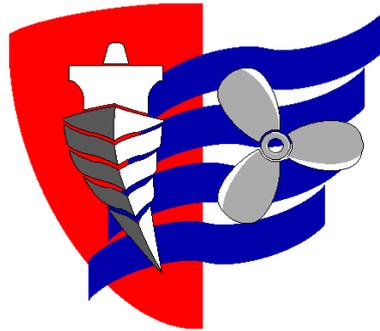


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



Trabajo Fin de Máster

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada

**(Management of optimization in the choice of a vessel for a
given line)**

**Para acceder al Título de Máster Universitario en:
Ingeniería Náutica y Gestión Marítima**

Autor: Manuel Alejandro García Hernández
Director: Francisco José Correa Ruiz

Septiembre-2021

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**

Trabajo Fin de Máster

**Gestión de la optimización en la elección de un
buque para una línea determinada**
(Management of optimization in the choice of a vessel for a
given line)

Para acceder al Título de Máster Universitario en:
Ingeniería Náutica y Gestión Marítima

AVISO DE RESPONSABILIDAD:

Este documento es el resultado del Trabajo Fin de Máster de un alumno, siendo su autor responsable de su contenido.

Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición.

Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido.

Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10 puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros,

La Universidad de Cantabria, la Escuela Técnica Superior de Náutica, los miembros del Tribunal de Trabajos Fin de Máster, así como el profesor/a director no son responsables del contenido último de este Trabajo.

Índice

Contenido

Índice.....	I
Resumen y Palabras clave.....	III
I.- INTRODUCCIÓN	1
II.- MEMORIA DESCRIPTIVA.....	3
II.1.- Planteamiento del problema	3
II.1.1.- Planteamiento del problema.....	3
II.2.- Herramientas de resolución	4
II.2.1.- Descripción del sistema objeto de estudio.	5
II.3.- Metodología	8
III.- APLICACIÓN PRÁCTICA.....	11
III.1.- Flujograma del Procedimiento.	12
III.2.- Recopilación de Datos.	13
III.3.- Especificaciones de los Buques.....	19
III.4.- Estudio de las capacidades de cada buque.....	23
III.5.- Comparativa por época del año.	25
III.6.- Cálculo de Beneficios Brutos.	29
III.7.- Cálculo de Beneficios Netos.	30
III.8.- Elección del Buque	32
III.9.- Otras consideraciones	33
IV.- CONCLUSIONES.....	34
Referencias citadas.....	36
V.- Bibliografía.....	37
VI.- Índice de ilustraciones.	38
VI.1.- Agradecimientos.	39
ANEXOS	40
VII.- Características de los buques seleccionados.	41

VII.1.- Volcán de Taburiente.....	41
VII.2.- Volcán de Tauce.....	43
VII.3.- Volcán de Tirajana.....	45
VIII.- Volcado de datos (sobordos).....	47
IX.- Desglose de beneficios.....	63
X.- Estadísticas gráficas.....	67

Resumen y Palabras clave

Resumen

En el presente trabajo se desarrolla el procedimiento a seguir para la elección de un buque adecuado a una determinada ruta por parte de una empresa naviera, basándose principalmente en los beneficios netos calculados a partir de los datos de volumen de negocio obtenidos en años anteriores. Esta elección lleva aparejadas cuestiones como la competencia, el atractivo de la alta velocidad para el pasaje, el coste de explotación de distintos tipos de buque y las limitaciones de los puertos de escala de la ruta especificada.

Palabras clave

Optimización. Rentabilidad. Costes de Explotación. Elección de Buque.

Summary

In this work, we developed the procedure to be followed for the election of a suitable ship to a certain route by a shipping company, based mainly on the net benefits calculated from the turnover data obtained in previous years. This choice involves issues such as competition, the attractiveness of high speed for the passage, the cost of operating different types of ships and the limitations of the ports of call on the specified route.

Keywords

Optimization Cost effectiveness. Operating costs. Ship Choice.

I.- INTRODUCCIÓN

Es de vital importancia, y el objetivo primordial de toda empresa naviera, la obtención de los mayores beneficios económicos posibles invirtiendo el menor capital, es decir, conseguir los mayores beneficios netos posibles. En este trabajo se desarrolla un procedimiento mediante el cual una empresa naviera puede ser capaz de hacerse una idea aproximada de los beneficios que para sí reportaría un buque u otro en una misma línea determinada.

El tráfico de pasaje mediante buques tipo Ro-Pax es algo fundamental en algunas regiones de nuestro país, como es el caso del ejemplo de ruta que hemos escogido, una ruta entre los puertos de Los Cristianos (Tenerife) y San Sebastián de La Gomera (La Gomera), ambas Islas Canarias en las que es fundamental la conexión marítima, siendo claro indicador el hecho de que entre estas dos islas existen una media de 16 conexiones diarias.

Cómo decimos, en este trabajo se desarrolla un método que puede facilitar a una empresa naviera una idea sobre el tipo de buque que debe escoger para cubrir una línea, dependiendo de los datos obtenidos en años anteriores, bien por alguno de sus propios buques (como es el caso que nos ocupa) o bien por datos de tráfico portuario o estudios de mercado. En este caso se han escogido tres buques muy distintos, ambos tres pertenecientes a la naviera *Naviera Armas S.A.* los buques en cuestión son el *Volcán de Tirajana*, un buque de alta velocidad tipo catamarán que alcanza una velocidad de servicio de 35 kts; El *Volcán de Taburiente* un buque tipo ro-pax convencional con capacidad para 1466 pasajeros, con una velocidad de servicio de unos 22,5 kts; y el *Volcán de Tauce* un buque ro-pax también convencional con una capacidad de carga de hasta más de 90 trailers.

Este método de elección óptima no solo tiene en cuenta el consumo o el coste de explotación de cada buque, también tiene muy presente las características de cada buque y su capacidad para adaptarse a las exigencias de la línea. Por lo que es un

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



estudio que puede aplicarse a cualquier buque en cualquier línea si se dispone de los datos necesarios.

II.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

II.1.- Planteamiento del problema

II.1.1.- Planteamiento del problema

Nos ponemos en el lugar de una empresa naviera que precisa elegir entre los buques de que dispone en su flota para cubrir una línea de la forma más adecuada y rentable posible. Partimos de una línea ya existente cubierta por uno de los buques objeto de estudio y de los datos que este buque ha recopilado en el último año. Se dispone también de datos y características de los tres buques a estudiar.

Se trata de una línea interinsular que actualmente cubren dos navieras distintas, *Naviera Armas* y *Fred Olsen Express* ambas navieras ejecutan aproximadamente el mismo número de trayectos diarios, sin embargo lo hacen con buques completamente distintos, mientras que *Naviera Armas* dispone para esta ruta de un buque Ro-pax de tipo convencional con una velocidad de servicio de unos 22.5kts, *Fred Olsen Express* dispone de un buque de alta velocidad tipo trimarán, el cual además es el mayor del mundo en su categoría, alcanzando velocidades de servicio de 35 kts.

Como viene siendo tendencia en los últimos años, los buques de alta velocidad para el transporte de pasajeros se perfilan como la elección más acertada ya que presentan un mayor atractivo para los pasajeros, que buscan llegar a su destino en el menor tiempo posible. Sin embargo, estos buques presentan para las navieras un mayor coste de explotación debido a los elevados consumos, añadiendo además que su capacidad para el transporte de carga es mucho más limitada, tanto por espacio como por tonelaje.

En este caso estudiaremos si uno de los buques de alta velocidad de los que dispone la naviera es capaz de cubrir la línea de forma más rentable, teniendo en cuenta que debe transportar la carga que habitualmente embarca en un buque convencional de mayores dimensiones y asumiendo un incremento de pasaje de un 10% respecto al buque convencional, debido al atractivo que como ya hemos dicho tienen estos

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



buques para el pasaje. Este porcentaje es aproximadamente la diferencia de pasaje que existe entre las dos compañías competidoras anteriormente mencionadas, por lo que lo hemos tomado como referencia a la hora de establecer nuestros cálculos, no siendo este dato verdaderamente fidedigno, ya que para ello sería necesario realizar un estudio de mercado, donde se incluyesen los efectos del marketing, las contraofertas entre compañías y demás factores publicitarios. Por el momento, para el ejemplo que tratamos, ese 10% es una representación válida.

II.1.1.1.- Hipótesis de partida

Esta metodología es válida para cualquier buque del cual dispongamos de datos como su consumo medio, sus capacidades de pasaje y sus principales costes de explotación. Y rutas de las que podamos obtener datos comerciales como volumen de pasaje o carga habituales.

Sin embargo, para este estudio hemos establecido ciertos parámetros: debe ser un buque perteneciente a la naviera en cuestión, no debe sobrepasar los 135m de eslora ni los 11m de calado.

II.1.1.2.- Hipótesis de resultado

Mediante esta metodología, se pretende cumplir con los requisitos comerciales que exija la línea en cuestión con el buque que resulte más rentable económicamente para la empresa naviera.

II.2.- Herramientas de resolución

Para la elaboración de este trabajo se utilizan diversas herramientas cuyos conocimientos se han adquirido durante el curso del Máster en Náutica y Gestión Marítima 2018-2019 de la Universidad de Cantabria.

Se ha utilizado para la elaboración de un programa de optimización de buques los conocimientos adquiridos en las asignaturas *Formación Investigadora* y *Sistemas*

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



Integrados de Gestión respecto a la programación en Excel y los métodos adecuados para el estudio de variables numéricas, como son en el caso que nos incumbe, los sobordos del año 2018 de la ruta escogida, también nos basamos en los conocimientos adquiridos en la asignatura *Explotación Comercial del Buque* para realizar los cálculos de rentabilidad y costes de explotación del buque.

Estos conocimientos adquiridos nos han proporcionado las herramientas justas y necesarias para la elaboración plena de nuestro estudio, por lo que debido a esto y a que se han recopilado los datos in-situ mediante la consulta de los registros de datos existentes, no ha sido necesario consultar fuentes externas, ni la utilización de herramientas distintas a las usadas durante el curso arriba mencionado, no obstante, se citan a continuación las herramientas empleadas.

- Programa Informático Excel, mediante el cual se facilita la organización, clasificación y análisis de los datos obtenidos.
- Funciones Excel, mediante las cuales se han conseguido facilitar y automatizar cálculos, en muchos casos sencillos, pero engorrosos y repetitivos.
- Conocimiento sobre estudios estadísticos adquiridos en la asignatura *Formación investigadora, del Máster en Náutica y Gestión Marítima de la Universidad de Cantabria*.
- Conocimientos sobre el cálculo de fletes, costes de explotación y rentabilidad para un buque adquiridos en la asignatura *Explotación comercial del buque, del Máster en Náutica y Gestión Marítima de la Universidad de Cantabria*.

II.2.1.- Descripción del sistema objeto de estudio.

Nos encontramos ante un estudio enfocado a la elección de un buque para una línea marítima determinada, en este caso la que cubre los puertos canarios de *Los Cristianos* y *San Sebastián de La Gomera*, basándonos para ello en que la rentabilidad del buque elegido sea óptima en comparación con los demás candidatos.

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



Hemos de tener en cuenta el sistema objeto de estudio y sus características, ya que nuestras conclusiones en cuanto a que buque es más rentable para la empresa naviera podrían cambiar drásticamente si cambiasen la ruta que hemos fijado. Es muy importante darse cuenta de que este estudio es solo numérico, se basa solo en datos que se han obtenido de forma previa en años anteriores y alrededor de estos construimos nuestras bases de datos y calculamos nuestros ingresos y qué parte de ellos serán beneficios dependiendo de cada buque. Sin embargo, no tenemos en cuenta cuestiones estadísticas o probabilísticas como pueden ser el atractivo de la alta velocidad para el pasaje o la posibilidad de la subida de precios en los billetes al introducir un buque rápido. Tampoco tenemos en cuenta cuestiones como la fiabilidad de los buques, o la inversión en cuestiones de mantenimiento estructural o mecánico de los ya nombrados, partimos de la base de que los tres buques en cuestión están libres de averías y de que al ser todos propiedad de la misma empresa, los gastos de mantenimiento de uno u otro deben asumirse igualmente, se haya seleccionado o no para esta línea. Pasamos por alto también la posible rentabilidad de cada uno de los buques en otras líneas y por tanto si es más ventajoso no cambiar su itinerario.

Estudiaremos únicamente la línea *Los Cristianos – San Sebastián*, una línea muy concurrida en su mayoría por turismo extranjero que viaja a la isla de La Gomera en excursiones concertadas, pero también con sus propios vehículos de alquiler, volviendo en la mayoría de los casos en la misma jornada. En estos puertos es importante también el embarque de mercancías con destino a las islas menores y el embarque de transportes en vacío (los que retornan) a la isla capitalina, indicativo de ello es que el 100% de las mercancías que llegan a la isla de La Gomera lo hacen vía marítima, desde materiales de construcción, hasta alimentación, pasando por elementos como el correo postal.

Llegados a este punto debemos comprender que es una línea muy concurrida, no en vano como decíamos al principio de esta memoria, es el puerto español con mayor tráfico de pasajeros¹, debido a esto es muy importante la correcta elección del buque

(1)¹ Memoria Anual Puertos del Estado 2017

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



más rentable, ya que lo que en otras líneas podría ser una pequeña diferencia en los beneficios de “apenas” unos cientos de miles de euros, a final de año, en este puerto podría convertirse en haber desaprovechado millones de euros en un solo ejercicio anual.

II.3.- Metodología

Para la realización de este trabajo se han utilizado las herramientas descritas, tomando como base los diferentes conocimientos adquiridos durante el Máster en Náutica y Gestión Marítima por la Universidad de Cantabria.

Para la optimización económica de una ruta en cuanto a la elección de un buque se refiere, debemos tener en cuenta que las capacidades del buque se adapten a las necesidades de la ruta, tanto por capacidad de pasaje como por capacidad de transporte de unidades de carga, generalmente tráiler, es un factor importante a tener en cuenta la velocidad del buque, no solo porque nos permita establecer más conexiones diarias, sino porque representa un atractivo considerable para el pasaje a la hora de realizar sus viajes.

Para conseguir discernir qué buque será más rentable debemos obtener primero los gastos tanto fijos como variables que implica la elección del buque, así como los ingresos que nos reportará cada uno de los buques posibles.

En cuanto a las características del buque, es lógico pensar que un buque muy lento haría disminuir la afluencia de pasaje, sin embargo, en principio no debería influir en el transporte de carga, basándonos en el mismo razonamiento podríamos entender que un buque rápido, atraería mayor números de pasajeros, con lo que incrementarían los beneficios que ese buque sería capaz de generar respecto a un buque convencional, pero también se debe de tener en cuenta que sus gastos de explotación serán mayores y que por lo general este tipo de buques están muy limitados en cuanto al transporte de carga se refiere, estando destinados casi en su totalidad al trasbordo únicamente de vehículos de pasaje.

No pasamos por alto que en la elección de un buque para una línea no debe influir únicamente la rentabilidad que de este buque podamos obtener, sino también las condiciones específicas de la línea, como pueden ser por ejemplo las condiciones climatológicas reinantes durante el año, o durante estaciones concretas, por lo que si por ejemplo, nos encontramos en una zona donde el oleaje suele superar con facilidad

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



los 4 o 5 metros de altura, sería conveniente tener en cuenta que los buques rápidos tendrían dificultades en la navegación, que su velocidad de servicio se vería reducida drásticamente y que las incomodidades para el pasaje podrían hacer que se redujera el número de personas que viajan en este tipo de buque en pro de viajar en buques convencionales, donde las incomodidades producidas por el mal tiempo fueran más leves.

Para obtener datos sobre la rentabilidad de un buque debemos contraponer los gastos con los ingresos generados, lo cual haremos de la siguiente manera:

- Con los datos históricos sobre el transporte de pasaje y mercancías, ha de elaborarse una base de datos, esta base de datos nos aportará más, o menos cosas dependiendo de su extensión, si por ejemplo nos limitamos a una base de datos de los tres últimos meses solo tendremos datos de la ocupación de la línea de una estación determinada, cómo por ejemplo verano, si optamos por obtener datos del último año, podremos vislumbrar las variaciones de demanda durante todo el año y si sería conveniente optar por un tipo distinto de buque en determinada época del año; Si además incluimos en nuestra base de datos la información de los tres últimos años, seremos capaces de obtener el crecimiento o disminución del volumen de pasaje.
- Con los datos y la información de cada buque han de obtenerse los gastos fijos y variables, además de comparar las capacidades del buque con las exigencias de la línea, es obvio pensar que en una línea donde el número medio de pasajeros transportados por viaje es de mil personas, un buque con capacidad para tan solo 400, no sería la mejor elección, ya que a pesar de que nuestro buque en principio haría todos los viajes lleno, también estaríamos perdiendo los beneficios de transportar un mayor número de pasajeros.
- Con las cifras de ingresos, las cuales obtendríamos de multiplicar el coste de los billetes por el volumen de pasaje que se transporta, podemos también obtener los beneficios netos, al restarle los gastos que incurren en realizar la línea con el buque en cuestión, tales como el consumo de combustibles, las tasas portuarias, los costes de tripulación, etc.

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



- Una vez se tuvieran los datos sobre los beneficios reportados por cada buque entraría en juego la comparación de las características de cada uno y si éstas se adaptan bien a los requisitos que la línea en cuestión plantee.
- Con todos los factores anteriores habríamos llegado al resultado que buscamos, el buque que mejor se adapte y a la vez más rentable sea en una línea determinada, es preciso comentar que en algunos casos podremos realizar estos estudios teniendo en cuenta las distintas temporadas vacacionales que se producen anualmente, con lo que el buque que anualmente no ha resultado el más rentable, quizás si lo sea en temporadas bajas.

III.- APLICACIÓN PRÁCTICA

En este caso la metodología se aplicará para la elección de un buque entre tres posibles, para la línea Los Cristianos – San Sebastián, que une las islas canarias de Tenerife y La Gomera, los buques objeto de estudio pertenecen a *Naviera Armas S.A.* por lo que los costes fijos de explotación, como pueden ser el coste de amortización, los daremos por iguales para los tres buques en cuestión, estudiando únicamente los costes variables de explotación como son el combustible, la tripulación, o las tasas portuarias.

El puerto de Los Cristianos, situado en la isla de Tenerife es el puerto con mayor tráfico de pasajeros de España (2017)², esto nos deja claro lo importante que es para las empresas navieras que en este puerto operan elegir meticulosamente el buque que usarán para cubrir las conexiones con este puerto. Describimos brevemente este puerto no solo por la relevancia de sus datos, sino también porque es un factor fundamental en nuestro estudio, ya que no es casual que hayamos elegido estos tres buques de entre los más de cuarenta de ellos que actualmente dispone la empresa. Hemos elegido estos tres buques para nuestro estudio ya que son los únicos tres, (obviando buques gemelos o muy semejantes), de la naviera que cumplen con el requisito fundamental para este puerto, la eslora no debe superar los 135 metros, puesto que el atraque que la naviera en cuestión tiene asignado, dispone de 120m, habiéndose situado un noray en la escollera, más allá de la línea de atraque, para facilitar el amarre seguro de los buques que allí atracan.

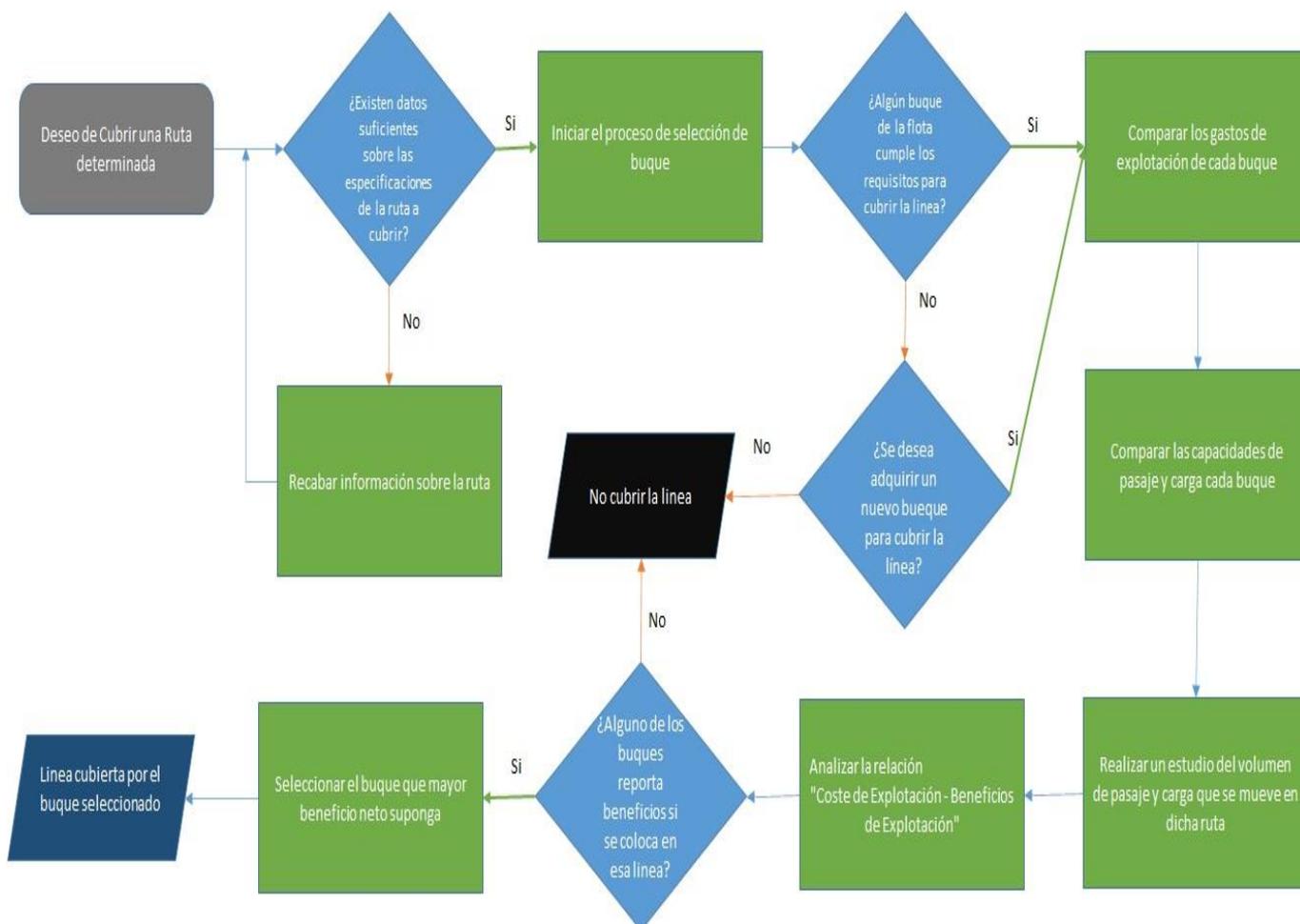
Los buques en cuestión son el “*Volcán de Tauce*”, el “*Volcán de Taburiente*” y el “*Volcán de Tirajana*” (en adelante *Tauce*, *Taburiente* y *Tirajana*), tres buques, que como ya hemos dicho, no superan los 135m de eslora, siendo el mayor de ellos el “*Taburiente*” con sus 131m y que a excepción del “*Tirajana*”, que es un buque de alta velocidad, se tratan de buques convencionales, estos buques son descritos con mayor detalle en el Anexo I del presente documento.

(1)² Memoria Anual 2017 Puertos del Estado.

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.

III.1.- Flujograma del Procedimiento.

Para seguir el procedimiento nos servirá de guía el siguiente flujograma, el cual, desarrollaremos a lo largo del trabajo.



Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



III.2.- Recopilación de Datos.

Tal como se explica en la metodología y haciendo uso de las herramientas adquiridas durante el *Máster en Náutica y Gestión Marítima*, más concretamente en la asignatura *“Formación Investigadora”* se ha de elaborar una tabla de datos para el posterior estudio de estos. En el caso que nos ocupa los datos de pasaje y vehículos transportados se han extraído del cuaderno de bitácora del buque “Volcán de Taburiente”, ya que es el buque que ha venido realizando la ruta en cuestión desde el año 2006, es decir, desde su puesta en marcha, si bien ha variado los puertos de escala con el paso de los años, a los objetos de nuestro estudio y adquiriendo datos únicamente del pasado año 2018, la información es más que válida.

		Enero		Febrero	
		PAX_Enero	VEH_Enero	PAX_Febrero	VEH_Febrero
1	GMR-CRT			125	52
	CRT-GMR			310	68
	GMR-CRT			100	35
	CRT-GMR	495	120	98	22
	GMR-CRT	60	20	320	85
	CRT-GMR	138	28	125	49
2	GMR-CRT	160	40	100	45
	CRT-GMR	85	26	485	45
	GMR-CRT	403	69	96	25
	CRT-GMR	46	20	106	16
	GMR-CRT	174	31	456	45
	CRT-GMR	151	36	174	38
3	GMR-CRT	158	22	151	25
	CRT-GMR	286	74	456	86
	GMR-CRT	108	27	120	24
	CRT-GMR	154	30	125	28
	GMR-CRT	196	43	185	37
	CRT-GMR	359	80	255	65
4	GMR-CRT	125	83	185	36
	CRT-GMR	287	75	332	70
	GMR-CRT	201	31	224	28
	CRT-GMR	116	26	109	24

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.

	GMR-CRT	100	24	366	58
	CRT-GMR	200	55	235	45
5	GMR-CRT	202	26	236	19
	CRT-GMR	148	30	154	21
	GMR-CRT	51	26	137	22
	CRT-GMR	366	42	426	39
	GMR-CRT	112	25	157	27
	CRT-GMR	126	30	149	26
6	GMR-CRT	135	35	128	47
	CRT-GMR	45	21	33	18
	GMR-CRT	68	17	103	26
	CRT-GMR	187	46	221	40
	GMR-CRT	143	32	149	17
	CRT-GMR	182	38	268	44
7	GMR-CRT	214	55	274	20
	CRT-GMR	254	43	299	26
	GMR-CRT	203	37	226	35
	CRT-GMR	130	20	123	41
	GMR-CRT	546	35	534	40
	CRT-GMR	110	20	145	13
8	GMR-CRT	720	130	605	121
	CRT-GMR	630	52	320	48
	GMR-CRT	160	35	246	32
	CRT-GMR	124	21	184	23
	GMR-CRT	425	35	406	31
	CRT-GMR	65	26	88	38
9	GMR-CRT	40	25	33	22
	CRT-GMR	502	55	490	53
	GMR-CRT	98	20	133	14
	CRT-GMR	49	15	83	0
	GMR-CRT	360	40	366	46
	CRT-GMR	100	42	945	89
10	GMR-CRT	50	36	110	19
	CRT-GMR	401	55	446	53
	GMR-CRT	78	34	101	55
	CRT-GMR	55	20	48	25
	GMR-CRT	452	45	440	38
	CRT-GMR	130	54	1065	143
11	GMR-CRT	100	56	134	52
	CRT-GMR	520	64	1466	220
	GMR-CRT	200	63	286	65

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



	CRT-GMR	110	35	170	31
	GMR-CRT	496	59	541	71
12	CRT-GMR	230	41	1466	185
	GMR-CRT	106	25	99	23
	CRT-GMR	605	70	1466	145
	GMR-CRT	280	45	315	30
	CRT-GMR	320	40	354	46
	GMR-CRT	622	64	628	82
	CRT-GMR	100	36	186	19
	GMR-CRT	85	15	1466	150
13	CRT-GMR	316	25	361	46
	GMR-CRT	85	16	1466	180
	CRT-GMR	109	31	102	24
	GMR-CRT	333	33	321	24
	CRT-GMR	104	25	139	21
	GMR-CRT	200	34	750	98
14	CRT-GMR	520	52	526	54
	GMR-CRT	240	26	326	22
	CRT-GMR	325	36	385	48
	GMR-CRT	595	70	640	67
	CRT-GMR	200	45	223	43
	GMR-CRT	1058	100	850	94
15	CRT-GMR	100	20	88	5
	GMR-CRT	260	96	295	102
	CRT-GMR	645	65	679	83
	GMR-CRT	200	30	206	13
	CRT-GMR	159	26	245	24
	GMR-CRT	720	70	856	91
16	CRT-GMR	96	20	141	25
	GMR-CRT	75	15	98	8
	CRT-GMR	365	35	358	26
	GMR-CRT	79	20	67	16
	CRT-GMR	50	30	85	27
	GMR-CRT	400	45	434	47
17	CRT-GMR	85	41	91	37
	GMR-CRT	42	12	128	24
	CRT-GMR	250	29	310	26
	GMR-CRT	46	18	91	16
	CRT-GMR	80	35	103	29
18	GMR-CRT	305	42	298	27
	CRT-GMR	45	20	33	26

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



	GMR-CRT	35	8	70	26
	CRT-GMR	425	57	459	40
	GMR-CRT	45	26	51	24
	CRT-GMR	58	15	144	36
19	GMR-CRT	367	38	427	43
	CRT-GMR	94	36	139	29
	GMR-CRT	74	25	97	16
	CRT-GMR	405	53	398	49
	GMR-CRT	75	36	63	33
	CRT-GMR	25	15	60	17
20	GMR-CRT	236	25	270	21
	CRT-GMR	56	20	62	32
	GMR-CRT	76	22	162	19
	CRT-GMR	302	35	362	33
	GMR-CRT	42	20	87	14
	CRT-GMR	35	14	58	20
21	GMR-CRT	253	37	246	43
	CRT-GMR	59	24	47	42
	GMR-CRT	67	26	102	9
	CRT-GMR	268	39	302	37
	GMR-CRT	58	26	64	47
	CRT-GMR	67	19	153	24
22	GMR-CRT	185	27	245	20
	CRT-GMR	78	20	123	11
	GMR-CRT	850	136	855	132
	CRT-GMR	58	14	51	11
	GMR-CRT	65	15	53	17
	CRT-GMR	186	34	221	30
23	GMR-CRT	39	12	73	24
	CRT-GMR	68	26	74	23
	GMR-CRT	179	34	265	32
	CRT-GMR	26	14	86	8
	GMR-CRT	64	25	109	10
	CRT-GMR	320	52	343	58
24	GMR-CRT	78	14	71	32
	CRT-GMR	90	45	78	28
	GMR-CRT	298	40	333	38
	CRT-GMR	91	19	125	40
	GMR-CRT	89	18	95	23
	CRT-GMR	375	42	461	35
25	GMR-CRT	45	15	105	6

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



	CRT-GMR	125	24	170	20
	GMR-CRT	56	15	79	12
	CRT-GMR	119	27	112	29
	GMR-CRT	256	35	244	31
	CRT-GMR	85	34	120	46
26	GMR-CRT	202	54	236	51
	CRT-GMR	222	44	228	42
	GMR-CRT	85	26	171	20
	CRT-GMR	125	46	185	31
	GMR-CRT	199	41	244	47
	CRT-GMR	135	36	158	54
27	GMR-CRT	86	26	79	9
	CRT-GMR	316	76	304	74
	GMR-CRT	85	25	120	46
	CRT-GMR	96	32	130	37
	GMR-CRT	341	82	347	75
	CRT-GMR	48	25	134	16
28	GMR-CRT	56	15	116	11
	CRT-GMR	193	36	238	33
	GMR-CRT	99	21	122	23
	CRT-GMR	91	20	84	16
	GMR-CRT	214	40	202	52
	CRT-GMR	95	31	130	28
29	GMR-CRT	115	20		
	CRT-GMR	100	35		
	GMR-CRT	768	95		
	CRT-GMR	98	35		
	GMR-CRT	75	15		
	CRT-GMR	85	26		
30	GMR-CRT	126	24		
	CRT-GMR	233	37		
	GMR-CRT	79	22		
	CRT-GMR	105	34		
	GMR-CRT	250	41		
	CRT-GMR	75	26		
31	GMR-CRT	89	24		
	CRT-GMR	189	35		
	GMR-CRT	75	30		
	CRT-GMR	88	20		
	GMR-CRT	185	45		
	CRT-GMR	69	28		

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



TOTAL	35963	6674	45923	6949
MEDIA	197	36	273	41
MÁXIMO	1058	136	1466	220
Beneficios Brutos	1.205.696,00 €		1.481.925,00 €	

1 Ejemplo de Sobordos extraídos del Cuaderno de Bitácora del B/F Volcán de Taburiente

En la tabla anterior vemos un pequeño ejemplo en de los sobordos obtenidos del Cuaderno de Bitácora del B/F “Volcán de Taburiente” que tal como veníamos diciendo, va a ser nuestra fuente de datos en cuanto al volumen de pasaje transportado se refiere. En este ejemplo se muestran los meses de Enero y Febrero del año 2018, como podemos observar se dispone en cada mes de una columna para los vehículos y otra para el numero de pasajeros, cada una de las filas representa cada uno de los viajes que realiza el buque, separados por días tal como podemos entender de la parte izquierda de la tabla. Las últimas filas se destinan para plasmar el numero total de pasajeros y de vehículos que ha viajado en cada mes, también se calcula la media de ambas variables, así como su máximo en ese mes. En la última fila se obtienen los ingresos hallados a partir de multiplicar el precio de los billetes³ por el numero de pasajeros y vehículos.

Una vez se han volcado en el programa todos los sobordos del pasado ejercicio (2018), simplificaremos nuestra investigación obteniendo las medias mensuales tanto de pasajeros como de vehículos transportados, el dato de la media nos aportará una referencia más clara de la capacidad que demanda la línea y podremos discernir con mayor facilidad si un buque puede cumplir o no dicha demanda, o si distintos buques pueden cubrirla en distintas épocas del año. Para este estudio y gracias a la experiencia, determinamos que el número medio de tráileres transportados es de 14, este es un numero significativo, ya que el transporte de vehículos de pasaje resta metros lineales de carga para el transporte de tráileres y viceversa.

(2)³ Precio de los billetes según página web de Naviera Armas S.A. en el mes de Julio de 2018, sin descuentos por residente o familia numerosa.

III.3.- Especificaciones de los Buques.

Habiendo plasmado en nuestra tabla de datos todos estos puntos, es hora de introducir también las características principales de los buques que hemos escogido como objeto de estudio, recordamos que estos datos se encuentran en el Anexo I del presente documento. Hemos llegado al punto donde hemos de comparar en primer lugar los tres buques, y habiendo asumido los costes fijos de explotación como iguales, ahora solo nos queda comparar los costes variables, tales como son el combustible o los gastos en tripulación, ya que también asumimos que las tasas portuarias y de practicaaje, al tratarse de los mismos dos puertos y de buques de similar envergadura y tonelaje, serán igualmente similares.

Para el cálculo de los costes variables hemos tenido en cuenta el consumo de combustible de cada buque, así como el tipo de combustible que emplea o el numero de tripulantes que necesita, ya que, al tratarse de buques operativamente tan distintos, las necesidades de tripulación son también muy distintas.

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



Volcán de Taburiente

Esloira	131,5	m
Calado	5	m
Manga	21,5	m
Velocidad	22,5	Kts
Capacidad Pasaje	1466	Pax
Capacidad Vehículos	305	Coche
Capacidad Carga	28	Trailers
Capacidad Mixta	103+16	V+PL
Metros Lineales Pax	1376	m
Metros Lineales Carga	511	m
Combustible	FO	
Consumo	128,57	kg/NM

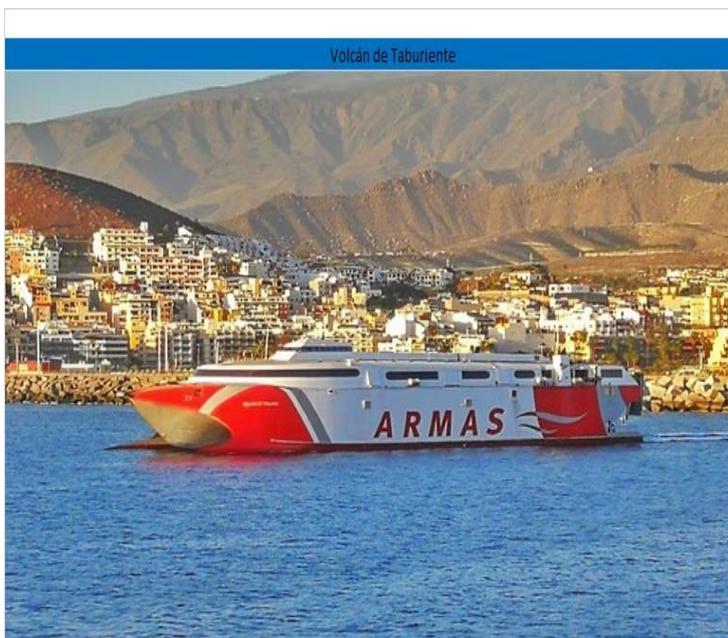
	Número	%
Viajes en los que se supera el máximo pasaje.	15	0,69%
Viajes en los que se supera el máximo de vehículos.	0	0,00%
Viajes en los que se supera la capacidad de carga.	124	5,69%

Tripulación			
Capitán	1	-	
1er Of. Cbta.	1	3394,65	3394,65
2º Of. Cbta.	1	2580,92	2580,92
3er Of. Cbta.	2	2280,73	4561,46
Jefe de Máquinas	1	-	
1er Of. Maq.	1	3415,41	3415,41
2º Of. Maq.	3	2602,24	7806,72
Contramaestre	1	1576,24	1576,24
Marineros Cbta.	6	1354,19	8125,14
Marineros Maq.	3	1576,31	4728,93
Sobrecargo	1	1688,83	1688,83
Cocinero	1	1779,16	1779,16
Marmitón	1	1393,34	1393,34
Aux. Pasaje	14	1393,35	19506,9
	37		60557,7

Costes de Explotación	Mensual	Anual
Combustible	497565,9	
Aceites		
Aguada		
Tripulación	60557,7	
	558123,6	6697483

1 Características Volcán de Taburiente

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



Eslora	97,2	m
Calado	26,2	m
Manga	3,4	m
Velocidad	35	Kts
Capacidad Pasaje	900	Pax
Capacidad Vehículos	287	Coches
Capacidad Carga	12	Trailers
Capacidad Mixta	100+12	V+PL
Metros Lineales Pax		
Metros Lineales Carga	288	m
Combustible		MDO
Consumo	175,52	kg/NM

	Número	%
Viajes en los que se supera el máximo pasaje.	151	6,92%
Viajes en los que se supera el máximo de vehículos.	0	0,00%
Viajes en los que se supera la capacidad de carga.	722	33,10%

Tripulación			
Capitán	1	-	
1er Of. Cbta.	1	3394,65	3394,65
2º Of. Cbta.	0	2580,92	0
3er Of. Cbta.	0	2280,73	0
Jefe de Máquinas	2	-	
1er Of. Maq.	1	3415,41	3415,41
2º Of. Maq.	0	2602,24	0
Contraestre	1	1576,24	1576,24
Marineros Cbta.	6	1354,19	8125,14
Marineros Maq.	1	1576,31	1576,31
Sobrecargo	1	1688,83	1688,83
Cocinero	1	1779,16	1779,16
Marmitón	1	1393,34	1393,34
Aux. Pasaje	7	1393,35	9753,45
	23		32.702,53 €

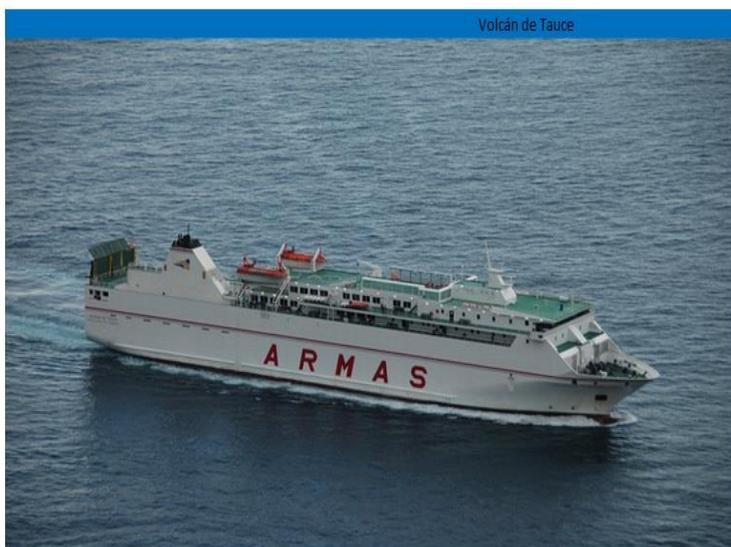
Costes totales del buque	Mensuales	Anuales
	402.025,07 €	4.824.300,89 €

Costes de Explotación	Mensual	Anual
Combustible	329.442,26 €	3.953.307,17 €
Aceites	2.037,75 €	24.453,00 €
Aguada	390,00 €	4.680,00 €
Tripulación	32.702,53 €	392.430,36 €
	364.572,54 €	4.374.870,53 €

Costes adicionales	Mensual	Anual
Viviendas tripulación	10	4.750,00 €
		57.000,00 €

2 Características Volcán de Tirajana

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



Volcán de Tauce

Eslera	120	m
Calado	5,2	m
Manga	19,5	m
Velocidad	17	Kts
Capacidad Pasaje	347	Pax
Capacidad Vehiculos	320	Coches
Capacidad Carga	96	Trailers
Capacidad Mixta	N/A	V+PL
Metros Lineales Pax	1154	m
Metros Lineales Carga	1154	m
Combustible	FO	
Consumo	85,159	kg/NM

Tripulación			
Capitán	1	-	
1er Of. Cbta.	1	3394,65	3394,65
2º Of. Cbta.	1	2580,92	2580,92
3er Of. Cbta.	2	2280,73	4561,46
Jefe de Máquinas	1	-	
1er Of. Maq.	1	3415,41	3415,41
2º Of. Maq.	2	2602,24	5204,48
Contramaestre	1	1576,24	1576,24
Marineros Cbta.	6	1354,19	8125,14
Marineros Maq.	4	1576,31	6305,24
Sobrecargo	1	1688,83	1688,83
Cocinero	1	1779,16	1779,16
Marmitón	1	1393,34	1393,34
Aux. Pasaje	4	1393,35	5573,4
	27		45.598,27 €

	Número	%
Viajes en los que se supera el máximo pasaje.	820	37,60%
Viajes en los que se supera el máximo de vehículos.	0	0,00%
Viajes en los que se supera la capacidad de carga.	5	0,23%

Costes totales del buque	Mensuales	Anuales
	185.296,77 €	2.223.561,20 €

Costes de Explotación	Mensual	Anual
Combustible	91.948,73 €	1.103.384,72 €
Aceites	1.501,50 €	18.018,00 €
Aguada	650,00 €	7.800,00 €
Tripulación	45.598,27 €	547.179,24 €
	139.698,50 €	1.676.381,96 €

3 Características Volcán de Tauce

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



III.4.- Estudio de las capacidades de cada buque.

Llegados a este punto tenemos ya el volumen de pasaje y carga que se mueve en la línea en cuestión y también tenemos las capacidades de los buques escogidos, lo cual nos permite fácilmente determinar (siempre con datos históricos) cual de los buques es más idóneo para cubrir la ruta si nos basamos en su capacidad de cubrir la demanda existente.

Por ello, en el siguiente ejemplo veremos cómo, a lo largo del año un barco u otro pueden ser más que suficientes en cuanto a la cobertura de la demanda y cómo ese mismo barco, en otras épocas del año queda “pequeño” para las necesidades de la línea, este tema lo trataremos en apartados posteriores.



4 Número de veces que se excede la capacidad de pasaje para el buque Volcán de Taburiente

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



5 Número de veces que se excede la capacidad de pasaje para el buque Volcán de Tirajana



6 Número de veces que se excede la capacidad de pasaje para el buque Volcán de Tauce

Así vemos como en cuestión de capacidad de pasaje el buque Volcán de Tauce es insuficiente durante todo el año, puesto que mensualmente se supera su capacidad de pasaje como mínimo 29 veces (dato de enero), sin embargo el Volcán de Tirajana podría tener un buen funcionamiento en la primera mitad del año, puesto que las veces en las que se supera su capacidad son relativamente pocas, dejando el relevo al Volcán de Taburiente en el época estival, ya que es el buque con mayor capacidad de los tres, capacidad que sólo se ve superada por la demanda en casos muy puntuales.

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



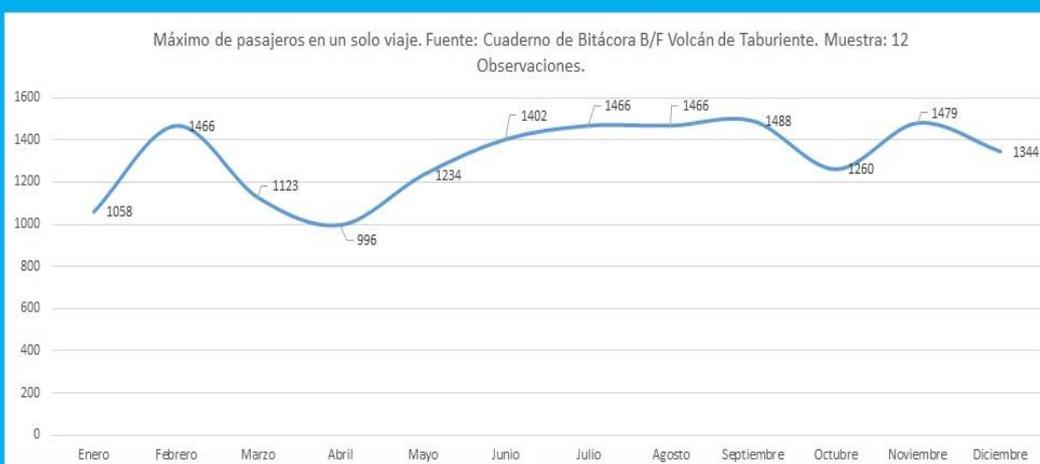
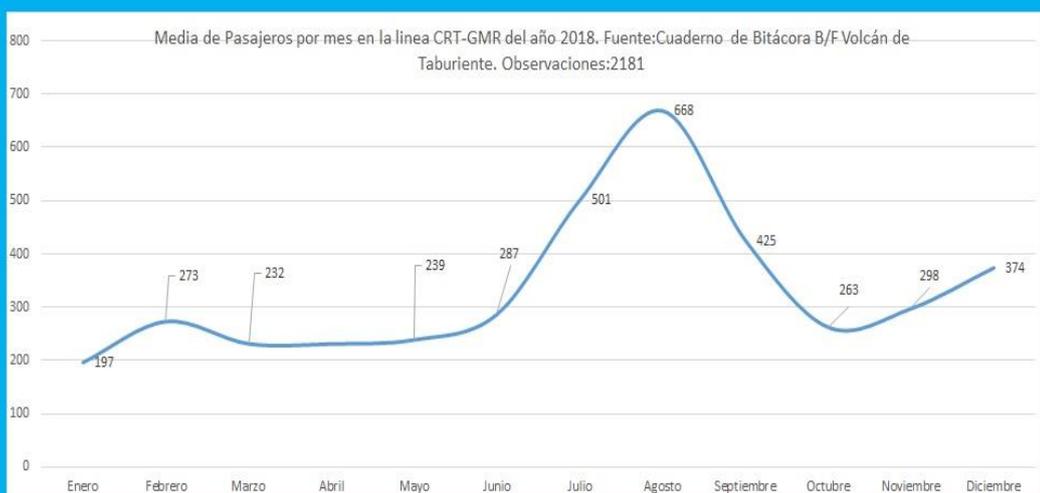
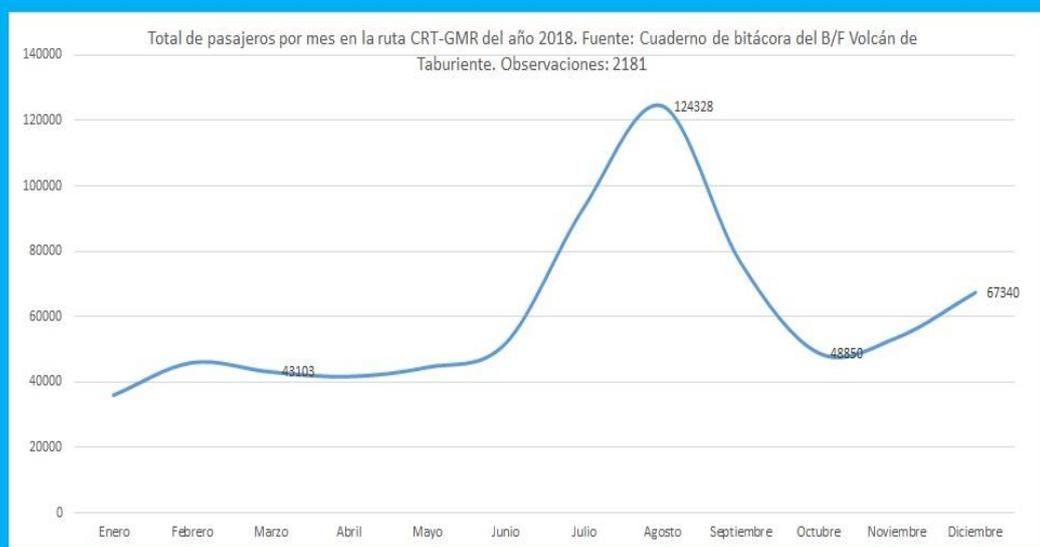
III.5.- Comparativa por época del año.

Durante el estudio de los datos sobre la cantidad de pasaje y carga que durante el año fluye en esta línea, hemos podido observar cómo la cantidad de pasaje y carga aumenta o disminuye dependiendo de la época del año.

La experiencia de campo y el conocimiento de la zona nos hacen sacar conclusiones muy rápidas. No encontramos en una zona geográfica altamente turística, por lo que gran cantidad del pasaje que viaja en esta línea lo hace por turismo y más allá de eso, podemos entender que la cantidad de mercancías y cargas que se muevan dependerá en igual medida del turismo, mayor afluencia de turistas conlleva un mayor consumo de víveres (por ejemplo), lo que incrementa la necesidad de ellos y por lo tanto la necesidad de su transporte.

Haciendo uso de los conocimientos y herramientas adquiridos, los cuales hemos mencionado en apartados anteriores, como capaces de establecer unas gráficas.

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



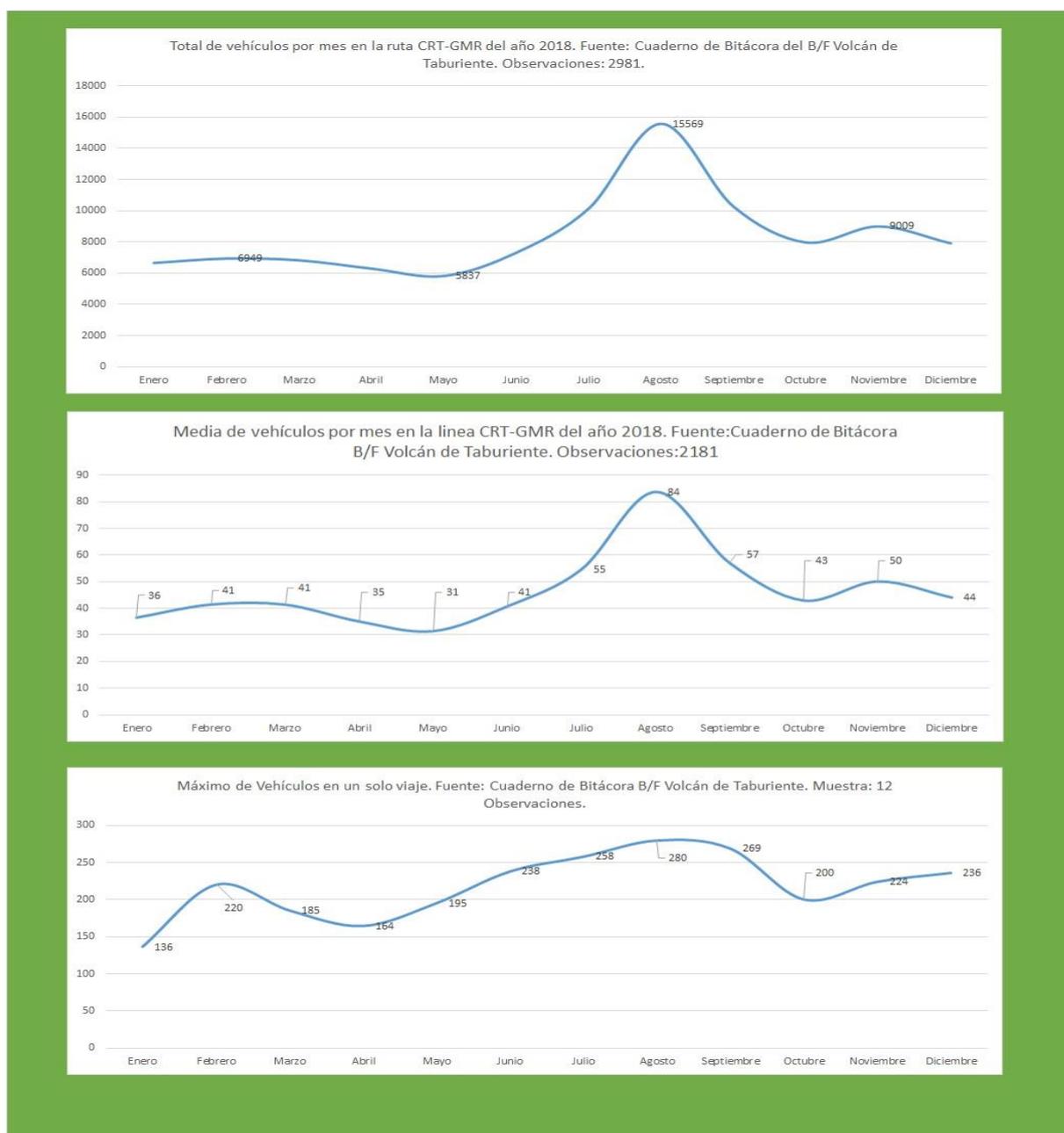
7 Gráfica de variación del volumen de pasajeros durante un año.

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



En esta gráfica podemos observar como en los meses de Febrero y Agosto existen dos picos en el flujo de pasajeros, fechas que coinciden con Carnavales, fiesta muy popular en la región y las vacaciones estivales de verano.

Si estudiamos los movimientos de vehículos y carga, veremos como ocurre lo mismo en las mismas épocas del año.



8 Gráfica de variación de vehículos durante un año

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



En un momento determinado podríamos realizar el mismo estudio que hemos tratado, diferenciándolo por estaciones, meses o épocas del año, donde podríamos ver qué buque es más rentable, ya no en general, sino en cada momento del año.

De esta forma, si tuviéramos nuestra flota concentrada en esta región geográfica (como efectivamente es el caso de este ejemplo) podríamos valorar la opción de utilizar uno u otro barco en nuestro beneficio en distintas épocas, así en verano podríamos utilizar un buque con mayor capacidad de pasaje, debido a la mayor afluencia de turismo, y en épocas de baja afluencia nos podría resultar más rentable un buque con menor capacidad, pero también menores costes de explotación.

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



III.6.- Cálculo de Beneficios Brutos.

Una vez hallamos finalizado el proceso de volcado de los datos obtenidos por los sobordos de ejercicios anteriores, los cuales nos dan información sobre el volumen tanto de pasaje como de carga que se ha operado en la ruta en cuestión, seremos capaces de calcular los beneficios brutos que cada buque hubiera obtenido en ese ejercicio.

Este cálculo lo haremos partiendo de la base de que el precio por billete será el mismo, independientemente del buque seleccionado, y además tendremos en cuenta aquellos viajes donde las capacidades, bien de pasaje, bien de carga, sean excedidas.

Para ello, y previa obtención del precio por billete, multiplicaremos este por el número de pasajeros y vehículos transportados. En aquellos viajes donde se exceda la capacidad de pasaje o carga se estimará un beneficio igual al del buque a plena capacidad, hecho el cual beneficiará en este apartado a aquellos buques con mayores capacidades de pasaje y carga.

Este proceso se ve detallado en la tabla que sigue:

Beneficios Brutos Ideales mensuales (PAX)					
		Enero	Febrero	Marzo	Abril
Volcán de Taburiente		1.205.696,00 €	1.481.925,00 €	1.395.690,00 €	1.344.600,00 €
Volcán de Tauce		1.205.696,00 €	1.481.925,00 €	1.395.690,00 €	1.344.600,00 €
Volcán de Tirajana		1.205.696,00 €	1.481.925,00 €	1.395.690,00 €	1.344.600,00 €
Beneficio Brutos reales mensuales (PAX)					
Porcentaje medio de viajes en los que se supera el máximo de pasaje.		Enero	Febrero	Marzo	Abril
Volcán de Taburiente	0,00%	1.205.696,00 €	1.481.925,00 €	1.395.690,00 €	1.344.600,00 €
Volcán de Tauce	37,60%	752.354,30 €	924.721,20 €	870.910,56 €	839.030,40 €
Volcán de Tirajana	6,92%	1.122.261,84 €	1.379.375,79 €	1.299.108,25 €	1.251.553,68 €

9 Ejemplo de cálculo de beneficios brutos

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



III.7.- Cálculo de Beneficios Netos.

Una vez plasmados los datos, tanto de pasaje, como de ingresos brutos, como los específicos de cada buque, queda ahora hallar los beneficios netos que reportaría para la empresa naviera cada buque operando en esta línea.

Si bien hemos hallado ya los ingresos brutos que en principio tendría la línea basándonos en los datos del ejercicio anterior (2018), debemos ahora calcular los beneficios netos, pero hemos de tener en cuenta que dichos beneficios, como es obvio, serán distintos para cada buque, ya que si no fuera así todo nuestro estudio perdería su razón de ser.

Para estos cálculos debemos tener en cuenta los costes variables de explotación de cada buque, como pueden ser el consumo de combustible, aceites, tripulaciones y en caso de los buques rápidos alojamiento para tripulaciones, puesto que estos buques no disponen de habilitación con camarotes para el alojamiento de los tripulantes, como si pasa con los buques ferry convencionales, como el *Taburiente* y el *Tauce*.

Beneficios Netos ideales mensuales (PAX)					
Costes totales mensuales.		Enero	Febrero	Marzo	Abril
Volcán de Taburiente	262.956,29 €	942.739,71 €	1.218.968,71 €	1.132.733,71 €	1.081.643,71 €
Volcán de Tauce	185.296,77 €	1.020.399,23 €	1.296.628,23 €	1.210.393,23 €	1.159.303,23 €
Volcán de Tirajana	402.025,07 €	803.670,93 €	1.079.899,93 €	993.664,93 €	942.574,93 €
Beneficios Netos reales mensuales (PAX)					
Porcentaje medio de viajes en los que se supera el máximo de pasaje.		Enero	Febrero	Marzo	Abril
Volcán de Taburiente	0,00%	942.739,71 €	1.218.968,71 €	1.132.733,71 €	1.081.643,71 €
Volcán de Tauce	37,60%	636.729,12 €	809.096,02 €	755.285,38 €	723.405,22 €
Volcán de Tirajana	6,92%	748.056,90 €	1.005.170,85 €	924.903,31 €	877.348,74 €
Beneficios Netos Mensuales (Carga)					
Porcentaje medio de viajes en los que se supera el máximo de carga.		Enero	Febrero	Marzo	Abril
Volcán de Taburiente	5,69%	81.861,08 €	73.939,04 €	81.861,08 €	79.220,40 €
Volcán de Tauce	0,23%	86.600,36 €	78.219,68 €	86.600,36 €	83.806,80 €
Volcán de Tirajana	33,10%	58.069,20 €	52.449,60 €	58.069,20 €	56.196,00 €
Beneficios Netos Mensuales Totales					
		Enero	Febrero	Marzo	Abril
Volcán de Taburiente		1.024.600,79 €	1.292.907,75 €	1.214.594,79 €	1.160.864,11 €
Volcán de Tauce		723.329,48 €	887.315,70 €	841.885,74 €	807.212,02 €
Volcán de Tirajana		806.126,10 €	1.057.620,45 €	982.972,51 €	933.544,74 €

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



Hemos de tener en cuenta el tipo de combustible que consume cada buque, ya que mientras el buque de alta velocidad consume MDO (Marine Diesel Oil), los convencionales en este caso consumen Fuel Pesado, esta diferencia nos es banal ni debe ser pasada por alto, ya que influirá decisivamente en los costes de explotación, debido a los diferentes costes de estos dos tipos de combustible. No pasamos por alto en este estudio la entrada en vigor a partir del año 2020 de las nuevas normas regulatorias sobre contaminación y que se han de cambiar los consumos de Fuel Pesado con alto nivel de azufre por otros combustibles más “limpios”, sin embargo, para el caso que nos ocupa mantendremos los combustibles actuales, sin detrimento de poder (y de hecho se hará) calcular también los beneficios netos si los tres buques operasen con el mismo combustible, asumiendo ,eso sí, los errores producidos por los diferentes datos de consumo en toneladas de los buques que operan con fuel, que presumiblemente al operar con MDO, se verán influidos.

III.8.- Elección del Buque

Esta es la parte final de este estudio, donde una vez tengamos los datos de rentabilidad de cada buque es hora de ponerlos en común y decidir qué buque es más adecuado a la línea que deseamos cubrir.

Beneficios Totales Anuales	
Volcán de Taburiente	24.054.287,77 €
Volcán de Tauce	16.009.598,17 €
Volcán de Tirajana	20.622.956,42 €

11 Beneficios netos totales por buque

En el caso que nos acontece, el buque más rentable parece ser el “Volcán de Taburiente” con unos beneficios netos calculados de 24.054.287,77€ anuales, quedando por debajo de este tanto el “Volcán de Tirajana” como el “Volcán de Tauce” ambos dos rondando la cifra de 20.000.000€ y 16.000.000€ anuales respectivamente, si bien estos datos no son totalmente exactos por la confluencia de los factores que ya hemos comentado con anterioridad, si que nos dan una idea aproximada de la rentabilidad real que tendrían estos buques en esta línea y sobre todo nos facilita la elección entre uno u otro buque si lo que deseamos es obtener el mayor beneficio posible.

III.9.- Otras consideraciones

Si bien hemos llegado al punto final de nuestro estudio, que consistía simplemente en elaborar un método para la elección adecuada de un buque para una línea marítima determinada basándonos únicamente en la rentabilidad calculada con datos de ejercicios anteriores (en este caso 2018), no se nos pasa por alto que en un caso real las cuestiones a abarcar serán mucho mayores e incluso que escapen a nuestra mano, necesitando la ayuda de economistas o sociólogos, debido a la necesidad de realizar estudios de mercado, en el sentido de que, a pesar de que para nosotros, y con los datos que tenemos en mano, el buque más rentable resulta ser el “Volcán de Taburiente”, quizás un estudio de mercado y los resultados de ciertas encuestas entre la población local (que es el mayor volumen de demanda) nos desvelarán que con el posicionamiento de un buque rápido se incrementaría el atractivo de viajar con nuestra empresa y con ello el volumen de negocio generado, por lo que obtendríamos mayores ingresos, a costa de un beneficio unitario por pasajero y vehículo algo menor, pero un volumen de negocio sustancialmente superior.

Por tanto, este estudio y la elección del buque “mas rentable” que hemos hecho ha de entenderse como el simple resultado de los datos que ya tenemos en el histórico y nunca como un estudio de mercado o de rentabilidad con vistas al futuro a corto plazo.

IV.- CONCLUSIONES

En conclusión, podemos observar como el buque más adecuado para una línea regular es aquel que mejor compagina sus gastos de explotación con su relación capacidad-demanda de la línea que estudiemos y no aquel que simplemente tenga los costes de explotación más bajos, como es el Volcán de Tauce en este ejemplo. En este caso el “*Volcán de Taburiente*” con unos costes de explotación anuales de 3.155.475,43 € y unos beneficios producidos de 24.054.287,77 € se perfila como la mejor elección para esta línea.

Es importante tener en cuenta no solo las características de los buques, sino también las características de la línea, incluyendo tipo de pasaje, condiciones de los puertos, etc.

Con los dos puntos anteriores obtenemos que en este caso, el “Volcán de Taburiente” a pesar de no ser el buque con un menor coste de explotación, si es el que nos reportará mayores beneficios, ya que se adapta perfectamente a las necesidades de la línea que se pretende cubrir, tanto por cuestiones puramente físicas como la eslora, la manga o el calado, como por cuestiones tales como el porcentaje de viajes que realiza a plena carga, o su óptima relación entre el volumen de pasaje que se mueve en esta línea y el número máximo de pasajeros que es capaz de transportar este buque.

Tal como apuntamos en el primer párrafo de estas conclusiones, vemos como el buque con menos costes de explotación (Volcán de Tauce) no solamente no es el que mayores beneficios reporta, sino que su antónimo en cuanto a gastos se refiere (Volcán de Tirajana) obtiene mayores beneficios a pesar de ser un buque con unos costes mucho mayores.

En resumen la elaboración de este estudio nos ha hecho ver claramente que en cuanto a rentabilidad y beneficios se refiere, no es una buena táctica basarnos simplemente en “cuanto nos cuesta” explotar un buque, ya que hemos comprobado como el “Volcán de Tirajana” con unos costes de explotación de 4.824.300,89 € anuales, nos reporta

Gestión de la optimización en la elección de un buque para una línea determinada.



unos beneficios anuales calculados de 20.622.956,42 € y sin embargo el “Volcán de Tauce”, un buque con unos costes de explotación de solo 2.223.561,20 € nos reporta unos beneficios anuales de 16.009.598,17 €.

Podemos concluir que son necesarios este tipo de estudios para discernir qué buque debe cubrir cada línea para obtener los mayores beneficios, ya que lo que en principio podría parecer, puede estar mucho más lejos de la realidad de lo que pensamos.

Referencias citadas

V.- Bibliografía

1. **Puertos del Estado.** *Informe Anual de Puertos del Estado.* 2017.
2. **Maritima de Sotavento S.A.** . Naviera Armas. [En línea] Naviera Armas S.A. . [Citado el: 22 de Agosto de 2019.] http://www.navieraarmas.com/es/ventas_disponibilidad.
3. **Universidad de Cantabria.** Asignatura "Formación Investigadora". Sanchez Diaz de la Campa, Francisco José. Santander : 2018-2019.
4. **Universidad de Cantabria** . Asignatura "Sistemas Integrados de Gestión". Sanchez Diaz de la Campa, Francisco José. Santander : 2018-2019.
5. — **Universidad de Cantabria** . Asignatura "Explotación Comercial del Buque". Carlos A. Perez Labajos. Santander : 2018-2019.

VI.- Índice de ilustraciones.

1 Características Volcán de Taburiente	20
2 Características Volcán de Tirajana.....	21
3 Características Volcán de Tauce.....	22
4 Número de veces que se excede la capacidad de pasaje para el buque Volcán de Taburiente	23
5 Número de veces que se excede la capacidad de pasaje para el buque Volcán de Tirajana	24
6 Número de veces que se excede la capacidad de pasaje para el buque Volcán de Tauce	24
9 Gráfica de variación del volumen de pasajeros durante un año.....	26
10 Gráfica de variación de vehículos durante un año	27
7 Ejemplo de cálculo de beneficios brutos	29
8 Ejemplo cálculo beneficios netos	30
11 Beneficios netos totales por buque	32
12.Volcán de Taburiente	41
13. Volcán de Tauce	43
14. Volcán de Tirajana	45

VI.1.- Agradecimientos.

Agradecimientos a todos aquellos compañeros que han hecho posible la recopilación de gran parte de los datos de los buques, en especial a D. Manuel Dopico Dopico, Santiago Castellano e Irene Afonso Melchor, por haber hecho mucho más sencilla la labor de recopilar datos sobre consumos reales de cada buque, además de datos sobre cómo se administra la tripulación en el buque rápido Volcán de Tirajana.



ANEXOS

VII.- Características de los buques seleccionados.

VII.1.- Volcán de Taburiente.



12.Volcán de Taburiente

Eslora	131,5	m
Calado	5	m
Manga	21,5	m
Velocidad	22,5	Kts
Capacidad Pasaje	1466	Pax
Capacidad Vehículos	305	Coches
Capacidad Carga	28	Trailers
Capacidad Mixta	103+16	V+PL
Metros Lineales Pax	1376	m
Metros Lineales Carga	511	m
Combustible	FO	
Consumo	128,57	kg/NM

Tripulación	
Capitán	1
1er Of. Cbta.	1
2º Of. Cbta.	1
3er Of. Cbta.	2
Jefe de Máquinas	1
1er Of. Maq.	1
2º Of. Maq	3
Contramaestre	1
Marineros Cbta.	6
Marineros Maq.	3
Sobrecargo	1
Cocinero	1
Marmitón	1
Aux. Pasaje	14

Costes de Explotación	Mensual	Anual
Combustible	138.820,89 €	1.665.850,63 €
Aceites	2.145,00 €	25.740,00 €
Aguada	875,00 €	10.500,00 €
Tripulación	60.557,70 €	726.692,40 €
	202.398,59 €	2.428.783,03 €

Costes totales del buque	Mensuales	Anuales
	262.956,29 €	3.155.475,43 €

VII.2.- Volcán de Tauce.



13. Volcán de Tauce

Eslora	120	m
Calado	5,2	m
Manga	19,5	m
Velocidad	17	Kts
Capacidad Pasaje	347	Pax
Capacidad Vehículos	320	Coches
Capacidad Carga	96	Trailers
Capacidad Mixta	N/A	V+PL
Metros Lineales Pax	1154	m
Metros Lineales Carga	1154	m
Combustible	FO	
Consumo	85,159	kg/NM

Tripulación	
Capitán	1
1er Of. Cbta.	1
2º Of. Cbta.	1
3er Of. Cbta.	2
Jefe de Máquinas	1
1er Of. Maq.	1
2º Of. Maq	2
Contraestre	1
Marineros Cbta.	6
Marineros Maq.	4
Sobrecargo	1
Cocinero	1
Marmitón	1
Aux. Pasaje	4
	27

Costes de Explotación	Mensual	Anual
Combustible	91.948,73 €	1.103.384,72 €
Aceites	1.501,50 €	18.018,00 €
Aguada	650,00 €	7.800,00 €
Tripulación	45.598,27 €	547.179,24 €
	139.698,50 €	1.676.381,96 €

Costes totales del buque	Mensuales	Anuales
	185.296,77 €	2.223.561,20 €

VII.3.- Volcán de Tirajana



14. Volcán de Tirajana

Eslora	97,2	m
Calado	26,2	m
Manga	3,4	m
Velocidad	35	Kts
Capacidad Pasaje	900	Pax
Capacidad Vehículos	287	Coches
Capacidad Carga	12	Trailers
Capacidad Mixta	100+12	V+PL
Metros Lineales Pax		
Metros Lineales Carga	288	m
Combustible	MDO	
Consumo	175,52	kg/NM

Tripulación	
Capitán	1
1er Of. Cbta.	1
2º Of. Cbta.	0
3er Of. Cbta.	0
Jefe de Máquinas	2
1er Of. Maq.	1
2º Of. Maq	0
Contraestre	1
Marineros Cbta.	6
Marineros Maq.	1
Sobrecargo	1
Cocinero	1
Marmitón	1
Aux. Pasaje	7

23

Costes de Explotación	Mensual	Anual
Combustible	329.442,26 €	3.953.307,17 €
Aceites	2.037,75 €	24.453,00 €
Aguada	390,00 €	4.680,00 €
Tripulación	32.702,53 €	392.430,36 €
	364.572,54 €	4.374.870,53 €

Costes adicionales		Mensual	Anual
Viviendas tripulación	10	4.750,00 €	57.000,00 €

Costes totales del buque	Mensuales	Anuales
	402.025,07 €	4.824.300,89 €

VIII.- Volcado de datos (sobordos)

		Vehículos y pasajeros											
		Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
		PAX_Ener	VEH_Ener	PAX_Febrer	VEH_Febrer	PAX_Marz	VEH_Marz	PAX_Abr	VEH_Abr	PAX_May	VEH_May	PAX_Juni	VEH_Juni
		o	o	o	o	o	o	il	il	o	o	o	o
1	GMR-CRT			125	52	112	25	125	25	136	24	158	22
	CRT-GMR			310	68	450	35	567	35	520	35	286	74
	GMR-CRT			100	35	100	24	136	30	135	20	108	27
	CRT-GMR	495	120	98	22	156	30	156	25	124	25	154	30
	GMR-CRT	60	20	320	85	431	40	580	45	531	48	196	43
	CRT-GMR	138	28	125	49	135	35	100	30	125	30	359	80
2	GMR-CRT	160	40	100	45	118	28	98	15	110	18	125	83
	CRT-GMR	85	26	485	45	489	41	456	35	362	36	287	75
	GMR-CRT	403	69	96	25	94	22	202	24	120	24	201	31
	CRT-GMR	46	20	106	16	144	29	156	30	141	19	116	26
	GMR-CRT	174	31	456	45	451	43	476	52	358	50	100	24
	CRT-GMR	151	36	174	38	139	36	125	41	99	37	200	55
3	GMR-CRT	158	22	151	25	125	31	141	26	102	24	203	26
	CRT-GMR	286	74	456	86	406	38	478	47	359	39	398	35
	GMR-CRT	108	27	120	24	97	27	120	26	141	29	124	18
	CRT-GMR	154	30	125	28	119	37	200	34	121	32	136	19
	GMR-CRT	196	43	185	37	374	50	495	57	378	40	1234	185
	CRT-GMR	359	80	255	65	94	41	135	35	112	34	148	25
4	GMR-CRT	125	83	185	36	131	34	144	24	99	21	205	14
	CRT-GMR	287	75	332	70	445	44	495	56	395	29	390	35
	GMR-CRT	201	31	224	28	91	25	152	23	154	18	258	24
	CRT-GMR	116	26	109	24	107	36	144	32	126	19	124	26
	GMR-CRT	100	24	366	58	394	53	502	46	399	37	421	45
	CRT-GMR	200	55	235	45	98	42	125	30	142	24	201	24
5	GMR-CRT	202	26	236	19	126	28	111	21	126	19	720	70

	CRT-GMR	148	30	154	21	478	47	520	64	347	39	96	20
	GMR-CRT	51	26	137	22	106	25	125	35	126	26	75	15
	CRT-GMR	366	42	426	39	105	28	164	41	148	25	365	35
	GMR-CRT	112	25	157	27	510	53	504	74	366	38	79	20
	CRT-GMR	126	30	149	26	120	35	114	25	132	21	50	30
6	GMR-CRT	135	35	128	47	149	18	120	36	201	18	400	45
	CRT-GMR	45	21	33	18	106	29	410	39	425	35	85	41
	GMR-CRT	68	17	103	26	726	80	96	20	98	20	42	12
	CRT-GMR	187	46	221	40	158	41	88	18	124	26	250	29
	GMR-CRT	143	32	149	17	120	33	385	36	415	42	46	18
7	CRT-GMR	182	38	268	44	108	9	105	27	204	32	80	35
	GMR-CRT	214	55	274	20	200	34	78	19	124	21	305	42
	CRT-GMR	254	43	299	26	520	52	450	70	436	40	45	20
	GMR-CRT	203	37	226	35	240	26	126	25	100	26	35	8
	CRT-GMR	130	20	123	41	325	36	124	29	125	28	425	57
8	GMR-CRT	546	35	534	40	595	70	946	105	465	45	45	26
	CRT-GMR	110	20	145	13	200	45	250	25	123	31	58	15
	GMR-CRT	720	130	605	121	73	24	119	26	203	26	298	27
	CRT-GMR	630	52	320	48	74	23	334	41	485	38	33	26
	GMR-CRT	160	35	246	32	265	32	96	48	201	15	70	26
9	CRT-GMR	124	21	184	23	86	8	88	35	139	24	459	40
	GMR-CRT	425	35	406	31	109	10	354	45	457	56	51	24
	CRT-GMR	65	26	88	38	343	58	140	19	139	24	144	36
	GMR-CRT	40	25	33	22	115	25	74	22	198	19	427	43
	CRT-GMR	502	55	490	53	352	40	468	58	421	35	139	29
	GMR-CRT	98	20	133	14	98	25	58	19	103	24	97	16
	CRT-GMR	49	15	83	0	140	36	105	25	99	16	398	58
	GMR-CRT	360	40	366	46	375	46	433	36	456	54	63	33

10	CRT-GMR	100	42	945	89	117	30	210	21	201	25	60	17
	GMR-CRT	50	36	110	19	134	25	79	19	203	26	270	21
	CRT-GMR	401	55	446	53	536	46	289	34	398	35	62	32
	GMR-CRT	78	34	101	55	136	34	85	20	124	18	162	19
	CRT-GMR	55	20	48	25	124	25	97	12	136	19	362	56
	GMR-CRT	452	45	440	38	544	52	315	42	385	41	1301	221
11	CRT-GMR	130	54	1065	143	103	25	95	24	148	25	58	20
	GMR-CRT	100	56	134	52	121	22	78	25	205	14	134	25
	CRT-GMR	520	64	1466	220	385	41	415	42	390	35	536	46
	GMR-CRT	200	63	286	65	201	35	114	28	258	24	136	34
	CRT-GMR	110	35	170	31	223	30	152	30	124	26	124	25
	GMR-CRT	496	59	541	71	1123	185	400	39	421	45	544	68
12	CRT-GMR	230	41	1466	185	85	15	99	18	201	24	103	25
	GMR-CRT	106	25	99	23	45	12	135	24	225	19	112	25
	CRT-GMR	605	70	1466	145	421	52	247	26	385	29	450	35
	GMR-CRT	280	45	315	30	100	25	100	31	132	24	100	24
	CRT-GMR	320	40	354	46	143	27	75	15	125	19	156	30
	GMR-CRT	622	64	628	82	454	38	354	48	415	39	431	40
13	CRT-GMR	100	36	186	19	104	36	64	20	98	15	135	35
	GMR-CRT	85	15	1466	150	175	26	115	17	231	16	131	34
	CRT-GMR	316	25	361	46	610	56	520	39	365	41	445	44
	GMR-CRT	85	16	1466	180	185	35	120	24	125	21	91	25
	CRT-GMR	109	31	102	24	142	40	152	26	134	30	107	36
	GMR-CRT	333	33	321	24	598	48	495	61	1234	158	394	53
14	CRT-GMR	104	25	139	21	123	31	125	24	136	26	98	42
	GMR-CRT	200	34	750	98	149	18	135	20	124	29	720	78
	CRT-GMR	520	52	526	54	106	29	534	64	345	35	96	20
	GMR-CRT	240	26	326	22	726	80	160	26	220	24	75	15

	CRT-GMR	325	36	385	48	158	41	120	32	135	13	365	35
	GMR-CRT	595	70	640	67	120	33	986	120	333	33	79	20
15	CRT-GMR	200	45	223	43	108	21	98	21	156	15	50	30
	GMR-CRT	1058	100	850	94	119	22	74	19	124	19	400	45
	CRT-GMR	100	20	88	5	221	58	365	34	401	35	85	41
	GMR-CRT	260	96	295	102	114	27	154	22	136	25	42	12
	CRT-GMR	645	65	679	83	139	27	121	26	185	22	250	29
	GMR-CRT	200	30	206	13	256	32	396	34	405	36	46	18
	CRT-GMR	159	26	245	24	161	22	102	27	202	28	80	35
	GMR-CRT	720	70	856	91	367	38	125	22	234	17	134	25
16	CRT-GMR	96	20	141	25	94	36	567	36	412	36	536	52
	GMR-CRT	75	15	98	8	74	25	136	28	123	25	136	34
	CRT-GMR	365	35	358	26	405	53	156	24	213	29	124	25
	GMR-CRT	79	20	67	16	75	36	580	42	436	39	544	65
	CRT-GMR	50	30	85	27	25	15	100	22	121	21	103	25
	GMR-CRT	400	45	434	47	236	25	98	14	102	20	112	25
17	CRT-GMR	85	41	91	37	563	52	456	38	359	36	450	35
	GMR-CRT	42	12	128	24	76	22	202	29	141	17	100	24
	CRT-GMR	250	29	310	26	120	35	156	24	121	14	156	30
	GMR-CRT	46	18	91	16	456	45	476	45	378	39	1295	221
	CRT-GMR	80	35	103	29	89	14	125	30	112	28	135	35
	GMR-CRT	305	42	298	27	154	36	141	21	231	24	258	30
18	CRT-GMR	45	20	33	26	345	25	478	23	365	33	659	86
	GMR-CRT	35	8	70	26	98	29	120	19	125	19	251	32
	CRT-GMR	425	57	459	40	104	31	200	25	134	18	268	37
	GMR-CRT	45	26	51	24	754	130	495	38	400	29	720	95
	CRT-GMR	58	15	144	36	125	28	135	27	136	25	278	42
	GMR-CRT	367	38	427	43	125	35	115	22	124	12	241	28
19	GMR-CRT												

	CRT-GMR	94	36	139	29	310	68	352	45	436	36	685	79
	GMR-CRT	74	25	97	16	100	85	98	28	100	25	264	38
	CRT-GMR	405	53	398	49	98	40	140	29	125	22	289	45
	GMR-CRT	75	36	63	33	320	50	375	58	465	45	690	84
	CRT-GMR	25	15	60	17	125	31	117	30	123	35	365	35
20	GMR-CRT	236	25	270	21	100	21	134	14	203	26	254	31
	CRT-GMR	56	20	62	32	485	64	536	40	485	48	724	89
	GMR-CRT	76	22	162	19	96	35	136	31	201	21	221	28
	CRT-GMR	302	35	362	33	106	28	124	29	139	34	264	35
	GMR-CRT	42	20	87	14	456	59	544	56	954	137	731	68
21	CRT-GMR	35	14	58	20	174	38	103	33	139	28	324	31
	GMR-CRT	253	37	246	43	115	25	98	19	136	36	210	34
	CRT-GMR	59	24	47	42	352	40	545	51	520	52	545	54
	GMR-CRT	67	26	102	9	98	25	241	31	135	35	198	36
	CRT-GMR	268	39	302	37	140	36	156	29	124	24	174	34
22	GMR-CRT	58	26	64	47	375	46	996	164	531	53	542	56
	CRT-GMR	67	19	153	24	117	30	85	27	125	29	245	39
	GMR-CRT	185	27	245	20	134	25	78	33	110	24	264	24
	CRT-GMR	78	20	123	11	536	46	298	45	362	52	684	67
	GMR-CRT	850	136	855	132	136	34	91	24	120	20	215	34
23	CRT-GMR	58	14	51	11	124	25	89	30	141	26	233	31
	GMR-CRT	65	15	53	17	544	52	375	45	358	58	674	52
	CRT-GMR	186	34	221	30	103	25	45	24	99	24	222	34
	GMR-CRT	39	12	73	24	112	25	125	25	124	20	146	21
	CRT-GMR	68	26	74	23	450	35	56	35	354	54	585	52
	GMR-CRT	179	34	265	32	100	24	119	30	134	29	168	25
	CRT-GMR	26	14	86	8	156	30	256	25	165	24	185	39
	GMR-CRT	64	25	109	10	431	40	85	45	389	56	594	64

24	CRT-GMR	320	52	343	58	135	35	236	30	97	30	200	34
	GMR-CRT	78	14	71	32	131	34	228	15	136	21	245	30
	CRT-GMR	90	45	78	28	445	44	171	35	520	35	524	42
	GMR-CRT	298	40	333	38	91	25	185	24	135	24	198	32
	CRT-GMR	91	19	125	40	107	36	244	30	124	26	245	40
	GMR-CRT	89	18	95	23	394	53	158	52	531	65	1402	238
25	CRT-GMR	375	42	461	35	98	42	79	41	125	21	234	35
	GMR-CRT	45	15	105	6	200	34	304	26	110	23	427	43
	CRT-GMR	125	24	170	20	520	52	120	47	362	34	139	29
	GMR-CRT	56	15	79	12	240	26	130	26	120	28	97	16
	CRT-GMR	119	27	112	29	325	36	347	34	141	30	398	49
	GMR-CRT	256	35	244	31	595	70	134	57	358	49	63	33
26	CRT-GMR	85	34	120	46	200	45	116	35	99	21	60	17
	GMR-CRT	202	54	236	51	115	20	238	24	102	18	270	21
	CRT-GMR	222	44	228	42	100	35	122	56	359	34	62	32
	GMR-CRT	85	26	171	20	768	95	84	23	141	26	162	19
	CRT-GMR	125	46	185	31	98	35	202	32	121	24	362	33
	GMR-CRT	199	41	244	47	75	15	130	46	378	39	87	14
27	CRT-GMR	135	36	158	54	85	26	89	30	112	21	58	20
	GMR-CRT	86	26	79	9	126	24	520	103	231	14	134	25
	CRT-GMR	316	76	304	74	233	37	145	64	365	46	536	55
	GMR-CRT	85	25	120	46	79	22	125	35	125	27	136	34
	CRT-GMR	96	32	130	37	105	34	550	112	134	25	124	25
	GMR-CRT	341	82	347	75	250	41	100	74	1110	195	544	60
28	CRT-GMR	48	25	134	16	75	26	125	25	136	34	103	25
	GMR-CRT	56	15	116	11	73	24	471	58	124	19	258	30
	CRT-GMR	193	36	238	33	74	23	201	25	345	38	659	67
	GMR-CRT	99	21	122	23	265	32	147	32	220	22	251	32

	CRT-GMR	91	20	84	16	86	8	748	140	135	26	268	37
	GMR-CRT	214	40	202	52	109	10	136	29	333	38	720	75
	CRT-GMR	95	31	130	28	343	58	79	14	156	21	278	42
29	GMR-CRT	115	20			115	25	289	25	99	17	241	28
	CRT-GMR	100	35			352	40	85	12	325	29	685	47
	GMR-CRT	768	95			98	25	97	19	105	31	264	38
	CRT-GMR	98	35			140	36	315	34	124	28	289	45
	GMR-CRT	75	15			375	46	95	9	374	48	690	58
	CRT-GMR	85	26			117	30	78	19	95	21	365	35
30	GMR-CRT	126	24			134	25	415	41	201	25	264	24
	CRT-GMR	233	37			536	46	114	16	405	34	684	52
	GMR-CRT	79	22			136	34	152	21	124	19	265	34
	CRT-GMR	105	34			124	25	400	40	97	28	258	31
	GMR-CRT	250	41			544	52	99	12	398	46	674	52
	CRT-GMR	75	26			103	25	135	26	78	37	268	34
31	GMR-CRT	89	24			154	36			98	12		
	CRT-GMR	189	35			345	25			365	47		
	GMR-CRT	75	30			98	29			98	16		
	CRT-GMR	88	20			104	31			154	28		
	GMR-CRT	185	45			754	130			358	39		
	CRT-GMR	69	28			125	28			89	21		
TOTAL		35963	6674	45923	6949	43103	6840	41664	6312	44476	5837	51688	7319
MEDIA		197	36	273	41	232	41	231	35	239	31	287	41
MÁXIMO		1058	136	1466	220	1123	185	996	164	1234	195	1402	238
Ingresos		1.205.696,00 €		1.481.925,00 €		1.395.690,00 €		1.344.600,00 €		1.445.183,00 €		2.162.667,00 €	

Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre	
PAX_Julio	VEH_Julio	PAX_Agosto	VEH_Agosto	PAX_Septiembre	VEH_Septiembre	PAX_Octubre	VEH_Octubre	PAX_Noviembre	VEH_Noviembre
112	25	250	35	134	36	138	32	138	56
450	35	845	65	472	46	580	42	323	72
100	24	354	41	122	35	149	37	113	39
156	30	467	52	178	41	169	32	111	26
1295	221	967	85	1317	232	593	52	333	89
135	35	542	124	157	46	113	37	138	53
258	30	316	35	280	41	111	22	113	49
659	86	1035	85	681	97	469	42	498	49
251	32	463	42	273	43	215	31	109	29
268	37	328	34	290	48	169	37	119	20
720	95	996	75	742	106	489	59	469	49
278	42	468	96	300	53	138	48	187	42
241	28	285	31	263	39	154	33	164	29
685	79	1142	123	707	90	491	54	469	90
264	38	562	86	286	49	133	33	133	28
289	45	546	93	311	56	213	41	138	32
690	84	1106	124	712	95	508	64	198	41
365	35	645	75	387	46	148	42	268	69
255	31	289	28	277	42	157	31	198	40
985	78	879	74	1007	89	508	63	345	74
356	45	647	64	378	56	165	30	237	32
421	51	597	59	443	62	157	39	122	28
1103	85	958	85	1125	96	515	53	379	62
426	45	685	90	448	56	138	37	248	49
364	35	369	35	386	46	124	28	249	23
989	75	1038	124	1011	86	533	71	167	25

456	58	475	48	478	69	138	42	150	26
356	45	312	39	378	56	177	48	439	43
1100	89	1008	94	1122	100	517	81	170	31
452	60	657	67	474	71	127	32	162	30
325	29	341	34	347	40	133	43	141	51
1056	80	797	79	1078	91	423	46	46	22
385	45	665	49	407	56	109	27	116	30
323	48	547	54	345	59	101	25	234	44
1089	69	846	74	1111	80	398	43	162	21
365	64	563	49	387	75	118	34	281	48
258	30	385	29	280	41	91	26	287	24
985	46	1058	130	1007	57	463	77	312	30
400	40	689	56	422	51	139	32	239	39
425	45	549	54	447	56	137	36	136	45
1001	75	906	78	1023	86	1248	172	547	44
384	48	458	79	406	59	263	32	158	17
321	32	325	32	343	43	132	33	618	125
969	68	1023	123	991	79	347	48	333	52
369	39	523	32	391	50	109	55	259	36
345	45	723	55	367	56	101	42	197	27
1466	258	1023	123	1488	269	367	52	419	35
324	52	586	87	346	63	153	26	101	42
265	25	250	35	287	36	87	29	46	26
785	50	1008	140	807	61	481	65	503	57
354	52	354	41	376	63	71	26	146	18
365	47	467	52	387	58	118	32	96	4
805	64	1365	240	1364	158	446	43	379	50
285	38	542	124	307	49	223	28	958	93

257	35	316	35	279	46	92	26	123	23
765	68	1035	85	787	79	302	41	459	57
248	29	463	42	270	40	98	27	114	59
356	30	328	34	378	41	110	19	61	29
789	58	996	75	811	69	328	49	453	42
254	38	468	96	276	49	108	31	1078	147
268	24	285	31	290	35	91	32	147	56
689	64	1142	123	711	75	428	49	1479	224
354	28	562	86	376	39	127	35	299	69
360	36	356	45	382	47	165	37	183	35
702	58	1100	89	724	69	413	46	554	75
268	34	452	60	290	45	112	25	1479	189
258	30	325	29	280	41	148	31	112	27
985	46	1156	189	1007	57	260	33	1479	149
400	40	385	45	422	51	113	38	328	34
425	45	323	48	447	56	88	22	367	50
1035	75	1466	250	1057	86	367	55	641	86
384	48	365	64	406	59	77	27	199	23
365	47	258	30	387	58	128	24	1479	154
805	64	985	46	827	75	533	46	374	50
285	38	400	40	307	49	133	31	1479	184
257	35	425	45	279	46	165	33	115	28
765	68	1001	75	787	79	508	68	334	28
248	29	384	48	270	40	138	31	152	25
156	30	285	31	178	41	148	27	763	102
1295	221	1142	123	1317	232	547	71	539	58
135	35	562	86	157	46	173	33	339	26
258	30	546	93	280	41	133	39	398	52

659	86	1106	124	681	97	1260	147	653	71
251	32	645	75	273	43	111	28	236	47
425	45	289	28	447	56	87	26	863	98
1025	75	879	74	1047	86	378	41	101	9
384	48	647	64	406	59	167	29	308	106
321	32	597	59	343	43	134	33	692	87
1389	189	958	85	1411	200	409	41	219	17
369	39	685	90	391	50	115	34	258	28
323	48	369	35	345	59	138	29	869	95
1089	69	1038	124	1111	80	580	43	154	29
365	64	475	48	387	75	149	35	111	12
258	30	285	56	280	41	169	31	393	30
985	46	880	86	1256	174	593	49	102	20
400	40	389	62	422	51	113	29	120	39
258	30	502	73	280	41	111	21	241	35
985	46	1002	106	1007	57	569	55	568	62
400	40	577	145	422	51	215	41	81	32
425	45	351	56	447	56	169	33	125	45
1035	75	1070	106	1057	86	489	70	461	55
384	48	498	63	406	59	138	41	94	24
365	47	363	55	163	24	154	30	159	46
805	64	1031	96	291	76	491	34	350	35
285	38	503	117	113	29	133	44	103	39
257	35	320	52	159	32	213	26	109	41
765	68	1177	144	201	45	608	57	759	140
248	29	597	107	364	82	148	41	130	38
345	45	581	114	130	85	128	22	130	45
1100	81	1240	200	292	77	365	19	315	78

324	52	680	96	206	33	111	44	105	95
265	25	324	49	121	28	153	33	103	50
785	50	1466	280	105	26	488	50	325	60
354	52	682	85	205	57	130	38	130	41
289	45	632	80	208	28	147	24	105	31
690	84	993	106	403	37	549	49	490	74
365	35	720	111	129	20	149	34	101	45
255	31	404	56	141	21	137	30	111	38
985	78	1073	145	1239	187	657	59	461	69
356	45	510	69	153	27	116	41	179	48
268	24	347	60	210	16	111	30	120	35
689	64	1043	115	395	37	558	64	357	50
354	28	692	88	263	26	254	50	103	35
360	36	376	55	129	28	169	40	145	46
702	58	832	100	426	47	1009	159	380	56
268	34	700	70	206	26	98	53	122	40
258	30	582	75	725	72	91	26	139	35
985	46	881	95	101	22	311	39	541	56
400	40	598	70	80	17	104	142	141	44
425	45	420	50	370	37	102	33	129	35
1405	218	1093	151	84	22	388	41	549	62
384	48	724	77	55	32	58	57	108	35
265	25	584	75	405	47	151	40	117	35
785	50	941	99	90	43	535	29	455	45
354	52	493	100	47	14	150	58	105	34
365	47	360	53	255	31	139	34	161	40
805	64	1058	144	1051	120	746	78	436	50
285	38	558	53	85	37	140	57	140	45

257	35	758	76	310	44	125	25	136	44
765	68	1058	144	50	22	377	31	450	54
248	29	621	108	40	10	135	63	96	35
356	30	285	56	430	59	156	29	112	46
789	58	880	86	50	28	373	25	399	63
254	38	389	62	63	17	114	59	103	52
112	25	502	73	303	29	117	34	205	44
450	35	1002	106	38	28	374	29	525	62
100	24	577	145	75	28	156	61	245	36
156	30	351	56	464	42	136	35	330	46
1295	221	1070	106	56	26	393	26	600	80
135	35	498	63	149	38	127	40	205	55
258	30	363	55	432	45	114	29	120	30
659	86	1356	245	144	31	410	31	105	45
251	32	503	117	102	18	169	70	773	105
268	37	320	52	403	60	141	26	103	45
720	95	1466	279	68	35	414	28	80	25
278	42	597	107	65	19	157	39	90	36
241	28	391	66	275	23	141	33	131	34
685	79	1135	110	67	34	362	35	238	47
264	38	487	81	167	21	141	54	84	32
289	45	360	50	367	58	163	26	110	44
690	84	1091	101	1306	223	381	23	255	51
365	35	420	66	63	22	147	39	80	36
365	47	358	69	139	27	216	31	78	34
805	64	1124	90	541	48	440	29	79	33
285	38	400	85	141	36	113	44	270	42
257	35	293	51	129	27	139	26	91	18

765	68	1020	67	549	70	1043	190	114	20
248	29	435	61	108	27	219	51	348	68
345	45	460	66	117	27	139	32	120	35
1100	81	1036	96	455	37	451	30	357	50
324	52	419	69	105	26	115	200	103	35
805	64	320	52	161	32	140	39	145	46
1285	254	1177	144	436	42	480	24	380	56
257	35	597	107	140	37	138	43	122	40
765	68	581	114	136	36	218	27	139	35
248	29	1141	145	450	46	500	31	541	56
345	45	680	96	96	27	216	43	141	44
185	39	324	49	112	38	154	26	129	35
594	64	914	95	1309	180	472	22	549	62
200	34	682	85	103	44	154	34	108	35
245	30	632	80			213	36		
524	42	993	106			436	33		
198	32	720	111			118	53		
698	98	404	56			114	26		
456	65	1073	145			471	30		
589	72	510	69			216	39		
93192	10137	124328	15569	76568	10274	48850	7981	53579	9009
501	55	668	84	425	57	263	43	298	50
1466	258	1466	280	1488	269	1260	200	1479	224
3.859.461,00 €		5.175.517,00 €		2.833.990,00 €		1.585.215,00 €		1.742.505,00 €	

IX.- Desglose de beneficios.

Beneficios Netos Ideales mensuales (PAX)													
Costes totales mensuales.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Volcán de Taburiente	262.95 6,29 €	942.73 9,71 €	1.218.9 68,71 €	1.132. 733,7 1 €	1.081.6 43,71 €	1.182.2 26,71 €	1.899.710, 71 €	3.596.5 04,71 €	4.912. 560,7 1 €	2.571.03 3,71 €	1.322.2 58,71 €	1.322.2 58,71 €	1.907.7 99,71 €
Volcán de Tauce	185.29 6,77 €	1.020.3 99,23 €	1.296.6 28,23 €	1.210. 393,2 3 €	1.159.3 03,23 €	1.259.8 86,23 €	1.977.370, 23 €	3.674.1 64,23 €	4.990. 220,2 3 €	2.648.69 3,23 €	1.399.9 18,23 €	1.399.9 18,23 €	1.985.4 59,23 €
Volcán de Tirajana	402.02 5,07 €	803.67 0,93 €	1.079.8 99,93 €	993.6 64,93 €	942.57 4,93 €	1.043.1 57,93 €	1.760.641, 93 €	3.457.4 35,93 €	4.773. 491,9 3 €	2.431.96 4,93 €	1.183.1 89,93 €	1.183.1 89,93 €	1.768.7 30,93 €

Beneficios Netos reales mensuales (PAX)

Porcentaje medio de viajes en los que se supera el máximo de pasaje.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Volcán de Taburiente	0,00%	942.73 9,71 €	1.218.9 68,71 €	1.132. 733,7 1 €	1.081.6 43,71 €	1.182.2 26,71 €	1.899.710, 71 €	3.596.5 04,71 €	4.912. 560,7 1 €	2.571.03 3,71 €	1.322.2 58,71 €	1.322.2 58,71 €	1.907.7 99,71 €
Volcán de Tauce	37,60 %	636.72 9,12 €	809.096, 02 €	755.2 85,38 €	723.40 5,22 €	786.16 9,01 €	1.233.879, 03 €	2.292.6 78,48 €	3.113. 897,4 3 €	1.652.78 4,58 €	873.54 8,98 €	873.54 8,98 €	1.238.9 26,56 €
Volcán de Tirajana	6,92%	748.05 6,90 €	1.005.1 70,85 €	924.9 03,31 €	877.34 8,74 €	970.97 1,40 €	1.638.805, 50 €	3.218.1 81,36 €	4.443. 166,2 8 €	2.263.67 2,95 €	1.101.3 13,18 €	1.101.3 13,18 €	1.646.3 34,75 €

Beneficios Netos Mensuales(Carga)													
Porcentaje medio de viajes en los que se supera el máximo de carga.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Volcán de Taburiente	5,69%	81.861, 08 €	73.939,0 4 €	81.86 1,08 €	79.220, 40 €	81.861, 08 €	79.220,40 €	81.861, 08 €	81.86 1,08 €	79.220,4 0 €	81.861, 08 €	79.220, 40 €	81.861, 08 €
Volcán de Tauce	0,23%	86.600, 36 €	78.219,6 8 €	86.60 0,36 €	83.806, 80 €	86.600, 36 €	83.806,80 €	86.600, 36 €	86.60 0,36 €	83.806,8 0 €	86.600, 36 €	83.806, 80 €	86.600, 36 €
Volcán de Tirajana	33,10 %	58.069, 20 €	52.449,6 0 €	58.06 9,20 €	56.196, 00 €	58.069, 20 €	56.196,00 €	58.069, 20 €	58.06 9,20 €	56.196,0 0 €	58.069, 20 €	56.196, 00 €	58.069, 20 €

Beneficios Netos Mensuales Totales

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Volcán de Taburiente		1.024.600,79 €	1.292.907,75 €	1.214.594,79 €	1.160.864,11 €	1.264.087,79 €	1.978.931,11 €	3.678.365,79 €	4.994.421,79 €	2.650.254,11 €	1.404.119,79 €	1.401.479,11 €	1.989.660,79 €
Volcán de Tauce		723.329,48 €	887.315,70 €	841.885,74 €	807.212,02 €	872.769,37 €	1.317.685,83 €	2.379.278,84 €	3.200.497,79 €	1.736.591,38 €	960.149,34 €	957.355,78 €	1.325.526,92 €
Volcán de Tirajana		806.126,10 €	1.057.620,45 €	982.972,51 €	933.544,74 €	1.029.040,60 €	1.695.001,50 €	3.276.250,56 €	4.501.235,48 €	2.319.868,95 €	1.159.382,38 €	1.157.509,18 €	1.704.403,95 €

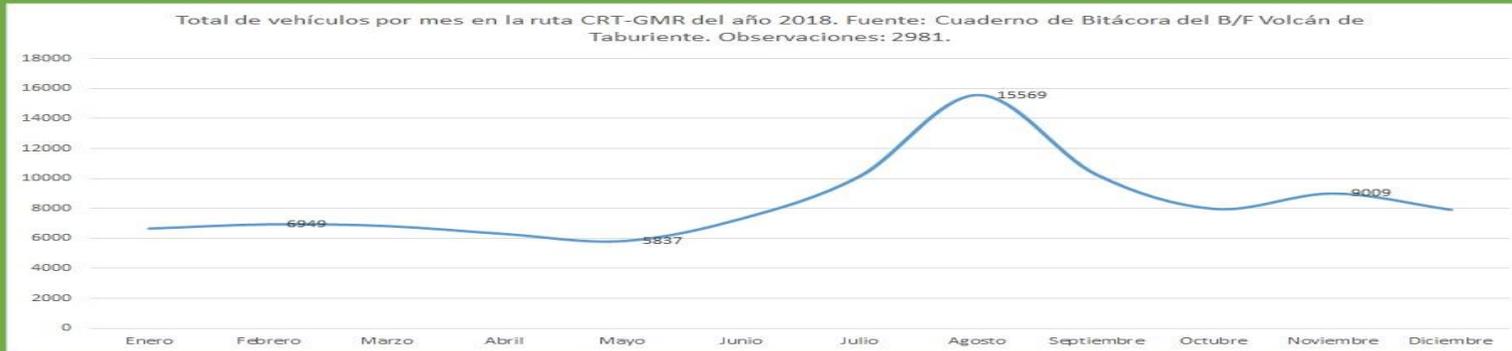
Beneficios Totales Anuales	
Volcán de Taburiente	24.054.287,77 €
Volcán de Tauce	16.009.598,17 €
Volcán de Tirajana	20.622.956,42 €

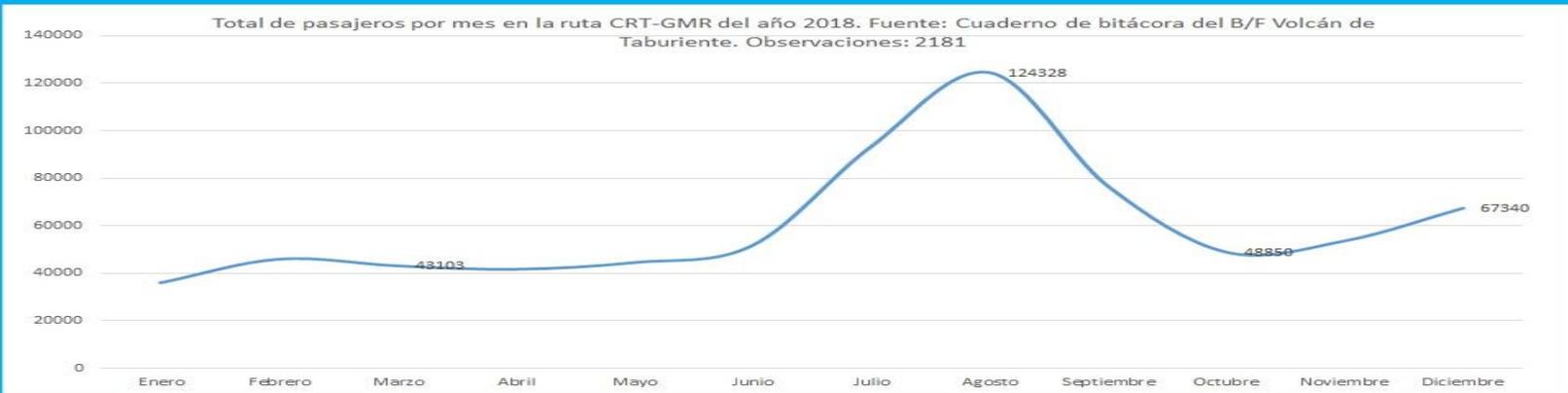
Beneficios Brutos Ideales mensuales (PAX)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Volcán de Taburiente		1.205.696,00 €	1.481.925,00 €	1.395.690,00 €	1.344.600,00 €	1.445.183,00 €	2.162.667,00 €	3.859.461,00 €	5.175.517,00 €	2.833.990,00 €	1.585.215,00 €	1.585.215,00 €	2.170.756,00 €
Volcán de Tauce		1.205.696,00 €	1.481.925,00 €	1.395.690,00 €	1.344.600,00 €	1.445.183,00 €	2.162.667,00 €	3.859.461,00 €	5.175.517,00 €	2.833.990,00 €	1.585.215,00 €	1.585.215,00 €	2.170.756,00 €
Volcán de Tirajana		1.205.696,00 €	1.481.925,00 €	1.395.690,00 €	1.344.600,00 €	1.445.183,00 €	2.162.667,00 €	3.859.461,00 €	5.175.517,00 €	2.833.990,00 €	1.585.215,00 €	1.585.215,00 €	2.170.756,00 €

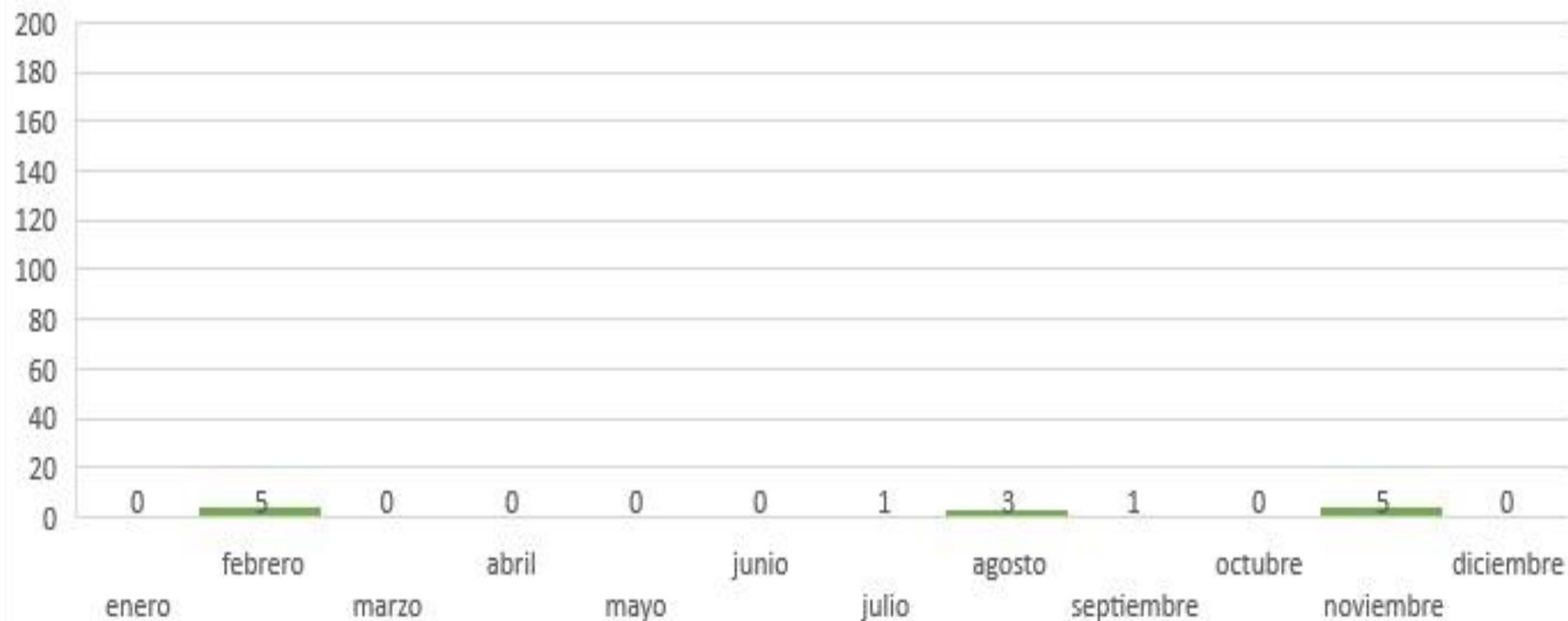
Beneficio Brutos reales mensuales (PAX)													
Porcentaje medio de viajes en los que se supera el máximo de pasaje.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Volcán de Taburiente	0,00 %	1.205.696,00 €	1.481.925,00 €	1.395.690,00 €	1.344.600,00 €	1.445.183,00 €	2.162.667,00 €	3.859.461,00 €	5.175.517,00 €	2.833.990,00 €	1.585.215,00 €	1.585.215,00 €	2.170.756,00 €
Volcán de Tauce	37,60 %	752.354,30 €	924.721,20 €	870.910,56 €	839.030,40 €	901.794,19 €	1.349.504,21 €	2.408.303,66 €	3.229.522,61 €	1.768.409,76 €	989.174,16 €	989.174,16 €	1.354.551,74 €
Volcán de Tirajana	6,92 %	1.122.261,84 €	1.379.375,79 €	1.299.108,25 €	1.251.553,68 €	1.345.176,34 €	2.013.010,44 €	3.592.386,30 €	4.817.371,22 €	2.637.877,89 €	1.475.518,12 €	1.475.518,12 €	2.020.539,68 €

X.- Estadísticas gráficas.

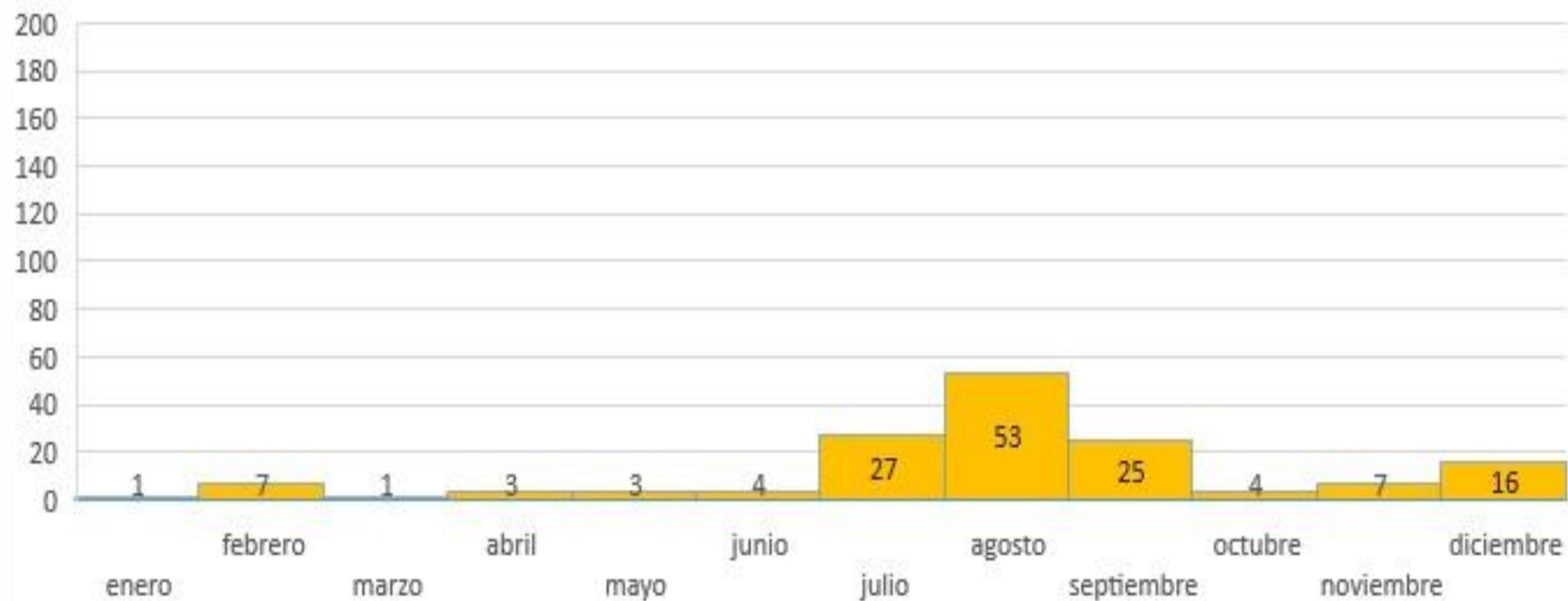




Número de veces que se excede la capacidad de pasaje para el buque Volcán de Taburiente



Numero de veces que se excede la capacidad de pasaje para el buque Volcán de Tirajana



Numero de veces que se excede la capacidad de pasaje para el buque Volcán de Tauce

