



2025



Retos actuales de la habilitación naval: ruido, peso, sostenibilidad y choque en buques civiles y militares

gabadi.com
gabadi@gabadi.com
[+34] 981 39 73 01

Índice



Gabadi



Presentación Gabadi

¿Por qué la habilitación es Critica?

Normativo internacional – Ruido

Atenuación sonora vs peso y espacio

Peso, consumo y velocidad

Mat. reciclables y rec. de buques

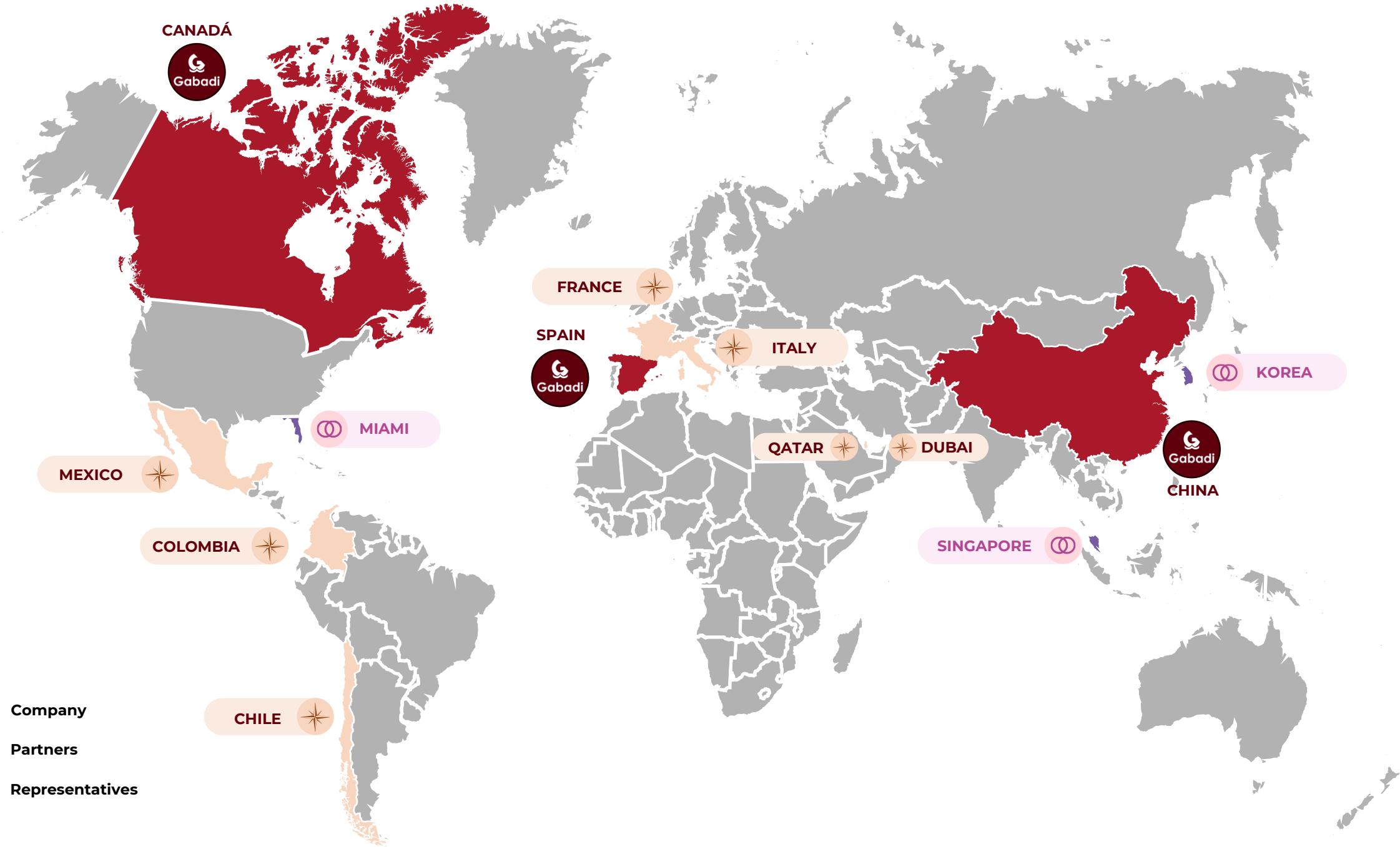
Buques militares y Naval Ship Code

Pruebas de choque en b. militares

Integración de requisitos: “camarote ideal”

Tendencias e innovación habilitación

Conclusiones

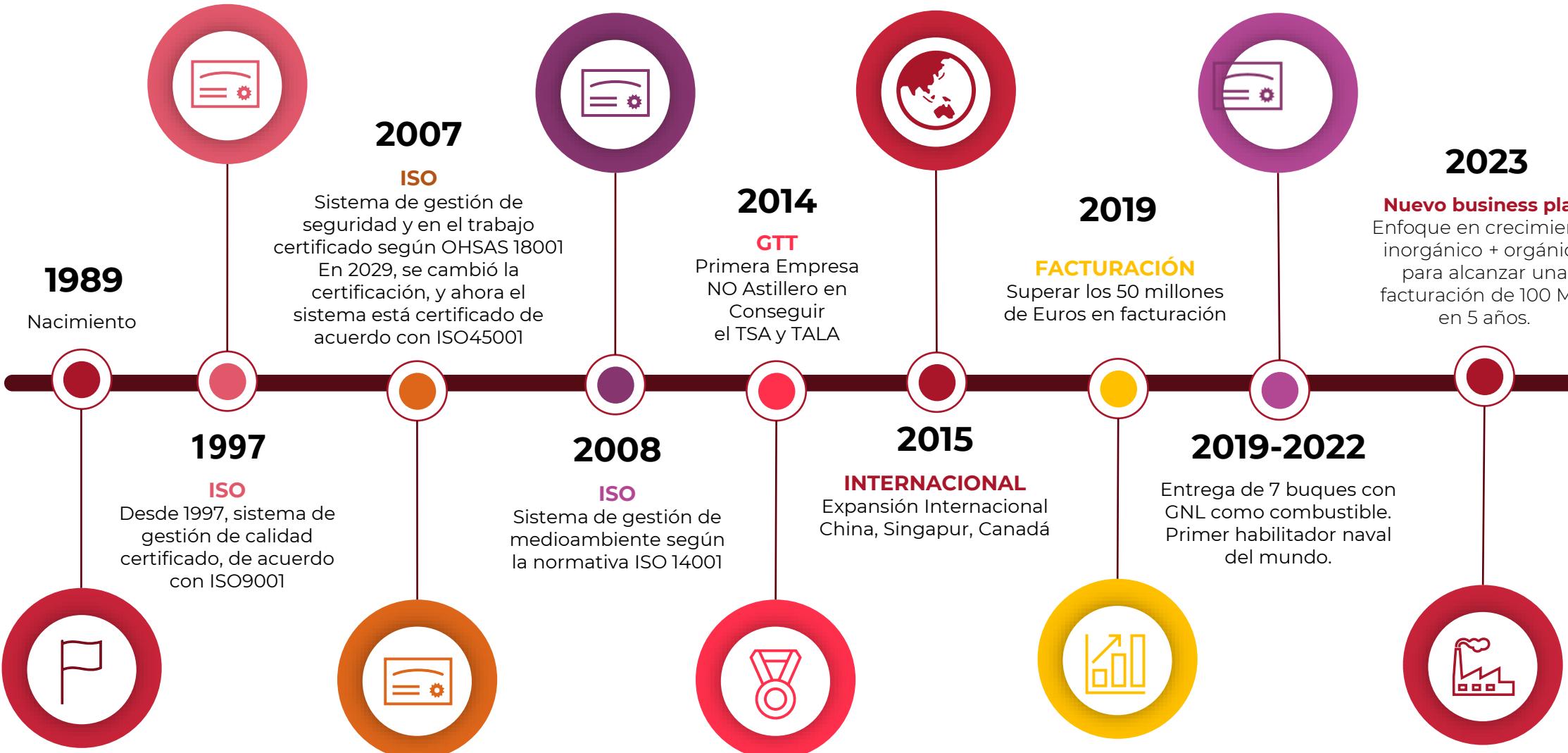


 Company

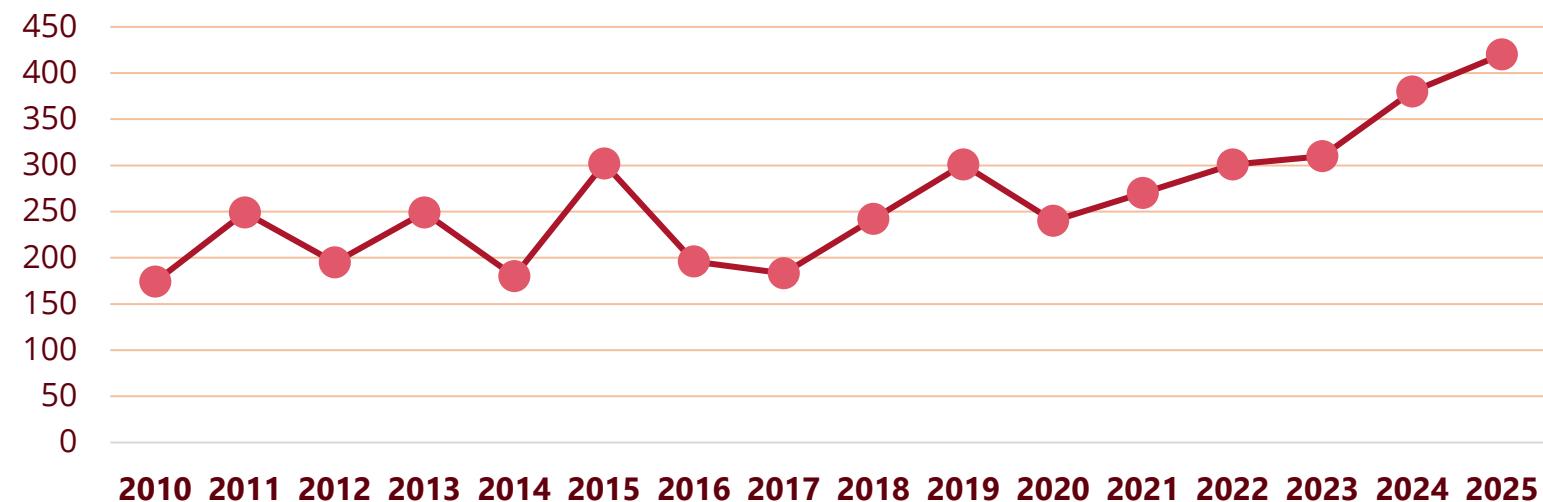
 Partners

 Representatives

Milestone



Recursos Humanos



En los últimos años, la plantilla media de Gabadi ha experimentado una evolución positiva.

- La media era de aproximadamente 250 personas.
- Crecimiento tras la Covid, hasta estabilizarse en torno a 300 trabajadores, como resultado de un aumento en el volumen de trabajo, especialmente en el mercado internacional, con proyectos de gran escala que la empresa está desarrollando en Canadá y China, y ahora con proyectos navales en otras partes del mundo.

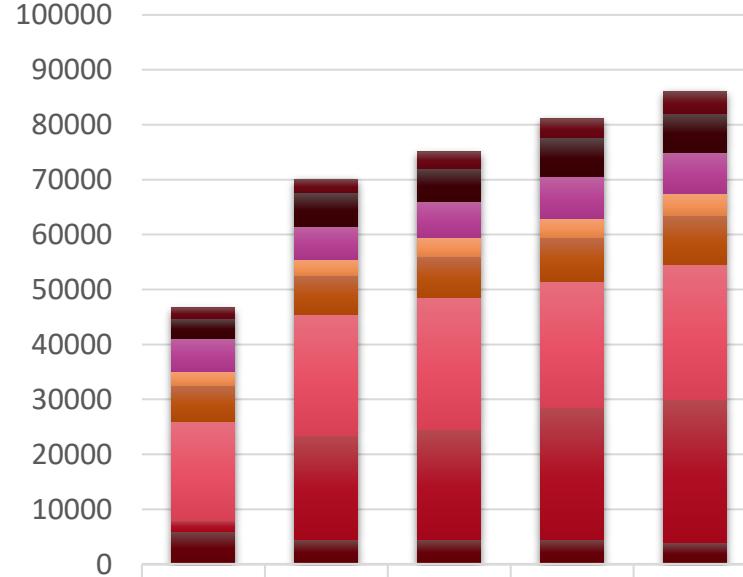
≥ 400
Workers



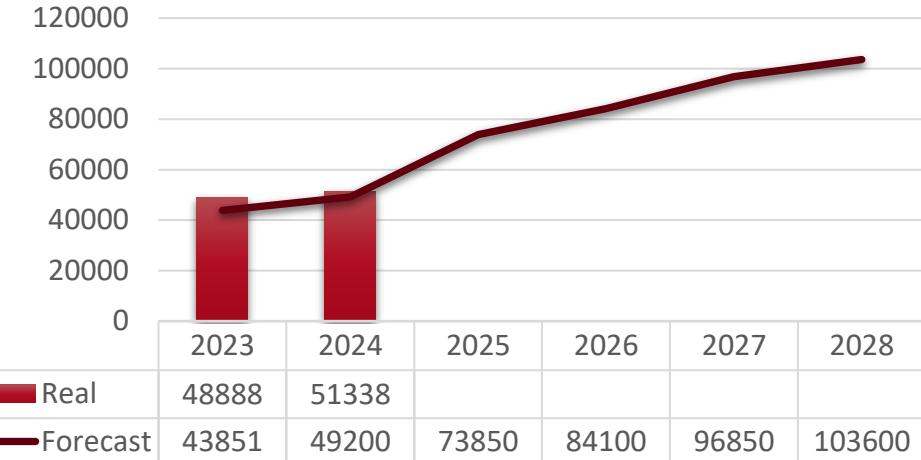
Business Plan

Markets

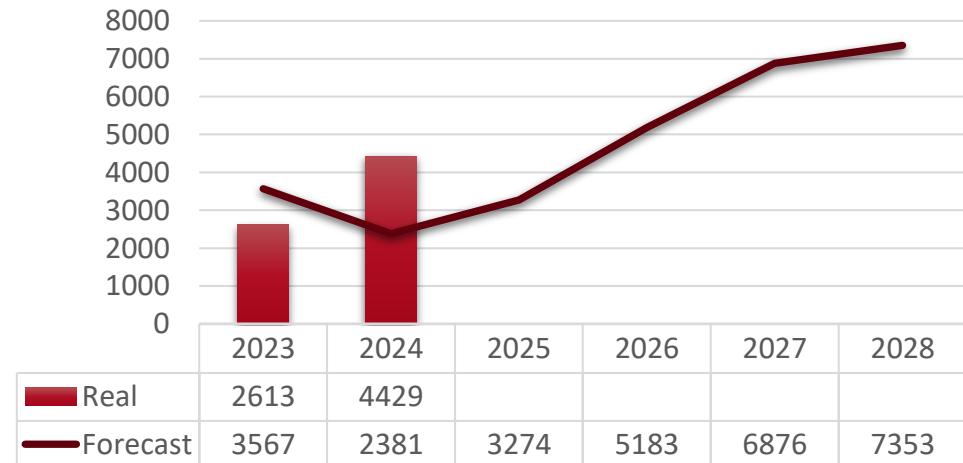
Título del eje



Forecast Turnover



Forecast Ebitda



Productos y servicios

DISEÑO DE MOBILIARIO CAD/CAM/CAE

En el área de Ingeniería contamos con sistemas de diseño 3D como NX, 3ds Max y AutoCAD, y con un equipo con más de 20 años de experiencia en el sector naval. Además, dentro del departamento se desarrollan proyectos decorativos con renders de imágenes fotorrealistas, así como recorridos virtuales mediante imágenes 360.



El mobiliario de GABADI para aplicaciones marinas se caracteriza por:

- Ahorro de peso.
- Instalación rápida.
- Soluciones a medida que cumplen con los requisitos tanto de astilleros como de clientes.

Ofrecemos una solución de diseño completa para adaptar equipos a buques existentes, incorporando productos únicos que se ajustan a espacios complejos; los elementos de mayor tamaño pueden desmontarse para su posterior ensamblaje a bordo.

Nuestro proceso de fabricación permite mantener un stock de piezas para repuestos y reparaciones de emergencia.

■ MOBILIARIO DE ALUMINIO

Mobiliario no combustible. Solución marina ligera y estética. Revestimiento en HPL para distintos componentes. Encimeras en diversos acabados: Corian, Hi-Macs, HPL. Pintura al horno, resistente al desgaste, con certificado MED y baja propagación de llama.



■ MOBILIARIO DE ACERO

Acero galvanizado con recubrimiento de pintura. Pintura al horno resistente al desgaste, con certificado MED y baja propagación de llama.



■ MOBILIARIO DE ACERO INOXIDABLE

Mobiliario no combustible que cumple con los estándares nacionales de limpieza exigidos en el ámbito sanitario.



■ MOBILIARIO TIPO PANEL DE ABEJA

Solución marina ligera y estética. Revestimiento en HPL de distintos fabricantes, resistente al desgaste, con certificado MED y baja propagación de llama.



■ MOBILIARIO DE SILICATO CÁLCICO-VERMICULITA

Mobiliario no combustible. Revestimiento en HPL de distintos fabricantes, solución estética para aplicaciones marinas, con certificado MED y baja propagación de llama.



■ MOBILIARIO DE MADERA

Tablero contrachapado con certificado MED y baja propagación de llama, según los requisitos. Revestimiento en HPL de distintos fabricantes, resistente al desgaste, con certificado MED y baja propagación de llama.



Productos y Servicios

DISEÑO y FABRICACIÓN de MOBILIARIO

Gabadi es un contratista integral de servicios llave en mano con más de 30 años de experiencia en el equipamiento, decoración y amueblamiento de todo tipo de buques civiles y militares:

- Mobiliario para zonas de alojamiento en cruceros.
- Ferris.
- Yates.
- Mobiliario para zonas habitables en plataformas offshore.
- Mobiliario para submarinos.
- Mobiliario para buques militares.

Nuestro catálogo de productos ofrece soluciones para todos los sectores del mercado marítimo comercial.

Contamos con una amplia experiencia técnica adquirida a lo largo de décadas ofreciendo productos fiables y un servicio sólido, y hemos construido una base de clientes que incluye a algunos de los principales astilleros comerciales y empresas de habilitación naval del mundo.



Productos y Servicios Mercados



Buques Militares, Civiles, Megayates, Cruceros



Recursos Técnicos



La empresa más antigua de España en la elaboración de productos para insonorización naval y protección pasiva contra incendios.

ISONELL ha ofrecido servicios de cualificación naval desde 1979. Actualmente, trabajamos con empresas nacionales e internacionales desde nuestras oficinas y plantas de producción.

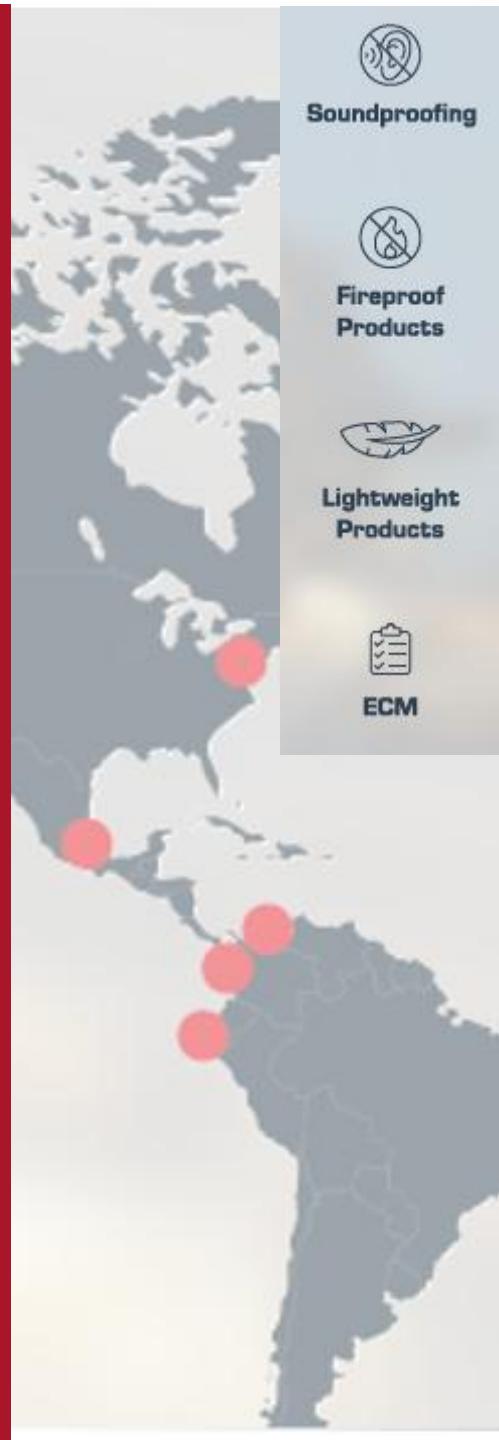
El gran número de proyectos realizados garantiza la trayectoria de nuestra firma, que se ha especializado en otros servicios de construcción y colocación de elementos como paneles estándar; paneles acústicos; paneles húmedos; paneles de nido de abeja; techos; ventanas; puertas estancas; escotillas; suelos flotantes; módulos de baño; sanitarios modulares.

ISONELL ha diseñado, desarrollado y certificado más de 20 productos con protección contra incendios, de acuerdo con los requisitos SOLAS e IMO para su filial Isonell. Algunos de los productos desarrollados por la empresa son:

- Isonell P60D: Puerta doble clase "A-60";
- Isonell 300: Techo clase "B-15" con el menor grosor del mercado;
- Isonell ATZ: Puerta clase "B-15" con una atenuación acústica de $Rw = 49dB$;
- Isonell A70: Mamparo clase "A-30" con una atenuación acústica de $Rw = 58dB$.

La empresa ha colaborado con otras compañías para desarrollar soluciones tanto en acústica como en resistencia al fuego. Para el primer caso, ha contado con el apoyo de TSI en la definición de las soluciones a adoptar.

Recursos Técnicos



Soundproofing



Fireproof
Products



Lightweight
Products



ECM

Gabadi - ISONELL

ACUSTIC & LIGHTWEIGHT



B25 Double Panel
Fire classification B-15
Thickness 70 mm
Acoustic attenuation 45db



B50 Standard Panel
Fire classification B-15
Thickness 50 mm
Weight 17,5 kg



A44 Panel
Fire classification B-15
Thickness 50 mm
Acoustic attenuation 44db



Honeycomb Panel
Fire classification B-15
Thickness 50 mm
Weight 6,11 - 6,3 kg/m²



A50 Panel
Fire classification A-15
Thickness 50 mm
Acoustic attenuation 48db



New Low Weight Panel
Fire classification A-15
Thickness 50 mm
Weight 12,4kg/m²



A70 Panel
Fire classification A-30
Thickness 70 mm
Acoustic attenuation 58db



Wet Units
Base in GRP
Bulkheads Ceilings
Honeycomb Door
Furniture
Aluminum Furniture
Honeycomb Aluminum
+ HPL

Recursos Técnicos



Su actividad principal es la habilitación naval, realizando todo tipo de trabajos de habilitación de buques y fabricación y montaje de mobiliario para los mismos.

N.S. LOURDES, S.L. comenzó su actividad empresarial en 1961. Desde esa fecha empezó a realizar trabajos que, a lo largo de su trayectoria, han sido su actividad principal: la habilitación naval, llevando a cabo todo tipo de trabajos orientados a la habilitación de buques y a la fabricación y montaje de mobiliario para los mismos.

- NAVAL
- YATES
- MILITAR
- OFFSHORE
- HOTEL



Recursos Técnicos



Índice



Gabadi



Presentación Gabadi



¿Por qué la habilitación es Critica?

Normativo internacional – Ruido

Atenuación sonora vs peso y espacio

Peso, consumo y velocidad

Mat. reciclables y rec. de buques

Buques militares y Naval Ship Code

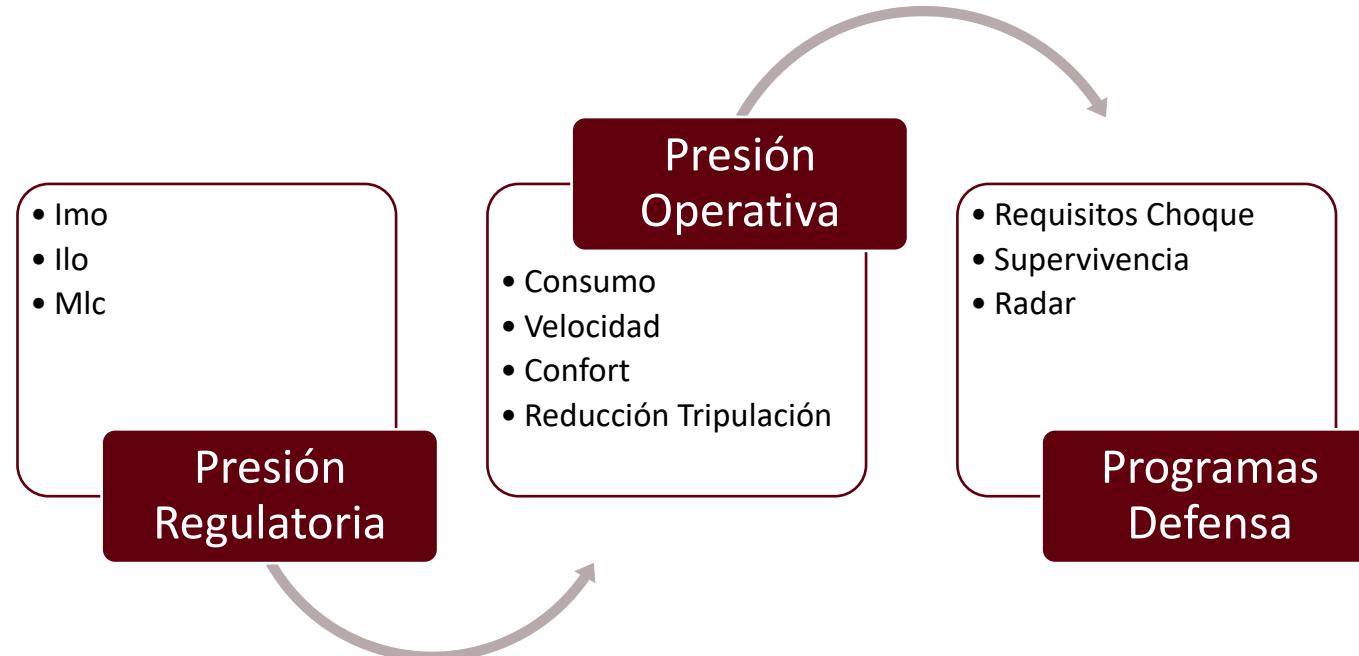
Pruebas de choque en b. militares

Integración de requisitos: “camarote ideal”

Tendencias e innovación habilitación

Conclusiones

Por qué la habilitación es crítica hoy:



Índice



Gabadi



Presentación Gabadi

¿Por qué la habilitación es Critica?



Normativo internacional – Ruido

Atenuación sonora vs peso y espacio

Peso, consumo y velocidad

Mat. reciclables y rec. de buques

Buques militares y Naval Ship Code

Pruebas de choque en b. militares

Integración de requisitos: “camarote ideal”

Tendencias e innovación habilitación

Conclusiones

Espacio / Norma	IMO(MSC.337(91))	ILO/MLC 2006	DNV – COMF-V(Grado 3 típico)	BV – COMF(Grado 3 típico)	ABS – HAB++
Camarotes	60 dB(A) (55 dB ≥10.000 GT)	Se remite a IMO/OIT	50–55 dB(A)	50–60 dB(A)	50 dB(A)
Salones / Comedores / Zonas recreo interiores	65 dB(A) (60 ≥10.000 GT)	Según guías IMO/OIT	55–60 dB(A)	55–60 dB(A)	55–60 dB(A)
Oficinas / Espacios de trabajo administrativos	65 dB(A) (60 ≥10.000 GT)	Según guías IMO/OIT	55–60 dB(A)	55–60 dB(A)	55–60 dB(A)
Puente de mando	65 dB(A)	Según guías IMO/OIT	60–65 dB(A)	60–65 dB(A)	55 dB(A)
Áreas exteriores / cubierta pública	75 dB(A)	-	70–75 dB(A)	70–75 dB(A)	70 dB(A)
Sala de control de máquinas / Centro control	75–85 dB(A)	Protección según OIT	70–75 dB(A)	70–75 dB(A)	70–75 dB(A)
Observaciones clave	Norma obligatoria en SOLAS	No fija valores: exige seguir IMO/OIT	Más exigente que IMO	Similar a DNV, con ajustes según GT	Límite más estricto en camarotes

Marco normativo Internacional – Ruido y Habitabilidad

- **IMO – SOLAS & Códigos de ruido**
 - SOLAS II-1/3-12 y II-1/3-1 obligan a reducir ruido y proteger a la tripulación.
 - Código de Niveles de Ruido a Bordo:
 - Resolución A.468(XII) (1981) – código original, de carácter recomendatorio.
 - Código de 2012 (MSC.337(91)), obligatorio desde 1 julio 2014 para buques sujetos a SOLAS (cargo y pasaje)
- **ILO – Maritime Labour Convention (MLC, 2006)**
 - La MLC 2006 y sus directrices incluyen requisitos de protección frente al ruido en espacios de trabajo y de vida
 - Guías ILO/Clase fijan niveles máximos orientativos para camarotes, zonas comunes, etc.
- Las principales sociedades ofrecen notaciones voluntarias de confort acústico, con criterios más exigentes que el mínimo IMO. En general definen grados (por ejemplo, 1=más estricto, 3=mínimo aceptable) para distintos tipos de buque. A continuación algunos ejemplos:



Índice



Gabadi



Presentación Gabadi

¿Por qué la habilitación es Critica?

Normativo internacional – Ruido



Atenuación sonora vs peso y espacio

Peso, consumo y velocidad

Mat. reciclables y rec. de buques

Buques militares y Naval Ship Code

Pruebas de choque en b. militares

Integración de requisitos: “camarote ideal”

Tendencias e innovación habilitación

Conclusiones

Problema principal:
**reducción de ruido
aéreo y estructural**
con:

Espesores limitados
en mamparos de
habitación.

Puertas ligeras,
muchas aberturas
(ventanas, rejillas).

Equipos en locales
adyacentes (HVAC,
ascensores, cocinas,
etc.).

Retos específicos
en **bueques de
pasaje y militares**:

Pasajeros: amplias
zonas públicas,
ruido de gente +
instalaciones.

Militares: ruido de
propulsión,
generadores, armas,
helicópteros.

Implementación.

Recomendaciones

Estudio de Ruidos y
vibraciones

Problemas

Topics Principales



El reto no es solo cumplir dB(A); es hacerlo con el menor peso y espesor posibles sin complicar explotación y mantenimiento

Mamparas de doble hoja + lana mineral / materiales fonoabsorbentes.

Mamparas y Techos no en contacto con el acero

Suelos flotantes (flooring + lámina pesada + aislantes). Viscolasticos

Elementos antivibratorios (silent blocks, soportes resilientes).

Ruido vs peso: más masa → mejor aislamiento... pero penaliza consumo y estabilidad.

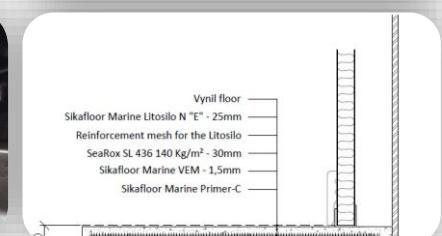
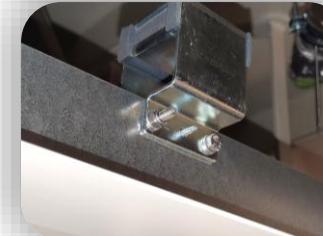
Ruido vs espacio: sistemas de doble hoja comen centímetros en camarotes ya muy ajustados.

Ruido vs coste / mantenibilidad: sistemas complejos son difíciles de reparar y certificar.

Sistemas Box in Box, o flotantes



Detalles constructivos básicos



Índice



Gabadi



Presentación Gabadi

¿Por qué la habilitación es Critica?

Normativo internacional – Ruido

Atenuación sonora vs peso y espacio



Peso, consumo y velocidad

Mat. reciclables y rec. de buques

Buques militares y Naval Ship Code

Pruebas de choque en b. militares

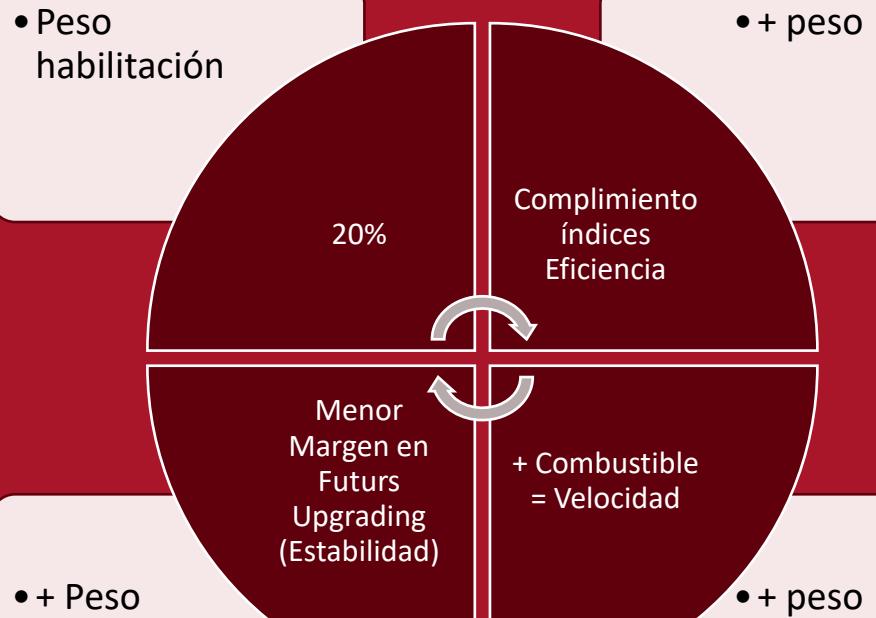
Integración de requisitos: “camarote ideal”

Tendencias e innovación habilitación

Conclusiones

Peso, consumo y velocidad: impacto en habilitación:

Buques Civiles



Buques Militares

Buques militares buscan:

Alta relación potencia / desplazamiento (velocidad, maniobrabilidad).

Reservas de margen de peso para futuros sistemas de combate.

Consecuencia en habilitación:

Materiales panelados **aligerados**, pero con buenas prestaciones acústicas y de choque.

Mobiliario “Shock-proof”: ligero, fijado, con buen comportamiento bajo choque.

Normativa IMO Medioambiental

EEXI (Energy Efficiency Existing Ship Index) – IMO (MEPC 76, en vigor desde 2023)

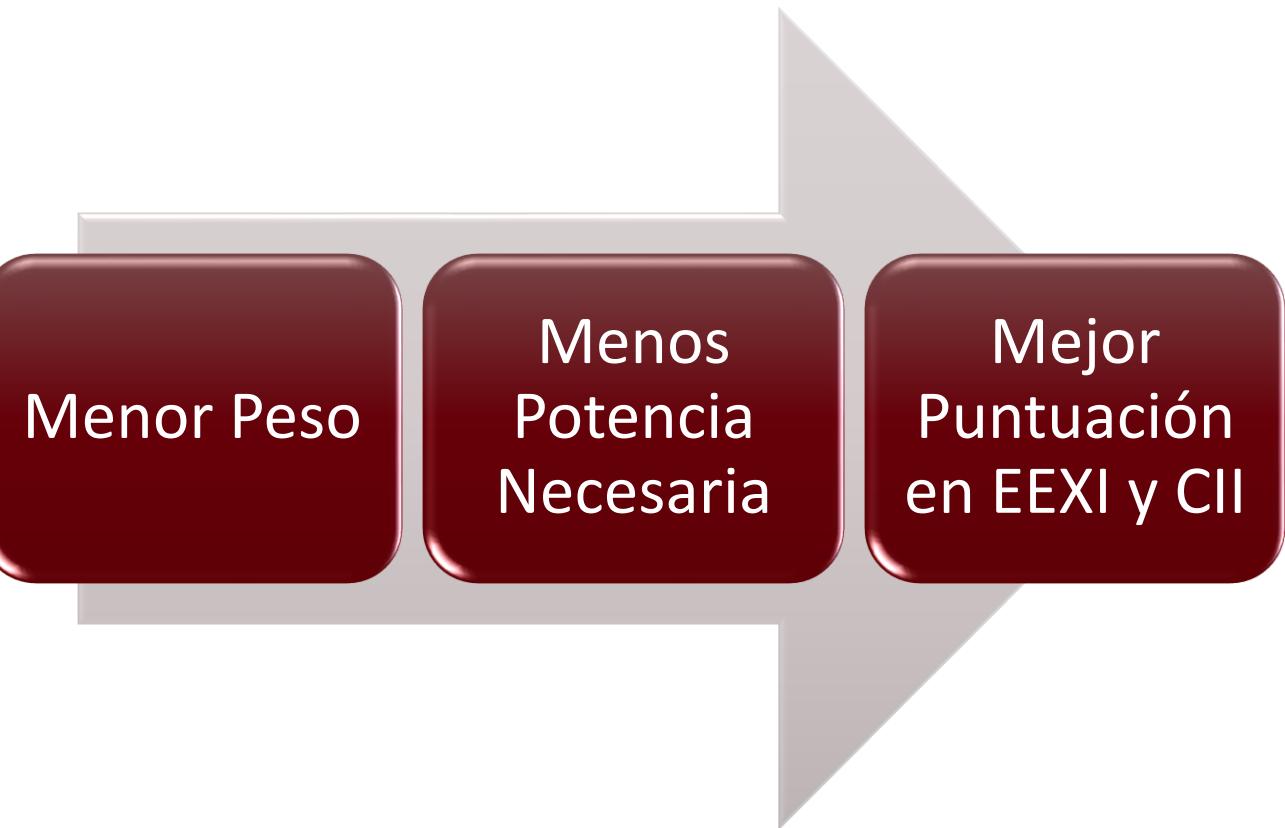
CII (Carbon Intensity Indicator) – IMO (en vigor desde 2024)

>
<

Paquete normativo net-zero (MEPC 83, aprobado abril 2025)

Reglamento FuelEU Maritime – Unión Europea (aplicación progresiva desde 2025)

Programas de reducción de velocidad en puertos (VSR)



Índice



Gabadi



Presentación Gabadi

¿Por qué la habilitación es Critica?

Normativo internacional – Ruido

Atenuación sonora vs peso y espacio

Peso, consumo y velocidad



Mat. reciclables y rec. de buques

Buques militares y Naval Ship Code

Pruebas de choque en b. militares

Integración de requisitos: “camarote ideal”

Tendencias e innovación habilitación

Conclusiones

Materiales reciclables y normativa de reciclaje de buques

Hong Kong International Convention for the Safe and Environmentally Sound Recycling of Ships (2009)

Regula el reciclaje seguro y ambientalmente correcto de buques.

Exige Inventario de Materiales Peligrosos (IHM) a lo largo de la vida del buque.

Reglamento (UE) 1257/2013 sobre reciclado de buques

Transpone en la UE los principios de Hong Kong y permite medidas más estrictas.

Preferencia por:

- Aislantes y paneles **libres de asbestos, metales pesados, retardantes halogenados**.
- Adhesivos, pinturas y sellantes con baja toxicidad y trazabilidad.
- Materiales con **fichas de datos para el IHM** (ubicación y cantidad).

Retos:

- Algunos aislantes acústicos tradicionales llevan componentes problemáticos.
- Necesidad de combinar **alto aislamiento acústico con reciclabilidad y baja peligrosidad**.
- Trazabilidad documental (IHM) durante reformas y refits.



Normativa de Fuego Habilitación



MED → Certificación
y marcado de
equipos.

- USCG →
Aceptación de
equipos
equivalentes + 46
CFR Part 164.

- FTP Code →
Ensayos de fuego,
humo y toxicidad
para materiales.

- SOLAS → Marco
general de
protección contra
incendios.

Índice



Gabadi



Presentación Gabadi

¿Por qué la habilitación es Critica?

Normativo internacional – Ruido

Atenuación sonora vs peso y espacio

Peso, consumo y velocidad

Mat. reciclables y rec. de buques

→ Buques militares y Naval Ship Code

Pruebas de choque en b. militares

Integración de requisitos: “camarote ideal”

Tendencias e innovación habilitación

Conclusiones

Caso particular: Buques militares y Naval Ship Code

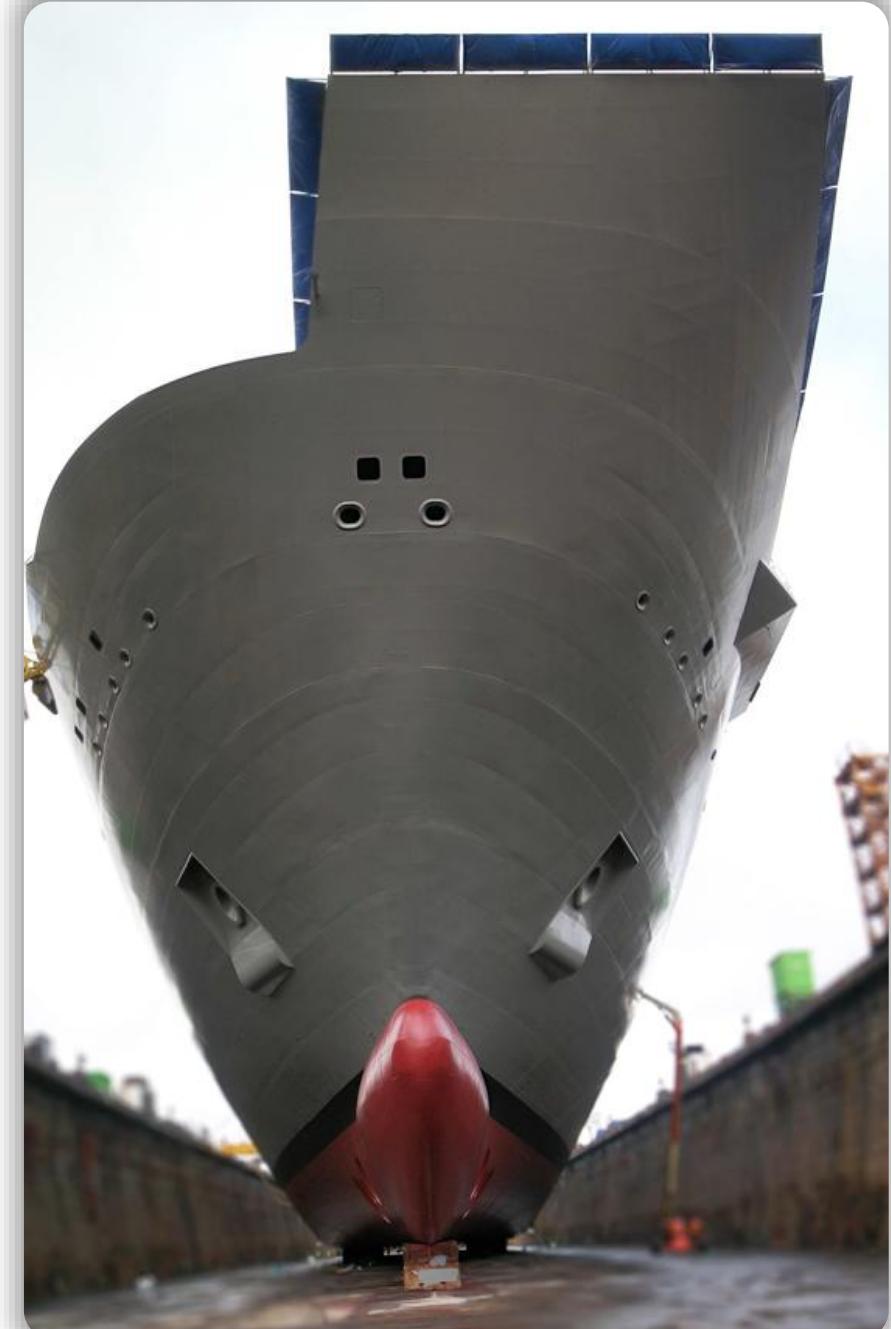


Los buques de guerra no están obligados a cumplir todos los convenios civiles, pero:

- Usan **IMO/ILO/MLC como referencia técnica** para habitabilidad de la dotación.
- Se apoyan en normas específicas como el **NATO Naval Ship Code (ANEP-77)**, que incorpora objetivos de seguridad, habitabilidad y supervivencia para buques de guerra (Fire Safety, Escape & Evacuation, Stability & Damage Control, Machinery & Noise/Vibration)

Buques Militares Sociedades Clasificación

Sociedad	Normativa Militar	Ámbitos Técnicos	Aplicación Típica
Lloyd's Register (LR)	Naval Ship Rules (NSR)	Choque, firmas, fuego, ruido/vibración, survivability	Fragatas, destructores, OPVs OTAN
DNV	Rules for Naval Vessels / DNV-SHOCK	Choque, estabilidad daño, habitabilidad, firma acústica	Fragatas y programas europeos
RINA	Naval Ship Rules	Survivability 1/2/3, fuego, reducción firmas	Corbetas, patrulleros, logísticos
ABS	Naval Vessel Rules (NVR)	MIL-STD-901D, MIL-STD-167, CBRN, fuego militar	Buques US Navy y USCG
Bureau Veritas (BV)	NR 600 Naval Ships	Shock, fire integrity, low observability, survivability	Buques franceses y OTAN
ClassNK	Guidelines for Naval Ship Classification	Seguridad, estructura, compartimentado	Buques Asia-Pacífico



Retos Habilitación Naval Buques Militares



>

<

Habilitación Normal

- Las áreas de descanso y alojamientos deben cumplir:
- Confort, ruido, vibraciones (IMO/ILO),
- Materiales ligeros.

Firma Acústica.

- Minimizar la **firma acústica radiada al agua**,
- Evitar resonancias, cavitación, vibraciones estructurales,
- Evitar fuentes de ruido parasitario (puertas, rejillas, mobiliario).

Requisitos de choque y resistencia en combate

- Resistir impactos de choque (MIL-STD-901D / NATO STANAG 4141),
- No desprender fragmentos,
- Usar muebles atornillados o integrados en estructura,

Fuego

- Tener baja inflamabilidad y baja propagación de llama,
- Contener el fuego sin emisión excesiva de humo (basado en FTP Code).

Integración electromagnética y firma radar

- Materiales que no afecten al RCS (radar cross section),
- Unión rígida o flexible según exigencias antisísmicas,
- Evitar cavidades resonantes.

Índice



Gabadi



Presentación Gabadi

¿Por qué la habilitación es Critica?

Normativo internacional – Ruido

Atenuación sonora vs peso y espacio

Peso, consumo y velocidad

Mat. reciclables y rec. de buques

Buques militares y Naval Ship Code



Pruebas de choque en b. militares

Integración de requisitos: “camarote ideal”

Tendencias e innovación habilitación

Conclusiones

Pruebas de Choque



>

<

Qué son:

- Ensayos para verificar que el buque y sus equipos resisten choques debidos a explosiones submarinas cercanas (minas, torpedos, cargas de demolición).

Ensayos y criterios basados en:

- Def Stan 08-120 y NATO STANAG 4141/4549 para equipos en buques de superficie
- Normas de laboratorios de dinámica estructural y vibración (BR3021, BR8470, MAP 01-470, MIL-STD-167-1A, etc.).
- Reglas de sociedades de clasificación para buques navales, p.ej. Bureau Veritas – NR483, con notación **SHOCK EQUIPMENT**

Mobiliario, paneles y techos:

- Deben **permanecer fijados** y no generar proyectiles durante el choque.
- Interfaces panel–estructura y soportes de mobiliario requieren diseño y ensayo específicos.

Sistemas de tuberías, bandejas de cables, HVAC en áreas de habilitación:

- Soportados sobre **bastidores resilientes y soportes de choque**.

Trade-off:

- Soportes de choque más robustos → más peso y espacio.
- Exigencias acústicas y de vibración pueden entrar en conflicto con rigideces necesarias para choque.

Índice



Gabadi



Presentación Gabadi

¿Por qué la habilitación es Critica?

Normativo internacional – Ruido

Atenuación sonora vs peso y espacio

Peso, consumo y velocidad

Mat. reciclables y rec. de buques

Buques militares y Naval Ship Code

Pruebas de choque en b. militares



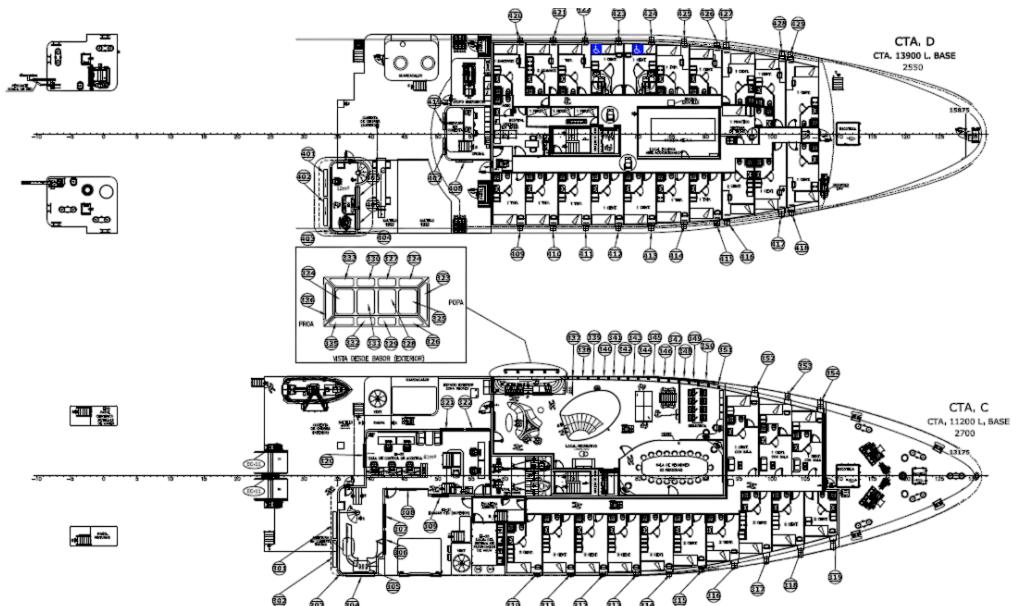
Integración de requisitos: “camarote ideal”

Tendencias e innovación habilitación

Conclusiones

Camarote Ideal

El camarote pasa de ser un simple 'mueble' a un sistema técnico donde convergen reglas IMO, ILO/MLC, Hong Kong, Naval Ship Code y normas de choque.



Índice



Gabadi



Presentación Gabadi

¿Por qué la habilitación es Critica?

Normativo internacional – Ruido

Atenuación sonora vs peso y espacio

Peso, consumo y velocidad

Mat. reciclables y rec. de buques

Buques militares y Naval Ship Code

Pruebas de choque en b. militares

Integración de requisitos: “camarote ideal”

→ Tendencias e innovación habilitación

Conclusiones

Tendencias en Habilitación



>

<

Nuevos materiales:

- Paneles sándwich híbridos, metamateriales acústicos y soluciones de alta atenuación con baja masa. Chineca
- Espumas y aislantes reciclados / reciclables cumpliendo Hong Kong + reglamentos químicos. Hay Proyectos con Corcho y otros materiales, poco éxito.

Diseño digital y simulación:

- Modelos vibro-acústicos para optimizar configuración de paneles, suelos flotantes y soportes antes de montar. Firmas como TSI (Publio Beltran).
- Gemelos digitales para evaluar peso, ruido y respuesta a choque de la habilitación. NX Naxtran

Soluciones modulares:

- Cabinas prefabricadas ya certificadas en ruido y choque.
- Kits de reforma "green & low-noise" para upgrades y life-extensions.

Perspectiva de negocio:

- Diferenciarse ofreciendo paquetes integrados: ruido + peso + reciclabilidad + choque en un único concepto de habilitación.

Índice



Gabadi



Presentación Gabadi

¿Por qué la habilitación es Critica?

Normativo internacional – Ruido

Atenuación sonora vs peso y espacio

Peso, consumo y velocidad

Mat. reciclables y rec. de buques

Buques militares y Naval Ship Code

Pruebas de choque en b. militares

Integración de requisitos: “camarote ideal”

Tendencias e innovación habilitación



Conclusiones (modulares – Magayates)

Offshore_Modular Designs

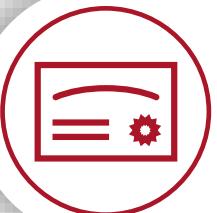
Modularización de alojamientos offshore.

Opciones alternativas a buques tipo flotel.

Mayor eficiencia energética y más seguridad.

Desarrollo de nuevas soluciones de alojamiento que permitan sustituir los buques tipo flotel durante la rehabilitación o reparación de plataformas:

- Mayor seguridad, ya que se evitan los traslados diarios a las plataformas al alojar al personal en ellas.
- Reciclaje de contenedores usados mediante su reutilización.
- Menor emisión de gases que la generada por un buque tipo flotel.



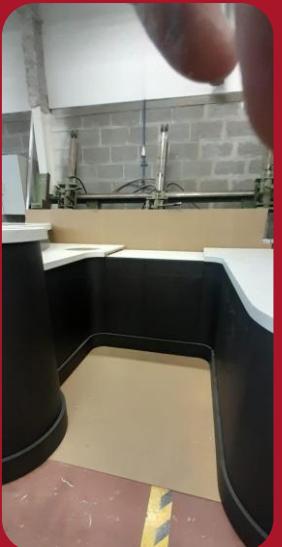
Patent N°: 399325

- Classified by major IACS entities.
- Possibility of ATEX and UL Certifications.
- Patented SIMHO System (*System and procedure for constructing habitable facilities for floating artifacts.*)

Megayates



Freedom of the Seas



Normativa Megayates



>

<

MLC 2006: exige limitar exposición a ruido y vibraciones en zonas habitables.

- Camarotes: ≤55–60 dB(A), Comedores y salas comunes: ≤60–65 dB(A).

- Sociedades de clasificación (DNV, ABS, RINA) ofrecen clases de confort (SILENT, Comfort Class).

- Código de Ruido IMO MSC.337(91): fija límites en dB(A) según el tipo de espacio.

- ISO 6954 e ISO 20283-5: criterios de vibración para zonas habitables.

- Yates privados pequeños pueden estar exentos de MLC si <200 GT y sin fin comercial.

Comparativa Yates Cruceros



>

<

Cruceros deben cumplir MLC y SOLAS estrictamente.

Megayates aplican códigos equivalentes (LY3, REG Yacht Code) si son comerciales.

Cruceros usan aislamiento acústico extensivo;

yates buscan reducción de firma acústica y lujo

Cruceros priorizan seguridad global y salud

yates priorizan confort de huéspedes

Límites de ruido similares, pero cruceros implementan más medidas activas por densidad de pasajeros.

Notaciones de confort aplicadas para garantizar descanso y experiencia premium a bordo.





Avd. Xesús Fernández Pita, 53
Polígono Industrial Río do Pozo
15578 Narón – A Coruña - España

-
-  gabadi.com
 -  gabadi@gabadi.com
 -  [+34] 981 39 73 01

