

Universidad de Buenos Aires



Facultad de Ingeniería



Escuela de Graduados en Ingeniería Portuaria



Trabajo Práctico Final Integrador

Evaluación de Capacidad Máxima del Puerto

North Port – Klang – Malasia

Alumno: Ing. Nahuel Bonfante

Email: nahuelbonfante@gmail.com

Tel: +54 9 11 6640 4999

Hoja intencionalmente en blanco

Índice

1	Introducción.....	4
1.1	Flujograma del presente Trabajo Final Integrador	4
1.2	Descripción de Port Klang	5
1.2.1	North Port.....	5
1.2.2	West Port	5
1.3	Ubicación	6
1.4	Infraestructura Básica.....	8
1.5	Zona de análisis.....	9
1.6	Sitios de atraque	9
1.6.1	North Port.....	9
1.6.2	South Point	10
1.6.3	Profundidades de sitios de atraque	10
1.7	Detalle de distribución de sitios de atraque	12
1.8	Accesibilidad	14
1.8.1	Transporte terrestre público de personas	14
1.8.2	Transporte aéreo de personas	14
1.8.3	Transporte terrestre de personas y mercadería	14
1.8.4	Centro de transferencia de personas	16
1.8.5	Conclusiones de la accesibilidad.....	16
1.9	Cargas	17
1.10	Hinterland de contenedores.....	17
2	Hipótesis adoptadas.....	18
3	Demandas actuales y futuras	18
3.1	Flujo de materiales.....	23
3.2	Cadenas multimodales	25
3.3	Situación presentada	25
4	Diagnóstico y Planeamiento	25
5	Propuesta de Reciclado	25
6	Buques	26
6.1	Dimensiones y geometrías	26
6.2	Buque de diseño	29
6.2.1	Datos para tener en cuenta	29
6.2.2	Disminución de carga por limitación de calado	29
6.2.3	Dimensiones máximas según buque.....	29
6.2.4	Buque de diseño seleccionado	29
7	Vía navegable actual	35
7.1	Vías de acceso	36
7.1.1	Aproximación Norte	36
7.1.2	Aproximación Sur.....	36
7.2	Fondeaderos.....	36
7.2.1	Exterior del canal sur	36
7.2.2	Exterior del canal norte	36
7.2.3	Interior del puerto.....	36
7.2.4	Fondeadero de aguas profundas norte	36
7.2.5	Fondeadero de aguas profundas sur.....	37
7.2.6	Fondeadero de aguas profundas de reserva	37
7.2.7	Costa norte	37
7.2.8	Fondeaderos especiales.....	37
7.3	Mareas y ventanas de marea	37



7.4	Densidad del agua	38
7.5	Revancha bajo quilla (UKC).....	38
7.6	Restricciones de velocidad	39
7.7	Pilotaje.....	39
7.7.1	Límites.....	39
7.7.2	Puntos de embarque de pilotos	39
7.7.3	Servicios de pilotaje	39
7.8	Procedimiento de arribo y zarpada	39
7.9	Remolcadores	40
7.9.1	Usos para atraque y desatraque	40
7.9.2	Flota.....	40
7.10	Ancho de solera necesario en las curvas de canal.....	41
7.10.1	Soleras y perfil transversal de canal	42
7.10.2	Maniobrabilidad	43
7.10.3	Mayor buque limitado por manga en dicho canal y en curvatura	44
7.11	Canales dragados existentes	45
7.11.1	Trabajos de dragado en el canal.....	45
7.11.2	Contrato acorde a necesidad	45
7.12	Utilización del canal.....	45
8	Ayudas a la navegación.....	46
8.1	Fase de navegación	46
8.2	Tipologías de ayudas utilizadas	46
8.2.1	Ayudas visuales a la navegación	46
8.2.2	Radio ayudas a la navegación	46
8.2.3	Sistema de radionavegación por satélite	46
8.2.4	Servicios de tráfico marítimo	46
8.3	Región	47
9	Planteo de propuesta.....	47
9.1	Grúas.....	47
9.2	Patios de almacenamiento	49
9.3	Profundidad de dársenas	49
9.4	Bolardos	51
9.4.1	Cálculos buque actual (aprox.Panamax) – Metodología de la ROM 0.2-90.....	51
9.4.2	Cálculos buque futuro (aprox.Post-Panamax) – Metodología de la ROM 0.2-90	53
9.4.3	Acción resultante.....	55
9.4.4	Adopción de bolardos.....	55
9.4.5	Ubicación de bolardos.....	57
9.4.6	Recalculo de bolardos según distancia.....	58
9.4.7	Conclusión Bolardos	58
9.5	Defensas	59
9.5.1	Energía de diseño	59
9.5.2	Resultante de la energía de diseño	62
9.5.3	Atraque excepcional.....	63
9.5.4	Verificación Energética.....	64
9.5.5	Elección de defensas	64
9.5.6	Fuerza reactiva.....	66
9.5.7	Ubicación de defensas	67
9.5.8	Conclusión defensas	67
10	Análisis Ambiental	68
10.1	Impactos identificados.....	68
10.2	Medidas de protección ambiental	69
10.2.1	Reducción	69
10.2.2	Compensación	69
10.3	Conclusión del análisis ambiental	70
11	Conclusiones.....	70

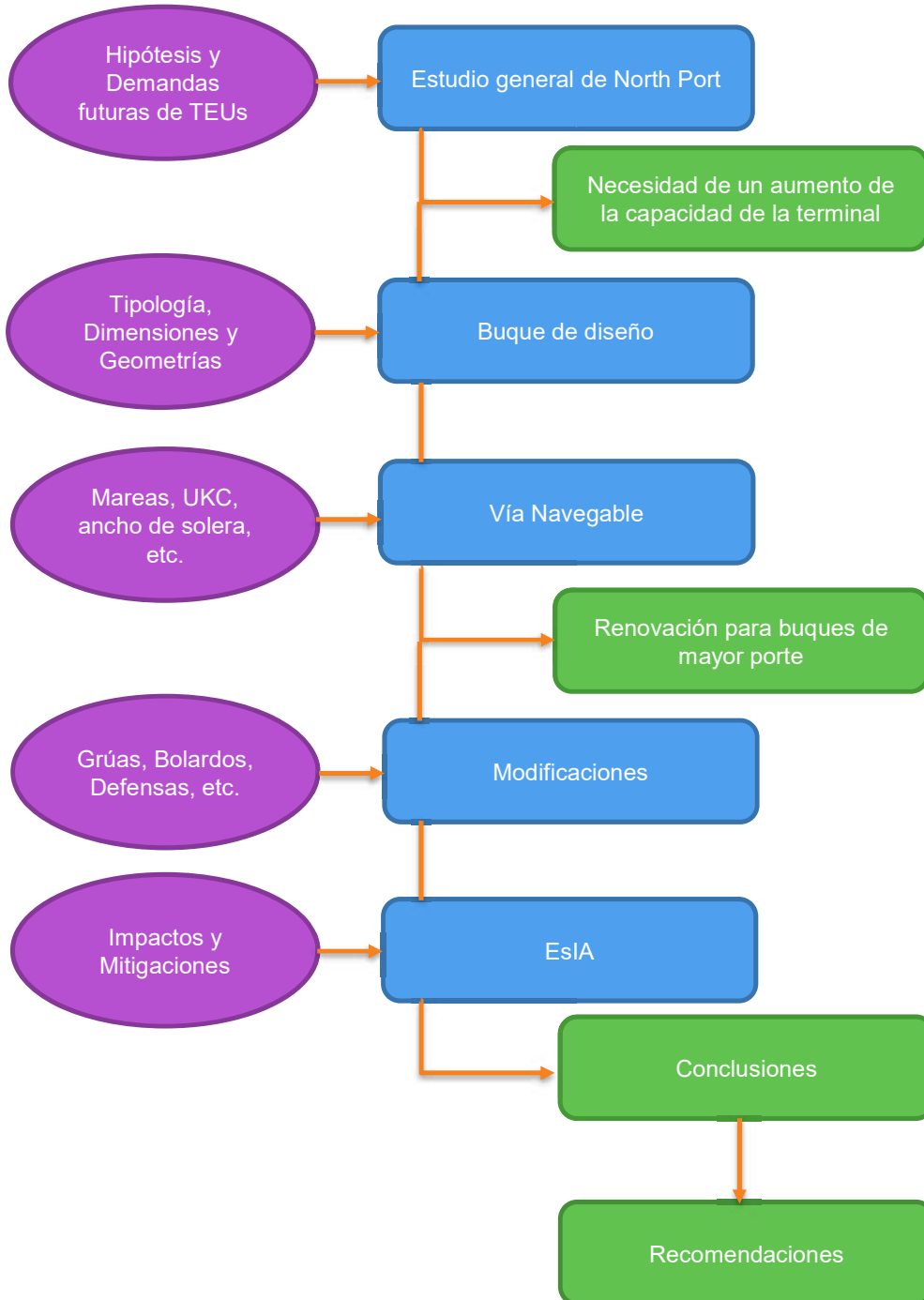
12	Recomendaciones	70
13	Bibliografía.....	71

1 Introducción

El presente estudio analiza el sector de North Port, para identificar necesidades futuras que pudieran surgir, proponer medidas y finalmente elaborar recomendaciones.

Este informe es el Trabajo Final Integrador que elaboro como requisito de graduación de mi carrera de Especialista en Ingeniería Portuaria en la Universidad de Buenos Aires.

1.1 Flujograma del presente Trabajo Final Integrador



1.2 Descripción de Port Klang

Port Klang está compuesto por dos puertos diferentes e independientes entre sí. El North Port y West Port. El North Port es más antiguo y fue el primer sector privado dentro de Port Klang. El West Port es más actual, con mayores dimensiones e infraestructura más moderna. Ambos mueven las mismas tipologías de cargas.

1.2.1 North Port

El mismo a su vez se subdivide en la parte norte que se denomina North Port y la parte sur identificada como South Point.

En la zona norte se encuentran diecinueve puestos de atraque. Dentro de los mismos se tienen trece sitios para contenedores, dos sitios multipropósito, dos sitios para gráneles sólidos y dos sitios para gráneles líquidos. Entre ellos varían sus profundidades de diseño a pie de muelle entre 11 y 15 metros.

South Point abastece a los buques que sirven a los oficios de corta distancia en la región. Posee instalaciones para el manejo de carga líquida a granel, especialmente aceite de palma y látex de caucho, así como carga a granel seca. También maneja cargas tales como vehículos y maquinarias. Designado como zona de libre comercio en febrero de 2004, se ofrece como un centro de consolidación de carga exenta de aduana para el reenvío posterior de las recibidas en forma convencional desde puertos vecinos y ribereños. Posee ocho puestos de atraque, cuatro de los cuales tienen una profundidad entre 9,5 y 10,5m y pueden abastecer a buques de alta mar hasta 40.000 toneladas de desplazamiento, mientras que los restantes amarraderos con profundidades entre 5,5 y 6,5m pueden acomodar buques costeros de hasta 6.000 toneladas de desplazamiento.

1.2.2 West Port

Se lo reconoce por el gran volumen de contenedores que mueve, el cual ha crecido exponencialmente a lo largo de los años y siendo el mismo el operador líder de terminales en Port Klang controlando el 76% de la cuota de mercado en volumen de contenedores a finales de 2015. Han manejado 9.05 millones de TEUs, también obtuvieron 10,2 millones de toneladas de carga a granel en 2015.

Posee dentro de sus instalaciones terminales para cemento, minerales, gráneles líquidos, gráneles sólidos, pasajeros y contenedores.

Se encuentra desde el 2017 realizando planes de expansión hacia el sur, siendo capaces de manejar 11 millones de TEUs (Twenty Equivalent Units) con los actuales 4.600 metros de longitud de muelle y 53 grúas. La primera expansión de muelle está completamente operativa desde mediados del 2017 y se espera que se eleve su capacidad de manejo de 2,5 millones de TEUs adicionales a 13,5 millones de TEUs al año.