



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA  
CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES**

Tesis previo la obtención del grado de:  
**LICENCIADO EN CIENCIAS NAVALES**

**TEMA**

**LA CONTAMINACIÓN DEL MAR. TRATAMIENTO DE  
AGUAS NEGRAS Y GRISES A BORDO DEL BUQUE  
ESCUELA "MARAÑÓN".**

**AUTOR**

**JOFFRE FERNANDO POAQUIZA MENESES**

**DIRECTOR**

**ALFG. MARIA BARRIOS CORNEJO**

**SALINAS, DICIEMBRE DEL 2014**

# AGENDA

2



Problema Situacional



Fundamentación Teórica



Metodología de la investigación



Propuesta



Conclusiones



Recomendaciones



Bibliografía

3

# Problema Situacional

4

A  
N  
T  
E  
C  
E  
D  
E  
N  
T  
E  
S

1948

- Organización Marítima Internacional

1973

- Aprobación del Convenio Internacional para prevenir la contaminación del mar.

1978

- Modificación del Convenio internacional para prevenir la contaminación del mar "MARPOL 73/78"

2001

- Buque Escuela Marañón llega al Ecuador

5

## PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Inexistencia de un proceso de tratamiento de las aguas negras y grises que se producen a bordo del Buque Escuela Marañón.

## Objetivo:

### General

- Proponer el tratamiento de las aguas negras y grises a bordo del Buque Escuela Marañón para prevenir la contaminación del mar en la rada de Salinas.

## Objetivos:

### Específicos

- Diagnosticar la situación del tratamiento de las aguas negras y grises del Buque Escuela Marañón.
- Identificar los problemas en que se vería afectado el Buque Escuela Marañón debido a la contaminación que produce.
- Determinar las funciones de una planta de tratamiento de aguas negras y grises para el Buque Escuela Marañón.

## Hipótesis

- Con la adquisición e implementación de la planta de tratamiento de aguas negras y grises a bordo del Buque Escuela Marañón permitirá contrarrestar la contaminación que el buque ocasiona en la rada de Salinas.



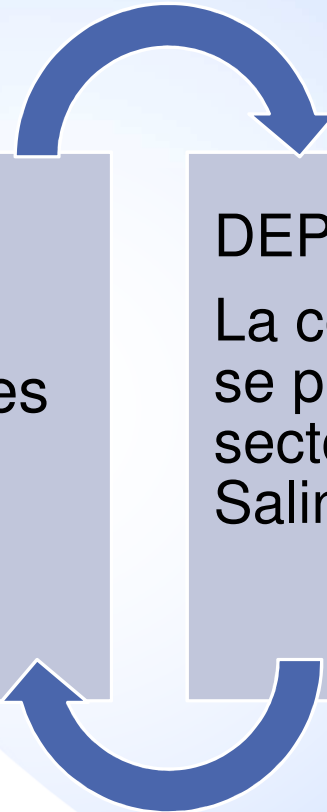
# Variables

## INDEPENDIENTE

Tratamiento de las aguas negras y grises a bordo del Buque Escuela "Marañón".

## DEPENDIENTE

La contaminación que se produce al mar en el sector de la rada de Salinas.

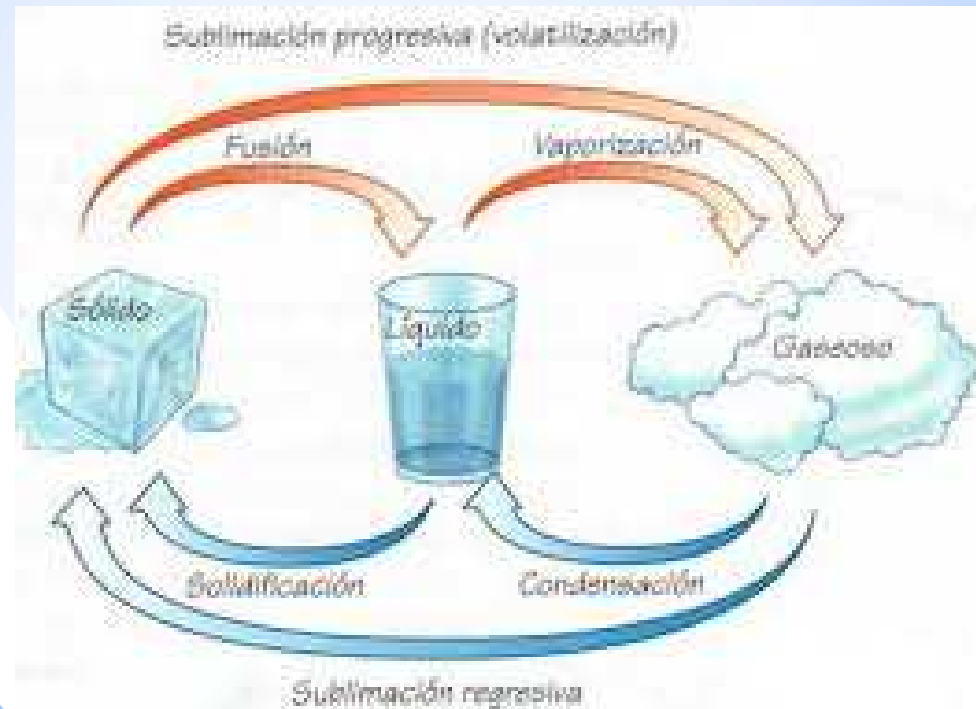
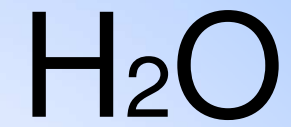


10

# Fundamentación Teórica

- El agua
- Contaminación del agua
- Contaminación del mar
- Consumo de agua a bordo del buque
- Aguas negras
- Aguas grises
- Tratamiento de aguas negras y grises
- Planta de tratamiento de aguas negras y grises
- Buque Escuela Marañón

# El agua



# Contaminación del agua

Se considera contaminada cuando su composición se ve alterada debido a la actividad humana.

Agentes patógenos

Sustancias químicas inorgánicas

Sustancias químicas orgánicas

Nutrientes vegetales

Sedimentos

Sustancias radioactivas

# Contaminación del mar

80% tierra  
20% buques



Desechos  
industriales y  
domésticos



Derrames de  
petróleo,  
achiques de  
sentinas y  
aguas  
residuales



Problemas en  
la salud  
humana.

En la rada de Salinas se produce una contaminación en el mar de este sector, debido a los buques que navegan a diario por la zona, sin embargo esta contaminación no es producida solo por los buques sino también se debe a las descargas de aguas residuales tanto de las viviendas como de las industrias.

De las 25 empresas que fueron sometidas al censo por parte de la subsecretaría de Gestión Ambiental Costera, solo 3 empresas cumplían con tener estudios ambientales.

## Consumo de agua a bordo del buque

Actividad	Consumo
Bebida	2 Lts.
Cocina	15 Lts.
Limpieza	10 Lts.
Aseo personal	20 Lts.

### Buque Escuela Marañón

Consumo diario	50 gal.
Consumo mensual	1.500 gal

## Aguas negras

- Fluidos procedentes de vertidos cloacales con materia orgánica, fecal y orina.
- La denominación de aguas negras se debe justamente a su coloración.



## Aguas grises

- Son aquellas aguas producidas por procesos domésticos como el lavado de ropa, loza y el baño de las personas.
- que las aguas grises sin tratar no pueden ser utilizadas pues generan malos olores si se dejan más de un día

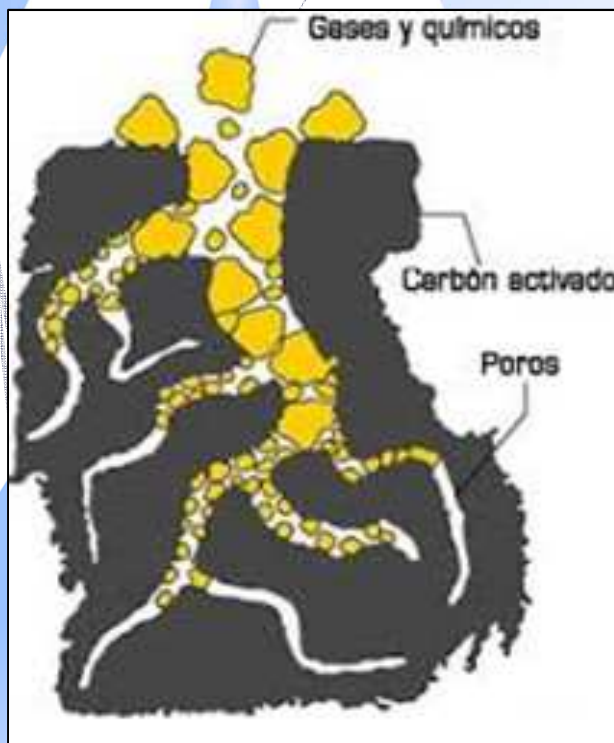


# Tratamiento de aguas negras y grises

- Cribado
- Sedimentación
- Flotación
- Carbón activo



# Carbón activo



- ▶ El carbón activo posee propiedades absorbentes debido a su estructura porosa que ayudan a eliminar olores y sabores que tiene el agua contaminada.
- ▶ se preparan a partir de materias primas carbonosas tales como madera, lignito, carbón y cascaras de nuez, mediante procesos térmicos que implican la carbonización y la deshidratación
- ▶ Tiene la ventaja que puede ser reactivado sin perder su absorción, esto se lo realiza calentando el carbón a una temperatura hasta  $930^{\circ}\text{C}$ , con esto se logra quemar eliminando los productos orgánicos absorbidos, restaurando a su capacidad inicial al carbón activo.

## Planta de tratamiento de aguas negras y grises

- Domésticas
- Industriales

Su funcionamiento debe ser el siguiente:

- Estado desactivado
- Estado de inicialización
- Estado operativo
- Estado de mantenimiento

# Buque Escuela Marañón



- 1937 U.S. ARMY LT-1938 New Orleans
- 1953 Salerno LT- 1953
- 1984 Enviado al distrito de Brownsville, Texas
- 1997 Presto servicios a la autoridad portuaria de Estados Unidos
- 2001 Adquirido por Ecuador “Remolcador Sangay”
- El 12 de julio del 2002 es donado a la Escuela Superior Naval
- 2011 BAE Marañón.

<b>Tipo de unidad:</b>	<b>Oceánico</b>
Clase de buque:	Remolcador
Eslora:	32,61m
Manga:	8m
Puntal:	4,30m
Calado ligero:	3,34m
Calado cargado:	3,66m
Desplazamiento a toda carga:	390 tons.
Desplazamiento liviano:	295 tons.
Velocidad máxima:	12 nudos
Velocidad de remolque:	8 nudos
Número de unidades propulsoras:	01
Potencia:	1200 HP
Consumo de combustible:	75 Gal/Hr
Combustible utilizado por el buque:	Diésel (DMFO)
Capacidad total de combustible:	21,042 Gal.
Capacidad de agua:	12,477 Gal.



Instrumento	Descripción
<b>Constitución Política de la República del Ecuador</b>	El estado debe proteger el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable.
<b>Ley Reformatoria al Código Penal</b>	Tipifica los delitos contra el Patrimonio Cultural, contra el medio ambiente y las contravenciones ambientales; además de sus respectivas sanciones.
<b>Ley de Gestión Ambiental</b>	Establece los principios y directrices de la política ambiental;
<b>Código de Policía Marítima.</b>	Establece la jurisdicción y las responsabilidades civiles y ambientales que corresponde a los usuarios de muelles, atracaderos y puertos.

# METODOLOGÍA

## Población y muestra

Encuestados	Cantidad
Dotación del BESMAR	07
Población en la rada de salinas	274
Total	281

# Técnicas de recolección de datos

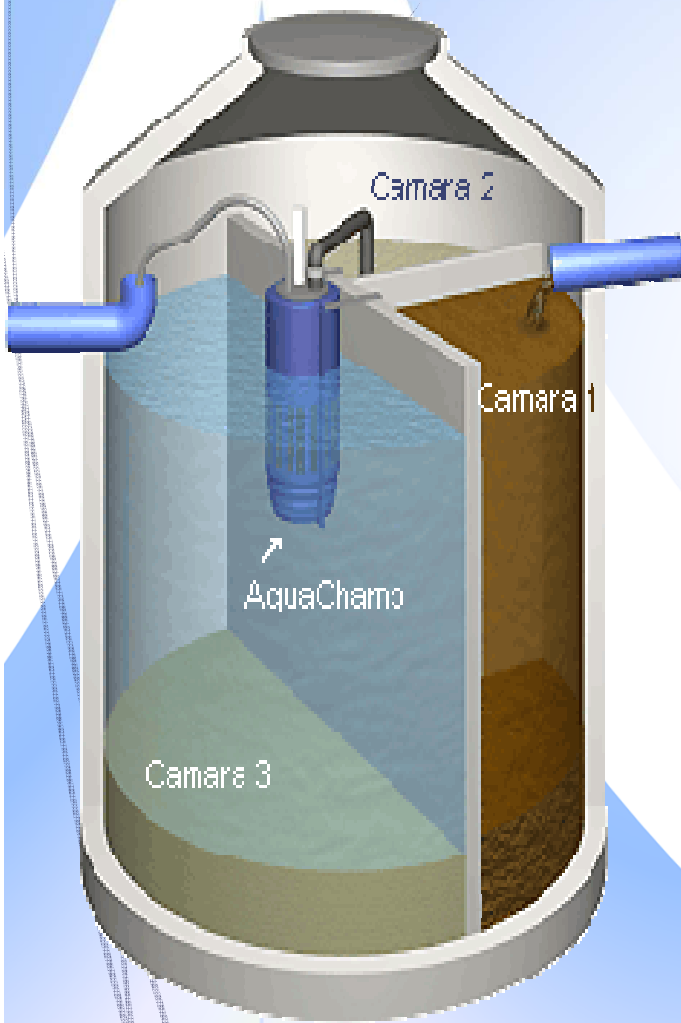


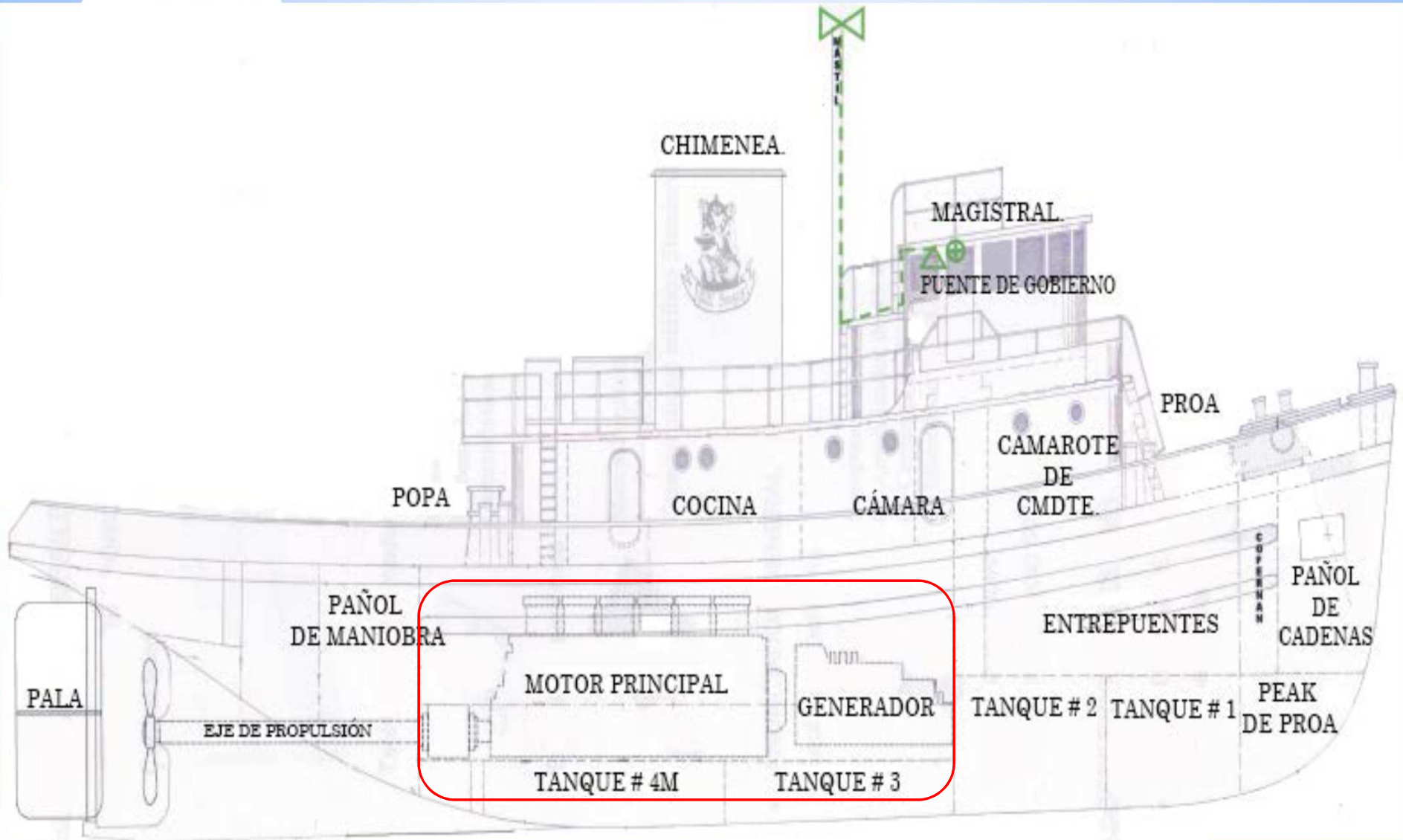
Encuesta

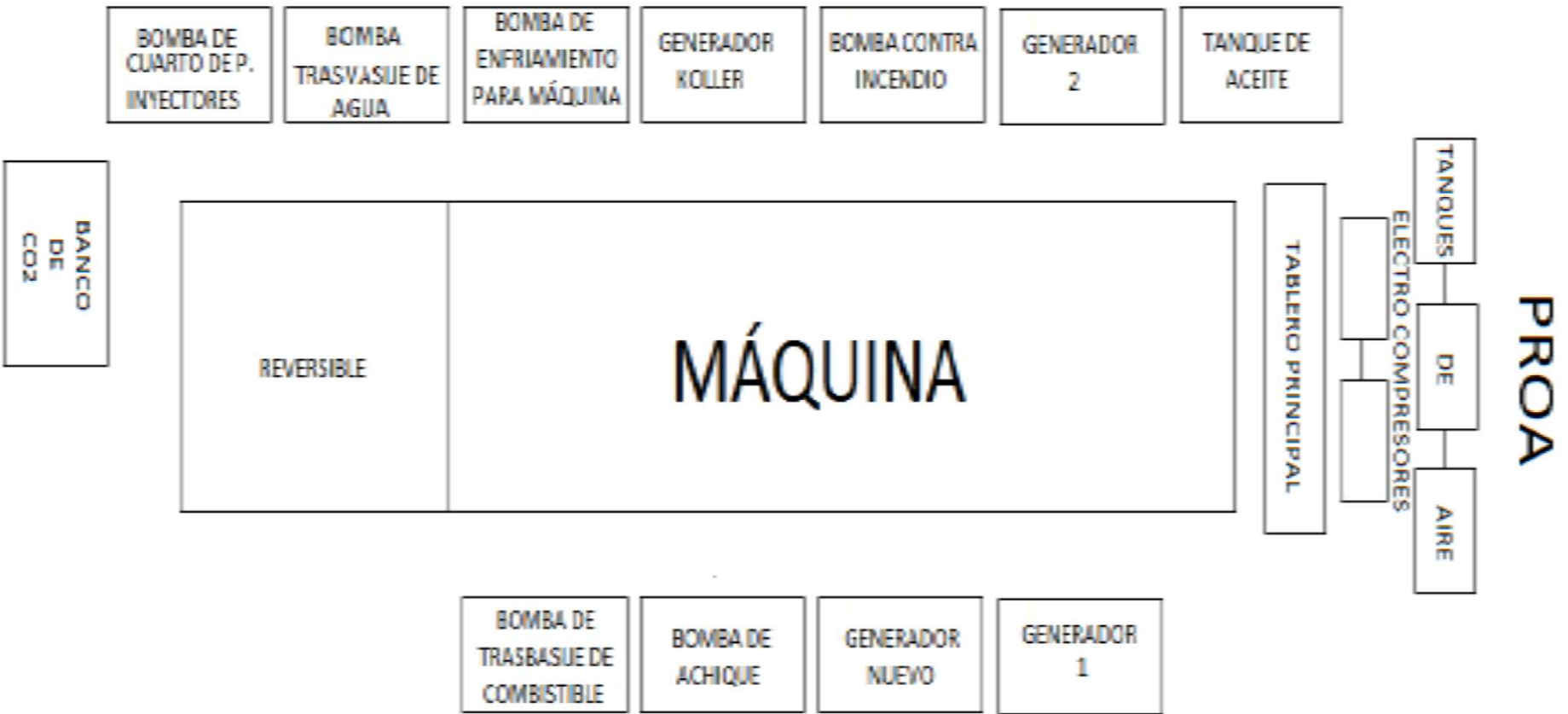
Observación

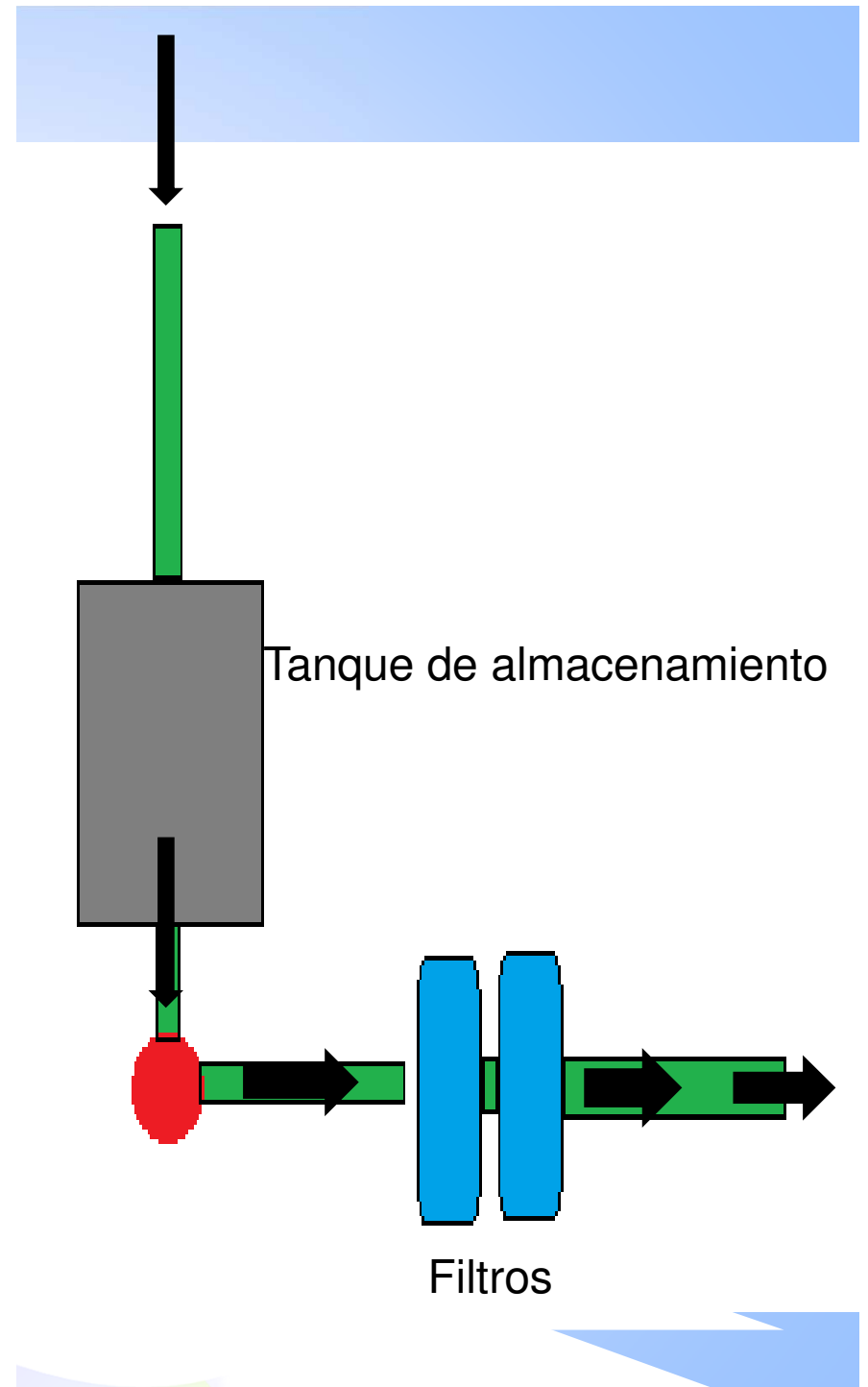
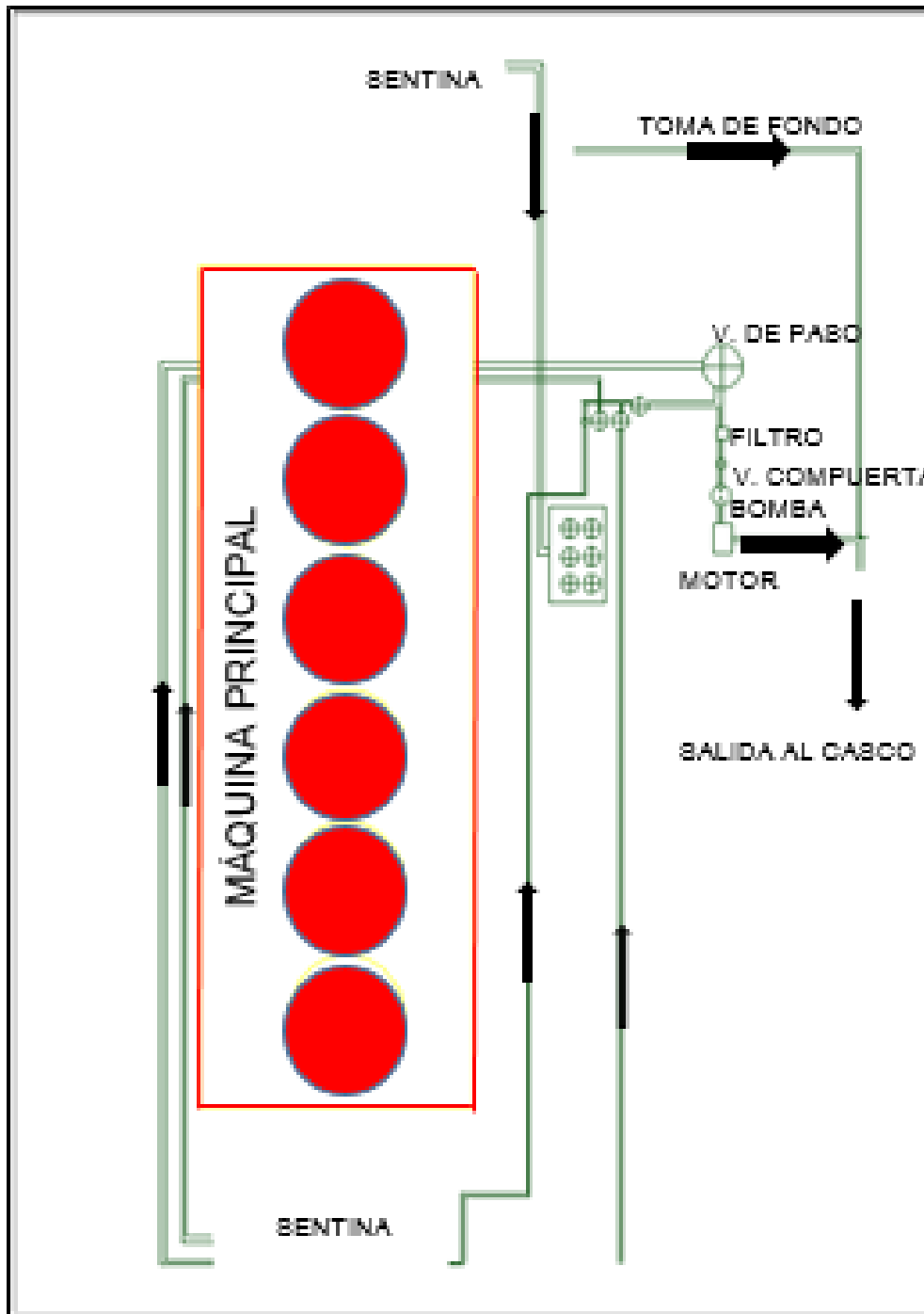
# PROPUESTA

“Propuesta de adquisición e implementación de una planta de tratamiento de aguas negras y grises a bordo del buque escuela marañón”.

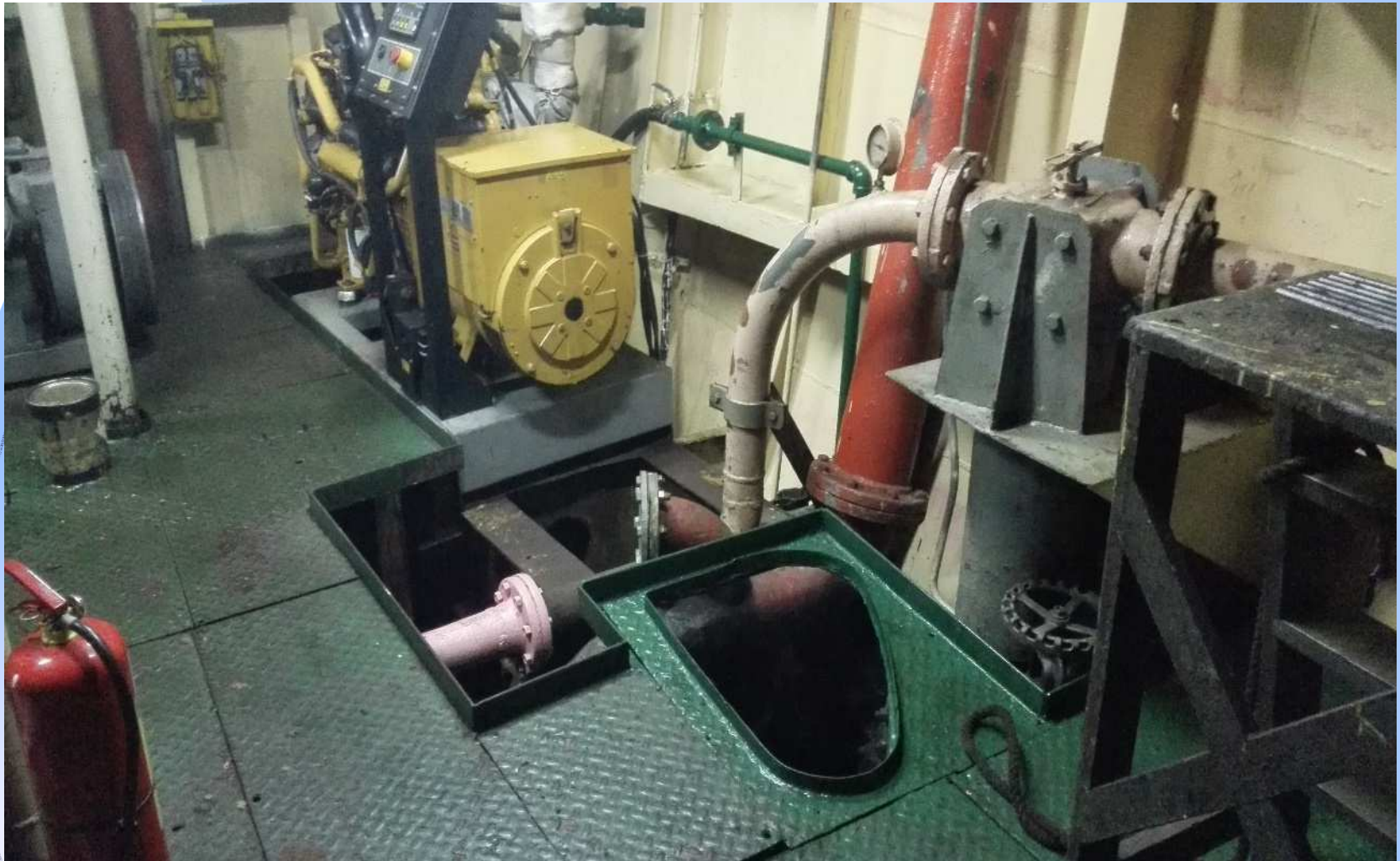














# Recurso y presupuesto

Detalle	Costo
Tanque de almacenamiento de aguas negras y grises	\$ 60
Bomba DZM RX364	\$ 12.200
Purificadores	\$ 1.450
Total	\$13.710

# Conclusiones

- El diagnóstico que se realizó al Buque Escuela Marañón determinó la importancia de tener a bordo una planta de tratamiento de aguas negras y grises.
- Debido a que a bordo del Buque Escuela Marañón no se realiza ningún tratamiento a las aguas negras y grises se está concurriendo en un problema legal basado en la Constitución del Ecuador.
- Las funciones que debe cumplir una planta de tratamiento de aguas negras y grises deben ser las adecuadas para suplir las necesidades requeridas por un buque de tal manera de no contaminar al mar.

# Recomendaciones

- Implementar a bordo del Buque Escuela Marañón la planta de tratamiento de aguas negras y grises para reducir la contaminación provocada por el desecho de estas aguas al mar.
- Tomar las respectivas acciones para realizar el tratamiento de a las aguas negras y grises y evitar problemas de carácter legal.
- Brindar el mantenimiento adecuado a la planta de tratamiento de aguas negras y grises que se implementaría en el Buque Escuela Marañón con el fin de evitar su deterioro rápidamente.

**GRACIAS  
POR SU  
ATENCIÓN**