tipos:

- Cargador longitudinal: se trata de un equipo de movilidad restringida, con pluma de longitud fija o variable, sin posibilidad de movimientos de giro o basculamiento.
- Cargador en arco: es un equipo fijo, con pluma de longitud fija o variable, con posibilidad de movimientos de giro y basculamiento.
- Cargador lineal: equipo de movilidad restringida, con pluma de longitud fija, con posibilidad de movimientos de giro y basculamiento.

Como el Terminal Portuario de Lambayeque se ha dimensionado para un único amarradero para graneleros, se selecciona como más adecuado el cargador de tipo lineal para una única zona (Figura 58). Su rendimiento deberá ser al menos de 1.500 t/h.

Figura 58: Ejemplo de cargador de mineral (shiploader)



Fuente: ROM 2.0-11

4.6.2 MERCANCÍA GENERAL EN CONTENEDOR

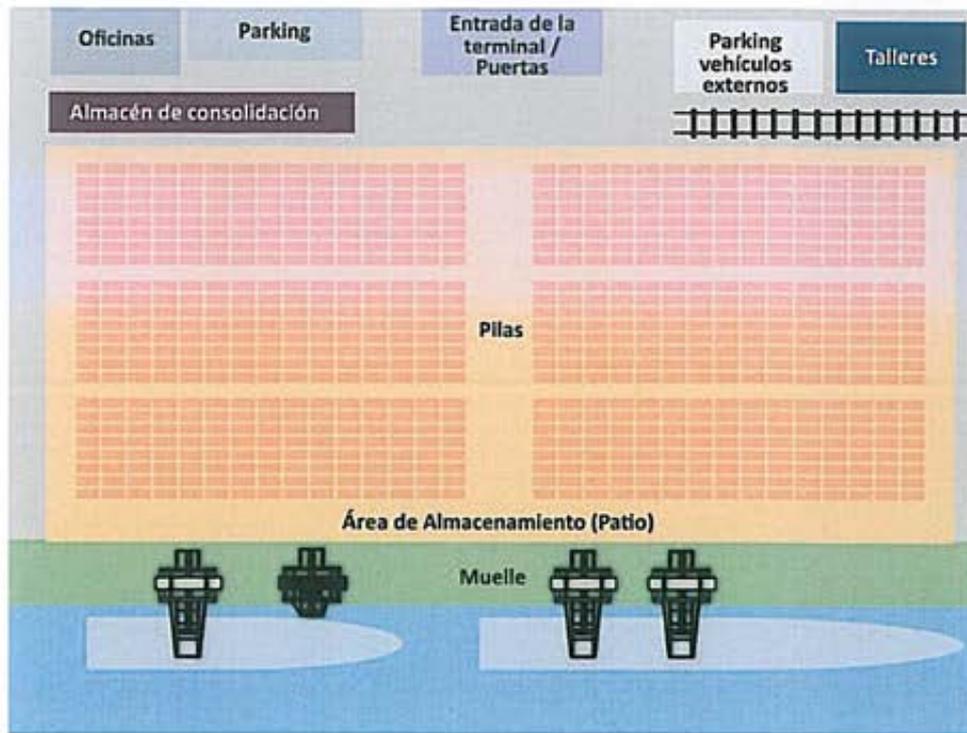
La Fase 2 contempla el desarrollo de una instalación para la manipulación de mercancía contenedorizada. En la Figura 59 se representa la configuración básica de un terminal de contenedores.

El equipamiento que caracteriza la tipología del terminal es el empleado en el patio de almacenamiento. Para el Terminal de Lambayeque se propone el mismo tipo de equipo de patio que el utilizado tanto en el TP del Callao como en el de Paita, denominado Grúa Pórtico sobre Neumáticos (RTG, Figura 60).

Este equipo se complementa con reackstackers, que se pueden utilizar para apilar contenedores, cargar y descargar camiones y trasladar contenedores por el terminal (Figura 61).

Para la operación de los buques se dispondrá de dos grúas: una grúa de muelle para contenedores (Figura 62) y una grúa móvil polivalente (contenedores/graneles, Figura 63).

Figura 59: Ejemplo de configuración (layout) de un terminal de contenedores



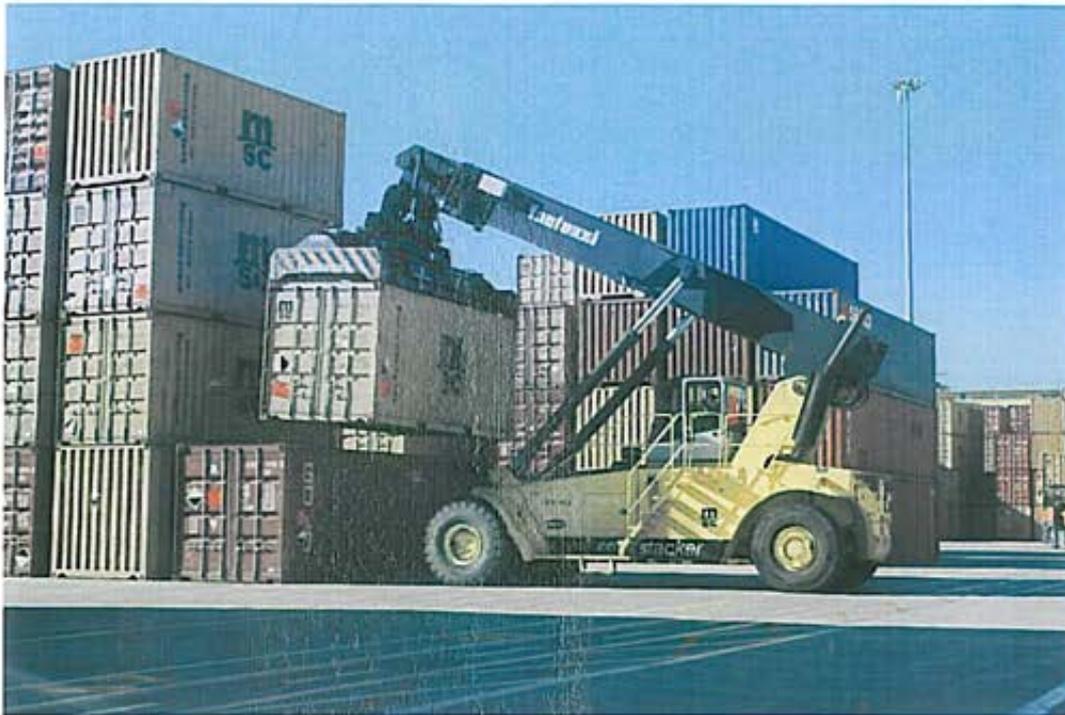
Fuente: Monfort et al. (2011)

Figura 60: Ejemplo de RTG



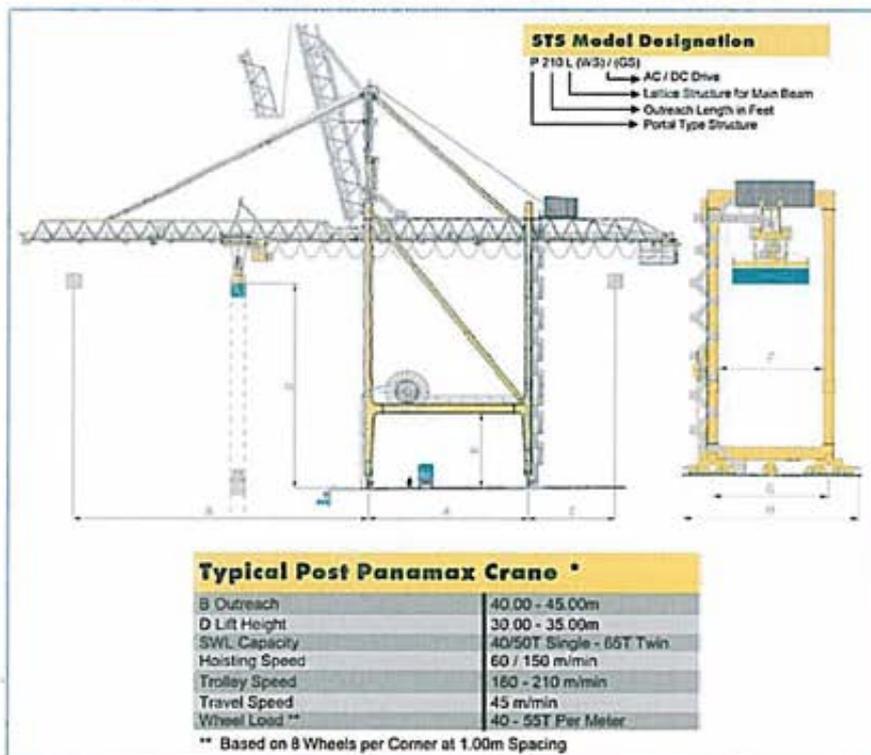
Fuente: D. Caldach

Figura 61: Ejemplo de reachstacker



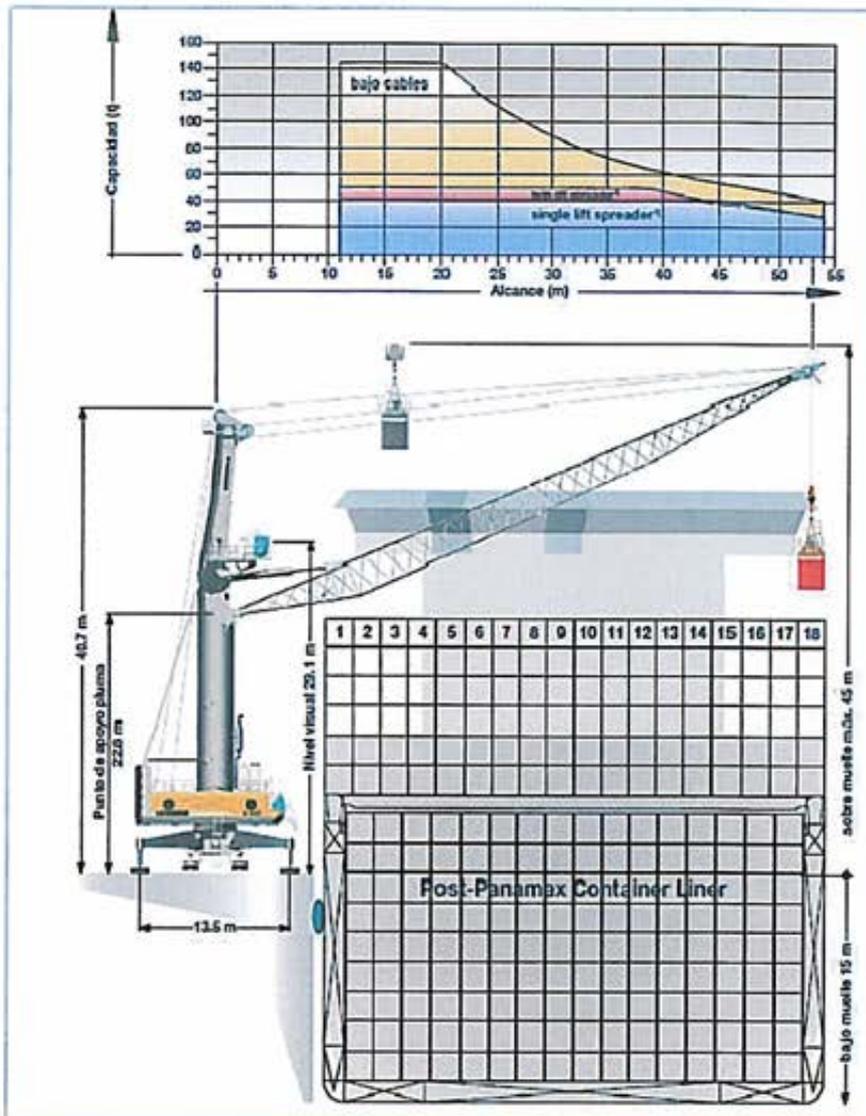
Fuente: D. Calduch

Figura 62: Ejemplo de grúa de muelle para contenedores



Fuente: www.lihherr.com

Figura 63: Ejemplo de grúa móvil (polivalente). LHM 550



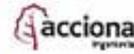
Fuente: www.liebherr.com

4.6.3 GRANELES LÍQUIDOS (ETANOL)

El procedimiento de carga y descarga de graneles líquidos se realiza habitualmente mediante sistemas continuos, y su transporte desde o hasta las zonas de almacenamiento se realiza por bombeo a través de tuberías y de sistemas de conexión de éstas con el buque que permiten la realización de las operaciones en condiciones de seguridad y sostenibilidad ambiental, al adaptarse a los movimientos generados en el buque atracado por los agentes del medio físico o los agentes operativos hasta los límites de operación considerados.

Esta conexión puede realizarse por medio de:

- Brazos articulados



- Mangueras o tuberías flexibles, incluyendo, en su caso, instalaciones que faciliten su manejo y almacenamiento

La selección del sistema y las características del mismo será función del tipo de granel líquido a manipular, en particular su peligrosidad y los rendimientos exigidos, así como de su compatibilidad con la configuración física de la obra de atraque (monoboya, campos de boyas o pantalanes) y con las condiciones climáticas en el emplazamiento, aunque con carácter general la tecnología actual permite utilizar ambos sistemas para todo tipo de graneles líquidos, independientemente de la configuración física del atraque adoptada y de la severidad climática en el emplazamiento.

En zonas no abrigadas con climatología severa o cuando la configuración física del atraque sea un duque de alba de amarre aislado, una monoboya o un sistema multiboyas, suelen utilizarse mangueras o tuberías flexibles.



4.7 COSTOS DE INVERSIÓN

4.7.1 VALORACIÓN DE LAS SECCIONES TIPO Y DE LAS OBRAS

Una vez definidas las principales secciones tipo que conformarán la parte marítima del futuro puerto, se ha calculado el precio resultante por metro lineal de cada una de las mismas. Para ello se ha considerado una sección media y se han aplicado precios de mercado, teniendo en cuenta la experiencia en obras de similares características. Los precios incluyen un porcentaje del 10 % de utilidad y un 5 % de gastos generales. No se incluye sin embargo el IGV. De esta manera se obtiene una estimación de la inversión que supone cada fase de las obras.

Los precios obtenidos pueden verse en la Tabla 96.

Tabla 96: Precios de inversión por metro lineal de las secciones tipo (USD)

Sección tipo	Precio unitario (USD)
Puente acceso (Alternativa A) (m)	19,000
Puente acceso (Alternativa B) (m)	26,000
Pantalán (m)	80,000
Muelle contenedores (m)	210,000
Mota cierre (m)	58,000
Rompeolas (m)	120,000
Relleno (m ³)	30

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

En estos precios se han incluido los gastos generales (5%) y la utilidad (10%).

Por otro lado, de manera independiente a lo anterior, y con idea de obtener una aproximación del coste total del terminal portuario, se han valorado el resto de instalaciones y obras de la siguiente manera:

- Carretera de conexión con Panamericana Norte. Se ha considerado una carretera de doble sentido (no autovía), resultado un coste total para la conexión, incluyendo la explanación, base de la carretera, asfaltado y drenajes, de 35 millones de USD.
- Obra civil en tierra. Incluye los movimientos de tierra necesarios para disponer de una superficie apta para la instalación de equipos y edificaciones, así como las cimentaciones correspondientes; edificios como el almacén de minerales, oficinas, caseta de control de acceso, vestuarios, etc; vías vehiculares interiores del recinto portuario; subestaciones eléctricas y cisternas para redes de agua, etc. El coste de estas obras se ha estimado en 38 millones de USD.
- Instalaciones en tierra. Incluye todas las instalaciones necesarias para el manejo del mineral, como las fajas, torres de transferencia, trippers, colectores de polvo, balanza, muestreador de minerales, sistema contra incendios, equipamiento salas eléctricas, iluminación, abastecimiento, saneamiento, etc. El coste de esta partida se estima en 33.2 millones de USD.
- Instalaciones en mar. Incluye las instalaciones que dan continuidad a las instalaciones de tierra para manipulación del mineral, tanto mecánicas como eléctricas y de instrumentación (fajas, filtros, tripper, cargador, iluminación, sistemas contra incendios, etc). También se incluye el precio de los elementos necesarios para atraque y amarre (defensas y bolardos-bitas). El coste de esta partida se estima en 20.15 millones de USD.
- Instalación multiboyas. Incluye la boya para descarga, la tubería submarina (con sus correspondientes lechos para apoyo, lastres, protecciones, etc.) y las instalaciones en



tierra (tanques de almacenamiento). El coste de esta partida se estima en 18 millones de USD.

- Obra civil e instalaciones para la Fase 2. Se incluye en esta partida el tratamiento necesario para consolidar la explanada, pavimentación completa de la explanada, carriles e instalaciones auxiliares de las grúas (foso recogeables, carriles, topes...), así como las instalaciones necesarias de abastecimiento de agua, protección contra incendios, electricidad, etc. También se incluye el precio de los elementos necesarios para atraque y amarre (defensas y bolardos-bitas). El coste de esta partida se estima en 52.2 millones de USD.
- Equipamiento de la Fase 2. Incluye los principales equipos necesarios para la adecuada manipulación de la mercancía en la Fase 2 (principalmente contenedores), tales como grúa móvil y para contenedores, RTGs, cabezas tractoras y remolques, etc. El coste de esta partida se estima en 16.5 millones de USD.

Una vez determinados los precios de las diferentes unidades que conformarán las diferentes fases del futuro Puerto de Lambayeque, se procede a calcular la inversión necesaria en cada una de las fases consideradas, que puede verse en la Tabla 97.

Como puede verse en esta tabla, el coste de inversión sería de unos 192 millones de dólares para la Etapa 1A. Esta fase únicamente sería válida para una etapa inicial del puerto en la que el tráfico fuera pequeño, o bien si se garantizase un mayor umbral de altura de ola admisible en la zona del atraque de graneleros. En caso contrario, es necesaria la construcción de un rompeolas con lo que el coste aumenta hasta los 252 millones de dólares. En el caso de completar la primera fase con las instalaciones necesarias para granel líquido (etanol), el coste resultante es de 270 millones de dólares

Para la segunda fase, cuando son necesarias las instalaciones para contenedores, y considerando un puente de acceso con dos carriles de circulación, prolongado tras el atraque de graneleros para no interferir en su operativa y dar acceso a la explanada de contenedores, el coste asciende a más de 600 millones de dólares.

Por tipo de carga, la inversión sería la reflejada en la Tabla 98



Tabla 98: presupuesto de inversión del nuevo puerto de Lambayeque por tráficos, en \$

Tráfico	Fase	Coste inversión (\$)
Granel sólido (mineral)	1A + 1B	252,150,000
Granel líquido (etanol)	1C	18,000,000
Agroindustrial (contenedores)	2	346,000,000

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque



4.7.2 COSTOS DEL PROYECTO

En el presente acápite se estima la previsión de costos del TPL para la primera fase de desarrollo de la instalación que dará servicio al tráfico de concentrados de mineral. No se incluye la evaluación de la fase primera para etanol (Fase 1C) por cuanto es una inversión que dispondrá de una infraestructura distinta e independiente de la anterior.

Por otro lado, la segunda fase se activará en su caso, en función de la evolución final del tráfico de mercancía general contenedorizada del Área de Influencia, que en el horizonte del año 2022 –escenario moderado o base– se situará por encima de los 56,000 TEUs alcanzando los 100,000 diez años después, requiriendo por lo tanto el proyecto de una prórroga sobre los 30 años de concesión del horizonte de análisis considerado para alcanzar una rentabilidad privada aceptable para esta categoría de inversiones.

Situación Sin Proyecto

En la situación Sin proyecto se hace necesaria la adecuación de otro terminal portuario que dé salida en el corto-medio plazo a los concentrados de mineral de cobre del Departamento de Cajamarca. Se tomará como hipótesis que sea el TP de Salaverry.

Situación Con Proyecto

Los costos para la referida fase en la situación Con Proyecto se desglosan en dos grandes categorías:

- Costos de inversión en infraestructura y equipamiento
- Costos de operación y mantenimiento

Costos de inversión en infraestructura y equipamiento

La inversión para esta fase del TPL está conformada por los siguientes costos:

- Costos directos de la ejecución de las obras: infraestructura portuaria, carretera de acceso, costos de mitigación de impacto social y ambiental.
- Costos directos de inversión en equipamiento.
- Costos indirectos relativos a gastos generales (5%) y utilidades (10%).
- Costos indirectos de trabajos adicionales como el de desarrollo de los estudios definitivos de ingeniería.
- Costos producto de la ejecución de supervisiones de obra y supervisión de implantación del equipamiento en su caso.
- Contingencias, para asumir las obras complementarias u obras adicionales no contempladas en el proyecto definitivo (partida incluida en el correspondiente concepto).
- Impuesto general a las ventas, IGV (19%).

En la Tabla 99 se plasman los costos de inversión en infraestructura y equipamiento de la primera fase a precios de mercado.



Como resultado, se propone una zona logística portuaria especializada:

- De ámbito regional, ya su ámbito de actuación se centrará en los tráficos portuarios generados o atraídos por la región de influencia del TP de Lambayeque.
- Situada próxima al puerto, aproximadamente a 15 kilómetros del futuro TP de Lambayeque, en los terrenos adyacentes a la intersección de la carretera Panamericana Norte con la carretera que va en dirección a la ciudad Puerto Eten (ver Figura 64).
- Especializada, dedicada sobre todo a ofrecer servicios relacionados con los productos agroindustriales de exportación, dando soporte a la cadena logística de las frutas y hortalizas que necesitan de servicios de almacenamiento mediante bodegas refrigeradas. Las actividades principales previstas de la zona logística propuesta para Lambayeque, al estar destinada especialmente a productos agroindustriales, son de *cross-docking*, recepción, consolidado, paletizado, *precooling*, almacenamiento (refrigerado y en atmósfera controlada) y carga de contenedores *reefer*. Además, si existe demanda, puede haber también una línea de tratamiento, clasificación y empaque de las mercancías.
- Con un área de servicios capaz de integrar el previsto Truck Center de Chiclayo al contar con una localización privilegiada ubicada en un punto intermedio entre el futuro TP de Lambayeque y el centro de Chiclayo.
- Sin posibilidad de transporte ferroviario o con intermodalidad ferroviaria remota, puesto que si se construye un ferrocarril hasta el puerto, esta infraestructura estaría vinculada a los tráficos de los productos de las mineras, que no son los productos que pasarían por esta zona logística. Por lo tanto, en todo caso, en términos de áreas funcionales, la zona logística en cuestión prescindiría del área intermodal.

Para el pre-dimensionamiento de la ZAL propuesta, se han planteado dos horizontes temporales (2022 y 2038) tomando como base el escenario moderado (base) de la proyección de exportaciones de productos agroindustriales, realizada en el Producto 7.

Como resultado, la superficie requerida en la Fase 1 (año horizonte 2022) para el **área logística** en la que se localizarían las naves o almacenes cubiertos, sería de 2.4 hectáreas (10,000 metros cuadrados de nave de los cuales el 70% contaría con temperatura controlada) incluyendo los viales, áreas de maniobras y superficie de aparcamiento. Para la fase 2 (año horizonte 2038) la superficie edificable (de nave) necesaria sería de 2.4 hectáreas, con 6 hectáreas de suelo.

En cuanto al pre-dimensionamiento del **área de servicios**, se propone trasladar el Truck Center de Chiclayo a dicha área con una superficie de 2.3 hectáreas a medio plazo (año 2022) y de 6.7 hectáreas a largo plazo (2038).

La Tabla 100 resume los resultados anteriores, que están representados sobre el terreno como se identifica en la Figura 64.

Tabla 100: Pre-dimensionamiento de la zona logística de Lambayeque para los horizontes a medio y largo plazo

Áreas funcionales	Fase 1 (2022)		Fase 2 (2038)	
	Sup. Suelo (ha)	Sup. Edif. (ha)	Sup. Suelo (ha)	Sup. Edif. (ha)
Área Logística	2.7	1.0	6.6	2.4
Área de servicios	2.3	1.0	6.7	3.0
TOTAL	5.0	2.0	13.3	5.4

Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

En el Producto 14 se realizan apuntes en cuanto a la estructuración de los viales y la tipología de naves de la ZAL capaces de garantizar el conjunto de servicios propuestos (*cross-docking*, recepción, consolidado, paletizado, *precooling*, almacenamiento (refrigerado y en atmósfera controlada) y carga de contenedores *reefer*, etc.)

Figura 64: Propuesta de localización de los desarrollos de la zona logística de Lambayeque a medio y largo plazo



Fuente: Google Earth y Consorcio Portuario Lambayeque

En la Figura 65 se detalla la primera fase de la zona logística. En esta figura se puede observar en rojo el Área Logística y en azul el Área de Servicios (Truck Center), ambas con una excelente conectividad con la red vial, teniendo acceso tanto desde la carretera Panamericana Norte (principal eje longitudinal de la región norte del país), como desde la carretera que va en dirección a la ciudad Puerto de Eten y al futuro TP de Lambayeque. En este sentido, se ha propuesto un acceso principal, situado directamente en la Panamericana Norte, que conecta ésta con el viario principal de la zona logística (en verde en la Figura 65) y sirve como distribuidor interno de la misma. Además se ha propuesto un viario secundario (en naranja) y un viario perimetral de cierre la zona (en amarillo).

Con relación a las infraestructuras se han propuesto tres bloques principales: (i) uno destinado a naves refrigeradas (incluso tipo *cross-docking*), con aproximadamente 0.7 hectáreas de superficie edificable; (ii) otro destinado a la logística de productos que no necesitan estar necesariamente refrigerados, con aproximadamente 0.27 hectáreas de superficie edificable; y (iii) un tercer bloque destinado a un depósito de contenedores, con 0.24 hectáreas de superficie.

El layout específico de las naves con las demás especificaciones (posicionamiento y tamaño de la oficina, número de cámaras y muelles, etc.) debe ser realizado cuando se hagan los proyectos definitivos de la implantación de la zona logística en cuestión.

Figura 65: Layout esquemático para la zona logística propuesta para la región de Lambayeque



Fuente: Consorcio Portuario Lambayeque

Con relación al diseño del *Truck Center*, que sería el área de servicio de la zona logística de Lambayeque, en principio se mantendría la propuesta realizada en el "Estudio de Viabilidad de una Red nacional de Centros de Servicios al Transportista – Truck Centers" realizado por el MTC (2013), adecuándola a los terrenos propuestos para la ubicación de esta infraestructura.



5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APN (Varios años). Estadísticas.

Asociación Puerto Eten (1996). "Estudio de Factibilidad para el desarrollo del Terminal Marítimo de Puerto Eten".

Banco Central de Reserva del Perú website [Accesado: abril 2014]: www.bcrp.gob.pe

Banco Central de Reserva del Perú. Estadísticas - Información regional [en línea]. Documentos online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
<http://www.bcrp.gob.pe/estadisticas/informacion-regional>

Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) (2008). "Encuentro Económico - Informe Económico y Social Región Lambayeque" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentros-Regionales/2008/Lambayeque/Informe-Economico-Social/IES-Lambayeque.pdf>

Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) (2012a). "Caracterización del Departamento de Cajamarca" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Trujillo/Cajamarca-Caracterizacion.pdf>

Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) (2012b). "Caracterización del Departamento de San Martín" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Iquitos/San-Martin-Caracterizacion.pdf>

Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) (2013). "Reporte de Inflación de 2013" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2013/diciembre/reportes-de-inflacion-diciembre-2013-sintesis.pdf>

Banco Central de Reserva del Perú (2013). "Síntesis económica de Lambayeque" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Piura/2013/sintesis-lambayeque-01-2013.pdf>

Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) (2014). "Reporte de Inflación: Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2014-2015" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2014/abril/reportes-de-inflacion-abril-2014.pdf>

BBVA Bancomer (2002). "El imperativo del superávit fiscal" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
http://www.bbvaresearch.com/KETD/fbin/mult/0210_SPropuestasMexico_23_tcm346-188219.pdf?ts=692012

Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) (2011). "Parte A- Diagnóstico Final" – "Capítulo 8 – Anexos" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
<http://www.mtc.gob.pe/portal/ogpp/documentos/Plan%20de%20Desarrollo%20de%20los%20Servicios%20Log%C3%ADsticos/Diagn%C3%B3stico%20Final%20-%20Anexos.pdf>

Banco Mundial (2012). "Logistics Performance Index 2012" [en línea]. Documento online [Consulta: mayo 2014]. Disponible en:



Desarrollo Ambiental, S.A. (1997). Estudio de Impacto Ambiental para el desarrollo del Terminal Marítimo de Puerto Eten.

Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina (DHNM) (1998). Estudio de Olas en el Área de Puerto Eten – Chiclayo.

Empresa Nacional de Puertos website [Accesado: abril 2014]: www.enapu.com.pe

Flórez Nohesell, M. (1986); Historia marítima del Perú. Instituto de estudios histórico-marítimos del Perú.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (1987). Manual para el mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y hortalizas. Parte I (cosecha y empaque). [Accesado: septiembre 2014]: <http://www.fao.org/docrep/x5055s/x5055S05.htm#4>. Bodegas de empaque

Fundación Valenciaport (2009). Proyección de demanda de servicios portuarios 2009-2029 – Perú. Informe Final.

Gestión (2014). MTC busca que carga minera solo vaya por tren o mineroductos. Noticia de 11 de junio de 2014. [Accesado: septiembre 2014]: <http://gestion.pe/economia/ministerio-transportes-busca-que-carga-minera-solo-vaya-tren-mineroductos-2099910>

Gobierno Regional de Amazonas (2010). "Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Amazonas" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en: <http://siar.regionamazonas.gob.pe/index.php?accion=verElemento&idElementoInformacion=487&idformula=>

Gobierno Regional de Cajamarca (2011). "Sub Modelo de Potencialidades Socioeconómicas del Departamento de Cajamarca" en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en: <http://zeeot.regioncajamarca.gob.pe/sites/default/files/mdSMsocioeconomica.pdf>

Gobierno Regional de Lambayeque (2006). Plan Estratégico Institucional del Gobierno Regional de Lambayeque 2007-2014.

Gobierno Regional de Lambayeque (2010a). "Estudio de Componente Social de la Región de Lambayeque" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en: http://ot.regionlambayeque.gob.pe/sistema/capa_presentacion/img/subida/proyectos/pdf/016COMPONENTESOCIAL.pdf

Gobierno Regional de Lambayeque (2011). Plan de Desarrollo Regional Concertado Lambayeque 2011-2021. Documento online [Consulta: enero 2014]. Disponible en: <http://siqa.regionlambayeque.gob.pe/docs/ainformacion/130520111032521019306350.pdf>

Gobierno Regional de Lambayeque (2013). Plan Operativo Institucional 2013.

Gobierno Regional de Lambayeque (2013). Oportunidades de inversión público privada en el Departamento de Lambayeque. Agosto 2013.

Gobierno Regional de Lambayeque (2013). Estudio de Precipitación, Temperatura del aire y Humedad Relativa.

Gobierno Regional de Lambayeque (2013). "Potencialidades socioeconómicas del Departamento de Lambayeque – Año 2013" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en: http://ot.regionlambayeque.gob.pe/sistema/capa_presentacion/img/subida/proyectos/pdf/008SUBMODELOPOTENCIALIDADES SOCIOECONOMICAS.pdf



Gobierno Regional Lambayeque (2013). Mapa de Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Lambayeque. Oficina Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial - Oficina de Planificación Estratégica y Ordenamiento Territorial. Junio de 2013.

Gobierno Regional de Lambayeque - Proceso de Ordenamiento Territorial del Departamento de Lambayeque website [Accesado: abril 2014]: ot.regionlambayeque.gob.pe

Gobierno Regional de San Martín (2009). "Las potencialidades y limitaciones del departamento de San Martín" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en: <http://www.scribd.com/doc/203527259/ZEE-San-Martin>

Gold Fields website [Accesado: mayo 2014]: www.goldfields.com.pe

Gómez, R. (2013). Reporte de la Producción y Exportación de Capsicums del Perú 2012-2013.

González, M. y Medina, R. (1999): "Equilibrium shoreline response behind a single offshore breakwater". Proceedings of the 4th International Symposium on Coastal Engineering and Science of Coastal Sediment Processes, June 1999, Hauppauge (New York), (pp. 844- 859). American Society of Civil Engineers (ASCE).

González, M. y Medina, R. (2001): "On the application of static equilibrium bay formulations to natural and man-made beaches". *Coastal Engineering*, Vol. 43, Issues 3-4, agosto 2001, (pp. 209-225).

Google Maps®

Hensen, C. H (2003). Tug use in port: A practical guide. The nautical institute. 2003.

Hispaqua website [Accesado: abril 2014]: hispaqua.cedex.es

IALA. Manual de Ayudas a la Navegación de la AISM/IALA (2006)

Index Mundi website [Accesado: abril 2014]: www.indexmundi.com/es

Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional SudAmericana (IIRSA) website [Accesado: abril 2014]: www.iirsa.org

Instituto del Mar del Perú (IMARPE) (2004) "Diagnóstico ambiental de la zona costera de Lambayeque"

Instituto del Mar del Perú (IMARPE) website [Accesado: febrero 2014]: <http://www.imarpe.gob.pe/chiclayo/index.htm>.

Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET (2010). Riesgos geológicos en la Región de Lambayeque.

Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) website [Accesado: abril 2014]: www.ingemmet.gob.pe

Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI (2003). "Mapa de Peligros de Puerto Eten".

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) website – Estadísticas [Accesado: abril 2014]: www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico



Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) website – Sistema de Información Regional para la Toma de decisiones [Accesado: abril 2014]:
<http://webinei.inei.gob.pe:8080/SIRTOD/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2005). "Cuadros Estadísticos - Índice de desarrollo humano a escala departamental, provincial y distrital" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
http://web.archive.org/web/20120227044733/http://www.pnud.org.pe/data/publicacion/indh_2006_12_CuadrosEstadisticos.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2010). "Perú: Análisis Etnosociodemográfico de las Comunidades Nativas de la Amazonía, 1993 y 2007" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
<http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0902/Libro.pdf>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2010). "Lambayeque: indicadores demográficos, sociales, económicos y de gestión municipal" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
<http://www.unfpa.org.pe/publicaciones/publicacionesperu/INEI-Lambayeque-Indicadores.pdf>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2010). "Resultados de la encuesta demográfica y de salud familiar - Endes Continua 2009" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
http://www.diresatumbes.gob.pe/documentos/oei/Expo_Jefe.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2013). "Producto Bruto Interno por departamentos 2001-2012" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1104/libro.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2013). "Compendio estadístico del Perú 2013". CD-ROM.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2013). "Compendio estadístico del Perú 2013" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1097/libro.pdf

Jaramillo, C. Felipe (editor); Silva-Jáuregui, Carlos (editor). 2011. *Volumen I - Reporte Completo*. Vol. 1 of *Perú en el umbral de una nueva era : lecciones y desafíos para consolidar el crecimiento económico y un desarrollo más incluyente*. Washington, DC: World Bank. " [en línea]. Documento online [Consulta: enero 2014]. Disponible en:
<http://documents.worldbank.org/curated/en/2011/03/14180496/per%C3%BA-en-el-umbral-de-una-nueva-era-lecciones-y-desaf%C3%ADos-para-consolidar-el-crecimiento-econ%C3%B3mico-y-un-desarrollo-m%C3%A1s-incluyente>

La República website [Accesado: abril 2014]: www.la-republica.pe

Lambayeque – portal de los lambayecanos website [Accesado: abril 2014]:
www.lambayeque.net

Largest Ships in the World website [Accesado: julio 2014]: <http://www.largestships.com/>

Lumina Copper SAC (2013). "Plan Maestro Terminal Marítimo Muchik para embarque de concentrado de cobre".

Marine Traffic [Accesado: julio 2014]: <http://www.marinetraffic.com/es/ais/home/?lang=es>

Martín-Soberón, A.M (2010). "Planificación estratégica y adaptación del Cuadro de Mando Integral para terminales portuarias de contenedores". Tesina Fin de Máster. Universidad

CONTENIDO MULTIMEDIA LAMBAYEQUE

Ing. APT. / AKHIL MULLINAS
Jefe Ges. Proyecto
CIP N° 01465-T



Pontificia de Comillas de Madrid, Máster en Gestión Portuaria y Transporte Intermodal, Madrid, 2010.

Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) (2010). Comercio Exterior Agrario.

Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) (2012). Comercio Exterior Agrario.

Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI)-Dirección General de Competitividad Agraria (2012). Maíz Amarillo Duro: Principales Aspectos de la Cadena Agroproductiva. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
<http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/agroeconomia/agroeconomiamazamarillo2.pdf>

Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI)-Dirección General de Competitividad Agraria (2012). Pimiento piquillo. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
<http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/pimiento/pimiento.pdf>

Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI)-Dirección General de Competitividad Agraria (2012). Páprika. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
<http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/paprika/paprika.pdf>

Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI)-Dirección General de Competitividad Agraria (2013)- El arroz. Principales Aspectos de la Cadena Agroproductiva. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/agroeconomia/agroeconomia_arroz_final_2013.pdf

Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI)-Dirección General de Competitividad Agraria (2013). Caña de Azúcar: Principales Aspectos de la Cadena Agroproductiva. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/agroeconomia/agroeconomia_canaazuca_r.pdf

Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI)-Oficina de Estudios Económicos y Estadísticas. (OEEE) (2013). Dinámica Agropecuaria 2003-2012. Documento online [Consulta: enero 2014]. Disponible en:
<http://www.minag.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/dinamica/dinamicaagropecuaria2003-2012.pdf>

Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) - Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos (OEEE) (2013). "Plan Estratégico del Sistema Integrado de Estadísticas Agraria (SIEA) 2013-2017".

Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) website [Accesado: abril 2014]: www.minag.gob.pe

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR) website [Accesado: abril 2014]: www.mincetur.gob.pe

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo - MINCETUR (2004). Plan Estratégico Regional de Exportaciones. PERX Lambayeque.

Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Marco Macroeconómico multianual. 2015-2017. Documento online [Consulta: enero 2014]. Disponible en:
http://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM_2015_2017.pdf

Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) website [Accesado: abril 2014]: www.mef.gob.pe

Ministerio de Energía y Minas (MINEM) website [Accesado: abril 2014]: www.minem.gob.pe



Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) website [Accesado: abril 2014]: www.mtc.gob.pe

Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) (2012). Plan de Acciones Inmediatas (PAI) del Plan de Desarrollo de los Servicios Logísticos del Transporte.

Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) (2012). "Anuario estadístico 2012" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en: http://mtcgeo2.mtc.gob.pe/ANUARIO/ANUARIO_ESTADISTICO_2012.pdf

Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) (2013). Estudio de Viabilidad de una Red nacional de Centros de Servicios al Transportista – Truck Centers. Elaborado por ALG.

Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) (2014). Plan Nacional Ferroviario del Perú. Reunión del Grupo de Trabajo sobre Integración Ferroviaria, Montevideo, 21 de mayo del 2014.

Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) (2014). Desarrollando el Marco Institucional Logístico. Taller sobre Transporte de Carga Logística, Lima, Agosto de 2014. [Accesado: septiembre 2014]: <http://www.iirsa.org/Event/Detail?Id=253>

Ministerio de Transporte y Comunicaciones - Autoridad Portuaria Nacional (MTC - APN) (2008). Plan Maestro del TP de Paita en PNDP (2012).

Ministerio de Transporte y Comunicaciones - Autoridad Portuaria Nacional (MTC - APN) (2009). Plan Maestro del TP de Paita.

Ministerio de Transporte y Comunicaciones - Autoridad Portuaria Nacional (MTC - APN) (2009). Plan Maestro del TP de Salaverry.

Ministerio de Transporte y Comunicaciones - Autoridad Portuaria Nacional (MTC - APN) (2009). Plan Maestro del TP de Salaverry en PNDP (2012).

Ministerio de Transporte y Comunicaciones - Autoridad Portuaria Nacional (MTC - APN) (2011). Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto de Ampliación y mejoramiento de Bocana del Terminal Portuario del Callao (2011).

Ministerio de Transporte y Comunicaciones - Autoridad Portuaria Nacional (MTC - APN) (2012). Plan Nacional de Desarrollo Portuario (PNDP).

Ministerio de Transporte y Comunicaciones – Banco Interamericano de Desarrollo (MTC - BID) (2011). "Plan de Desarrollo de los Servicios de Logística del Transporte. Parte A: diagnóstico integral" - Elaborado por ALG [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en: <http://www.mtc.gob.pe/portal/ogpp/documentos/Plan%20de%20Desarrollo%20de%20los%20Servicios%20Log%C3%ADsticos/Diagn%C3%B3stico%20Final.pdf>

Misti Fertilizantes website [Accesado: abril 2014]: www.misti.com.pe

Municipalidad Provincial de Lambayeque (2011). Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Lambayeque 2011-2021 Documento online [Consulta: enero 2014]. Disponible en: http://www.concytec.gob.pe/portalsinacyt/images/stories/corcytec/lambayeque/pdcprovlambayeque2011_2021.pdf

Naciones Unidas (2014). "Situación y perspectivas de la economía mundial 2014" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en: http://www.un.org/en/development/desa/policy/wesp/wesp_current/2014wesp_es_sp.pdf

NIR, Y. (1982): "Offshore artificial structures and their influence on the Israel and Sinai Mediterranean beaches". Proceedings of the 18th International Conference on Coastal



Engineering, November 1982, Cape Town (South Africa), (pp. 1837-1856). American Society of Civil Engineers (ASCE).

Obregón, S. A. (2008). Impactos sociales y económicos de las infraestructuras de transporte viario: estudio comparativo de dos ejes, el "Eix transversal de Catalunya" y la carretera MEX120 en México. Tesis Doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona.

Opticool (2014). [Accesado: septiembre 2014]: <http://opticool.nl/es/>

Perú. Ley N° 27245, Ley de Responsabilidad y Transparencia Fiscal. DECRETO SUPREMO N° 066-2009-EF [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/C47E9C54B74571B505257A610076F04B/\\$FILE/9.DS066_2009EF.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/C47E9C54B74571B505257A610076F04B/$FILE/9.DS066_2009EF.pdf)

Peru Top (2013) "Proyectos y prospectos mineros en el Perú 2013-2016". Peru Top Publications.

Permanent International Association of Navigation Congresses (PIANC) (2014). Design Principles for Small and Medium Container Terminals.

Presidencia Consejo Ministros (2004). Plan Intermodal de Transportes 2004-2023

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) - Oficina del Perú (2009) "Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2009 - Por una densidad del Estado al servicio de la gente. Parte II: una visión desde las cuencas" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:

<http://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=10&ved=0CFoQFiAJ&url=http%3A%2F%2Fsinia.minam.gob.pe%2FadmDocumento.php%3Faccion%3Dbajar%26do%3D261&ei=XL9fU-LQEanG0AX3qoCQDA&usq=AFQICNHPcDFRIQpYcN6D3iJOI8MIHJAUA&sig2=qiJokNMhyg6iYr8wi088gq>

PROINVERSIÓN (2008). "Elaboración del estudio de preinversión para la creación de un centro de servicios logísticos y alta tecnología. Tomo E: Estudios de preinversión de plataformas logísticas regionales" - Elaborado por ALG - ILI [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:

<http://www.mtc.gob.pe/portal/ogpp/documentos/ZAL%20Callao/ZAL%20Callao%20-%20TOMO%20E.pdf>

PROMPERÚ (2013). Desenvolvimiento del Comercio Exterior Agroexportador.

Puertos del Estado (España) (1999). Recomendaciones para el Proyecto y Construcción de Accesos y Áreas de Flotación (ROM 3.1-99).

Puertos del Estado (España) (2002). Guía para Desarrollo de Zonas de Actividades Logísticas Portuarias.

Puertos del Estado (España) (2003). Actualización de la Metodología de Análisis y Evaluación Económico-Financiera de los Proyectos de Inversión del Sistema Portuario de Interés General.

Puertos del Estado (España) (2011). Dimensionamiento y ejecución de las obras de abrigo (ROM 1.0-09).

Puertos del Estado (España) (2011). Recomendaciones para el proyecto y ejecución de obras de atraque y amarre (ROM 2.0-11).

Región de Lambayeque website [Accesado: abril 2014]: siga.regionlambayeque.gob.pe



Rosati, J.D., Gravens, M.B. y Chasten, M.A. (1992): "Development of detached breakwater design criteria using a shoreline response model". Coastal Engineering Practice 92: Proceedings of a Specialty Conference on the Planning, Design, Construction, and Performance of Coastal Engineering, February 1992, (pp. 814-829). ASCE.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) website [Accesado: febrero 2014]:
<http://www.senamhi.gob.pe/>

Sistema de Información Geográfica y Arqueología (SIGDA) website [Accesado: abril 2014]:
sigda.cultura.gob.pe:8080

Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior website [Accesado: noviembre 2014]:
www.siiicex.gob.pe

Sociedad de Comercio Exterior del Perú (COMEXPERÚ) (2012). "El comercio exterior peruano en los ojos del Banco Mundial". Documento online [Consulta: noviembre 2013]. Disponible en:
<http://www.comexperu.org.pe/media/files/semanario/SEMENARIO%20COMEXPERU%20681.pdf>

Sociedad Peruana de Gastronomía; Programa de Hortalizas de la Universidad Nacional Agraria La Molina; Instituto Nacional de Innovación Agraria; Instituto de Investigaciones en Hotelería y Turismo de la Universidad de San Martín de Porres (2012). "Ajíes peruanos: sazón para el Mundo". Documento on line [Consulta: marzo 2014]. Disponible en:
<http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/webdocs/ajiesdelPeru.pdf>

Suárez Bores, P. (1978): "Shore Classification". Proceedings of the III International Conference of Engineer Geology, ICEG, Madrid (Spain).

Suárez Bores, P. (1980): Formas costeras. Madrid: Servicio de Publicaciones de Alumnos de la E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos.

Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria (SUNAT) website [Accesado: abril 2014]: www.sunat.gob.pe

The Geography of Transport Systems website [Accesado: abril 2014]: www.people.hofstra.edu

Valdes, J. y Parimbelli, M. (2013). Ejes de Integración; elementos para el Desarrollo Sostenible del Territorio Eje del Amazonas Ampliado.

VALE (2009). "Presentación de la Mina Fosfatos Bayóvar" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/PRESENTACIONES/2011/NO%20METALICA/5.-%20Jos%C3%A9%20Luis%20Vega%20-%20Minera%20Vale.pdf>

Vela, L. (2010). "La inversión privada en Lambayeque y sus tendencias" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
<http://web.ua.es/es/qiecrval/documentos/documentos839/documentos-2011/la-inversion-privada-en-lambayeque-y-sus-tendencias.pdf>



Rosati, J.D., Gravens, M.B. y Chasten, M.A. (1992): "Development of detached breakwater design criteria using a shoreline response model". Coastal Engineering Practice 92: Proceedings of a Specialty Conference on the Planning, Design, Construction, and Performance of Coastal Engineering, February 1992, (pp. 814-829). ASCE.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) website [Accesado: febrero 2014]:

<http://www.senamhi.gob.pe/>

Sistema de Información Geográfica y Arqueología (SIGDA) website [Accesado: abril 2014]:
siqda.cultura.gob.pe:8080

Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior website [Accesado: noviembre 2014]:
www.siiicex.gob.pe

Sociedad de Comercio Exterior del Perú (COMEXPERÚ) (2012). "El comercio exterior peruano en los ojos del Banco Mundial". Documento online [Consulta: noviembre 2013]. Disponible en:
<http://www.comexperu.org.pe/media/files/semanario/SEMENARIO%20COMEXPERU%20681.pdf>

Sociedad Peruana de Gastronomía; Programa de Hortalizas de la Universidad Nacional Agraria La Molina; Instituto Nacional de Innovación Agraria; Instituto de Investigaciones en Hotelería y Turismo de la Universidad de San Martín de Porres (2012). "Ajíes peruanos: sazón para el Mundo". Documento on line [Consulta: marzo 2014]. Disponible en:
<http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/webdocs/ajiesdelPeru.pdf>

Suárez Bores, P. (1978): "Shore Classification". Proceedings of the III International Conference of Engineer Geology, ICEG, Madrid (Spain).

Suárez Bores, P. (1980): Formas costeras. Madrid: Servicio de Publicaciones de Alumnos de la E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos.

Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria (SUNAT) website [Accesado: abril 2014]: www.sunat.gob.pe

The Geography of Transport Systems website [Accesado: abril 2014]: www.people.hofstra.edu

Valdes, J. y Parimbelli, M. (2013). Ejes de Integración; elementos para el Desarrollo Sostenible del Territorio Eje del Amazonas Ampliado.

VALE (2009). "Presentación de la Mina Fosfatos Bayóvar" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/PRESENTACIONES/2011/NO%20METALICA/5.-%20Jos%C3%A9%20Luis%20Vega%20-%20Minera%20Vale.pdf>

Vela, L. (2010). "La inversión privada en Lambayeque y sus tendencias" [en línea]. Documento online [Consulta: abril 2014]. Disponible en:
<http://web.ua.es/es/qiecryal/documentos/documentos839/documentos-2011/la-inversion-privada-en-lambayeque-y-sus-tendencias.pdf>

CONSORCIO PORTUARIO LAMBAYEQUE

Ing. Arturo Monfort Mulinas
Jefe de Proyecto
CIP N.º 01465-T

Arturo Monfort Mulinas
Jefe de Proyecto



Ignacio Martínez Pérez
CIP N° 01487-T
Especialista en Ingeniería Portuaria

José Manuel González Herrero
CIP N° 01470-T
Especialista en Planificación Portuaria

Antonio Torregosa Malcas
Especialista en Economía de Transporte

Noemí Monterde Higuero
CIP N° 1604-T
Especialista en Evaluación de Proyectos

Natalia Nacle López
CIP N° 01469-T
Especialista en Ingeniería Marítima

Francisco Javier May Almelá
CIP N° 00769-T
Especialista en Ingeniería Costas y Dragados

JUAN MANUEL MALDONADO
INGENIERO PESQUERO
Reg. CIP N° 17129

LIC. Nancy Vera Vasquez
SOCIOLOGA
CSP 1897