

IMPORTANCIA DEL DISEÑO DE DEFENSAS PORTUARIAS

Eduardo Rodero, Marcelo Lorenzo

e.rodero@shibata-fender.team, m.lorenzo@shibata-fender.team

RESUMEN

El propósito de este artículo es examinar detalladamente los diferentes tipos de defensas portuarias más comunes y la importancia del diseño específico de las mismas para cada aplicación. Empezaremos por una breve introducción de nuestra compañía incluyendo los mercados que cubrimos actualmente, los tipos de defensas más comunes utilizados a través del mundo, y sus respectivos beneficios y aplicaciones. Se examinará un diseño ejemplar para ilustrar el proceso de diseño teniendo en cuenta cálculos de energía de los buques y otros parámetros de diseño. Finalmente se seleccionará una defensa que cumpla o exceda con los requisitos establecidos y estándares de la industria.

NUESTRA COMPAÑÍA

ShibataFenderTeam es un diseñador y fabricante de defensas portuarias con oficinas en Alemania, Francia, Estados Unidos, Asia, y España. Nuestra sede en Hamburgo, Alemania coordina y controla el resto de las sucursales lo que nos permite una uniformidad y exactitud sobre el diseño y calidad de nuestros productos.



Fig. 1: Oficinas de ShibataFenderTeam

Contamos con extensas referencias y más de 2 800 proyectos construidos desde el 2006. Los proyectos oscilan, con algunos de ellos de más de \$5 millones de dólares (USD). La imagen a continuación ilustra los puertos donde nuestras defensas están instaladas.



Fig. 2: Localización de Proyectos

Como buen líder de la industria estamos aprobados por el cuerpo PIANC – estándar internacionalmente reconocido de diseño de sistemas de defensas portuarios – y disponemos de certificados como el ISO 9001, ISO 14001 para nombrar algunos.



Figure 3: ISO 14001

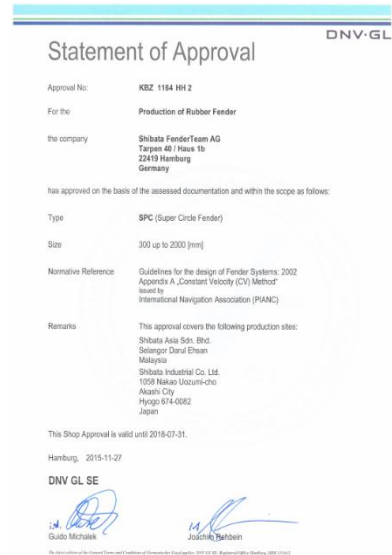


Figure 4: PIANC Approval for SPC

SERVICIOS

Nuestros clientes disfrutan de cuatro principales servicios:

- Consultoría
- Ingeniería
- Fabricación
- Pruebas de Rendimiento

Consultoría

La etapa de consultoría es una de las más importantes del proceso ya que en esta se sientan las bases de las siguientes etapas. El cálculo de energía de atraque es uno de los pasos fundamentales de esta fase y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$E = \frac{1}{2} M * v^2 * C_e * C_m * C_s * C_c$$

Donde:

- E = Energía cinética.
- M = Masa de desplazamiento
- v = velocidad de atraque del barco
- C_e = coeficiente de excentricidad
- C_m = Coeficiente de masa adicionada
- C_s = Coeficiente de suavidad
- C_c = Coeficiente de configuración de atraque

Una vez calculada la energía de atraque, se debe tener en cuenta las condiciones del sitio, incluyendo las características de las embarcaciones. El PIANC recomienda factores de seguridad que deben ser utilizados para los diferentes tipos de embarcaciones. Estos factores se utilizan como multiplicadores de la energía de atraque calculada anteriormente. De forma tal que:

$$E_N = \frac{1}{2} M * v^2 * C_e * C_m * C_s * C_c$$

$$E_A = \eta * E_n$$

VESSEL CLASS	LARGEST	SMALLEST
Tankers	1.25 ^A	1.75 ^B
Bulk carriers	1.25 ^A	1.75 ^B
Gas carriers	1.50~2.00	
Container ships	1.50 ^A	2.00 ^B
General cargo, freighters	1.75	
RoRo & Ferries	≥2.00	
Car carriers	2.00	
Cruise ships	2.00	
Fast ferries	≥2.00	
Tugs, workboats	2.00	

$$E_{RPD} \geq \frac{E_A}{f_{TOL} * f_{ANG} * f_{TEMP} * f_{VEL}}$$

Factores de Corrección

Donde EA es la energía anormal de la embarcación incluyendo el factor de seguridad. A este valor hay después que adaptarlo al rendimiento de la defensa el cual varía en dependencia de los factores de tolerancia (f_{TOL}), ángulo de atraque (f_{ANG}), temperatura (f_{TEMP}) y velocidad (f_{VEL}). Estos factores son específicos para cada modelo de defensa ya

que el rendimiento de las defensas es único a ese diseño. El factor de ángulo de una defensa tipo SPC es diferente al mismo de una defensa CSS, ya que al ser diferentes modelos tienen diferente comportamiento.

E_{RPD} es la energía de catálogo, la cual una vez calculada es tan simple como referirse al catálogo de ShibataFenderTeam y elegir una defensa que cumpla con los requisitos de energía (E_{RPD}).

Ingeniería

Les ofrecemos a nuestros clientes diseño a medida de los sistemas de defensas. Cada sistema es diseñado y aprobado por un cuerpo de ingeniería independiente a ShibataFenderTeam, lo que nos permite cumplir y regirnos a los estándares más altos de la industria evitando poner en riesgo de la integridad y calidad de los sistemas.

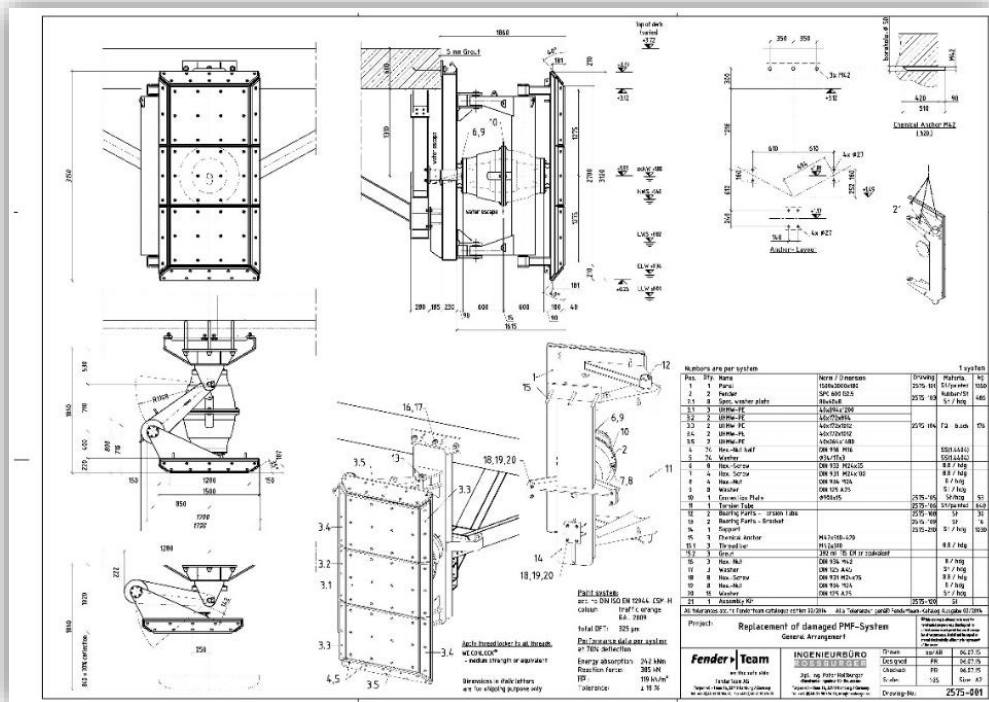


Figure 5: Ejemplo de Diseño Ingenieril

Fabricación

Nuestras fábrica en Malasia nos permite tener acceso a un de las más grades fuentes de caucho en el mundo y nos permite ofrecerle a nuestros clientes materiales de muy alta calidad. El resto de nuestras fábricas alrededor del mundo están estratégicamente localizadas para brindar un servicio rápido y efectivo.



Figure 6: Fábrica

Pruebas de Rendimiento

ShibataFenderTeam tiene una herramienta única en el mercado que nos permite hacer pruebas de rendimiento a nuestras defensas no solo de compresión sino de corte. El corte es una prueba que nos acerca más a las cargas a las que son sometidas las defensas. Al acercarnos más a las cargas reales que las defensas observan, eliminamos potenciales errores entre teoría y realidad.



Figure 7: Prueba de Rendimiento

CONCLUSIÓN

Para un buen diseño es fundamental hacer un análisis detallado de:

- las embarcaciones
- el proceso y tipo de atraque
- tipo y dimensiones del muelle/dolphin
- región geográfica
- características de rendimiento de la defensa.

Al ignorar alguna de estos factores, se pone en riesgo el diseño de la defensa y por ende el uso y operación salvo y seguro de la misma.



Figure 8: Buen Diseño