

---

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

**ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR  
DE NÁUTICA E MÁQUINAS**

MESTRADO EN ENXEÑARÍA MARIÑA

---

TRABALLO FIN DE MESTRADO

QUE LEVA POR TÍTULO

**“ESTUDO DA CONTAMINACIÓN AÉREA  
NO PORTO DA CORUÑA NO 2017”**

---

DEFENDIDO ANTE TRIBUNAL NA SESIÓN DE

**XUÑO - 2018**

**ALBERTO CARRIL VIDAL**

DIRECTOR: Ángel Martín Costa Rial

---



## TRABALLO FIN DE MESTRADO

# ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA E MÁQUINAS

MESTRADO UNIVERSITARIO EN ENXEÑARÍA MARIÑA

4801061718 - TRABALLO FIN DE MESTRADO

D. ÁNGEL MARTÍN COSTA RIAL, en calidade de Director, autorizo ao alumno:

D. ALBERTO CARRIL VIDAL, con DNI nº 78.806.976-Y á presentación do presente  
Traballo de Fin de Mestrado titulado:

## “ESTUDO DA CONTAMINACIÓN AÉREA NO PORTO DA CORUÑA NO 2017”

DEFENDIDO ANTE TRIBUNAL NA SESIÓN DE

### XUÑO-2018

Fdo. O Director

Fdo. O Alumno

D. Ángel Martín Costa Rial

D. Alberto Carril Vidal





# ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA E MÁQUINAS

MESTRADO UNIVERSITARIO EN ENXEÑARÍA MARIÑA

4801061718 - TRABALLO FIN DE MESTRADO

## CONVOCATORIA DE

DECEMBRO    FEBREIRO    XUÑO    XULLO    SETEMBRO

D. ....

DNI. ....

Deposita na Secretaría da E.T.S. de Náutica e Máquinas dúas (2) copias en papel e catro (4) en formato dixital (CD) do **Traballo Fin de Mestrado**.

Igualmente autoriza expresamente á E.T.S. DE NÁUTICA E MÁQUINAS a publicalos electronicamente no repositorio da Universidade da Coruña se así o considera ou no seu caso na Biblioteca do Centro para uso docente e consulta.

Na Coruña a .... de Xuño do 2018

Fdo. O Alumno

## A/A. BIBLIOTECA DA ETS DE NÁUTICA E MÁQUINAS



## **AGRADECEMENTOS**

*Antes de máis, quixera expresar o meu máis sincero agradecemento a todas aquelas persoas que coa súa axuda colaboraron na realización deste traballo de investigación, en especial a todos os meus seres queridos e amigos por apoiarme de xeito incondicional.*

*Gustaríame agradecer especialmente ao meu titor D. Ángel Martín Costa Rial, por compartir comigo o seu espírito de investigación, que me inspirou para a realización deste proxecto, así como por estar sempre disposto a atenderme e facerme dar o mellor de min.*

*Quero agradecer tamén a todos os profesores, tanto do departamento de máquinas como de navegación, que se comprometeron a axudarme en determinados momentos, dedicándome o seu tempo, e poñendo os medios para que puidese solucionar determinados problemas puntuais.*

*Grazas ao persoal da torre de control marítimo da Coruña, e a distintos amigos que teño navegando a bordo de buques mercantes, por facilitarme información sen a cal non se podería realizar este traballo.*

*A todos vos, moitas grazas.*





## **RESUMO**

O presente traballo consiste nunha análise das entradas de buques no porto da Coruña, para estudar que tipos de buque veñen a este porto a cargar ou a descargar na actualidade, e tendo en conta as características específicas de cada tipo de buque, cuantificar do xeito máis aproximado posible a cantidade de emisións durante o ano 2017.

Os resultados finais entregarannos unhas cifras que nos permitirán ter conciencia do verdadeiro impacto ambiental que produce esta infraestrutura portuaria na calidade do aire da cidade da Coruña, en comparación con outros focos de contaminación atmosférica locais. Realizarase un estudo final dos resultados, coa intención de ver cal é a tendencia actual e identificar os puntos que se poden mellorar.

## **RESUMEN**

El presente trabajo consiste en un análisis de las entradas de buques en el puerto de A Coruña, para estudiar que tipos de buque vienen a este puerto a cargar o a descargar en la actualidad, y teniendo en cuenta las características específicas de cada tipo de buque, cuantificar de la forma más aproximada posible la cantidad de emisiones durante el año 2017.

Los resultados finales nos entregarán unas cifras que nos permitirán tener conciencia del verdadero impacto ambiental que produce esta infraestructura portuaria en la calidad del aire de la ciudad de A Coruña, en comparación con otros focos de contaminación atmosférica locales. Se realizará un estudio final de los resultados, con la intención de ver cual es la tendencia actual e indentificar los puntos que se pueden mejorar.



## **ABSTRACT**

The present study consists in an analysis of the entrance of ships in the port of A Coruña, to check which types of vessels come to this port to load or unload at present, and taking into account the specific characteristics of each kind of ship, quantify as closely as possible the amount of emissions during the year 2017.

The final results will give us some figures that will allow us to be aware of the true environmental impact that this ports infrastructure produces in the air quality of the city of A Coruña, in comparison with other local air pollution issuers. Finally the results will be analyzed, with the intention of verifying the current trend and detect the points that can be improved.

## **ABSTRACT**

Die vorliegende Arbeit analysiert, welche Schiffstypen im Jahr 2017 im Hafen von A Coruña zum Be- und Entladen anlegten und misst deren Emissionshöhe so genau wie möglich. Dies geschieht unter Berücksichtigung der spezifischen Charakteristika der einzelnen Schiffstypen. Die Endauswertungen liefern uns einige Zahlen, die uns erlauben, Erkenntnisse über das wirkliche Ausmaß der Umweltbelastung zu erlangen.

Vor allem geht es darum, die Auswirkungen dieser Hafeninfrastuktur auf die Luftqualität der Stadt A Coruña mit anderen lokalen Ursachen von Luftverschmutzung zu vergleichen. Das Ziel besteht darin, die gegenwärtigen Tendenzen der Luftverschmutzung sichtbar zu machen und die Aspekte herauszuarbeiten, die verbessert werden können. Den Abschluss der Arbeit bildet die Analyse dieser gewonnenen Ergebnisse.



**ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>17</b>
1.1. Alcance.....	17
1.2. Motivación .....	18
1.3. Antecedentes.....	19
<b>2. OBXECTIVOS.....</b>	<b>21</b>
<b>3. MATERIAIS .....</b>	<b>23</b>
3.1. Normativa .....	23
3.2. Os combustibles mariños .....	25
3.3. Os gases de combustión .....	28
3.4. As infraestruturas do porto da Coruña.....	32
3.5. A calidade do aire na Coruña .....	38
3.6. Buques obxecto de estudo .....	41
<b>4. METODOLOXÍA .....</b>	<b>45</b>
4.1. Creación da base de datos.....	45
4.2. Cálculo da potencia dos buques.....	48
4.3. Cálculo das emisións.....	53
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>59</b>
5.1. Emisións totais do porto .....	59
5.2. Promedios de emisións .....	60
5.3. Comparativa con outros focos de emisións galegos .....	61
5.4. Repercusións do traslado da terminal petrolífera .....	64
<b>6. CONCLUSIÓNS.....</b>	<b>65</b>
<b>7. UNIDADES, ABREVIATURAS E DEFINICIÓNS.....</b>	<b>67</b>
7.1. Unidades .....	67
7.2. Abreviaturas .....	68
7.3. Definicións .....	70

<b>8. SOFTWARE UTILIZADO .....</b>	<b>71</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXO I - LISTAXE DE BUQUES ESTUDADOS.....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXO II - CÁLCULOS DE EMISIÓN.....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXO III - UBICACIÓN DAS TERMINAIS PORTUARIAS.....</b>	<b>113</b>

**ÍNDICE DE TÁBOAS E FIGURAS**

Figura 3.3a – Concentración xenérica dos diferentes gases de combustión	26
Figura 3.3b – Concentración xenérica dos diferentes gases de combustión	27
Figura 3.4.1. – Buques de pasaxe amarrados no porto da Coruña	31
Figura 3.4.4. – A “Medusa” no peirao do Centenario	33
Figura 3.4.7. – Torre de control marítimo da Coruña	34
Táboa 3.5a – Concentración de gases contaminantes na Coruña no 2017	36
Táboa 3.5b – Métodos empregados para as análises	37
Táboa 3.5c – Rangos de calidade do aire por substancia	37
Táboa 3.5d. – Clasificación da calidade do aire na Coruña	38
Táboa 4.1. – Clasificación das entradas no porto no 2017 por tipo de buque	43
Táboa 4.2a – Tipo de sistemas propulsores e auxiliares medios dos buques	46
Táboa 4.2b – Fórmulas para o cálculo das potencias dos barcos	47
Táboa 4.3a – Datos necesarios para cálculo de emisións	51
Táboa 4.3b – Factores de emisión	52
Táboa 5.1. – Emisións totais no porto da Coruña no 2017	55
Táboa 5.2. – Emisións promedio por unidade de tempo	56
Táboa 5.3. – Principais emisores de gases de efecto invernadoiro de Galicia	58
Táboa 5.4a – Emisións provocados pola terminal petrolífera	60
Táboa 5.4b – Emisións que permanecerán no porto interior	60





## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Alcance

Fica dentro do alcance deste traballo a cuantificación e análise das emisións emitidas durante o 2017 no porto da Coruña polos seguintes tipos de buque (representan o 96,4% das chegadas ao porto de buques non pesqueiros):

- Asfalteiros
- Petroleiros
- Quimiqueiros
- Gaseiros LPG
- Cruceiros
- Graneleiros
- Cargueiros

Fica fóra do alcance deste traballo:

- A cuantificación dos gases emitidos no porto exterior da Coruña.
- A cuantificación dos gases emitidos polo venteo do gas inerte dos tanques de carga no porto da Coruña.
- A cuantificación dos gases emitidos por incineradores e caldeiras.
- A cuantificación das emisións provocadas por:
  - Barcos de pesca
  - Embarcacións de recreo, deportivas e iates
  - Remolcadores, gardacostas e de salvamento
  - Buques militares, de aduanas e patrulleiras
  - Buques off-shore, de control de polución e dragas
  - Oceanográficos, portacontenedores e buques escola
  - Servizo de prácticos

## 1.2. Motivación

A idea deste traballo foi xurdindo durante a realización do Mestrado en Enxeñaría Mariña, ante a iniciativa de querer realizar un traballo de investigación, en contraposición ao proxecto técnico realizado no traballo de fin de grao, para así adquirir dúas formas de traballar diferentes que complementen o máximo posible a formación académica.

A idea é unha iniciativa propia, como reto persoal para aplicar os coñecementos adquiridos durante os últimos cinco anos, co obxectivo de cuantificar as emisións de buques mercantes na Coruña, e tamén para acadar unhas conclusións *a priori* non demasiado coñecidas, que aporten un pouco máis de luz ao respecto deste tema, e que permitan dalgún modo axudar a mellorar a calidade de vida dos cidadáns.

Neste traballo foi de crucial importancia a opinión, visión e datos reais aportados por oficiais da mariña mercante dos distintos tipos de buque, tanto do departamento de máquinas como do de navegación, pois non hai outro sector da sociedade máis cualificado para a cuantificación de emisións por buques mercantes, xa que só eles coñecen realmente as peculiaridades de cada manobra de carga e descarga en porto.

### 1.3. Antecedentes

A contaminación aérea por mor de buques provoca un efecto acumulativo que repercute directamente na calidade do aire de determinadas rexións do planeta, contribuíndo ao incremento de efectos negativos para o medio ambiente, tales como a redución da capa de ozono, a chuvia ácida e outras modificacións climáticas de diversa índole.

Os principais gases obxecto de estudo son principalmente os óxidos de nitróxeno, os óxidos de xofre, o monóxido e dióxido de carbono. Tamén se teñen en conta os hidrocarburos presentes en gases de escape debido a combustións incompletas, así como a materia particulada tamén presente habitualmente.

A contaminación aérea mariña é principalmente producida por gases de combustión de sistemas de propulsión e xeración de enerxía eléctrica de buques, pero tamén engloba outros sistemas de a bordo como incineradores, caldeiras, unidades de combustión de gas etc.

Están incluídas tamén dentro da contaminación aérea debida a buques, a maiores das combustións controladas antes mencionadas, os venteos accidentais ou forzosos de distintos gases, tanto da carga transportada como de sistemas refrixerantes de distintas instalacións de a bordo, polo que a maiores se poderán estudar outros gases cos que un buque pode chegar a contaminar a atmosfera, como son os combustibles fósiles gasosos, produtos químicos diversos, fluídos frigoríxenos de distinta índole etc.

Considérase a adopción do anexo VI do convenio MARPOL en 1997 como a orixe das actuacións en prol de controlar as emisións á atmosfera por buques. Este anexo non entraría en vigor ata o ano 2005. Nese mesmo ano sería revisado coa intención de reducir sensiblemente os límites máximos de emisións, revisión que non entraría en vigor ata o 2010.

O control de emisións durante a navegación lévase a cabo só en zonas específicas do mundo, chamadas zonas ECA. Son zonas de control de emisións que restrinxen os gases máis perxudiciais que provocan os equipos das salas de máquinas dos buques: os óxidos de xofre e os óxidos de nitróxeno.

Actualmente as emisións están controladas no mar Báltico, o Mar do Norte e a costa dos EEUU e Canadá. Estas zonas serán ampliadas nos próximos anos co mar Mediterráneo e coas zonas costeiras do Xapón, México e Noruega, entre outros.

Estas medidas conseguiron melloras como certa redución do consumo de combustibles con alto contido en xofre a nivel mundial, un aumento da conciencia global en materia de contaminación e un avance tecnolóxico de cara ao uso de combustibles máis limpos como o gas natural e tamén na procura e desenvolvemento de alternativas aos sistemas de propulsión convencionais.

En canto a traballos que teñan por propósito o cálculo das emisións por buques mercantes, non existen demasiados antecedentes, mais débese destacar a importancia neste campo, a investigación realizada polo profesor D. Juan Moreno Gutiérrez e outros profesores da Universidade de Cádiz entre outros, que sentaron as bases neste ámbito, ao realizaren o cálculo da contaminación aérea por emisións de buques mercantes que navegasen a través do estreito de Xibraltar durante o ano 2007.

## 2. OBXECTIVOS

Este traballo ten por obxectivo principal cuantificar o volume de gases de combustión emitidos por buques mercantes no porto da Coruña durante un período de tempo que abrangue dende o 1 de xaneiro do 2017 até o 31 de decembro de 2017. Para levar isto a cabo realizarase unha tarefa de investigación de tódolos buques que entraron no porto no 2017, e tendo en conta as especificidades de cada tipo de barco, proceder a cuantificar as emisións producidas por cada un. Con esta información, e tendo en conta o tempo medio de estadía de cada tipo de buque en porto, pódese coñecer unha aproximación da cantidade total de gases emitidos á atmosfera na Coruña por mor de buques mercantes cunha marxe de erro reducida.

Alén disto, outros obxectivos desta investigación son:

- Coñecer a proporción de gases contaminantes que producen os buques con respecto doutras fontes de contaminación da cidade.
- Contrastar a información coa que nos proporcionan os informes de calidade do aire municipais.
- Verificar como influirá na contaminación aérea da cidade o traslado das terminais petrolíferas, xunto co oleoduto ao porto exterior.
- Ter unha visión máis completa da situación actual da contaminación aérea local, aportando un punto de vista técnico e obxectivo baseándose en datos reais.
- Fomentar a realización de estudos no ámbito da contaminación, aérea ou doutra índole.



### 3. MATERIAIS

A información coa que se conta para a realización deste traballo é a que se mostra nos seguintes apartados:

#### 3.1. Normativa

##### 3.1.1. Normativa internacional de combustibles mariños

No convenio Marpol, Anexo VI, Regla 14 [1] cítase textualmente:

*«1 O contido de xofre de todo fuel oil utilizado a bordo dos buques non excederá os seguintes límites:*

*4,5% en masa antes do 1 de xaneiro do 2012;*

*3,5% en masa o 1 de xaneiro do 2012 e posteriormente;*

*0,5% en masa o 1 de xaneiro do 2020 e posteriormente;*

*3 A efectos da presente regra, as zonas de control de emisións serán:*

*A zona do mar Báltico definida na regra 1.11.2 do Anexo I e a zona do mar do Norte definida da regra 5.1 f) do Anexo V;*

*A zona de Norteamérica definida polas coordenadas que figuran no apéndice VII do presente Anexo;*

*Calquera outra zona marítima, incluídas as portuarias, designadas pola Organización de conformidade cos criterios e procedementos indicados no apéndice III do presente Anexo.*

*4 Mentres os buques operen dentro das zonas de control das emisións, o contido de xofre do fueloil utilizado a bordo non excederá os seguintes límites:*

*1,50% en masa antes do 1 de xullo do 2010;*

*1,00% en masa o 1 de xullo do 2010 e posteriormente;*

*0,10% en masa o 1 de xaneiro do 2015 e posteriormente;»*

### 3.1.2. Normativa española de combustibles en porto

No Real Decreto 290/2015 [2], publicado no BOE o 17 de abril, modificando ao Real Decreto 61/2006, do 31 de xaneiro, fíxanse as especificacións que deben ter os distintos combustibles mariños, como gasolinas, gasóleos, fuel óleos, gases licuados do petróleo, biocombustibles etc, así como o contido den xofre dos mesmos.

No artigo 11 deste Real Decreto cítase textualmente:

*«Artigo 11. Contido máximo de xofre dos combustibles para uso marítimo utilizados polos buques atracados en portos españois.*

*1. Os buques atracados ou fondeados en portos situados en territorio nacional non poderán utilizar combustibles para uso marítimo cun contido de xofre superior ao 0,10 % en masa, e concederánlle á tripulación o tempo suficiente para efectuar a eventual operación necesaria de cambio de combustible o antes posible despois da atracada e o máis tarde posible antes da saída.*

*Deberase rexistrar no libro de navegación e no diario de buques a hora a que se efectúe toda operación de cambio de combustible.*

*As autoridades competentes en materia de portos incentivarán o uso de sistemas de subministración de electricidade desde a costa para os buques atracados en portos.*

*2. As disposicións do punto 1 non serán aplicables:*

*a) Cando, consonte os horarios publicados, os buques vaian permanecer atracados durante menos de dúas horas;*

*b) Aos buques que apagan todas as máquinas e se conectan á electricidade en terra mentres están atracados nun porto.»*



### 3.2. Os combustibles mariños

Existen diferentes tipos de combustibles mariños, que se adaptan a todo tipo de buque. A elección do combustible realizarase principalmente en función destes factores:

- Do tipo de sistemas propulsores e auxiliares cos que conte o buque.
- Da ruta que se vaia seguir, xa que dependendo da zona de navegación existen diferentes normativas que poden restrinxir o uso dalgúns combustibles.
- Do prezo de cada combustible.
- Da dispoñibilidade do combustible nas terminais nas que opere o buque.

A continuación procederase a clasificar os distintos tipos de combustibles mariños dispoñibles, segundo a norma ISO 8217 [3], e ordenados de maior a menor prezo en cada categoría:

#### 3.2.1. Combustibles destilados mariños

Estes combustibles son gasóleos refinados do petróleo. A súa cor varía en función dos distintos aditivos cos que contén, pero acostuman ser translúcidos. Son fluídos moi pouco viscosos, e poden ser bombeados facilmente a temperatura ambiente.

- DMA – (MGO)
- DMB – (MDO)

O MGO é dos anteriores o combustible de máis calidade pero tamén conta cun prezo maior. Acostuma ter unha concentración de xofre non superior ao 1,00% en masa, podendo variar en función do subministrador. Este combustible conta ademais cunha versión de menor contido en xofre, aumentando máis aínda o seu prezo final. A súa denominación comercial adoita ser a seguinte:

- LSMGO (O contido en xofre non supera o 0,10% en masa)

O MDO presenta unha viscosidade lixeiramente superior ao MGO debido á presenza dunha ínfima proporción de fuel. A concentración de xofre pode variar en torno a un 1,50% en masa. É máis económico que o MGO.

### 3.2.2. Combustibles residuais mariños

Estes combustibles están constituídos por fuelóleos pesados. Están caracterizados por seren de cor negra e por teren unha viscosidade superior á dos combustibles do apartado anterior. Os IFO consisten nunha mestura entre gasóleos destilados e fuelóleos. O número que acompaña a súa denominación comercial indica a súa viscosidade cinemática máxima en centistokes. Os combustibles son os seguintes:

- RMA – (IFO 10)
- RMB – (IFO 30)
- RMD – (IFO 80)
- RME – (IFO 180)
- RMG – (HFO 180 / 380 / 500 / 700)
- RMK – (HFO 380 / 500 / 700)

Cabe destacar que segundo a lexislación vixente, da cal se fixo xa mención no apartado de normativa deste traballo, estes combustibles non poden superar un contido de xofre dun 3,5% en masa.

Porén, algúns destes combustibles contan con versións con menos contido en xofre, aumentando o seu prezo final. As súas denominacións comerciais acostuman ser:

- LSHFO/LSIFO (o contido en xofre non supera o 1,00% en masa)
- ULSHFO/ULSIFO (o contido en xofre non supera o 0,10% en masa)

### 3.2.3. Combustible LNG

O gas natural licuado é a nova alternativa aos combustibles tradicionais en canto a propulsión mariña. É un gas composto maioritariamente por metano, e en menor medida por outros hidrocarburos. A combustión deste gas, malia ser un combustible fósil, produce moi poucas emisións en comparación cos combustibles líquidos derivados do petróleo.

É por isto que existe unha liña de tendencia na que se comezan a construír buques que consomen este gas como combustible, e incluso modificar buques que consumían combustibles convencionais para que poidan consumir gas natural. O endurecemento das normativas anticontaminación no eido naval favoreceu este feito na última década.

Non obstante, estas modificacións teñen un prezo moi elevado, polo que non sempre se poden levar a cabo. Ademais, aínda que existen proxectos, apenas hai por agora terminais portuarias que conten con subministro de gas natural a buques, polo que o seu uso como combustible segue polo de agora practicamente restrinxido a gaseiros de transporte de LNG.

### 3.3. Os gases de combustión

A continuación procederase a definir a composición dos gases de escape emitidos tanto polos sistemas de propulsión mariños como de sistemas auxiliares de a bordo [4].

Aínda que as proporcións poden variar en función do tipo de máquina no que se realice dita combustión, así como do réxime no que estea traballando, as Figuras 3.3.a e 3.3.b permiten apreciar a proporción xenérica de cada tipo de gas emitido pola combustión dun combustible mariño nun motor diésel de catro tempos:

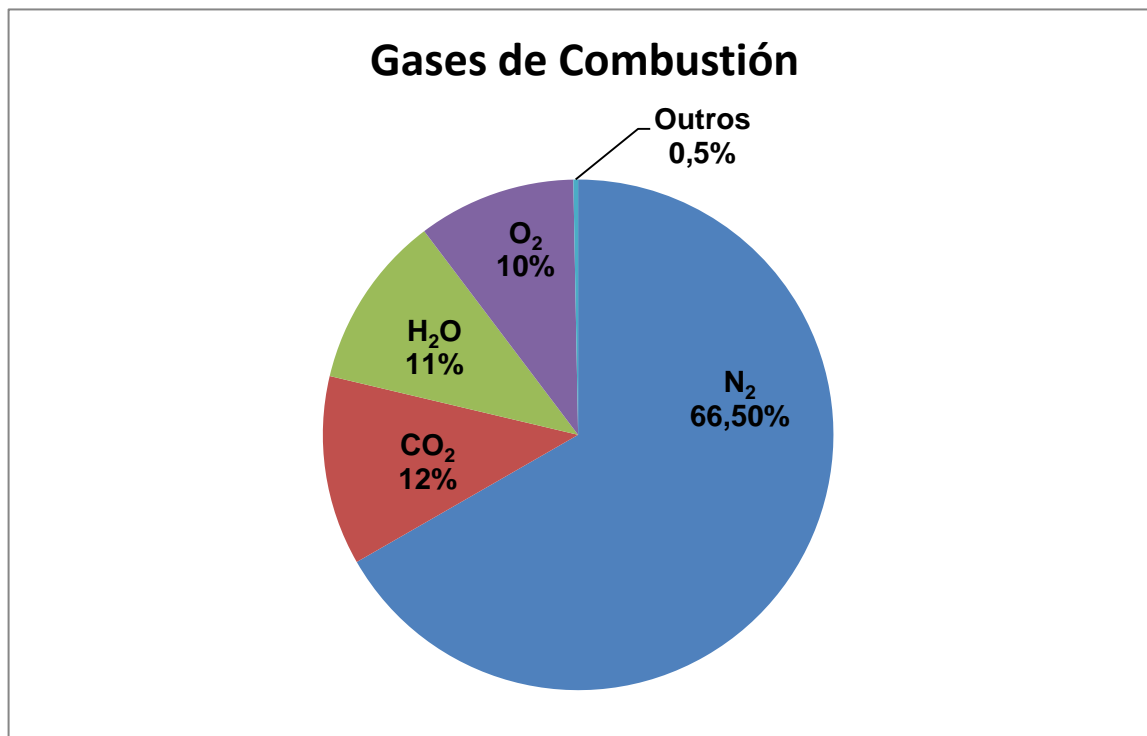


Figura 3.3a – Concentración xenérica dos diferentes gases de combustión.

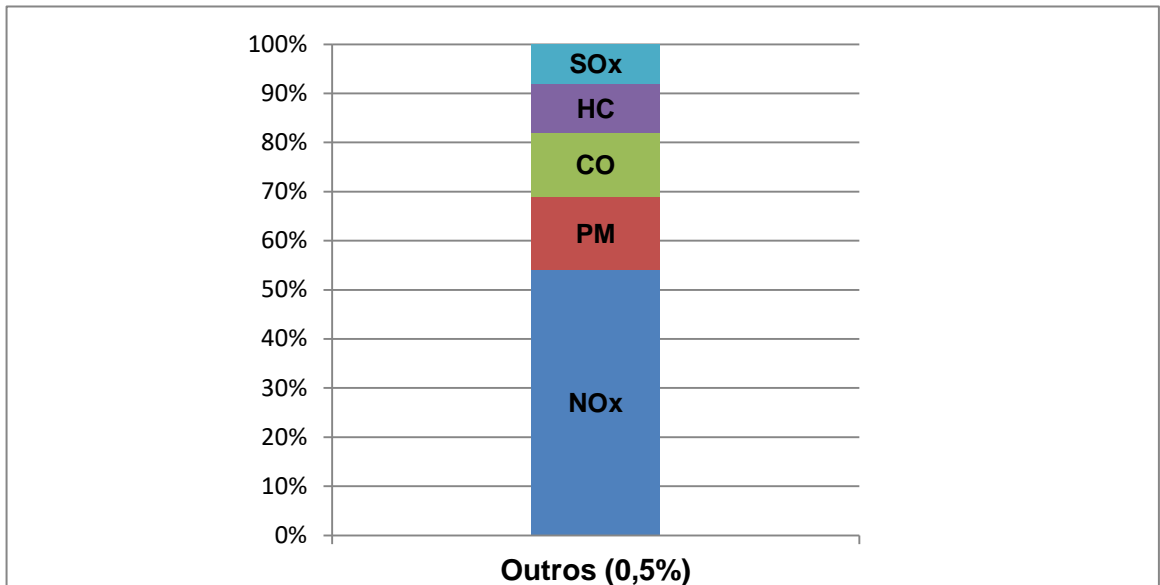


Figura 3.3b – Concentración xenérica dos diferentes gases de combustión.

### 3.3.1. Gases de combustión de hidrocarburos

Os principais gases producidos por unha combustión de hidrocarburos son [5]:

- Nitróxeno ( $N_2$ ): Gas presente na atmosfera de xeito natural, representando aproximadamente o 78,08% en masa do aire, polo que a emisión deste gas non implica ningún problema.
- Osíxeno ( $O_2$ ): Ao igual que no caso anterior, o osíxeno está presente na atmosfera terrestre nunha proporción do 20,94% aproximadamente, polo que tampouco se considera nociva a emisión deste gas.
- Vapor de auga ( $H_2O$ ): A emisión de auga como tal tampouco se considera nociva para o medio ambiente, xa que é unha substancia que existe de forma natural no planeta en calquera dos seus estados de agregación. Nembargante, o vapor de auga é un gas de efecto invernadoiro que en altas concentracións pode causar efectos negativos neste aspecto.
- Dióxido de carbono ( $CO_2$ ): Este gas existe de forma natural na atmosfera terrestre e é de vital importancia para a vida na terra. Porén, considerase nociva a súa emisión, xa que actualmente se está variando a súa proporción na atmosfera, aumentando así o

efecto invernadoiro, que incrementa a temperatura global e contribúe a un cambio climático xeral en todo o planeta.

- Monóxido de carbono (CO): Gas altamente tóxico e nocivo tanto para a saúde humana como para o medio ambiente.
- Óxidos de nitróxeno (NO<sub>x</sub>): Diferentes compostos gaseosos tóxicos e nocivos tanto para a saúde humana como para o medio ambiente. Danan a capa de ozono e contribúen ao cambio climático, xa que son gases de efecto invernadoiro.
- Óxidos de xofre (SO<sub>x</sub>): Diferentes compostos gaseosos tóxicos e nocivos tanto para a saúde humana como para o medio ambiente. Provocan a chuvia ácida ao formaren ácido sulfúrico en presenza de auga. Provoca ademais diferentes efectos nocivos de distinta índole para o medio ambiente.
- Hidrocarburos (HC): Proceden de combustibles inqueimados na combustión. Son gases nocivos para o medio ambiente que provocan efecto invernadoiro e que poden contribuír á destrución da capa de ozono.
- Materia particulada (PM): Partículas sólidas diminutas de distintos tamaños e composicións. Fican suspendidas na atmosfera reducindo a visibilidade, afectando á radicación terrestre e provocando efectos nocivos para a saúde ao seren inhaladas. Segundo o seu tamaño en micras clasifícanse en PM<sub>10</sub> (<10 µm) e PM<sub>25</sub> (<2,5 µm).

### 3.3.2. Efectos nocivos da emisión de gases de escape

A continuación explicaranse os máis importantes efectos negativos que producen as emisións de gases de escape de combustións, tanto para a saúde humana como para medio ambiente [6].

- Contaminación térmica: O enorme volume de gases que se emiten cada día á atmosfera, estes provoca un aumento da temperatura media do planeta, xa que a temperatura dos gases de exhaustación está a valores moito máis altos, variando en función do tipo de equipo do que se trate.

- Efecto invernadoiro: Este efecto que aumenta a temperatura global é provocado pola presenza de gases de efecto invernadoiro nos gases de escape. A radiación solar atravesada a atmosfera, pero tras ser reflexada na superficie terrestre, non volve saír ao espazo, senón que rebota na atmosfera nunha proporción cada vez maior, provocando así o aumento de temperatura.
- Destrucción da capa de ozono: A presenza de certos gases nalgúns capas da atmosfera, como os óxidos de nitróxeno, provoca que o ozono que protexe a Terra da radiación ultravioleta, se descompoña, reducindo así o espesor desta capa ou mesmo provocando a súa destrución local nalgún punto. Isto repercute negativamente no equilibrio do planeta e favorece o aumento de temperatura global e o cambio climático en xeral.
- Chuvia ácida: Este fenómeno é provocado principalmente pola presenza de óxidos de xofre na atmosfera, que ao entraren en contacto coa auga, forman ácido sulfúrico e modifican o pH da auga da chuvia. Isto provoca un aumento da acidez da chuvia e resulta moi prexudicial para os ecosistemas terrestres.
- Descenso da calidade do aire respirable: Isto é debido ao aumento paulatino da presenza de gases tóxicos e materia en suspensión no aire, especialmente nas cidades.
- Efecto Smog: Tamén coñecido como efecto boina. Este fenómeno que sucede nas de grandes cidades, provoca que o aire contaminado cree unha barreira física, facilitando que o aire frío fiquen atrapado nas capas baixas da atmosfera, dando lugar a unha mestura de brétema e aire contaminado, moi desagradable e prexudicial para a saúde.
- Outros: Diminución da resistencia dos materiais empregados na construción, repercusións na agricultura e por conseguinte nos alimentos, aumento da radiación solar na superficie terrestre, modificación de equilibrio en ecosistemas, extinción de especies etc.

### 3.4. As infraestruturas do porto da Coruña

A continuación procederá a describir as infraestruturas coas que conta o porto interior da Coruña [7]. Esta terminal portuaria dispón de diferentes peiraos, que permiten realizar diferentes actividades comerciais.

#### 3.4.1. Terminal de trasatlánticos

Esta terminal mide 484 metros e co seu calado de 11 metros permite albergar aos buques de pasaxe máis grandes do mundo. Debido á situación xeográfica da cidade, o porto da Coruña convértese nunha escala habitual para moitos cruzeiros, especialmente do norte de Europa con destino ao Mediterráneo. O porto volveuse unha das máis importantes entradas de turismo da cidade. No ano 2016, A Coruña recibiu a visita de 126735 turistas procedentes de cruzeiros [7]. Cando se produce a chegada simultánea de varios buques de pasaxe, existen outras terminais do porto que permitir tamén o amarre deste tipo de buques, en función do calado que teña o barco en cuestión. Na Figura 3.4.1. pódense apreciar varios buques de pasaxe atracados na Coruña.



*Figura 3.4.1. – Buques de pasaxe amarrados no porto da Coruña.*



### 3.4.2. Terminal petrolífera

O porto da Coruña conta cunha terminal petrolífera controlada polo grupo Repsol, e ten tres funcións principais:

- A descarga de petróleo. Este será trasegado a través do oleoduto que cruza a cidade ata a refinaría para ser xestionado.
- A carga e descarga de produtos refinados do petróleo, como gasóleos, gasolinas, combustible de aviación etc.
- A carga e descarga de gases derivados do petróleo (LPG), como o propano, butano, propileno etc.

Conta con catro terminais, dúas cun calado de 11 metros para os gaseiros e quimiqueiros, e outras dúas cun calado de 16 metros para os petroleiros.

### 3.4.3. Terminal polivalente

Esta terminal consiste en dous peiraos de 120 e 200 metros de lonxitude, e cun calado de 10 metros. Estes son utilizados por buques portacontenedores e para distintos servizos auxiliares do porto, como albergar buques de salvamento marítimo, buques de cruceiro cando a outra terminal se encontra ocupada e para outros propósitos ocasionais.

### 3.4.4. Peiraos para mercadorías e graneis sólidos

Estas instalacións están divididas en dúas zonas independentes:

- Calvo Sotelo – Batería: Conta con dous peiraos de 220 metros e un de 420 metros e cun calado de entre 6 e 9 metros.
- San Diego – Centenario: Dispón de tres peiraos de 638, 549 e 385 metros, e cun calado de 16, 11 e 10 respectivamente. No peirao do Centenario encóntrase a “Medusa”, unha das estruturas máis representativas do porto da Coruña, apreciable na Figura 3.4.4.. Esta infraestrutura está habilitada para permitir a descarga de carbón sen provocar contaminación aérea polas partículas microscópicas que se producen durante a descarga deste mineral.

Nesta terminal realízanse cargas e descargas de distintas mercadorías, tanto de buques graneleiros como de buques de carga xeral.

As principais mercadorías son as seguintes:

- Graneis (millo, xofre, soia, xeso...)
- Alambrón
- Metais
- Madeira
- Minerais
- Fertilizantes
- Pasta de papel
- Outros



*Figura 3.4.4. – A “Medusa” no peirao do Centenario.*

### **3.4.5. Dársena pesqueira de Oza**

Esta terminal alberga os buques pesqueiros, tanto locais como do resto da provincia. Ademais, tamén é frecuentado por buques estranxeiros que proveñen de faenar nos caladoiros do Gran Sol.

### 3.4.6. Dársenas deportivas

O porto conta con tres dársenas para albergar embarcacións de recreo:

- Dársena deportiva do dique de abrigo
- Dársena deportiva da Mariña
- Dársena deportiva de Oza

Ademais, o porto conta con diferentes servizos para este tipo de embarcacións, como club náutico, estaleiros etc.

### 3.4.7. Torre de control marítimo

No porto da Coruña tamén se atopa a torre de control marítimo, apreciable na Figura 3.4.7., para prestar os seguintes servizos:

- Torre de control marítimo
- Centro de coordinación de salvamento marítimo
- Capitanía marítima da Coruña



*Figura 3.4.7. – Torre de control marítimo da Coruña.*

### 3.4.8. Servizo de prácticos

Este porto conta con servizo de prácticos para as manobras de entrada e saída do porto. É obrigatorio para calquera buque cun arqueo bruto superior a 500GT ou para calquera buque que transporte mercadorías perigosas. [7]

### 3.4.9. Sensórica do porto

O porto da Coruña dispón duns sistemas para monitorizar en todo momento diferentes parámetros que poden ser de interese tanto para os usuarios do porto como para a cidadanía en xeral, pois son de carácter público. Os equipos en cuestión son os seguintes:

- Mareógrafo

O mareógrafo está situado no peirao de San Diego. Permite coñecer en todo momento a altura en metros da marea e por conseguinte, o calado exacto de calquera peirao do porto. Permite, ademais, medir a axitación do mar. Ten rexistro dos datos dende a súa instalación en abril do 2008.

- Estacións meteorolóxicas

O porto conta con dúas estacións meteorolóxicas: unha está localizada tamén no peirao de San Diego, e a outra no dique de abrigo. Están situadas a unha altura de 18 metros sobre o nivel do mar. A estación do dique de abrigo ten rexistro dende xullo do ano 1996, mentres que a de San Diego dende xaneiro do 2004. As medicións son rexistradas cada dez minutos. Estas estacións permiten coñecer en todo momento os seguintes parámetros:

- Velocidade do vento (km/h ou nudos)
- Dirección do vento (punto cardinal ou grados)
- Racha de vento máxima (km/h)
- Temperatura ambiente (°C)
- Sensación térmica (°C)
- Humidade relativa (%)
- Presión atmosférica (mbar)
- Precipitacións acumuladas (mm)

- **Estación de control de emisións**

Está situada no peirao de San Diego dende xullo do 2004. A súa función é medir a concentración no aire de diferentes gases para coñecer a situación real da contaminación aérea no porto da Coruña. As medicións de gases efectúanse mediante a media aritmética das lecturas tomadas ao longo dunha hora para evitar que unha medición puntual informe dun valor que non se corresponde coa realidade.

A continuación describiranse os parámetros que pode medir esta estación. Algúns deles coinciden cos da estación meteorolóxica:

- Velocidade do vento (km/h)
- Dirección do vento (punto cardinal ou grados)
- Concentración de  $PM_{10}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Concentración de  $NO_x$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Concentración de  $NO_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Concentración de CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Concentración de  $SO_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

### 3.5. A calidade do aire na Coruña

Na cidade da Coruña existen diferentes estacións de control da contaminación, ademais da xa nomeada estación do peirao de San Diego [8]. Estas estacións permiten controlar o estado da calidade do aire en todo momento, e están situadas en puntos estratéxicos para controlar a concentración de certos contaminantes no aire por mor dos buques, do tráfico, da actividade industrial da cidade etc.

Segundo os datos de Meteogalicia [9] do 2017, que é o período de tempo que corresponde a este traballo, a media anual dos índices de concentración dos gases que concirnen este estudo para a área metropolitana da Coruña son os que amosa a Táboa 3.5.a:

Substancia	Unidade	Concentración			
		Riazor	Torre de Hércules	A Grela	San Pedro
CO	(mg/m <sup>3</sup> )	0,20	0,11	-	-
NO <sub>x</sub>	(µg/m <sup>3</sup> )	54	24	46	15
SO <sub>2</sub>	(µg/m <sup>3</sup> )	4,2	1,4	9,9	5
PM <sub>10</sub>	(µg/m <sup>3</sup> )	28	40	21	16
PM <sub>25</sub>	(µg/m <sup>3</sup> )	14	14	12	-

*Táboa 3.5a – Concentración de gases contaminantes na Coruña no 2017.*

Segundo Meteogalicia, as emisións de CO<sub>2</sub> foron omitidas no estudo porque son as relacionadas de forma prioritaria aos procesos de combustión e a súa orde de magnitude é 1:100 fronte ao SO<sub>x</sub> e o NO<sub>x</sub> que poden representar da mesma maneira unha combustión.

As técnicas utilizadas son as que amosa a Táboa 3.5.b para cada substancia analizada:

Substancia	Técnica empregada
CO	Absorción infravermella
NO <sub>x</sub>	Quimioluminiscencia
SO <sub>2</sub>	Fluorescencia ultravioleta
PM <sub>10</sub>	Absorción Beta / Microbalanza
PM <sub>25</sub>	Absorción Beta / Microbalanza

Táboa 3.5.b – Métodos empregados para as análises.

Segundo a Directiva 2008/50/CE e o Real Decreto 102/2011 para os seguintes contaminantes atmosféricos [10], a calidade do aire é a que se recolle na Táboa 3.5.c:

Substancia	Unidade	Boa	Admisible	Deficiente	Mala	Moi Mala
CO	(mg/m <sup>3</sup> )	0 a 3	3 a 6	6 a 10	10 a 15	>15
NO <sub>x</sub>	(µg/m <sup>3</sup> )	0 a 40	40 a 80	80 a 200	200 a 400	>400
SO <sub>2</sub>	(µg/m <sup>3</sup> )	0 a 70	70 a 125	125 a 350	350 a 500	>500
PM <sub>10</sub>	(µg/m <sup>3</sup> )	0 a 25	25 a 40	40 a 50	50 a 70	>75
PM <sub>25</sub>	(µg/m <sup>3</sup> )	0 a 15	15 a 25	25 a 40	40 a 60	>60

Táboa 3.5.c – Rangos de calidade do aire por substancia.

Seleccionando o valor máximo das medias anuais en diferentes puntos da cidade da Coruña, recollidas na Táboa 3.5.a, pódese clasificar a calidade do aire na Coruña por substancia como amosa a Táboa 3.5.d. Débese ter en conta que as medicións son medias anuais, polo que os valores reais tomados a diario poden dar picos máis altos durante certas horas do día.

Substancia	Unidade	Concentración media	Calidade
CO	(mg/m <sup>3</sup> )	0,2	Boa
NO <sub>x</sub>	(µg/m <sup>3</sup> )	54	Admisible
SO <sub>2</sub>	(µg/m <sup>3</sup> )	9,9	Boa
PM <sub>10</sub>	(µg/m <sup>3</sup> )	40	Deficiente
PM <sub>25</sub>	(µg/m <sup>3</sup> )	14	Boa

Táboa 3.5d – Clasificación da calidade do aire na Coruña.

De media, a calidade do aire da Coruña está clasificado cunha calidade de *admisible* segundo o sistema de prognóstico da calidade do aire operacional para España (CALIOPE) [11] do departamento de ciencias da terra do *Barcelona Supercomputing Center*.



### **3.6. Buques obxecto de estudo**

Os buques que se seleccionaron para seren obxecto de estudo son buques mercantes e de pasaxe e representan o 96,40% das visitas a este porto, excluindo os buques de pesca. A porcentaxe restante está constituída por varios tipos de buque, como remolcadores, iates, oceanográficos, militares e outros.

Como se pode verificar no Anexo I deste traballo, no 2017 chegaron un total de 646 barcos en 1177 ocasións diferentes. Se se exclúen os buques pesqueiros do Gran Sol -pois son os únicos pesqueiros dos que se toma rexistro de entrada ou de saída do porto- visitaron o porto 598 buques en 973 ocasións diferentes durante o 2017.

Para este estudo, polos motivos antes mencionados, teranse en conta 571 buques que visitaron o porto nunhas 938 ocasións diferentes. A continuación procederase a describir o tipo de buques obxecto de estudo que visitaron o porto da Coruña no 2017:

#### **3.6.1 Asfalteiros**

Buque tanque para o transporte de asfaltos e betumes. Consisten en buques de pequeno tamaño, cun peso morto de entre 4200 e 9400 toneladas. Veñen para cargar estes produtos no porto. No 2017 chegaron 9 buques en 33 ocasións diferentes.

#### **3.6.2 Petroleiros**

Buque tanque para o transporte de petróleo. Son buques de gran tamaño cun peso morto de entre 110.000 e 166.000 toneladas. Veñen ao porto para descargar o petróleo na terminal petrolífera con destino á refinaría. No 2017 chegaron 61 buques en 72 ocasións diferentes.

#### **3.6.3 Quimiqueiros**

Buque tanque para o transporte de produtos químicos e de produtos refinados do petróleo. Son buques de tamaño moi diverso. O seu peso morto abrangue dende

os 700 ata as 106.000 toneladas, aínda que cun peso morto medio dunhas 30.000 toneladas.

Veñen ao porto principalmente para cargar produtos refinados do petróleo procedentes da refinaría, aínda que algunha vez veñen tamén a descargar. No 2017 chegaron 152 buques en 210 ocasións diferentes.

#### **3.6.4. Gaseiros LPG**

Buque tanque para o transporte de gases licuados do petróleo (GLP). O seu tamaño é pequeno. Contan cun peso morto entre 3.500 e 10.000 toneladas. Veñen principalmente a cargar butano, propano e propileno. No 2017 chegaron 26 buques en 97 ocasións diferentes.

#### **3.6.5. Buques de pasaxe**

Buques para o transporte de persoas. Maioritariamente son buques de cruceiro para turistas. Son buques de distintos tamaño, oscilando o seu arqueado bruto entre as 2.600 e as 155.000 toneladas, aínda que chegan a este porto os buques de pasaxe máis grandes do mundo. Contan cun arqueado bruto medio de 42.000 GT. A tonelaxe de peso morto é pequena en proporción á envergadura do buque, debido a que non ten espazos habilitados para a carga, polo que se optou por expresar a súa tonelaxe de arqueado bruto. No 2017 chegaron 70 buques de pasaxe, en 124 ocasións diferentes.

#### **3.6.6. Graneleiros**

Os buques graneleiros, tamén denominados “Bulk Carrier”, son buques de tamaño medio. Contan cun peso morto entre 2.000 e 115.000 toneladas, pero cun peso morto medio de 66.000. Transportan mercadorías a granel, e veñen ao porto principalmente a descargar. No 2017 chegaron 55 buques graneleiros en 56 ocasións diferentes.

**3.6.7. Cargueiros**

Os buques de cargueiros ou de carga xeral son buques de pequeno tamaño. Contan cun peso morto entre 1.500 e 25.000 toneladas, pero cunha media de 4.500 toneladas. Veñen ao porto tanto a cargar como a descargar mercadorías. É o tipo de buque mercante que máis frecuenta o porto. No 2017 chegaron 198 cargueiros en 346 ocasións diferentes.



## 4. METODOLOXÍA

Coa información dispoñible procedeuse a crear unha metodoloxía de traballo que permitise levar a cabo o propósito deste estudo, isto é, calcular as emisións provocadas por buques mercantes no porto da Coruña no ano 2017.

### 4.1. Creación da base de datos

En primeiro lugar, a investigación comezou por solicitar na capitanía marítima da Coruña unha listaxe das entradas de buques no porto durante o ano 2017, dispoñible no Anexo I deste traballo. A información facilitada é a seguinte:

- Nome do buque
- Código identificativo de chamada
- Porto de orixe
- Hora estimada de chegada
- Hora rexistrada de chegada
- Carga de saída do porto (só dispoñible nalgúns buques)

Posto que a información sobre a carga dos buques non se podía considerar como criterio de identificación do tipo de buque, procedeuse a identificar tódolos barcos desta listaxe e a clasificalos por tipo de buque. Esta información é pública e pódese acceder a ela a través de diferentes bases de datos, como a de Marine Traffic [12] mediante o nome ou o código identificativo de chamada.

É común que a este porto acuda un mesmo buque en diferentes ocasión ao longo do ano, polo que se contabilizaron a maiores o número de chegadas de cada buque, co obxecto de simplificar ao máximo a base de datos.

Na Táboa 4.1. pódese apreciar a cantidade de buques e de visitas ao porto de cada tipo de buque:

TIPOS DE BUQUE QUE ENTRARON 2017		Nº BARCOS	Nº VISITAS
1	* CARGUEIROS	198	346
2	* QUIMIQUEROS	152	210
3	PESCA (GRAN SOL)	48	204
4	* PASAXE	70	124
5	* GASEIROS LPG	26	97
6	* PETROLEIROS	61	72
7	* GRANEIROS	55	56
8	* ASFALTEIROS	9	33
9	OCEANOGRÁFICOS	4	8
10	CEMENTEIROS	1	5
11	GUERRA	5	5
12	BUQUE ESCOLA	4	4
13	IATE	3	3
14	REMOLCADORES	3	3
15	RO-RO	1	1
16	CONTROL POLUCIÓN	1	1
17	DRAGA	1	1
18	OFFSHORE SUPPLY SHIP	1	1
19	PATRULLEIRAS	1	1
20	PORTACONTENEDORES	1	1
21	RESCATE	1	1
<b>TOTAL</b>		<b>646</b>	<b>1177</b>
<b>TOTAL (NON PEQUEIROS)</b>		<b>598</b>	<b>973</b>
<b>BUQUES ESTUDADOS</b>		<b>571</b>	<b>938</b>
<b>BUQUES ESTUDADOS</b>		<b>95,48%</b>	<b>96,40%</b>

Táboa 4.1. – Clasificación das entradas no porto no 2017 por tipo de buque.

Marcáronse cun asterisco os buques para os cales se realiza este estudo.

Neste momento xa se comezou a xestionar a información como unha base de datos, e empezáronse a filtrar os buques que non son competencia deste traballo, segundo os criterios explicados no apartado 1.1 do mesmo.

Unha vez identificados tódolos buques obxecto de estudo, o seguinte paso consistía na identificación dos seus sistemas de propulsión e de xeración de enerxía eléctrica, pois nestas instalacións é onde se xeran as combustións que producen as emisións que se pretenden contabilizar neste traballo.

Esta información foi imposible de conseguir para todos os barcos. Isto é habitual debido aos criterios de confidencialidade das empresas navieiras, ou simplemente ao carácter moi específico da información. Só foi posible conseguir información completa dalgúns poucos buques. Dalgúns só se puido coñecer o seu tipo de propulsión; doutros, só a potencia dos motores auxiliares, e na maioría dos casos non hai información dispoñible.

Neste momento, tras consultar a bibliografía doutros traballos de temática similar, intentouse solicitar información da maquinaria dos buques vía correo electrónico a certas entidades [13] e incluso sociedades de clasificación [14] que puidesen posuír dita información, pero non houbo resposta.

Como non se puido seguir por este camiño, xurdiu a necesidade de deseñar un sistema para aproximar a potencia propulsora e auxiliar dos buques en función da información dispoñible, ou doutra información existente publicamente.

Chegados a este punto, optouse por ampliar a base de datos coa información de tonelaxe de peso morto e de tonelaxe de arqueo bruto, dispoñible tamén de forma gratuíta na base de datos de Marine Traffic [12]. Con isto quedaría completada a base de datos de información dos buques obxecto de estudo, dispoñible no Anexo I deste traballo.

## 4.2. Cálculo da potencia dos buques

Este apartado foi xestionado individualmente para cada un dos 7 tipos de buque nos que se centra o presente estudo, en función das súas características individuais.

A información necesaria e non dispoñible para este apartado é, para cada buque estudado, a seguinte:

- Tipo de propulsión
- Potencia propulsora total
- Potencia dos motores auxiliares
- Número de motores auxiliares

Como a información necesaria sobre propulsión e sistemas auxiliares non está dispoñible, procedeuse a deseñar un sistema para aproximar do xeito máis preciso posible o valor das potencias propulsora e auxiliar, en función do tipo de buque e do tipo de propulsión.

Realizouse unha investigación para cada tipo de buque, intentando conseguir datos de buques reais de características similares en canto a tonelaxe de peso morto e de arqueo bruto respecto dos que concirnen a este estudo, contrastando a escasa información dispoñible de buques das seguintes maneiras:

- TFG e TFM dispoñibles no repositorio da Universidade da Coruña [15].
- TFG e TFM doutras universidades dispoñibles [16] [17].
- Traballos para a obtención da tarxeta profesional de oficial de máquinas da mariña mercante dispoñibles na biblioteca da Escola Técnica Superior de Náutica e Máquinas da Coruña.
- Conversas con alumnos, oficiais e xefes de máquinas da mariña mercante, que navegasen en buques de similares características, así como con outros profesionais do sector.
- Conversas con diferentes profesores, tanto de máquinas como de navegación, e de diferentes ámbitos de especialidade.
- Visitas ao porto da Coruña e á capitanía marítima e intercambio de correos electrónicos co portal de información da autoridade portuaria da Coruña.



Tras consultar estas fontes e contrastar esta información con datos reais, púidose definir unha planta propulsora e auxiliar promedio para cada tipo de barco, quedando definidas tal e como se recolle na Táboa 4.2.a:

TIPO DE BUQUE	PROPULSIÓN MÁIS UTILIZADA	PROMEDIO DE MOTORES AUXILIARES
ASFALTEIROS	DIÉSEL 4T	3
PETROLEIROS	DIÉSEL 2T	3
QUIMIQUEIROS	DIÉSEL 2T	3
GASEIROS LPG	DIÉSEL 4T	3
GRANELEIROS	DIÉSEL 2T	3
CARGUEIROS	DIÉSEL 4T	3
PASAXE (GTT <30.000t)	DIÉSEL 2T	6
PASAXE (GTT >30.000t)	DIÉSEL - ELÉCTRICA	6

*Táboa 4.2a – Tipo de sistemas propulsores e auxiliares medios dos buques.*

Débase ter en conta que tódolos motores auxiliares serán motores de catro tempos, mentres que os motores propulsores poderán ser de dous ou de catro tempos. Considéranse ademais tódalas plantas propulsoras e auxiliares de motores, descartando sistemas de propulsión a turbina de vapor ou turbina de gas debido a que o seu uso non está demasiado estendido nestes tipos de buque.

Partindo desta base, intentouse utilizar un método que relacionase o arqueo bruto (GTT) ou o peso morto (DWT) de cada buque coa súa potencia propulsora, para deste xeito, poder aproximar a súa potencia, posto que esta é a única información dispoñible aplicable para este propósito.

Aplicáronse diferentes fórmulas matemáticas que relacionan a tonelaxe de peso morto coa potencia propulsora, en función do tipo de buque. Tras investigar distintos artigos de investigación, decidiuse aplicar as fórmulas matemáticas utilizadas polo porto de Los Angeles [18], para calcular as súas emisións por mor de buques mercantes:

- Para buques tanque:  $\text{Potencia propulsora (HP)} = 0,1083 \cdot \text{DWT} + 6579$
- Para graneleiros:  $\text{Potencia propulsora (HP)} = 0,0985 \cdot \text{DWT} + 6726$
- Para pasaxe:  $\text{Potencia propulsora (HP)} = 0,288 \cdot \text{DWT} + 3046$

Tras facer as comprobacións oportunas con buques dos que si se coñecían as potencias, púidose comprobar que os cálculos non se aproximaban demasiado, quizais debido a que fosen demasiado xenéricas para o presente estudo. Repetiuse esta proba coas fórmulas utilizadas por outros estudos da mesma índole, como o do profesor D. Juan Moreno da Universidade de Cádiz, entre outros [19] [20] [21] [22], sen conseguir atopar unhas fórmulas que se adaptasen aos sete tipos de buque que nos concirnen, debido a que dito estudo está deseñado para buques en modo navegación, e non durante unha estancia en porto.

Por conseguinte, procedeuse a calcular uns ratios que relacionasen a tonelaxe de peso morto coa potencia propulsora, para cada tipo de buque, baseadas nos datos dispoñibles de buques reais. Posteriormente, estimouse a potencia máxima dos motores auxiliares mediante outros ratios diferentes, que relacionan a potencia propulsora máxima dun buque coa potencia auxiliar máxima. Pódense apreciar as fórmulas utilizadas para aproximar as potencias na Táboa 4.2.b:

TIPO DE BUQUE	POTENCIA PROPULSORA MÁXIMA (kW)	POTENCIA AUXILIAR MÁXIMA (kW)
ASFALTEIROS	$PP = DWT * 0,3387$	$PAux = PP * 0,37$
PETROLEIROS	$PP = DWT * 0,2021$	$PAux = PP * 0,17$
QUIMIQUEIROS	$PP = DWT * 0,3387$	$PAux = PP * 0,37$
GASEIROS LPG	$PP = DWT * 0,7912$	$PAux = PP * 0,38$
GRANELEIROS	$PP = DWT * 0,3031$	$PAux = PP * 0,22$
CARGUEIROS	$PP = DWT * 0,4412$	$PAux = PP * 0,25$
PASAXE (GTT < 30.000t)	$PP = GTT * 0,3970$	$PAux = PP * 0,91$
PASAXE (GTT > 30.000t)	-	$PAux = GTT * 0,49$

*Táboa 4.2b – Fórmulas para o cálculo das potencias dos barcos.*

Os ratios utilizados na táboa anterior foron calculados de buques reais, similares en características aos que proveñen ao porto da Coruña, dos que se coñece, a través dos métodos antes mencionados, a información das súas plantas propulsoras e auxiliares. Para os petroleiros usáronse ratios de proporción do buque Toledo Spirit; para os gaseiros LPG, do buque Celanova; para os cargueiros e graneleiros, do buque Ura; para quimiqueiros e asfalteiros, do buque Tinerfe, e para os de pasaxe, dos buques Independence of the Seas e Aidabella.

O uso dos ratios de proporción é o seguinte:

- O primeiro ratio relaciona a tonelaxe de peso morto do buque coa potencia propulsora do mesmo.
- O segundo ratio relaciona a potencia propulsora do buque coa potencia auxiliar.

Para os buques de pasaxe usouse como referencia a tonelaxe de arqueado bruto (GTT), debido a que a tonelaxe de peso morto (DWT) destes buques non é proporcional á envergadura real do barco, xa que nos barcos de pasaxe non existen adegas ou espazos para o transporte de cargamento alén dos tanques de combustible, de aceite e de auga cos que tamén contan os buques de transporte de mercadorías.

Os grandes buques de pasaxe de máis de 30.000 toneladas de arqueado bruto, consideráronse de propulsión diésel-eléctrica, debido a que tras as pesquisas realizadas, a propulsión máis utilizada neste tipo de buques a partir desa tonelaxe acostuma ser con motores eléctricos, e máis en concreto con propulsores acimutais. Estes propulsores permiten unha maior seguridade e manobrabilidade, e son amplamente usados en buques de pasaxe.

Cabe destacar que neste tipo de buques, a potencia auxiliar é maior que a potencia propulsora, debido a que os motores auxiliares deben subministrar enerxía eléctrica aos propulsores e tamén a todos os potentes consumidores eléctricos do buque (iluminación, aire acondicionado, sistemas frigoríficos para a alimentación, sistemas de entretemento, etc). É por isto que os cálculos para este tipo concreto de buque se realizan directamente coa relación entre o arqueado bruto e a potencia dos motores auxiliares. A potencia propulsora do buque non é

necesaria pois, como son motores eléctricos, non emiten ningún tipo de contaminación aérea.

En canto aos buques de pasaxe de menos de 30.000 toneladas de arqueo bruto, a contaminación calcúlase, ao igual que no subgrupo anterior, mediante a tonelaxe de peso morto. Porén, o cálculo das potencias propulsoras e auxiliares realízase mediante o mesmo método que para os demais buques deste estudo

Con isto quedan totalmente definidas as aproximacións con respecto ás potencias dos motores dos sistemas de propulsión e de xeración de enerxía eléctrica dos buques deste estudo.

### 4.3. Cálculo das emisións

Para efectuar os cálculos de emisións de todos estes barcos, débense de ter en conta ademais de todos os datos que se posúen ata este momento, os seguintes factores para cada tipo de buque:

- Duración media da manobra
- Porcentaxe da potencia propulsora usada na manobra
- Porcentaxe da potencia auxiliar usada na manobra
- Duración media da estancia en porto
- Porcentaxe da potencia auxiliar usada en porto
- Porcentaxe de buques que se conectan a corrente do porto
- Combustible usado en porto

Un correo da autoridade portuaria da Coruña confirma que non existe neste porto servizo de subministro de enerxía eléctrica aos buques mercantes ou de pasaxe, polo que o 100% dos buques estudados deben ter a súa planta auxiliar en funcionamento durante toda a súa estadía no porto.

O resto da información dos puntos que se acaban de mencionar púidose obter, ao igual que nalgúns puntos do apartado anterior, dos seguintes xeitos:

- TFG e TFM dispoñibles no repositorio da Universidade da Coruña [15].
- TFG e TFM doutras universidades dispoñibles na internet [16] [17].
- Traballos para a obtención da tarxeta profesional de oficial de máquinas da mariña mercante dispoñibles na biblioteca da Escola Técnica Superior de Náutica e Máquinas da Coruña.
- Conversas con alumnos, oficiais e xefes de máquinas da mariña mercante, que navegasen en buques de similares características, así como con outros profesionais do sector.
- Conversas con diferentes profesores, tanto de máquinas como de navegación, de diferentes ámbitos de especialidade.
- Visitas ao porto da Coruña para cronometrar *in situ* o tempo dalgunhas manobras, visitas á capitanía marítima, e intercambio de correos electrónico co portal de información da autoridade portuaria da Coruña.

Os datos obtidos necesarios para o traballo son os que amosa a Táboa 4.3.a:

TIPO DE BUQUE	Tempo medio manobra (h)	% PP manobra	%PAux manobra	Tempo medio estadía (h)	% PAux Porto	Combustible
ASFALTEIROS	1,5	20%	66%	20	33%	LSMGO
PETROLEIROS	2	20%	66%	24	66%	LSMGO
QUIMIQUESIROS	1,5	20%	66%	20	33%	LSMGO
GASEIROS LPG	1,5	20%	66%	18	33%	LSMGO
GRANELEIROS	1,5	20%	66%	48	33%	LSMGO
CARGUEIROS	1,5	20%	66%	48	33%	LSMGO
PASAXE (GTT <30.000t)	1,5	20%	66%	8	33%	LSMGO
PASAXE (GTT >30.000t)	1,5	-	80%	8	10%	LSMGO

*Táboa 4.3a – Datos necesarios para cálculo de emisións.*

Como se viu no apartado de normativa 3.1.2 deste traballo, en portos españois está prohibido consumir combustibles de máis dun 0,10% en masa de xofre cando a estadía é superior a 2 horas. Todos os buques sobre os que se centra este estudo permanecen amarrados no porto durante máis de 2 horas, polo que todos están obrigados a consumir un combustible baixo en xofre.

As opcións de combustibles coas que contan legalmente son:

- LSMGO
- ULSIFO
- LNG

Debido a que o uso de LNG como combustible está moi pouco estendido polo de agora (á marxe dos buques gaseiros LNG), a inmensa maioría dos buques estudados só teñen as instalacións propulsoras e auxiliares aptas para consumir combustibles convencionais (gasóleos e fuelóleos), polo que se procede a

descartar a terceira opción. Tras consultar con profesionais do sector, pódese verificar que está máis estendida a opción de consumir gasóleos en porto fronte aos fuelóleos, por segregación dos combustibles en tanques, ordes da navieira ou motivos doutra índole. Para este traballo procédese a seleccionar o combustible LSMGO como estándar para todos os buques estudados. As emisións serán en xeral inferiores á que se considerara como combustible para todos o ULSIFO, (agás de óxidos de xofre, que serían practicamente as mesmas), pero a exactitude dos cálculos será maior, posto que coñecer que combustible utiliza realmente cada un dos 571 buques estudados é practicamente imposible.

Os factores de emisións para o combustible LSMGO en g/kWh [4] para cada substancia a analizar son os que nos amosa a Táboa 4.3.b:

FACTORES DE EMISIÓN (g/kWh)							
TIPO DE MOTOR	CO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>25</sub>	HC
DIÉSEL 2T	545	0,35	0,36	13,6	0,25	0,35	0,5
DIÉSEL 4T	609	0,50	0,40	9,6	0,25	0,35	0,5

*Táboa 4.3b – Factores de emisión.*

Para as cuantificacións das emisións de cada buque teranse en conta dúas situacións específicas:

- Manobra: Contabilizaranse nesta situación as emisións dos motores auxiliares en modo manobra (mínimo dous motores auxiliares arrancados) e tamén as emisións dos motores propulsores durante toda a manobra de entrada no porto dende que o buque encara a ría da Coruña. A manobra dáse por comezada cando sobe o práctico a bordo e dáse por terminada cando o buque está amarrado no seu peirao correspondente. Estímase para todo o tempo que dura a manobra un uso da potencia propulsora do 20% para tódolos buques como promedio. Aínda que realmente non usan a máquina principal durante todo o tempo, a estimación realízase así para que deste xeito se poida reflectir tamén en certo modo a contaminación que provocan os remolcadores que realizan a manobra acompañando o buque mercante. As emisións da manobra de saída tamén serán contabilizadas do mesmo modo, para cada buque.
- Estadía en porto: Contabilizaranse as emisións dos motores auxiliares en modo porto, tendo en conta o tipo buque, pois, por exemplo, para os petroleiros a demanda eléctrica é maior que para outros tipos de buque, como os cargueiros, xa que teñen que usar as bombas no propio buque para descargar, supoñendo isto unha maior demanda eléctrica que para un buque que é descargado mediante grúas do porto, cazos ou outros sistemas.

Con esta información xa se poden levar a cabo os cálculos do seguinte xeito para cada barco de cada tipo de buque:

- Emisións en porto: Para cada substancia, as emisións de cada buque serán o produto do factor de emisión correspondente, polas horas de estancia en porto, pola potencia auxiliar do buque, polo índice de potencia usada en porto.

$$Emisións\ porto = (f * h_p * PAux * \%PAux_p)$$



- Emisións en manobra: Para cada substancia, as emisións de cada buque serán a suma das emisións dos motores principais máis a dos auxiliares. Á súa vez, estas son respectivamente:
  - O produto do factor de emisión correspondente, polas horas de manobra, pola potencia propulsora do buque, polo índice de potencia propulsora usada en manobra.
  - O produto do factor de emisión correspondente, polas horas de manobra, pola potencia auxiliar do buque, polo índice de potencia auxiliar usada en manobra.

$$\text{Emisións manobra} = (f * h_M * PP * \%PP_M) + (f * h_M * PAux * \%PAux_M)$$

- Emisións totais para un tipo de buque: Serán a suma das emisións en porto máis das emisións en manobra, para cada substancia, de tódolos buques dun mesmo tipo de buque.

$$\text{Emisións totais (por tipo de buque)} = \text{Emisións porto} + \text{Emisións manobra}$$

Deste xeito pódense obter as emisións anuais para cada tipo de buque durante o ano 2017 no porto da Coruña. Do mesmo modo pódense sumar tódalas emisións dun mesmo gas para saber as emisións anuais totais de cada substancia en todo o porto.



## 5. RESULTADOS

A continuación procédese a presentar os resultados finais deste estudo.

### 5.1. Emisións totais do porto

Os resultados de emisións no porto da Coruña no ano 2017, amosadas por tonelada de cada substancia e por tipo de buque, son as recollidas na Táboa 5.1., xunto cos valores globais de todo o 2017:

TIPO DE BUQUE	Nº VISITAS	CO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>25</sub>	HC
ASFALTEIROS	33	155,91	0,13	0,10	2,46	0,06	0,09	0,13
PETROLEIROS	74	4.346,74	3,42	2,86	75,93	1,82	2,55	3,65
QUIMIQUIEIROS	224	4.006,34	3,19	2,63	68,48	1,67	2,34	3,35
GASEIROS LPG	82	843,89	0,69	0,55	13,30	0,35	0,48	0,69
PASAXE	124	7.740,76	6,34	5,08	122,58	3,18	4,45	6,36
GRANELEIROS	56	2.814,71	2,25	1,85	47,49	1,17	1,64	2,34
CARGUEIROS	345	2.815,59	2,31	1,85	44,38	1,16	1,62	2,31
<b>TOTAL (t)</b>		<b>22.723,94</b>	<b>18,34</b>	<b>14,93</b>	<b>374,62</b>	<b>9,41</b>	<b>13,18</b>	<b>18,83</b>
<b>TOTAL (m3 a 25°C)</b>		<b>12.336.556</b>	<b>16.085</b>	<b>5.677</b>	<b>237.103</b>	-	-	-

Táboa 5.1. – Emisións totais no porto da Coruña no 2017.

## 5.2. Promedios de emisións

Outros posibles datos de interese son os que amosa a Táboa 5.2. Nela preséntanse os datos das emisións totais, xunto coas emisións medias por diferentes unidades de tempo.

EMISIÓN	UNIDADES	CO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>25</sub>	HC
<b>TOTAIS</b>	<b>t</b>	<b>22.723,94</b>	<b>18,34</b>	<b>14,93</b>	<b>374,62</b>	<b>9,41</b>	<b>13,18</b>	<b>18,83</b>
<b>TOTAIS</b>	<b>m<sup>3</sup> (a 25°C)</b>	<b>12.336.556</b>	<b>16.085</b>	<b>5.678</b>	<b>237.103</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
POR VISITA	t	24,23	0,0195	0,0159	0,3994	0,0100	0,0141	0,0201
MENSUAL	t	1.893,66	1,5281	1,2443	31,2186	0,7845	1,0984	1,5691
DIARIA	t	62,26	0,0502	0,0409	1,0264	0,0258	0,0361	0,0516
POR HORA	kg	2.594,0567	2,0933	1,7046	42,7652	1,0747	1,5046	2,1494
POR MINUTO	kg	43,2343	0,0349	0,0284	0,7128	0,0179	0,0251	0,0358
POR SEGUNDO	g	720,5713	0,5815	0,4735	11,8792	0,2985	0,4179	0,5971
POR SEGUNDO	m <sup>3</sup> (a 25°C)	0,3912	0,0005	0,0002	0,0075	-	-	-

Táboa 5.2. – Emisións promedio por unidade de tempo.

### 5.3. Comparativa con outros focos de emisións galegos

Galicia é a terceira comunidade autónoma que máis cantidade de gases de efecto invernadoiro emite á atmosfera o que supón un 11,2% das emisións de toda España, só superada por Asturias (16,3%) e Andalucía (18,9%) [23].

A continuación representaranse os datos en comparativa con outros focos de emisión galegos. Para poder realizar esta comparativa, débense converter as emisións deste estudo en emisións equivalentes de CO<sub>2</sub>, por ser esta unidade na que se adoitan publicar os datos de emisións anuais no sector industrial.

As emisións equivalentes de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>eq) son unha medida en toneladas que contabiliza a totalidade das emisións de gases de efecto invernadoiro, expresadas na cantidade equivalente de dióxido de carbono que provocaría un dano similar na atmosfera.

Para o seu cálculo abonda con multiplicar a masa de cada gas que provoca efecto invernadoiro polo seu índice GWP [24], e facer o sumatorio de todo. A efecto de cálculos aproximárase toda a cantidade de hidrocarburos inqueimados da combustión como metano.

Os cálculos en cuestión son os seguintes:

$$tn CO_2eq = (22.723,94 \text{ tn } CO_2 * 1) + (374,62 \text{ tn } NO_x * 296) + (18,83 \text{ tn } CH_4 * 21)$$

$$tn CO_2eq = 134.006,9$$

Tras converter as emisións deste estudo a toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, xa se pode proceder a comparar os resultados con outros focos de emisións a nivel Galicia [25], como amosa a Táboa 5.3.:

INSTALACIÓN EMISORA	EMPRESA	UBICACIÓN	ANO	EMISIÓN (t CO <sub>2</sub> eq)	
CENTRAL TÉRMICA	ENDESA	AS PONTES	2015	7.542.286	49,13%
CENTRAL TÉRMICA	GAS NATURAL	MEIRAMA	2015	3.016.683	19,65%
REFINARÍA	REPSOL	A CORUÑA	2015	1.157.267	7,54%
PLANTA DE ALÚMINA	ALCOA	SAN CIBRAO	2015	651.978	4,25%
FÁBRICA DE ALUMINIO	ALCOA	SAN CIBRAO	2015	471.241	3,07%
PLANTA PRODUCCIÓN H <sub>2</sub>	AIR LIQUIDE IBÉRICA	MEICENDE	2015	192.977	1,26%
PRODUCCIÓN METALÚRXICA	FERROATLÁNTICA	DUMBRÍA	2015	181.701	1,18%
PRODUCCIÓN METALÚRXICA	FERROATLÁNTICA	CEE	2015	155.707	1,01%
PRODUCCIÓN METALÚRXICA	FERROATLÁNTICA	ARTEIXO	2015	149.980	0,98%
FÁBRICA DE ALUMINIO	ALCOA	A CORUÑA	2015	147.892	0,96%
PLANTA DE COXENERACIÓN	BIOETANOL GALICIA	CURTIS	2015	136.947	0,89%
<b>EMISIÓN PORTO INTERIOR DA CORUÑA</b>		<b>A CORUÑA</b>	<b>2017</b>	<b>134.006</b>	<b>0,87%</b>
PLANTA DE COXENERACIÓN	FORESTAL DEL ATÁNTICO	MUGARDOS	2015	132.014	0,86%
PLANTA DE COXENERACIÓN	INTASA	S. SADURNIÑO	2015	131.572	0,86%
PLANTA DE COXENERACIÓN	BOINERSA	BOIRO	2015	129.601	0,84%
EXPLOTACIÓN MINEIRA	MAGNESITAS DE RUBIÁN	LUGO	2015	120.939	0,79%
PLANTA DE COXENERACIÓN	FINSA	SANTIAGO	2015	117.665	0,77%
<b>EMISIÓN TOTAIS GALICIA</b>			<b>2015</b>	<b>15.352.914</b>	<b>100,00%</b>

Táboa 5.3. – Principais emisores de gases de efecto invernadoiro de Galicia.

Na táboa anterior pódense apreciar as fontes emisoras de contaminación aérea de Galicia con máis de 100.000t de CO<sub>2</sub> equivalente. Os datos máis actualizados dispoñibles son do ano 2015. Situáronse as emisións calculadas neste traballo para o ano 2017 no seu correspondente lugar segundo a orde de máis a menos contaminación anual, para facerse unha idea da envergadura das emisións cuantificadas. Cabe facer mención ademais aos datos de contaminación por transporte marítimo do Instituto Nacional de Estatística [26], para ter unha visión máis global da magnitude das cifras.

Como se pode apreciar na táboa anterior, o porto da Coruña ocuparía o lugar 12º na lista dos principais emisores galegos de gases de efecto invernadoiro.

#### 5.4. Repercusións do traslado da terminal petrolífera

Está previsto que para inicios do ano 2019 se leve a cabo o traslado da terminal petrolífera de Repsol do porto interior [27], con destino ao porto exterior da Coruña (punta Langosteira). Na Táboa 5.4. pódese apreciar como repercutirá isto no volume de gases xerados no porto interior e, por conseguinte, no área metropolitana da Coruña.

TIPO DE BUQUE	Nº VISITAS	CO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>25</sub>	HC
ASFALTEIROS	33	155,91	0,13	0,1	2,46	0,06	0,09	0,13
PETROLEIROS	74	4.346,74	3,42	2,86	75,93	1,82	2,55	3,65
QUIMIQUESIROS	224	4.006,34	3,19	2,63	68,48	1,67	2,34	3,35
GASEIROS LPG	82	843,89	0,69	0,55	13,3	0,35	0,48	0,69
<b>TOTAL (t)</b>	<b>413</b>	<b>9.352,88</b>	<b>7,43</b>	<b>6,14</b>	<b>160,17</b>	<b>3,90</b>	<b>5,46</b>	<b>7,82</b>
<b>TOTAL (%)</b>	<b>44,0%</b>	<b>41,2%</b>	<b>40,5%</b>	<b>41,1%</b>	<b>42,8%</b>	<b>41,4%</b>	<b>41,4%</b>	<b>41,5%</b>

Táboa 5.4a – Emisións provocados pola terminal petrolífera.

Pola contra, o volume de gases que se seguirá emitindo no porto interior tras o traslado da terminal de Repsol será o que amosa a Táboa 5.4.b:

TIPO DE BUQUE	Nº VISITAS	CO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>25</sub>	HC
PASAXE	124	7.740,76	6,34	5,08	122,58	3,18	4,45	6,36
GRANELEIROS	56	2.814,71	2,25	1,85	47,49	1,17	1,64	2,34
CARGUEIROS	345	2.815,59	2,31	1,85	44,38	1,16	1,62	2,31
<b>TOTAL (t)</b>	<b>525</b>	<b>13.371,06</b>	<b>10,90</b>	<b>8,78</b>	<b>214,45</b>	<b>5,51</b>	<b>7,71</b>	<b>11,01</b>
<b>TOTAL (%)</b>	<b>56,0%</b>	<b>58,8%</b>	<b>59,4%</b>	<b>58,8%</b>	<b>57,2%</b>	<b>58,6%</b>	<b>58,5%</b>	<b>58,5%</b>

Táboa 5.4b – Emisións que permanecerán no porto interior.



## 6. CONCLUSIÓNS

A continuación expoñeranse as conclusión sacadas tras a realización deste estudo sobre as emisións no porto interior da Coruña no ano 2017.

A Coruña é unha cidade costeira e, polo tanto, o seu porto é unha entrada importante de comercio que fai medrar a economía da cidade. Esta infraestrutura é unha gran conexión con Europa e co mundo, tanto para o turismo como para o tráfico de mercadorías, e é por iso que o crecemento desta cidade en concreto vai ir sempre ligado ao crecemento do seu porto.

Sen embargo, o feito de ser unha cidade costeira con porto de mar ten tamén algunha desvantaxe, como que as emisións debidas á actividade industrial e ao comercio marítimo repercuten na calidade do aire que todos respiramos.

Como primeira conclusión, tras observar o apartado de resultados deste traballo, pódese corroborar que as emisións debidas ao tráfico marítimo de mercadorías e pasaxeiros non é a principal fonte de emisións da cidade da Coruña. Aínda así representan unha cantidade considerable que se debe ter en conta, equivalente a un 11,58% das emisións declaradas pola refinaría, sendo esta o terceiro emisor de gases de efecto invernadoiro de Galicia. A área metropolitana da Coruña conta con porto marítimo interior e exterior, aeroporto, refinaría, importantes fábricas, coxeneracións, central térmica e diversos focos menores debidos á actividade industrial, que xunto coa intensidade do tráfico de vehículos, fan que esta zona presente unha das peores calidades de aire de toda Galicia.

A información que aporta este traballo permite afirmar que a calidade do aire non pode ser óptima. Aínda que este estudo non entrega datos de concentración dos diferentes gases no aire, si permite ver a grande magnitude das emisións que se están realizando cada día á atmosfera, non só polo porto, senón tamén por mor de toda a industria e tráfico local. É imposible que nas zonas máis industrializadas de Galicia a calidade do aire sexa boa, cando as emisións son da orde de millóns de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> anuais en zonas xeográficas relativamente reducidas.

En canto ás repercusións do traslado da terminal petrolífera ao porto exterior, pódese afirmar que, loxicamente, non provocará unha redución de emisións.

Porén si que provocará que as emisións se repartan, levándoas a unha zona periférica da área metropolitana da Coruña, e iso si que será positivo para a calidade do aire da cidade.

A tendencia das emisións por tráfico marítimo é a de seren paulatinamente reducidas. Como se pode comprobar, a normativa é cada vez máis severa cos axentes contaminantes. Os sistemas de propulsión están mellorando moito en canto á redución de emisións e os combustibles contan cada vez con menos índice de xofre, grazas a avances lexislativos nesta materia. As posibilidades son cada vez maiores. As zonas de control de emisións van aumentar nos próximos anos, e o uso do gas natural como alternativa aos combustibles tradicionais está en proceso de consolidación. Cada vez aumenta o número de portos que poden subministrar este combustible, así como tamén se incrementan os portos que permiten a conexión dos buques á rede eléctrica do porto, reducindo as emisións destes buques a cero durante toda a súa estancia. Todo este avance en materia de contaminación que se leva realizando dende a última década comeza a dar os seus froitos.

Non obstante, as emisións seguen a aumentar en todo o planeta. Desgraciadamente, aínda existen moitos casos nos que se lle segue dando prioridade ao beneficio económico antes que ao respecto pola natureza. Iso ten que cambiar. O obxectivo de todos ten que ser o de conseguir aproveitar os recursos naturais sendo totalmente respectuosos co noso planeta. Aínda hai moito camiño que andar, pero unha tecnoloxía en harmonía e consonancia co medio ambiente é posible.

## 7. UNIDADES, ABREVIATURAS E DEFINICIÓNS

### 7.1. Unidades

- °C           Grado centígrado
- cSt           Centistoke
- g             Gramo
- GT           Gross Tons – Tonelaxe de arqueo bruto
- h             Hora
- HP           Horse Power – Cabalo de potencia
- kg           kilogramo
- km           kilómetro
- kW           kilowatio
- min          minuto
- m<sup>3</sup>          metro cúbico
- m           metro
- mg          miligramo
- s           segundo
- t           tonelada
- μm          micrómetro
- μg          microgramo

## 7.2. Abreviaturas

- **2T** Dous tempos
- **4T** Catro tempos
- **BOE** Boletín Oficial do Estado
- **CALIOPE** Sistema de pronóstico da calidade do aire operacional para España
- **CO** Monóxido de carbono
- **CO<sub>2</sub>** Dióxido de carbono
- **D.** Don
- **DWT** Deadweight Tonnage – Tonelaxe de peso morto
- **ECA** Emission Controlled Area – Zona de control de emisións
- **EEUU** Estados Unidos de América
- **Etc.** Etcétera
- **GTT** GT Tonnage – Tonelaxe de arqueo bruto
- **GWP** Global Warming Potencial – Índice de quentamento global
- **H<sub>2</sub>O** Auga
- **HC** Hidrocarburos
- **HFO** Heavy Fuel Oil – Fuel oil pesado
- **IFO** Intermediate Fuel Oil – Fuel de viscosidade intermedia
- **ISO** International Organization for Standardization – Organización internacional para a estandarización
- **LNG** Liquefied Natural Gas – Gas natural licuado
- **LPG** Liquefied Petroleum Gas – Gas licuados do petróleo
- **LSMGO** Low Sulfur Marine Gasoil – Gasóleo mariño con baixo xofre
- **LSHFO** Low Sulfur Heavy Fuel Oil – Fuel oil Pesado con baixo xofre
- **MDO** Marine Diesel Oil – Gasóleo para motores diésel mariños
- **MGO** Marine Gasoil – Gasóleo para motores diésel mariños
- **N<sub>2</sub>** Nitróxeno
- **NO<sub>x</sub>** Óxidos de nitróxeno
- **O<sub>2</sub>** Osíxeno
- **OMI** Organización marítima internacional

- **PAux** Potencia dos motores auxiliares
- **PM** Particulate Matter - Materia particulada
- **PP** Potencia propulsora
- **SO<sub>x</sub>** Óxidos de xofre
- **TFG** Traballo de fin de grao
- **TFM** Traballo de fin de mestrado
- **ULSHFO** Ultra Low Sulfur Heavy Fuel Oil – Fuel oil pesado con moi baixo xofre.
- **ULSIFO** Ultra Low Sulfur Intermediate Fuel Oil – Fuel oil de viscosidade intermedia con moi baixo xofre.

### 7.3. Definicións

- **Fuel oil** Combustible pesado para motores mariños derivado do petróleo de cor negra e cunha alta viscosidade.
- **Off-shore** Campo de traballo do sector marítimo referido a aplicacións no solo mariño como extraccións petrolíferas, instalación de muíños eólicos, perforacións, instalación de tubo e cable etc.
- **Smog (efecto)** Formación de contaminación orixinada pola combinación do aire con diferentes substancias contaminantes durante períodos de altas presións.
- **Software** Programas e aplicacións usados en diferentes equipos informáticos.
- **Supply Ship** Buque de subministro.
- **Supercomputing Center** Centro de cálculo e xestión de datos con supercomputadoras.

**8. SOFTWARE UTILIZADO**

- Microsoft Word 2010: Programa utilizado como procesador de textos.
- Microsoft Excel 2010: Programa utilizado para a xestión da base de datos, así como dos procesos de automatización dos cálculos de emisións.
- Adobe Acrobat Reader 18: Visor de documentos PDF.





## 9. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Convenio MARPOL Anexo VI (2015) *Regra 14 - Óxidos de xofre (SO<sub>2</sub>) e materia particulada* – [01/02/2018]
- [2] Boletín Oficial del Estado (2015) *Real Decreto 290/2015 polo que se modifica o Real Decreto 61/2006, polo que se regula o uso de determinados biocombustibles e o contido de xofre dos combustibles para o uso marítimo* – [01/02/2018]
- [3] Norma ISO 8217 (2017) *Fuel Standard for marine distillate fuels* – [03/04/2018]
- [4] Kristenen H.O. (2015) *Energy demand and exhaust gas emissions of marine engines*. Technical University of Denmark (DTU) – [05/04/2018]
- [5] Meteogalicia (2018) *A contaminación atmosférica e os elementos contaminantes*. Recuperado de: <http://www.meteogalicia.gal/> - [07/04/2018]
- [6] Martínez E. e Díaz de Mera Y. (2014) *Contaminación atmosférica*. ISBN [8484273245](https://doi.org/10.1007/978-84-484-2732-4). Universidad de Castilla La Mancha – [10/04/2018]
- [7] Autoridade portuaria da Coruña (2018) *O porto e os seus servizos*. Recuperado de <http://www.puertocoruna.com/> – [10/05/2018]
- [8] Meteogalicia (2018) *Estacións de calidade do aire*. Recuperado de : <http://www.meteogalicia.gal/> – [15/05/2018]
- [9] Meteogalicia (2018) *Informe de calidade do aire 2017*. Recuperado de : <http://www.meteogalicia.gal/> – [15/05/2018]
- [10] Boletín Oficial del Estado (2011) *Real Decreto 102/2011 do 28 de xaneiro, relativo á mellora da calidade do aire* – [15/05/2018]
- [11] CALIOPE (2018) *Pronóstico de calidade do aire*. Recuperado de: <http://www.bsc.es/caliope/es> - [16/05/2018]
- [12] Marine Traffic (2018) *Base de datos de buques*. Recuperado de : <https://www.marinetraffic.com/> [10/04/2018]

- [13] IHS Markit (2018) *Base de datos da sociedade de clasificación Lloyd's Register*. Recuperado de: <https://ihsmarkit.com/index.html> - [12/04/2018]
- [14] Lloyd's register (2018) *Páxina web da sociedade de clasificación Lloyd's Register*. Recuperado de: <https://www.lr.org/en/> - [12/04/2018]
- [15] Universidade da Coruña (2018) *Repositorio oficial da Universidade da Coruña*. Recuperado de: <https://ruc.udc.es/dspace/> - [18/05/2018]
- [16] Universidad de Oviedo (2018) *Repositorio oficial de la Universidad de Oviedo*. Recuperado de: <http://digibuo.uniovi.es/dspace/> – [18/05/2018]
- [17] Universitat de Barcelona (2018) *Centre de Recursos per a l'Aprenentatge i la Investigació*. Recuperado de: <http://crai.ub.edu/es/recursos-de-informacion/repositorios-digitales> – [18/05/2018]
- [18] Port of Los Angeles (2016) *Inventory of air emissions* – [19/05/2018]
- [19] Moreno-Gutiérrez J. (2015) *Methodologies for estimating shipping emissions and energy consumption: A comparative analysis of current methods*. Universidad de Cádiz – [19/05/2018]
- [20] Merk O. (2015) *Shipping Emissions in Ports*. International Transport forum of Paris – [20/05/2018]
- [21] Winnes H. e Fridell E.(2012) *Particle Emissions from Ships: Dependence on Fuel Type*. Journal of the Air & Waste Management Association – [21/05/2018]
- [22] Entec UK Limited (2002) *Quantification of emissions from ships associated with ship movements between ports in the European Community* – [22/05/2018]
- [23] RENADE [Registro Nacional de Derechos de Emisión de Gases de Efecto Invernadero] (2018) – *Informe de responsabilidad de las grandes empresas*. Recuperado de: <http://www.renade.es/esp/Home.aspx> - [27/05/2018]
- [24] Green Facts (2018) - *Facts on Health and the Environment* .Recuperado de: <https://www.greenfacts.org/es/glosario/pqrs/potencial-calentamiento-global.htm> – [27/05/2018]

**[25]** INEGA [Instituto enerxético de Galicia] (2018) – *Emisións do Plan Nacional de Asignación dende 2012*. Recuperado de:

<http://www.inega.gal/enerxiagalicia.html> - [20/05/2018]

**[26]** INE [Instituto Nacional de Estadística] (2015) *Cuentas de emisiones a la atmósfera por transporte marítimo y vías navegables interiores*. Recuperado de:

<http://www.ine.es> - [20/05/2018]

**[27]** La opinión A Coruña (2018) *Noticias de A Coruña. Xornal do día 08/02/2018*.

Recuperado de: <https://www.laopinioncoruna.es/coruna/2018/02/08/puerto-admite-repsol-retrasara-traslado/1261280.html> - [22/05/2018]



# “ESTUDO DA CONTAMINACIÓN AÉREA NO PORTO DA CORUÑA NO 2017”

---

## ANEXO I – LISTAXE DE BUQUES 2017

---



**MESTRADO EN ENXEÑARÍA MARIÑA**

**ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA E MÁQUINAS**

DATA: XUÑO 2018

AUTOR: Alberto Carril Vidal

Fdo.: Alberto Carril Vidal



## LISTAXE DE BUQUES INCLUÍDOS NO ESTUDO

Nome do Buque	Entradas 2017	Tipo de Buque	Arqueo Bruto (GT)	Peso Morto (t)
RIDGEBURY CAPTAIN	1	PETROLEIRO	86952	166468
DROGIN	1	PETROLEIRO	84789	165209
ASHKINI SPIRIT	1	PETROLEIRO	84598	164214
SEARACER	1	PETROLEIRO	83616	159966
SEOUL SPIRIT	1	PETROLEIRO	81076	159195
CAPE BRINDISI	1	PETROLEIRO	81076	159186
CAPE BARI	1	PETROLEIRO	81076	159155
CAPE BASTIA	1	PETROLEIRO	81074	159106
GODAVARI SPIRIT	1	PETROLEIRO	81324	158880
CAP CHARLES	1	PETROLEIRO	81509	158650
ATLANTA SPIRIT	2	PETROLEIRO	81413	158594
APACHE	1	PETROLEIRO	81341	158582
BRAZOS	1	PETROLEIRO	81493	158475
PENTATHLON	1	PETROLEIRO	81499	158455
SEA AMBER	1	PETROLEIRO	81000	158288
SEA GARNET	1	PETROLEIRO	79890	158267
PATROCLUS	1	PETROLEIRO	81384	158099
CE HAMILTON	1	PETROLEIRO	81347	158033
GEORGE S.	1	PETROLEIRO	81467	157954
MINERVA MARINA	1	PETROLEIRO	84216	157787
ALMI EXPLORER	1	PETROLEIRO	81545	157781
DIAMONDWAY	1	PETROLEIRO	81314	157740
DIMITRIS P	1	PETROLEIRO	81427	157672
JAG LEENA	1	PETROLEIRO	81427	157667
FRATERNITY	1	PETROLEIRO	82515	157351
FRONT CLIPPER	1	PETROLEIRO	83747	156697
NS BORA	1	PETROLEIRO	83747	156694
NS BRAVO	1	PETROLEIRO	79235	150205
GENER8 HARRIET G	1	PETROLEIRO	80112	150058
OTTOMAN INTEGRITY	1	PETROLEIRO	67032	116995
SEAMAGIC	1	PETROLEIRO	62241	116104
NORDBAY	2	PETROLEIRO	61473	115814
AEGEAN NOBILITY	1	PETROLEIRO	61473	115754
AEGEAN POWER	1	PETROLEIRO	61242	115674
MINERVA KYTHNOS	1	PETROLEIRO	63294	115514
DUBAI CHARM	1	PETROLEIRO	64769	115156
PHILIPP OLDENDORFF	1	GRANELEIRO	62845	114980
BLUE PRIDE	1	PETROLEIRO	61348	114858
SAMRAA ALKHALEEJ	1	PETROLEIRO	61371	114849
MINERVA ANTARCTICA	1	PETROLEIRO	62851	114700
PARAMOUNT HATTERAS	1	PETROLEIRO	63462	113553
BRITISH KESTREL	1	PETROLEIRO	62647	112792
SEAWAYS REDWOOD	1	PETROLEIRO	59745	110828
YASA GOLDEN DARDANEL	3	PETROLEIRO		

NS CONSUL	1	PETROLEIRO	57248	109716
MAERSK PIPER	1	PETROLEIRO	61724	109672
VALFOGLIA	2	PETROLEIRO	60185	109060
SN OLIVIA	1	PETROLEIRO	60185	109005
SEA BAY	1	PETROLEIRO	60193	108760
DUGI OTOK	1	PETROLEIRO	59315	108414
ABSHERON	2	PETROLEIRO	60379	107488
SEANOSTRUM	1	PETROLEIRO	57979	107144
EAGLE TURIN	3	PETROLEIRO	58168	107123
AGRARI	1	PETROLEIRO	58418	107009
CE NIRIIS	1	PETROLEIRO	56127	106504
AOM ELENA	1	GRANELEIRO	58100	106498
ESTRELLA	1	QUIMIQUIEIRO	57312	106282
KRITI SAMARIA	1	PETROLEIRO	56347	105865
ISABELLA	1	PETROLEIRO	57301	105330
SEASCOUT	1	PETROLEIRO	57301	105330
SIGMA INTEGRITY	1	PETROLEIRO	57221	105291
SEABRAVERY	1	PETROLEIRO	57296	105042
MONTEREY	1	PETROLEIRO	58418	105009
BULK INDONESIA	1	GRANELEIRO	50617	95740
YANGZE NAVIGATION	1	GRANELEIRO	51265	93236
SCANDINAVIAN EXPRESS	1	GRANELEIRO	51209	93038
CORA OLDENDORFF	1	GRANELEIRO	51253	93005
BLUE WAVE	1	GRANELEIRO	47984	87340
MARIANNA V.V.	3	PETROLEIRO	50199	84999
Q DEB	1	GRANELEIRO	47003	84970
PEDHOULAS LEADER	1	GRANELEIRO	43151	82050
TRADE UNITY	1	GRANELEIRO	44192	82004
KEY PACIFICO	1	GRANELEIRO	42999	81812
CMB PARTNER	1	GRANELEIRO	43001	81805
MEDI SIDNEY	1	GRANELEIRO	43028	81788
AENEAS	1	GRANELEIRO	44113	81586
PRIME LILY	1	GRANELEIRO	44485	81507
ANNA MARIA	1	GRANELEIRO	44332	81404
CAPE KASOS	1	GRANELEIRO	44336	81403
SBI CONGA	1	GRANELEIRO	44069	81167
GEBE OLDENDORF	1	GRANELEIRO	44218	80943
DARYA MOTI	1	GRANELEIRO	43842	80700
MIHO PRACAT	1	GRANELEIRO	43717	79964
SILVERSTAR	1	GRANELEIRO	43830	79200
CEMTEX WISDOM	1	GRANELEIRO	41209	77598
GOLDEN OPPORTUNITY	2	GRANELEIRO	41655	75500
HERCULES	1	GRANELEIRO	41104	75200
MARILEE	1	QUIMIQUIEIRO	42835	74898
MOON GLOBE	1	GRANELEIRO	40485	74432
JO REDWOOD	1	QUIMIQUIEIRO	43053	73847
RIVER SHINER	1	QUIMIQUIEIRO	42661	73788



BALTIC HORNET	1	GRANELEIRO	36353	63574
INGRID OLDENDORFF	1	GRANELEIRO	36353	63498
SBI PERSEUS	1	GRANELEIRO	36336	62235
PORT ESTRELA	1	GRANELEIRO	34447	61452
LA TONDA	1	GRANELEIRO	34773	61241
SOCRATIS	1	GRANELEIRO	34374	58609
SANTA ANGELINA	1	GRANELEIRO	32714	58099
WALSALL	1	GRANELEIRO	32837	58018
ROADRUNNER BULKER	1	GRANELEIRO	33045	57809
ER NAZIRE	1	CARGUEIRO	32983	56716
YASA UNSAL SUNAR	1	GRANELEIRO	31255	55526
SEABREEZE	1	QUIMIQUEIRO	31433	53714
OSIRIS	1	GRANELEIRO	31144	53589
CHRISTINA KIRK	1	QUIMIQUEIRO	31510	53540
GOTLAND SOFIA	1	QUIMIQUEIRO	29283	53187
OCEAN BREEZE	1	QUIMIQUEIRO	30075	50748
HORIZON THETIS	1	QUIMIQUEIRO	29828	50326
GRAZIA	1	QUIMIQUEIRO	30221	50308
STENAWECO ELEGANCE	1	QUIMIQUEIRO	29416	50118
MAERSK MUROTSU	1	QUIMIQUEIRO	28465	50093
SILVER ELLIE	1	QUIMIQUEIRO	29327	50040
ATHLOS	1	QUIMIQUEIRO	29770	50034
ALPINE MYSTERY	1	QUIMIQUEIRO	29266	49999
LEOPARD SEA	1	QUIMIQUEIRO	29939	49999
CANAL STREET	1	QUIMIQUEIRO	28426	49993
STI AQUA	2	QUIMIQUEIRO	29735	49990
STI OPERA	1	QUIMIQUEIRO	29785	49990
STI SOHO	1	QUIMIQUEIRO	29735	49990
STI TRIBECA	1	QUIMIQUEIRO	29735	49990
TORM TIMOTHY	1	QUIMIQUEIRO	29484	49757
SILVER ORLA	1	QUIMIQUEIRO	29460	49746
JAG PUNIT	1	QUIMIQUEIRO	29967	49717
ARALIA	1	GRANELEIRO	26574	48104
ANICHKOV BRIDGE	1	QUIMIQUEIRO	27829	47842
CHALLENGE PEARL	1	QUIMIQUEIRO	26897	47451
BERING	1	QUIMIQUEIRO	27526	47431
ENERGY PROGRESS	1	QUIMIQUEIRO	29605	46606
TORM VITA	1	QUIMIQUEIRO	30128	46308
SEYCHELLES PRELUDE	1	QUIMIQUEIRO	27007	45680
HEMUS	1	GRANELEIRO	25327	42704
NS POINT	1	QUIMIQUEIRO	25467	40149
BENTLEY I	1	QUIMIQUEIRO	25382	40081
CRAWFORD	1	QUIMIQUEIRO	25382	40081
HAFNIA ROBSON	1	QUIMIQUEIRO	22518	40014
BIXBITE	1	QUIMIQUEIRO	25400	39999
SEAEXPLORER	1	QUIMIQUEIRO	25287	39975
RHINO	2	QUIMIQUEIRO	25432	39710

BALTIC	1	QUIMIQUEIRO	23217	39550
SEAMERIT	1	QUIMIQUEIRO	23236	39441
STI BRIXTON	1	QUIMIQUEIRO	24162	38734
STI WEMBLEY	1	QUIMIQUEIRO	24162	38734
CHRYSOPIGI	1	QUIMIQUEIRO	24048	38554
YUKON STAR	1	QUIMIQUEIRO	23312	37873
MOUNT EVEREST	1	QUIMIQUEIRO	23313	37817
CLIPPER BRILLIANCE	1	GRANELEIRO	23281	37786
SIKINOS	1	QUIMIQUEIRO	23270	37620
CONTI HUMBOLDT	1	QUIMIQUEIRO	23403	37599
AGENA	1	QUIMIQUEIRO	23248	37577
BALTIC SWIFT	1	QUIMIQUEIRO	23339	37565
MAERSK ADRIATIC	1	QUIMIQUEIRO	23297	37538
BALTIC CHIEF I	1	QUIMIQUEIRO	23235	37418
BALTIC COMMODORE	1	QUIMIQUEIRO	23240	37343
FRESIA	1	QUIMIQUEIRO	25651	37319
ADVANTAGE PRIDE	1	QUIMIQUEIRO	23240	37311
BALTIC MARSHALL	1	QUIMIQUEIRO	23240	37289
BALTIC MONARCH	2	QUIMIQUEIRO	23240	37273
BALTIC SKY I	1	QUIMIQUEIRO	23235	37272
CPO LARISA HESTIA	1	QUIMIQUEIRO	23217	37229
MAERSK EDGAR	1	QUIMIQUEIRO	26634	37188
BALTIC FAVOUR	1	QUIMIQUEIRO	23337	37105
FUREVIK	1	QUIMIQUEIRO	26634	37082
FEDERAL EMS	1	GRANELEIRO	22654	37058
MAERSK ELLEN	2	QUIMIQUEIRO	24099	36962
PERSEUS N	1	QUIMIQUEIRO	23350	36264
APPALOOSA	1	GRANELEIRO	24247	36067
SW CAP FERRAT I	1	QUIMIQUEIRO	23680	36031
NORDIC MALMOE	1	GRANELEIRO	24212	35843
IBLEA	3	QUIMIQUEIRO	23375	35676
ALIA	2	QUIMIQUEIRO	23676	35669
MAPLE STAR	1	GRANELEIRO	23857	35322
MAERSK RALEIGH	1	QUIMIQUEIRO	22184	35192
CAPE BRADLEY	1	QUIMIQUEIRO	25108	35159
CHEMTRANS RIGA	1	QUIMIQUEIRO	22184	34810
ROBERT MAERSK	1	QUIMIQUEIRO	22184	34801
HANDYTANKERS SPIRIT	1	QUIMIQUEIRO	22184	34671
SLOMAN THETIS	1	QUIMIQUEIRO	22184	34662
SLOMAN THEMIS	1	QUIMIQUEIRO	22184	34628
MAERSK RIESA	1	QUIMIQUEIRO	22184	34558
SAINT DIMITRIOS	1	GRANELEIRO	23322	33788
CASTILLO DE MONTERREAL	5	QUIMIQUEIRO	21682	33757
SEAHAKE	2	QUIMIQUEIRO	21329	32464
SEALING	1	QUIMIQUEIRO	21356	32428
SEATURBOT	2	PETROLEIRO	21353	32230
KONSTANTINOS M	1	GRANELEIRO	20928	32178

SEASTAR TITAN	1	GRANELEIRO	19972	30439
BELMEKEN	1	GRANELEIRO	18873	30347
CASTILLO DE TRUJILLO	2	QUIMIQUERO	21589	29500
MAERSK BRISTOL	1	QUIMIQUERO	19758	29050
MAERSK BARRY	1	QUIMIQUERO	19758	29040
MAERSK BEAUFORT	1	QUIMIQUERO	19758	29015
KUMBOR	1	GRANELEIRO	16270	27365
MED PACIFIC	1	QUIMIQUERO	17591	26234
SICHEM OSPREY	1	QUIMIQUERO	17822	25432
SICHEM EAGLE	3	QUIMIQUERO	17822	25421
SICHEM HAWK	3	QUIMIQUERO	17822	25385
TAO MARINER	1	CARGUEIRO	15243	25065
ADMIRAL	2	QUIMIQUERO	16914	23998
APOLLO	2	QUIMIQUERO	16914	23998
RHONESTERN	3	QUIMIQUERO	14400	21871
THEMSESTERN	4	QUIMIQUERO	14400	21871
WEICHSELSTERN	3	QUIMIQUERO	14400	21852
WOLGASTER	2	QUIMIQUERO	14400	21823
DON JUAN	1	GRANELEIRO	14116	21057
ROSY	1	QUIMIQUERO	12776	20610
ISUZU	1	CARGUEIRO	14122	20352
IWAMI	1	CARGUEIRO	14162	20142
SNOW PLOEG	1	QUIMIQUERO	11930	19999
SOLERO	1	QUIMIQUERO	13471	19992
LETIZIA EFFE	1	QUIMIQUERO	13472	19991
MID EAGLE	1	QUIMIQUERO	11729	19951
IYO	1	CARGUEIRO	13694	19946
HARBOUR PIONEER	1	QUIMIQUERO	13239	19122
BESIKTAS ZEALAND	1	QUIMIQUERO	11229	18290
THORCO MARJANNE	1	CARGUEIRO	11894	17520
AUGUSTA UNITY	1	CARGUEIRO	12993	17451
BRO ANNA	1	QUIMIQUERO	12164	16979
HARBOUR FASHION	1	QUIMIQUERO	11880	16878
PATAGONIA	1	QUIMIQUERO	11935	16772
EMMY SCHULTE	1	QUIMIQUERO	11233	16669
SABAHAT SONAY	1	CARGUEIRO	9490	14889
SAPPHIRE	1	QUIMIQUERO	9914	14002
STENSTRAUM	2	QUIMIQUERO	8882	13677
CROWN PRINCESS	1	PASAXE	113561	13294
OCEANIC CORAL	1	QUIMIQUERO	8550	13224
MSC PREZIOSA	1	PASAXE	139072	13188
KENSINGTON	1	QUIMIQUERO	8539	13031
SHANNON STAR	1	QUIMIQUERO	8581	13023
DOMINICA	1	CARGUEIRO	10132	13022
COLORADO STAR	1	QUIMIQUERO	8581	13019
MURRAY STAR	1	QUIMIQUERO	8581	13019
BBC IOWA	1	CARGUEIRO	9611	12792

MSC FANTASIA	1	PASAXE	137936	12614
ESTESUN	1	GRANELEIRO	7959	12500
IJSSELBORG	1	CARGUEIRO	8999	12016
EXEBORG	1	CARGUEIRO	7680	12004
EEBORG	1	CARGUEIRO	7680	12000
BRITANNIA	4	PASAXE	143730	11793
CHARLOTTE THERESA	1	QUIMIQUEIRO	7728	11403
ERRIA SWAN	1	QUIMIQUEIRO	7232	11336
KARINA	1	CARGUEIRO	9068	11050
ARCADIA	3	PASAXE	84342	10939
ARA ROTTERDAM	1	CARGUEIRO	7406	10643
INDEPENDENCE OF THE SEAS	4	PASAXE	154407	10600
FWN BONAFIDE	1	CARGUEIRO	7767	10567
SYMPHONY SUN	1	CARGUEIRO	6749	10546
BOW GALLANT	2	GASEIRO LPG	9126	10282
DIAMOND CANAKKALE	1	GRANELEIRO	6000	10106
STELLA KOSAN	1	GASEIRO LPG	9175	9999
COSTA MAGICA	2	PASAXE	102784	9859
LADY SHAM	1	CARGUEIRO	6354	9802
SIEGEDIJK	1	CARGUEIRO	6668	9640
NAVIGATOR OF THE SEA	3	PASAXE	139570	9616
KWINTEBANK	1	CARGUEIRO	6378	9600
VIRGINIABORG	1	CARGUEIRO	6361	9600
AZURA	3	PASAXE	115055	9524
CELEBRITY ECLIPSE	2	PASAXE	121878	9500
CELEBRITY SILHOUETTE	1	PASAXE	122210	9500
KONINGS DAM	2	PASAXE	99836	9480
MSC MAGNIFICA	2	PASAXE	95128	9429
BIT ECO	1	ASFALTEIRO	7398	9400
AIDAPRIMA	1	PASAXE	125572	9200
MORNES	2	CARGUEIRO	5385	9125
AYSENAZ	1	QUIMIQUEIRO	5401	9108
LONGNES	1	CARGUEIRO	6142	9100
KINGCRAFT	1	GASEIRO LPG	8359	8982
MEDKON SINOP	2	CARGUEIRO	6285	8972
AIDADIVA	1	PASAXE	69203	8811
SICHEM PALACE	1	QUIMIQUEIRO	5451	8807
AIDABELLA	2	PASAXE	69203	8765
AMISOS	1	CARGUEIRO	5857	8716
MARINA	1	PASAXE	66084	8676
WILHELMINE ESSBERGER	1	QUIMIQUEIRO	5815	8657
AIDALUNA	1	PASAXE	69203	8654
CHELSEA	1	GASEIRO LPG	7218	8500
DUZGIT DIGNITY	1	QUIMIQUEIRO	5770	8488
AURORA	2	PASAXE	76152	8486
WILSON NANTES	2	CARGUEIRO	6118	8339

WILSON NICE	1	CARGUEIRO	6118	8301
BEAUFORTE	1	CARGUEIRO	5425	8273
WISDOM	1	CARGUEIRO	6494	8191
OCEANA	3	PASAXE	77499	8165
SICHEM IRIS	3	QUIMIQUERO	5744	8139
ONEGO ROTTERDAM	1	CARGUEIRO	5751	8096
SIDER LIJUN C	33	CARGUEIRO	5629	8069
ANDREA AÑON	26	CARGUEIRO	5604	8057
MANISA CAMILLA	1	CARGUEIRO	5604	8057
VENTURA	5	PASAXE	116017	8044
BOMAR SEDNA	6	QUIMIQUERO	5713	8026
MEIN SCHIFF 1	2	PASAXE	111500	7900
MEIN SCHIFF 3	1	PASAXE	99526	7900
MEIN SCHIFF 4	3	PASAXE	99526	7900
VASADIEP	1	CARGUEIRO	4941	7875
AIDAMAR	2	PASAXE	71304	7757
PINDO	1	CARGUEIRO	5040	7750
VEENDIEP	1	CARGUEIRO	5052	7750
QUEEN ELIZABETH	4	PASAXE	90901	7685
QUEEN VICTORIA	1	PASAXE	90746	7685
HC NATALIA	1	GRANELEIRO	5381	7567
COLUMBUS	1	PASAXE	63786	7505
GEMINI MAESTRO	1	CARGUEIRO	5164	7448
LYUBOV	1	CARGUEIRO	5880	7403
MORAIME	1	CARGUEIRO	5574	7300
EZARO	1	CARGUEIRO	4938	7250
MAGELLAN	1	PASAXE	46052	7186
WILSON TYNE	1	CARGUEIRO	4913	7107
PAUL E	2	QUIMIQUERO	4677	6974
KATHY C	2	CARGUEIRO	4151	6902
ORALYNN	3	QUIMIQUERO	3953	6886
URA	1	CARGUEIRO	5335	6802
KAREN C	1	CARGUEIRO	4151	6795
LADY DEBORA	1	CARGUEIRO	5381	6790
KITTY C	2	CARGUEIRO	4151	6750
EPIC BORKUM	3	GASEIRO LPG	5764	6634
EPIC BERMUDA	3	GASEIRO LPG	5764	6625
EPIC BARBADOS	2	GASEIRO LPG	5764	6618
FIDELIO	1	QUIMIQUERO	4696	6597
TANA	1	QUIMIQUERO	4242	6480
WILSON STADT	1	CARGUEIRO	4200	6463
WILSON SKAW	1	CARGUEIRO	4197	6460
ATLANTIS ANDAMAN	1	QUIMIQUERO	4263	6416
ATLANTIS ALMERIA	1	QUIMIQUERO	4263	6404
CHRISTINA	1	CARGUEIRO	4320	6366
JOHANNA HELENA	1	CARGUEIRO	4842	6360
BITFLOWER	11	ASFALTEIRO	4936	6314

N DADAYLI	1	CARGUEIRO	4189	6300
WILSON SUND	2	CARGUEIRO	4200	6274
ORIANA	3	PASAXE	69840	6260
KIKKI C	2	CARGUEIRO	4151	6250
TIONA	1	CARGUEIRO	4251	6246
REKON	1	QUIMIQUEIRO	4310	6239
IVER BEST	1	ASFALTEIRO	5948	6187
BOMAR VENUS	3	QUIMIQUEIRO	3988	6180
BOMAR MARS	1	QUIMIQUEIRO	3999	6167
SEVEN SEAS EXPLORER	2	PASAXE	55254	6161
MRC HATICE ANA	1	QUIMIQUEIRO	3999	6131
TENNA KOSAN	1	GASEIRO LPG	5103	6095
BOMAR PLUTO	4	QUIMIQUEIRO	3997	6090
ACACIA RUBRA	2	ASFALTEIRO	5539	6065
STOLT FUJI	7	ASFALTEIRO	5539	6065
CHRISTINA	1	CARGUEIRO	4255	6050
NARWA	1	CARGUEIRO	4255	6050
WILSON VALENCIA	2	CARGUEIRO	4255	6050
WILSON VARNA	1	CARGUEIRO	4255	6050
WILSON VOLOS	1	CARGUEIRO	4255	6050
EPIC BORNEO	2	GASEIRO LPG	5296	6028
EPIC BALI	1	GASEIRO LPG	5296	6022
FT PORTORIA	2	QUIMIQUEIRO	4056	6000
TANJA KOSAN	2	GASEIRO LPG	4693	5996
WILSON MALM	1	CARGUEIRO	3967	5995
BOUDICCA	1	PASAXE	28551	5956
IVER ACCORD	6	ASFALTEIRO	5030	5897
ACACIA NOIR	2	ASFALTEIRO	3923	5895
STOLT OSPREY	2	QUIMIQUEIRO	3726	5846
LONGFJORD	1	CARGUEIRO	3995	5752
ALBIZ	1	CARGUEIRO	3995	5750
LAGA	3	CARGUEIRO	3911	5750
ALSIA SWAN	1	QUIMIQUEIRO	4001	5717
FRONTERA	1	CARGUEIRO	3870	5699
VENTURA	1	CARGUEIRO	3870	5699
MINKA C	2	CARGUEIRO	3391	5664
ATLANTIS AUGUSTA	2	QUIMIQUEIRO	4034	5645
DEUN	2	CARGUEIRO	3978	5613
LAIDA	1	CARGUEIRO	3911	5604
NORTHSEA LOGIC	1	QUIMIQUEIRO	3981	5565
R.C.BEHAR	2	QUIMIQUEIRO	3997	5554
HITRA	4	QUIMIQUEIRO	3997	5545
CEMENTOS CANTABRICO	5	CARGUEIRO	3375	5542
LIKYA C	3	QUIMIQUEIRO	3644	5513
STOLT CORMORANT	1	QUIMIQUEIRO	3818	5509
BALMORAL	4	PASAXE	43537	5500
ESPERO	1	CARGUEIRO	3603	5500

BJOERKOE	1	CARGUEIRO	4102	5499
TIWALA	1	CARGUEIRO	4102	5484
SYRENA	1	CARGUEIRO	3556	5463
EXCALIBUR	1	GASEIRO LPG	4761	5312
EUROPA 2	1	PASAXE	42830	5285
DIAMANT	1	CARGUEIRO	3739	5276
ALESSANDRO F	1	QUIMIQUEIRO	3616	5213
BLUE TUNE	1	CARGUEIRO	3845	5193
CAPEWATER	1	QUIMIQUEIRO	3674	5180
MARCO POLO	3	PASAXE	22080	5180
SAGA SAPPHIRE	4	PASAXE	37049	5168
B GAS MAUD	3	GASEIRO LPG	4279	5073
ANGON	1	CARGUEIRO	2945	5045
BURAK	1	CARGUEIRO	3660	5010
INGUNN	1	CARGUEIRO	2998	5004
ATLANTIC MOON	1	CARGUEIRO	3164	5000
FINITA R	1	CARGUEIRO	3778	5000
GITANA	1	CARGUEIRO	3169	5000
SPANACO RELIABILITY	2	CARGUEIRO	2999	5000
STELLA ORION	1	QUIMIQUEIRO	4074	4999
STELLA VIRGO	3	QUIMIQUEIRO	4074	4999
EPIC ST CROIX	25	GASEIRO LPG	4292	4996
JS CHUKAR	1	GASEIRO LPG	5036	4994
BITFJORD	1	ASFALTEIRO	4703	4993
MANDEO	5	CARGUEIRO	3443	4985
ORASUND	2	QUIMIQUEIRO	3691	4975
B GAS MARGRETHE	11	GASEIRO LPG	4253	4970
ARKLOW FORTUNE	1	CARGUEIRO	2998	4950
MUROS	2	CARGUEIRO	2998	4950
ARKLOW ROCK	1	CARGUEIRO	2999	4933
UMAR 1	3	QUIMIQUEIRO	3280	4916
VIKING STAR	1	PASAXE	47842	4912
FRI KVAM	1	CARGUEIRO	2858	4909
VIKING SEA	1	PASAXE	47842	4870
SIGAS SILVIA	2	GASEIRO LPG	4224	4867
KINNE	2	CARGUEIRO	2810	4775
TUNA	3	CARGUEIRO	2810	4775
NARCEA	1	QUIMIQUEIRO	2995	4764
VITALITY	1	CARGUEIRO	2834	4748
BBC SCOTLAND	1	CARGUEIRO	4090	4713
FENNO SWAN	1	QUIMIQUEIRO	3300	4684
ADIANTE	1	CARGUEIRO	2956	4672
CUERA	2	CARGUEIRO	2956	4582
CEDERBORG	1	CARGUEIRO	2999	4550
GERARDA	1	CARGUEIRO	2999	4537
ORCANA	1	CARGUEIRO	2999	4530
RANDZEL	1	CARGUEIRO	3173	4525

WILSON FINNFJORD	1	CARGUEIRO	3561	4519
SAGASBANK	1	CARGUEIRO	2999	4500
WILSON HUELVA	2	CARGUEIRO	2997	4496
WILSON HORSENS	3	CARGUEIRO	2997	4495
WILSON CALAIS	1	CARGUEIRO	2994	4450
SINAN ATASOY	1	CARGUEIRO	2491	4448
GULF WEST	1	CARGUEIRO	2997	4444
WILSON CLYDE	1	CARGUEIRO	2999	4438
FULDA	1	CARGUEIRO	2997	4433
WILSON CEUTA	1	CARGUEIRO	2994	4419
WILSON FARSUND	3	CARGUEIRO	3561	4340
WILSON FLUSHING	2	CARGUEIRO	3561	4321
CLARA K	1	CARGUEIRO	3057	4285
WILSON HAWK	1	CARGUEIRO	2811	4284
PASADENA	1	CARGUEIRO	2993	4280
WILSON HOOK	1	CARGUEIRO	2993	4280
CEMI	1	CARGUEIRO	2370	4270
WILSON SKY	1	CARGUEIRO	3037	4263
FEHN POLLUX	1	CARGUEIRO	2844	4250
ANTJE K	1	CARGUEIRO	3037	4247
JOHN PAUL K	1	CARGUEIRO	3037	4247
WES NICOLE	2	CARGUEIRO	3037	4247
MARELLA CELEBRATION	2	PASAXE	33933	4243
AIDAVITA	1	PASAXE	42289	4232
ELISABETH J	2	ASFALTEIRO	3977	4232
WILSON HERON	1	CARGUEIRO	2901	4228
FEHN LUNA	1	CARGUEIRO	2844	4211
WILSON HARRIER	1	CARGUEIRO	2811	4206
FLUVIUS TAVY	2	CARGUEIRO	2876	4200
AEGEAN ODYSSEY	1	PASAXE	12094	4174
WILSON HUMBER	4	CARGUEIRO	3092	4167
WILSON HUSUM	2	CARGUEIRO	3092	4119
SILVER MUSE	1	PASAXE	40791	4050
BEZA	3	CARGUEIRO	2469	4023
MARIANNE	1	GASEIRO LPG	3493	4001
AMADEA	1	PASAXE	29008	3938
SILVER SPIRIT	2	PASAXE	36009	3882
EEMS DOLLARD	6	CARGUEIRO	2545	3850
MUSKETIER	1	CARGUEIRO	2545	3850
VEDETTE	5	CARGUEIRO	2545	3850
BEAUMOTION	2	CARGUEIRO	2545	3836
SCALI DEL TEATRO	3	GASEIRO LPG	3430	3824
BEAUMAGIC	1	CARGUEIRO	2545	3820
EEMS EXE	31	CARGUEIRO	2535	3813
B GAS MARINER	1	GASEIRO LPG	3430	3811
MATTHEW	1	GASEIRO LPG	3430	3811
SCALI DEL PONTINO	15	GASEIRO LPG	3430	3811



SCALI REALI	4	GASEIRO LPG	3430	3804
B GAS MASTER	1	GASEIRO LPG	3430	3801
SCALI SANLORENZO	8	GASEIRO LPG	3430	3801
LOYA	1	QUIMIQUEIRO	2962	3800
AVALON	1	CARGUEIRO	2545	3794
BEAUMONT	1	CARGUEIRO	2545	3792
SANTA HELENA 1	1	CARGUEIRO	2589	3785
AIDACARA	1	PASAXE	38557	3752
CLAVIGO	1	CARGUEIRO	2446	3735
WILSON BILBAO	1	CARGUEIRO	2446	3735
WILSON LISTA	1	CARGUEIRO	2446	3717
ELKE K	1	CARGUEIRO	2449	3712
RODAU	1	CARGUEIRO	2461	3712
ELISABETH K	2	CARGUEIRO	2449	3710
MARCEL	2	CARGUEIRO	2449	3710
OSTENAU	1	CARGUEIRO	2461	3710
STEFAN K	1	CARGUEIRO	2449	3710
WILSON BRAKE	1	CARGUEIRO	2446	3710
SÜDERAU	1	CARGUEIRO	2461	3707
ARLAU	1	CARGUEIRO	2461	3701
BEKAU	1	CARGUEIRO	2461	3701
JEVENAU	1	CARGUEIRO	2461	3701
KOSSAU	1	CARGUEIRO	2461	3700
ANMIRO	1	CARGUEIRO	2461	3694
ELKE W	1	CARGUEIRO	2409	3692
LADY ANNE-LYNN	1	CARGUEIRO	2544	3688
JASON	1	CARGUEIRO	2452	3686
WILSON GRIP	1	CARGUEIRO	2446	3680
EIDER	1	CARGUEIRO	2452	3672
ESKY	1	CARGUEIRO	1998	3662
PELEUS	1	CARGUEIRO	2452	3660
DRAIT	1	CARGUEIRO	2218	3650
DOUWE-S	1	CARGUEIRO	2862	3637
ZEELAND	1	CARGUEIRO	2281	3609
WILSON AVILES	1	CARGUEIRO	2451	3596
WILSON ALMERIA	1	CARGUEIRO	2451	3586
DICLE DENIZ	1	QUIMIQUEIRO	2222	3531
ATLANTIS ARMONA	1	QUIMIQUEIRO	2603	3517
TINNO	1	CARGUEIRO	1986	3504
TORPO	1	CARGUEIRO	1986	3504
ATLANTIS ALDABRA	2	QUIMIQUEIRO	2627	3503
ATLANTIS ALVARADO	1	QUIMIQUEIRO	2603	3502
ALIZEE	1	CARGUEIRO	2588	3500
EMMA	1	CARGUEIRO	2528	3500
ASTOR	1	PASAXE	20704	3498
MAINGAS	1	GASEIRO LPG	3932	3467
PAIVI	3	CARGUEIRO	2474	3450

TIM	1	CARGUEIRO	2474	3450
WIDOR	3	CARGUEIRO	2474	3417
VERA SKY	1	CARGUEIRO	1970	3400
PACIFIC PRINCESS	1	PASAXE	30312	3376
VERITY	2	CARGUEIRO	2601	3360
ARCTIC ROCK	1	CARGUEIRO	2989	3285
FRI STREAM	1	CARGUEIRO	2051	3270
STAD	1	CARGUEIRO	1984	3233
PAZAR	1	QUIMIQUIEIRO	2085	3229
PHANTOM	2	CARGUEIRO	2329	3220
HENDRIK S	1	CARGUEIRO	2311	3200
MEREL-V	1	CARGUEIRO	2409	3200
SMARAGD	1	CARGUEIRO	2339	3195
MARLEY	2	CARGUEIRO	2061	3002
ARKLOW RAIDER	1	CARGUEIRO	2999	2999
PRIDE	1	CARGUEIRO	2061	2981
SILVER WHISPER	1	PASAXE	28258	2980
BRAEMAR	1	PASAXE	24344	2978
DAAN	1	CARGUEIRO	2080	2953
SAGA PEARL II	2	PASAXE	18627	2952
NAUTICA	2	PASAXE	30277	2948
CARINA	1	QUIMIQUIEIRO	2463	2942
EEMS TRAVELLER	1	CARGUEIRO	2137	2850
BOMAR MOON	1	CARGUEIRO	2010	2803
ASHLEY	1	CARGUEIRO	2056	2800
ADONIA	1	PASAXE	30277	2700
INSIGNIA	1	PASAXE	30277	2700
SIRENA	1	PASAXE	30277	2700
AMADEUS AMETHIST	1	CARGUEIRO	1898	2688
TOPAZ	1	GRANELEIRO	1803	2655
RIMINI	1	CARGUEIRO	1862	2620
FEHN CALYPSO	1	CARGUEIRO	1934	2600
MAREMKA	3	CARGUEIRO	1864	2499
PILSUM	1	CARGUEIRO	1662	2372
PAULIN-B	1	CARGUEIRO	1596	2300
SANDAL	1	CARGUEIRO	1596	2300
IBERICA HAV	1	CARGUEIRO	1599	2219
ASTORIA	2	PASAXE	16144	2153
MARSCHENLAND	1	CARGUEIRO	1373	2016
ANNA M	1	GRANELEIRO	998	1923
WILSON RHINE	1	CARGUEIRO	1171	1815
BERLIN	1	PASAXE	9570	1796
SILVER WIND	2	PASAXE	17235	1790
CLARITY	1	CARGUEIRO	1307	1732
MARIABURG	1	CARGUEIRO	1372	1570
SILVER CLOUD	1	PASAXE	17014	1564
LE BOREAL	1	PASAXE	10944	1441

---

LE SOLEAL	1	PASAXE	10992	1441
CLIO	1	PASAXE	3504	1380
HAMBURG	1	PASAXE	15067	1378
MIDNATSOL	2	PASAXE	16151	1184
OCEAN MAJESTY	1	PASAXE	10417	1031
CORINTHIAN	2	PASAXE	4077	796
NORTHERN SKAGERRAK	1	QUIMIQUERO	498	700
ISLAND SKY	2	PASAXE	4200	695
NATIONAL GEOGRAPHIC ORION	3	PASAXE	3984	668
HEBRIDEAN SKY	1	PASAXE	4200	645
SERENISSIMA	1	PASAXE	2598	590
SEA CLOUD II	2	PASAXE	3849	379

## LISTAXE DE BUQUES EXCLUÍDOS DO ESTUDO

Nome do Buque	Nº de Entradas 2017	Tipo de Buque
AARON	1	REMOLCADOR
ALAMSHAR	1	IATE
ANTONIO Y MARIA	2	PESQUEIRO
ARGELES	1	PESQUEIRO
ARMOR II	1	PESQUEIRO
Ayr Dawn	3	PESQUEIRO
BAP UNION	1	BUQUE ESCOLA
BARDERA SEGUNDO	1	DRAGA
BRIGIT P	1	OCEANOGRÁFICO
Brosme	3	PESQUEIRO
Damafran	7	PESQUEIRO
DUTCH PIONEER	1	REMOLCADOR
EL-MELLAH	1	BUQUE ESCOLA
ENCOFRADOR	5	CEMENTEIRO
Espemar	7	PESQUEIRO
ESPERANZA	1	PATRULLEIRA
FRAM	1	RO-RO
Glorieuse Inmaculee	1	PESQUEIRO
Grand Saint Bernard	2	PESQUEIRO
GURE AMETZA	1	PESQUEIRO
Gure Andre	1	PESQUEIRO
HMS SEVERN	1	MILITAR
Jundiña Cuarto	7	PESQUEIRO
L`Espoir	4	PESQUEIRO
la paloma II	1	PESQUEIRO
LATOCHE-TREVILLE	1	MILITAR
LE CIARA (P42)	1	MILITAR
LOIRA	2	PESQUEIRO
Lucimar	6	PESQUEIRO
Lumian	2	PESQUEIRO
Lunan Bay	3	PESQUEIRO
LUSITANIA PRIMERO	4	PESQUEIRO
Manolo del Terin	21	PESQUEIRO
MAR BLANCO	1	PESQUEIRO
Mar de Viana	6	PESQUEIRO
MARIA	1	IATE
Maria Vidal	1	PESQUEIRO
Meaban	2	PESQUEIRO
Melodie	3	PESQUEIRO
MIGUEL OLIVER	2	OCEANOGRÁFICO
Miss Jacqueline II	2	PESQUEIRO

<b>Monte Mazanteu</b>	<b>10</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>Nuevo Madre Rosaura</b>	<b>17</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>Nuevo Mugardos</b>	<b>16</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>Nuevo Santillana</b>	<b>1</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>OIZMENDI</b>	<b>1</b>	<b>CONTROL POLUCIÓN</b>
<b>Okata</b>	<b>6</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>ONYX</b>	<b>1</b>	<b>BUQUE SUBMINISTRO OFFSHORE</b>
<b>OPEN ARMS</b>	<b>1</b>	<b>RESCATE</b>
<b>ORSA MAGGIORE</b>	<b>1</b>	<b>BUQUE ESCOLA</b>
<b>Ortegal Dos</b>	<b>4</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>Ortegal Tres</b>	<b>2</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>Pesorsa Cuatro</b>	<b>3</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>Pesorsa Dos</b>	<b>3</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>Pesorsa Tres</b>	<b>2</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>PLAIA DE ESTEIRO</b>	<b>1</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>POMBO TRES</b>	<b>1</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>PUNTA VIXIA</b>	<b>5</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>Radoche tercero</b>	<b>4</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>Ramos Primero</b>	<b>3</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>Ronsard</b>	<b>2</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>Santa Anita</b>	<b>6</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>SARMIENTO DE GAMBOA</b>	<b>3</b>	<b>OCEANOGRÁFICO</b>
<b>SEA BRAVO</b>	<b>1</b>	<b>REMOLCADOR</b>
<b>SEA WALK</b>	<b>1</b>	<b>IATE</b>
<b>SEATRADE ORANGE</b>	<b>1</b>	<b>PORTACONTENEDORES</b>
<b>SIAL TRES</b>	<b>1</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>SKELLIG LIGHT II</b>	<b>5</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>SOERLANDET</b>	<b>1</b>	<b>BUQUE ESCOLA</b>
<b>SOLUNDOY</b>	<b>2</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>SOMME</b>	<b>1</b>	<b>MILITAR</b>
<b>Suffolk Chieftain</b>	<b>1</b>	<b>PESQUEIRO</b>
<b>TABARCA</b>	<b>1</b>	<b>MILITAR</b>
<b>THALASSA</b>	<b>2</b>	<b>OCEANOGRÁFICO</b>
<b>Vispon</b>	<b>15</b>	<b>PESQUEIRO</b>



# “ESTUDO DA CONTAMINACIÓN AÉREA NO PORTO DA CORUÑA NO 2017”

---

## ANEXO II – CÁLCULOS DE EMISIÓNS

---



**MESTRADO EN ENXEÑARÍA MARIÑA**

**ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA E MÁQUINAS**

DATA: XUÑO 2018

AUTOR: Alberto Carril Vidal

Fdo.: Alberto Carril Vidal





BUQUES GASEIROS LPG				RATIO PP/DWT	PP (kW)	RATIO PAux/PP	PAux (kW)	% POTENCIA AUXILIAR EN PORTO	PAux PORTO (kW)	TEMPO MEDIO ESTADIA (h)	EMISIONS DURANTE ESTADIA NO PORTO (kg)						TEMPO MEDIO MANOBRA	Nº MANOBRAS	% POTENCIA EN MANOBRA (Propulsión)	PP MANOBRA (kW)	EMISIONS PROPULSION EN MANOBRA (kg)						% POTENCIA EN MANOBRA (Auxiliares)	PAux MANOBRA (kW)	EMISIONS AUXILIARES MANOBRA (kg)												
											CO2	CO	SO x	NO x	PM10	PM25					HC	CO2	CO	SO x	NO x	PM10			PM25	HC	CO2	CO	SO x	NO x	PM10	PM25	HC				
Nome do Buque				Entradas	DWT																																				
B GAS MASTER	1	3801	0,7912	3007,35	0,38	1142,79	33%	377,12	18	4134,01	3,39	2,72	65,17	1,70	2,38	3,39	1,5	2	20%	601,47	1098,89	0,90	0,72	17,32	0,45	0,63	0,90	66%	754,24	1378,00	1,13	0,91	21,72	0,57	0,79	1,13					
BOW GALLANT	2	10282	0,7912	8135,12	0,38	3091,34	33%	1020,14	18	22365,63	18,36	14,69	352,56	9,18	12,85	18,36	1,5	4	20%	1627,02	5945,14	4,88	3,90	93,72	2,44	3,42	4,88	66%	2040,29	7455,21	6,12	4,90	117,52	3,06	4,28	6,12					
CHELESA	1	8500	0,7912	6725,20	0,38	2555,58	33%	843,34	18	9244,69	7,59	6,07	145,73	3,80	5,31	7,59	1,5	2	20%	1345,04	2457,39	2,02	1,61	38,74	1,01	1,41	2,02	66%	1686,68	3081,56	2,53	2,02	48,58	1,27	1,77	2,53					
EPIC BALI	1	6022	0,7912	4764,61	0,38	1810,55	33%	597,48	18	6549,59	5,38	4,30	103,24	2,69	3,76	5,38	1,5	2	20%	952,92	1740,99	1,43	1,14	27,44	0,71	1,00	1,43	66%	1194,96	2183,20	1,79	1,43	34,41	0,90	1,25	1,79					
EPIC BARRADOS	2	6618	0,7912	5236,16	0,38	1989,74	33%	656,61	18	14395,62	11,82	9,46	226,93	5,91	8,27	11,82	1,5	4	20%	1047,23	3826,59	3,14	2,51	60,32	1,57	2,20	3,14	66%	1312,33	4798,54	3,94	3,15	75,64	1,97	2,76	3,94					
EPIC BERMLUDA	3	6625	0,7912	5241,70	0,38	1991,85	33%	657,31	18	21616,27	17,75	14,20	340,75	8,87	12,42	17,75	1,5	6	20%	1048,34	5745,95	4,72	3,77	90,58	2,36	3,30	4,72	66%	1314,62	7205,42	5,92	4,73	113,58	2,96	4,14	5,92					
EPIC BORLUM	3	6634	0,7912	5248,82	0,38	1994,55	33%	658,20	18	21645,64	17,77	14,22	341,21	8,89	12,44	17,77	1,5	6	20%	1049,76	5753,76	4,72	3,78	90,70	2,36	3,31	4,72	66%	1316,40	7215,21	5,92	4,74	113,74	2,96	4,15	5,92					
EPIC BORNEO	2	6628	0,7912	4769,35	0,38	1812,35	33%	598,08	18	13112,24	10,77	8,61	206,70	5,38	7,54	10,77	1,5	4	20%	953,87	3485,44	2,86	2,29	54,94	1,43	2,00	2,86	66%	1196,15	4370,75	3,59	2,87	68,90	1,79	2,51	3,59					
EPIC ST CROIX	25	4996	0,7912	3952,84	0,38	1502,08	33%	495,69	18	135842,62	111,53	89,22	2141,36	55,76	78,07	111,53	1,5	50	20%	796,57	36109,15	29,65	23,72	569,21	14,82	20,75	29,65	66%	991,37	45280,87	37,18	29,74	713,79	18,59	26,02	37,18					
EKCALBUR	1	5312	0,7912	4202,85	0,38	1597,08	33%	527,04	18	5777,39	4,74	3,79	91,07	2,37	3,32	4,74	1,5	2	20%	840,57	1535,72	1,26	1,01	24,21	0,63	0,88	1,26	66%	1054,08	1925,80	1,58	1,26	30,36	0,79	1,11	1,58					
JS CHUKAR	1	4994	0,7912	3951,25	0,38	1501,48	33%	495,49	18	5431,53	4,46	3,57	85,62	2,23	3,12	4,46	1,5	2	20%	790,25	1443,79	1,19	0,95	22,76	0,59	0,83	1,19	66%	990,97	1810,51	1,49	1,19	28,54	0,74	1,04	1,49					
KINGCRAFT	1	8982	0,7912	7106,56	0,38	2700,49	33%	891,16	18	9788,92	8,02	6,42	153,99	4,01	5,61	8,02	1,5	2	20%	1421,31	2696,74	2,13	1,71	40,93	1,07	1,49	2,13	66%	1782,32	3256,31	2,67	2,14	51,33	1,34	1,87	2,67					
MAINGAS	1	3467	0,7912	2743,09	0,38	1042,37	33%	343,98	18	3770,75	3,10	2,48	59,44	1,55	2,17	3,10	1,5	2	20%	548,62	1002,33	0,82	0,66	15,80	0,41	0,58	0,82	66%	687,97	1256,92	1,03	0,83	19,81	0,52	0,72	1,03					
MARINNE	1	4001	0,7912	3165,59	0,38	1202,92	33%	396,97	18	4351,53	3,57	2,86	68,60	1,79	2,50	3,57	1,5	2	20%	633,12	1156,71	0,95	0,76	18,23	0,47	0,66	0,95	66%	793,93	1450,51	1,19	0,95	22,87	0,60	0,83	1,19					
MATHEW	1	3811	0,7912	3015,26	0,38	1145,80	33%	378,11	18	4144,89	3,40	2,72	65,34	1,70	2,38	3,40	1,5	2	20%	603,05	1101,78	0,90	0,72	17,37	0,45	0,63	0,90	66%	756,23	1381,63	1,13	0,91	21,78	0,57	0,79	1,13					
SCALI DEL PONTINO	15	3811	0,7912	3015,26	0,38	1145,80	33%	378,11	18	62173,29	51,05	40,84	980,07	25,52	35,73	51,05	1,5	30	20%	603,05	16526,66	13,57	10,85	260,52	6,78	9,50	13,57	66%	756,23	20724,43	17,02	13,61	326,69	8,51	11,91	17,02					
SCALI DEL TEATRO	3	3824	0,7912	3025,55	0,38	1149,71	33%	379,40	18	12477,07	10,24	8,20	196,68	5,12	7,17	10,24	1,5	6	20%	605,11	3316,61	2,72	2,18	52,28	1,36	1,91	2,72	66%	758,81	1459,02	3,41	2,73	65,56	1,17	2,39	3,41					
SCALI REALI	4	3804	0,7912	3009,72	0,38	1143,70	33%	377,42	18	16549,09	13,59	10,87	260,87	6,79	9,51	13,59	1,5	8	20%	601,94	4399,01	3,61	2,89	69,34	1,81	2,53	3,61	66%	754,84	5516,36	4,53	3,62	86,96	2,26	3,17	4,53					
SCALI SANLORENZO	8	3801	0,7912	3007,35	0,38	1142,79	33%	377,12	18	38072,08	27,15	21,72	511,33	13,58	19,01	27,15	1,5	16	20%	601,47	8791,09	7,22	5,77	138,58	3,61	5,05	7,22	66%	754,24	11024,03	9,05	7,24	173,78	4,53	6,34	9,05					
SHIGAS SILVIA	2	4867	0,7912	3850,77	0,38	1463,29	33%	482,89	18	10286,81	8,69	6,95	166,89	4,35	6,08	8,69	1,5	4	20%	770,15	2814,14	2,31	1,85	44,36	1,16	1,62	2,31	66%	965,77	3528,94	2,90	2,32	58,63	1,45	2,03	2,90					
STELLA KOSAN	1	9999	0,7912	7911,21	0,38	3006,26	33%	992,07	18	10875,02	8,93	7,14	171,43	4,46	6,25	8,93	1,5	2	20%	1582,24	2890,76	2,37	1,90	45,57	1,19	1,66	2,37	66%	1984,13	3625,01	2,98	2,38	57,14	1,49	2,08	2,98					
TANIA KOSAN	2	5996	0,7912	4744,04	0,38	1802,73	33%	594,90	18	13042,63	10,71	8,57	205,60	5,35	7,50	10,71	1,5	4	20%	948,81	3466,94	2,85	2,28	54,65	1,42	1,99	2,85	66%	1189,80	4347,54	3,57	2,86	68,53	1,78	2,50	3,57					
TENNA KOSAN	1	6095	0,7912	4822,36	0,38	1832,50	33%	604,72	18	6628,99	5,44	4,35	104,50	2,72	3,81	5,44	1,5	2	20%	964,47	1762,09	1,45	1,16	27,78	0,72	1,01	1,45	66%	1209,45	2209,66	1,81	1,45	34,83	0,91	1,27	1,81					
B GAS MARGRETHE	11	4970	0,7912	3932,26	0,38	1494,26	33%	493,11	18	59459,70	48,82	39,05	937,30	24,41	34,17	48,82	1,5	22	20%	786,45	15805,34	12,98	10,38	249,15	6,49	9,08	12,98	66%	986,21	19819,90	16,27	13,02	312,43	8,14	11,39	16,27					
B GAS MARINER	1	3811	0,7912	3015,26	0,38	1145,80	33%	378,11	18	4144,89	3,40	2,72	65,34	1,70	2,38	3,40	1,5	2	20%	603,05	1101,78	0,90	0,72	17,37	0,45	0,63	0,90	66%	756,23	1381,63	1,13	0,91	21,78	0,57	0,79	1,13					
B GAS MAUD	3	5073	0,7912	4013,76	0,38	1523,23	33%	503,33	18	16552,35	13,59	10,87	260,92	6,79	9,51	13,59	1,5	6	20%	802,75	4399,88	3,61	2,89	69,36	1,81	2,53	3,61	66%	1006,65	5517,45	4,53	3,62	86,97	2,26	3,17	4,53					
EMISIONS TOTAIS ANUAIS GASEIROS LPG (t)											EMISIONS TOTAIS ANUAIS POR ESTADIA EN PORTO (t)						EMISIONS TOTAIS ANUAIS POR MANOBRA - Propulsión (t)						EMISIONS TOTAIS ANUAIS POR MANOBRA - Auxiliares (t)																		
CO2		CO		SO x		NO x		PM10		PM25		HC		CO2		CO		SO x		NO x		PM10		PM25		HC		CO2		CO		SO x		NO x		PM10		PM25		HC	
843,89		0,69		0,55		13,30		0,35		0,48		0,69		527,71		0,43		0,35		8,32		0,22		0,30		0,43		140,27		0,12		0,09		2,21		0,06		0,08		0,12	

BUQUES ASFALTEIROS				RATIO PP/DWT	PP (kW)	RATIO PAux/PP	PAux (kW)	% POTENCIA AUXILIAR EN PORTO	PAux PORTO (kW)	TEMPO MEDIO ESTADIA (h)	EMISIONS DURANTE ESTADIA NO PORTO (kg)						TEMPO MEDIO MANOBRA	Nº MANOBRAS	% POTENCIA EN MANOBRA (Propulsión)	PP MANOBRA (kW)	EMISIONS PROPULSION EN MANOBRA (kg)						% POTENCIA EN MANOBRA (Auxiliares)	PAux MANOBRA (kW)	EMISIONS AUXILIARES MANOBRA (kg)					
											CO2	CO	SO x	NO x	PM10	PM25					HC	CO2	CO	SO x	NO x	PM10			PM25	HC	CO2	CO	SO x	NO x
Nome do Buque				Entradas	DWT																													
ACACIA NOIR	2	5895	0,3387	1996,64	0,37	738,76	33,00%	243,79	20	5938,71	4,88	3,90	93,62	2,44	3,41	4,88	1,5	4	20%	399,33	1459,14	1,20	0,96	23,00	0,60	0,84								



BUQUES PETROLEIROS		RATIO PP/DWT	PP (KW)	RATIO PAux/PP	PAux (KW)	% POTENCIA AUXILIAR EN PORTO	PAux PORTO (KW)	TEMPO MEDIO ESTADIA (h)	EMISIONS DURANTE ESTADIA NO PORTO (kg)							TEMPO MEDIO MANOBRA	Nº MANOBRAS	% POTENCIA EN MANOBRA (Propulsión)	PP MANOBRA (KW)	EMISIONS PROPULSION EN MANOBRA (kg)							% POTENCIA EN MANOBRA (Auxiliares)	PAux MANOBRA (KW)	EMISIONS AUXILIARES MANOBRA (kg)							
									CO2	CO	SO x	NO x	PM10	PM25	HC					CO2	CO	SO x	NO x	PM10	PM25	HC			CO2	CO	SO x	NO x	PM10	PM25	HC	
									0,009	0,0005	0,0004	0,0096	0,00025	0,00035	0,0003					0,045	0,00035	0,00036	0,0136	0,00025	0,00035	0,0005			0,009	0,0005	0,0004	0,0096	0,00025	0,00035	0,0005	
AASHIRON	2	107488	0,2021	21773,32	0,17	3692,97	66,00%	2437,36	24	71246,82	58,30	46,80	1123,13	29,25	40,95	58,30	2	4	20%	4344,66	18942,74	12,17	12,51	477,70	8,69	12,17	17,38	66%	2437,36	11874,80	9,75	7,80	187,19	4,87	6,82	9,75
AEGEAN NOBILITY	1	115184	0,2021	23406,01	0,17	3979,02	66,00%	2626,15	24	38383,87	31,51	25,21	605,07	15,76	22,06	31,51	2	2	20%	4681,20	10205,02	6,55	6,74	254,66	4,68	6,55	9,36	66%	2626,15	6397,31	5,25	4,20	100,84	2,63	3,68	5,25
AEGEAN POWER	1	115754	0,2021	23393,88	0,17	3976,96	66,00%	2624,79	24	38363,98	31,50	25,20	604,75	15,75	22,05	31,50	2	2	20%	4678,78	10199,73	6,55	6,74	254,53	4,68	6,55	9,36	66%	2624,79	6394,00	5,25	4,20	100,79	2,62	3,67	5,25
AGRARI	1	107009	0,2021	21626,52	0,17	3676,51	66,00%	2426,50	24	35465,66	29,12	23,29	559,06	14,56	20,38	29,12	2	2	20%	4325,30	9429,16	6,06	6,23	235,30	4,33	6,06	8,65	66%	2426,50	5910,94	4,85	3,88	93,18	2,43	3,40	4,85
ALMI EXPLORER	1	157787	0,2021	31888,75	0,17	5421,09	66,00%	3577,92	24	52294,85	42,94	34,35	824,35	21,47	30,85	42,94	2	2	20%	6377,75	13903,50	8,93	9,18	346,95	6,38	8,93	12,76	66%	3577,92	8715,81	7,16	5,72	137,39	3,58	5,01	7,16
APACHE	1	158594	0,2021	32051,85	0,17	5448,81	66,00%	3596,22	24	52562,31	43,15	34,52	828,57	21,58	30,21	43,15	2	2	20%	6410,37	13974,61	8,97	9,23	348,72	6,41	8,97	12,82	66%	3596,22	8760,39	7,19	5,75	138,09	3,60	5,03	7,19
ASHKINI SPIRIT	1	165209	0,2021	33388,74	0,17	5676,09	66,00%	3746,22	24	54754,70	44,95	35,96	863,13	22,48	31,47	44,95	2	2	20%	6672,75	14557,49	9,35	9,62	363,27	6,68	9,35	13,36	66%	3746,22	9125,78	7,49	5,99	143,85	3,75	5,24	7,49
ATLANTA SPIRIT	2	158650	0,2021	32063,17	0,17	5450,74	66,00%	3597,49	24	525161,74	86,34	69,07	1657,72	43,17	60,44	86,34	2	4	20%	6412,63	27959,08	17,96	18,47	697,69	12,83	17,96	25,65	66%	3597,49	17526,96	14,39	11,51	276,29	7,19	10,07	14,39
BLUE PRIDE	1	114800	0,2021	23237,46	0,17	3950,37	66,00%	2607,24	24	38107,46	31,29	25,03	600,71	15,64	21,90	31,29	2	2	20%	4647,49	10131,53	6,51	6,69	252,82	4,65	6,51	9,29	66%	2607,24	6351,24	5,21	4,17	100,12	2,61	3,65	5,21
BRAZOS	1	158582	0,2021	32049,42	0,17	5448,40	66,00%	3595,95	24	52558,33	43,15	34,52	828,51	21,58	30,21	43,15	2	2	20%	6409,88	13973,55	8,97	9,23	348,70	6,41	8,97	12,82	66%	3595,95	8759,72	7,19	5,75	138,08	3,60	5,03	7,19
BRITISH KESTREL	1	113553	0,2021	22949,06	0,17	3901,34	66,00%	2574,88	24	37634,51	30,90	24,72	593,25	15,45	21,63	30,90	2	2	20%	4589,81	10005,79	6,43	6,61	249,69	4,59	6,43	9,18	66%	2574,88	6272,42	5,15	4,12	98,88	2,57	3,60	5,15
CAP CHARLES	1	158880	0,2021	32109,65	0,17	5458,64	66,00%	3602,70	24	52657,10	43,23	34,59	830,06	21,62	30,63	43,23	2	2	20%	6421,93	13999,81	8,99	9,25	349,35	6,42	8,99	12,84	66%	3602,70	8776,18	7,21	5,76	138,34	3,60	5,04	7,21
CAPE BARI	1	159186	0,2021	32171,49	0,17	5469,15	66,00%	3609,64	24	52758,52	43,32	34,65	831,66	21,66	30,32	43,32	2	2	20%	6434,30	14026,77	9,01	9,27	350,03	6,43	9,01	12,87	66%	3609,64	8793,09	7,22	5,78	136,61	3,61	5,05	7,22
CAPE BASTIA	1	159155	0,2021	32165,23	0,17	5468,09	66,00%	3608,94	24	52748,24	43,31	34,65	831,50	21,65	30,32	43,31	2	2	20%	6433,05	14024,04	9,01	9,26	349,96	6,43	9,01	12,87	66%	3608,94	8791,37	7,22	5,77	136,58	3,61	5,05	7,22
CAPE BRINDISI	1	159195	0,2021	32173,31	0,17	5469,46	66,00%	3609,85	24	52761,50	43,32	34,65	831,71	21,66	30,32	43,32	2	2	20%	6434,66	14027,56	9,01	9,27	350,05	6,43	9,01	12,87	66%	3609,85	8793,58	7,22	5,78	136,62	3,61	5,05	7,22
CE HAMILTON	1	158099	0,2021	31951,81	0,17	5431,81	66,00%	3584,99	24	52398,26	43,02	34,42	825,98	21,51	30,11	43,02	2	2	20%	6390,36	13930,99	8,95	9,20	347,64	6,39	8,95	12,78	66%	3584,99	8733,04	7,17	5,74	137,66	3,58	5,02	7,17
CE NIRIIS	1	106504	0,2021	21524,46	0,17	3659,16	66,00%	2415,04	24	35298,29	28,98	23,18	556,43	14,49	20,29	28,98	2	2	20%	4304,89	9384,66	6,03	6,20	234,19	4,30	6,03	8,61	66%	2415,04	5883,05	4,83	3,86	92,74	2,42	3,38	4,83
DIAMONDWAY	1	157781	0,2021	31887,54	0,17	5420,88	66,00%	3577,78	24	52292,86	42,93	34,35	824,32	21,47	30,05	42,93	2	2	20%	6377,51	13902,97	8,93	9,18	346,94	6,38	8,93	12,76	66%	3577,78	8715,48	7,16	5,72	137,39	3,58	5,01	7,16
DIMITRIS P	1	157740	0,2021	31879,25	0,17	5419,47	66,00%	3576,85	24	52279,27	42,92	34,34	824,11	21,46	30,05	42,92	2	2	20%	6376,85	13899,35	8,93	9,18	346,85	6,38	8,93	12,76	66%	3576,85	8713,21	7,16	5,72	137,35	3,58	5,01	7,16
DUBAI CHARM	1	115514	0,2021	23345,38	0,17	3968,71	66,00%	2619,35	24	38284,44	31,43	25,15	603,50	15,72	22,00	31,43	2	2	20%	4669,08	10178,59	6,54	6,72	254,00	4,67	6,54	9,34	66%	2619,35	6380,74	5,24	4,19	100,58	2,62	3,67	5,24
DUGI OTOK	1	108614	0,2021	21910,47	0,17	3724,78	66,00%	2458,35	24	35931,31	29,50	23,60	566,40	14,75	20,65	29,50	2	2	20%	4382,09	9552,96	6,13	6,31	238,39	4,38	6,13	8,76	66%	2458,35	5988,55	4,92	3,93	94,40	2,46	3,44	4,92
EAGLE TURIN	3	107123	0,2021	21649,56	0,17	3680,46	66,00%	2429,08	24	35610,32	28,45	22,93	567,98	14,72	20,61	28,45	2	6	20%	4329,91	28317,62	18,19	18,71	706,64	12,99	18,19	25,98	66%	2429,08	17751,72	14,57	11,66	279,83	7,29	10,20	14,57
FRATERNITY	1	157667	0,2021	31864,50	0,17	5416,97	66,00%	3575,20	24	52255,08	42,90	34,32	823,73	21,45	30,03	42,90	2	2	20%	6372,90	13892,92	8,92	9,18	346,69	6,37	8,92	12,75	66%	3575,20	8709,18	7,15	5,72	137,29	3,58	5,01	7,15
FRONT CLIPPER	1	157351	0,2021	31800,64	0,17	5406,11	66,00%	3568,03	24	52150,35	42,82	34,25	822,07	21,41	29,97	42,82	2	2	20%	6360,13	13865,08	8,90	9,16	345,99	6,36	8,90	12,72	66%	3568,03	8691,72	7,14	5,71	137,01	3,57	5,00	7,14
GENERS HARRIET G	1	150205	0,2021	30356,43	0,17	5160,59	66,00%	3405,99	24	49781,97	40,87	32,70	784,74	20,44	28,61	40,87	2	2	20%	6071,29	13235,40	8,50	8,74	330,28	6,07	8,50	12,14	66%	3405,99	8297,00	6,81	5,45	130,79	3,41	4,77	6,81
GEORGE S.	1	158033	0,2021	31938,47	0,17	5429,54	66,00%	3583,50	24	52376,38	43,00	34,40	825,64	21,50	30,10	43,00	2	2	20%	6387,69	13925,17	8,94	9,20	347,49	6,39	8,94	12,78	66%	3583,50	8729,40	7,17	5,73	137,61	3,58	5,02	7,17
GOJAVARI SPIRIT	1	159106	0,2021	32155,22	0,17	5466,40	66,00%	3607,83	24	52732,00	43,29	34,64	831,24	21,65	30,31	43,29	2	2	20%	6431,06	14029,72	9,00	9,26	349,85	6,43	9,00	12,86	66%	3607,83	8786,67	7,22	5,77	136,54	3,61	5,05	7,22
ISABELLA	1	105330	0,2021	21287,19	0,17	3618,82	66,00%	2388,42	24	34909,19	28,66	22,93	550,29	14,33	20,06	28,66	2	2	20%	4257,44	9281,22	5,96	6,13	231,60	4,26	5,96	8,51	66%	2388,42	5818,20	4,78	3,82	91,72	2,39	3,34	4,78
JAG ILENA	1	157672	0,2021	31865,51	0,17	5417,14	66,00%	3575,31	24	52256,74	42,90	34,32	823,75	21,45	30,03	42,90	2	2	20%	6373,10	13893,36	8,92	9,18	346,70	6,37	8,92	12,75	66%	3575,31	8709,46	7,15	5,72	137,29	3,58	5,01	7,15
KRITI SAMARIA	1	105865	0,2021	21395,32	0,17	3637,20	66,00%	2400,55	24	35086,50	28,81	23,05	553,09	14,40	20,16	28,81	2	2	20%	4279,06	9328,36	5,99	6,16	232,78	4,28	5,99	8,56	66%	2400,55	5847,75	4,80	3,84	92,18	2,40	3,36	4,80
MAESK PIPER	1	109672	0,2021	22164,71	0,17	3768,00	66,00%	2486,88	24	36348,25	29,84	23,87	572,98	14,92	20,89	29,84	2	2	20%	4324,94	9663,81	6,21	6,38	241,15	4,43	6,21	8,87	66%	2486,88	6058,04	4,97	3,98	95,50	2,49	3,48	4,97
MARIANNA V.V.	3	84999	0,2021	17178,30	0,17	2920,31	66,00%	1927,41	24	84512,86	69,39	55,51	13																							



BUQUES QUIMQUEIROS				EMISIONS DURANTE ESTADIA NO PORTO (kg)											EMISIONS PROPULSION EN MANOBRA (kg)											EMISIONS AUXILIARES MANOBRA (kg)															
Nome do Buque	Entradas	DWT	RATIO PP/DWT	PP (kW)	RATIO PAUX/PP	PAUX (kW)	% POTENCIA AUXILIAR EN PORTO	PAUX PORTO (kW)	TEMPO MEDIO ESTADIA (h)	CO2					NOx					CO2					NOx					% POTENCIA MANOBRA (Auxiliares)	PAUX MANOBRA (kW)	CO2					NOx				
										CO2	CO	SOx	NOx	PM10	PM2.5	HC	CO2	CO	SOx	NOx	PM10	PM2.5	HC	CO2	CO	SOx	NOx	PM10	PM2.5			HC	CO2	CO	SOx	NOx	PM10	PM2.5	HC		
										0,609	0,0005	0,0004	0,0096	0,00025	0,00035	0,0005											0,609	0,0005	0,0004	0,0096	0,00025	0,00035	0,0005								
NORTHERN SKAGERAK	1	700	0,3387	237,09	0,37	87,72	33%	29,95	20	352,60	0,29	0,23	5,56	0,14	2,00	0,29	1,5	2	20%	47,42	77,53	0,05	0,05	1,93	0,04	0,05	0,07	66%	57,90	105,78	0,09	0,07	1,67	0,30	0,06	0,09					
ADMARAL	2	23998	0,3387	1812,12	0,37	3007,41	33%	992,44	20	24175,93	19,85	15,88	381,10	9,92	13,89	19,85	1,5	2	20%	162,62	5315,79	3,41	3,51	132,65	2,44	3,41	4,88	66%	1984,89	7252,58	5,95	4,76	11,34	2,98	4,17	5,95					
ALANTAGE PRIDE	1	1267	0,3387	461,86	0,37	1374,73	33%	461,86	20	15132,38	15,43	12,34	296,36	7,79	10,80	15,43	1,5	2	20%	327,45	4132,38	2,65	2,70	102,62	1,90	2,65	3,79	66%	5638,35	18938,35	4,53	3,67	8,91	2,31	3,21	4,53					
AGEMA	1	3757	0,3387	1272,33	0,37	4709,11	33%	1554,01	20	18927,81	15,54	12,43	298,37	7,77	10,88	15,54	1,5	2	20%	254,47	4161,84	2,67	2,75	103,86	1,91	2,67	3,82	66%	4318,07	5678,34	4,66	3,73	89,51	2,33	3,26	4,66					
ALESSANDRO F	1	5213	0,3387	1765,64	0,37	653,29	33%	215,59	20	2625,83	2,16	1,72	41,39	1,08	1,51	2,16	1,5	2	20%	353,13	577,37	0,37	0,38	14,41	0,26	0,37	0,53	66%	4311,17	6065,34	0,65	0,52	12,42	0,32	0,45	0,65					
ALIA	2	35669	0,3387	12081,09	0,37	4470,00	33%	1475,10	20	35993,46	29,50	23,60	566,44	14,75	20,65	29,50	1,5	4	20%	2416,22	7901,03	5,07	5,22	197,16	3,62	5,07	7,25	66%	2950,20	10780,04	8,85	7,08	169,93	4,43	6,20	8,85					
ALPINE MYSTERY	1	49999	0,3387	16934,66	0,37	6252,82	33%	2067,72	20	25184,86	26,58	16,54	397,00	10,34	14,47	20,68	1,5	2	20%	386,93	5537,63	5,66	5,66	138,19	2,54	3,56	5,08	66%	4135,44	7555,46	6,20	4,96	119,10	3,10	4,34	6,20					
ALISA SWAN	1	5717	0,3387	1936,35	0,37	716,45	33%	236,43	20	28769,69	2,36	1,89	45,39	1,18	1,65	2,36	1,5	2	20%	387,27	633,19	0,41	0,42	15,80	0,29	0,41	0,58	66%	4726,86	8639,91	0,91	0,75	11,36	0,35	0,50	0,91					
ANCHORWY BRIDGE	1	47842	0,3387	16204,09	0,37	5995,51	33%	1978,52	20	24098,36	19,79	15,83	379,88	9,89	13,85	19,79	1,5	2	20%	320,82	5298,74	3,40	3,50	132,23	2,43	3,40	4,86	66%	3957,04	7229,51	5,94	4,75	113,96	2,97	4,15	5,94					
ANGLO	1	3007,41	0,3387	1007,41	0,37	3007,41	33%	1007,41	20	3007,41	10,07	7,92	188,79	3,98	5,48	7,92	1,5	2	20%	386,93	9024,79	0,41	0,41	33,12	0,44	0,41	0,58	66%	3084,19	4143,33	0,46	0,38	114,33	0,98	1,17	0,46					
ATHLOS	1	5003,4	0,3387	16946,52	0,37	6270,21	33%	2069,17	20	25202,49	20,69	16,55	397,28	10,35	14,48	20,69	1,5	2	20%	389,30	5541,51	3,56	3,66	138,28	2,54	3,56	5,08	66%	4138,34	7560,75	6,21	4,97	119,18	3,10	4,35	6,21					
ATLANTIS ALDABRA	2	3503	0,3387	1186,47	0,37	448,99	33%	144,87	20	3528,97	2,90	2,32	55,63	1,45	2,03	2,90	1,5	2	20%	237,29	775,95	0,50	0,51	19,36	0,36	0,50	0,71	66%	289,74	1058,69	0,87	0,70	16,69	0,40	0,51	0,87					
ATLANTIS ALMERIA	1	6404	0,3387	2169,03	0,37	802,54	33%	264,84	20	3225,74	2,65	2,12	50,85	1,32	1,85	2,65	1,5	2	20%	438,81	709,27	0,46	0,47	17,70	0,33	0,46	0,65	66%	529,68	967,72	0,79	0,64	15,25	0,40	0,56	0,79					
ATLANTIS ALVARADO	1	3502	0,3387	1186,13	0,37	438,87	33%	144,83	20	1763,98	1,45	1,16	27,81	0,72	1,01	1,45	1,5	2	20%	237,23	387,86	0,26	0,26	9,68	0,18	0,26	0,36	66%	289,65	929,19	0,43	0,35	8,34	0,22	0,30	0,43					
ATLANTIS ANDAMANT	1	6416	0,3387	2173,10	0,37	804,05	33%	265,34	20	3231,79	2,65	2,12	50,94	1,33	1,86	2,65	1,5	2	20%	434,62	710,60	0,40	0,47	17,73	0,33	0,46	0,65	66%	530,67	969,54	0,80	0,64	15,28	0,40	0,56	0,80					
ATLANTIS ARMONIA	1	3517	0,3387	1191,21	0,37	440,75	33%	145,45	20	1773,54	1,45	1,16	27,93	0,73	1,02	1,45	1,5	2	20%	238,24	389,52	0,25	0,26	9,72	0,18	0,25	0,36	66%	290,89	531,46	0,44	0,35	8,38	0,22	0,31	0,44					
ATLANTIS AUGUSTA	2	5645	0,3387	1911,96	0,37	707,43	33%	233,45	20	3686,85	4,67	3,74	89,64	2,33	3,27	4,67	1,5	4	20%	282,93	2250,42	0,80	0,83	31,20	0,57	0,80	1,15	66%	466,90	1706,06	1,40	1,12	26,89	0,70	0,98	1,40					
ATYSENAZ	1	9108	0,3387	3084,88	0,37	1141,41	33%	376,66	20	4587,77	3,77	3,01	72,32	1,88	2,64	3,77	1,5	2	20%	616,98	1008,76	0,65	0,67	25,17	0,46	0,65	0,93	66%	753,33	1376,33	1,13	0,90	21,70	0,56	0,79	1,13					
BALTIC	1	39550	0,3387	13395,59	0,37	4956,37	33%	1635,60	20	19921,62	16,36	13,08	314,04	8,18	11,45	16,36	1,5	2	20%	2679,12	4380,36	2,81	2,89	109,31	2,01	2,81	4,02	66%	3271,20	5976,49	4,91	3,93	94,21	2,45	3,43	4,91					
BALTIC CHIEF I	1	37418	0,3387	12673,48	0,37	4689,19	33%	1547,43	20	18847,72	15,47	12,38	297,11	7,74	10,83	15,47	1,5	2	20%	2534,70	4144,23	2,66	2,74	104,42	1,90	2,66	3,80	66%	3094,86	5654,31	4,64	3,71	89,13	2,32	3,25	4,64					
BALTIC COMMODORE	1	37343	0,3387	12648,07	0,37	4679,79	33%	1544,33	20	18809,94	15,44	12,35	296,51	7,72	10,81	15,44	1,5	2	20%	2529,61	4135,92	2,66	2,74	103,21	1,90	2,66	3,79	66%	3086,66	5642,98	4,63	3,71	88,95	2,32	3,24	4,63					
BALTIC FAVOUR	1	37105	0,3387	12567,46	0,37	4649,96	33%	1534,49	20	18690,06	15,34	12,28	294,62	7,67	10,74	15,34	1,5	2	20%	2514,49	4109,56	2,64	2,71	102,55	1,89	2,64	3,77	66%	3068,57	5607,02	4,60	3,68	88,39	2,30	3,22	4,60					
BALTIC MARSHALL	1	37105	0,3387	12567,46	0,37	4649,96	33%	1534,49	20	18690,06	15,34	12,28	294,62	7,67	10,74	15,34	1,5	2	20%	2514,49	4109,56	2,64	2,71	102,55	1,89	2,64	3,77	66%	3068,57	5607,02	4,60	3,68	88,39	2,30	3,22	4,60					
BALTIC MONARCH	2	37273	0,3387	12624,37	0,37	4672,92	33%	1541,39	20	18745,36	15,43	12,34	296,51	7,71	10,82	15,43	1,5	2	20%	2524,87	4126,06	2,65	2,73	103,01	1,89	2,65	3,79	66%	3082,87	5612,81	4,62	3,70	87,78	2,31	3,24	4,62					
BALTIC SKY I	1	37272	0,3387	12624,03	0,37	4670,89	33%	1541,39	20	18774,17	15,41	12,33	295,95	7,71	10,79	15,41	1,5	2	20%	2524,81	4126,06	2,65	2,73	103,01	1,89	2,65	3,79	66%	3082,79	5612,25	4,62	3,70	88,78	2,31	3,24	4,62					
BALTIC SWIFT	1	37565	0,3387	12723,27	0,37	4707,61	33%	1553,51	20	18921,76	15,54	12,43	298,27	7,77	10,87	15,54	1,5	2	20%	2544,65	4160,51	2,67	2,75	103,82	1,91	2,67	3,82	66%	3107,02	5676,53	4,66	3,73	89,48	2,33	3,26	4,66					
BENTLEY I	1	40081	0,3387	13575,43	0,37	5022,91	33%	1657,56	20	20189,09	16,58	13,26	318,25	8,29	11,60	16,58	1,5	2	20%	2715,09	4439,17	2,85	2,93	110,78	2,04	2,85	4,07	66%	3315,12	6056,73	4,97	3,98	95,48	2,49	3,48	4,97					
BERING	1	47431	0,3387	16064,88	0,37	5944,01	33%	1961,52	20	23891,34	19,62	15,69	376,61	9,81	13,73	19,62	1,5	2	20%	3212,98	5255,22	3,37	3,47	131,09	2,41	3,37	4,82	66%	3923,04	7167,40	5,88	4,71	112,98	2,94	4,12	5,88					
BISKAYTES ZEALAND	1	18290	0,3387	6194,92	0,37	2292,07	33%	756,39	20	3212,80	7,56	6,05	145,23	3,78	5,29	7,56	1,5	2	20%	3386,53	5265,97	3,56	3,66	138,17	2,54	3,56	5,08	66%	4144,55	7554,55	6,20	4,96	119,09	3,10	4,34	6,20					
BONATE	1	39999	0																																						



STI TRIBECA	1	49990	0,3387	16931,61	0,37	6264,70	33%	2067,35	20	25180,32	20,67	16,54	396,93	10,34	14,47	20,67	1,5	2	20%	3386,32	5536,64	3,56	3,66	138,16	2,54	3,56	5,08	66%	4134,70	7554,10	6,20	4,96	119,08	3,10	4,34	6,20
STI WEMBLEY	1	28734	0,3387	13119,21	0,37	4854,11	33%	1601,86	20	19510,59	16,02	12,81	307,56	8,01	11,21	16,02	1,5	2	20%	2623,84	4289,98	2,76	2,83	107,05	1,97	2,76	3,94	66%	3203,71	5853,18	4,81	3,84	92,27	2,40	3,36	4,81
STOLT CORMORANT	1	5509	0,3387	1865,90	0,37	690,38	33%	227,83	20	2774,92	2,28	1,82	43,74	1,14	1,59	2,28	1,5	2	20%	373,18	610,15	0,39	0,40	15,23	0,28	0,39	0,56	66%	455,65	832,48	0,68	0,55	13,12	0,34	0,48	0,68
STOLT OSPREY	2	5846	0,3387	1980,04	0,37	732,61	33%	241,76	20	5889,34	4,84	3,87	92,84	2,42	3,38	4,84	1,5	4	20%	396,01	1294,95	0,83	0,86	32,31	0,59	0,83	1,19	66%	483,53	1766,80	1,45	1,16	27,85	0,73	1,02	1,45
SW CAP FERRAT I	1	36031	0,3387	12203,70	0,37	4515,37	33%	1490,07	20	18149,07	14,90	11,92	286,09	7,45	10,43	14,90	1,5	2	20%	2440,74	3990,61	2,56	2,64	99,58	1,83	2,56	3,66	66%	2980,14	5444,72	4,47	3,58	85,83	2,24	3,13	4,47
TANA	1	6480	0,3387	2194,78	0,37	812,07	33%	267,98	20	3264,02	2,68	2,14	51,45	1,34	1,88	2,68	1,5	2	20%	438,96	717,69	0,46	0,47	17,91	0,33	0,46	0,66	66%	535,96	979,21	0,80	0,64	15,44	0,40	0,56	0,80
THEMSESTERN	4	21871	0,3387	7407,71	0,37	2740,85	33%	904,48	20	44066,32	36,18	28,94	694,64	18,09	25,33	36,18	1,5	8	20%	1481,54	9689,28	6,22	6,40	241,79	4,44	6,22	8,89	66%	1808,96	13219,90	10,85	8,68	208,39	5,43	7,60	10,85
TORM TIMOTHY	1	49757	0,3387	16852,70	0,37	6235,50	33%	2057,71	20	25062,96	20,58	16,46	395,08	10,29	14,40	20,58	1,5	2	20%	3370,54	5510,83	3,54	3,64	137,52	2,53	3,54	5,06	66%	4115,43	7518,89	6,17	4,94	118,52	3,09	4,32	6,17
TORM VITA	1	46308	0,3387	15684,52	0,37	5803,27	33%	1915,08	20	23325,67	19,15	15,32	367,70	9,58	13,41	19,15	1,5	2	20%	3136,90	5128,84	3,29	3,39	127,99	2,35	3,29	4,71	66%	3830,16	6997,70	5,75	4,60	110,31	2,87	4,02	5,75
UMAR 1	3	4916	0,3387	1665,05	0,37	616,07	33%	203,30	20	7428,67	6,10	4,88	117,10	3,05	4,27	6,10	1,5	6	20%	333,01	1633,41	1,05	1,08	40,76	0,75	1,05	1,50	66%	406,61	2228,60	1,83	1,46	35,13	0,91	1,28	1,83
WEICHELSTERN	3	21852	0,3387	7401,27	0,37	2738,47	33%	903,70	20	33021,03	27,11	21,69	520,53	13,56	18,98	27,11	1,5	6	20%	1480,25	7260,65	4,66	4,80	181,18	3,33	4,66	6,66	66%	1807,39	9906,31	8,13	6,51	156,16	4,07	5,69	8,13
WILHELMINE ESSBERGER	1	8657	0,3387	2932,13	0,37	1084,89	33%	358,01	20	4360,59	3,58	2,86	68,74	1,79	2,51	3,58	1,5	2	20%	586,43	958,81	0,62	0,63	23,93	0,44	0,62	0,88	66%	716,03	1308,18	1,07	0,86	20,62	0,54	0,75	1,07
WOLGASTERN	2	21823	0,3387	7391,45	0,37	2734,84	33%	902,50	20	21984,80	18,05	14,44	346,56	9,02	12,63	18,05	1,5	4	20%	1478,29	4834,01	3,10	3,19	120,63	2,22	3,10	4,43	66%	1804,99	6595,44	5,41	4,33	103,97	2,71	3,79	5,41
YUKON STAR	1	37873	0,3387	12827,59	0,37	4746,21	33%	1566,25	20	19076,90	15,66	12,53	300,72	7,83	10,96	15,66	1,5	2	20%	2565,52	4194,62	2,69	2,77	104,67	1,92	2,69	3,85	66%	3132,50	5723,07	4,70	3,76	90,22	2,35	3,29	4,70
<b>EMISIONS TOTAIS ANUAIS QUIMIQUEIROS (t)</b>							<b>EMISIONS TOTAIS ANUAIS POR ESTADIA EN PORTO (t)</b>							<b>EMISIONS TOTAIS ANUAIS POR MANOBRAS - Propulsión (t)</b>							<b>EMISIONS TOTAIS ANUAIS POR MANOBRAS - Auxiliares (t)</b>															
CO2	CO	SO x	NO x	PM10	PM25	HC	CO2	CO	SO x	NO x	PM10	PM25	HC	CO2	CO	SO x	NO x	PM10	PM25	HC	CO2	CO	SO x	NO x	PM10	PM25	HC	CO2	CO	SO x	NO x	PM10	PM25	HC		
4006,34	3,19	2,63	68,48	1,67	2,34	3,44	2635,96	2,16	1,73	41,55	1,08	1,51	2,16	579,59	0,37	0,38	14,46	0,27	0,37	0,53	790,79	0,65	0,52	12,47	0,32	0,45	0,75									









Nome do Buzque	Entradas	DWT	RATIO PP/DWT	PP (kW)	RATIO PAux/PP	PAux (kW)	% POTENCIA AUXILIAR EN PORTO	TEMPO MEDIO ESTADIA (h)	EMISIONS DURANTE ESTADIA NO PORTO (kg)							TEMPO MEDIO MANOBRA	N� MANOBRAS	% POTENCIA EN MANOBRA (Propuls�n)	PP MANOBRA (kW)	EMISIONS PROPULSION EN MANOBRA (kg)							% POTENCIA EN MANOBRA (Auxiliares)	PAux MANOBRA (kW)	EMISIONS AUXILIARES MANOBRA (kg)						
									EMISIONS DURANTE ESTADIA NO PORTO (kg)											EMISIONS PROPULSION EN MANOBRA (kg)									EMISIONS AUXILIARES MANOBRA (kg)						
									CO2	CO	SO x	NO x	PM10	PM25	HC					CO2	CO	SO x	NO x	PM10	PM25	HC			CO2	CO	SO x	NO x	PM10	PM25	HC
AENAS	1	81586	0.3031	24728,72	0.22	5440,32	33%	1795,30	52480,35	43,09	34,47	827,28	21,54	30,16	43,09	1,5	2	20%	4945,74	8086,29	5,19	5,34	201,79	3,71	5,19	7,42	66%	3590,61	6560,04	5,39	4,31	103,41	2,69	3,77	5,39
ANNA M	1	1923	0.3031	582,86	0.22	128,23	33%	42,32	1236,97	1,02	0,81	19,50	0,51	0,71	1,02	1,5	2	20%	116,57	190,60	0,12	0,13	4,76	0,09	0,12	0,17	66%	84,63	154,62	0,13	0,10	2,44	0,06	0,09	0,13
ANNA MARIA	1	81404	0.3031	24673,55	0.22	5428,18	33%	1791,30	52363,28	42,99	34,39	825,43	21,50	30,09	42,99	1,5	2	20%	4934,71	8068,25	5,18	5,33	201,34	3,70	5,18	7,40	66%	3582,60	6545,41	5,37	4,30	103,18	2,69	3,76	5,37
AOM ELENA	1	106498	0.3031	32279,54	0.22	7101,50	33%	2343,49	68505,04	56,24	45,00	1079,88	28,12	39,37	56,24	1,5	2	20%	6455,91	10555,41	6,78	6,97	263,40	4,84	6,78	9,68	66%	4686,99	8563,13	7,03	5,62	134,99	3,52	4,92	7,03
APPALODSA	1	36067	0.3031	10931,91	0.22	2405,02	33%	793,66	23200,17	19,05	15,24	365,72	9,52	13,33	19,05	1,5	2	20%	2186,38	3574,73	2,30	2,36	89,20	1,64	2,30	3,28	66%	1587,81	2900,02	2,38	1,90	45,71	1,19	1,67	2,38
ARALIA	1	48104	0.3031	14580,32	0.22	3207,67	33%	1058,53	30942,99	25,40	20,32	487,77	12,70	17,78	25,40	1,5	2	20%	2916,06	4767,77	3,06	3,15	118,98	2,19	3,06	4,37	66%	2117,06	3867,87	3,18	2,54	60,97	1,59	2,22	3,18
BALTI HORNET	1	63574	0.3031	19269,28	0.22	4239,24	33%	1398,95	40894,10	33,57	26,86	644,64	16,79	23,50	33,57	1,5	2	20%	3853,86	6301,05	4,05	4,16	157,24	2,89	4,05	5,78	66%	2797,90	5111,76	4,20	3,36	80,58	2,10	2,94	4,20
BELMEKEN	1	30347	0.3031	9198,18	0.22	2023,60	33%	667,79	19520,77	16,03	12,82	307,72	8,01	11,22	16,03	1,5	2	20%	2792,50	3007,80	1,93	1,99	75,06	1,38	1,93	2,76	66%	1935,58	2440,10	2,00	1,60	38,46	1,00	1,40	2,00
BLUE WAVE	1	87340	0.3031	26472,75	0.22	5824,01	33%	1921,92	56181,62	46,13	36,90	885,62	23,06	32,29	46,13	1,5	2	20%	5294,55	8656,59	5,56	5,72	216,02	3,97	5,56	7,94	66%	3843,84	7022,70	5,77	4,61	110,70	2,88	4,04	5,77
BULK INDONESIA	1	95740	0.3031	29018,79	0.22	6384,13	33%	2106,76	61584,94	50,56	40,45	970,80	28,58	35,39	50,56	1,5	2	20%	8033,76	9489,15	6,09	6,27	236,79	4,35	6,09	8,71	66%	4213,53	7698,12	6,32	5,06	121,35	3,16	4,42	6,32
CAPE KASOS	1	81403	0.3031	24673,25	0.22	5428,11	33%	1791,28	52362,64	42,99	34,39	825,42	21,50	30,09	42,99	1,5	2	20%	4934,71	8068,25	5,18	5,33	201,33	3,70	5,18	7,40	66%	3582,60	6545,33	5,37	4,30	103,18	2,69	3,76	5,37
CEMTEX WISDOM	1	77598	0.3031	23519,95	0.22	5174,39	33%	1707,55	49915,06	40,98	32,78	786,84	20,49	28,69	40,98	1,5	2	20%	4703,99	7691,02	4,94	5,08	191,92	3,53	4,94	7,06	66%	3415,10	6239,38	5,12	4,10	98,35	2,56	3,59	5,12
CLIPPER BRILLIANCE	1	37786	0.3031	11452,94	0.22	2519,65	33%	831,48	24305,92	19,96	15,96	383,15	9,98	13,97	19,96	1,5	2	20%	2290,59	3745,11	2,41	2,47	93,46	1,72	2,41	3,44	66%	1662,97	3038,24	2,49	2,00	47,89	1,25	1,75	2,49
CMB PARTNER	1	81805	0.3031	24795,10	0.22	5454,92	33%	1800,12	52621,22	43,20	34,56	829,50	21,60	30,24	43,20	1,5	2	20%	4959,02	8108,00	5,21	5,36	202,33	3,72	5,21	7,44	66%	3600,25	6577,65	5,40	4,32	103,69	2,70	3,78	5,40
CORA OLDENDORFF	1	93005	0.3031	28189,82	0.22	6201,76	33%	2046,58	59825,64	49,12	39,29	943,06	24,56	34,38	49,12	1,5	2	20%	5476,81	9218,07	5,92	6,09	230,03	4,23	5,92	8,46	66%	4093,16	7478,21	6,14	4,91	117,88	3,07	4,30	6,14
DARYA MOTT	1	80700	0.3031	24460,17	0.22	5381,24	33%	1775,81	51910,43	42,62	34,10	818,29	21,31	29,83	42,62	1,5	2	20%	4892,03	7998,48	5,14	5,28	199,59	3,67	5,14	7,34	66%	3551,62	6488,80	5,33	4,26	102,29	2,66	3,73	5,33
DIAMOND CANAKKALE	1	10106	0.3031	3063,13	0.22	673,89	33%	222,38	6500,70	5,34	4,27	102,47	2,67	3,74	5,34	1,5	2	20%	612,63	1001,64	0,64	0,66	25,00	0,46	0,64	0,92	66%	444,77	812,59	0,67	0,53	12,81	0,33	0,47	0,67
DON JUAN	1	21057	0.3031	6382,38	0.22	1404,12	33%	463,26	13544,96	11,12	8,90	213,52	5,56	7,78	11,12	1,5	2	20%	1276,48	2087,04	1,34	1,38	52,08	0,96	1,34	1,91	66%	926,72	1693,12	1,39	1,11	26,69	0,70	0,97	1,39
ESTESUN	1	12500	0.3031	3788,75	0.22	833,53	33%	275,06	8040,65	6,60	5,28	126,75	3,30	4,62	6,60	1,5	2	20%	757,75	1238,92	0,80	0,82	30,92	0,57	0,80	1,14	66%	550,13	1005,08	0,83	0,66	15,84	0,41	0,58	0,83
FEDERAL EMS	1	37058	0.3031	11232,28	0.22	2471,10	33%	815,46	23837,63	19,57	15,66	375,77	9,79	13,70	19,57	1,5	2	20%	2246,46	3872,96	2,36	2,43	91,66	1,68	2,36	3,37	66%	1630,93	2979,70	2,45	1,96	46,97	1,22	1,71	2,45
GEBE OLDENDORFF	1	80943	0.3031	24533,82	0.22	5397,44	33%	1781,16	52066,74	42,75	34,20	820,76	21,37	29,92	42,75	1,5	2	20%	4906,76	8022,56	5,15	5,30	200,20	3,68	5,15	7,36	66%	3562,31	6508,34	5,34	4,27	102,59	2,67	3,74	5,34
GOLDEN OPPORTUNITY	2	75500	0.3031	22884,05	0.22	5034,49	33%	1661,38	47131,04	79,75	63,80	1531,13	39,87	55,82	79,75	1,5	4	20%	14576,81	14966,17	9,61	9,89	373,47	6,87	9,61	13,73	66%	10322,76	12141,38	9,97	7,97	191,39	4,98	6,98	9,97
HC NATALIA	1	7567	0.3031	2293,56	0.22	504,58	33%	166,51	4867,49	4,00	3,20	76,73	2,00	2,80	4,00	1,5	2	20%	458,71	749,99	0,48	0,50	18,72	0,34	0,48	0,69	66%	333,02	608,44	0,50	0,40	9,59	0,25	0,35	0,50
HEMUS	1	42704	0.3031	12943,58	0.22	2847,59	33%	939,70	27469,43	22,55	18,04	433,02	11,28	15,79	22,55	1,5	2	20%	2588,72	4233,55	2,72	2,80	105,62	1,94	2,72	3,89	66%	1879,41	3433,68	2,82	2,26	54,13	1,41	1,97	2,82
HERCULES	1	75200	0.3031	22793,12	0.22	5014,49	33%	1654,78	48372,54	39,71	31,77	762,52	19,86	27,80	39,71	1,5	2	20%	4558,62	7453,35	4,79	4,92	185,99	3,42	4,79	6,84	66%	3309,56	6046,57	4,96	3,97	95,32	2,48	3,48	4,96
INGRID OLDENDORFF	1	63498	0.3031	19246,24	0.22	4234,17	33%	1397,28	40845,21	33,53	26,83	643,87	16,77	23,47	33,53	1,5	2	20%	3849,25	6293,52	4,04	4,16	157,05	2,89	4,04	5,77	66%	2794,55	5105,65	4,19	3,35	80,48	2,10	2,93	4,19
KEY PACIFIC	1	81812	0.3031	24797,22	0.22	5455,39	33%	1800,28	52625,73	43,21	34,57	829,57	21,60	30,24	43,21	1,5	2	20%	4959,44	8108,69	5,21	5,36	202,35	3,72	5,21	7,44	66%	3600,56	6578,22	5,40	4,32	103,70	2,70	3,78	5,40
KONSTANTINOS M	1	32178	0.3031	9753,15	0.22	2145,69	33%	708,08	20698,56	16,99	13,60	326,28	8,50	11,90	16,99	1,5	2	20%	1950,63	3189,28	2,05	2,11	79,59	1,46	2,05	2,93	66%	1416,16	2587,32	2,12	1,70	40,79	1,06	1,49	2,12
KUMBOR	1	27365	0.3031	8294,33	0.22	1845,75	33%	602,17	17602,59	14,45	11,56	277,48	7,23	10,12	14,45	1,5	2	20%	1658,87	2712,25	1,74	1,79	68,88	1,24	1,74	2,49	66%	1204,34	2200,32	1,81	1,45	34,68	0,90	1,26	1,81
LA TONDA	1	61241	0.3031	18562,15	0.22	4083,67	33%	1347,61	39393,39	32,34	25,87	620,98	16,17	22,64	32,34	1,5	2	20%	3712,43	6069,82	3,90	4,01	151,47	2,78	3,90	5,57	66%	2695,22	4924,17						



BUQUES CARGUEIROS			RATIO PP/DWT	PP (KW)	RATIO PAUX/PP	PAUX (KW)	% POTENCIA AUXILIAR EN PORTO	PAUX PORTO (KW)	TEMPO MEDIO ESTADÍA (h)	EMISIONS DURANTE ESTADIA NO PORTO (kg)							TEMPO MEDIO MANOBRA	Nº MANOBRAS	% POTENCIA EN MANOBRA (Propulsión)	PP MANOBRA (KW)	EMISIONS PROPULSION EN MANOBRA (kg)							% POTENCIA EN MANOBRA (Auxiliares)	PAUX MANOBRA (KW)	EMISIONS AUXILIARES MANOBRA (kg)																		
										CO2		CO		SOx		NOx					PM10	PM2.5	HC	CO2		CO				SOx		NOx		PM10	PM2.5	HC	CO2		CO		SOx		NOx		PM10	PM2.5	HC	
										0,609	0,0005	0,0004	0,0096	0,00025	0,00035	0,0005								0,609	0,0005	0,0004	0,0096			0,00025	0,00035	0,0005	0,609				0,0005	0,0004	0,0096	0,00025	0,00035	0,0005	0,609	0,0005				0,0004
ADANTE	1	4672	0,441	2060,35	0,256	527,45	33%	174,06	48	5088,08	4,18	3,34	80,21	2,09	2,92	4,18	1,5	2	20%	4107,07	752,85	0,62	0,49	11,87	0,31	0,43	0,62	66%	348,12	636,01	0,52	0,42	10,33	0,32	0,37	0,52												
ALBIZ	1	5750	0,441	2535,75	0,256	649,15	33%	214,22	48	6262,08	5,14	4,11	98,71	2,57	3,60	5,14	1,5	2	20%	5207,15	926,56	0,76	0,61	14,61	0,38	0,53	0,76	66%	428,44	782,76	0,64	0,51	12,34	0,32	0,45	0,64												
ALCANTARA	1	3546	0,441	1548,00	0,256	397,95	33%	131,20	48	3811,70	3,13	2,58	60,69	1,56	2,13	3,13	1,5	2	20%	309,70	563,99	0,49	0,37	9,38	0,30	0,37	0,49	66%	201,43	476,46	0,36	0,28	7,51	0,20	0,27	0,36												
AMADEUS AMETHIST	1	2688	0,441	1185,41	0,256	303,46	33%	100,14	48	2927,29	2,40	1,92	46,15	1,20	1,68	2,40	1,5	2	20%	237,08	433,15	0,36	0,28	6,83	0,18	0,25	0,36	66%	200,29	365,92	0,30	0,24	5,77	0,15	0,21	0,30												
AMISOS	1	8716	0,441	3843,76	0,256	984,00	33%	324,72	48	9492,23	7,79	6,23	149,63	3,90	5,46	7,79	1,5	2	20%	768,75	1404,51	1,15	0,92	22,14	0,58	0,81	1,15	66%	649,44	1186,53	0,97	0,78	18,70	0,49	0,68	0,97												
ANDREA AÑON	26	8057	0,441	3553,14	0,256	909,60	33%	300,17	48	228138,06	187,31	149,84	3596,26	93,65	131,11	187,31	1,5	52	20%	710,63	33756,22	27,71	22,17	532,12	13,86	19,40	27,71	66%	600,34	28517,26	23,41	18,73	449,53	11,71	16,39	23,41												
ANGON	1	5045	0,441	2224,85	0,256	569,56	33%	187,95	48	5494,30	4,51	3,61	86,61	2,26	3,16	4,51	1,5	2	20%	444,97	812,96	0,67	0,53	12,82	0,33	0,47	0,67	66%	375,91	686,79	0,56	0,45	10,83	0,28	0,39	0,56												
ANMIRIO	1	3694	0,441	1629,05	0,256	417,04	33%	137,62	48	4022,98	3,30	2,64	63,42	1,65	2,31	3,30	1,5	2	20%	325,81	595,26	0,49	0,39	9,38	0,24	0,34	0,49	66%	275,24	502,87	0,41	0,33	7,93	0,21	0,29	0,41												
ANTJE K	1	4247	0,441	1827,93	0,256	474,47	33%	158,22	48	4625,23	3,80	3,04	72,91	1,90	2,66	3,80	1,5	2	20%	374,59	684,37	0,56	0,45	10,79	0,28	0,39	0,56	66%	316,45	578,15	0,47	0,38	9,11	0,24	0,33	0,47												
ARCO ROTTERDAM	1	5000	0,441	2190,84	0,256	542,05	33%	182,32	48	5305,25	4,52	3,61	86,71	2,26	3,17	4,52	1,5	2	20%	368,71	715,03	1,13	0,87	21,71	0,30	0,41	1,13	66%	304,57	561,22	0,47	0,37	9,22	0,24	0,33	0,47												
ARCTIC ROCK	1	3285	0,441	1448,69	0,256	370,86	33%	122,38	48	3577,56	2,94	2,35	56,39	1,47	2,06	2,94	1,5	2	20%	289,74	529,35	0,43	0,35	8,34	0,22	0,30	0,43	66%	244,77	447,19	0,37	0,29	7,05	0,18	0,26	0,37												
ARKLOW FORTUNE	1	4950	0,441	2182,95	0,256	558,84	33%	184,42	48	5390,84	4,43	3,54	84,98	2,21	3,10	4,43	1,5	2	20%	436,59	797,65	0,65	0,52	12,57	0,33	0,46	0,65	66%	368,83	673,85	0,55	0,44	10,62	0,28	0,39	0,55												
ARKLOW ROCKER	1	2999	0,441	1322,56	0,256	338,58	33%	111,73	48	3266,09	2,68	2,15	51,49	1,34	1,88	2,68	1,5	2	20%	264,51	483,26	0,40	0,32	7,62	0,20	0,28	0,40	66%	223,46	408,26	0,34	0,27	6,44	0,17	0,23	0,34												
ARKLOW ROCK	1	4933	0,441	2175,45	0,256	556,92	33%	183,78	48	5372,32	4,41	3,53	84,69	2,21	3,09	4,41	1,5	2	20%	435,09	794,91	0,65	0,52	12,53	0,33	0,46	0,65	66%	367,56	671,54	0,55	0,44	10,59	0,28	0,39	0,55												
ARLAW	1	3701	0,441	1632,14	0,256	417,83	33%	137,88	48	4030,60	3,31	2,65	63,54	1,65	2,32	3,31	1,5	2	20%	326,43	596,38	0,49	0,39	9,40	0,24	0,34	0,49	66%	275,77	503,83	0,41	0,33	7,94	0,21	0,29	0,41												
ASRLEY	1	2800	0,441	1234,80	0,256	315,11	33%	104,32	48	3049,36	2,50	2,00	48,07	1,25	1,75	2,50	1,5	2	20%	246,96	451,20	0,37	0,30	7,11	0,19	0,26	0,37	66%	208,63	381,17	0,31	0,25	6,01	0,16	0,22	0,31												
ATLANTIC MOON	1	5000	0,441	2205,00	0,256	564,48	33%	186,25	48	5445,29	4,47	3,58	85,84	2,24	3,13	4,47	1,5	2	20%	441,00	805,71	0,66	0,53	12,70	0,33	0,46	0,66	66%	372,56	680,66	0,56	0,45	10,73	0,28	0,39	0,56												
AUGUSTA UNITY	1	17451	0,441	7695,89	0,256	1970,15	33%	650,15	48	19005,15	15,60	12,48	299,59	7,80	10,92	15,60	1,5	2	20%	1539,18	2819,08	2,31	1,85	44,33	1,15	1,62	2,31	66%	1300,30	2375,64	1,95	1,56	37,45	0,98	1,37	1,95												
AVALON	1	3794	0,441	1673,15	0,256	428,33	33%	141,35	48	4131,89	3,39	2,71	65,13	1,70	2,37	3,39	1,5	2	20%	334,63	611,37	0,50	0,40	9,64	0,25	0,35	0,50	66%	282,70	516,49	0,42	0,34	8,14	0,21	0,30	0,42												
BBB IOWA	1	12792	0,441	5641,27	0,256	1444,17	33%	476,57	48	13931,23	11,44	9,15	219,61	5,72	8,01	11,44	1,5	2	20%	1128,25	2061,32	1,69	1,35	32,49	0,85	1,18	1,69	66%	953,15	1741,40	1,43	1,14	27,45	0,91	1,30	1,43												
BBC SCOTLAND	1	4713	0,441	2078,43	0,256	532,08	33%	175,59	48	5132,73	4,21	3,37	80,91	2,11	2,95	4,21	1,5	2	20%	415,69	759,46	0,62	0,50	11,97	0,31	0,44	0,62	66%	351,17	641,59	0,53	0,42	10,11	0,26	0,37	0,53												
BEAUFORT	1	8723	0,441	3648,39	0,256	933,99	33%	308,22	48	9009,78	7,40	5,92	142,03	3,70	5,18	7,40	1,5	2	20%	729,68	1333,12	1,09	0,88	21,01	0,55	0,77	1,09	66%	616,43	1126,22	0,92	0,74	17,75	0,46	0,65	0,92												
BEAUMONT	1	3273	0,441	1423,26	0,256	363,22	33%	123,22	48	4312,26	3,42	2,76	65,10	1,71	2,38	3,42	1,5	2	20%	283,92	513,26	0,45	0,40	9,73	0,25	0,35	0,45	66%	230,63	416,42	0,42	0,34	8,24	0,21	0,30	0,42												
BEAUMONT	1	8723	0,441	3648,39	0,256	933,99	33%	308,22	48	9009,78	7,40	5,92	142,03	3,70	5,18	7,40	1,5	2	20%	729,68	1333,12	1,09	0,88	21,01	0,55	0,77	1,09	66%	616,43	1126,22	0,92	0,74	17,75	0,46	0,65	0,92												
BEAUMONT	1	8723	0,441	3648,39	0,256	933,99	33%	308,22	48	9009,78	7,40	5,92	142,03	3,70	5,18	7,40	1,5	2	20%	729,68	1333,12	1,09	0,88	21,01	0,55	0,77	1,09	66%	616,43	1126,22	0,92	0,74	17,75	0,46	0,65	0,92												
BEAUMONT	1	8723	0,441	3648,39	0,256	933,99	33%	308,22	48	9009,78	7,40	5,92	142,03	3,70	5,18	7,40	1,5	2	20%	729,68	1333,12	1,09	0,88	21,01	0,55	0,77	1,09	66%	616,43	1126,22	0,92	0,74	17,75	0,46	0,65	0,92												
BEAUMONT	1	8723	0,441	3648,39	0,256	933,99	33%	308,22	48	9009,78	7,40	5,92	142,03	3,70	5,18	7,40	1,5	2	20%	729,68	1333,12	1,09	0,88	21,01	0,55	0,77	1,09	66%	616,43	1126,22	0,92	0,74	17,75	0,46	0,65	0,92												
BEAUMONT	1	8723	0,441	3648,39	0,256	933,99	33%	308,22	48	9009,78	7,40	5,92	142,03	3,70	5,18	7,40	1,5	2	20%	729,68	1333,12	1,09	0,88	21,01	0,55	0,77	1,09	66%	616,43	1126,22	0,92	0,74	17,75	0,46	0,65	0,92												
BEAUMONT	1	8723	0,441	3648,39	0,256	933,99	33%	308,22	48	9009,78	7,40	5,92	142,03	3,70	5,18	7,40	1,5	2	20%	729,68	1333,12	1,09	0,88	21,01	0,55	0,77	1,09	66%	616,43	1126,22	0,92	0,74	17,75	0,46	0,65	0,92												
BEAUMONT	1	8723	0,441	3648,39	0,256	933,99	33%	308,22	48	9009,78	7,40	5,92	142,03	3,70	5,18	7,40	1,5	2	20%	729,68	1333,12	1,09	0,88	21,01	0,55	0,77	1,09	66%	616,43	1126,22	0,92	0,74	17,75	0,46	0,65	0,92												
BEAUMONT	1	8723	0,441	3648,39	0,256	933,99	33%	308,22	48	9009,78	7,40	5,92	142,03	3,70	5,18	7,40	1,5	2	20%	729,68	1333,12	1,09	0,88	21,01	0,55	0,77	1,09	66%	616,43	1126,22	0,92	0,74	17,75	0,46	0,65	0,92												
BEAUMONT	1	8723	0,441	3648,39	0,256	933,99	33%	308,22	48	9009,78	7,40	5,92	142,03	3,70	5,18	7,40	1,5	2	20%	729,68	1333,12	1,09	0,88	21,01	0,55	0,77	1,09	66%	616,43	1126,22	0,92	0,74	17,75	0,46	0,65	0,92												
BEAUMONT	1	8723	0,441	3648,39	0,256	933,99	33%	308,22	48	9009,78	7,40	5,92	142,03	3,70	5,18	7,40	1,5	2	20%	729,68	1333,12	1,09	0,88	21,01	0,																							



OPANACO RELIABILITY	2	5000	0,441	2205,00	0,256	564,48	33%	186,28	48	10890,58	8,94	7,15	171,67	4,47	6,26	8,94	1,5	4	20%	441,00	1611,41	1,32	1,06	25,40	0,66	0,93	1,32	66%	372,56	1361,32	1,12	0,89	21,46	0,56	0,78	1,12
STAD	1	3233	0,441	1425,75	0,256	364,99	33%	120,45	48	3520,92	2,89	2,31	55,50	1,45	2,02	2,89	1,5	2	20%	285,15	520,97	0,43	0,34	8,21	0,21	0,30	0,43	66%	240,90	440,12	0,36	0,29	6,94	0,18	0,25	0,36
STEFAN K	1	3710	0,441	1636,11	0,256	418,84	33%	138,22	48	4040,41	3,32	2,65	63,69	1,66	2,32	3,32	1,5	2	20%	327,22	597,83	0,49	0,39	9,42	0,25	0,34	0,49	66%	276,44	505,05	0,41	0,33	7,96	0,21	0,29	0,41
SÜDEAU	1	3707	0,441	1634,79	0,256	418,51	33%	138,11	48	4037,14	3,31	2,65	63,64	1,66	2,32	3,31	1,5	2	20%	326,96	597,35	0,49	0,39	9,42	0,25	0,34	0,49	66%	276,21	504,64	0,41	0,33	7,95	0,21	0,29	0,41
SYMPHOY SUN	1	10546	0,441	4650,79	0,256	1190,60	33%	392,90	48	11485,21	9,43	7,54	181,05	4,71	6,60	9,43	1,5	2	20%	930,16	1699,40	1,40	1,12	26,79	0,70	0,98	1,40	66%	785,80	1435,65	1,18	0,94	22,63	0,59	0,83	1,18
SYRENA	1	5463	0,441	2409,18	0,256	616,75	33%	203,53	48	5949,52	4,88	3,91	93,79	2,44	3,42	4,88	1,5	2	20%	481,84	880,32	0,72	0,58	13,88	0,36	0,51	0,72	66%	407,06	743,69	0,61	0,49	11,72	0,31	0,43	0,61
TAO MARINER	1	25065	0,441	11053,67	0,256	2829,74	33%	933,81	48	27297,24	22,41	17,93	430,30	11,21	15,69	22,41	1,5	2	20%	2210,73	4039,01	3,32	2,65	63,67	1,66	2,32	3,32	66%	1867,63	3412,15	2,80	2,24	53,79	1,40	1,96	2,80
THORCO MARIANNE	1	17520	0,441	7726,32	0,256	1977,94	33%	652,72	48	19080,30	15,67	12,53	300,77	7,83	10,97	15,67	1,5	2	20%	1545,26	2823,20	2,32	1,85	44,50	1,16	1,62	2,32	66%	1305,44	2385,04	1,96	1,57	37,60	0,98	1,37	1,96
TIM	1	3450	0,441	1521,45	0,256	389,49	33%	128,53	48	3757,25	3,08	2,47	59,23	1,54	2,16	3,08	1,5	2	20%	304,29	555,94	0,46	0,37	8,76	0,23	0,32	0,46	66%	257,06	469,66	0,39	0,31	7,40	0,19	0,27	0,39
TINNO	1	3504	0,441	1545,26	0,256	395,59	33%	130,54	48	3816,06	3,13	2,51	60,15	1,57	2,19	3,13	1,5	2	20%	309,05	564,64	0,46	0,37	8,90	0,23	0,32	0,46	66%	261,09	477,01	0,39	0,31	7,52	0,20	0,27	0,39
TIONA	1	6246	0,441	2754,49	0,256	705,15	33%	232,70	48	6802,26	5,58	4,47	107,23	2,79	3,91	5,58	1,5	2	20%	550,90	1006,49	0,83	0,66	15,87	0,41	0,58	0,83	66%	465,40	850,28	0,70	0,56	13,40	0,35	0,49	0,70
TIWALA	1	5484	0,441	2418,44	0,256	619,12	33%	204,31	48	5972,39	4,90	3,92	94,15	2,45	3,43	4,90	1,5	2	20%	483,69	883,70	0,73	0,58	13,93	0,36	0,51	0,73	66%	408,62	746,55	0,61	0,49	11,77	0,31	0,43	0,61
TORPO	1	3504	0,441	1545,26	0,256	395,59	33%	130,54	48	3816,06	3,13	2,51	60,15	1,57	2,19	3,13	1,5	2	20%	309,05	564,64	0,46	0,37	8,90	0,23	0,32	0,46	66%	261,09	477,01	0,39	0,31	7,52	0,20	0,27	0,39
TUNA	3	4775	0,441	2105,78	0,256	539,08	33%	177,90	48	15600,76	12,81	10,25	245,92	6,40	8,97	12,81	1,5	6	20%	421,16	2308,35	1,90	1,52	36,39	0,95	1,33	1,90	66%	355,79	1950,09	1,60	1,28	30,74	0,80	1,12	1,60
UR	1	6802	0,441	2999,68	0,256	767,92	33%	253,41	48	7407,77	6,08	4,87	116,77	3,04	4,26	6,08	1,5	2	20%	599,94	1098,08	0,90	0,72	17,28	0,45	0,63	0,90	66%	505,63	925,97	0,76	0,61	14,60	0,38	0,53	0,76
VASADIEP	1	7875	0,441	3472,88	0,256	889,06	33%	293,39	48	8576,33	7,04	5,63	135,19	3,52	4,93	7,04	1,5	2	20%	694,58	1268,99	1,04	0,83	20,00	0,52	0,73	1,04	66%	586,78	1072,04	0,88	0,70	16,90	0,44	0,62	0,88
VEDETTE	5	3850	0,441	1697,85	0,256	434,65	33%	143,43	48	20964,37	17,21	13,77	330,47	8,61	12,05	17,21	1,5	10	20%	339,57	3101,97	2,55	2,04	48,90	1,27	1,78	2,55	66%	286,87	2620,55	2,15	1,72	41,31	1,08	1,51	2,15
VEENDIEP	1	7750	0,441	3417,75	0,256	874,94	33%	288,73	48	8440,20	6,93	5,54	133,05	3,46	4,85	6,93	1,5	2	20%	683,55	1248,85	1,03	0,82	19,69	0,51	0,72	1,03	66%	577,46	1055,02	0,87	0,69	16,63	0,43	0,61	0,87
VENTURA	1	5699	0,441	2513,26	0,256	643,39	33%	212,32	48	6206,54	5,10	4,08	97,84	2,55	3,57	5,10	1,5	2	20%	502,65	918,34	0,75	0,60	14,48	0,38	0,53	0,75	66%	424,64	775,82	0,64	0,51	12,23	0,32	0,45	0,64
VERA SKY	1	3400	0,441	1499,40	0,256	383,85	33%	126,67	48	3702,80	3,04	2,43	58,37	1,52	2,13	3,04	1,5	2	20%	299,88	547,88	0,45	0,36	8,64	0,22	0,31	0,45	66%	253,34	462,85	0,38	0,30	7,30	0,19	0,27	0,38
VERTY	2	3360	0,441	1481,76	0,256	379,33	33%	125,18	48	7318,47	6,01	4,81	115,37	3,00	4,21	6,01	1,5	4	20%	296,35	1082,87	0,89	0,71	17,07	0,44	0,62	0,89	66%	250,36	914,81	0,75	0,60	14,42	0,38	0,53	0,75
VIRGINIA BORG	1	5600	0,441	2233,60	0,256	1083,80	33%	357,65	48	10454,96	8,58	6,87	164,81	4,29	6,01	8,58	1,5	2	20%	846,72	1546,96	1,27	1,02	24,39	0,64	0,89	1,27	66%	715,31	1306,87	1,07	0,86	20,60	0,54	0,75	1,07
VITALITY	1	4748	0,441	2093,87	0,256	536,03	33%	176,89	48	5170,85	4,25	3,40	81,51	2,12	2,97	4,25	1,5	2	20%	418,77	765,10	0,63	0,50	12,06	0,31	0,44	0,63	66%	353,78	646,36	0,53	0,42	10,19	0,27	0,37	0,53
WES NICOLE	2	4247	0,441	1872,93	0,256	479,47	33%	158,22	48	9250,46	7,59	6,08	145,82	3,80	5,32	7,59	1,5	4	20%	374,59	1368,74	1,12	0,90	21,58	0,56	0,79	1,12	66%	316,45	1156,31	0,95	0,76	18,23	0,47	0,66	0,95
WIDOR	3	3417	0,441	1506,90	0,256	385,77	33%	127,30	48	11163,93	9,17	7,33	175,98	4,58	6,42	9,17	1,5	6	20%	301,38	1651,86	1,36	1,08	26,04	0,68	0,95	1,36	66%	254,61	1395,49	1,15	0,92	22,00	0,57	0,80	1,15
WILSON ALMERIA	1	3586	0,441	1581,43	0,256	404,85	33%	133,60	48	3905,36	3,21	2,57	61,56	1,60	2,24	3,21	1,5	2	20%	316,29	577,85	0,47	0,38	9,11	0,24	0,33	0,47	66%	267,20	488,17	0,40	0,32	7,70	0,20	0,28	0,40
WILSON AVILES	1	3596	0,441	1585,84	0,256	405,97	33%	133,97	48	3916,25	3,22	2,57	61,73	1,61	2,25	3,22	1,5	2	20%	317,17	579,46	0,48	0,38	9,13	0,24	0,33	0,48	66%	267,94	489,53	0,40	0,32	7,72	0,20	0,28	0,40
WILSON BILBAO	1	3725	0,441	1647,14	0,256	421,67	33%	139,15	48	4067,63	3,34	2,67	64,12	1,67	2,34	3,34	1,5	2	20%	325,43	601,86	0,49	0,40	9,49	0,25	0,35	0,49	66%	278,30	508,45	0,42	0,33	8,02	0,21	0,29	0,42
WILSON BRAKE	1	3710	0,441	1636,11	0,256	418,84	33%	138,22	48	4040,41	3,32	2,65	63,69	1,66	2,32	3,32	1,5	2	20%	327,22	597,83	0,49	0,39	9,42	0,25	0,34	0,49	66%	276,44	505,05	0,41	0,33	7,96	0,21	0,29	0,41
WILSON CALAIS	1	4450	0,441	1962,45	0,256	502,39	33%	165,79	48	4846,31	3,98	3,18	76,40	1,99	2,79	3,98	1,5	2	20%	392,49	717,08	0,59	0,47	11,30	0,29	0,41	0,59	66%	331,58	605,79	0,50	0,40	9,55	0,25	0,35	0,50
WILSON CEUTA	1	4419	0,441	1948,78	0,256	498,89	33%	164,63	48	4812,55	3,95	3,16	75,86	1,98	2,77	3,95	1,5	2	20%	389,76	712,08	0,58	0,47	11,22	0,29	0,41	0,58	66%	329,27	601,57	0,49	0,40	9,48	0,25	0,35	0,49
WILSON CLYDE	1	4438	0,441	1957,16	0,256	501,03	33%	165,34	48	4833,24	3,97	3,17	76,19	1,98	2,78	3,97	1,5	2	20%	391,43	715,15	0,59	0,47	11,27	0,29	0,41										





# “ESTUDO DA CONTAMINACIÓN AÉREA NO PORTO DA CORUÑA NO 2017”

---

## ANEXO III – UBICACIÓN DAS TERMINAIS PORTUARIAS

---



**MESTRADO EN ENXEÑARÍA MARIÑA**

**ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA E MÁQUINAS**

DATA: XUÑO 2018

AUTOR: Alberto Carril Vidal

Fdo.: Alberto Carril Vidal



