

Puntuación 9. Trabajo Fin de Grado que ofrece una comparativa entre diferentes métodos desarrollando un estudio en profundidad a la luz de la normativa internacional. El texto destaca por su profusión de datos y calidad gráfica.

I. ANTECEDENTES

- La contaminación del medio marino es un hecho innegable hoy día, y progresivamente la sociedad ha ido tomando conciencia del grave problema que supone
- Desde 1973, la OMI ha estado trabajando en la regulación y control de este problema. Como resultado, el Convenio MARPOL (dividido en seis anexos, uno por cada fuente de contaminación) es actualmente el encargado de proteger el medio marino
- Para este Proyecto se trabajó con el **Anexo V - Reglas para la prevención de la contaminación marina por basuras de los buques**. Dentro de él, se estipula la necesidad de diseñar un **plan de gestión de basuras**, con los **procedimientos** a seguir para **asegurar su correcta manipulación y almacenamiento**. Engloba los siguientes campos o actividades:



- Reducción de los residuos al mínimo
 - Manipulación de los residuos** producidos a bordo (recogida, almacenamiento, descarga y tratamiento de las basuras)
- En este Proyecto también se ha empleado la norma **ISO 21070 (Ships and marine technology - Marine environment protection - Management and handling of shipboard garbage)** para categorizar los desechos y para estimar su producción durante el trayecto.



II. OBJETO Y ALCANCE

El objetivo de este Proyecto es el diseño de ingeniería de una instalación para la recepción, tratamiento y almacenamiento de los residuos generados en un buque RO-PAX a lo largo de su ruta de navegación

CARACTERÍSTICAS DEL BUQUE	
Tipo	RO-PAX
Eslora total (m)	172,00
Eslora entre perpendiculares (m)	157,00
Manga de trazado (m)	26,20
Puntal a la cubierta superior (m)	14,84
Puntal a la cubierta principal (m)	9,20
Calado medio de trazado (m)	6,20
Capacidad (pax.)	1000



III. SOLUCIÓN PROPUESTA

1) CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE PRODUCCIÓN

Basuras	Categoría	Producción (m³)
Desechos de alimentos	Alimentos blandos y limpios	6,73 m³
	Alimentos duros y/o con envases	3,93 m³
	Alimentos contaminados	0,56 m³
Aceites de cocina usados		0,11 m³
Desechos domésticos y operacionales	Vidrios	20,24 m³
	Papel/cartón/ trapos no contaminados	11,55 m³
	Madera	(no estimable)
	Metal	6,05 m³
	Especiales o peligrosos	(no estimable)
Desechos de plástico	Con PVC, PCB's, metales pesados...	2,75 m³
	Limpios	8,25 m³

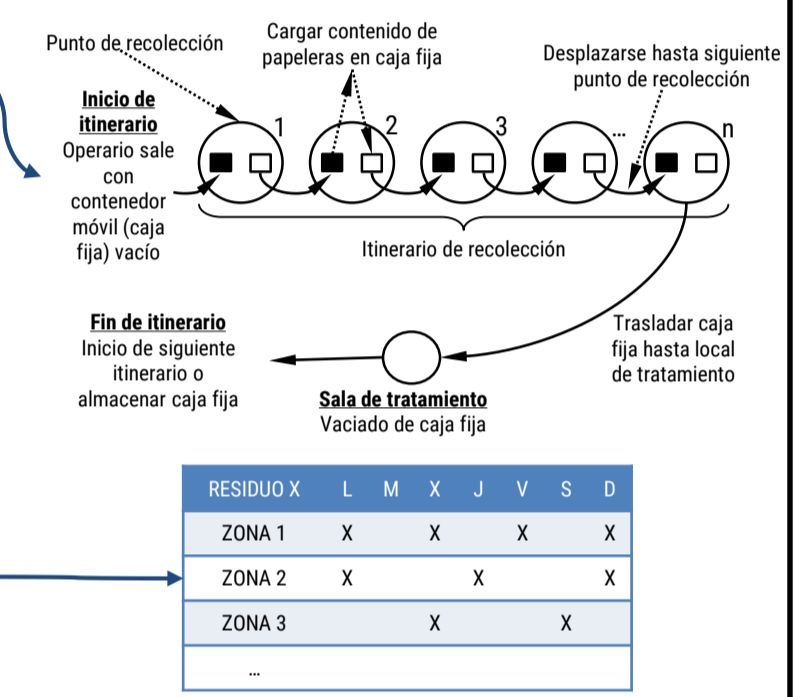
2) SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y DE RECOGIDA



Recogida según sistema de caja fija

Se distribuyen puntos de recolección (papeleras) por todo el buque

Planificación semanal de las recogidas

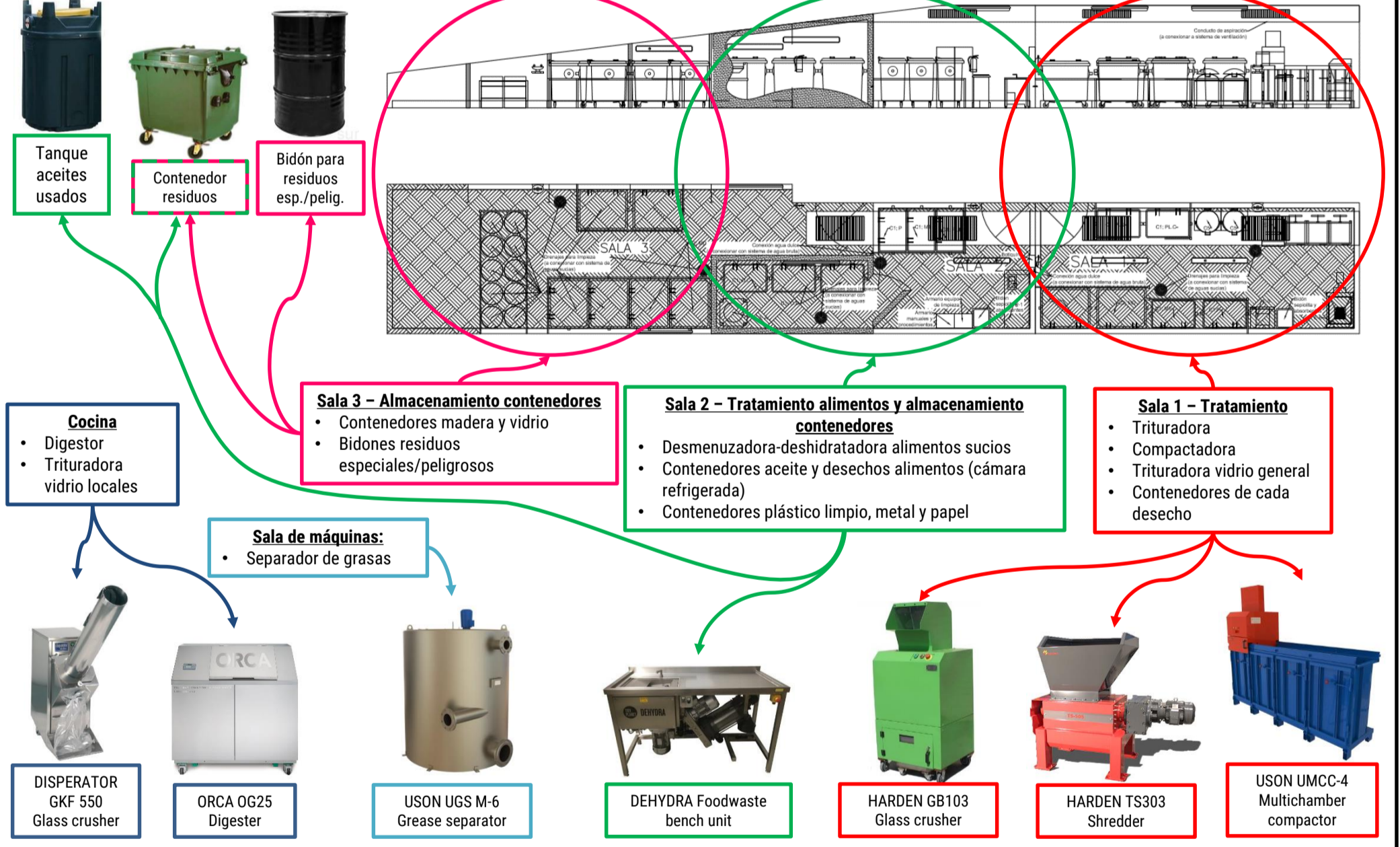


Duración parada intermedia → d = 11 días

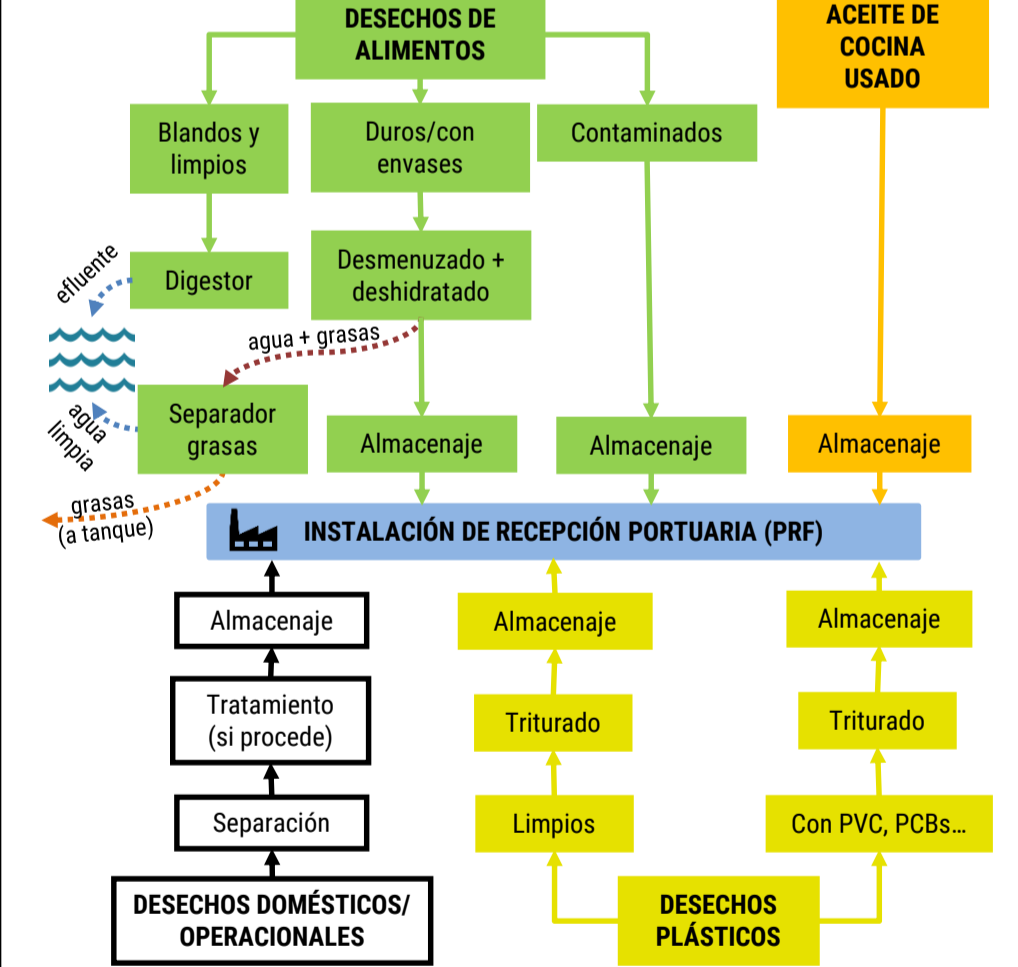
$$V_{\text{tipo residuo}} = k \times d \times P \quad (\text{ISO 21070})$$

Producción diaria per cápita propia de cada residuo Personas a bordo P = 1000 personas

4) DISEÑO DE SALA DE TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO. DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS Y CONTENEDORES



3) DIAGRAMA DE FLUJO DE LA INSTALACIÓN



IV. CONCLUSIONES

- Existe una gran variedad de planes de gestión de residuos, y es el proyectista el encargado de buscar la opción más adecuada (acorde con la legislación internacional).
- La opción de tratamiento propuesta aúna el menor número de equipos a instalar, la mayor reducción de volumen de residuos a almacenar y el mínimo impacto en el medio marino (sólo se vierte al mar un efluente tratado).
- En términos energéticos, supone un bajo consumo eléctrico (17.002,67 kWh/año) con una huella de carbono de 11,7 t.CO2/año.
- A pesar de que la legislación permite el vertido de los desechos de alimentos, el sistema elegido permite reducir al mínimo el impacto en el medio marino y, a su vez, ser rentable energética y económicamente.

V. BIBLIOGRAFÍA

