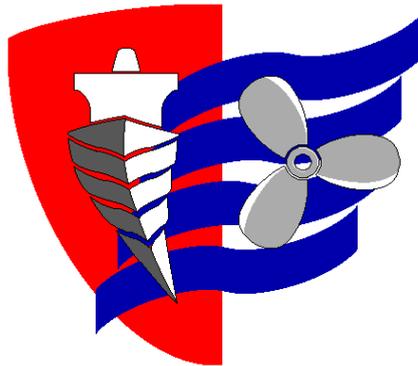


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



Trabajo Fin de Grado

**ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE LAS
NUEVA ESCLUSAS DEL CANAL DE
PANAMÁ**

**PANAMA'S NEW CANAL LOCKS
PERFORMANCE ANALYSIS**

Para acceder al Título de Grado en

**INGENIERÍA NÁUTICA Y TRANSPORTE
MARÍTIMO**

Autor: Juan Álvarez Alejandro

Director: Andrés Ortega Piris

Diciembre - 2022

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Trabajo Fin de Grado

**ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE
LAS NUEVAS ESCLUSAS DEL
CANAL DE PANAMÁ**

**PANAMA'S NEW CANAL LOCKS
PERFORMANCE ANALYSIS**

Para acceder al Título de Grado en

**INGENIERÍA NÁUTICA Y TRANSPORTE
MARITIMO**

Diciembre – 2022

Índice

Resumen	3
Palabras Clave	3
Abstrac	4
Key words.....	4
Lista de tablas	5
Lista de figuras	6
1. Introducción.....	7
2. Objetivos	11
3. Metodología.....	12
4. Estado del canal de Panamá	13
4.1 Tránsitos.....	14
4.2 Tonelaje Neto CP/SUAB	17
4.3 Ingresos por peaje.....	20
4.4 Ingresos medios por tránsito	24
4.5 Ingresos medios por tonelada	26
5. Herramientas	28
5.1 Tarifas por el uso del canal de Panamá.	28
5.2 Buques para la realización del estudio	40
6. Caso Práctico: coste total por uso del Canal de Panamá en tres casos	47
6.1 Costes para MSC United VIII:	47
6.2 Costes para LNG Unity:	49
6.3 Costes para Lyncaste Peace:	51
6.4 Síntesis Caso Práctico.....	53
6.5 Comparativa de ruta alternativa al Canal de Panamá	55
7. Conclusiones	58
8. Anexos.....	60
9. Bibliografía	65

Resumen

El presente Trabajo de Fin de Grado tiene como finalidad analizar el rendimiento de la ampliación del Canal de Panamá, las esclusas Cocolí y Agua Clara que permiten el paso de buques de mayor tamaño y capacidad por el Canal.

Se recopilan los datos económicos de los últimos años desde su inauguración con el fin de observar y analizar si la evolución de la situación del Canal ha sido buena o no. También se detallan las tarifas que conlleva cruzar las nuevas esclusas para realizar así un caso práctico en tres tipos diferentes de barcos. Y de esta manera sopesar cuales son los gastos que debe asumir una naviera para que uno de sus buques transite por el canal.

Con todo ello se pretende analizar el rendimiento de las nuevas esclusas del Canal de Panamá desde dos puntos de vista, el del propio Canal y el de los buques.

Palabras Clave

Transporte Marítimo

Buque

Negocio Marítimo

Ganancia

Coste

Zona Costera

Abstrac

The purpose of the present End of Degree Project is to analyze the performance of the Panama Canal extension, particularly the Cocolí and Agua Clara locks, which allow the passage of larger size and capacity vessels.

The economic data from the last years since its inauguration, is collected in order to observe and determine whether the evolution of the Canal has been positive or not. It also details the fees involved in crossing the new locks, providing a case study of three ships with different characteristics. In this way, the costs that a shipping company must assume for one of its vessels to transit through the canal, can be weighed.

With all this, the aim is to analyze the performance of the new locks of the *Panama* Canal from two points of view: that of the Canal itself and that of the ships.

Key words

Maritime transport

Ship

Maritime Business

Profits

Costs

Coastal zones

Lista de tablas

Tabla 1: Tránsitos Canal de Panamá. Autor: Propio. Fuente: [4].....	14
Tabla 2: Tonelaje Neto CP/SUAB Canal de Panamá. Autor: Propio. Fuente: [4]	17
Tabla 3: Ingresos por peaje Canal de Panamá. Autor: Propio. Fuente: [4].....	20
Tabla 4: Miles de balboas/Tránsito. Autor: Propio. Fuente: [4]	24
Tabla 5: Balboas/Tonelada. Autor: Propio. Fuente: [4]	26
Tabla 6: Gaseros LPG esclusas Neopanamax Autor: Propio. Fuente: [15].....	30
Tabla 7: Gaseros LNG cualquier esclusa. Autor: Propio. Fuente: [15]	31
Tabla 8: Portacontenedores esclusas Neopanamax. Autor: Propio. Fuente: [15].....	32
Tabla 9: Programa de Lealtad Portacontenedores Neopanamax. Autor: Propio. Fuente: [15]	34
Tabla 10: Tránsito completp esclusas Neopanamax. Autor: Propio. Fuente: [16]	35
Tabla 11: Servicios ordinarios de pasacables. Autor: Propio. Fuente: [17]	36
Tabla 12: Sistema de reservación de tránsito. Autor: Propio. Fuente: [18]	37
Tabla 13: Cargo por cancelación. Autor: Propio. Fuente: [18].....	37
Tabla 14: Recargo por cancelación. Autor: Propio. Fuente: [18].....	37
Tabla 15: Tarifas por el uso del canal de navegación. Autor: Propio. Fuente: [20]	38
Tabla 16: Embarcaciones de más de 125' de eslora. Autor: Propio. Fuente: [21].....	39
Tabla 17: Tarifa de agua dulce. Autor: Propio. Fuente: [22].....	39
Tabla 18: Información MSC United VIII. Autor: Propio. Fuente: [23]	42
Tabla 19: Información LNG Unity. Autor: Propio. Fuente: [24]	44
Tabla 20: Información Lycaste Peace. Autor: Propio. Fuente:[25]	46
Tabla 21: Síntesis Caso práctico. Autor: Propio. Fuente: Cálculo costes	53

Lista de figuras

Ilustración 1: Construcción del Canal Frances Fuente: [1].....	7
Ilustración 2: Primer barco en cruzar el canal (7 de Noviembre de 1914) Fuente: [1].....	8
Ilustración 3: Esquema esclusas Panamax. Fuente: [27]	9
Ilustración 4: Esclusas Neopanamáx. Fuente:[28]	10
Ilustración 5: Esclusa Cocolí. Fuente: [7]	11
Ilustración 6: Gráfica tránsitos Canal de Panamá. Autor: Propio. Fuente: [4].....	14
Ilustración 7: Gráfica tránsitos Neopanmax y Panamax. Autor: Propio. Fuente: [4].....	16
Ilustración 8: Gráfica Tonelaje Neto CP/SUAB. Autor: Propio. Fuente: [4]	17
Ilustración 9: Gráfica Tonelaje Neopanamax y Panamax. Autor: Propio. Fuente: [4]	19
Ilustración 10: Gráfica ingresos por peaje. Autor: Propio. Fuente: [4].	20
Ilustración 11: Gráfica ingresos por peaje Neopanamax y Panamax. Autor: Propio. Fuente: [4]	22
Ilustración 12: Ampliación del canal. Fuente:[2]	23
Ilustración 13: Gráfica miles de balboa por tránsito. Autor: Propio. Fuente: [4]	24
Ilustración 14: Gráfica ingresos medios por tonelada. Autor: Propio. Fuente: [4].....	26
Ilustración 15: Portacontenedor en esclusas Neopanamax. Fuente: [7].....	33
Ilustración 16: Buque Neopanamax sin uso de locomotoras y uso de remolcadores. Fuente: [26]	36
Ilustración 17: MSC United VIII. Fuente: [23]	41
Ilustración 18: LNG Unity. Fuente: [24]	43
Ilustración 19: Lycaste Peace. Fuente: [25]	45

1. Introducción

La primera vez que se pensó en excavar un paso de agua a través de Panamá surgió en el siglo XVI, cuando Vasco Nuñez de Balboa cruzó el Istmo de Panamá en 1513 y observó que era una pequeña franja de tierra la que separaba el océano Atlántico y el océano Pacífico. De esta manera Carlos I de España y V de Alemania ordenó por un decreto en 1534 al gobernador de Panamá que estudiará la zona para comprobar la posibilidad de construir un canal, al finalizar el levantamiento del mapa se opinó que era imposible.

Unos 300 años después se procedió al primer intento de construirlo proyecto realizado por los franceses. Después de presentar varias propuestas en 1880 se comenzó la construcción del canal durante 20 años, pero tras varios problemas financieros y de enfermedades tuvieron que renunciar y hacer un acuerdo con Estados Unidos para que siguieran con el proyecto.



Ilustración 1: Construcción del Canal Frances Fuente: Canal de Panamá (WEB)

Cuando Estados Unidos tomó el control del proyecto de crear un canal interoceánico después del fallido intento de los franceses se barajaba la opción de realizarlo en Nicaragua, finalmente se construyó en Panamá por, entre otras cosas, la influencia de Theodore Roosevelt. Panamá se encontraba bajo el control de Colombia, la cual rechazó el primer intento de negociación de Estados Unidos para llevar a cabo la construcción, por tanto, Estados Unidos apoyó militarmente a Panamá para que se independizara lográndolo el 3 de noviembre de 1903. De esta manera Panamá y Estados Unidos firmaron un tratado para comenzar las obras en el Istmo de Panamá. En 1904 Estados Unidos compró por 40 millones de dólares los derechos y propiedades a los franceses comenzando así las obras que culminarían 10 años después realizando el primer tránsito por el canal el 7 de enero de 1914.



Ilustración 2: Primer barco en cruzar el canal (7 de Noviembre de 1914) Fuente: Canal de Panamá (WEB)

La distancia entre los océanos Atlántico y Pacífico en el Canal de Panamá es de 80 kilómetros, un buque tarda menos de 24 horas en realizar el trayecto y en un primer momento se contaba con tres juegos de esclusas. Las esclusas reciben el nombre del poblado donde fueron construidas: Gatún (Atlántico), Pedro Miguel y Miraflores (Pacífico) [1].

Estas primeras esclusas del Canal de Panamá funcionan como elevadores de agua y suben a los barcos desde el nivel del mar al lago Gatún a 26 metros sobre el nivel del mar. Al llegar por el mar Caribe (Océano Atlántico) se asciende por las esclusas Gatún, que tienen tres niveles, y los buques navegan por el cauce del Canal pasando por el lago Gatún y el Corte Culebra, que es la parte más angosta del Canal con una extensión de 13,7 km y que fue excavado a través de la Cordillera Central. En el lado del Pacífico tenemos las esclusas Miraflores con dos niveles que conectan el océano Pacífico con el lago Miraflores y las esclusas de Pedro Miguel que suben de lago Miraflores al Corte Culebra. El agua que se utiliza para subir y bajar los barcos se obtiene del lago Gatún por gravedad y a través de alcantarillas se llenan las esclusas. La llegada a dichas esclusas es a través de remolcadores y una vez dentro los buques son guiados por locomotoras que tiran de los buques para recorrer las esclusas.

Las cámaras de estas esclusas tienen 304,8 metros de largo y 33,53 metros de ancho, esto permite el tránsito por dichas esclusas de buques con un máximo de 32,3 metros de ancho, 294,1 metros de largo y 12 metros de calado; y en el caso de los portacontenedores con una capacidad de hasta 5.000 TEU (Twenty-foot Equivalent Unit, el equivalente a la medida de un contenedor normalizado). A los buques que cumplen estas medidas se les denomina buques *Panamax*, de esta manera se normalizo el tamaño que podían tener como máximo los buques que quisieran transitar por el Canal de Panamá [1].

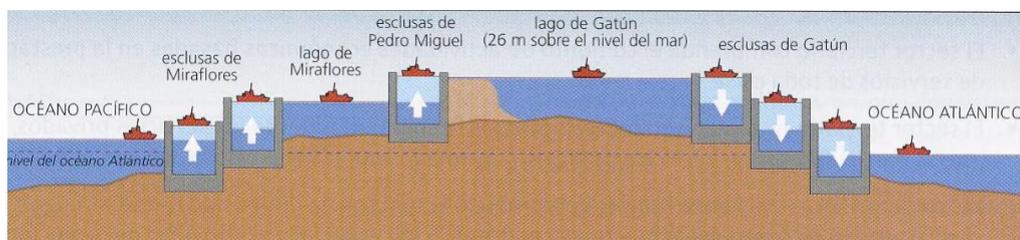


Ilustración 3: Esquema esclusas Panamax. Fuente: Geobiombo "Como funciona el Canal de Panamá"

A medida que han ido pasando los años el comercio ha ido creciendo a nivel global, esto unido a la evolución en tecnología e infraestructuras ha supuesto la aparición de buques de mayores dimensiones. El Canal de Panamá se quedaba sin cubrir un segmento del mercado que iba en aumento y, por tanto, el 3 de septiembre de 2007

comienza las obras de un nuevo proyecto para el Canal de Panamá, una ampliación. La inauguración de dicha ampliación fue 9 años después con coste de 5,45 mil millones de dólares[2], abriéndose así el 26 de junio de 2016 dos nuevos juegos de esclusas: Esclusas de Agua Clara (Atlántico) y Esclusas de Cocolí (Pacífico) [3]. El mecanismo de las nuevas esclusas es similar al de las antiguas, tanto las de Agua Clara como las de Cocolí tienen 3 niveles que conectan los océanos con el nivel del lago Gatún. Las dos grandes diferencias en cuanto a funcionamiento son: que para transitar por estas esclusas no hay locomotoras por lo que los buques son ayudados por remolcadores para el uso de estas; y el ahorro de agua pues el Canal ampliado dispone de unas tinajas de agua en cada cámara lo que permite reutilizar el 60% del agua en cada operación.

Funcionamiento de las esclusas

El mecanismo de las esclusas antiguas y nuevas es similar. Los barcos salvan el desnivel del agua en tres pasos, hasta llegar a las aguas interiores. Vuelven al nivel del mar en las esclusas del extremo contrario.



Ilustración 4: Esclusas Neopanamáx. Fuente: Lampadia "La ampliación del Canal de Panamá"

Las medidas de las nuevas esclusas aumentan respecto a las anteriores, teniendo 427 metros de largo, 55 metros de ancho y 18,3 metros de profundidad, permitiendo de esta manera el uso de estas esclusas por buques de 336 metros de eslora, 49 metros de manga y 15 metros de calado, de más de 14.000 TEU (Twenty-foot Equivalent Unit, el equivalente a la medida de un contenedor normalizado) en el caso de los portacontenedores. Los buques con estas medidas se los conoce como *Neopanamax* [3].

2. Objetivos

El presente trabajo de fin de grado tiene como finalidad analizar el rendimiento que han tenido las últimas esclusas construidas en el canal de Panamá. Dicho análisis se afronta desde dos puntos de vista, el primer estudio se centra en los tránsitos y beneficios que ha tenido el canal desde que se inauguró la ampliación. El segundo desde la perspectiva de los “clientes”, es decir sopesar cuáles son los gastos que conlleva a un buque cruzar el canal.

Desde la apertura de la ampliación los buques que transitan el canal son en su mayoría portacontenedores seguido por los de Gas Licuado de petróleo (GLP), además también lo transitan los de Gas natural licuado (GNL), graneleros, cocheros, tanqueros, pasajeros, y refrigerados [3]. Esto es debido a que la demanda de buques de esas dimensiones es en su mayoría para este tipo de segmento del mercado.

Para la realización del estudio calculamos el gasto por el uso del canal para tres tipos de barcos: un portacontenedores, un LPG y un LNG. En cuanto al canal vamos a analizar datos de tránsito y beneficios obtenidos desde la inauguración de las esclusas Cocolí y Agua Clara.



Ilustración 5: Esclusa Cocolí. Fuente: Informe anual 2016, Canal de Panamá.

3. Metodología

Para poder realizar el análisis del rendimiento recopilamos todos los documentos y datos correspondientes para profundizar en el tema.

Primero vamos a comprobar el fruto que han dado la inauguración de las nuevas esclusas, por tanto, reunimos todos los datos que se publican en los informes anuales. Con estos datos del canal vamos a poder ver su evolución.

Para poder calcular el gasto que le conlleva a un barco cruzar el canal necesitamos saber cuáles son los peajes que se han de pagar. Para ello obtenemos y reunimos los costes que dejan publicados en la página oficial del canal de Panamá. Los costes obligatorios van a ser explicados a fondo.

Teniendo los antecedentes y conocimientos necesarios procedemos al caso práctico, en el que vamos a calcular el coste para los tres tipos diferentes de buques más comunes en las esclusas *Neopanamax*. Posteriormente haremos una comparativa de costes entre el paso del Canal y la vuelta por el Cabo de Hornos.

Con el caso práctico ya resuelto analizamos los resultados obtenidos y también estudiamos la evolución del canal, de este modo llegamos a las conclusiones propias de la ampliación y su rentabilidad tanto para los barcos como para el propio canal.

4. Estado del canal de Panamá

En los informes que cada año publica el Canal de Panamá, incluye un resumen y datos de su situación Ta[4]. En dichos informes anuales se recoge el número de tránsitos del canal diferenciando entre los realizados por las esclusas Panamax y las Neopanamax. También aportan la cantidad de toneladas netas CP/SUAB que transitan por el canal, CP/SUAB son las siglas de Canal de Panamá/ Sistema Universal de Arqueo de Buques [5], y es el sistema de arqueo que utilizan en el canal. Otro dato importante que reflejan en dichos informes es la cantidad de ingresos recibida por peajes, diferenciando entre los obtenidos por buques Panamax y por buques Neopanamax, al igual que en los tránsitos y en el tonelaje. Para realizar el estudio analizamos los datos de tránsitos, ingresos y tonelaje desde 2015, justo un año antes de la apertura de las nuevas esclusas, hasta 2021 que es el último informe subido por la autoridad del canal.

En este apartado también vamos a calcular el coste medio por tonelada y por tránsito. Este cálculo lo vamos a aprovechar para dos objetivos, el primero de ellos ver si hay variación a lo largo de los años del coste medio y así saber si la subida o bajada de ganancias es debido al cambio de precio o a un crecimiento del tráfico. El otro objetivo nos va a ayudar en el caso práctico viendo si los costes que calculamos para los diferentes buques se alejan o no de la media.

El Canal de Panamá en sus informes anuales todos los datos referentes a ingresos los aporta en balboas puesto que es la moneda oficial de Panamá, el valor de 1 balboa es igual a 1 dólar estadounidense [6].

4.1 Tránsitos

En los informes anuales uno de los datos que se nos muestran son los tránsitos que se realizan a través del canal. Un tránsito equivale a un trayecto solo en una dirección de un buque a través del canal. La autoridad del Canal de Panamá en sus informes nos aporta el dato de los tránsitos totales y diferencia también entre los que se producen en las esclusas *Panamax* y los realizados en las esclusas *Neopanamax*. De esta manera vamos a observar la cantidad de buques que transitan el canal y que han transitado las nuevas esclusas desde su inauguración. A continuación, podemos observar los datos aportados por los informes anuales del Canal de Panamá:

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Totales	13.874	13.114	12.548	13.795	13.785	13.369	13.342
Buques Panamax	13.874	12.890 (98,3%)	11.720 (86,5%)	11.307 (82%)	10.823 (78,5%)	10.237 (76,6%)	9.648 (72,3%)
Buques Neopanamax	-	224 (1,7%)	1.828 (13,5%)	2.488 (18%)	2.962 (21,5%)	3.132 (23,4%)	3.694 (27,7%)

Tabla 1: Tránsitos Canal de Panamá. Autor: Propio. Fuente: Informes Anuales Canal de Panamá



Ilustración 6: Gráfica tránsitos Canal de Panamá. Autor: Propio. Fuente: Informes Anuales Canal de Panamá

El primer año de funcionamiento de las esclusas (2016) el número total de tránsitos es de 13.114 experimentando una disminución del 5,5% con respecto al año anterior y los buques Neopanamax realizan 224 de esos tránsitos un 1,7% del total [7]. En este primer periodo se ha de tener en cuenta que se inauguraron en junio y eran los primeros meses de funcionamiento.

En los siguientes dos años se puede observar una subida gradual de tránsitos siendo 12.548 en 2017 [8] y 13.795 en 2018 [9] llegando en este segundo año a 2.488 tránsitos de buques Neopanamax un 18% del total. Esto supone un aumento del 5,2% en tránsitos totales y un aumento del 1.010,7% en dos años por las esclusas de Cocolí y Agua Clara.

En 2019 el número total de tránsitos baja 13.785 una reducción del 0,07% con respecto al año anterior. Por contraposición los tránsitos por las esclusas Neopanamax aumenta a 2.962 marcando un 21,5% del total y aumentando un 19% con respecto al año anterior [10].

En los siguientes dos años el número de tránsitos totales se reduce aún más llegando a ponerse en 13.342 en 2021 [11] y siendo más pronunciada la bajada en 2020 [12] debido obviamente a la situación provocada por el Covid-19. Llegando a reducirse un 3,2% los tránsitos en dos años. Aun así, los tránsitos por las esclusas nuevas aumentan un 24,7% llegando a ser 3.694 tránsitos.

Por tanto, observamos que desde que se inauguraron las esclusas de Cocolí y Agua Clara los tránsitos totales no llegan al nivel que había en 2015 (un año antes de la inauguración) pero si van aumentando progresivamente aquellos que se realizan por buques Neopanamax y disminuyendo los que transitan por las esclusas de tamaño Panamax, como podemos observar en la siguiente gráfica:

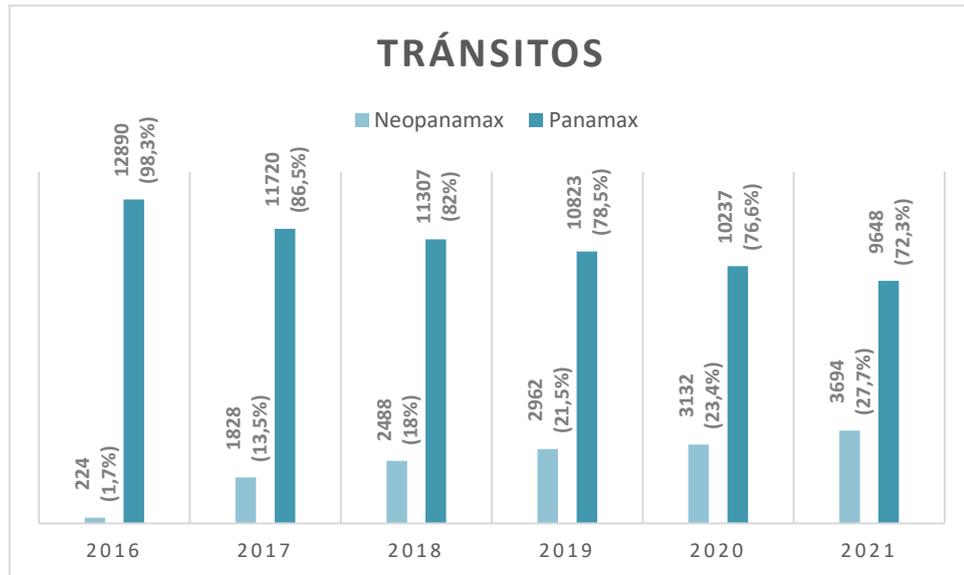


Ilustración 7: Gráfica tránsitos Neopanamax y Panamax. Autor: Propio. Fuente: Informes Anuales Canal de Panamá

4.2 Tonelaje Neto CP/SUAB

La autoridad del Canal de Panamá en sus informes también nos comparte el Tonelaje Neto CP/SUAB que transita por el canal. Como sabemos CP/SUAB son las siglas de Canal de Panamá/ Sistema Universal de Arqueo de Buques y este valor nos da una aproximación de las toneladas que transitan por el Canal de buques y por tanto de mercancía. Se diferencia entre las toneladas totales, las *Panamax* y las toneladas transitadas en las esclusas *Neopanamax*. Con este valor vamos a saber la evolución en cuanto a tonelaje desde la apertura de las esclusas de Cocolí y Agua Clara y como afecta al tonelaje total la entrada al Canal de buques de una mayor envergadura y por tanto de más capacidad y toneladas. En la siguiente tabla y gráfica se puede observar dicha evolución:

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Totales	340,8	330,4	403,8	442,1	469,6	475,2	516,7
Buques Panamax	340,8	312,7 (94,6%)	264,8 (65,6%)	251,2 (56,8%)	241,7 (51,5%)	230,5 (48,5%)	232,5 (45%)
Buques Neopanamax	-	17,7 (5,4%)	139 (34,4%)	190,9 (43,2%)	227,9 (48,5%)	244,7 (51,5%)	284,2 (55%)
*Valores expresados en millones de toneladas netas CP/SUAB							

Tabla 2: Tonelaje Neto CP/SUAB Canal de Panamá. Autor: Propio. Fuente: Informes Anuales Canal de Panamá

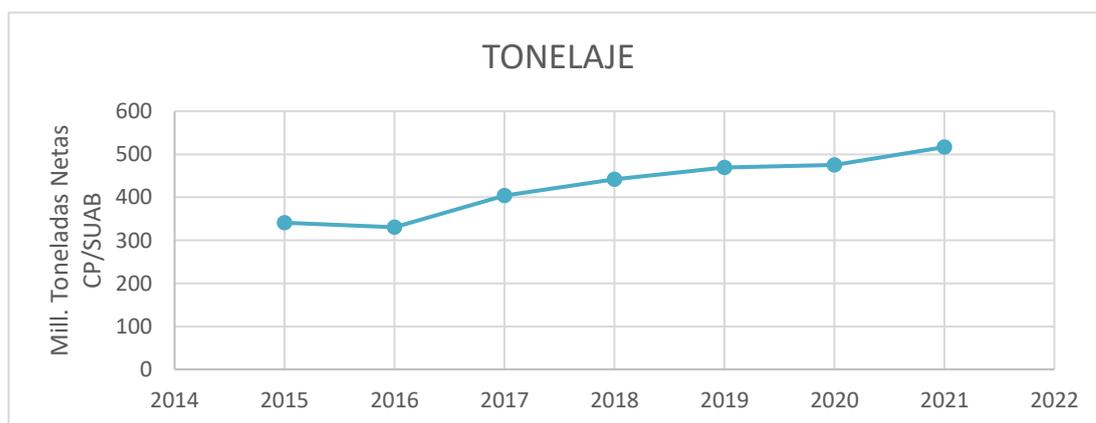


Ilustración 8: Gráfica Tonelaje Neto CP/SUAB. Autor: Propio. Fuente: Informes Anuales Canal de Panamá

Durante 2016 el primer año de funcionamiento de las esclusas, aunque no completo ya que se inauguraron en junio, el tonelaje experimento una bajada del 3% con respecto a 2015 pasando durante este año 330,4 millones de toneladas netas CP/SUAB totales. El tonelaje total transitado durante ese año en las esclusas *Neopanamax* representa el 5,4% del total siendo este de 17,7 millones de toneladas netas [7].

En el transcurso de 2017 es donde se observa un ascenso del tonelaje total más pronunciado. Transitando por el canal un total de 403,8 millones de toneladas netas, representando esto un crecimiento del 22,2% respecto al año anterior. Esto supone que en su primer año completo de funcionamiento de las esclusas el número de toneladas que ha gestionado el canal durante este tiempo ya supera al de 2015 cuando todavía no estaban operativas. El número de toneladas pertenecientes a buques *Neopanamax* es de 139 millones de toneladas netas CP/SUAB, lo que equivale a un 34,4% del total [8].

Los dos siguientes años, 2018 y 2019, el aumento del tonelaje continua gradualmente siendo este de un 9,5% en 2018 [9] y de un 6,2% en 2019 [10]. Llegando a ser el tonelaje total de 469,6 millones de toneladas netas CP/SUAB. El número de toneladas transitadas por las esclusas de Cocolí y Agua Clara es de 241,7 millones en 2019, es decir, un 48,5% del total tras tres años de funcionamiento de la ampliación.

Del 2019 al 2020 la subida es algo menor debido a la situación producida por el COVID-19, estando aun así un 1,2% por encima del año anterior. De este modo el tonelaje total es de 475,2 millones de toneladas CP/SUAB, siendo 244,7 millones de toneladas las pertenecientes a los buques *Neopanamax* representando un 51,5% del total [12].

En el año fiscal de 2021 el incremento del tonelaje del canal es del 8,7% superando así los 500 millones de toneladas netas CP/SUAB (516,7). La cantidad de toneladas perteneciente a las esclusas de la ampliación también gana terreno colocándose en 284,2 millones de toneladas y por tanto un 55% del total [11]. De este modo observamos como el tonelaje neto que gestiona el canal a través de los años desde la ampliación va aumentando y en su mayoría es debido al tránsito por el canal de buques de mayor capacidad (*Neopanamax*) como podemos observar en la siguiente gráfica:

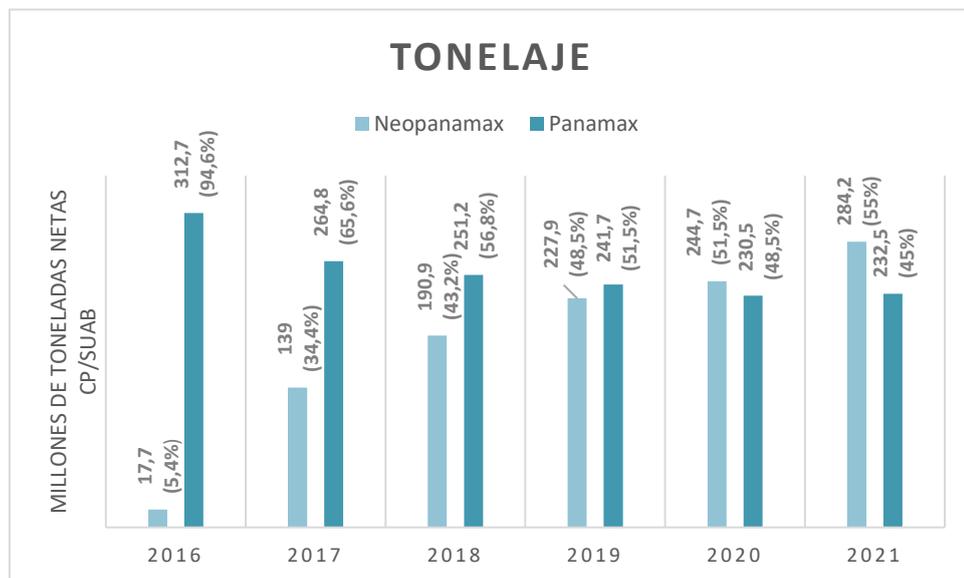


Ilustración 9: Gráfica Tonelaje Neopanamax y Panamax. Autor: Propio. Fuente: Informes Anuales Canal de Panamá

4.3 Ingresos por peaje

Entre los datos aportados en los informes anuales del Canal de Panamá cabe destacar para nuestro análisis y son los datos económicos en este caso los ingresos recibidos por peaje. Los peajes son la mayor fuente de ingresos del Canal y la más importante. Con este valor vamos a conocer las ganancias que obtiene el Canal de los tránsitos que recibe. También se diferencia entre ingresos totales, ingresos recibidos en las esclusas *Panamax* y los recibidos en las *Neopanamax*. De esta manera vamos a conocer cuáles son las ganancias obtenidas por el Canal gracias a la ampliación.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Totales	1.994,2	1.933	2.238	2.485	2.592	2.663,2	2.968,2
Buques <i>Panamax</i>	1.994,2	1.824 (94,4%)	1.419 (63,4%)	1.330 (53,5%)	1.258 (48,5%)	1.243,9 (46,7%)	1.291,5 (43,5%)
Buques <i>Neopanamax</i>	-	109 (5,6%)	819 (36,6%)	1.155 (46,5%)	1.334 (51,5%)	1.419,3 (53,3%)	1.676,7 (56,5%)

*Valores expresados en millones de balboas (moneda de Panamá)

Tabla 3: Ingresos por peaje Canal de Panamá. Autor: Propio. Fuente: Informes Anuales Canal de Panamá



Ilustración 10: Gráfica ingresos por peaje. Autor: Propio. Fuente: Informes Anuales Canal de Panamá

En 2016 el canal obtiene 1933 millones de balboas por los ingresos de peajes siendo este valor un 3% inferior al del año pasado. Las esclusas de Cocolí y Agua Clara obtienen 109 millones durante este primer año lo que corresponde a un 5,6% del total en sus primeros meses de funcionamiento [7].

Al igual que en el tonelaje durante el 2017 los ingresos experimentan su mayor ascenso con respecto al año anterior un aumento del 15,8%. Esto sitúa los ingresos en 2.238 millones [8] superando así a los obtenidos en 2015 (1.994,2 millones) [13]. Los buques *Neopanamax* transitados durante ese año aportan 819 millones de balboas por tanto un 36,6% del total.

Respecto a 2018 también fue un buen año en cuanto a ingresos pues el canal obtiene 2.585 millones de balboas un 11% más que el año anterior [9]. Los peajes cobrados en las esclusas ampliadas son de 1.155 millones un 46,5% del total.

Durante el 2019 continua el crecimiento de ingresos, aunque menos pronunciado, aumenta un 4,3% en comparación al año anterior, situándose en 2592 millones de balboas [10]. Ese año los tránsitos se reducen lo que explica el menor aumento. Los buques *Neopanamax* aportan 1.334 millones lo que supone un 51,5% de los ingresos de ese año.

En 2020 y 2021 siguen creciendo los ingresos obtenidos por peajes, en 2020 debido al COVID-19 tan solo aumenta un 2,7% (2.663,2 millones de balboas) [12] y en 2021 vuelve a pronunciarse el crecimiento subiendo un 11,5% hasta 2.968,2 millones de balboas [11]. En 2021 los ingresos obtenidos en las nuevas esclusas son de 1.676,7 millones llegando ya al 56,5% de los ingresos totales. De esta manera se puede observar cómo desde que se amplió el canal los ingresos obtenidos por peajes han ido en aumento, creciendo cada vez más los obtenidos por buques *Neopanamax* y bajando levemente los de buques *Panamax*:

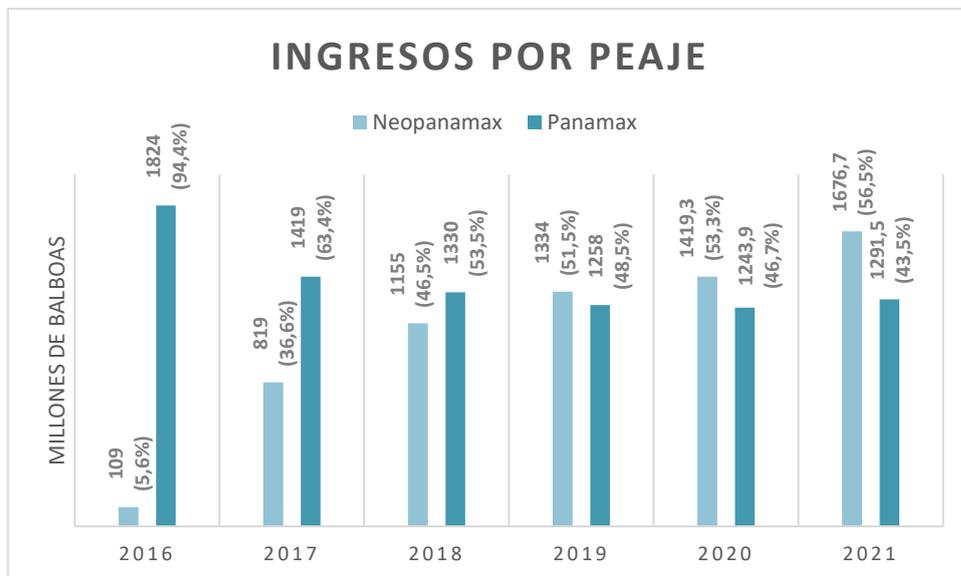


Ilustración 11: Gráfica ingresos por peaje Neopanamax y Panamax. Autor: Propio. Fuente: Informes Anuales Canal de Panamá.

Para finalizar el análisis de los ingresos que ha recibido el canal a través de los peajes se ha de tener en cuenta un tema importante, y este es el costo que ha supuesto la construcción de la ampliación. Por diferentes fuentes se sabe que el valor final del proyecto ha sido de cerca de los 5,45 mil millones de dólares o balboas (ya que tienen el mismo valor)[2].

Si sumamos los ingresos que ha recibido el canal en los peajes de los buques *Neopanamax* desde su inauguración hasta la última publicación en cuanto a informes se refiere (2021), podemos observar lo siguiente:

$$109 (2016) + 819 (2017) + 1155 (2018) + 1334 (2019) + 1419,3 (2020) + 1676,2 (2021) \\ = 6.512,5 \text{ millones de balboas/dólares}$$

Por tanto, en estos algo menos de 6 años (2016 no es completo) desde su apertura el Canal en peajes ya ha cubierto los gastos que ha supuesto la obra de la ampliación. No solo eso, sino que en 2021 ya obtuvo 1.062,5 millones de balboas como beneficio limpio después de haber recuperado la inversión.



Ilustración 12: Ampliación del canal. Fuente: La Nacion "Panamá inauguró la ampliación del Canal"

4.4 Ingresos medios por tránsito

En este apartado vemos cuales son los valores que obtendríamos si dividimos los ingresos entre los tránsitos. Se obtienen los valores de los informes proporcionados por el Canal pero no es algo que ellos calculen. La obtención de este valor la realizamos con el fin de observar cual es el ingreso medio por tránsito que obtiene el canal, es decir, el coste medio que cuesta a un buque cruzar el canal. Realizaremos el cálculo con los totales, los *Panamax* y los *Neopanamax*.

MILES DE BALBOAS/TRÁNSITO							
Fórmula usada: millones de balboas ÷ tránsito							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Totales	143,7	147,4	178,4	180,1	188,0	199,2	222,5
<i>Panamax</i>	143,7	141,5	121,1	117,6	116,2	121,5	133,9
<i>Neopanamax</i>	0	486,6	448,0	464,2	450,4	453,2	453,9

Tabla 4: Miles de balboas/Tránsito. Autor: Propio. Fuente: Informes Anuales Canal de Panamá.

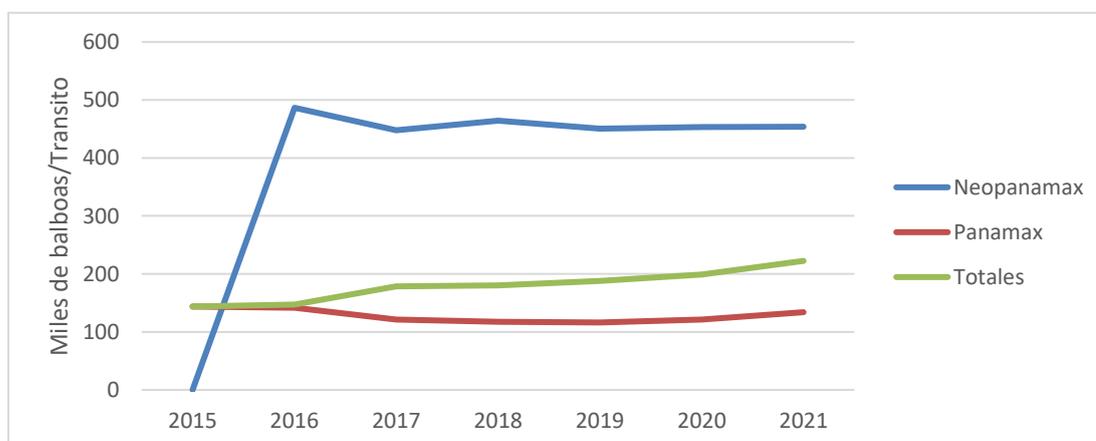


Ilustración 13: Gráfica miles de balboa por tránsito. Autor: Propio. Fuente: Informes Anuales Canal de Panamá.

Calculando el ingreso medio que produce un tránsito se puede comprobar, como es lógico, la diferencia que hay entre el coste por un uso del canal de un buque con tamaño *Panamax* que con otro con tamaño *Neopanamax*.

Los ingresos que recibe por tránsitos totales el canal van subiendo periódicamente cada año, algo que se entiende después de observar cómo los tránsitos por año de buques *Neopanamax* han ido en ascenso desde la ampliación.

En 2015 los ingresos por tránsito en el Canal eran de 143.700 balboas y en 2021 de 222.500 en total a un aumento del 54,8 %. Sin embargo, los ingresos que produce un tránsito como media en los buques *Panamax* se ha mantenido estable incluso se ha llegado a reducir.

Estando en 2015 con 143.700 balboas por tránsito pasando por el punto más bajo en 2019 con 116.200 balboas y llegando a 2021 con un valor de 133.900 balboas por tránsito.

Los ingresos recibidos por tránsito de buques *Neopanamax* también se han mantenido estables a lo largo de los años sin tener apenas variaciones, comenzó con 486.600 balboas en 2016, que es cuando más alto era el valor de los ingresos por tránsito, y luego se redujo y se asentó cerca de los 450.000 balboas siendo 453.900 balboas por tránsito el valor medio obtenido en 2021.

4.5 Ingresos medios por tonelada

En este caso obteniendo también los valores de los informes anuales vamos a calcular los ingresos medios recibidos por tonelada. Es decir, dividimos los ingresos recibidos entre el número de toneladas de ese año, de esta manera podemos conocer el coste que tiene una tonelada o los ingresos que recibe el canal por una tonelada. Lo calcularemos para las toneladas totales, las transitadas en las esclusas *Panamax* y las de las *Neopanamax*. Con este valor vamos a poder comparar el precio por tonelada entre las primeras esclusas del Canal y las de la ampliación y así obtener otro punto de vista de nuestro análisis. A continuación, se muestra la tabla y gráfica de dicho cálculo:

BALBOAS/TONELADA NETA							
Fórmula usada: millones de balboas ÷ millones de toneladas netas CP/SUAB							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Totales	5,85	5,85	5,54	5,62	5,52	5,60	5,75
Panamax	5,85	5,83	5,36	5,30	5,21	5,40	5,56
Neopanamax	0	6,16	5,89	6,05	5,85	5,80	5,90

Tabla 5: Balboas/Tonelada. Autor: Propio. Fuente: Informes Anuales Canal de Panamá.

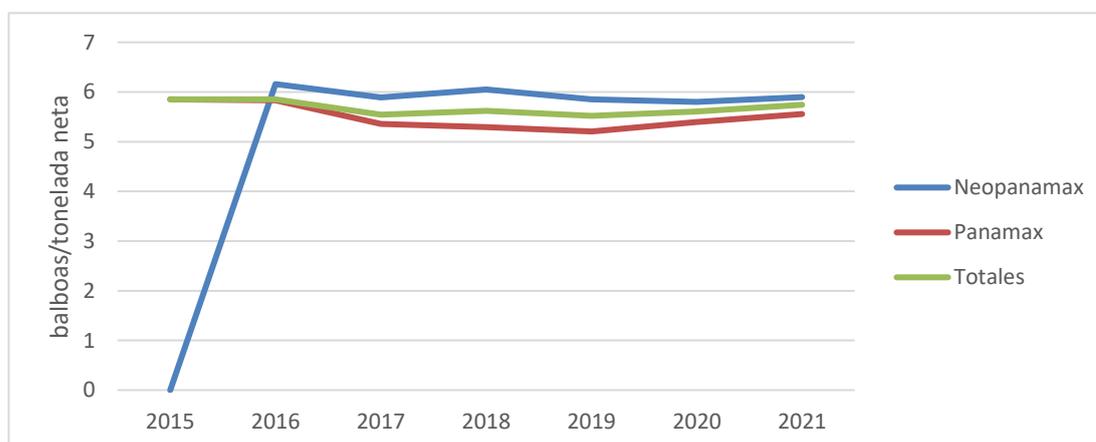


Ilustración 14: Gráfica ingresos medios por tonelada. Autor: Propio. Fuente: Informes Anuales Canal de Panamá.

Con esta tabla y gráfica podemos comprobar el valor que tiene una tonelada neta CP/SUAB en balboas. Es decir, el coste que de media le costaría a un buque cada una de sus toneladas netas.

Se puede observar que a lo largo de los años los ingresos recibidos por una tonelada se han mantenido estables. Estando entre 5 y 6 balboas por tonelada tanto para los buques totales como para los *Panamax* y *Neopanamax*.

En este apartado hemos comprobado a través de tablas y gráficas como han sido los valores de tránsitos, ingresos y tonelaje a través de los años tanto para buques *Neopanamax* como *Panamax* y en todos ellos los valores estaban alejados notándose una diferencia entre unos y otros. Incluso si observamos los ingresos medios que se obtienen por un tránsito existe una notable diferencia entre ambos tipos de buques. Sin embargo, en la gráfica del coste medio de una tonelada neta podemos ver que los valores son prácticamente iguales. Con esto podemos decir que transportar una tonelada de mercancía aporta los mismos ingresos tanto si es un buque *Panamax* como si es uno *Neopanamax*, estando tan solo un poco por encima estos últimos.

5. Herramientas

5.1 Tarifas por el uso del canal de Panamá.

El canal de Panamá tanto para las esclusas para buques *Panamax* como para las de los *Neopanamax*, que son las que nos atañen, tienen una serie de costes tanto fijos como variables dependiendo del tipo de barco, mercancía transportada y otras variables que se van explicando a medida que se presentan los diferentes costes [14].

Listado de todas las tarifas del canal:

- Peajes
- Servicio de Remolcador
- Pasacables
- Locomotoras
- Servicio de arqueo de Buques
- Sistema de reservación de tránsito
- Practicaje
- Visibilidad
- Cargos de uso del Canal de Navegación
- Servicio de inspección de buques de tránsito
- Cargo de seguridad a buques de tránsito
- Cargo de alquiler por unidad portátil de rastreo de buques
- Servicio de inspección y/o escolta por incumplimiento de artículo 30 de *Regulaciones marítimas y plan de protección de la ACP.*

- Servicio de inspección detallada para corroborar la información de contenedores sobre cubierta.
- Inspección química
- Servicio de inspección de sanidad
- Fondeo y amarre
- Servicio de salvamento
- Embarque y desembarque en esclusas
- Servicio de operador para transporte regular de ida y vuelta a tierra
- Viático suministrado a los trabajadores a bordo de buques
- Servicio en línea de información de buques
- Servicio de disponibilidad de recursos del programa de respuesta y limpieza de derrames de hidrocarburos
- Tarifa de agua dulce
- Servicio de lancha

Para la realización del estudio vamos a suponer un tránsito normal y sin alteraciones de modo que solo vamos a usar las tarifas más comunes y obligatorias para conocer el coste que tendría cruzar el canal de manera habitual, dichas tarifas son las siguientes:

Peajes: Es una de las tarifas de obligado cumplimiento del canal para todo buque que transite por el canal. Tiene distinción según el tipo de buque, de carga y también existen diferencias entre las esclusas *Panamax* y *Neopanamax*. Además, se ha de tener en cuenta que varía en función del CP/SUAB (sistema de tonelaje utilizado en el canal de Panamá), de los TEU (en el caso de los portacontenedores) o de la capacidad de carga dependiendo del tipo de buque. También se contempla la opción de abastecimiento de combustible. Puesto que vamos a realizar el estudio para un LPG, un LNG y un portacontenedores veremos cómo son estos peajes en las esclusas *Neopanamax* [15].

Gaseros LPG en esclusas <i>Neopanamax</i>		
Estado del buque	Descripción	Tarifa x m ³
Cuando transportan pasajeros o carga	Primeros 5.000 m ³	9,49 \$
	Siguientes 20.000 m ³	3,53 \$
	Siguientes 30.000 m ³	3,31 \$
	Restantes m ³	2,54 \$
Cuando transitan en lastre	Primeros 5.000 m ³	7,59 \$
	Siguientes 20.000 m ³	2,81 \$
	Siguientes 30.000 m ³	2,65 \$
	Restantes m ³	2,04 \$
*Para considerarlo en lastre deben tener un máximo de 2% del total de m ³ de capacidad del LPG.		

Tabla 6: Gaseros LPG esclusas *Neopanamax* Autor: Propio. Fuente: Autoridad Canal de Panamá, Peajes.

Gaseros LNG, cualquier esclusa		
Estado del buque	Descripción	Tarifa x m ³
Cuando transporten pasajeros o carga	Primeros 60.000 m ³	3,12 \$
	Siguientes 30.000 m ³	2,68 \$
	Siguientes 30.000 m ³	2,58 \$
	Restantes m ³	2,44 \$
Cuando transitan en lastre	Primeros 60.000 m ³	2,79 \$
	Siguientes 30.000 m ³	2,35 \$
	Siguientes 30.000 m ³	2,26 \$
	Restantes m ³	2,15 \$
Cuando transitan en lastre ida y vuelta	Primeros 60.000 m ³	2,48 \$
	Siguientes 30.000 m ³	2,17 \$
	Siguientes 30.000 m ³	1,99 \$
	Restantes m ³	1,87 \$
<p>*Se considera en lastre a aquellos LNG que transportan como máximo un 10% de los m³ de carga totales. La tarifa de ida y vuelta se usará en el caso de que un mismo barco realice el tránsito de retorno dentro de los 60 días siguientes al primer viaje. En este caso el viaje de ida se cobrará como tarifa de cargado y la vuelta como ida y vuelta en lastre.</p>		

Tabla 7: Gaseros LNG cualquier esclusa. Autor: Propio. Fuente: Autoridad Canal de Panamá, Peajes.

Portacontenedores esclusas Neopanamax		
TEU	Permitida o Cargada	Tarifa x TEU
Menos de 6.000 TEU	Peaje por capacidad permitida	60 \$
	Peaje por carga transportada	40 \$
Mayor o igual a 6.000 y menor de 7.000 TEU	Peaje por capacidad permitida	50 \$
	Peaje por carga transportada	40 \$
Mayor o igual a 7.000 y menor de 8.000 TEU	Peaje por capacidad permitida	50 \$
	Peaje por carga transportada	40 \$
Mayor o igual a 8.000 y menor de 9.000 TEU	Peaje por capacidad permitida	50 \$
	Peaje por carga transportada	40 \$
Mayor o igual a 9.000 y menor de 10.000 TEU	Peaje por capacidad permitida	50 \$
	Peaje por carga transportada	35 \$
Mayor o igual a 10.000 y menor de 11.000 TEU	Peaje por capacidad permitida	50 \$
	Peaje por carga transportada	35 \$
Mayor o igual a 11.000 y menor de 12.000 TEU	Peaje por capacidad permitida	50 \$
	Peaje por carga transportada	35 \$
Mayor de 12.000 TEU	Peaje por capacidad permitida	50 \$
	Peaje por carga transportada	35 \$

Tabla 8: Portacontenedores esclusas Neopanamax. Autor: Propio. Fuente: Autoridad Canal de Panamá, Peajes.



Ilustración 15: Portacontenedor en esclusas Neopanamax. Fuente: Informe Anual 2016 Canal de Panamá.

*Programa de Lealtad: Existen cuatro categorías de lealtad en base al volumen de TEU acumulado de capacidad máxima registrado por el cliente durante un periodo máximo de 12 meses consecutivos. La aplicación de las tarifas se hace efectiva dos meses después de cumplir el mes doce o el mes en el que se cumple el volumen requerido. Las categorías son: Categoría 4 (volumen de 0 a 450.000 TEU), Categoría 3 (volumen de 450.001 hasta 999.999 TEU), Categoría 2 (volumen de 1.000.000 a 1.499.999 TEU), Categoría 1 (volumen de 1.500.000 a 2.000.000 TEU).

Programa de Lealtad- Portacontenedores esclusas Neopanamax					
		Cat.1	Cat.2	Cat.3	Cat.4
TEU	Permitida o Cargada	Tarifa	Tarifa	Tarifa	Tarifa
Menos de 6.000 TEU	P. por capacidad permitida	60 \$	59 \$	58 \$	57 \$
	P. por carga transportada	40 \$	40 \$	40 \$	40 \$
Mayor o igual a 6.000 y menor de 7.000 TEU	P. por capacidad permitida	50 \$	49 \$	48 \$	47 \$
	P. por carga transportada	40 \$	40 \$	40 \$	40 \$
Mayor o igual a 7.000 y menor de 8.000 TEU	P. por capacidad permitida	50 \$	49 \$	48 \$	47 \$
	P. por carga transportada	40 \$	40 \$	40 \$	40 \$
Mayor o igual a 8.000 y menor de 9.000 TEU	P. por capacidad permitida	50 \$	49 \$	48 \$	47 \$
	P. por carga transportada	40 \$	40 \$	40 \$	40 \$
Mayor o igual a 9.000 y menor de 10.000 TEU	P. por capacidad permitida	50 \$	49 \$	48 \$	47 \$
	P. por carga transportada	35 \$	35 \$	35 \$	35 \$
Mayor o igual a 10.000 y menor de 11.000 TEU	P. por capacidad permitida	50 \$	49 \$	48 \$	47 \$
	P. por carga transportada	35 \$	35 \$	35 \$	35 \$
Mayor o igual a 11.000 y menor de 12.000 TEU	P. por capacidad permitida	50 \$	49 \$	48 \$	47 \$
	P. por carga transportada	35 \$	35 \$	35 \$	35 \$
Mayor de 12.000 TEU	P. por capacidad permitida	50 \$	49 \$	48 \$	47 \$
	P. por carga transportada	35 \$	35 \$	35 \$	35 \$

Tabla 9: Programa de Lealtad Portacontenedores Neopanamax. Autor: Propio. Fuente: Autoridad Canal de Panamá, Peajes.

Servicio de remolcador: Esta tarifa se contratará en función de las normas de procedimiento de la operación, de la recomendación del práctico o si el buque tiene alguna deficiencia en su funcionamiento. También, en el caso de que esté disponible, podrá ser solicitado por el buque o el agente. Los cargos se cobran al buque a excepción que se presten por conveniencia del canal y no de la operación o el buque. En el caso de las esclusas *Neopanamax* son de alta importancia puesto que éstas no disponen de locomotoras y toda la ayuda recae sobre los remolcadores. Se cobrará unos cargos fijos en función de la dimensión del buque y de la dirección del tránsito. A estos cargos fijos se pueden adherir cobros por servicios extraordinarios ya sea por alguna deficiencia o necesidad del buque o petición del agente, éstas tarifas se cobrarán por horas y el cargo mínimo será de una hora y de cinco en el caso de servicios en alta mar [16].

Transito completo esclusas <i>Neopanamax</i>	
Descripción	Tarifas
Servicio ordinario de remolcadores para <i>tránsito</i> completo en dirección sur.	28.500 \$
Servicio ordinario de remolcador para <i>tránsito</i> completo en dirección norte de un buque con hélice de proa (bow thruster) transversal operativa.	29.500 \$
Servicio ordinario de remolcador para <i>tránsito</i> completo en dirección norte de un buque con manga menor de 42, 67 m (140 pies) y cuya hélice de proa transversal no funciona o no existe.	30.500 \$
Servicio ordinario de remolcador para <i>tránsito</i> completo en dirección norte con 42,67 m (140 pies) de manga o más y cuya hélice de proa transversal no funciona o no existe.	32.500 \$

Tabla 10: *Tránsito completo esclusas Neopanamax*. Autor: Propio. Fuente: ACP, Servicio de remolcador.

*También existen tarifas para *tránsito* parcial con retorno y por horas.

Pasacables: Este suele ser un servicio para los buques que requieran el servicio de locomotoras para entrar en las esclusas. En el caso de las esclusas *Neopanamax* no es así ya que no se trabaja con locomotoras, sino que van guiados por remolcadores. Sin embargo, si existe este servicio de pasacables en las esclusas de Cocolí y Agua Clara para asistir en las maniobras [17].



Ilustración 16: Buque *Neopanamax* sin uso de locomotoras y uso de remolcadores. Fuente: Última hora “2017”

Servicios ordinarios de pasacables para el <i>tránsito</i> completo o parcial con retorno en las esclusas <i>Neopanamax</i>:	
Para buques <i>Neopanamax</i> que realicen <i>tránsito</i> completo o parcial.	4.450 \$
Para buques que no sean <i>Neopanamax</i> que por condición o deficiencia requieran del uso de las esclusas Cocolí y Agua Clara.	5.000 \$

Tabla 11: Servicios ordinarios de pasacables. Autor: Propio. Fuente: Autoridad Canal de Panamá, Pasacables.

Sistema de reservación del tránsito: Es una tarifa fija por reservar el tránsito del canal y el precio es según sus dimensiones. En el caso de cancelar la reservación se cobrará un cargo que va en función de la antelación con que se avise [18].

Esclusas <i>Neopanamax</i>	
Manga menor a 42,67 m o 140 pies	70.000 \$
Manga mayor a 42,67 m o 140 pies	85.000 \$

Tabla 12: Sistema de reservación de tránsito. Autor: Propio. Fuente: ACP, Sistema de reservación de tránsito.

Cargo por cancelación	
Tiempo de aviso (previo a la fecha requerida de arribo)	Cargo por cancelación (el que resulte mayor)
Más de 365 días	10% de la reservación o 500 \$
Más de 180 a 365 días	20% de la reservación o 600 \$
Más de 90 a 180 días	50% de la reservación o 900 \$
Más de 21 a 90 días	60% de la reservación o 1100 \$
Más de 7 a 21 días	70% de la reservación o 1300 \$
Más de 4 a 7 días	80% de la reservación o 1600 \$
4 días o menos	100% de la reservación

Tabla 13: Cargo por cancelación. Autor: Propio. Fuente: ACP, Sistema de reservación de tránsito.

Recargo por cancelaciones (en adición a la tarifa de cancelación)	
Para buques <i>Neopanamax</i> de Gas Natural Licuado (LNG) que cancelen su reserva entre 80 y 31 días antes de la fecha.	15.000 \$
Para buques <i>Neopanamax</i> de Gas Natural Licuado (LNG) que cancelen su reserva entre 30 y 15 días antes de la fecha.	25.000 \$
Para buques <i>Neopanamax</i> de Gas Natural Licuado que cancelen su reserva con menos de 15 días antes de la fecha.	35.000 \$

Tabla 14: Recargo por cancelación. Autor: Propio. Fuente: ACP, Sistema de reservación de tránsito.

Se permite el cambio de fecha sin cargo siempre que se solicite con 60 días de antelación y como máximo se puede postergar 364 días (546 en el caso de los buques de pasajeros).

Practicaje: Se cobra por tarifas y está sujeto a una serie de condiciones. Se divide en cuatro clases generales: Practicaje de tránsito, practicaje de puerto, practicaje de mar afuera o misceláneo y servicios especiales de practicaje. Y también se pueden cobrar una serie diferente de cargos: cargos regulares, cargos adicionales, cargos especiales, cargos por demora, cargos por tránsitos interrumpidos y cargos por momentos no autorizados. El practicaje que se realiza en el estudio que nos ocupa es el de tránsito por el cual no se hacen cargos. Se considera el practicaje regular de tránsito como aquel servicio que se presta cuando se inicia el tránsito en las aguas del canal hasta que el desembarque del práctico. Por tanto, esta tarifa no la incluiremos en el estudio ya que vamos a suponer un tránsito regular del canal [19].

Cargos por uso del canal de navegación: Tarifa aplicada para el mantenimiento, señalización y control del canal de navegación. El cargo se aplica por pie de calado máximo o fracción de pie. Los buques que pagan esta tarifa tienen derecho a un uso completo del canal por tanto pueden ir de un puerto a otro dentro del canal siempre y cuando sea siguiendo una sola dirección [20].

Tarifas por el uso del canal de Navegación	
Calado	Tarifa por pie
Menos de 10 pies	3,75 \$
Entre 10 pies y menos de 20 pies	7,50 \$
Entre 20 pies y menos de 30 pies	12,35 \$
Entre 30 pies y menos de 40 pies	16,00 \$
40 pies y más	19,80 \$

Tabla 15: Tarifas por el uso del canal de navegación. Autor: Propio. Fuente: ACP, Cargos por el uso del Canal de Navegación.

Fondeo y amarre: El anclaje y amarre se cobrará a los buques que utilizan cualquier área de fondeo o estación de amarre en aguas del canal. Como excepciones no se cobrará cuando se requiera por el funcionamiento operacional del tránsito o cuando sea por conveniencia de la autoridad del canal. Estos servicios están para proporcionar un amarre temporal siempre que se necesite. Se cobra por día o fracción de día utilizado. Puesto que la navegación nunca es exacta la hora de llegada o incluso el día está tarifa la vamos a incluir suponiendo que todos los buques deben estar al menos cinco días fondeados [21].

Embarcaciones de más de 125' de eslora	
Días	Tarifa por día
Del día 1 al 10	400 \$
Del día 11 al día 20	810 \$
Del día 21 al día 30	1.600 \$
Del día 31 en adelante	3.215 \$

Tabla 16: Embarcaciones de más de 125' de eslora. Autor: Propio. Fuente: ACP, Fondeo y Amarre.

Tarifa de agua dulce: Existe un cargo fijo por agua dulce [22].

Cargo fijo por agua dulce	
Buques con eslora mayor de 38,1 metros (125 pies) hasta 60,96 metros (200 pies)	2.500 \$
Buques con eslora mayor a 60,96 metros (200 pies) hasta 91,44 metros (300 pies)	5.000 \$
Buques con eslora mayor a 91,44 metros (300 pies)	10.000 \$

Tabla 17: Tarifa de agua dulce. Autor: Propio. Fuente: Autoridad del Canal de Panamá, Tarifa de agua dulce.

5.2 Buques para la realización del estudio

Con el fin de poder obtener variedad de resultados con respecto al coste que supone transitar el Canal realizamos el estudio con tres tipos diferentes de buques. Para la selección de estos buques en primer lugar hemos querido que sean de tamaño diferentes para que se pueda observar lo que eso puede variar o no el coste de los peajes.

Desde su inauguración el segmento de mercado que más transita por estas nuevas esclusas es el de portacontenedores, representando casi el 50 % de los tránsitos[3], por esta razón hemos escogido un buque portacontenedores en el estudio que nos ocupa y este es el MSC United VIII. Seguido de los portacontenedores están los gaseros de gas licuado de petróleo (GLP o LPG en inglés) y por ello hemos escogido el Lycaste Peace. Para terminar, tenemos los metaneros de gas natural licuado (GNL o LNG en inglés), de este segmento de mercado cabe destacar que comenzaron a utilizar la vía interoceánica por primera vez después de que se ampliara el Canal creciendo exponencialmente hasta estar entre los tres tipos de buques que más transitan por las esclusas de Cocolí y Agua Clara. En representación a los GNL vamos a usar el LNG Unity.

De esta manera podemos analizar el coste que supone cruzar el canal para los segmentos más representativos que transitan por la ampliación. Existen por supuesto más tipos de buques que pertenecen a los *Neopanamax* que también utilizan el Canal como son los graneleros, tanqueros, cruceros y portavehículos[3]. Sin embargo, estos representan muy poco porcentaje del tráfico total de las nuevas esclusas por tanto no los vamos a considerar como representativos. A continuación, vamos a presentar a los tres buques que hemos escogido.

MSC UNITED VIII:

El MSC United VIII es un buque portacontenedores que fue construido en 2006 y navega bajo la bandera de Liberia. Tiene una capacidad de 8200 TEU y 335,7 metros de eslora y como sabemos los buques *Neopanamax* de este estilo son a partir de 5000 TEU y 294,1 metros de eslora [23]. Vamos a usar este buque dentro de nuestro estudio ya que pertenece a la categoría *Neopanamax* y los portacontenedores representaron en 2021 un 19,5% de los tránsitos realizados en el canal [11] y el segmento de portacontenedores representa la mitad de los tránsitos a través del canal ampliado [3].



Ilustración 17: MSC United VIII. Fuente: Marine Traffic.

A continuación, mostramos los datos más importantes del MSC United VIII que usaremos para la realización del caso práctico:

Nº IMO	9302619
Tipo de buque	Container ship
MMSI	636012807
Bandera	Liberia (LR)
Gross Tonnage	90.389 t
Net Tonnage	55.275 t
DWT verano	101.411 t
Desplazamiento verano	135.521 t
Eslora total x manga máxima	335,7 x 42,87 m
Eslora entre perpendiculares	319 m
Profundidad	20, 23 m
Calado	14,5 m
Año	2006
TEU	8.200
Gerente	Yang Ming Marine Transport Corp

Tabla 18: Información MSC United VIII. Autor: Propio. Fuente: Marine Traffic.

LNG UNITY:

El LNG Unity es un metanero que transporta gas natural licuado (LNG en inglés) construido en 2006 y que navega bajo la bandera francesa. Tiene una capacidad de carga de 151.383 metros cúbicos de GNL y tiene una eslora de 289,6 metros [24]. Este buque es objeto de estudio en nuestro caso práctico al pertenecer a los de categoría *Neopanamax* y estar dentro de los tres tipos de buques que transitan el canal ampliado [3].



Ilustración 18: LNG Unity. Fuente: Marine Traffic.

En la siguiente tabla se muestran los datos más importantes del LNG Unity que usaremos para el estudio que nos ocupa:

Nº IMO	9306495
Tipo de buque	LNG Tanker
MMSI	228337700
Bandera	France (FR)
Gross Tonnage	97.741 t
Net Tonnage	29.322 t
DWT verano	86.385 t
Desplazamiento de verano	106.500 t
Gas Licuado	151.383 m ³
Eslora total x manga máxima	289,6 x 43,35 m
Eslora entre perpendiculares	274 m
Profundidad	26,25 m
Calado	12 m
Año	2006
Gerente	GDF SUEZ

Tabla 19: Información LNG Unity. Autor: Propio. Fuente: Marine Traffic.

LYCASTE PEACE:

El Lycate Peace es un gasero que transporta gas licuado del petróleo (LPG en inglés) que fue construido en 2003 y navega bajo la bandera de Panamá. Su capacidad de carga es de 77367 metros cúbicos, tiene una eslora de 230 m y una manga de 36,6, este último valor es el que lo coloca dentro de los de categoría *Neopanamax* puesto que el valor máximo para la manga de los *Panamax* es de 32,3 metros [25]. Los buques tipo LPG junto a los portacontenedores y los GNL están entre los más transitados por las esclusas de la ampliación (Web Canal de Panamá, Descubre el canal ampliado., no date).



Ilustración 19: Lycate Peace. Fuente: Marine Traffic.

Para el estudio del caso práctico necesitaremos una serie de datos del buque, en la siguiente tabla se muestra información del Lycaste Peace:

Nº IMO	9249336
Tipo de buque	LPG Tanker
MMSI	357261000
Bandera	Panamá (PA)
Gross Tonnage	46.021 t
Net Tonnage	13.807 t
DWT verano	49.999 t
Desplazamiento de verano	68.064 t
Gas Licuado	77.367 m ³
Eslora total x manga máxima	230 x 36,6 m
Eslora entre perpendiculares	219 m
Profundidad	20,8 m
Calado	10,78 m
Año	2003
Gerente	Astomos Energy Corp

Tabla 20: Información Lycaste Peace. Autor: Propio. Fuente: Marine Traffic.

6. Caso Práctico: coste total por uso del Canal de Panamá en tres casos

6.1 Costes para MSC United VIII:

- Peajes: Vamos a suponer que cruza el canal con la cantidad máxima cargada de contenedores. Se trata de un buque que está entre 8.000 y 9.000 TEU por tanto se aplican la tarifa por TEU que se indica en la tabla anteriormente expuesta.

Cantidad permitida: $50 \$ \times 8.200 \text{ TEU} = 410.000 \$$

Cantidad Cargada: $40 \$ \times 8.200 \text{ TEU} = 328.000 \$$

Total: $738.000 \$$

- Servicio de remolcador: Supondremos un tránsito en dirección sur donde no cambia la tarifa el tener o no hélice transversal de proa (bow thruster).

Servicio para tránsito completo dirección sur: $28.500 \$$

- Pasacables:

Tarifa por tránsito completo pasacables: $4.450 \$$

- Sistema de reservación de tránsito: conociendo que la manga del MSC United VIII es de 42,87 m.

Tarifa por manga mayor a 42,67 m: $85.000 \$$

- Cargos por el uso del canal de navegación: Se mide en base al calado máximo en pies, en el caso del MSC United VIII son 14,5 m (1 m = 3,28084 pies) por tanto 47,57 pies:

Calado de más de 40 pies: $47,57' \times 19,8 \$ = 941,88 \$$

- Fondeo y amarre: para el caso de todos los buques se va a suponer el uso de las áreas de fondeo de al menos cinco días puesto que es probable que siempre en mayor o menor medida se deba hacer uso de estas.

Buques de más de 125' de eslora (38,1 m) del día 1 al 29: $400 \$ \times 5 \text{ días} = 2.000 \$$

- Tarifa de agua dulce: Sabiendo que la eslora del MSC United VIII es de 335,7 m.

Buques con eslora mayor de 91,44 m: 10.000 \$

Coste total por cruzar el canal: 868.891,88 \$

6.2 Costes para LNG Unity:

- Peajes: Vamos a suponer que cruza el canal cargado y sabiendo que su capacidad de carga es de 151.383 m³:

Para los primeros 60.000 m³: $3,12 \$ \times 60.000 \text{ m}^3 = 187.200 \$$

(151383 m³-60.000 m³= 91.383 m³)

Para los siguientes 30.000 m³: $2,68 \$ \times 30.000 \text{ m}^3 = 80.400 \$$

(91383 m³-30.000 m³= 61.383 m³)

Para los siguientes 30.000 m³: $2,58 \$ \times 30.000 \text{ m}^3 = 77400 \$$

(61383 m³-30.000 m³= 31.383 m³)

Para los restantes m³: $2,44 \$ \times 31.383 \text{ m}^3 = 76.574,52 \$$

Total: 421.574,52 \$

- Servicio de remolcador: Supondremos un tránsito en dirección sur donde no cambia la tarifa el tener o no hélice transversal de proa (*bow thruster*).

Servicio para tránsito completo dirección sur: 28.500 \$

- Pasacables:

Tarifa por tránsito completo pasacables: 4.450 \$

- Sistema de reservación de tránsito: se mide en base a la manga y la del LNG Unity es de 43,35 m.

Tarifa para manga mayor a 42,67 m: 85.000 \$

- Cargos por el uso del canal de navegación: Se mide en base al calado máximo en pies, en el caso del LNG Unity son 12 m (1 m = 3,28084 pies) por tanto 39,37 pies:

Calado entre 30 y 40 pies: $39,37' \times 16 \$ = 629,92 \$$

- Fondeo y amarre: para el caso de todos los buques se va a suponer el uso de las áreas de fondeo de al menos cinco días puesto que es probable que siempre en mayor o menor medida se deba hacer uso de estas.

Buques de más de 125' de eslora (38,1 m) del día 1 al 29: $400 \$ \times 5 \text{ días} = 2.000 \$$

- Tarifa de agua dulce: Sabiendo que la eslora del LNG Unity es de 289,6 m.

Buques con eslora mayor de 91,44 m: 10.000 \$

Coste total por cruzar el canal: 552.154,44 \$

6.3 Costes para Lycaste Peace:

- Peajes: Vamos a suponer que cruza el canal cargado y sabiendo que su capacidad de carga es de 77367 m³ y que se trata de un LPG:

Para los primeros 5.000 m³: 9,49 \$ x 5.000 m³ = 47.450 \$

(77.367 m³-5.000 m³= 72.367 m³)

Para los siguientes 20.000 m³: 3,52 \$ x 20.000 m³ = 70.400 \$

(72.367 m³-20.000 m³= 52.367 m³)

Para los siguientes 30.000 m³: 3,31 \$ x 30.000 m³ = 99.300 \$

(52.367 m³-30.000 m³= 22.367 m³)

Para los restantes m³: 2,54 \$ x 22367 m³ = 56.812,18 \$

Total: 273.962,18 \$

- Servicio de remolcador: Supondremos un tránsito en dirección sur donde no cambia la tarifa el tener o no hélice transversal de proa (*bow thruster*).

Servicio para tránsito completo dirección sur: 28.500 \$

- Pasacables:

Tarifa por tránsito completo pasacables: 4.450 \$

- Sistema de reservación de tránsito: se mide en base a la manga y la del Lycaste Peace es de 36,3 m.

Tarifa para manga menor a 42,67 m: 70.000 \$

- Cargos por el uso del canal de navegación: Se mide en base al calado máximo en pies, en el caso del Lycaste Peace son 10,78 m (1 m = 3,28084 pies) por tanto 35,37 pies:

Calado entre 30 y 40 pies: $35,37' \times 16 \$ = 565,92 \$$

- Fondeo y amarre: para el caso de todos los buques se va a suponer el uso de las áreas de fondeo de al menos cinco días puesto que es probable que siempre en mayor o menor medida se deba hacer uso de estas.

Buques de más de 125' de eslora (38,1 m) del día 1 al 29: $400 \$ \times 5 \text{ días} = 2.000 \$$

- Tarifa de agua dulce: Sabiendo que la eslora del Lycaste Peace es de 230 m.

Buques con eslora mayor a 91,44 m: $10.000 \$$

Coste total por cruzar el canal: 389.478,1 \$

6.4 Síntesis Caso Práctico

	MSC United VIII	LNG Unity	Lycaste Peace
Peajes	738.000 \$	421.574,52 \$	273.962,18
S. Remolcadores	28.500 \$	28.500 \$	28.500 \$
Pasacables	4.450 \$	4.450 \$	4.450 \$
S. Reservación de T.	85.000 \$	85.000 \$	70.000 \$
Cargos uso del C.N.	941,88 \$	629,92 \$	565,92 \$
Fondeo y amarre	2.000 \$	2.000 \$	2.000 \$
Tarifa agua dulce	10.000 \$	10.000 \$	10.000 \$
Total	868.891,88 \$	552.154,44 \$	389.478,1 \$

Tabla 21: Síntesis Caso práctico. Autor: Propio. Fuente: Cálculo costes

En primer lugar, debemos tener en cuenta que en el caso práctico hemos supuesto que los buques van al máximo de su capacidad de carga y para estos casos solo afecta al portacontenedores pues su peaje se calcula en base a su capacidad de carga y su mercancía cargada y por tanto sube el precio de cruzar el canal. Por contrario, en el caso del LPG y el LNG solo se tiene en cuenta la capacidad de carga por lo que el coste sería el mismo tanto si van al 50 % de capacidad como si van al 100 %. Sabiendo esto entendemos que el peaje agranda la diferencia del coste total que conlleva cruzar el canal tanto a unos como a otros.

Los otros valores que marcan la diferencia, aunque en menor medida, son el sistema de reservación de tránsito los cargos por el uso del canal de navegación. En el caso del sistema de reservación de tránsito para el Lycaste Peace es de 15.000 \$ menos ya que tiene una manga menor a 36,3 metros. Para los cargos por el uso del canal de navegación, aunque marquen poca diferencia pues el valor es pequeño comparado a otros costes, lo que marca el cambio de uno a otro es el calado máximo de manera que a mayor calado más se cobrará.

El resto de los costes son iguales para todos los buques por lo que podemos considerarlos unas tarifas fijas para todo aquel que quiera transitar las esclusas Cocolí y Agua Clara. El cobro por el fondeo y amarre es el único que no sería fijo pues puede variar ya que se pueden usar más días, menos o incluso ninguno, pero se ha supuesto una media de cinco días en base a experiencia personal después de haber cruzado el canal en varias ocasiones durante las prácticas de embarque y variar considerablemente los días que se debe esperar en el fondeadero.

Como se ha visto en el apartado 3.4 de este trabajo el coste medio por tránsito en las esclusas *Neopanamax* ronda los 450.000 balboas lo que equivale a lo mismo en dólares. El portacontenedores está muy por encima de la media un 93 % por encima, se debe tener en cuenta en esta media se incluyen barcos que o tienen porque estar cargados al máximo de capacidad o que incluso retornan vacíos por lo que a pesar de ser un coste tan por encima de la que sale como media un tránsito es por una serie de variables. El LNG está muy cercano al valor estando solo 22% por encima. El coste total del LPG esta un 13,4% por debajo del coste medio, algo lógico sabiendo que es el buque de menos capacidad y tamaño de nuestro estudio.

Para concluir esta síntesis vamos a remarcar que lo que más puede variar el coste de cruzar el canal de Panamá por las esclusas de la ampliación es el peaje que viene marcado por tres condiciones, el tipo de buque que sea, la capacidad de carga de este y la cantidad de mercancía transportada.

6.5 Comparativa de ruta alternativa al Canal de Panamá

Una vez realizado el caso práctico y comparado el resultado de los tres buques que hemos elegido para el estudio vamos a realizar una comparativa de un viaje yendo por el canal de Panamá y otro yendo por el Cabo de Hornos. Para la ruta vamos a suponer una salida desde Róterdam (Países Bajos) y llegada a San Francisco (Estados Unidos). Para poder realizar este estudio necesitamos conocer el gasto diario de un buque, en este caso vamos a utilizar el *Lycaste Peace*, los datos que pondremos en el estudio son una aproximación realizada a través de diferentes trabajos de fin de grado y de máster en los cuales aportan información al respecto[26]. Es decir, no son datos reales y precisos, exceptuando algunos de ellos tales como la velocidad el buque o el precio del combustible. Mucha de la información tal y como los sueldos de la tripulación el consumo de combustible de un buque son datos complicados de conseguir o confidenciales por ello hemos recurrido a hacer una suposición de ello.

El fin de este cálculo es comparar si para un viaje de Róterdam a San Francisco del *Lycaste Peace* le sería más rentable cruzar el Canal o evitárselo navegando por Cabo de Hornos. Los cálculos de nuestro supuesto son los siguientes:

Distancia:

- Ruta por el Cabo de Hornos: 13771,73 Millas Náuticas[27].
- Ruta por el Canal de Panamá: 8179,8 Millas Náuticas[27].

Tiempo en ruta:

- Ruta por el Cabo de Hornos: $13771,73' / 14,7 \text{ Kn} = \underline{39 \text{ días } 00 \text{ horas } 51 \text{ minutos}}$
- Ruta por el Canal de Panamá: $8179,8' / 14,7 \text{ Kn} = \underline{23 \text{ días } 04 \text{ horas } 26 \text{ minutos}}$

**La velocidad media del *Lycaste Peace* son 14,7 nudos (Kn)[25].*

Consumo de combustible:

- Ruta por el Cabo de Hornos: 39 días 00 horas 51 minutos × 40 t/día
= 1561,416 toneladas
- Ruta por el Canal de Panamá: 23 días 04 horas 26 minutos × 40 t/día
= 927,38 toneladas

**El consumo medio de combustible supuesto para el estudio es de 40 toneladas al día[26].*

Gasto en combustible:

- Ruta por el Cabo de Hornos: 1561,416 t × 724 \$/t = 1.130.465,2 \$
- Ruta por el Canal de Panamá: 927,38 t × 724 \$/t = 671.423,1 \$

**El valor del Fuel Oil es de 724 \$ por tonelada[28].*

Gasto en la tripulación:

- Ruta por el Cabo de Hornos: 39 días 00 horas 51 minutos × 2785 \$/día
= 108.713,6 \$
- Ruta por el Canal de Panamá: 23 días 04 horas 26 minutos × 2785 \$/día
= 64.569,5 \$

**El gasto diario por una tripulación es de 2.785 \$/día[26].*

Coste total de las rutas:

- Ruta por el Cabo de Hornos: Gasto en combustible + Gasto en la tripulación =
1.130.465,2 \$ + 108.713,6 \$ = 1.239.178,8 \$
- Ruta por el Canal de Panamá: Gasto en combustible + Gasto en la tripulación
+ Coste Canal = 671.423,1 + 64.569,5 + 389.478,1 = 1.125.470,7 \$

Para el caso que nos hemos supuesto podemos observar como la ruta del Canal de Panamá proporciona un ahorro en tiempo de aproximadamente 16 días y un ahorro por tanto de 113.708,1 dólares. Para este ejemplo es completamente rentable cruzar el Canal pues se produce un ahorro de tiempo y de dinero. Debemos tener en cuenta que este caso es un supuesto conseguido a través de datos de otros trabajos, pero nos puede dar una aproximación de la comparación de ambas rutas. Ya que hablamos de unas cantidades de dinero tan grandes la cantidad de ahorro que supone el cruzar el Canal no es muy grande sin embargo si podemos decir que el tiempo es de medio mes de variación lo que es un gran cambio.

En el caso del portacontenedores si se realizará un estudio podemos suponer que el ahorro de dinero no sería tan grande o incluso sería más caro cruzar el Canal de Panamá. Para ese caso habría que sopesar si compensa el ahorro de tiempo para la naviera o no pues en el negocio del transporte uno de los puntos más importantes es el tiempo de entrega ya que eso puede aportar una gran competitividad.

Lo que podemos deducir es que la apertura del Canal de Panamá a buques de una mayor capacidad ha supuesto una ventaja para los buques y navieras. Depende de la ruta a realizar y el costo que supondría ir por un lado o por otro es lo que puede determinar elegir una opción, pero de lo que no cabe ninguna duda es que el Canal de Panamá y su ampliación es una opción lo suficientemente rentable para la mayoría de los buques.

7. Conclusiones

Las conclusiones sacadas de este Trabajo de Fin de Grado son las siguientes:

- 1º. Desde la ampliación del canal se ha visto como con un menor número de tránsitos *Neopanamax* se ha obtenido un, cada vez mayor, crecimiento del tonelaje neto CP/SUAB y por tanto de ingresos por peajes.
- 2º. Calculando los ingresos obtenidos por tonelaje y por tránsito podemos corroborar que con un tránsito *Neopanamax* se obtiene mayor beneficio que con uno *Panamax*. Pero que sin embargo el valor recibido por una tonelada es prácticamente el mismo por tanto es más caro el tránsito porque es mayor la mercancía transportada.
- 3º. La ampliación a supuesto un avance en cuento al ahorro de agua y al prescindir de las locomotoras para cruzar las esclusas.
- 4º. Desde el punto de vista del Canal la apertura de las esclusas Cocolí y Agua Clara ha sido rentable pues desde 2017 las ganancias obtenidas por peajes ya han superado a las de años anteriores sin éstas esclusas abiertas y han ido en crecimiento cada año. Un éxito desde el punto de vista de los beneficios y la aceptación del negocio marítimo al uso de estas.
- 5º. En los primeros años de funcionamiento se ha demostrado la rentabilidad de la ampliación pues ha cubierto la inversión inicial ya obteniendo claros beneficios.
- 6º. La apertura de la ampliación ha supuesto una mejora para la economía mundial abriendo la posibilidad de transitar por el Canal de Panamá a nuevos segmentos de mercado y con mayor capacidad.

- 7º. La información aportada por el Canal de Panamá acerca de los costes que conlleva cruzar el canal se encuentra en su página oficial altamente detallada lo que nos ha permitido realizar este trabajo.
- 8º. El coste final que conlleva transitar las esclusas *Neopanamax* del Canal de Panamá varía considerablemente según el peaje que se pague por tanto el tipo de buque, la capacidad de carga y la cantidad de mercancía cargada son los aspectos más importantes que mirar de cara a lo que supone cruzar el canal.
- 9º. Para un buque tomar la decisión de cruzar el canal va a depender de la ruta alternativa que tenga, si apenas hay diferencia de tiempo y distancia el uso del canal no merece la pena. Si se trata de un buque con un gran tamaño y mucha carga las tarifas te pueden subir considerablemente, por tanto, en estos casos habría que sopesar las alternativas.
- 10º. El coste del portacontenedores es el más alto con diferencia y más si se compara con lo que cuesta de media un tránsito por las esclusas Cocolí y Agua Clara. Pero después de analizarlo observamos que es por el caso que nos hemos supuesto de que va totalmente cargado y se trata de un buque de gran tamaño lo que sube considerablemente el precio.
- 11º. El análisis realizado el *Lycaste Peace* nos deja claro que para un barco de esas características es completamente rentable cruzar el Canal de Panamá.
- 12º. Desde el punto de vista de los buques si se compara el coste de una tonelada *Neopanamax* y *Panamax* puesto que el valor es prácticamente el mismo y viendo que los costes por transitar el canal en el caso práctico son cercanos a la media (A excepción del portacontenedores por variables ya explicadas) la apertura de la ampliación ha sido una ventaja considerable al aportar esta opción de ruta a buques de mayor capacidad.

8. Anexos

A continuación, se muestran los anexos que hemos necesitado para la realización del trabajo.

Anexo 1. Peajes para GLP y GNL Neopanamax:

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ				
TARIFA OFICIAL			Renglón No. 1010.0000	
Primera Parte		SERVICIOS MARÍTIMOS		
RENGLÓN	SÍMBOLO	EFFECTIVO	DESCRIPCIÓN	TARIFA
			GASEROS LPG, esclusas neopanamax	
1010.4051	MR+	1-Abr-20	Por los 1eros 5,000 metros cúbicos (m ³) cuando transportan pasajeros o carga -----	\$9.49
1010.4052	MR+	1-Abr-20	Por los siguientes 20,000 m ³ cuando transportan pasajeros o carga	\$3.52
1010.4053	MR+	1-Abr-20	Por los siguientes 30,000 m ³ cuando transportan pasajeros o carga	\$3.31
1010.4054	MR+	1-Abr-20	Por los m ³ restantes cuando transportan pasajeros o carga ---	\$2.54
1010.4055	MR+	1-Abr-20	Por los 1eros 5,000 m ³ cuando transitan en lastre -----	\$7.59
1010.4056	MR+	1-Abr-20	Por los siguientes 20,000 m ³ cuando transitan en lastre -----	\$2.81
1010.4057	MR+	1-Abr-20	Por los siguientes 30,000 m ³ cuando transitan en lastre -----	\$2.65
1010.4058	MR+	1-Abr-20	Por los m ³ restantes cuando transitan en lastre -----	\$2.04
			Nota: La tarifa en lastre se aplicará a los buques gaseros LPG que transporten hasta un máximo de 2 por ciento (2%) del total de los metros cúbicos (m ³) de capacidad de carga LPG (<i>Liquefied Petroleum Gas</i> , por sus siglas en inglés) de los espacios diseñados y certificados para ello.	
			GASEROS LNG, cualquier esclusa	
1010.4029	MR+	1-Abr-20	Por los 1eros 60,000 metros cúbicos (m ³) cuando transportan pasajeros o carga -----	\$3.12
1010.4030	MR+	1-Abr-20	Por los siguientes 30,000 m ³ cuando transportan pasajeros o carga	\$2.68
1010.4031	MR+	1-Abr-20	Por los siguientes 30,000 m ³ cuando transportan pasajeros o carga	\$2.58
1010.4032	MR+	1-Abr-20	Por los m ³ restantes cuando transportan pasajeros o carga ----	\$2.44
1010.4033	MR+	1-Abr-20	Por los 1eros 60,000 metros cúbicos (m ³) cuando transitan en lastre	\$2.79
1010.4034	MR+	1-Abr-20	Por los siguientes 30,000 m ³ cuando transitan en lastre -----	\$2.35
1010.4035	MR+	1-Abr-20	Por los siguientes 30,000 m ³ cuando transitan en lastre -----	\$2.26
1010.4036	MR+	1-Abr-20	Por los m ³ restantes cuando transitan en lastre -----	\$2.15
1010.4037	MR+	1-Abr-20	Por los 1eros 60,000 m ³ lastre ida y vuelta -----	\$2.48
1010.4038	MR+	1-Abr-20	Por los siguientes 30,000 m ³ lastre ida y vuelta -----	\$2.17
1010.4039	MR+	1-Abr-20	Por los siguientes 30,000 m ³ lastre ida y vuelta -----	\$1.99
1010.4040	MR+	1-Abr-20	Por los m ³ restantes, lastre ida y vuelta -----	\$1.87
			Nota: La tarifa en lastre se aplicará a los buques gaseros LNG (<i>Liquefied Natural Gas</i> , LNG por sus siglas en inglés) que transporten hasta un máximo de 10 por ciento (10%) del total de los metros cúbicos (m ³) de capacidad de cargabLNG de los espacios diseñados y certificados para ello. Los navieros que utilicen un mismo buque LNG para viajes de ida y de retorno por el Canal de Panamá, pagarán la tarifa de cargados en la porción de ida y, si el tránsito se realiza dentro de los 60 días posteriores al tránsito con carga se les aplicará la tarifa de lastre (ida y vuelta).	

Anexo 2. Peajes para portacontenedores *Neopanamax*:

PORTACONTENEDORES - esclusas neopanamax				
Menos de 6,000 TEU				
1010.5009	AR	1-Abr-16	-Peaje por TEU por Capacidad de buque permitida -----	\$60.00
1010.5010	AR	1-Abr-16	-Peaje por TEU con carga transportada -----	\$40.00
Mayor o igual a 6,000 y menos de 7,000 TEU:				
1010.5011	AR	1-Abr-16	-Peaje por TEU por Capacidad de buque permitida -----	\$50.00
1010.5012	AR	1-Abr-16	-Peaje por TEU con carga transportada -----	\$40.00
Mayor o igual a 7,000 y menos de 8,000 TEU:				
1010.5013	AR	1-Abr-16	-Peaje por TEU por Capacidad de buque permitida -----	\$50.00
1010.5014	AR	1-Abr-16	-Peaje por TEU con carga transportada -----	\$40.00
Mayor o igual a 8,000 y menos de 9,000 TEU:				
1010.5015	AR	1-Abr-16	-Peaje por TEU por Capacidad de buque permitida -----	\$50.00
1010.5016	AR	1-Abr-16	-Peaje por TEU con carga transportada -----	\$40.00
Mayor o igual a 9,000 y menos de 10,000 TEU:				
1010.5017	AR	1-Abr-16	-Peaje por TEU por Capacidad de buque permitida -----	\$50.00
1010.5018	AR	1-Abr-16	-Peaje por TEU con carga transportada -----	\$35.00
Mayor o igual a 10,000 y menos de 11,000 TEU:				
1010.5019	AR	1-Abr-16	-Peaje por TEU por Capacidad de buque permitida -----	\$50.00
1010.5020	AR	1-Abr-16	-Peaje por TEU con carga transportada -----	\$35.00
Mayor o igual a 11,000 y menos de 12,000 TEU:				
1010.5021	AR	1-Abr-16	-Peaje por TEU por Capacidad de buque permitida -----	\$50.00
1010.5022	AR	1-Abr-16	-Peaje por TEU con carga transportada -----	\$35.00
De 12,000 TEU en adelante:				
1010.5023	AR	1-Abr-16	-Peaje por TEU por Capacidad de buque permitida -----	\$50.00
1010.5024	AR	1-Abr-16	-Peaje por TEU con carga transportada -----	\$35.00

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ				
TARIFA OFICIAL			Renglón No. 1010.0000	
Primera Parte			SERVICIOS MARÍTIMOS	
RENLÓN	SÍMBOLO	EFFECTIVO	DESCRIPCIÓN	TARIFA
1010.5026	AR	1-Abr-20	Por TEU refrigerado sobre cubierta en otros tipos de buques que no sean portacontenedores	\$110.00
1010.5027	AR	1-Abr-20	Por TEU seco sobre cubierta en otros tipos de buques que no sean portacontenedores	\$100.00
1010.5028	AR	1-Abr-20	Por TEU vacío sobre cubierta en otros tipos de buques que no sean portacontenedores	\$60.00

Anexo 3. Servicio de remolcadores *Neopanamax*:

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ				
Primera Parte		SERVICIOS MARÍTIMOS		
REGLÓN	SÍMBOLO	EFFECTIVO	DESCRIPCIÓN	TARIFA
			Servicios de Remolcador - Esclusas Neopanamax	
			Tránsito Completo	
1020.5080	AR	15-Abr-21	Servicio ordinario de remolcadores para tránsito completo en dirección sur de buques Panamax Plus, Neopanamax y otros buques que debido a su configuración o deficiencia, requieren transitar por las esclusas neopanamax	\$ 28,500.00
1020.5081	AR	15-Abr-21	Servicio ordinario de remolcadores para tránsito completo en dirección norte de buques Panamax Plus y Neopanamax que tiene hélice transversal de proa ("bow thruster") operativo, y otros buques que por su configuración o deficiencia requieran transitar por las esclusas neopanamax.	\$ 29,500.00
1020.5082	AR	15-Abr-21	Servicio ordinario de remolcadores para tránsito completo en dirección norte de buques Panamax Plus y Neopanamax con manga menor de 42.67 metros (140 pies), cuya hélice transversal de proa ("bow thruster") no está operativa, o que no tienen hélice de transversal de proa ("bow thruster").	\$ 30,500.00
1020.5083	AR	15-Abr-21	Servicio ordinario de remolcadores para tránsito completo en dirección norte de buques de 42.67 metros (140 pies) de manga o más y que no tienen hélice transversal de proa, o cuya hélice transversal de proa ("bow thruster") no está operativa.	\$ 32,500.00
			Tránsito Parcial con Retorno (Esclusa de Cocolí y Corte Culebra)	
1020.5084	AR	15-Abr-21	Servicio ordinario de remolcadores para tránsito parcial con retorno (esclusa de Cocolí y el Corte Culebra) para buques Neopanamax y Panamax Plus que tienen hélice de transversal de proa ("bow thruster") operativo.	\$ 31,500.00
1020.5085	AR	15-Abr-21	Servicio ordinario de remolcadores para tránsito parcial con retorno (esclusa de Cocolí y Corte Culebra) para buques Neopanamax y Panamax Plus que no tienen hélice transversal de proa, o cuya hélice transversal de proa ("bow thruster") no está operativa.	\$ 33,000.00
			Tránsito Parcial con Retorno (Esclusa de Agua Clara)	
1020.5086	AR	15-Abr-21	Servicio ordinario de remolcadores para tránsitos parciales con retorno (esclusa de Agua Clara) para buques neopanamax y panamax plus. <i>Tránsitos parciales con mangas igual o mayores de 42.67 metros (140 pies) que no tienen hélice transversal de proa, o cuya hélice transversal de proa ("bow thruster") no está operativa, no aplican a esta tarifa.</i>	\$ 29,500.00

Anexo 4. Sistema de reservación de tránsito:

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ				
TARIFA OFICIAL		Renglón No. 1050.0000		
Primera Parte		SERVICIOS MARÍTIMOS		
REGLÓN	SÍMBOLO	EFFECTIVO	DESCRIPCIÓN	TARIFA
1050.0000			SISTEMA DE RESERVACIÓN DE TRÁNSITO Tarifas fijas de reservación para buques de acuerdo a sus dimensiones: Esclusas panamax	
1050.0001	MR+ ,MW	1-Feb-08	Buques regulares	\$ 10,500.00
1050.0002	MW, MR+	01-Jun-21	(hasta una manga menor a 27.74 metros o 91 pies)	
1050.0003				
1050.0004	MR+ ,MW	1-Feb-08	Buques súper:	\$ 40,000.00
1050.0005	MW, MR+	01-Jun-21	con eslora menor a 274.32 metros o 900 pies y hasta una manga menor a 32.61 metros o 107 pies	
1050.0006	MR+ ,MW	1-Feb-08	Buques súper:	\$ 50,000.00
	MW, MR+	01-Jun-21	con eslora desde 274.32 metros (900 pies) hasta 294.44 metros (966 pies). Hasta un manga menor a 32.61 metros o 107 pies	
			Esclusas neopanamax	
1050.0007	AR	1-Abr-16	Buques neopanamax:	\$ 70,000.00
1050.0008	MW, MR+	01-Jun-21	con manga menor a 42.67 metros o 140 pies	
1050.0009				
1050.0010				
1050.0011	AR	1-Abr-16	Buques neopanamax:	\$ 85,000.00
	MW, MR+	1-Jun-21	con manga mayor a 42.67 metros o 140 pies	

Anexo 5. Cargo por cancelación:

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ																				
TARIFA OFICIAL				Reglón No. 1050.0000																
Primera Parte		SERVICIOS MARÍTIMOS																		
REGLÓN	SÍMBOLO	EFFECTIVO	DESCRIPCIÓN	TARIFA																
			SISTEMA DE RESERVACIÓN DE TRÁNSITO (cont.)																	
1050.0500	MR+, MW	1-Abr-16	<p>Cargo por cancelación: La agencia representante del buque puede cancelar la reservación del cupo para el tránsito de un buque dando el tiempo de aviso establecido por las autoridades del Canal. En tal caso, y a menos que se disponga lo contrario, se hará un cargo por cancelación. El monto del cargo dependerá de la antelación con que se realiza la cancelación de la reserva, y se aplicará sobre la base de los renglones 1050.0001 - 1050.0011 conforme al siguiente cuadro:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tiempo de aviso (previo a la fecha requerida de arribo)</th> <th>Cargo por Cancelación (el que resulte mayor)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Más de 365 días</td> <td>10% de la reservación o \$500</td> </tr> <tr> <td>Más de 180 a a 365 días</td> <td>20% de la reservación o \$600</td> </tr> <tr> <td>Más de 90 a 180 días</td> <td>50% de la reservación o \$900</td> </tr> <tr> <td>Más de 21 a 90 días</td> <td>60% de la reservación o \$1,100</td> </tr> <tr> <td>Más de 7 a 21 días</td> <td>70% de la reservación o \$1,300</td> </tr> <tr> <td>Más de 4 a 7 días</td> <td>80% de la reservación o \$1,600</td> </tr> <tr> <td>4 días o menos</td> <td>100% de la reservación</td> </tr> </tbody> </table>	Tiempo de aviso (previo a la fecha requerida de arribo)	Cargo por Cancelación (el que resulte mayor)	Más de 365 días	10% de la reservación o \$500	Más de 180 a a 365 días	20% de la reservación o \$600	Más de 90 a 180 días	50% de la reservación o \$900	Más de 21 a 90 días	60% de la reservación o \$1,100	Más de 7 a 21 días	70% de la reservación o \$1,300	Más de 4 a 7 días	80% de la reservación o \$1,600	4 días o menos	100% de la reservación	
Tiempo de aviso (previo a la fecha requerida de arribo)	Cargo por Cancelación (el que resulte mayor)																			
Más de 365 días	10% de la reservación o \$500																			
Más de 180 a a 365 días	20% de la reservación o \$600																			
Más de 90 a 180 días	50% de la reservación o \$900																			
Más de 21 a 90 días	60% de la reservación o \$1,100																			
Más de 7 a 21 días	70% de la reservación o \$1,300																			
Más de 4 a 7 días	80% de la reservación o \$1,600																			
4 días o menos	100% de la reservación																			
			Recargo por cancelaciones:																	
1050.0508	AR	1-Oct-18	Para buques neopanamax de Gas Natural Licuado (LNG) que cancelen su reserva entre 80 y 31 días antes de la fecha de reserva, en adición a la tarifa regular de cancelación -----	\$ 15,000.00																
1050.0509	AR MW	1-Oct-18 15-Oct-20	Para buques neopanamax de Gas Natural Licuado (LNG) que cancelen entre 30 y 15 días antes de la fecha de reserva, en adición a la tarifa regular de cancelación -----	\$ 25,000.00																
1050.0510	AR MW	1-Oct-18 15-Oct-20	Para buques neopanamax de Gas Natural Licuado (LNG) que cancelen con menos de 15 días antes de la fecha de reserva y no arriban para tránsito dentro de los próximos 7 días de su fecha de reserva; o para buques neopanamax tipo LNG que no cancelan su reserva y que no arriban dentro de los próximos 7 días de la fecha de su reserva, en adición a la tarifa regular de cancelación.	\$ 35,000.00																

9. Bibliografía

- [1] 'Web Canal de Panamá. Conoce la historia del canal.', <https://pancanal.com/es/conoce-la-historia-del-canal-de-panama/>. (Último acceso noviembre 2022).
- [2] 'Panamá inauguró la ampliación del Canal: costó 5.450 millones de dólares', *La Nacion*, Jun. 2016, Accessed: Nov. 08, 2022. [Online]. Available: <https://www.lanacion.com.ar/el-mundo/panama-inauguro-la-ampliacion-del-canal-costo-5450-millones-de-dolares-nid1912822/#:~:text=Panam%C3%A1%20inaugur%C3%B3%20la%20ampliaci%C3%B3n%20del%20Canal%3A%20cost%C3%B3%205.450%20millones%20de%20d%C3%B3lares,-La%20ampliaci%C3%B3n%20consiste>
- [3] 'Web Canal de Panamá, Descubre el canal ampliado.', <https://pancanal.com/es/descubre-el-canal-ampliado/>. (Último acceso octubre 2022).
- [4] 'Web Canal de Panamá. Informes Anuales', <https://pancanal.com/es/informes-anuales/>. (Último acceso octubre 2022).
- [5] Autoridad Canal de Panamá, 'Reglamento de Arqueo.pdf', 2019.
- [6] 'The money converter web. PAB/USD', <https://themoneyconverter.com/es/PAB/USD>. (Último acceso noviembre 2022)
- [7] Autoridad Canal de Panamá, 'Informe Anual 2016.pdf', 2016.
- [8] Autoridad Canal de Panamá, 'Informe Anual 2017.pdf', 2017.
- [9] Autoridad Canal de Panamá, 'Informe Anual 2018.pdf', 2018.
- [10] Autoridad Canal de Panamá, 'Informe Anual 2019.pdf', 2019.
- [11] Autoridad Canal de Panamá, 'Informe Anual 2021.pdf', 2021.
- [12] Autoridad Canal de Panamá, 'Informe Anual 2020.pdf', 2020.
- [13] Autoridad Canal de Panamá, 'Informe Anual 2015.pdf', 2015.
- [14] 'Web Canal de Panamá, Servicios Marítimos, Tarifas Marítimas.', <https://pancanal.com/es/servicios-maritimos/tarifas-maritimas/>. (Último acceso octubre 2022).
- [15] Autoridad Canal de Panamá, 'Peajes - 1010.0000.pdf'.

- [16] Autoridad Canal de Panamá, 'Servicio de Remolcador - 1020.0000.pdf'.
- [17] Autoridad Canal de Panamá, 'Pasacables - 1030.0000.pdf'.
- [18] Autoridad Canal de Panamá, 'Sistema de Reservación de transito - 1050.0000.pdf'.
- [19] Autoridad Canal de Panamá, 'Practicaje - 1060.0000.pdf'.
- [20] Autoridad Canal de Panamá, 'Cargos por el Uso del Canal de Navegación - 1070.0000.pdf'.
- [21] Autoridad Canal de Panamá, 'Fondeo y Amarre - 1110.0000.pdf'.
- [22] Autoridad Canal de Panamá, 'Tarifa de Agua Dulce - 1500.0000.pdf'.
- [23] 'Marine Traffic. MSC United VIII',
https://www.marinetraffic.com/es/ais/details/ships/shipid:753666/mmsi:636012807/imo:9302619/vessel:MSC_UNITED_VIII. (Último acceso noviembre 2022)
- [24] 'Marine Traffic. LNG Unity',
<https://www.marinetraffic.com/es/ais/details/ships/shipid:510/mmsi:636021105/imo:9306495>. (Último acceso noviembre 2022)
- [25] 'Marine Traffic. Lycaste Peace',
https://www.marinetraffic.com/es/ais/details/ships/shipid:1191288/mmsi:357261000/imo:9249336/vessel:LYCASTE_PEACE. (Último acceso Noviembre 2022).
- [26] Y. Arroyo Valverde, 'El Peaje en Panamá. Su cálculo y comparativa económica con rutas alternativas Trabajo Final de Grado', 2015.
- [27] 'Searates (WEB)'. <https://www.searates.com/es/services/distances-time/> (accessed Nov. 11, 2022).
- [28] El estrecho digital, 'El precio de los combustibles marítimos alcanza máximos históricos.', *El Estrecho Digital*, Mar. 2022.