

ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE

“ALMIRANTE MIGUEL GRAU”

Programa Académico de Marina Mercante
Especialidad Puente



**“CONOCIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES DEL CAPITULO 8
DEL TANKER SAFETY GUIDE CHEMICALS EN LA TRIPULACION
DEL BUQUE TANQUE PETROQUIMQUERO BOW CONDOR,
2020”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
OFICIAL DE MARINA MERCANTE**

PRESENTADO POR:

DIEGO ERNESTO ALEXANDER CALDERON PINTO

CALLAO, PERÚ

2020

**“CONOCIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES DEL CAPÍTULO 8
DEL TANKER SAFETY GUIDE CHEMICALS EN LA TRIPULACIÓN
DEL BUQUE TANQUE PETROQUIMICUERO BOW CONDOR,
2020”**

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a mis padres, hermanos y personas cercanas, quienes me apoyaron y siempre estuvieron conmigo para superar todos los obstáculos que se presentaron en todo este proceso.

AGRADECIMIENTO

Tengo un agradecimiento representativo hacia mi asesor Pedro José Rodenas Seytuque por la excelente orientación que me ha brindado para la elaboración de esta investigación.

INDICE

RESUMEN.....	10
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN.....	13
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.1. Descripción de la Realidad Problemática	16
1.2. Formulación del Problema	18
1.2.1. Problema General	18
1.2.2. Problemas Específicos	18
1.3. Objetivos de la Investigación	19
1.3.1. Objetivo General	19
1.3.2. Objetivos Específicos	19
1.4. Justificación de la investigación	19
1.4.1. Justificación teórica	20
1.4.2. Justificación practica	20
1.4.3. Justificación metodológica	20
CAPITULO II: MARCO TEORICO	21
2.1. Antecedentes de la investigación	21
2.1.1. Antecedentes Nacionales	21
2.1.2. Antecedentes Internacionales	21
2.2. Fundamentos Teóricos de la Investigación	26
2.2.1. Código Internacional para la Construcción y el Equipo de Buques que Transporten Productos Químicos Peligrosos a Granel – CIQ	26
2.2.1.1. Capítulo 2 del Código CIQ	27
Imagen 1: Tipos de Tanque.....	29
2.2.1.2. Capítulo 4 del Código CIQ	29
Imagen 2: Tanque independiente	30
Imagen 3: Tanque estructural.....	31
2.2.1.3. Capítulo 8 del Código CIQ	32
2.2.2. Anexo II del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL)	34
2.2.3. Buque tanque petroquímico Bow Condor	35
2.2.4. Tanker Safety Guide Chemicals	38
2.3. Formulación de Hipótesis	65
2.3.1. Hipótesis General	65

2.3.2. Hipótesis Específicas	65
2.3.3. Descripción de Variables	65
CAPITULO III: DISEÑO METODOLOGICO.....	66
3.1. Diseño de la Investigación	66
3.1.1. Tipo de investigación	66
3.1.2. Diseño y esquema de investigación	66
3.2. Población y Muestra	66
3.3. Operacionalización de la variable	67
3.4. Técnicas para la Recolección de Datos	67
3.4.1. Técnica	67
3.4.2. Instrumento	68
3.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos	69
CAPITULO IV: RESULTADOS.....	70
4.1. Resultados Estadístico Descriptivos	70
Tabla 1: Resultados estadísticos 1.1.	71
Tabla 2: Resultados estadísticos 1.2.	72
Tabla 3: Resultados estadísticos 1.3.	73
Tabla 4: Resultados estadísticos 1.4.	74
Tabla 5: Resultados estadísticos 1.5.	75
4.1.1. Descripción del resultado con respecto a la pregunta <i>¿Es la Sesión de Pre-lavado obligatorio, sugerido o a criterio del oficial encargado?</i>	76
Tabla 6: Pregunta 1.....	76
Imagen 4: Pregunta 1.	76
Imagen 5: Barras Pregunta 1.	77
4.1.2. Descripción del resultado con respecto a la pregunta <i>¿Contar con el Material Safety Data Sheet (MSDS) de los productos químicos y agentes químicos limpiadores abordo es obligatorio, una sugerencia o a criterio del Capitán?</i>	78
Tabla 7: Pregunta 2.....	78
Imagen 6: Pregunta 2.	78
4.1.3. Descripción del resultado con respecto a la pregunta <i>¿Quiénes deben tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?</i>	79
Tabla 8: Pregunta 3.....	79
Imagen 7: Pregunta 3.	80
Imagen 8: Barras Pregunta 3.	81

4.1.4. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Quiénes están autorizados a transitar por la cubierta de carga durante las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?	81
Tabla 9: Pregunta 4.....	81
Imagen 9: Pregunta 9.	82
4.1.5. Descripción del resultado con respecto a la pregunta Si el lavado de tanques o desgasificación se lleva a cabo con la embarcación amarrada a muelle ¿Quién o quienes deben autorizar la realización de las operaciones?	83
Tabla 10: Pregunta 5.	83
Imagen 10: Pregunta 10.....	83
Imagen 11: Barras Pregunta 5.	84
4.1.6. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿El personal en el muelle debe tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques o desgasificación? ¿Por qué?	85
Tabla 11: Pregunta 6.	85
Imagen 12: Pregunta 6.	85
Imagen 13: Barras Pregunta 6.	86
4.1.7. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Qué tipo de atmosfera pueden existir en un tanque de carga?	87
Tabla 12: Pregunta 7.	87
Imagen 14: Pregunta 7.	87
Imagen 15: Barras Pregunta 7.	88
4.1.8. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Cuándo se considera una atmosfera inerte en un tanque de carga?	89
Tabla 13: Pregunta 8.	89
Imagen 16: Pregunta 8.	89
Imagen 17: Barras Pregunta 8.	90
4.1.9. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Cuándo se detiene las operaciones de lavado en un tanque con atmosfera inerte?	91
Tabla 14: Pregunta 9.	91
Imagen 18: Pregunta 9.	91
Imagen 19: Barras Pregunta 9.	92
4.1.10. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Bajo qué porcentaje del Límite inflamable inferior (LFL) se debe encontrar la concentración de gases en un tanque de carga, para que se pueda utilizar agua caliente en el lavado? 93	
Tabla 15: Pregunta 10.	93
Imagen 20: Pregunta 10.....	93

Imagen 21: Barras Pregunta 10.....	94
4.1.11. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Se puede llevar a cabo una vaporización en un tanque de carga con atmosfera inflamable?	95
Tabla 16: Pregunta 11.....	95
Imagen 22: Pregunta 11.....	95
4.1.12. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Cuántas maneras de verificar el sondeo del tanque de carga existen?	96
Tabla 17: Pregunta 12.....	96
Imagen 23: Pregunta 12.....	97
Imagen 24: Barras Pregunta 12.....	98
4.1.13. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Cuándo se debe realizar un pre-lavado posterior a la descarga y antes que el buque zarpe del puerto de descarga, descargar el residuo de pre-lavado?	98
Tabla 18: Pregunta 13.....	99
Imagen 25: Pregunta 13.....	99
4.1.14. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿En qué momento se debe armar la máquina de lavado portátil con las líneas y mangueras de lavado?.....	100
Tabla 19: Pregunta 14.....	100
Imagen 26: Pregunta 14.....	100
Imagen 27: Barras Pregunta 14.....	101
4.1.15. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Qué se debe hacer con las aguas de lavado?.....	102
Tabla 20: Pregunta 15.....	102
Imagen 28: Pregunta 15.....	102
4.1.16. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Se puede combinar residuos de cargas de Anexo I y II del MARPOL en los tanques slop?	
103	
Tabla 21: Pregunta 16.....	103
Imagen 29: Pregunta 16.....	104
4.1.17. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Cómo debe programarse la ventilación de la acomodación y sala de máquinas durante la desgasificación?	105
Tabla 22: Pregunta 17.....	105
Imagen 30: Pregunta 17.....	105
4.1.18. Descripción del resultado con respecto a la pregunta Luego de corroborar que el tanque se encuentra libre de gases, ¿se debe testear de igual manera la atmosfera del tanque antes de ingresar?	106

Tabla 23: Pregunta 18.....	106
Imagen 31: Pregunta 18.....	107
4.2. Resultado por Dimensiones	108
4.2.1. Descripción de los resultados en la dimensión Supervisión y preparación al lavado de tanques y desgasificación	108
4.2.2. Descripción de los resultados en la dimensión Operaciones de lavado de tanques	108
4.2.3. Descripción de los resultados en la dimensión Depósito de residuos de lavado de tanques.....	109
4.2.4. Descripción de los resultados en la dimensión Desgasificación	109
CAPITULO V: DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	110
5.1. Discusión.....	110
5.2. Conclusiones.....	111
5.3. Recomendaciones.....	112
CAPITULO VI: FUENTES DE INFORMACION	114
Referencias Bibliográficas.....	114
ANEXOS	116
Apéndice A	116
Apéndice B	119
Apéndice C	124
Apéndice D	148

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar el nivel de conocimiento que tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto al Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals, y demostrar que los oficiales y marineros a bordo de esta embarcación tienen los conocimientos necesarios para llevar a cabo todas las operaciones de lavado y desgasificación, cumpliendo lo prescrito evitando cualquier situación de riesgo, para los tripulantes, la embarcación y el medio marino. La variable de la investigación está fraccionada en 04 dimensiones para su correcta evaluación. Para la recolección de datos se realiza un cuestionario a los oficiales y marineros de cubierta de la tripulación, en el cual se encuentran preguntas relacionadas con las 04 dimensiones de la variable a fin de darnos un resultado significativo. Posterior al llenado y recojo de los cuestionarios se cargaron los datos obtenidos en el programa ISPS para ser analizados y de esta manera darnos los resultados que permitirán afirmar o rechazar las hipótesis planteadas. Los resultados obtenidos con respecto a las dimensiones son los siguientes: Supervisión y preparación al lavado de tanques y desgasificación: resultado promedio de 86.7% de aciertos en esta dimensión, un nivel de conocimiento muy alto en la tripulación; Operaciones de lavado de tanques: resultado promedio de 73.8% de aciertos en esta dimensión, nivel de conocimiento alto en la tripulación; Depósito de residuos de lavado de tanques: resultado promedio de 100.0% de aciertos en esta dimensión, un nivel de conocimiento perfecto en la tripulación; y finalmente Desgasificación: resultado promedio de 100.0% de aciertos en esta dimensión, un nivel de conocimiento perfecto en la tripulación. La presente investigación luego de analizar los resultados concluye que la tripulación del buque tanque

petroquimiquero Bow Condor, 2020 tiene un nivel de conocimiento muy alto con respecto al Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals, representado con un 83.9%.

ABSTRACT

This research has as objective determining the level of knowledge that the crew of the petrochemical tanker Bow Condor, 2020, has with respect to Chapter 8 of the Tanker Safety Guide Chemicals, and demonstrating that officers and sailors on board this ship have the necessary knowledge to carry out all the tank cleaning and gas freeing operations, complying with the requirements and avoiding any risk situation for the crew, the ship and the marine environment. The research variable is divided into 04 dimensions for its correct evaluation. For data collection, a questionnaire is made to the crew deck officers and sailors, in which questions related to the 04 dimensions of the variable are found in order to give us a meaningful result. After filling in and collecting the questionnaires, the data obtained in the ISPS program will be loaded to be analyzed and in this way give us the results that will allow to affirm or reject the hypotheses raised. The results obtained with respect to the dimensions are the following: Supervision and preparation for tank cleaning and gas freeing: average result of 86.7% of correct answers in this dimension, a very high level of knowledge in the crew; Tank cleaning operations: average result of 73.8% of correct answers in this dimension, high level of knowledge in the crew; Disposal of tank washing: average result of 100.0% correct answers in this dimension, a level of perfect knowledge in the crew; and finally Gas Freeing: average result of 100.0% correct answers in this dimension, a perfect level of knowledge in the crew. The present investigation after analyzing the results concludes that the crew of the petrochemical tanker Bow Condor, 2020 has a very high level of knowledge regarding Chapter 8 of the Tanker Safety Guide Chemicals, represented by 83.9%.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como propósito principal dar a conocer el nivel de conocimiento que tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor en el año 2020, con respecto al capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals. La línea de investigación está enmarcada en el cuidado en las operaciones de carga y descarga, la cual se encuentra dentro del área de investigación acerca de la estiba y operaciones de buque. El Tanker Safety Guide Chemicals es uno de los libros más importantes para un buque químico, todo buque químico lleva un ejemplar de este en su biblioteca, puesto que en este libro se encuentra todo con respecto a los buques químicos, como por ejemplo: las propiedades y riesgos que pueden tener los productos químicos que se transportan, precauciones a tomar para la carga, descarga, amarres, trabajos, comunicación y accesos, protección de la tripulación y el buque, convenios y códigos relacionados con los buques químicos, monitoreo y control de los distintos sistemas que forman parte del buque químico, especificaciones para las operaciones de carga de químicos, inertización de tanques, lavado de tanques y desgasificación de tanques, procedimientos a llevar a cabo para entrar a espacios cerrados y también procedimientos de emergencia. Todos los temas desarrollados en el Tanker Safety Guide Chemicals son importantes, sin embargo hay un capítulo en específico, Capítulo 8, que habla con respecto a un tema muy particular en buques químicos, que es el lavado de tanques y la desgasificación. Los buques tanque petroleros, que son muy similares a los químicos, también desarrollan el lavado de tanques y la desgasificación, pero no con la misma frecuencia ni rigurosidad que los buques químicos, esto debido a que en los buques petroleros usualmente llevan la misma carga o cargas similares en todos

los puertos, sin embargo en los buques quimiqueros se lleva carga segregada en prácticamente todos estos buques y es carga distinta por puerto, por eso casi siempre luego de la descarga se tiene que lavar el tanque tomando en consideración la siguiente carga, y esto hace como tema particular en quimiqueros al lavado de tanques y la desgasificación en quimiqueros.

Al ser el Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals, llamado “Tank Cleaning and Gas Freeing”, uno de los más importantes y particulares para los buques quimiqueros, es lógico y racional que la tripulación deba tener un conocimiento razonable con respecto a este capítulo, específicamente la tripulación de cubierta, incluyendo oficiales y marineros, ya que ellos son los responsables de estas operaciones abordo, del lavado de tanques y la desgasificación de tanques. Es por esta razón que el propósito de esta investigación es verificar y comprobar que el nivel de conocimiento con respecto al Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals en la tripulación de cubierta del buque tanque petroquímico Bow Condor del año 2020, está en el promedio o encima de este, lo cual significa que la tripulación se encuentra apta para poder desarrollar las operaciones de lavado de tanques y desgasificación de los tanques, sin atentar ni poner en riesgo la vida humana, ni la carga o el buque o el medio ambiente marino.

La presente investigación se desarrolla de acuerdo con los siguientes capítulos:

El Capítulo I desarrolla la realidad problemática de la investigación, a su vez se exponen los problemas y objetivos tanto generales como específicos. El presente capítulo finaliza justificando la investigación teórica, práctica y metodológicamente.

El Capítulo II desarrolla los fundamentos teóricos de la investigación, esto se refiere a los antecedentes nacionales e internacionales que se toman como referencia para llevar a cabo el presente estudio, y al mismo tiempo a la información recopilada para poder realizar correctamente la evaluación en la investigación. Finalmente se expone las hipótesis y variables de la presente investigación.

El Capítulo III desarrolla el diseño de la investigación, que en este caso es no experimental, se expone la población y muestra con la cual se lleva a cabo la medición y análisis, se presenta la manera en la cual se operacionaliza las variables para obtener temas a ser aplicados en el cuestionario, y referente a este tema, en este tercer capítulo también se desarrolla las técnicas para la recolección de datos, el procesamiento y el análisis de estos.

El Capítulo IV presenta los resultados obtenidos luego del estudio y análisis correspondiente, mediante tablas o gráficas, las cuales se interpretan adecuadamente para dar un buen entendimiento de estos.

El Capítulo V desarrolla la comparación entre los distintos antecedentes que se consideraron en la presente investigación, para demostrar si tienen o no concordancia con los resultados obtenidos, asimismo en este quinto capítulo se desarrollan las conclusiones y recomendación con respecto al resultado que se obtuvo con el análisis de los datos recopilados.

El Capítulo VI expone las fuentes de información utilizadas en la presente investigación para desarrollar los antecedentes nacionales e internacionales, y la información teórica necesaria que son la base de este estudio.

Conocimiento de las prescripciones del Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals en la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

La marina mercante es reconocida a nivel mundial como la que mueve al mundo, esto debido a que los buques mercante navegan de continente a continente, navegando por días, semanas e inclusive más de un mes, transportando todo tipo de mercancías, y afrontando distintas condiciones ambientales en el mar. La marina mercante al transportar todo tipo de mercancías a nivel mundial, obviamente tiene también todo tipo de buque para cada mercancía, como por ejemplo buques containeros, petroleros, quimiqueros, gaseros, reefer, ro-ro, de carga general, ferry, ganaderos y otros, pero para esto la tripulación de cada uno de estos buques debe tener una preparación especializada y adquirir experiencia en el tipo de buque específico, puesto que dependiendo de la mercancía que transportan el buque tiene distintos sistemas para mantener en óptimas condiciones a la tripulación, el buque, la carga y el medio ambiente.

Los buques tanque quimiqueros están dentro del grupo de buques que transportan carga peligrosa, según el Convenio Internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, en adelante STCW 2010, Capítulo V, Regla V/1-1, los requisitos mínimos a cumplir por parte de capitanes, oficiales y marineros de buques petrolero y quimiqueros son los siguientes: la posesión del título de formación básica en operaciones de carga en petroleros y quimiqueros, cumplir la formación básica estipulada en la sección A-VI/1 y las

normas de competencia del párrafo 1 de la sección A-V/1-1, del código de formación.

El conocimiento que debe tener la tripulación de un buque quimiquero tiene que ser basto con respecto a todos los temas que envuelven las operaciones y sistemas de este tipo de buque tan complejo. El Tanker Safety Guide Chemicals, en adelante TSGC, es un libro guía para todos los buques quimiqueros, ya que tiene todos los temas necesarios a conocer para las óptimas labores en un buque quimiqueros, el TSGC recopila la información específica que tiene que ver con buques quimiqueros de distintos convenios, códigos y manuales. Entre todos los temas que componen el TSGC, uno de los más importantes es el desarrollado en el Capítulo 8, el cual nos brinda información acerca de los procedimientos, precauciones y todo con respecto al lavado de tanques y la desgasificación de los tanques, a lo cual dándole un correcto cumplimiento se garantiza el cuidado de la salud de los tripulantes, de la carga, de los tanques, del buque y del medio ambiente.

El buque tanque petroquimiquero Bow Condor, en adelante M/T Bow Condor, es un buque de bandera de Marshall Island, el cual transporta todo tipo de químicos por distintos puertos de América del Norte, Centro y Sur. Es un buque que transporta carga segregada, esto quiere decir que el buque al tener 30 tanques, no transporta una sola carga, transporta de 2 a más cargas distintas, es por ello que en este buque se lavan los tanques saliendo de cada puerto, tomando en consideración la siguiente carga.

Frente a la importancia que se le da al Capítulo 8 del TSGC, que refiere al lavado de tanques y la desgasificación en los tanques, y a la frecuencia con la que

el M/T Bow Condor desarrolla el lavado de tanques y la desgasificación debido a su tipo de transporte de carga química, es que en esta investigación se mide y describe el nivel de conocimiento de las prescripciones del Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals en la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor en el año 2020, para de esta manera garantizar y comprobar que la tripulación de cubierta (oficiales y marineros) tienen un conocimiento promedio o mayor del promedio, con respecto al Capítulo destacado.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Qué nivel de conocimiento tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto al Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals?

1.2.2. Problemas Específicos

¿Qué nivel de conocimiento tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto a la supervisión y preparación para un lavado de tanques y desgasificación?

¿Qué nivel de conocimiento tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto al lavado de tanques?

¿Qué nivel de conocimiento tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto a las disposiciones para el depósito de residuos de lavado de tanques y slops?

¿Qué nivel de conocimiento tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto a la desgasificación de los tanques?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Determinar el nivel de conocimiento que tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto al Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals

1.3.2. Objetivos Específicos

Determinar el nivel de conocimiento que tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto a la supervisión y preparación para un lavado de tanques y desgasificación.

Determinar el nivel de conocimiento que tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto al lavado de tanques.

Determinar el nivel de conocimiento que tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto a las disposiciones para el depósito de residuos de lavado de tanques y slops.

Determinar el nivel de conocimiento que tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto a la desgasificación de los tanques.

1.4. Justificación de la investigación

La presente investigación tiene una importancia representativa y también se justifica de distintas maneras por las siguientes razones:

1.4.1. Justificación teórica

La presente investigación aportara teóricamente ampliar en el conocimiento con respecto al lavado de tanques y la desgasificación en los buques quimiqueros, puesto que para poder medir en nivel de conocimiento con respecto a este tema en la tripulación del buque tanque petroquimiquero primero se desarrolla la información perteneciente al Capítulo 8 del TSGC.

1.4.2. Justificación practica

La justificación práctica de la presente investigación se verá reflejada en el buen desarrollo de las operaciones de lavado de tanques y la desgasificación de los tanques, puesto que a pesar que los oficiales y marineros de cubierta tienen un adecuado conocimiento con respecto al capítulo 8 del TSGC, con el cuestionario completo por ellos recordaran algunos detalles olvidados con respecto al tema en mención, y de esta manera mejoraran su labor en el lavado de tanques y la desgasificación en los tanques del M/T Bow Condor, garantizando el cuidado de la vida humana del buque, el cuidado de la carga y los tanques del buque, del buque en sí y del medio ambiente.

1.4.3. Justificación metodológica

A nivel metodológico la presente investigación se justifica puesto que mediante un instrumento de medición documentado en forma de cuestionario será medido y analizado el nivel de conocimiento de las prescripciones del Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals en la tripulación del buque tanque

petroquimiquero Bow Condor, 2020, para que de esta manera se garantice que mencionada tripulación tiene un conocimiento suficiente para no poner en riesgo la vida humana, la carga, el buque, ni el medio ambiente. Por otro lado este cuestionario será validado de manera cualitativa mediante expertos y/o jueces y cuantitativa mediante métodos estadísticos, es por ello que este cuestionario podrá ser utilizado posteriormente en investigaciones futuras por parte de cadetes u oficiales que estén interesados en recopilar datos con respecto al capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals, en otras embarcaciones o en la misma embarcación, pero con otra tripulación.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Nacionales

No se encontraron antecedentes nacionales relacionados con la presente investigación titulada “Conocimiento de las prescripciones del Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals en la tripulación del buque tanque petroquimiquero Bow Condor, 2020”

2.1.2. Antecedentes Internacionales

En el ámbito internacional no se ha tocado directamente el tema con respecto al conocimiento de las prescripciones del Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals, sin embargo, ya se han realizado estudios e investigaciones sobre temas que tienen que ver con el Capítulo 8 del TSGC, que es el lavado de tanques y la desgasificación en los tanques.

El lavado de tanques es una operación muy segura, siempre y cuando se realice correctamente cumpliendo las normas de seguridad, de lo contrario se puede obtener como resultado del lavado de tanques una desastrosa consecuencia (Gning, Control de atmósferas de tanques en petroleros, 1992, pág. 52).

Esta afirmación fue expuesta por Abdou Gning en su disertación para la Maestría en ciencias en asuntos marítimos, de la cual podemos entender que para una operación de lavado de tanques eficiente y segura hay que cumplir de manera correcta todas las normas de seguridad para de esta manera evitar cualquier consecuencia perjudicial, es por ello que para conocer el nivel conocimiento que tiene la tripulación del M/T Bow Condor con respecto al lavado de tanques se le evaluara cuanto saben del Capítulo 8 del TSGC.

Un tanque libre de gases es aquel tanque donde se ha introducido el suficiente aire a fin de reducir el nivel de cualquier gas inflamable, toxico o inerte y consecuentemente se pueda realizar una inspección del tanque, asimismo para realizar reparaciones en el tanque (Gning, Control de atmósferas de tanques en petroleros, 1992, pág. 61).

En esta cita recogida de la disertación de Abdou Gning para su Maestría en ciencias en asuntos marítimos, nos da a conocer la finalidad de la desgasificación de los tanques, ya que al no reducir a un nivel apropiado los gases inflamables,

tóxicos o inerte antes de ingresar a un tanque para realizar una inspección o reparación, alguien puede resultar afectado por estos gases e inclusive puede morir a causa de estos.

(Gning, 1992) concluye en su disertación que a pesar que en las operaciones de los buque tanque existen riesgos, asimismo en la atmosfera de sus tanques de carga, estos riesgos pueden ser controlados si se toman en cuenta las precauciones pertinentes para llevar a cabo las operaciones de manera segura, y también es de suma importancia y ayuda mantener a la tripulación entrenada y con los conocimientos adecuados con respecto a las operaciones de abordó (pág. 92).

Con un enfoque más específico con respecto al lavado de tanques y desgasificación en un buque quimiquero, tomamos en cuenta la información obtenida del Trabajo de fin de Master Universitario en Náutica y gestión de transporte marítimo de (Carrera, 2019) titulado “Estudio/guía de Limpieza de Tanques de un Barco MR-IMOII”, el cual se desarrolló con el objetivo de realizar un estudio/guía de la limpieza de tanques de un barco IMO II, llevando a cabo objetivos específicos como la clasificación de un buque quimiquero tipo II, tipo de carga que transporta, reconocimiento del sistema de lavado de tanques que se empleara en este tipo de embarcación, descripción de los procedimientos y métodos a llevar a cabo en el lavado de los tanques de carga, y la recopilación de medidas para la seguridad en general (pág. 5).

Demostró que las razones principales para llevar a cabo un lavado de tanque en un buque quimiquero es para la eliminación de sedimentos y evitar su acumulación, cargar diferente producto o uno no compatible con el anterior, realizar inspecciones o reparaciones dentro del tanque de carga, llevar la embarcación a

dique o por cumplir con la normativa de algunos canales o puertos, asimismo con el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, en adelante Convenio MARPOL, y también por requisito del Charter Party. Además, explicó que sea cual sea la razón para realizar el lavado de un tanque, la elección del método de lavado y la duración de este va a depender de ciertos factores, tales como las propiedades de la carga a limpiar, requisitos de la carga posterior a cargar, temperatura del ambiente, tipo de mamparo en los tanques, con respecto al recubrimiento, experiencia del personal, maquinaria y sistemas disponibles y principalmente el tiempo disponible; es por ello que la planificación del lavado de tanques es la pieza clave de esta operación y por esta misma razón debe ser planificado por el personal cualificado, como puede ser el Capitán, Primer Oficial, Jefe de Máquinas o el Oficial encargado de la carga. Un adecuado procedimiento de lavado de tanques debe tener las siguientes etapas: prelavado, limpieza, enjuague, lavado, vapor, drenaje y secado, sin embargo dependiendo del plan adecuado desarrollado, tomando en cuenta el tipo de carga, tanque, maquinaria, sistemas y tiempo; algunas etapas del lavado de tanques, serán omitidas y otras tendrán una duración reducida o aumentada (pág. 15-17).

Se entiende en lo antes mencionado por Carrera, en su trabajo de fin de Master, que la operación del lavado de tanques es un tema muy cuidadoso, en el cual hay que tener muchos puntos a considerar desde la planificación hasta la realización e inspección, también nos explica que el procedimiento del lavado de tanques lleva ciertas etapas, las cuales se omiten o reducirá o ampliará la duración dependiendo de ciertos factores correspondientes a la carga, tanque o tiempo para realizar el lavado.

Asimismo, (Carrera, Estudio/guía de limpieza de tanques de un barco MR-IMOII, 2019) sostiene que se define a un tanque como libre de gases, luego de haber introducido el suficiente aire fresco a fin de reducir el nivel de gases tóxicos, inflamables o inertes, lo cual se corroborara con un detector de gases adecuado para el tipo de gas; y luego de haber aumentado el nivel de oxígeno a un 21% (pág. 35).

En este punto del Trabajo de fin de Master Universitario en Náutica y gestión de transporte marítimo de Carrera, nos detalla los requerimientos para considerar a un tanque como libre de gases, luego confirmar que el tanque se encuentra en estas condiciones mencionada, se puede llevar a cabo trabajos en caliente dentro del tanque o la inspección del tanque de ser necesaria, tanto por el oficial encargado del lavado de tanques, el capitán o el inspector designado a evaluar el tanque antes de la carga.

Concluyendo que el centro de una buena limpieza de tanques está en el uso del equipo mecánico adecuado, con el producto químico que sea necesario para realizar la limpieza, y siendo aplicado de la manera correspondiente al residuo de la carga anterior y también tomando en cuenta el producto químico que se cargará posteriormente (pág. 45).

Tomando en consideración los antecedente de (Castiello, 2019) en su Trabajo de Fin de Master Universitario en Náutica y Gestión de Transporte Marítimo titulado “Estudio de Limpieza de Tanques de un Buque Tanque Petrolero”, el cual se realizó con el objetivo de demostrar que al realizar un mal lavado de tanques presenta algunos riesgos y peligros que atentan contra la tripulación, la

embarcación y la carga, asimismo para demostrar las precauciones que se deberían tomar para evitar estos peligros (pág. 4).

Se sostiene que el lavado de tanque es de mucha importancia para velar por la seguridad operacional de la embarcación, asimismo para proteger el medio marino y prevenir la contaminación. Además, sostiene que de tener concentraciones elevadas de carga el residuo posterior al lavado de un tanque, no se debe echar estos residuos al mar por la contaminación que puede generar, ya que permanecerá en la superficie mucho tiempo generando contaminación al medio marino, entonces la solución a ello sería mantener este residuo a bordo y descargarse en los terminales de carga, las cuales tengan las instalaciones pertinentes para recibir estos residuos; mientras no se encuentre un terminal adecuado para la descarga del residuo debe mantenerse el residuo mencionado en el buque, en ningún caso se debe descargar este residuo al mar, a menos que la embarcación o el personal se encuentre en peligro y amerite la descarga de mencionado residuo al mar (pág. 5).

2.2. Fundamentos Teóricos de la Investigación

2.2.1. Código Internacional para la Construcción y el Equipo de Buques que Transporten Productos Químicos Peligrosos a Granel – CIQ

El Código Internacional para la Construcción y el Equipo de Buques que Transporten Productos Químicos Peligrosos a Granel, en adelante Código CIQ, es aquel que proporciona las normas internacionales para llevar a cabo de manera segura el transporte marítimo de productos químicos líquidos peligrosos y nocivos a granel, a fin de minimizar el riesgo en la tripulación, el buque y el medio ambiente marino. El Código CIQ proporciona las normas para el diseño y para la construcción

de las embarcaciones y el equipo a llevar correspondientemente con la naturaleza de los productos involucrados.

El Código CIQ se amplía en el año 1985, en el mes de diciembre por medio de la resolución MEPC.19 (22), considerando ahora aspectos relacionados con la contaminación del medio marino y su aplicación se da para los buques cuya construcción sea posterior al día 1 del mes de Julio de 1986, cabe resaltar que aquellas embarcaciones cuya construcción sea antes de la fecha mencionada, deben hacer cumplimientos de los requisitos prescritos en el Código para la Construcción y el Equipo de los Buques que Transporten Productos Químicos Peligrosos a Granel, en adelante Código BCH; es por ello que al ser el M/T Bow Condor construido el años 2000 se rige bajo las prescripciones de Código CIQ.

Según la (OMI, Código Internacional para la Construcción y el Equipo de Buques que Transporten Productos Químicos Peligrosos a Granel, 2014):

Se considera como buque tanque quimiquero a toda aquella embarcación que haya sido construido o adaptado y que se utilice para el transporte a granel de cualquier de todos los productos líquidos considerados en el capítulo 17 del Código CIQ (pág. 22)

2.2.1.1. Capítulo 2 del Código CIQ.

Según la (OMI, Código Internacional para la Construcción y el Equipo de Buques que Transporten Productos Químicos Peligrosos a Granel, 2014), los buques tanque quimiqueros que se rigen bajo el Código CIQ serán construidos de acuerdo a una de las siguientes normas:

- Buque de tipo 1: todo aquel buque tanque quimiquero que transporte carga líquida indicada en el capítulo 17 del Código CIQ, específicamente productos de nivel de riesgo grave para el medio ambiente y para la seguridad, en consecuencia tienen la exigencia de adoptar medidas preventivas con máximo rigor a fin de impedir el escape en cargamentos constituidos por tales productos.
- Buque de tipo 2: todo aquel buque tanque quimiquero que transporte carga líquida indicada en el capítulo 17 del Código CIQ, específicamente productos de nivel de riesgo considerablemente grave para el medio ambiente y para la seguridad, en consecuencia tienen la exigencia de adoptar importantes medidas preventivas a fin de impedir el escape en cargamentos constituidos por tales productos.
- Buque de tipo 3: todo aquel buque tanque quimiquero que transporte carga líquida indicada en el capítulo 17 del Código CIQ, específicamente productos de nivel de riesgo suficientemente grave para el medio ambiente y para la seguridad, en consecuencia tienen la exigencia de adoptar medidas de contención moderadas para acrecentar la aptitud de la embarcación y de esta manera se conserve la flotabilidad posterior a una avería (p. 84).

TYPE 1 SHIP

b must be no less than 11.5m or $B/5$,
whichever is least,
but no less than 0.76m
h must be no less than 6m or $B/15$,
whichever is least,
but no less than 0.76m

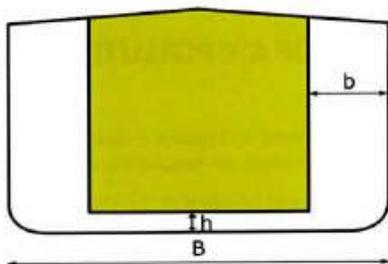


Figure 4.1 – Type 1 Ship

TYPE 2 SHIP

b must be no less than 0.76m
h must be no less than 6m or $B/15$,
whichever is least,
but no less than 0.76m

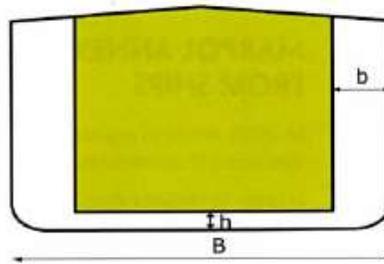


Figure 4.2 – Type 2 Ship

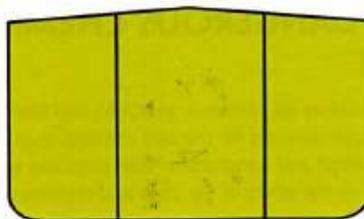
TYPE 3 SHIP

Figure 4.3 – Type 3 Ship

Imagen 1: Tipos de Tanque

Fuente: Tanker Safety Guide Chemicals (pág. 84)

2.2.1.2. Capítulo 4 del Código CIQ.

Según la (OMI, Código Internacional para la Construcción y el Equipo de Buques que Transporten Productos Químicos Peligrosos a Granel, 2014), existen 4 tipos de tanque:

- Tanque Independiente: tanque diseñado para contener la carga, que no es parte del buque y tampoco está adherida de alguna manera a la embarcación. La finalidad del tanque independiente es que no sea sometido a las consecuencias de los esfuerzos o del movimiento que sufre el casco del buque, eliminando o en todo caso reduciendo al mínimo estas

consecuencias en este tipo de tanque. El tanque independiente con respecto a la integridad estructural del casco de la embarcación, no es esencial.

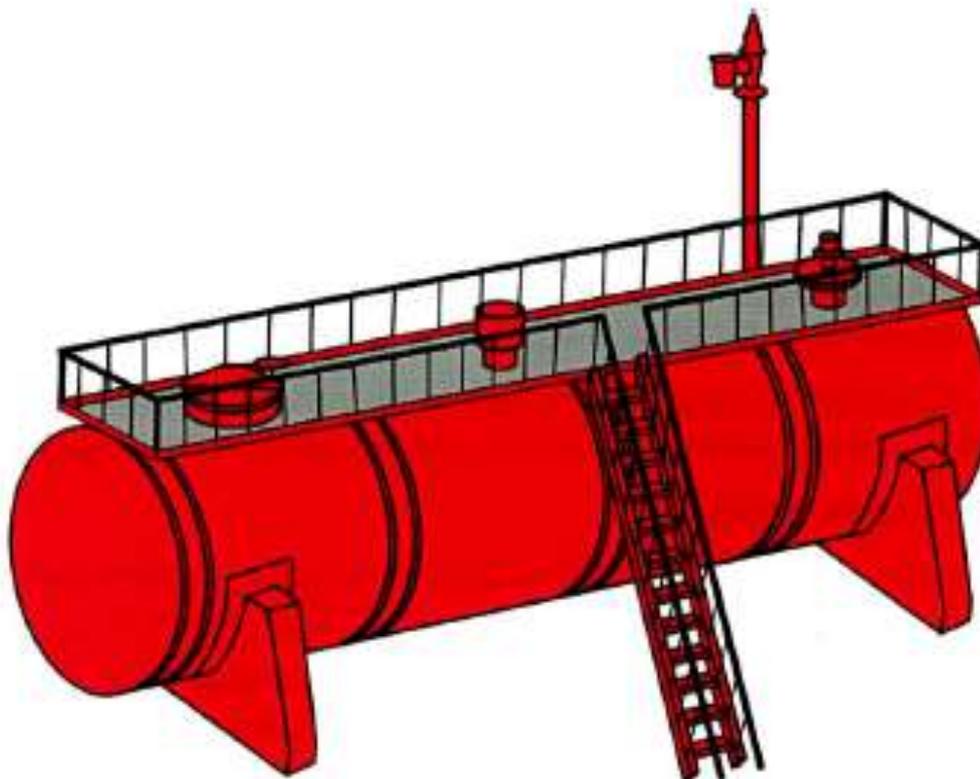


Imagen 2: Tanque independiente

Fuente: Tanker Safety Guide Chemicals (pág. 85)

- Tanque Estructural: tanque diseñado para contener la carga, este tipo de casco es parte del casco de la embarcación, asimismo está sometido a los esfuerzos desarrollados al actuar la carga sobre el tanque. El tanque estructural con respecto a la integridad estructural del caso de la embarcación, es esencial normalmente.

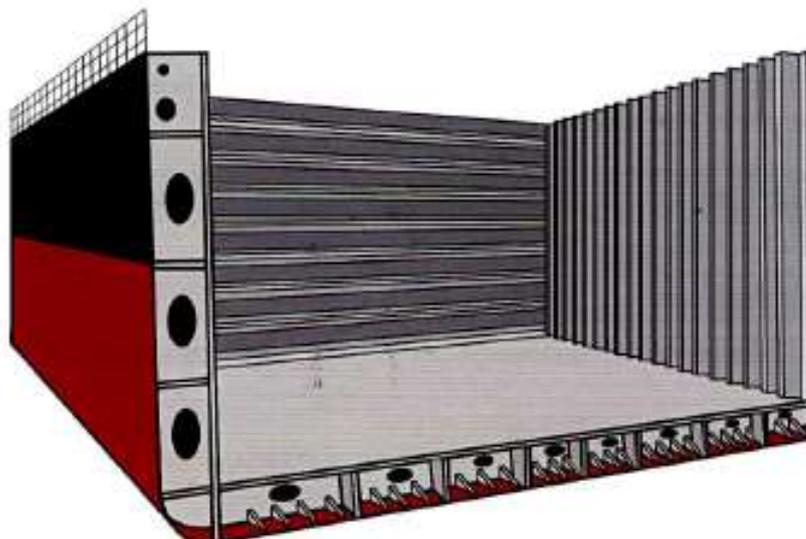


Imagen 3: Tanque estructural

Fuente: Tanker Safety Guide Chemicals (pág. 85)

- Tanque de Gravedad: este tipo de tanque se caracteriza ya que su presión manométrica de proyecto no superará los 0.07 Mpa en la tapa. Este tipo de tanque será construido superando las pruebas según las normas reconocidas para dar conformidad de su eficiencia, se debe tomar en cuenta también la temperatura en el transporte, asimismo la densidad relativa del producto a cargar. El Tanque de gravedad no necesariamente debe ser estructural, si no también puede ser independiente.
- Tanque de Presión: este tipo de tanque se caracteriza ya que su presión manométrica de proyecto superará los 0.07 Mpa en la tapa. Este tipo de tanque será independiente específicamente, no puede ser un tanque de presión estructural, asimismo un tanque de presión permitirá que sea aplicado los criterios de proyecto relativos a recipientes de presión conforme a las normas reconocidas (pág. 26-27).

2.2.1.3. Capítulo 8 del Código CIQ.

Según la (OMI, Código Internacional para la Construcción y el Equipo de Buques que Transporten Productos Químicos Peligrosos a Granel, 2014):

8.5. Desgasificación de los tanques de carga

La desgasificación de los tanques se llevara a cabo en la situación que se transporte carga que no tenga permitido el uso de respiración libre, la desgasificación se realizara a fin de reducir al mínimo el riesgo que puede ocasionar la dispersión de vapores inflamables o tóxicos en la atmosfera, asimismo la mezcla de vapores tóxicos en inflamables en el interior de un tanque de carga. En consecuencia, la operación de desgasificación de los tanques de carga se realizara bajo los siguientes parámetros:

- mediante los orificios de respiración que se especifican en los puntos 8.3.4 y 9.3.5 del Código CIQ, o
- mediante orificios de salida con una ubicación a un mínimo de 2mts. sobre el nivel de la cubierta de los tanques de carga, la velocidad vertical mínima de salida debe ser 30m/s, la cual deberá mantenerse durante la operación de la desgasificación, o
- mediante orificios de salida con una ubicación a un mínimo de 2mts. sobre el nivel de la cubierta de los tanques de carga, la velocidad vertical mínima de salida debe ser 20m/s, estos orificios de salida deberán encontrarse debidamente protegidos con los dispositivos adecuado para el impedimento del paso de las llamas.

Los orificios de salida mencionados pueden ser, tanto tuberías fijas como portátiles.

En el momento que en los orificios de salida la concentración de vapores inflamables se encuentre en un 30% del límite inflámale inferior, asimismo en la situación que se trate de un producto tóxico que no arriesgue de manera importante la salud con su concentración de vapores, se podrá continuar con la operación de desgasificación de los tanque de carga, pero esta vez al nivel de la cubierta de los tanques de carga.

Cuando el sistema de desgasificación cumpla con las disposiciones del párrafo 8.5.1 del código CIQ, consiguiendo las velocidades de salida según las exigencias dispuestas en 8.5.1.2 y 8.5.1.3 del código CIQ, se tomara en cuenta los siguientes aspectos:

- que materiales fueron utilizados para la construcción del sistema de desgasificación;
- que tiempo se requiere para llevar a cabo la operación de desgasificación;
- características de flujo en los ventiladores a ser utilizados para la operación de desgasificación;
- la presión que se puede perder a causa de los conductos, tuberías y por los orificios de salida y entrada en los tanques de carga;
- que presiones se alcanzaran en el medio accionar del ventilador; y
- la densidad obtenida al mezclarse el vapor con el aire de la carga correspondiente a los diferentes productos que serán transportados (pág. 39-40).

2.2.2. Anexo II del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL)

El Anexo II del Convenio MARPOL entro en vigor en el año 1983, el día 2 del mes de Octubre, a fin de proporcionar la reglas para prevenir la contaminación por sustancias nocivas líquida transportada a granel, con respecto a las descargas de los residuos de las sustancias líquidas nocivas, las cuales solo deben ser descargadas en instalaciones de recepción, a menos que se dé cumplimiento con ciertas concentraciones de la carga en los residuos y ciertas condiciones dependiendo de la categoría de la sustancia.

Según la (OMI, Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, Anexo II, 2017), las sustancias líquidas nocivas transportadas a granel se clasifican en 4 categorías:

- Categoría X: toda aquella sustancia líquida nociva que de ser descargadas al mar por operaciones de lavado o deslastrado de los tanques de carga, considera un riesgo grave para el medio marino o la salud de los seres humanos; consecuentemente está prohibida la descarga de estas sustancias en el medio marino.
- Categoría Y: toda aquella sustancia líquida nociva que de ser descargadas al mar por operaciones de lavado o deslastrado de los tanques de carga, considera un riesgo para el medio marino o la salud de los seres humanos o podría perjudicar los alicientes recreativos u otros usos legítimos del mar; consecuentemente la descarga de estas sustancias en el medio marino se realizara bajo limitaciones en relación a la calidad y cantidad a descargar.

- Categoría Z: toda aquella sustancia líquida nociva que de ser descargadas al mar por operaciones de lavado o deslastrado de los tanques de carga, considera un riesgo leve para el medio marino o la salud de los seres humanos; consecuentemente la descarga de estas sustancias en el medio marino se realizara bajo restricciones menos rigurosas en relación a la calidad y cantidad a descargar.
- Otras Sustancias: la sustancias calificadas como OS (Otras Sustancias) según el Capítulo 18 del Código CIQ en la columna que corresponde a la categoría de contaminación, no pertenecen a ninguna de las anteriores categorías. Actualmente la descarga de estas sustancias al mar por operaciones de lavado o deslastrado de los tanques de carga no presenta ningún peligro para el medio marino, ni la salud de los seres humanos, ni los alicientes recreativos y otros usos legítimos del mar. Se podrá descargar, sin seguir prescripciones del Anexo II del Convenio MARPOL, aguas de lastre o sentina u otros residuos o mezclas que solo contengan sustancias categorizadas como "Otras Sustancias"(pág. 185).

2.2.3. Buque tanque petroquímico Bow Condor

El buque tanque petroquímico Bow Condor es una embarcación que transporta carga química de manera segregada, lo que se refiere a que transporta distintos productos químicos en los distintos tanque de carga que este buque tiene, el M/T Bow Condor tiene 30 tanques de carga, 15 a babor y 15 a estribor, no necesariamente los 30 tanques con las mismas dimensiones. La construcción del M/T Bow Condor se llevó a cabo en Japón, en el astillero llamado USUKI SHIPYARD CO. LTD., siendo entregado en el año 2000, mes de junio, día 29.

ODFJELL Chemical Tankers AS es el armador del M/T Bow Condor, las oficinas principales del armador están ubicado en Bergen, en el país de Noruega. FLUMAR TRANSPORTES DE QUIMICOS E GASES LTDA. es el operador comercial y operador técnico del M/T Bow Condor y de otras embarcaciones de Odfjell que navegan más que todo es el área sudamericano, las oficinas principales de FLUMAR se encuentran ubicadas en Sao Paulo, en el país de Brasil. Las características principales del M/T Bow Condor son las siguientes:

Nombre del buque		BOW CONDOR	
Call Sign		V7CK7	
N° Oficial		5277	
N° OMI		9214032	
N° MMSI		538 005277	
Bandera		Marshall Islands	
Puerto de Registro		Majuro	
Sociedad Clasificadora		ABS	
Tipo de buque		Buque Tanque Quimiquero Tipo II	
Tipo de Casco		Doble Casco	
Tonelaje de Registro Bruto (G.T.)		9208.00 t	
Tonelaje de Registro Neto (N.T.)		5047.00 t	
Suez Net Tonnage		8310.85 t	
Panama Canal Net Tonnage		5047.00 t	
Tonelaje de Peso Muerto (D.W.T.)	CONDICIÓN DE CARGA	VERANO	16121.00 t
		TROPICAL	16605.00 t
		INVIERNO	15639.00 t
Eslora (L.O.A)		133.00 m	
Eslora entre perpendiculares (L.B.P)		125.25 m	
Manga (Breadth)		22.7m	
Calado de verano (Summer Draft)		9.24 m	
Francobordo de verano (Summer Freeboard)		2.86 m	
Puntal (Depth)		12.1 m	
De quilla a mástil de puente (Air Draft)		34.7 m	
Número de tanques de carga		30 tanques Stainless Steel con bombas FRAMO SUBMERSIBLE en cada tanque	
Número de tanques de lastre		16	
Capacidad de Búnker		H.F.O.:	
		747.87 MT (100%) 673.083 MT (90%)	
		M.D.O.:	
		233.88 MT (100%) 210.49 MT (90%)	
Autonomía		11898 Millas Náuticas	

Capacidad de Agua dulce (FRESH WATER)	764.09 MT (100%)
Velocidad	11.5 / 13 nudos
Consumo diario	21 MT 150 rpm (85%) HSFO380
Motor Principal	Akasaka Diesel - Mitsubishi UE Diesel Engine
	MODELO: 6UEC 45LA MCR 7200 BHP (5295KW - 158 rpm)
Motores Auxiliares	3 x Yanmar Diesel Co.
	MODELO: 6N 165L-UN 600BHPx 1200 rpm 400 kW x 60Hz x 450V
Bow Thruster	Nakashima Propeller CO LTD.
	MODELO: TC-165N
	Driving Motor: 650KW / 3 Phases 440V / 60Hz / 1765 rpm
	Propulsor de proa tipo sesgado 360 rpm DIAMETRO: 1650mm Alabes: 4 Material: CAC703 (AIBC3)(Ni-Al-Bronce)
	Control System: Electric -Hydraulic Control

Imagen 4: Ship Particulars Bow Condor
Fuente: Seclen y Terrazas, 2018 (pág.95)

El M/T Bow Condor al ser una embarcación quimiquera de carga segregada, requiere de lavado de tanques prácticamente saliendo del puerto de descarga, ya que no es común en esta embarcación cargar el mismo producto en el mismo puerto de descarga o en otro puerto; esto significa que al ser el lavado de tanques una operación constante, la tripulación debería tener el conocimiento adecuado con respecto al lavado de tanques. Asimismo, como los producto que se cargan y descargan en un mismo tanque no son los mismos, los tanques de carga del M/T Bow Condor requieren inspección previo a cada operación de carga en los puertos, esto significa que así como el lavado de tanques es una operación constante en los

tanques de esta embarcación, también lo es la desgasificación o desgasificación de los tanques, puesto que para ingresar a un tanque de carga para la inspección correspondiente, no debe existir en él gases tóxicos, inflamables o inertes.

2.2.4. Tanker Safety Guide Chemicals

El Tanker Safety Guide Chemicals es una guía, como indica el nombre, diseñada para todos los operadores y tripulantes de una embarcación quimiquera o una embarcación petrolera que transporte productos químicos de acuerdo con el Anexo II del convenio internacional MARPOL, este libro ofrece a los operadores y tripulantes como llevar a cabo las operaciones en las embarcaciones para que estas se realicen con total seguridad y principalmente evitando la contaminación del medio ambiente marino.

El TSGC contiene 10 capítulos en los cuales brinda la información suficiente para realizar de manera correcta y segura todas las operaciones que corresponden a las embarcaciones quimiqueras:

- Capítulo 1.
Riesgo y Propiedades de los Productos Químicos

- Capítulo 2.
Precauciones Generales

- Capítulo 3.
Gestión de Seguridad, Entrenamiento y Equipo de Protección Personal

- Capítulo 4.
Marco Normativo

- Capítulo 5.
El buque y equipos

- Capítulo 6.

Operaciones de Carga

- Capítulo 7.
Seguridad de Nitrógeno y Gas Inerte

- Capítulo 8.
Lavado de Tanques y Desgasificación

- Capítulo 9.
Entrada en Espacios Cerrados

- Capítulo 10.
Procedimientos de Emergencia

Sin embargo la presente investigación se basa solo al Capítulo 8 del TSGC.

Según (MISSL, 2014):

8. Lavado de Tanques y desgasificación

8.1 Introducción

El lavado de tanques y la desgasificación están considerados entre las operaciones más riesgosas en un embarcación quimiquera, la causa principal de los incidentes en estas operaciones es el cumplimiento incorrecto de los procedimientos establecidos, y estos errores pueden presentar riesgos que atentan contra la vida de algún tripulante o también contra su salud, al exponerse a los diferentes productos que puede transportar un buque quimiquero.

Es de suma importancia que la tripulación tenga conocimiento del riesgo que presenta el desarrollo de estas operaciones. La responsabilidad de brindar los procedimientos seguros para las operaciones, recae sobre la compañía, sin embargo, esta responsabilidad se traslada al capitán en el

momento que se desarrollara las operaciones, ya que él es responsable de todo aquello que suceda a bordo, por esta razón tiene que designar a un oficial encargado de verificar que el personal, que sea parte de la realización de la operación del lavado de tanques y desgasificación, cumpla con los procedimientos establecidos por la compañía.

8.2 Manual de Procedimientos y Disposiciones (P&A)

Todo aquel buque certificado para transportar sustancias líquidas nocivas a granel está obligado a tener un Manual de procedimientos y disposiciones, en adelante Manual P&A, aprobado por la administración. El Manual P&A debe describir, en uno de sus temas a tratar, cómo llevar a cabo la eliminación de residuos de los tanques de carga con respecto al medio ambiente marino; asimismo el Manual P&A debe incluir temas con respecto al cumplimiento de los requisitos obligatorios a cumplir en el prelavado, de acuerdo con el Anexo II del Convenio MARPOL.

8.3 Supervisión y Preparación

8.3.1 Responsabilidad

El capitán es la persona que debe asegurarse que toda la operación de lavado de tanques y desgasificación haya sido correctamente planeada, supervisada y comunicada a toda la tripulación que llevara a cabo la realización de estas operaciones.

8.3.2 Plan de lavado de tanques

Debe prepararse un plan de lavado de tanques escrito y debe estar disponible, como una referencia, a todo el personal que participara de la

operación. No se debe permitir algún tipo de variación del plan ya escrito por el Capitán o por el oficial encargado.

El plan de lavado de tanques escrito debe ser cumplido en todo momento, este debe incluir detalles como:

- El tipo de carga que se limpiara de cada tanque y las características de este. La Ficha de Datos de Seguridad del Material (Material Safety Data Sheet), en adelante MSDS, debe estar disponible para el personal que realice la operación, para que tenga conocimiento de los riesgos que cada carga presenta.
- Los mayores riesgos que se presentaran en pleno desarrollo de las operaciones, con respecto a toxicidad, flamabilidad, corrosión, reactividad, y temperatura; asimismo las precauciones de seguridad que se deben tomar.
- El equipo de seguridad y equipo de protección personal, en adelante EPP, que deberá utilizar la tripulación tanto en todo el desarrollo del lavado de tanques, como específicamente en el momento de conectar o desconectar las mangueras de carga en el manifold.
- Los tanques que se lavaran, el método, secuencia de lavado y las disposiciones para la desgasificación de los tanques.
- Monitorear las bombas del tanque de lavado para corroborar que la descarga o transferencia se está dando sin inconvenientes.
- Los requerimientos según MARPOL con respecto a la eliminación de los residuos de carga y de las aguas de lavado.

- Las aguas de lavado de los distintos tanques debe estar separada, para evitar combinar aguas de lavado de productos químicos de distintas categorías; y
- Las acciones necesarias que serán requeridas para que la cubierta de carga no sea invadida por los vapores de los productos durante el lavado de tanques, ni durante la desgasificación de estos.

8.3.3 Sesión de pre-lavado

Antes de cada operación de lavado de tanques, el oficial encargado de esta operación deberá reunirse con todo aquel tripulante que participara de esta operación para realizar un repaso de todo el plan de lavado, asimismo esta sesión de pre-lavado deberá ser registrada.

8.3.4 Preparaciones

Antes de dar inicio el lavado de tanques o desgasificación, el oficial encargado debe haber verificado que todo equipo que sea necesario para llevar a cabo estas operaciones, debe funcionar en óptimas condiciones.

Todo tripulante o pasajero abordo debe tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado o desgasificación, asimismo debe tener en claro que solo quienes participaran de estas operaciones están autorizadas a transitar por la cubierta de carga.

De ser el caso que las operaciones de lavado o desgasificaciones se lleven a cabo con la embarcación amarrada a muelle, estas no deben dar inicio sin la autorización del terminal y de la autoridad portuaria. Cuando la realización de estas operaciones estén autorizadas, el personal en tierra

debe tener conocimiento del inicio de las operaciones, asimismo han de ser tomadas las medidas de seguridad pertinentes.

Antes de iniciar con las operaciones, se debe haber cumplido con lo siguiente:

- La sesión de pre-lavado ha tenido que haberse realizado, de la misma manera el plan de lavado de tanque escrito debe estar disponible para todo tripulante que participara en las operaciones.
- Todos deben usar el EPP apropiado
- Las duchas de descontaminación y los lavados de ojo deben estar en óptimas condiciones de uso, listas para ser utilizadas.
- No debe llevarse a cabo al mismo tiempo ninguna otra operación que pueda interferir con el desarrollo del lavado de tanques o desgasificación, ni mucho menos alguna otra operación que pueda poner en riesgo la seguridad en las operaciones de lavado de tanque.
- Los tanques cargados o limpios deben tener cerradas las válvulas que dan acceso a las líneas de los tanques a lavar o desgasificar.
- Los salvaguardias deben estar ubicados para evitar la contaminación por medio de las ventilaciones compartidas y las líneas de retorno de vapores.
- En el plan de lavado de tanques debe estar incluido las disposiciones para el lavado de las líneas de retorno de vapores.
- La tapa de todos los tanques que no se utilizaran estarán debidamente cerradas.

- La descarga de las aguas de lavado debe realizarse cumpliendo con las disposiciones según MARPOL asimismo de acuerdo a los requerimientos locales, y
- Los equipos de lucha contra incendios deben estar en óptimas condiciones y lista para su uso inmediato.

8.4 Lavado y limpieza de los tanques de carga

8.4.1 General

En su mayoría, para el lavado de tanques, se utiliza el agua como el producto más efectivo, sin embargo puede serlo aún más si utilizamos esta agua caliente o si le añadimos otro agente limpiador.

Existen productos químicos que reaccionan al contacto con el agua, cuando se lava un tanque con uno de estos productos, debe tomarse las precauciones necesarias para evitar cualquier riesgo.

También existen productos, los cuales para su lavado solo requieren ventilación en el tanque; de ser este el caso, esto debe llevarse a cabo cumpliendo con el Manual P&A específico del buque, asimismo con los requerimientos del Capítulo 8 del código CIQ.

Si se utilizara agua de lavado reciclada, aquellos agentes contaminantes presente en estas aguas, deben ser tomados en cuenta en la evaluación de riesgos. Calentar esta agua reciclada podría cambiar los riesgos de flamabilidad.

8.4.2 Atmosfera de lavado de tanques

Atmosferas del tanque

En un tanque pueden existir distintas clases de atmosferas, las cuales se pueden presentar de manera individual o combinada, estas atmosferas son las siguientes:

- Toxica,
- Inflamable,
- Inerte,
- No Inerte, y/o
- Indefinida

Si se presenta alguna de estas atmosferas para realizar el lavado de tanques, se deberá tomar las medidas y los procedimientos apropiados para evitar cualquier riesgo o peligro que pueda presentar el lavado de tanques en alguna de las atmosferas mencionadas.

Atmosfera Tóxica

Si en el tanque de carga se transportó algún producto químico toxico, se asume de manera inmediata que el tanque se queda con gases tóxicos aun posterior a la descarga del producto. Durante el desarrollo de las operaciones de lavado de tanques y desgasificación, es cuando se presenta el mayor riesgo de exposición a los gases toxico que proceden del tanque de carga.

Atmosfera Inflamable

Si en el tanque de carga se transportó algún producto inflamable con bajo punto de inflamación, se asume de manera inmediata que la atmosfera en el tanque es inflamable, no será así solo en el caso que se confirme que el tanque ha sido inertizado.

La medida principal para evitar la ignición de los vapores de carga, en los buques que transportan carga química, es la eliminación de cualquier fuente de ignición, esto se consigue luego de verificar que se cumpla lo siguiente:

- Los procedimientos del lavado de tanques y desgasificación se llevó a cabo de manera segura, según las regulaciones IMO y las mejores prácticas de la industria.
- Los equipos de la embarcación han sido diseñadas y han tenido un mantenimiento adecuado para que prevengan cualquier fuente de ignición posible.

Las medidas tomadas tienen la finalidad de evitar la ignición, quitando uno de los elementos del triángulo de fuego. Con respecto a eliminar el oxígeno en el triángulo de fuego se utiliza gas inerte en los tanques, en el caso de los buque tanque quimiqueros es común el uso de nitrógeno como gas inerte, para de esta manera sean menores las posibilidades de ignición.

Atmosfera Inerte

Se considera como atmosfera inerte, aquella atmosfera en la cual el volumen de oxigeno no supera el 8% de volumen.

Atmosfera No Inerte

Se considera como atmosfera no inerte, aquella atmosfera que no ha sido sometida a un proceso de inertización.

Atmosfera Indefinida

Se considera como atmosfera indefinida en la situación que la atmosfera en el tanque no es medida, esto quiere decir que puede estar deficiente de oxígeno, inflamable, toxico o alguna combinación de estos.

8.4.3 Prevención de exposición toxica durante el lavado de tanques

Durante las operaciones de lavado de tanque, tanto los oficiales como los marineros que sean partícipes de esta operación deben tomar las medidas necesarias para protegerse de la exposición toxica, estas medidas son las siguientes:

- El lavado de tanques se debe realizar con el tanque completamente cerrado, solo de ser posible;
- La desgasificación debe llevarse a cabo en cumplimiento con el Código CIQ;
- El personal debe tener el EPP apropiado y también este debe ser utilizado correctamente;
- El acceso a la cubierta de los tanques de carga debe ser restringida, solo el personal involucrado en la realización de las operaciones de lavado de tanque y desgasificación estará autorizado;
- La ventilación en la embarcación debe estar programada correctamente, asimismo se debe monitorear y tomar medidas de prevención para la exposición en el área de máquinas.

8.4.4 Prevención de generación estática durante el lavado de tanque

El lavado de tanques en los buques quimiqueros usualmente se lleva a cabo sin la intervención de gas inerte, puesto que la carga o vapores de la carga no siempre son inflamables.

Cuando la carga es inflamable, al momento de realizar el lavado, la fricción del agua genera electricidad estática, lo cual a su vez puede generar una chispa que puede encender la atmosfera inflamable. Asimismo el agua usada para el lavado usualmente es caliente, lo cual genera vapor de agua y este puede llevar consigo carga electrostática.

Existen otros agentes de lavado aparte del agua, sin embargo estos otros agentes pueden generar mayor electricidad estática, por ello es necesario cumplir con algunas precauciones:

- Se puede utilizar agua caliente para el lavado, sin embargo esto no es posible cuando la concentración de gases alcanza el 35% del Limite Inflamable Inferior (Lower Flammable Limit), en adelante LFL. El lavado caliente para una carga con punto de inflamación bajo solo se debe tomar siguiendo un ciclo de lavado en frio completo.;
- El tanque debe mantenerse drenado durante el lavado, solo se detendrá el lavado para limpiar la acumulación de agua, de ser necesario;
- Se debe tomar las medidas necesarias para evitar la ignición a causa de una falla mecánica en la maquinaria utilizada para el lavado;
- Se debe tomar las precauciones para eliminar el riesgo a causar alguna chispa con algún objeto metálico;

- Las máquinas de lavado fijas deben estar conectada a tierra de manera segura a la estructura del buque, para que así sea drenada de manera segura la electricidad estática generada;
- Las máquinas de lavado portátiles deben ser continuamente conectadas a tierra eléctricamente, y deben estar aseguradas a la estructura del buque por medio de las mangueras de lavado. Esto nos dará la seguridad que cualquier carga electrostática será drenada, en el momento que la máquina de lavado portátil se retire del tanque a través de la escotilla de lavado de tanque, no se generara alguna chispa entre la máquina de lavado y la estructura del buque.

8.4.5 Lavado de tanque en una atmosfera inerte

Un tanque de carga inertizado está en una condición no inflamable, a pesar de ellos se deben tomar algunas precauciones:

- La operación del lavado de tanque debe desarrollarse con los tanques cerrados, haciendo uso de las máquinas de lavado fijas;
- Todas las escotillas o cualquier entrada o salida de los tanques debe mantenerse completamente cerrado;
- La presión del tanque debe mantenerse en condición positiva;
- Se deberá medir el nivel de oxígeno de cada tanque a un metro bajo la cubierta, antes que se realice el lavado en dicho tanque; el nivel de oxígeno no deberá pasare el 8% de volumen;
- Si el nivel de oxígeno en el suministro de gas inerte excede el 5% de volumen o la presión en el taque no se mantiene en positivo durante el

lavado del tanque, se deberá detener la operación hasta que se retorne a las condiciones apropiadas para realizar un lavado de tanque seguro;

- El tanque se debe mantener drenado durante la operación de lavado, de lo contrario se detendrá el lavado para limpiar los residuos de agua de lavado en el tanque; y
- Se debe monitorear en todo momento el nivel de oxígeno del gas inerte suministrado y también que la presión se mantenga en positivo.

Lavado con máquinas de lavado portátil

Al usar la máquina de lavado portátil, no hay manera de asegurar que la presión del gas inerte se encuentra en condición positiva, puede haber algún ingreso de aire que aumente el nivel de oxígeno en el tanque, por ello si se usa la máquina de lavado portátil, la atmosfera en el tanque será considerada como no inerte.

Los buque tanque quimiqueros están diseñados para que el lavado de tanques en un tanque no inertizado sea igual de seguro, gracias a la limitación en el tamaño de sus tanques, los cual restringe el tamaño y rendimiento de las máquinas de lavado de acuerdo a las regulaciones.

8.4.6 Lavado de tanque en una atmosfera no inerte

Cuando en un tanque de carga se ha transportado un producto inflamable, posterior a la descarga se considera el tanque como no inerte, hasta se puede tomar como un tanque inflamable. Al estar el tanque en condición no inerte hay riesgo de ignición, para evitar este riesgo y poder realizar el lavado del tanque sin peligro de explosión, se debe asegurar que no existe ninguna fuente de ignición.

Secado de Tanques de acuerdo con el manual P&A

Cuando un tanque de carga ha sido secado de acuerdo con el Manual P&A, se deben tomar en cuenta las siguientes precauciones para llevar a cabo el lavado del tanque:

- De ser utilizado las máquinas de lavado portátil, deben estar conectadas la máquina de lavado portátil, todas las líneas y mangueras correspondientes, antes que se baje la máquina de lavado portátil en el tanque, asimismo no se debe realizar ninguna desconexión hasta que la máquina de lavado portátil sea retirada completamente del tanque de carga;
- No debe ser utilizado los cabos de fibra sintética con las máquinas de lavado;
- El rendimiento de las máquinas de lavado debe ser menor a 60m³ por hora, por otro lado, el rendimiento de las boquillas debe ser menor a 17.5m³ por hora;
- El rendimiento de agua por tanque se debe mantener al mínimo, por ningún motivo debe exceder los 110m³ por hora;
- El tanque debe mantener un drenado permanente durante el lavado, de lo contrario se detendrá el lavado del tanque para limpiar el agua de lavado residual en los tanques;
- No se debe recircular el agua de lavado de los tanques, puesto que esta agua de lavado puede contener residuos de la carga, lo cual podría generar un incremento de electricidad estática;
- El equipo que sea introducido y bajado al tanque, deberá estar correctamente asegurado a la estructura del buque;

- Si la atmosfera del tanque es inflamable, no se deberá introducir vapor en ninguna circunstancia; y
- Para el lavado de tanque no se deberá utilizar ningún agente que sea acumulador estático.

Tanques no secados de acuerdo con el manual P&A

De existir el caso excepcional en el cual el tanque no pueda ser secado de acuerdo con el Manual P&A, cualquier acción a realizar posteriormente deberá tomarse como una operación no rutinaria.

Después de los requerimientos de prelavado, se podrá proceder con el lavado de tanques, siempre y cuando se cumpla con los procedimientos para el lavado en un tanque con atmosfera no inerte.

8.4.7 Precauciones para el sondeo de los tanques

En el caso no se utilice el tubo de sondeo, la varilla de sondeo u otro elemento debe mantenerse fijo y seguro hasta que se retire del tanque; esto debe ser verificado en todo momento; asimismo se debe cumplir con las siguientes precauciones:

- Un detector de interface de construcción metálica debe estar conectado al buque mediante una abrazadera o algo similar y eficiente;
- Una barra de metal u otro quipo no metálico debe estar conectado al buque mediante una cinta de metal;
- Una barra de sondeo metálica sujeta por un cabo de fibra natural no debe utilizarse, ya que no es efectiva como medio para la conexión con el buque;

- Cabos de fibra sintética o cadenas no deben utilizarse como medio para baja equipos dentro de los tanques de carga.

8.4.8 Transferencia del agua de lavado a los tanques slop

El agua de lavado de los tanques de carga se transferirá a los tanques slop, los cuales recibirán estas aguas de lavado mediante el sistema de líneas fijas de la embarcación.

8.5 Métodos Especiales de Lavado

8.5.1 Introducción

En algunas circunstancias el agua para el lavado no es del todo efectivo y no deja los tanques de carga del todo limpios, es por ellos que se puede utilizar otros agentes de lavado para mejorar la efectividad del lavado de tanques, cumpliendo de esta manera con los procedimientos de la compañía; si por el contrario estos procedimientos no se encuentran escritos, se debe considerar como una operación no rutinaria. El uso de estos otros agentes de lavado mejora el resultado de la limpieza del tanque, sin embargo presentan un mayor riesgo a la tripulación. Si se lleva a cabo los métodos especiales de lavado en puerto, la autoridad local puede exigir otros requerimientos de seguridad y que tengan que ver con el medio ambiente.

8.5.2 Cargas reactivas

Algunas cargas reaccionan al tener contacto con alguno de los agentes limpiadores para el lavado de tanque, generando así vapores tóxicos o inflamables, asimismo pueden también polimerizar o renderizar equipos

como bombas inoperativas. Al elaborar el plan de lavado de debe haber identificado si hay posibilidad de reacción entre la carga del tanque y el agente limpiador, posterior a ello debe reducirse la reacción entre estos.

Cuando se trata de un producto que es reactivo con el agua, deberá de tomarse medios alternativos de lavado, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Si es apropiado para la carga que se encuentra en el tanque a limpiar;
- Si el buque está certificado para llevar el medio de lavado;
- Si es apropiado usarlo, tomando en cuenta los equipos disponibles a bordo; y
- Si los residuos pueden depositarse y guardarse de manera segura en el buque, respetando los requerimientos del MARPOL y locales.

8.5.3 Limpieza manual

En situaciones excepcionales será necesario realizar una limpieza manual del tanque, en la cual el tripulante deberá ingresar al tanque a limpiar particulares residuos difíciles, con ayuda de un solvente químico o un agente limpiador, respetando la cantidad mínima requerida de estos para no aumentar el riesgo al uso de estos solventes o agentes, ya que con el uso de estos agentes o solventes puede aumentar la toxicidad o inflamabilidad en la atmosfera del tanque.

Esta operación solo se realizara posterior a cerciorarse que todas las medidas de control, seguridad y salud de la tripulación, que llevara a cabo esta operación, han sido tomadas.

Para poder iniciar con esta operación de limpieza manual deben cumplir con lo siguiente:

- La tarea a realizar debe ser analizada para descargar que se pueda usar algún otro método alternativo de limpieza;
- Debe cumplirse los procedimientos para el ingreso a espacios cerrados;
- El MSDS del agente limpiador o solvente químico que se vaya a usar debe estar a bordo, encontrarse disponible y ser consultado previamente;
- Debe realizarse una evaluación de riesgo;
- La tripulación involucrada en la operación debe usar el EPP apropiado al agente o solvente a utilizar;
- La tripulación involucrada en la operación debe tener experiencia en la operación en particular;
- La tripulación involucrada en la operación debe estar informada en qué hacer en caso suceda una emergencia;
- El equipo de limpieza debe ser revisado antes del uso para corroborar que se encuentra operativo y en óptimas condiciones para la operación a realizar.

Rociar el solvente o químico inflamable o tóxico no debe considerarse como una operación de rutina.

8.5.4 Uso de aditivos para el lavado de tanques

Los aditivos para el lavado de los tanques son en su mayoría tóxicos y/o corrosivos, además al ser llevado a altas temperaturas produce vapores peligrosos, por estos motivos, el personal que trabajara con cualquier aditivo de lavado debe usar el EPP sugerido según el fabricante.

Cuando el tanque es lavado con otro producto que no sea agua, como por ejemplo aceite mineral o solvente clorado, la descarga de este debe realizarse en cumplimiento con el Anexo I o II del MARPOL según sea correspondiente, considerando el producto que se utilizó para el lavado, como si hubiera sido un producto cargado en los tanques. Los procedimientos de lavado de tanque con alguno de los productos que no sean agua, debe encontrarse en el Manual P&A, asimismo deberá ser aprobado por la administración de la bandera del buque.

Los aditivos para el lavado de los tanques deben estar aprobados por la Organización Marítima Internacional (IMO), y también debe encontrar abordo el MSDS de cada producto. Todos los aditivos aprobados para el lavado de los tanques se encuentran en el Anexo 10 del último MEPC.2/Circ.

Los aditivos para el lavado de los tanques que no sean llevados como carga en el buque, deben llevarse y almacenarse de acuerdo a los requerimientos del Código Marítimo Internacional de Carga Peligrosa (The International Maritime Dangerous Goods Code), en adelante Código IMDG.

8.5.5 Vaporización

Un tanque no debe ser vaporizado cuando la atmosfera dentro de este pueda ser inflamable, asimismo se debe corroborar que el tanque se encuentra desgasificado, para por llevar a cabo la vaporización.

El método estandarizado para la remoción de cloritos mediante la vaporización, se lleva a cabo con agua deionizada (Deionised wáter), en adelante DI.

8.5.6 Lavado en recirculación

En algunas circunstancias para un lavado de tanque más efectivo es necesaria la recirculación.

En el caso de llevar a cabo el lavado de tanque por recirculación en un tanque con atmosfera no inerte, se deberá cumplir con lo siguiente:

- El agente con el cual se llevara a cabo no tendrá que ser inflamable;
- Cualquier producto que pueda generar estática será descartado totalmente como agente para la realización de la recirculación;
- La recirculación se llevara a cabo con el tanque completamente cerrado.

Si se da el caso que se tenga que llevar a cabo al recirculación con un producto inflamable, esta operación será reconocida como una operación no rutinaria, asimismo previa iniciación se deberá realizar una evaluación de riesgos completa y deber tener la aprobación del operador del buque. Como mínimo se deberá tomar en consideración las siguientes precauciones:

- El tanque de carga deber estar con una atmosfera inertizada y también deberá mantener la presión positiva en el tanque;
- La recirculación se llevara a cabo con el tanque completamente cerrado.
- La atmosfera en el tanque deberá mantener una medición constante.

8.5.7 Lavado y desgasificación de carga en espacios sin carga

En alguna circunstancias puede que sea necesario lavar y desgasificación espacios sin carga conexos a los tanques de carga, pues que carga o vapores de carga pueden haberse filtrado. Si se lleva a cabo el lavado o desgasificación en espacios sin carga, esta operación será

considerada como una operación no rutinaria, para la cual se deberá realizar una evaluación de riesgos completa, y a su vez se debe tener la aprobación del operador del buque.

8.6 Monitoreo de las Operaciones de Lavado de Tanques

8.6.1 Precauciones para el sondeo de tanques cuando no se utiliza la tubería de sondeo

Si es necesaria una verificación del sondeo durante el lavado de tanque, es recomendable utilizar el sistema del radar del tanque; de ser necesario una verificación manual solo se deberá utilizar los indicadores sellados herméticamente y unidos al casco, pero para evitar cualquier clase de daño a los indicadores de sonda, es recomendable detener las operaciones; sin embargo, algunos buques cuentan con una línea de sondeo que se extiende desde la cubierta de carga hasta el plan del tanque y así se podrá sondear el tanque sin necesidad de detener las operaciones de lavado.

8.7 Disposiciones para el desecho las aguas de lavado y slops

8.7.1 Generalidades

El desecho de las aguas de lavado y slops debe llevarse a cabo en cumplimiento con el Manual P&A y con los requerimientos del MARPOL. Las aguas de lavado deberán mantenerse abordo en los tanques slops hasta que se pueda descargar en el mar, de ser permitido; o de lo contrario se descargara en tierra en instalaciones de recepción de aguas de lavado o slops.

8.7.2 Administración de slops

Previo a la transferencia de alguna agua de lavado en un tanque slop común, deberá de ser verificada la compatibilidad entre la carga y químico de lavado con la o las cargas o agentes que ya se encuentren en el tanque slop.

Se deberá evitar lo siguiente:

- Combinar cargas de Anexo I del MARPOL, con cargas de Anexo II del MARPOL; y
- Combinar cargas que no sean compatibles.

Si el buque utiliza tanques de carga como tanques slop, deberá tener mucho cuidado en introducir en el tanque productos que no sean compatibles con el revestimiento del tanque; por otro lado, si la carga es compatible con el revestimiento del tanque, de igual manera habrá que tomar precauciones, ya que el producto al combinarse con agua u otro producto puede producir ácidos que dañen el revestimiento del tanque que se utilizara como slop.

Si los tanques slop tuvieran que estar con las aguas de lavado más que uno cuantos días, este tanque deberá ser monitoreado para identificar si se da alguna reacción química o se genera una acumulación de vapores inflamables dentro del tanque slop.

8.7.3 Agua de prelavado obligatorio

MARPOL entre sus disposiciones establece que cuando se trata de la descarga de un producto químico de Categoría X, posterior a la descarga

se realizara un prelavado, y este residuo del prelavado deberá ser descargado en una instalación de recepción de estos residuos, en tierra, antes que el buque zarpe del puerto de descarga.

Con respecto a las sustancias de categoría Y o Z, si la descarga de estas sustancias no se realiza de acuerdo al Manual P&A o si es una sustancia de alta viscosidad o una sustancia que se puede solidificar en la Categoría Y, MARPOL requiere un prelavado antes que el buque zarpe del puerto de descarga, por otro lado, los residuos del prelavado se descargaran en el puerto de descarga solo si este tiene las instalaciones apropiadas para recibirlo, de lo contrario se descargara en otro puerto que tenga las instalaciones apropiadas para la recepción, debe existir una confirmación escrita que avale que las instalaciones de recepción son apropiadas, asimismo la administración del estado de puerto deberá aprobar esta operación.

8.8 Lavado de Tanques en Puerto

Si se da el caso en el cual la operación de lavado de tanque deba de llevarse a cabo en puerto, se deberán tomar en cuenta las siguientes precauciones:

- Debe existir un permiso por parte del Operador de Terminal, y de ser necesario también un permiso por parte de la Autoridad Portuaria.
- Debe ser monitoreado de manera constante la liberación de vapores de la carga, ya sea durante el lavado de tanque y durante la desgasificación, si por alguna situación se supera el límite seguro de concentración de gases, la operación se detendrá sin objeción; y

- Debe tomarse las precauciones necesarias que aseguren que al momento de liberar los vapores de carga durante el lavado de tanques o la desgasificación, no se afecta a nada ni nadie junto al buque ni a los alrededores.

8.9 Equipo de Lavado de Tanques

Antes de iniciar con las operaciones de lavado de tanques, el oficial encargado será el responsable de completar la Lista de Verificación correspondiente a la operación a realizar, asimismo será el responsable de verificar y confirmar que el equipo utilizado por la tripulación, que llevara a cabo el lavado de tanques, se encuentre en óptimas condiciones y funciona perfectamente. El equipo utilizado para el lavado de tanques, solo se utilizara para esta finalidad, no debe ser utilizado para otro propósito y otras operaciones.

8.10 Desgasificación

8.10.1 Procedimiento de seguridad para la desgasificación posterior al lavado de tanques y limpieza mediante ventilación

El código CIQ, así como el Manual P&A, contiene requerimientos con respecto al equipo y procedimientos a llevar a cabo para una desgasificación segura de los tanques de carga.

La desgasificación es una operación que requiere de un plan desarrollado cuidadosamente, tomando en cuenta que los vapores que se eliminaran podrán ser inflamables, tóxicos o corrosivos; considerando las siguientes pautas:

- Las válvulas de las líneas de carga que no serán necesarias para la ventilación, deberán estar cerradas y aseguradas;
- Los vapores inflamables y tóxicos que serán ventilados durante la desgasificación, deben ser expulsados por las salidas de desgasificación aprobadas del buque, las cuales deben utilizar válvulas de alta velocidad de ventilación suficiente para expulsarlo lejos de cubierta;
- La desgasificación debe continuar a la altura de la cubierta de carga, siempre y cuando en el caso de vapores inflamables, la concentración de estos en las salidas sean menor al 30% de LFL; y en el caso de vapores tóxicos, la concentración de estos en las salidas no exceda el valor de concentración límite (Threshold Limit Value), en adelante TLV, y no afecte ni presente riesgos a la salud de la tripulación;
- Si se utilizara un ventilador portátil, todos los tanques deben mantenerse completamente sellados hasta que se cumple con los requerimientos anteriores con respecto a vapores tóxicos o inflamables;
- No es recomendable el uso de ventiladores eléctricos;
- Los ventiladores portátiles estarán ubicados apropiadamente en un lugar en el cual aseguren la ventilación de todas las partes del tanque, asimismo asegure la efectiva desgasificación;
- Debe haber una conexión a tierra eléctrica efectiva entre el ventilador portátil y el buque;
- Existe un riesgo al momento de utilizar un equipo de ventilación fija para la desgasificación, puesto que si se da el caso que se está desgasificando un tanque y al mismo tiempo se está ventilando un tanque que está siendo lavado, puede ocurrir la contaminación por parte del tanque que está

siendo ventilado en el lavado, hacia el tanque que está siendo desgasificado; es por ello que se recomienda usar el equipo de ventilación fija solo para la desgasificación del tanque y no realizar una ventilación de un tanque que está siendo lavado al mismo tiempo.

- Si la desgasificación se realiza con los ventiladores instalados en las líneas de carga, se deberá drenar las líneas de carga antes de ser utilizados;
- La dirección del viento es un punto a tomar en cuenta para la desgasificación, ya que se evaluara esto para que los vapores de carga no ingresen por las entradas de aire a la acomodación ni a la sala de máquinas;
- Durante la desgasificación la ventilación en la acomodación y sala de máquinas deberá ponerse en modo de recirculación, y si se da el caso que se detecta algún ingreso de vapores de carga en la acomodación o sala de máquinas, se detendrá la desgasificación inmediatamente;
- Finalizada la desgasificación del tanque de carga, la ventilación deberá detenerse para así permitir que la atmosfera en el tanque se estabilice, luego se analizara la atmosfera en el tanque para corroborar que se encuentre libre de gases tóxicos y/o inflamables.

Algunas veces luego que el tanque de carga se confirme que está libre de gases, en las válvulas, líneas de carga o en el revestimientos del tanques se filtran vapores de carga, los cuales pueden convertir la atmosfera del tanque peligrosa, es por ello que así se haya confirmado el tanque como desgasificado y libre de gases, se debe testear antes del ingreso de cualquier persona, y de darse el caso que el tanque no sea seguro luego de

ser desgasificado, se deberá seguir los procedimientos para el ingreso a espacios cerrados para poder ingresar a los tanques.

8.10.2 Apertura de las líneas de carga y manejo del equipo

Las líneas de carga, manifold y líneas de ventilación debe estar libre de residuos de carga y de vapores de carga, deben ser lavados y desgasificados junto con los tanques de carga.

Residuos de carga pueden quedar atrapados en alguna parte de las bombas de carga, líneas de carga, líneas de ventilación o serpentín de calefacción, por esta razón la tripulación deberá utilizar el EPP adecuado, y si las bombas, líneas o serpentín se encuentran en espacios cerrados, se deberán seguir entonces los procedimientos para el ingreso a espacios cerrados.

Si es necesario la apertura de las líneas de carga o los quipos de manejo de carga, en los tanques o en la sala de bombas de carga, muy aparte de seguir los procedimientos para el ingreso a espacios cerrados, también se deberá considerar las siguientes precauciones:

- Se deberá llevar a cabo una evaluación de riesgos, por lo cual se podría implementar una guardia de seguridad, asimismo deberá existir un permiso por parte del oficial responsable;
- Posterior a la desgasificación de los espacios, los equipos y líneas de ventilación serán aisladas lo más lejos posible, y se ventilaran aún más de ser necesario;

- Deberán testear la atmosfera de estos espacios para corroborar que se encuentren libre de gases tóxicos e inflamables, de igual manera se monitoreara la atmosfera de estos espacios frecuentemente; y
- El equipo de lucha contra incendios debe estar listo para el uso inmediato.

2.3. Formulación de Hipótesis

2.3.1. Hipótesis General

La tripulación del buque tanque petroquimiquero Bow Condor, 2020, tiene un nivel de conocimiento medio acerca del Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals.

2.3.2. Hipótesis Específicas

La tripulación del buque tanque petroquimiquero Bow Condor, 2020, tiene un nivel de conocimiento medio acerca de la supervisión y preparación para un lavado de tanques y desgasificación.

La tripulación del buque tanque petroquimiquero Bow Condor, 2020, tiene un nivel de conocimiento medio acerca del lavado de tanques.

La tripulación del buque tanque petroquimiquero Bow Condor, 2020, tiene un nivel de conocimiento medio acerca de las disposiciones para el depósito de residuos de lavado de tanques y slops.

La tripulación del buque tanque petroquimiquero Bow Condor, 2020, tiene un nivel de conocimiento medio acerca de la desgasificación de los tanques.

2.3.3. Descripción de Variables

La presente investigación se desarrolla con respecto a la evaluación de la siguiente variable:

- Conocimiento del capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals.

CAPITULO III: DISEÑO METODOLOGICO

3.1. Diseño de la Investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación tendrá un desarrollo de tipo transversal, en el cual se mide una sola vez el nivel de conocimiento de la tripulación del M/T Bow Condor del año 2020, con respecto a las prescripciones del capítulo 8 del TSGC y se procede a su análisis y descripción, la medición se da en un momento dado sin pretender evaluar la evaluación de la muestra.

3.1.2. Diseño y esquema de investigación

El diseño de esta investigación es no experimental, puesto que la recopilación de datos con respecto al nivel de conocimiento del capítulo 8 del TSGC en la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor se da en un tiempo determinado, en este caso el año 2020, para así ser analizado.

3.2. Población y Muestra

La población de estudio con la cual se desarrolla la presente investigación se constituye por la tripulación del M/T Bow Condor. El muestreo que se utiliza es de tipo no probabilístico intencional, puesto que de forma voluntaria se escoge a

aquellos quienes formaran parte de la muestra para procurar que esta sea representativa.

Tomando en cuenta el tipo de muestreo, se excluye como muestra a la tripulación de máquinas del M/T Bow Condor, puesto que ellos no tienen una función representativa en las operaciones de lavado de tanques y desgasificación de los tanques, frente a esta problemática, la muestra está conformada por la tripulación de cubierta del M/T Bow Condor, tanto oficiales como marineros, que suman un total de 10 personas, de las cuales se recopila los datos con respecto a su conocimiento mediante un cuestionario. El desarrollo del cuestionario es de manera voluntaria, esto quiere decir que aquellos que decidan no hacerlo, no participaran. Es preciso resaltar que el desarrollo de los cuestionarios se realizó en distinto momento para cada oficial y marinero, ya que cada uno de ellos dependiendo si están navegando o en muelle, manejan distintos horarios de acuerdo a sus guardias.

3.3. Operacionalización de la variable

Ver Apéndice D.

3.4. Técnicas para la Recolección de Datos

3.4.1. Técnica

La técnica es la manera que se toma para la recolección de datos para posteriormente ser registrado, analizado y descrito; en la presente investigación se utiliza la técnica del cuestionario para poder recopilar los datos con respecto al nivel de conocimiento acerca de las prescripciones del capítulo 8 del TSGC en la tripulación del M/T Bow Condor; el cuestionario ya mencionada se realizó en

función a la variable y a las dimensiones. Inicialmente, para que el cuestionario tenga buena efectividad, se realizó un pequeño análisis para saber a quienes se les debería tomar el cuestionario, para lo que se concluyó que era conveniente realizarla solo con la tripulación de cubierta, ya que eran los más involucrados en las operaciones de lavado de tanques y desgasificación, para que de esta manera nos den un resultado representativo. La recopilación de datos mediante el cuestionario se realizó en el mes de marzo del año 2021.

3.4.2. Instrumento

El instrumento de investigación es una herramienta seleccionada apropiadamente por el investigador, para que de esta manera tenga una efectividad positiva en la recolección de datos y así facilitar el análisis de estos para su final descripción. En esta investigación el instrumento utilizado fue un cuestionario, la cual está compuesta por 18 ítems, en función a la variable Conocimiento del capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals, asimismo a las dimensiones, de las cuales cada dimensión tuvo distribuida una cierta cantidad de ítems; supervisión y preparación al lavado de tanques y desgasificación, los ítems del 1 al 6; operaciones de lavado de tanques, los ítems del 7 al 14; depósito de residuos de lavado de tanques, los ítems 15 y 16; y desgasificación, los ítems 17 y 18.

Las preguntas que componen el cuestionario, son preguntas cerradas, las cuales tienen una elección única, el encuestado solo puede marcar una de las 3 preguntas que le son presentadas. El instrumento utilizado, basa sus preguntas y respuestas según la base teórica obtenida mediante el capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals, sobre el lavado de tanques y la desgasificación, por otro lado,

este instrumento ha sido evaluado tanto por el asesor, como por expertos, ver Apendice C, que tienen conocimiento de ello y que con su experiencia en el ámbito de los buque tanque, validaran que el cuestionario a realizar a la tripulación contenga preguntas que nos den la certeza de si la tripulación evaluada tiene conocimiento con respecto al TSGC o no.

3.4.2.1. Calificación. La calificación se dará según el porcentaje obtenido tanto en las preguntas como en el resultado promedio por dimensiones:

- Nivel Muy Bajo: 0% - 16.6%
- Nivel Bajo: 16.7% - 33.2%
- Nivel Medio Bajo: 33.3% - 49.9%
- Nivel Medio: 50%
- Nivel Medio Alto: 50.1% - 66.6%
- Nivel Alto: 66.7% - 83.2%
- Nivel Muy Alto: 83.3% - 99.9%
- Nivel Perfecto: 100%

3.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos

Inicialmente, para el procesamiento de los datos, se tuvo que cargar la data obtenida mediante las encuestas, a una tabla en la aplicación de Microsoft Excel, con la cual se pudo organizar y ordenar las encuestas de cada persona según su rango y sus respuestas correspondientes a cada pregunta, si fueron correctas o incorrectas. Finalmente, para facilitar y agilizar el procesamiento de datos, se cargó

la tabla de Microsoft Excel en la aplicación estadística Statistical Package for the Social Sciences, en adelante SPSS, para realizar una adecuada estadística descriptiva, la cual será representada mediante gráficos con porcentajes y tablas por cada pregunta, asimismo los gráficos y tablas tendrán una descripción escrita de elaboración propia, para facilitar el entendimiento al lector de la presente investigación.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. Resultados Estadístico Descriptivos

Luego de recopilar todos los cuestionarios completados por la tripulación del M/T Bow Condor, procedemos a elaborar una base de datos de acuerdo a las respuestas de cada persona que forma parte de la muestra, con lo cual se lleva a cabo finalmente la estadística descriptiva en la aplicación SPSS.

Los resultados obtenidos por cada pregunta serán descritos de manera independiente, asimismo se hará una comparación entre oficiales y marineros, de quienes tienen más o menos respuestas erróneas en cada pregunta.

La encuesta tiene 18 preguntas, sin embargo la encuesta también está dividida en 3 dimensiones, y cada dimensión abarca ciertas preguntas, la dimensión “Supervisión y preparación al lavado de tanques y desgasificación” abarca desde la pregunta 1 hasta la pregunta 6; la dimensión “Operaciones de lavado de tanques” abarca desde la pregunta 7 a la 14; la dimensión “Depósito de residuos de lavado de tanques” abarca la pregunta 15 y 16; y finalmente la dimensión “Desgasificación” abarca la pregunta 17 y 18.

Estadísticos

		¿Es la Sesión de Pre-lavado obligatorio, sugerido o a criterio del oficial encargado?	¿Contar con el Material Safety Data Sheet (MSDS) de los productos químicos y agentes químicos limpiadores abordo es obligatorio, una sugerencia o a criterio del Capitán?	¿Quiénes deben tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?	¿Quiénes están autorizados a transitar por la cubierta de carga durante las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?
N	Válido	10	10	10	10
	Perdidos	0	0	0	0
Media		1,30	1,00	1,30	1,00
Error estándar de la media		,153	,000	,153	,000
Mediana		1,00	1,00	1,00	1,00
Moda		1	1	1	1
Desv. Desviación		,483	,000	,483	,000
Varianza		,233	,000	,233	,000
Asimetría		1,035		1,035	
Error estándar de asimetría		,687	,687	,687	,687
Curtosis		-1,224		-1,224	
Error estándar de curtosis		1,334	1,334	1,334	1,334
Rango		1	0	1	0
Mínimo		1	1	1	1
Máximo		2	1	2	1
Suma		13	10	13	10
Percentiles	10	1,00	1,00	1,00	1,00
	20	1,00	1,00	1,00	1,00
	30	1,00	1,00	1,00	1,00
	40	1,00	1,00	1,00	1,00
	50	1,00	1,00	1,00	1,00
	60	1,00	1,00	1,00	1,00
	70	1,70	1,00	1,70	1,00
	80	2,00	1,00	2,00	1,00
	90	2,00	1,00	2,00	1,00

Tabla 1: Resultados estadísticos 1.1.

Estadísticos

		Si el lavado de tanques o desgasificación se lleva a cabo con la embarcación amarrada a muelle ¿Quién o quienes deben autorizar la realización de las operaciones?	¿El personal en el muelle debe tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques o desgasificación? ¿Porque?	¿Qué tipo de atmosfera pueden existir en un tanque de carga?	¿Cuándo se considera una atmosfera inerte en un tanque de carga?
N	Válido	10	10	10	10
	Perdidos	0	0	0	0
Media		1,10	1,10	1,40	1,20
Error estándar de la media		,100	,100	,163	,133
Mediana		1,00	1,00	1,00	1,00
Moda		1	1	1	1
Desv. Desviación		,316	,316	,516	,422
Varianza		,100	,100	,267	,178
Asimetría		3,162	3,162	,484	1,779
Error estándar de asimetría		,687	,687	,687	,687
Curtosis		10,000	10,000	-2,277	1,406
Error estándar de curtosis		1,334	1,334	1,334	1,334
Rango		1	1	1	1
Mínimo		1	1	1	1
Máximo		2	2	2	2
Suma		11	11	14	12
Percentiles	10	1,00	1,00	1,00	1,00
	20	1,00	1,00	1,00	1,00
	30	1,00	1,00	1,00	1,00
	40	1,00	1,00	1,00	1,00
	50	1,00	1,00	1,00	1,00
	60	1,00	1,00	1,60	1,00
	70	1,00	1,00	2,00	1,00
	80	1,00	1,00	2,00	1,80
	90	1,90	1,90	2,00	2,00

Tabla 2: Resultados estadísticos 1.2.

Estadísticos

		¿Cuándo se detiene las operaciones de lavado en un tanque con atmosfera inerte?	¿Bajo qué porcentaje del Límite inflamable inferior (LFL) se debe encontrar la concentración de gases en un tanque de carga, para que se pueda utilizar agua caliente en el lavado?	¿Se puede llevar a cabo una vaporización en un tanque de carga con atmosfera inflamable?	¿Cuántas maneras de verificar el sondeo del tanque de carga existen?
N	Válido	10	10	10	10
	Perdidos	0	0	0	0
Media		1,60	1,20	1,00	1,50
Error estándar de la media		,163	,133	,000	,167
Mediana		2,00	1,00	1,00	1,50
Moda		2	1	1	1 ^a
Desv. Desviación		,516	,422	,000	,527
Varianza		,267	,178	,000	,278
Asimetría		-,484	1,779		,000
Error estándar de asimetría		,687	,687	,687	,687
Curtosis		-2,277	1,406		-2,571
Error estándar de curtosis		1,334	1,334	1,334	1,334
Rango		1	1	0	1
Mínimo		1	1	1	1
Máximo		2	2	1	2
Suma		16	12	10	15
Percentiles	10	1,00	1,00	1,00	1,00
	20	1,00	1,00	1,00	1,00
	30	1,00	1,00	1,00	1,00
	40	1,40	1,00	1,00	1,00
	50	2,00	1,00	1,00	1,50
	60	2,00	1,00	1,00	2,00
	70	2,00	1,00	1,00	2,00
	80	2,00	1,80	1,00	2,00
	90	2,00	2,00	1,00	2,00

Tabla 3: Resultados estadísticos 1.3.

Estadísticos

		¿Cuándo se debe realizar un pre-lavado posterior a la descarga y antes que el buque zarpe del puerto de descarga, descargar el residuo de pre-lavado?	¿En qué momento se debe armar la máquina de lavado portátil con las líneas y mangueras de lavado?	¿Qué se debe hacer con las aguas de lavado?
N	Válido	10	10	10
	Perdidos	0	0	0
Media		1,00	1,20	1,00
Error estándar de la media		,000	,133	,000
Mediana		1,00	1,00	1,00
Moda		1	1	1
Desv. Desviación		,000	,422	,000
Varianza		,000	,178	,000
Error estándar de asimetría		,687	,687	,687
Error estándar de curtosis		1,334	1,334	1,334
Rango		0	1	0
Mínimo		1	1	1
Máximo		1	2	1
Suma		10	12	10
Percentiles	10	1,00	1,00	1,00
	20	1,00	1,00	1,00
	30	1,00	1,00	1,00
	40	1,00	1,00	1,00
	50	1,00	1,00	1,00
	60	1,00	1,00	1,00
	70	1,00	1,00	1,00
	80	1,00	1,80	1,00
	90	1,00	2,00	1,00
Asimetría			1,779	
Curtosis			1,406	

Tabla 4: Resultados estadísticos 1.4.

		Estadísticos		
		¿Se puede combinar residuos de cargas de Anexo I y II del MARPOL en los tanques slop?	¿Cómo debe programarse la ventilación de la acomodación y sala de máquinas durante la desgasificación?	Luego de corroborar que el tanque se encuentra libre de gases, ¿se debe testear de igual manera la atmosfera del tanque antes de ingresar?
N	Válido	10	10	10
	Perdidos	0	0	0
Media		1,00	1,00	1,00
Error estándar de la media		,000	,000	,000
Mediana		1,00	1,00	1,00
Moda		1	1	1
Desv. Desviación		,000	,000	,000
Varianza		,000	,000	,000
Error estándar de asimetría		,687	,687	,687
Error estándar de curtosis		1,334	1,334	1,334
Rango		0	0	0
Mínimo		1	1	1
Máximo		1	1	1
Suma		10	10	10
Percentiles	10	1,00	1,00	1,00
	20	1,00	1,00	1,00
	30	1,00	1,00	1,00
	40	1,00	1,00	1,00
	50	1,00	1,00	1,00
	60	1,00	1,00	1,00
	70	1,00	1,00	1,00
	80	1,00	1,00	1,00
	90	1,00	1,00	1,00

Tabla 5: Resultados estadísticos 1.5.

4.1.1. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Es la Sesión de Pre-lavado obligatorio, sugerido o a criterio del oficial encargado?

¿Es la Sesión de Pre-lavado obligatorio, sugerido o a criterio del oficial encargado?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Correcta	7	70,0	70,0	70,0
	Incorrecta	3	30,0	30,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tabla 6: Pregunta 1.

¿Es la Sesión de Pre-lavado obligatorio, sugerido o a criterio del oficial encargado?

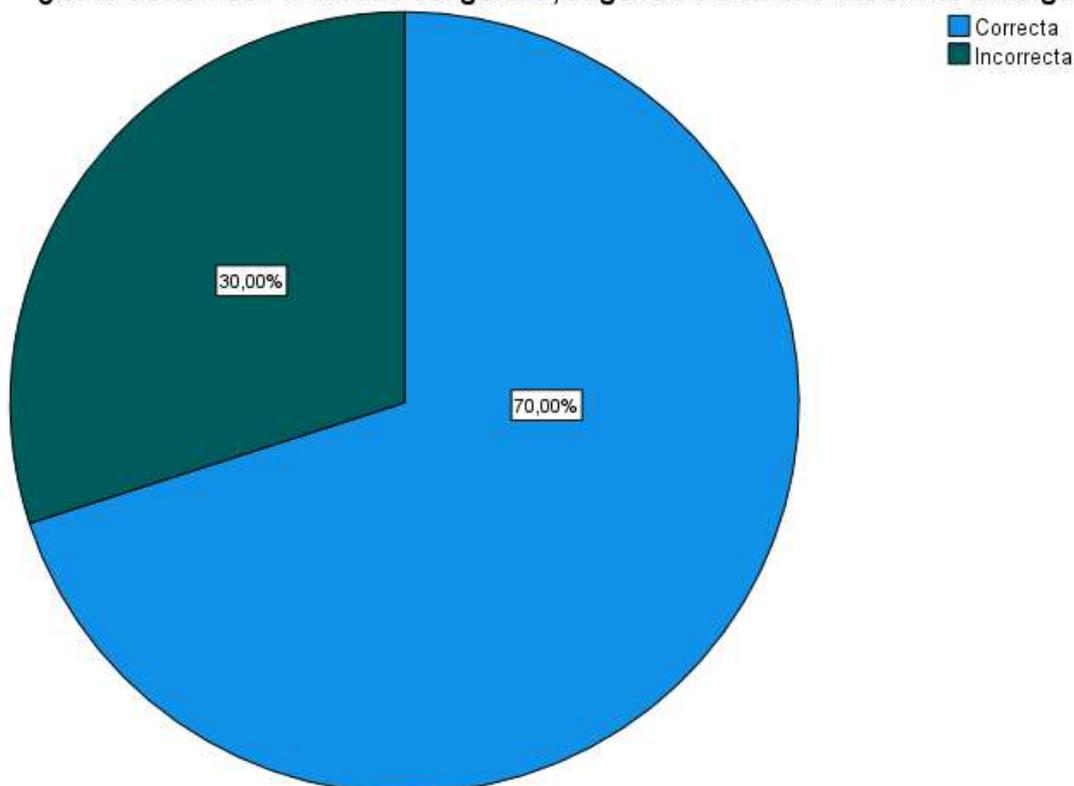


Imagen 4: Pregunta 1.

De acuerdo a los resultados obtenidos al realizar el cuestionario a la Tripulación de cubierta del M/T Bow Condor y posterior a su análisis en SPSS se obtiene la Tabla 6, la cual nos muestra que todos los datos recopilados son válidos,

asimismo la gráfica de porciones (Imagen 4) nos detallada, de una manera más sencilla y comprensible, como resultado que el 70% de la tripulación de cubierta nos dio una respuesta correcta en relación a la pregunta: “¿Es la sesión de pre-lavado obligatoria, sugerida o a criterio del oficial encargado?”, representando un Nivel Alto de conocimiento de la tripulación en la presente pregunta.

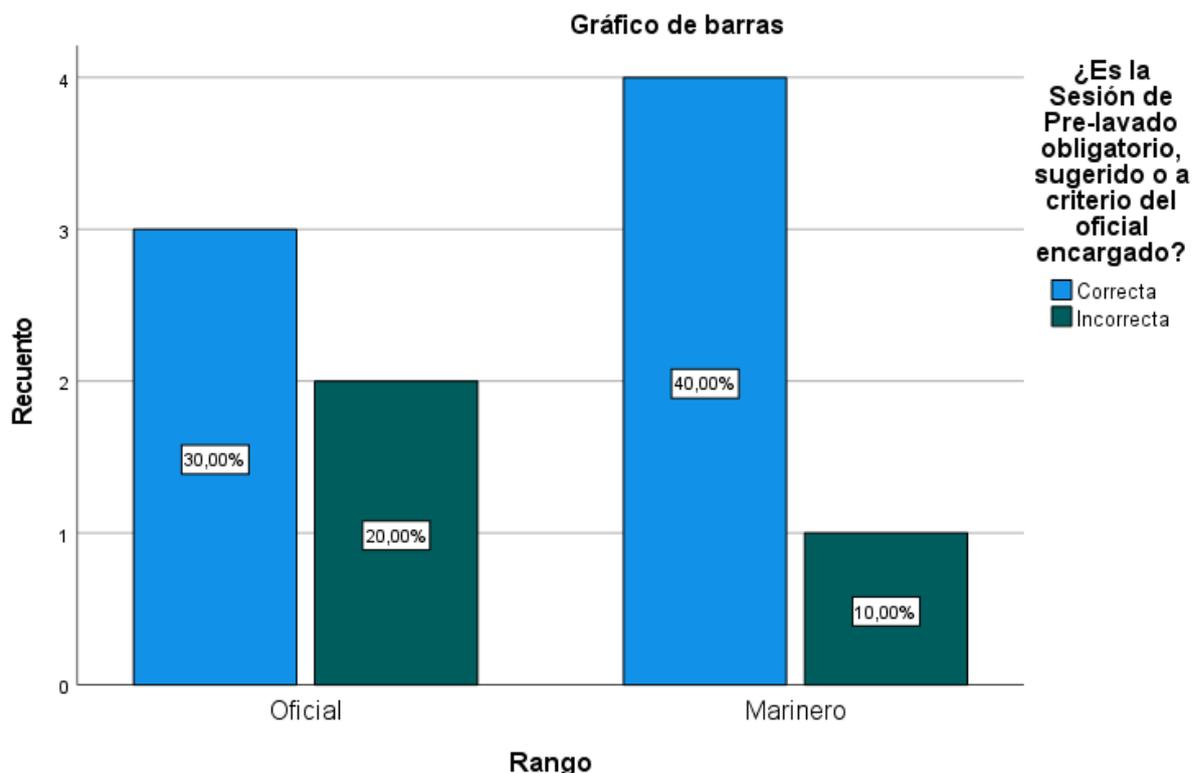


Imagen 5: Barras Pregunta 1.

Como se puede apreciar en la gráfica de barras (Imagen 5), del 70% de la tripulación de cubierta que dieron una respuesta correcta, la mayoría está conformada por marineros de cubierta, representado por el 40% del 70% de respuestas correctas; y de aquel 30% que dieron respuesta errónea, el 20% de este son oficiales, que es la mayoría de respuestas erróneas entre oficiales y marineros de cubierta.

4.1.2. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Contar con el Material Safety Data Sheet (MSDS) de los productos químicos y agentes químicos limpiadores abordo es obligatorio, una sugerencia o a criterio del Capitán?

¿Contar con el Material Safety Data Sheet (MSDS) de los productos químicos y agentes químicos limpiadores abordo es obligatorio, una sugerencia o a criterio del Capitán?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Correcta	10	100,0	100,0	100,0

Tabla 7: Pregunta 2.

¿Contar con el Material Safety Data Sheet (MSDS) de los productos químicos y agentes químicos limpiadores abordo es obligatorio, una sugerencia o a criterio del Capitán?

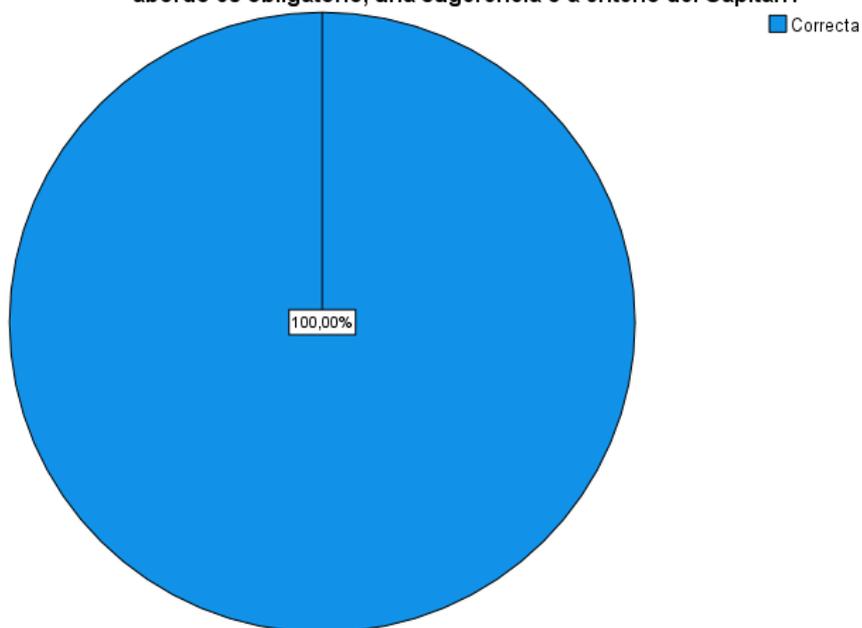


Imagen 6: Pregunta 2.

De acuerdo a los resultados obtenidos al realizar el cuestionario a la Tripulación de cubierta del M/T Bow Condor y posterior a su análisis en SPSS se obtiene la Tabla 7, la cual nos muestra que todos los datos recopilados son válidos, asimismo la gráfica de porciones (Imagen 6) nos detallada, de una manera más

sencilla y comprensible, como resultado que el 100% de la tripulación de cubierta nos dio una respuesta correcta en relación a la pregunta: “¿Contar con el Material Safety Data Sheet (MSDS) de los productos químicos y agentes químicos limpiadores abordo es obligatorio, una sugerencia o a criterio del Capitán?”, esto quiere decir que toda la tripulación, tanto oficiales como marineros de cubierta tienen claro que es obligatorio tener el MSDS de los distintos productos químicos abordo. Este resultado representa un Nivel Perfecto de conocimiento de la tripulación en la presente pregunta.

4.1.3. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Quiénes deben tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?

¿Quiénes deben tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Correcta	7	70,0	70,0	70,0
	Incorrecta	3	30,0	30,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tabla 8: Pregunta 3.

¿Quiénes deben tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?

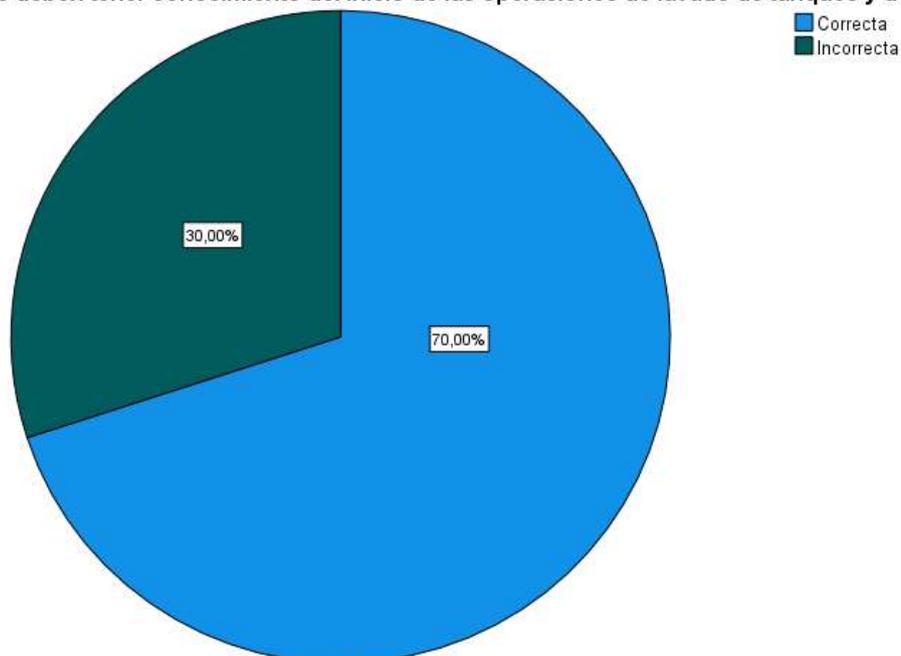


Imagen 7: Pregunta 3.

De acuerdo a los resultados obtenidos al realizar el cuestionario a la Tripulación de cubierta del M/T Bow Condor y posterior a su análisis en SPSS se obtiene la Tabla 8, la cual nos muestra que todos los datos recopilados son válidos, asimismo la gráfica de porciones (Imagen 7) nos detallada, de una manera más sencilla y comprensible, como resultado que el 70% de la tripulación de cubierta nos dio una respuesta correcta en relación a la pregunta: "¿Quiénes deben tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?", representando un Nivel Alto de conocimiento de la tripulación en la presente pregunta.

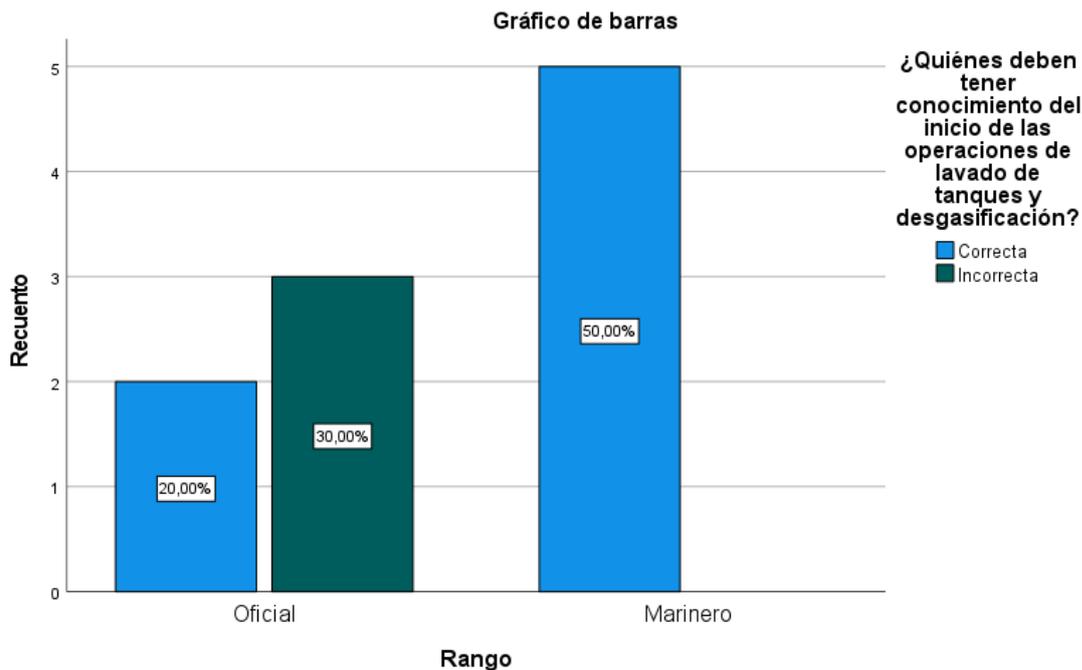


Imagen 8: Barras Pregunta 3.

Como se puede apreciar en la gráfica de barras (Imagen 8), del 70% de la tripulación de cubierta que dieron una respuesta correcta, la mayoría está conformada por marineros de cubierta, representado por el 50% del 70% de respuestas correctas, cabe resaltar que este 50% de la tripulación de cubierta representa a la totalidad de marinero de cubierta; y de aquel 30% que dieron respuesta errónea, en su totalidad son oficiales de cubierta.

4.1.4. Descripción del resultado con respecto a la pregunta *¿Quiénes están autorizados a transitar por la cubierta de carga durante las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?*

¿Quiénes están autorizados a transitar por la cubierta de carga durante las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Correcta	10	100,0	100,0	100,0

Tabla 9: Pregunta 4.

¿Quiénes están autorizados a transitar por la cubierta de carga durante las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?

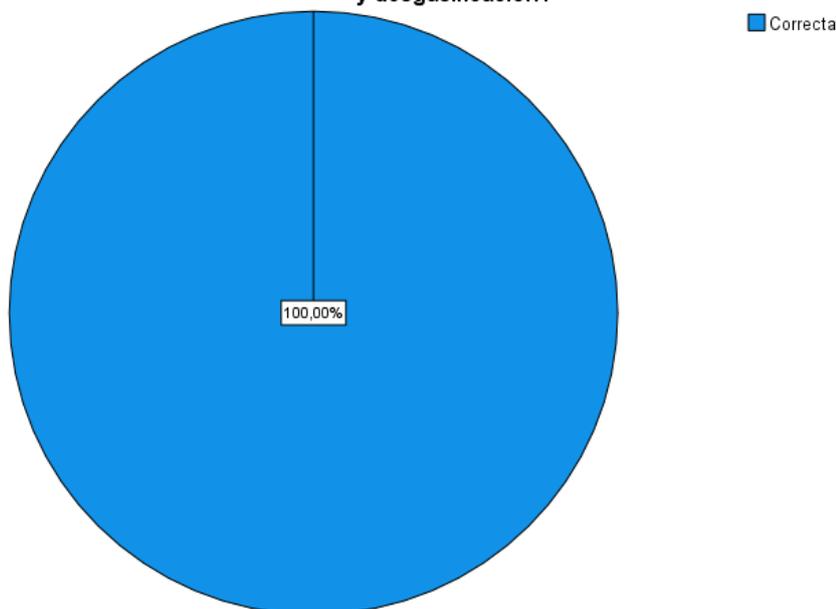


Imagen 9: Pregunta 9.

De acuerdo a los resultados obtenidos al realizar el cuestionario a la Tripulación de cubierta del M/T Bow Condor y posterior a su análisis en SPSS se obtiene la Tabla 9, la cual nos muestra que todos los datos recopilados son válidos, asimismo la gráfica de porciones (Imagen 9) nos detallada, de una manera más sencilla y comprensible, como resultado que el 100% de la tripulación de cubierta nos dio una respuesta correcta en relación a la pregunta: “¿Quiénes están autorizados a transitar por la cubierta de carga durante las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?”, esto quiere decir que toda la tripulación, tanto oficiales como marineros de cubierta tienen claro que solo ellos son los únicos autorizados en transitar por la cubierta de carga durante el lavado de tanques y desgasificación, evitando así que cualquier persona que desconozca como se llevan a cabo las operaciones en cubierta presente algún riesgo. Este resultado representa un Nivel Perfecto de conocimiento de la tripulación en la presente pregunta.

4.1.5. Descripción del resultado con respecto a la pregunta Si el lavado de tanques o desgasificación se lleva a cabo con la embarcación amarrada a muelle ¿Quién o quienes deben autorizar la realización de las operaciones?

Si el lavado de tanques o desgasificación se lleva a cabo con la embarcación amarrada a muelle ¿Quién o quienes deben autorizar la realización de las operaciones?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Correcta	9	90,0	90,0	90,0
	Incorrecta	1	10,0	10,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tabla 10: Pregunta 5.

Si el lavado de tanques o desgasificación se lleva a cabo con la embarcación amarrada a muelle ¿Quién o quienes deben autorizar la realización de las operaciones?

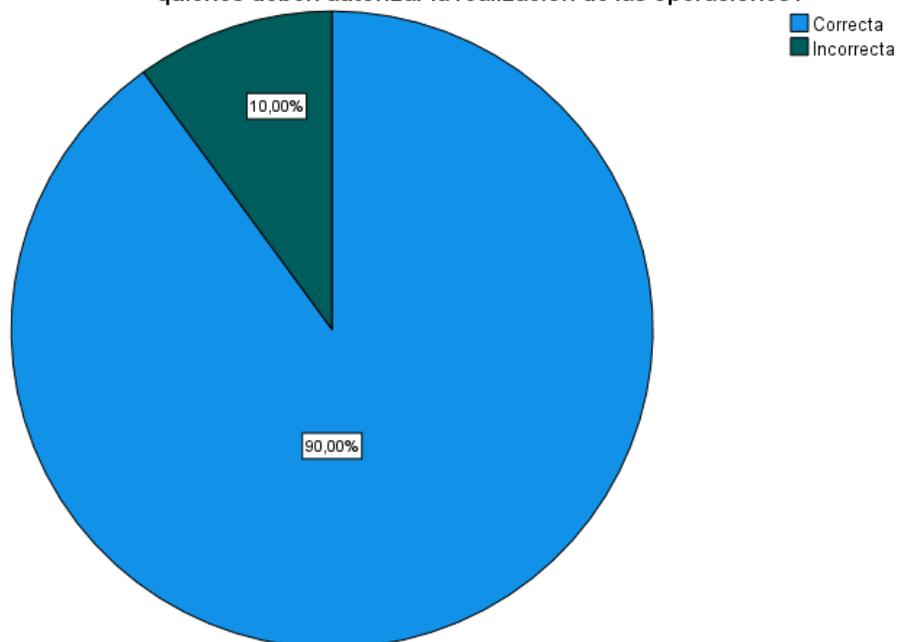


Imagen 10: Pregunta 10.

De acuerdo a los resultados obtenidos al realizar el cuestionario a la Tripulación de cubierta del M/T Bow Condor y posterior a su análisis en SPSS se obtiene la Tabla 10, la cual nos muestra que todos los datos recopilados son

válidos, asimismo la gráfica de porciones (Imagen 10) nos detallada, de una manera más sencilla y comprensible, como resultado que el 90% de la tripulación de cubierta nos dio una respuesta correcta en relación a la pregunta: “Si el lavado de tanques o desgasificación se lleva a cabo con la embarcación amarrada a muelle ¿Quién o quienes deben autorizar la realización de las operaciones?”, representando un Nivel Muy Alto de conocimiento de la tripulación en la presente pregunta.

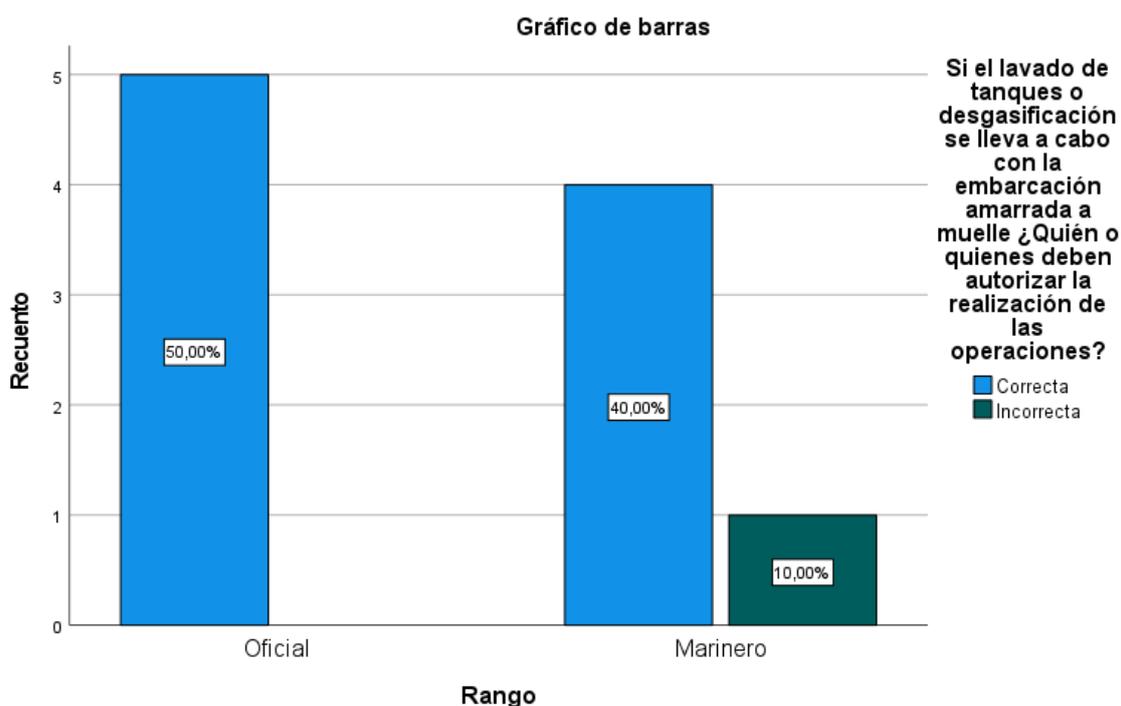


Imagen 11: Barras Pregunta 5.

Como se puede apreciar en la gráfica de barras (Imagen 11), del 90% de la tripulación de cubierta que dieron una respuesta correcta, la mayoría está conformada por oficiales, representado por el 50% del 90% de respuestas correctas, cabe resaltar que este 50% de la tripulación de cubierta representa a la totalidad de oficiales de cubierta; y de aquel 10% que dieron respuesta errónea, en su totalidad son marineros de cubierta.

4.1.6. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿El personal en el muelle debe tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques o desgasificación? ¿Por qué?

¿El personal en el muelle debe tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques o desgasificación? ¿Porque?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Correcta	9	90,0	90,0	90,0
	Incorrecta	1	10,0	10,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tabla 11: Pregunta 6.

¿El personal en el muelle debe tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques o desgasificación? ¿Porque?

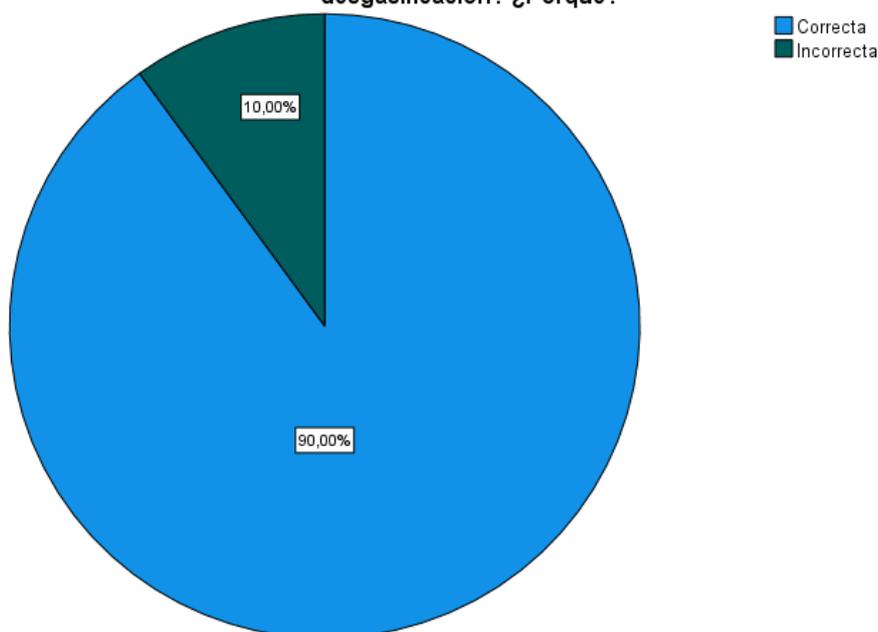


Imagen 12: Pregunta 6.

De acuerdo a los resultados obtenidos al realizar el cuestionario a la Tripulación de cubierta del M/T Bow Condor y posterior a su análisis en SPSS se obtiene la Tabla 11, la cual nos muestra que todos los datos recopilados son válidos, asimismo la gráfica de porciones (Imagen 12) nos detallada, de una manera

más sencilla y comprensible, como resultado que el 90% de la tripulación de cubierta nos dio una respuesta correcta en relación a la pregunta: “¿El personal en el muelle debe tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques o desgasificación? ¿Por qué?”, representando un Nivel Muy Alto de conocimiento de la tripulación en la presente pregunta.

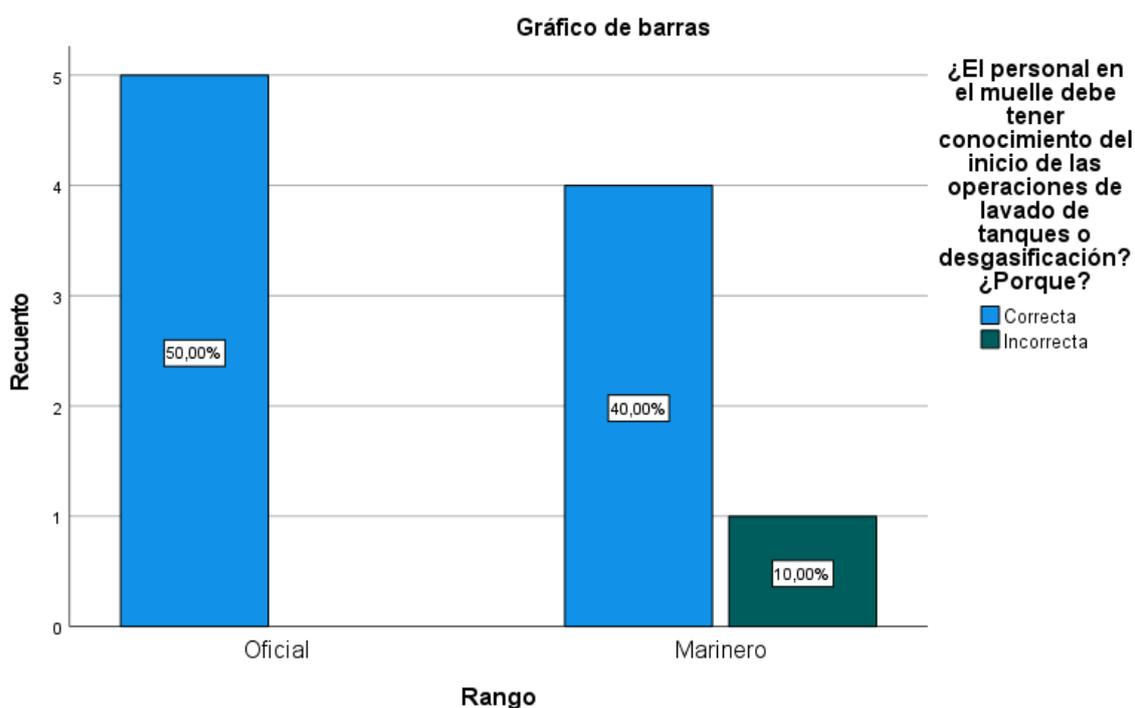


Imagen 13: Barras Pregunta 6.

Como se puede apreciar en la gráfica de barras (Imagen 13), del 90% de la tripulación de cubierta que dieron una respuesta correcta, la mayoría está conformada por oficiales de cubierta, representado por el 50% del 90% de respuestas correctas, cabe resaltar que este 50% de la tripulación de cubierta representa a la totalidad de oficiales de cubierta; y de aquel 10% que dieron respuesta errónea, en su totalidad son marineros de cubierta.

4.1.7. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Qué tipo de atmosfera pueden existir en un tanque de carga?

¿Qué tipo de atmosfera pueden existir en un tanque de carga?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Correcta	6	60,0	60,0	60,0
	Incorrecta	4	40,0	40,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tabla 12: Pregunta 7.

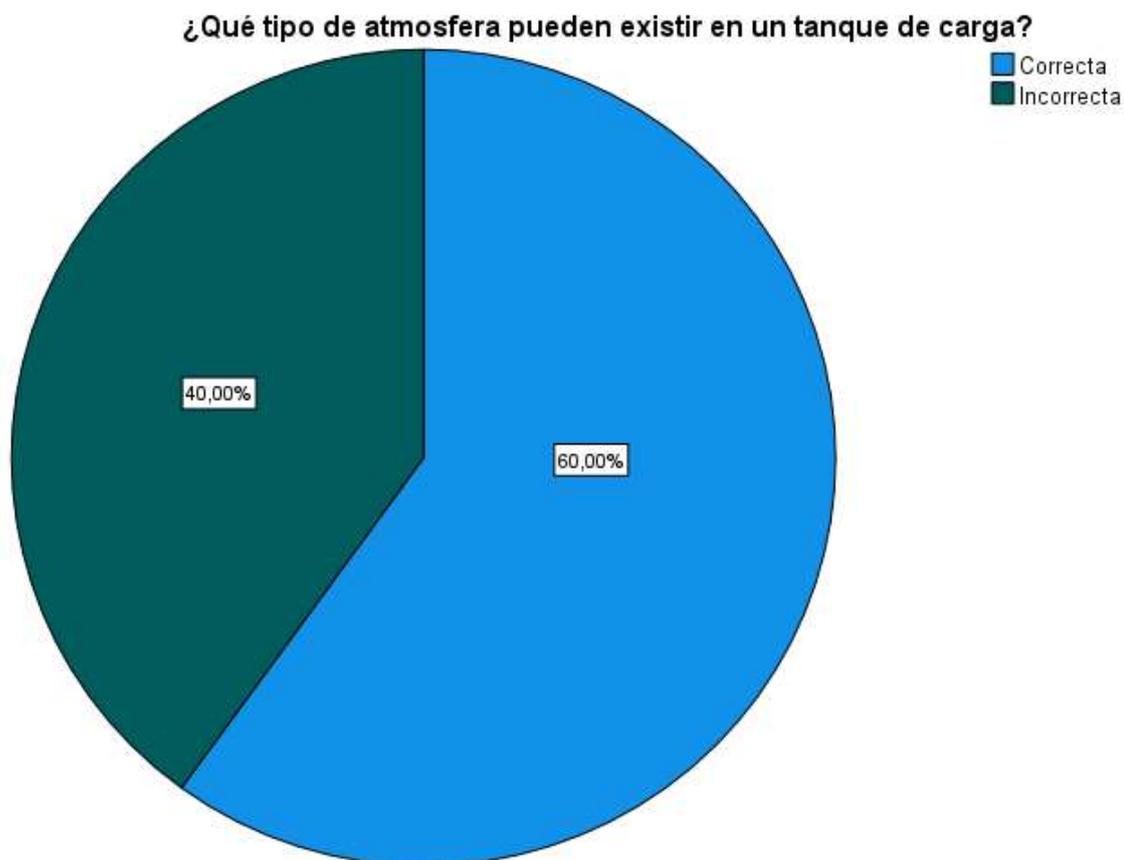


Imagen 14: Pregunta 7.

De acuerdo a los resultados obtenidos al realizar el cuestionario a la Tripulación de cubierta del M/T Bow Condor y posterior a su análisis en SPSS se obtiene la Tabla 12, la cual nos muestra que todos los datos recopilados son

válidos, asimismo la gráfica de porciones (Imagen 14) nos detallada, de una manera más sencilla y comprensible, como resultado que el 60% de la tripulación de cubierta nos dio una respuesta correcta en relación a la pregunta: “¿Qué tipo de atmosfera pueden existir en un tanque de carga?”, representando un Nivel Medio Alto de conocimiento de la tripulación en la presente pregunta.

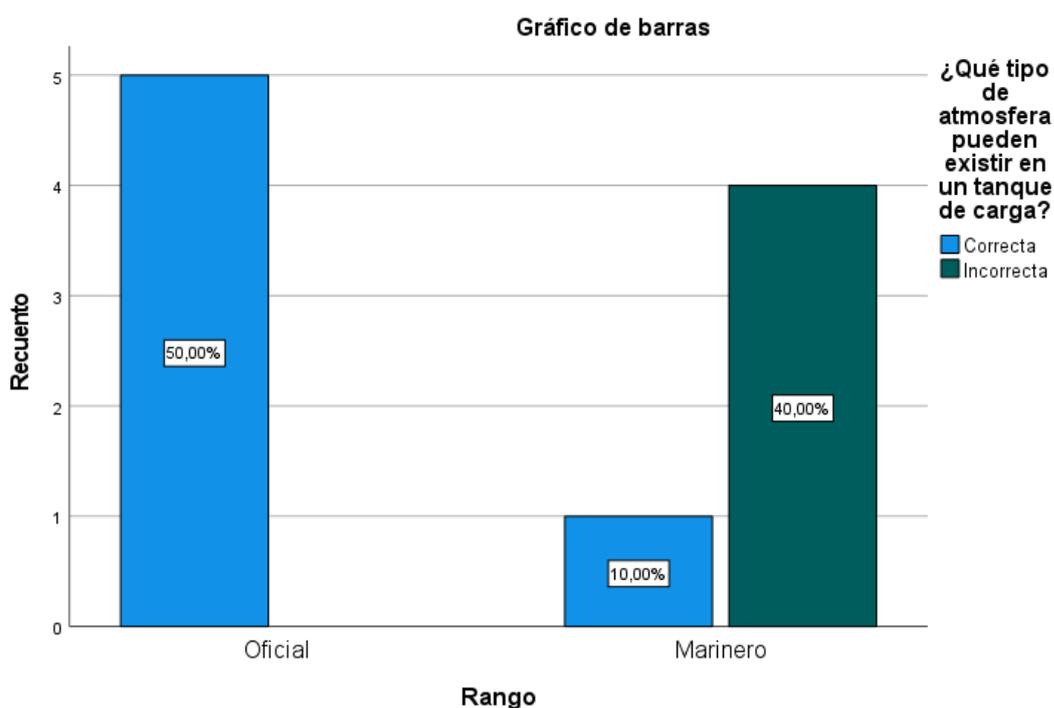


Imagen 15: Barras Pregunta 7.

Como se puede apreciar en la gráfica de barras (Imagen 15), del 60% de la tripulación de cubierta que dieron una respuesta correcta, la mayoría está conformada por oficiales de cubierta, representado por el 50% del 60% de respuestas correctas, cabe resaltar que este 50% de la tripulación de cubierta representa a la totalidad de oficiales de cubierta; y de aquel 40% que dieron respuesta errónea, en su totalidad son marineros de cubierta, la mayoría de marineros.

4.1.8. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Cuándo se considera una atmosfera inerte en un tanque de carga?

¿Cuándo se considera una atmosfera inerte en un tanque de carga?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Correcta	8	80,0	80,0	80,0
	Incorrecta	2	20,0	20,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tabla 13: Pregunta 8.

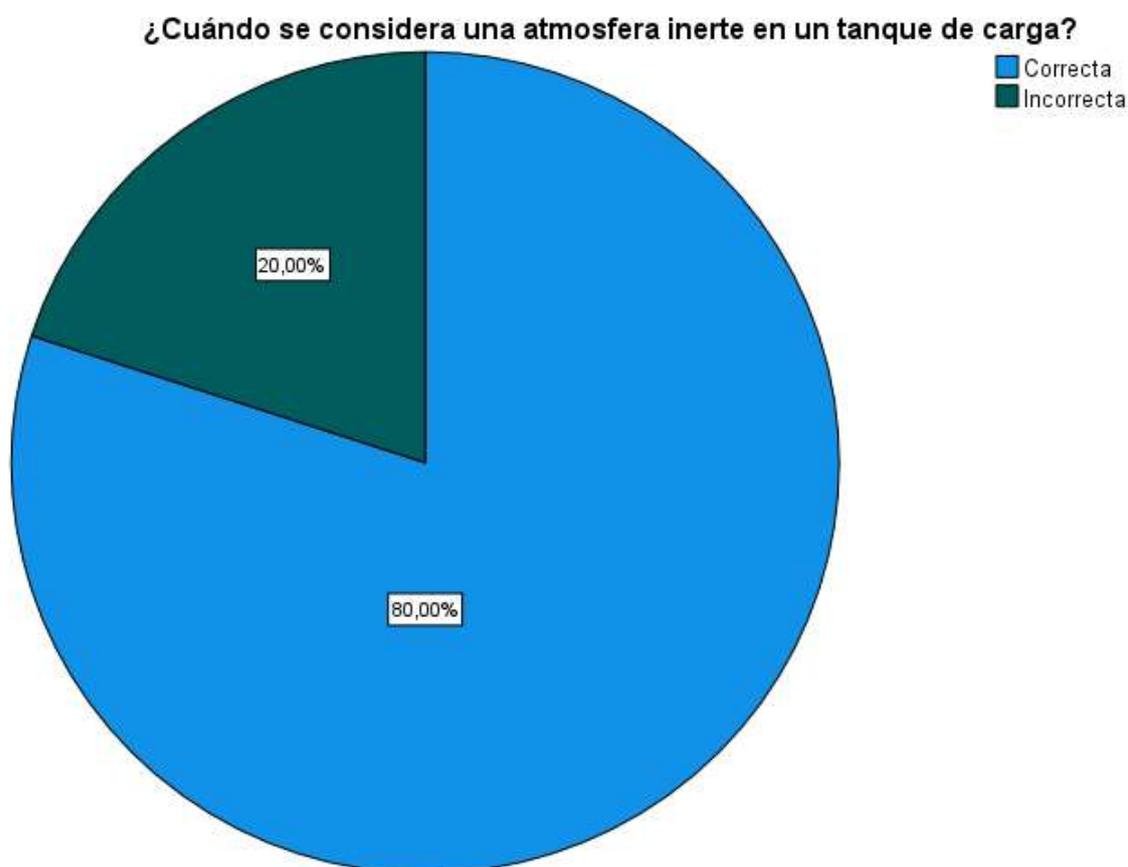


Imagen 16: Pregunta 8.

De acuerdo a los resultados obtenidos al realizar el cuestionario a la Tripulación de cubierta del M/T Bow Condor y posterior a su análisis en SPSS se obtiene la Tabla 13, la cual nos muestra que todos los datos recopilados son

válidos, asimismo la gráfica de porciones (Imagen 16) nos detallada, de una manera más sencilla y comprensible, como resultado que el 80% de la tripulación de cubierta nos dio una respuesta correcta en relación a la pregunta: “¿Cuándo se considera una atmosfera inerte en un tanque de carga?”, representando un Nivel Alto de conocimiento de la tripulación en la presente pregunta.

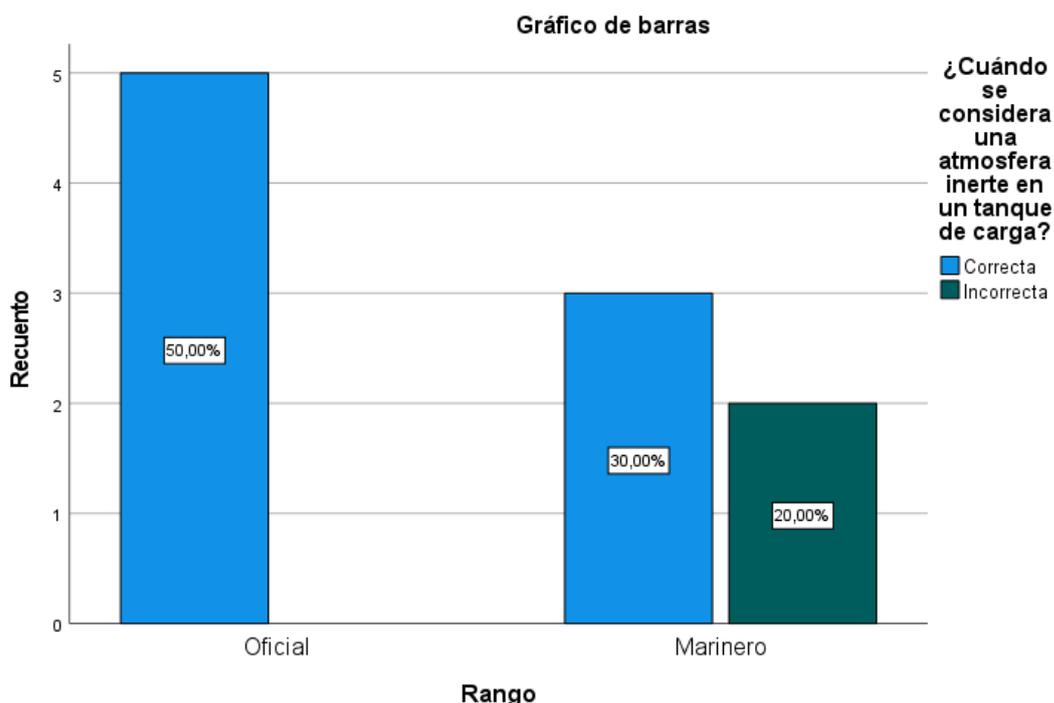


Imagen 17: Barras Pregunta 8.

Como se puede apreciar en la gráfica de barras (Imagen 17), del 80% de la tripulación de cubierta que dieron una respuesta correcta, la mayoría está conformada por oficiales de cubierta, representado por el 50% del 80% de respuestas correctas, cabe resaltar que este 50% de la tripulación de cubierta representa a la totalidad de oficiales de cubierta; y de aquel 20% que dieron respuesta errónea, en su totalidad son marineros de cubierta.

4.1.9. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Cuándo se detiene las operaciones de lavado en un tanque con atmosfera inerte?

¿Cuándo se detiene las operaciones de lavado en un tanque con atmosfera inerte?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Correcta	4	40,0	40,0	40,0
	Incorrecta	6	60,0	60,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tabla 14: Pregunta 9.

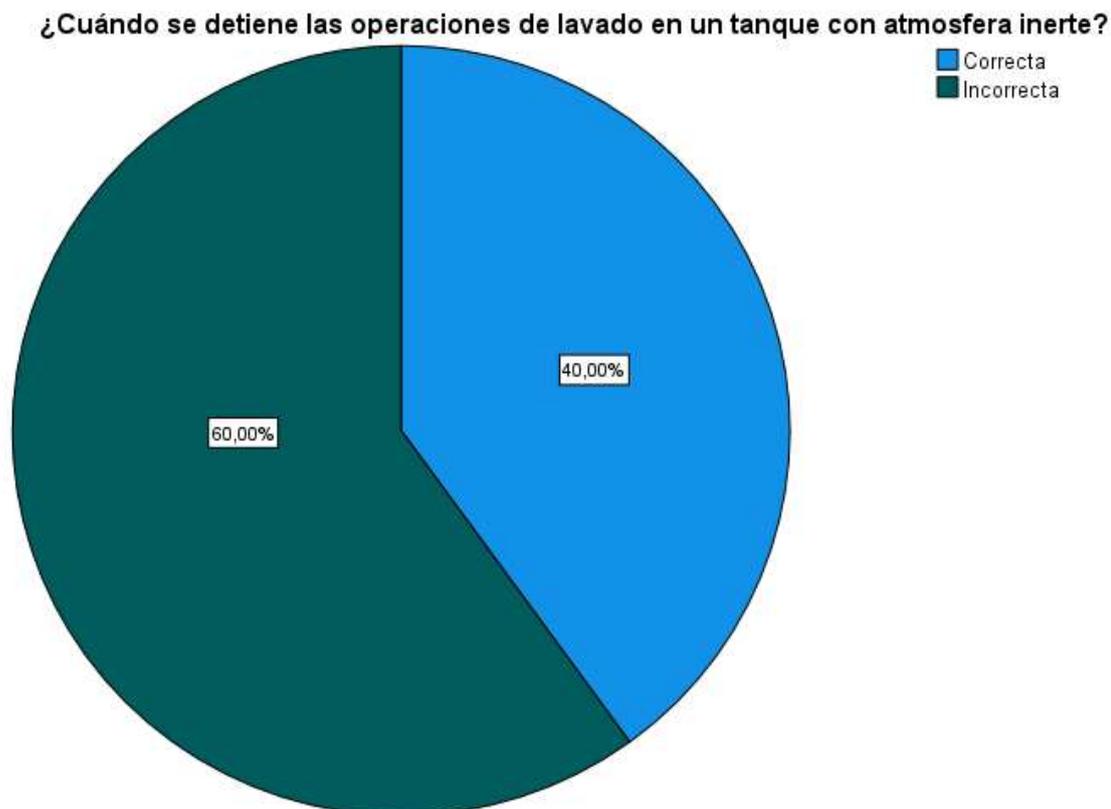


Imagen 18: Pregunta 9.

De acuerdo a los resultados obtenidos al realizar el cuestionario a la Tripulación de cubierta del M/T Bow Condor y posterior a su análisis en SPSS se obtiene la Tabla 14, la cual nos muestra que todos los datos recopilados son

válidos, asimismo la gráfica de porciones (Imagen 18) nos detallada, de una manera más sencilla y comprensible, como resultado que el 60% de la tripulación de cubierta nos dio una respuesta incorrecta en relación a la pregunta: “¿Cuándo se detiene las operaciones de lavado en un tanque con atmosfera inerte?”, representando un Nivel Medio Bajo de conocimiento de la tripulación en la presente pregunta.

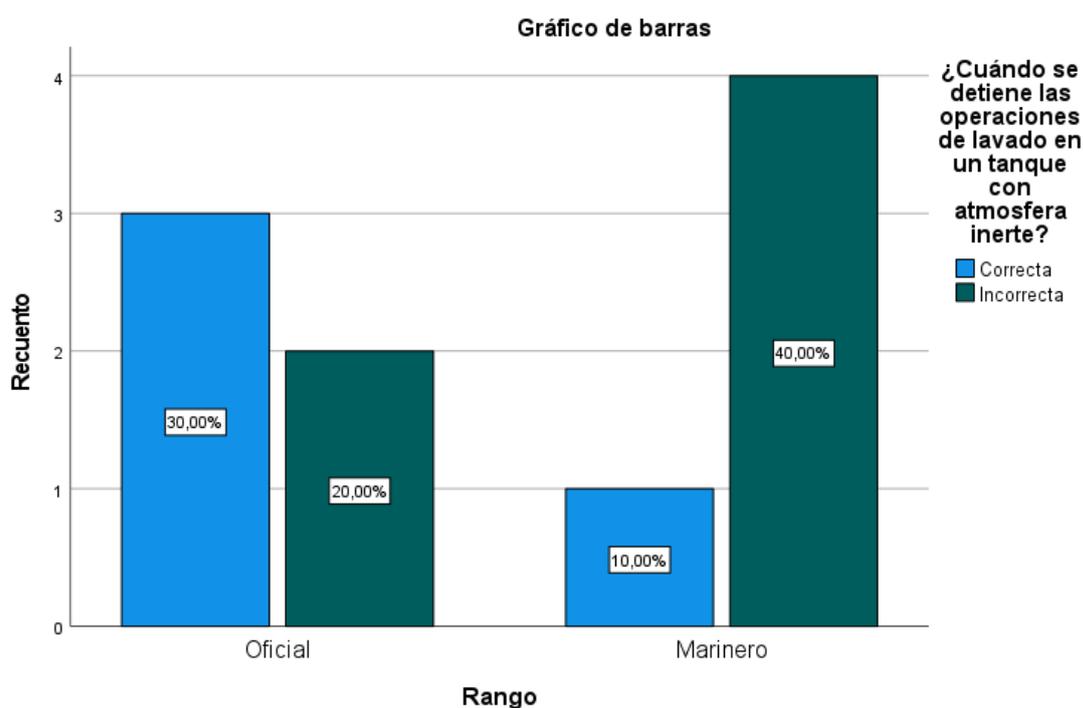


Imagen 19: Barras Pregunta 9.

Como se puede apreciar en la gráfica de barras (Imagen 19), del 60% de la tripulación de cubierta que dieron una respuesta incorrecta, la mayoría está conformada por marineros de cubierta, representado por el 40% del 60% de respuestas incorrectas; y de aquel 40% que dieron respuesta correcta, el 30% de este son oficiales, que es la mayoría de respuestas correctas entre oficiales y marineros de cubierta.

4.1.10. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Bajo qué porcentaje del Límite inflamable inferior (LFL) se debe encontrar la concentración de gases en un tanque de carga, para que se pueda utilizar agua caliente en el lavado?

¿Bajo qué porcentaje del Límite inflamable inferior (LFL) se debe encontrar la concentración de gases en un tanque de carga, para que se pueda utilizar agua caliente en el lavado?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Correcta	8	80,0	80,0	80,0
	Incorrecta	2	20,0	20,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tabla 15: Pregunta 10.

¿Bajo qué porcentaje del Límite inflamable inferior (LFL) se debe encontrar la concentración de gases en un tanque de carga, para que se pueda utilizar agua caliente en el lavado?

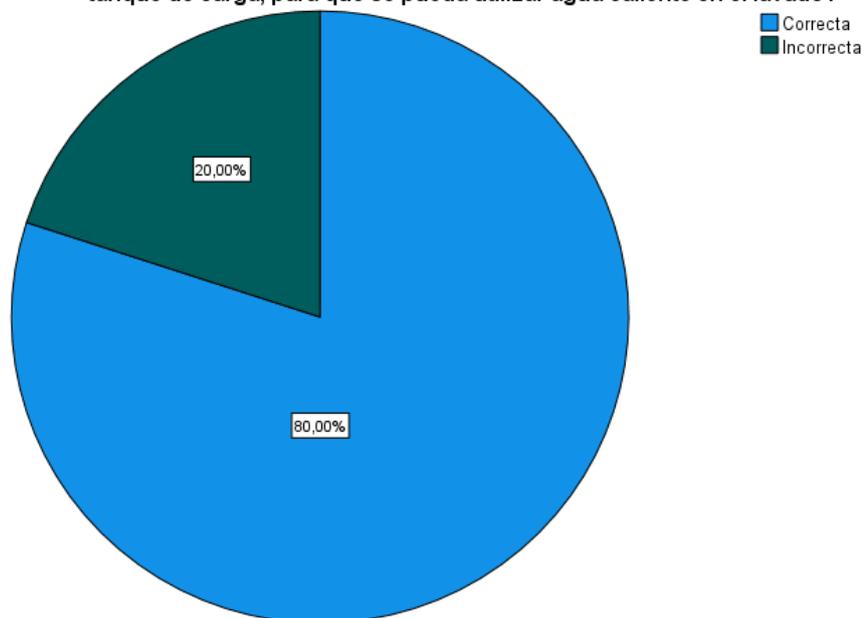


Imagen 20: Pregunta 10.

De acuerdo a los resultados obtenidos al realizar el cuestionario a la Tripulación de cubierta del M/T Bow Condor y posterior a su análisis en SPSS se

obtiene la Tabla 15, la cual nos muestra que todos los datos recopilados son válidos, asimismo la gráfica de porciones (Imagen 20) nos detallada, de una manera más sencilla y comprensible, como resultado que el 80% de la tripulación de cubierta nos dio una respuesta correcta en relación a la pregunta: “¿Bajo qué porcentaje del Límite inflamable inferior (LFL) se debe encontrar la concentración de gases en un tanque de carga, para que se pueda utilizar agua caliente en el lavado?”, representando un Nivel Alto de conocimiento de la tripulación en la presente pregunta.

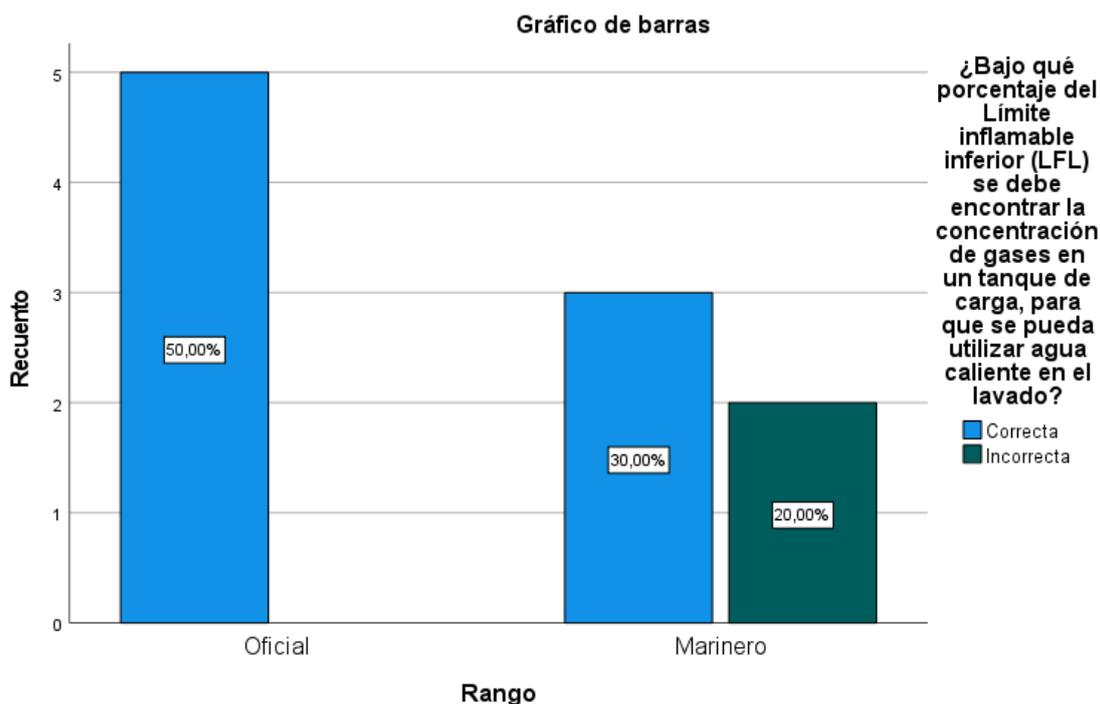


Imagen 21: Barras Pregunta 10.

Como se puede apreciar en la gráfica de barras (Imagen 21), del 80% de la tripulación de cubierta que dieron una respuesta correcta, la mayoría está conformada por oficiales de cubierta, representado por el 50% del 80% de respuestas correctas, cabe resaltar que este 50% de la tripulación de cubierta

representa a la totalidad de oficiales de cubierta; y de aquel 20% que dieron respuesta errónea, en su totalidad son marineros de cubierta.

4.1.11. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Se puede llevar a cabo una vaporización en un tanque de carga con atmosfera inflamable?

¿Se puede llevar a cabo una vaporización en un tanque de carga con atmosfera inflamable?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Correcta	10	100,0	100,0	100,0

Tabla 16: Pregunta 11.

¿Se puede llevar a cabo una vaporización en un tanque de carga con atmosfera inflamable?

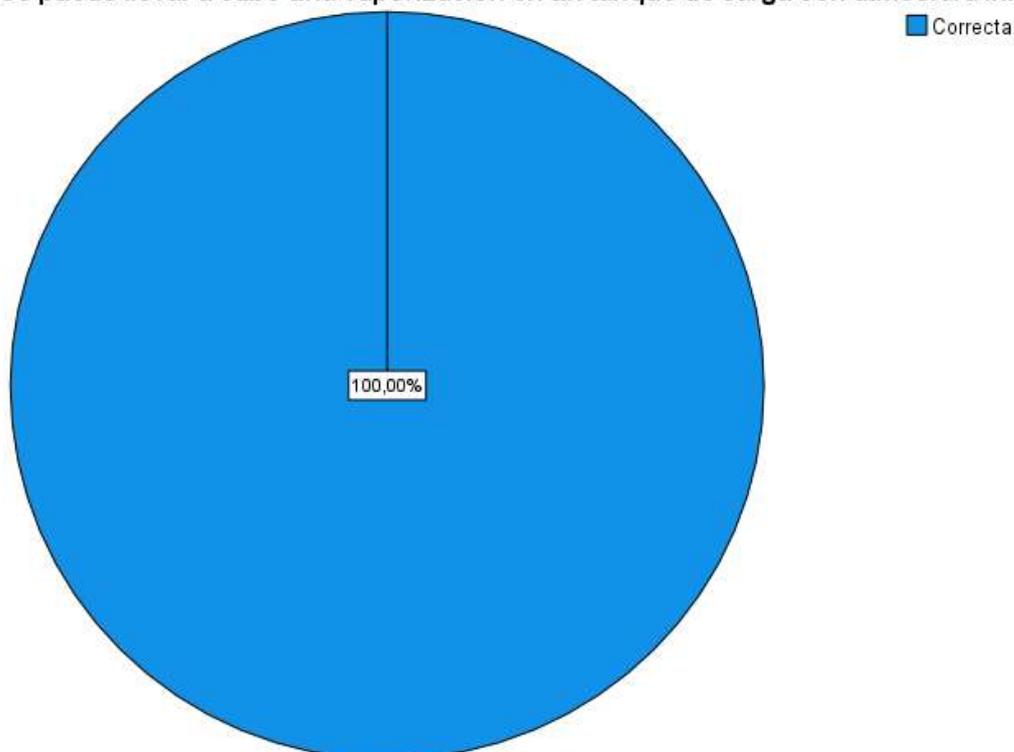


Imagen 22: Pregunta 11.

De acuerdo a los resultados obtenidos al realizar el cuestionario a la Tripulación de cubierta del M/T Bow Condor y posterior a su análisis en SPSS se obtiene la Tabla 16, la cual nos muestra que todos los datos recopilados son válidos, asimismo la gráfica de porciones (Imagen 22) nos detallada, de una manera más sencilla y comprensible, como resultado que el 100% de la tripulación de cubierta nos dio una respuesta correcta en relación a la pregunta: “¿Se puede llevar a cabo una vaporización en un tanque de carga con atmosfera inflamable?”, esto quiere decir que toda la tripulación, tanto oficiales como marineros de cubierta tienen claro que no hay manera de realizar una vaporización en un tanque de carga con atmosfera inflamable ya que presenta una situación de riesgo inminente. Este resultado representa un Nivel Perfecto de conocimiento de la tripulación en la presente pregunta.

4.1.12. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Cuántas maneras de verificar el sondeo del tanque de carga existen?

¿Cuántas maneras de verificar el sondeo del tanque de carga existen?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Correcta	5	50,0	50,0	50,0
	Incorrecta	5	50,0	50,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tabla 17: Pregunta 12.

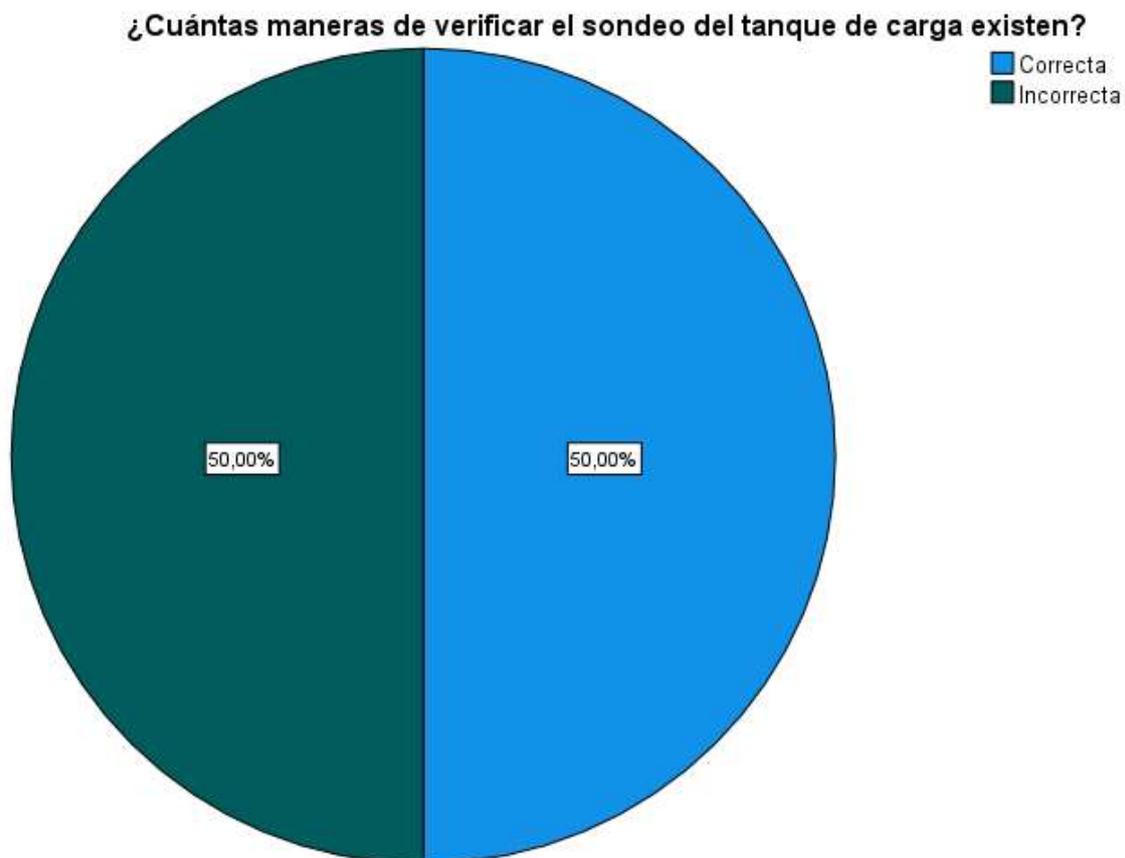


Imagen 23: Pregunta 12.

De acuerdo a los resultados obtenidos al realizar el cuestionario a la Tripulación de cubierta del M/T Bow Condor y posterior a su análisis en SPSS se obtiene la Tabla 17, la cual nos muestra que todos los datos recopilados son válidos, asimismo la gráfica de porciones (Imagen 23) nos detallada, de una manera más sencilla y comprensible, como resultado que el 50% de la tripulación de cubierta nos dio una respuesta correcta en relación a la pregunta: "¿Cuántas maneras de verificar el sondeo del tanque de carga existen?", y la otra mitad de la tripulación dio una respuesta errónea, representando un Nivel Medio de conocimiento de la tripulación en la presente pregunta.

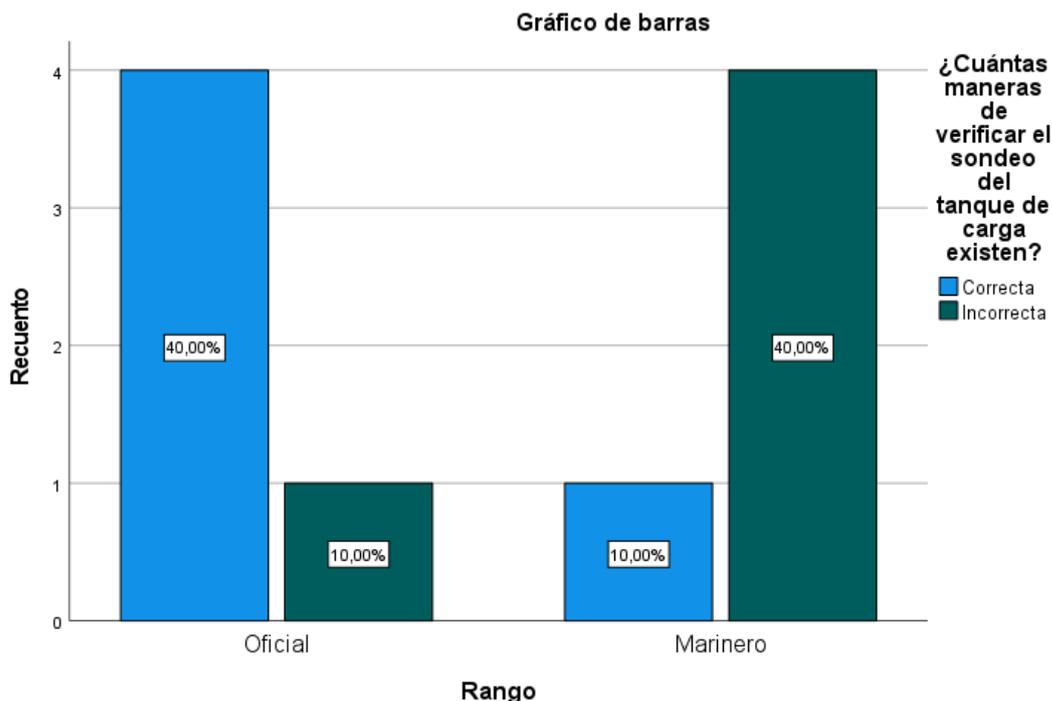


Imagen 24: Barras Pregunta 12.

Como se puede apreciar en la gráfica de barras (Imagen 24), del 50% de la tripulación de cubierta que dieron una respuesta correcta, la mayoría está conformada por oficiales de cubierta, representado por el 40% del 50% de respuestas correctas; y de aquel otro 50% que dieron respuesta incorrecta, el 40% de este son marineros, que es la mayoría de respuestas incorrectas entre oficiales y marineros de cubierta.

4.1.13. Descripción del resultado con respecto a la pregunta *¿Cuándo se debe realizar un pre-lavado posterior a la descarga y antes que el buque zarpe del puerto de descarga, descargar el residuo de pre-lavado?*

¿Cuándo se debe realizar un pre-lavado posterior a la descarga y antes que el buque zarpe del puerto de descarga, descargar el residuo de pre-lavado?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Correcta	10	100,0	100,0	100,0

Tabla 18: Pregunta 13.

¿Cuándo se debe realizar un pre-lavado posterior a la descarga y antes que el buque zarpe del puerto de descarga, descargar el residuo de pre-lavado?

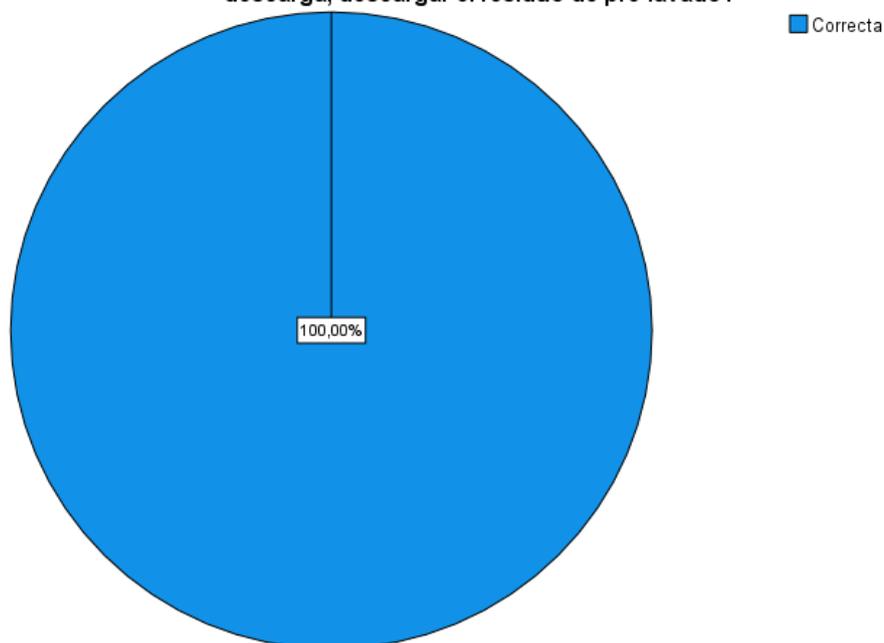


Imagen 25: Pregunta 13.

De acuerdo a los resultados obtenidos al realizar el cuestionario a la Tripulación de cubierta del M/T Bow Condor y posterior a su análisis en SPSS se obtiene la Tabla 18, la cual nos muestra que todos los datos recopilados son válidos, asimismo la gráfica de porciones (Imagen 25) nos detallada, de una manera más sencilla y comprensible, como resultado que el 100% de la tripulación de cubierta nos dio una respuesta correcta en relación a la pregunta: “¿Cuándo se debe realizar un pre-lavado posterior a la descarga y antes que el buque zarpe del puerto de descarga, descargar el residuo de pre-lavado?”, esto quiere decir que

toda la tripulación, tanto oficiales como marineros de cubierta tienen claro que el pre-lavado es obligatorio de realizar antes del zarpe, luego de haber descargado un producto de Categoría X, y descargar el residuo de pre-lavado antes del zarpe también. Este resultado representa un Nivel Perfecto de conocimiento de la tripulación en la presente pregunta.

4.1.14. Descripción del resultado con respecto a la pregunta *¿En qué momento se debe armar la máquina de lavado portátil con las líneas y mangueras de lavado?*

¿En qué momento se debe armar la máquina de lavado portátil con las líneas y mangueras de lavado?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Correcta	8	80,0	80,0	80,0
	Incorrecta	2	20,0	20,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tabla 19: Pregunta 14.

¿En qué momento se debe armar la máquina de lavado portátil con las líneas y mangueras de lavado?

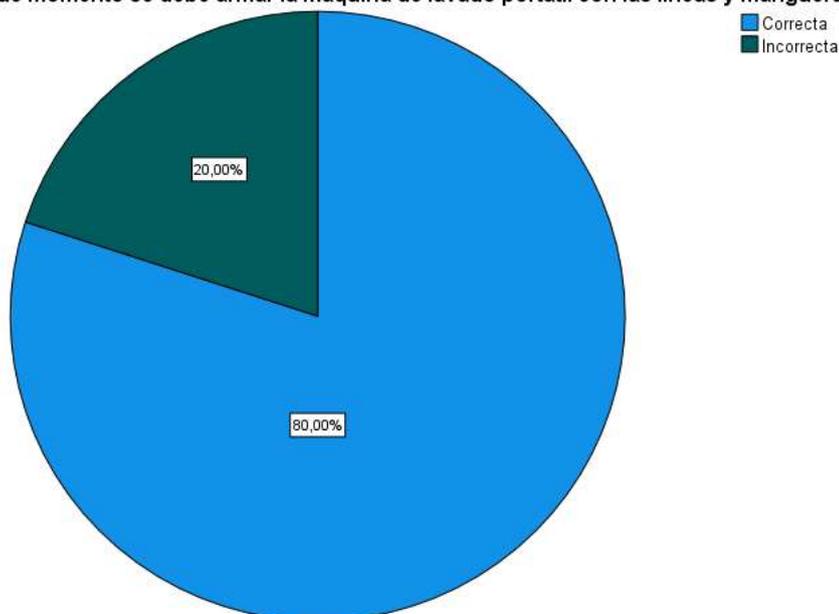


Imagen 26: Pregunta 14.

De acuerdo a los resultados obtenidos al realizar el cuestionario a la Tripulación de cubierta del M/T Bow Condor y posterior a su análisis en SPSS se obtiene la Tabla 19, la cual nos muestra que todos los datos recopilados son válidos, asimismo la gráfica de porciones (Imagen 26) nos detallada, de una manera más sencilla y comprensible, como resultado que el 80% de la tripulación de cubierta nos dio una respuesta correcta en relación a la pregunta: “¿En qué momento se debe armar la máquina de lavado portátil con las líneas y mangueras de lavado?”, representando un Nivel Alto de conocimiento de la tripulación en la presente pregunta.

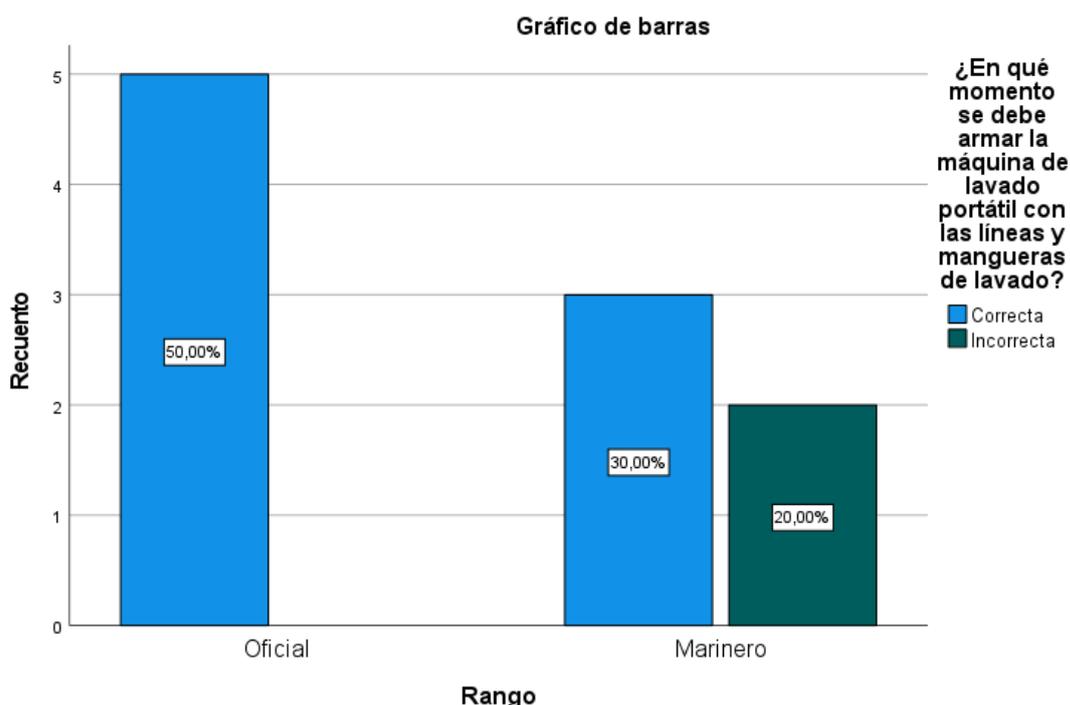


Imagen 27: Barras Pregunta 14.

Como se puede apreciar en la gráfica de barras (Imagen 27), del 80% de la tripulación de cubierta que dieron una respuesta correcta, la mayoría está conformada por oficiales de cubierta, representado por el 50% del 80% de

respuestas correctas, cabe resaltar que este 50% de la tripulación de cubierta representa a la totalidad de oficiales de cubierta; y de aquel 20% que dieron respuesta errónea, en su totalidad son marineros de cubierta.

4.1.15. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Qué se debe hacer con las aguas de lavado?

¿Qué se debe hacer con las aguas de lavado?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Correcta	10	100,0	100,0	100,0

Tabla 20: Pregunta 15.



Imagen 28: Pregunta 15.

De acuerdo a los resultados obtenidos al realizar el cuestionario a la Tripulación de cubierta del M/T Bow Condor y posterior a su análisis en SPSS se obtiene la Tabla 20, la cual nos muestra que todos los datos recopilados son válidos, asimismo la gráfica de porciones (Imagen 28) nos detallada, de una manera más sencilla y comprensible, como resultado que el 100% de la tripulación de cubierta nos dio una respuesta correcta en relación a la pregunta: “¿Qué se debe hacer con las aguas de lavado?”, esto quiere decir que toda la tripulación, tanto oficiales como marineros de cubierta tienen claro que las aguas de lavado se mantendrán en los tanques slops abordo hasta que se cumpla con los requerimientos para poder descargar estos residuos en el mar, o de lo contrario mantenerlos en los tanques slops hasta arribar a un puerto que cuente con instalaciones de recepción de aguas de lavado o slops en tierra. Este resultado representa un Nivel Perfecto de conocimiento de la tripulación en la presente pregunta.

4.1.16. Descripción del resultado con respecto a la pregunta ¿Se puede combinar residuos de cargas de Anexo I y II del MARPOL en los tanques slop?

¿Se puede combinar residuos de cargas de Anexo I y II del MARPOL en los tanques slop?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Correcta	10	100,0	100,0	100,0

Tabla 21: Pregunta 16.

¿Se puede combinar residuos de cargas de Anexo I y II del MARPOL en los tanques slop?

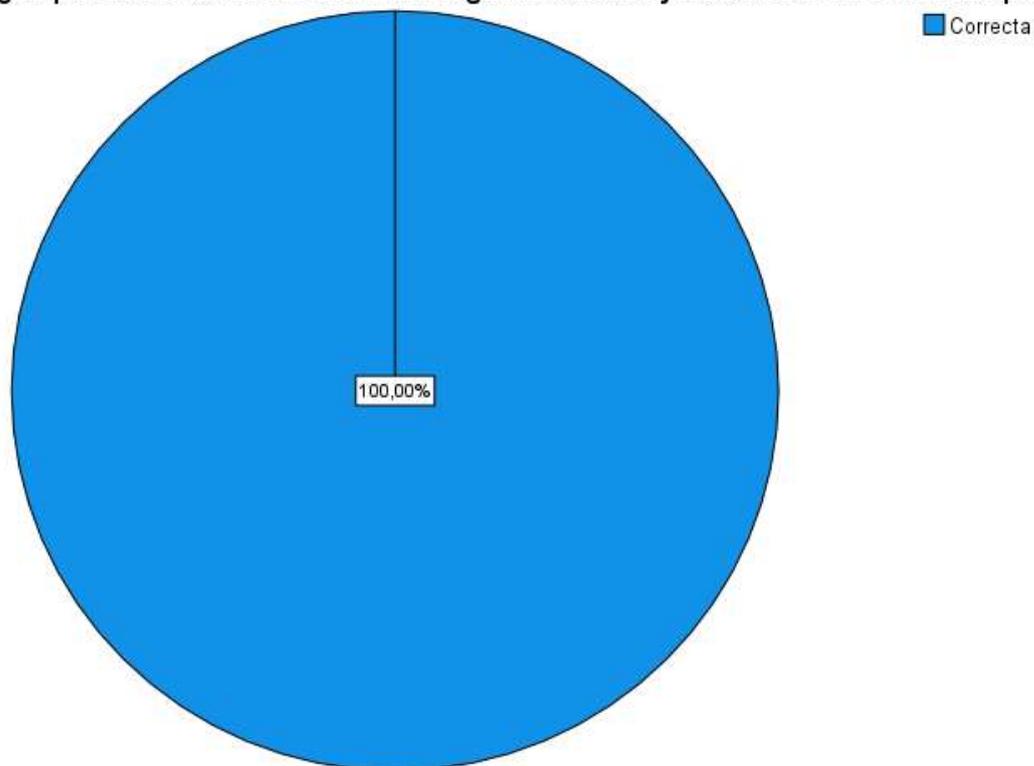


Imagen 29: Pregunta 16.

De acuerdo a los resultados obtenidos al realizar el cuestionario a la Tripulación de cubierta del M/T Bow Condor y posterior a su análisis en SPSS se obtiene la Tabla 21, la cual nos muestra que todos los datos recopilados son válidos, asimismo la gráfica de porciones (Imagen 29) nos detallada, de una manera más sencilla y comprensible, como resultado que el 100% de la tripulación de cubierta nos dio una respuesta correcta en relación a la pregunta: “¿Se puede combinar residuos de cargas de Anexo I y II del MARPOL en los tanques slop?”, esto quiere decir que toda la tripulación, tanto oficiales como marineros de cubierta tienen claro que de ninguna manera se podrá combinar cargas de Anexo I y II del MARPOL en los tanques slop, puesto que la combinación entre algunos productos de estos tipos distintos presenta riesgos, lo cual es mejor evitarlos. Este resultado

representa un Nivel Perfecto de conocimiento de la tripulación en la presente pregunta.

4.1.17. Descripción del resultado con respecto a la pregunta *¿Cómo debe programarse la ventilación de la acomodación y sala de máquinas durante la desgasificación?*

¿Cómo debe programarse la ventilación de la acomodación y sala de máquinas durante la desgasificación?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Correcta	10	100,0	100,0	100,0

Tabla 22: Pregunta 17.

¿Cómo debe programarse la ventilación de la acomodación y sala de máquinas durante la desgasificación?

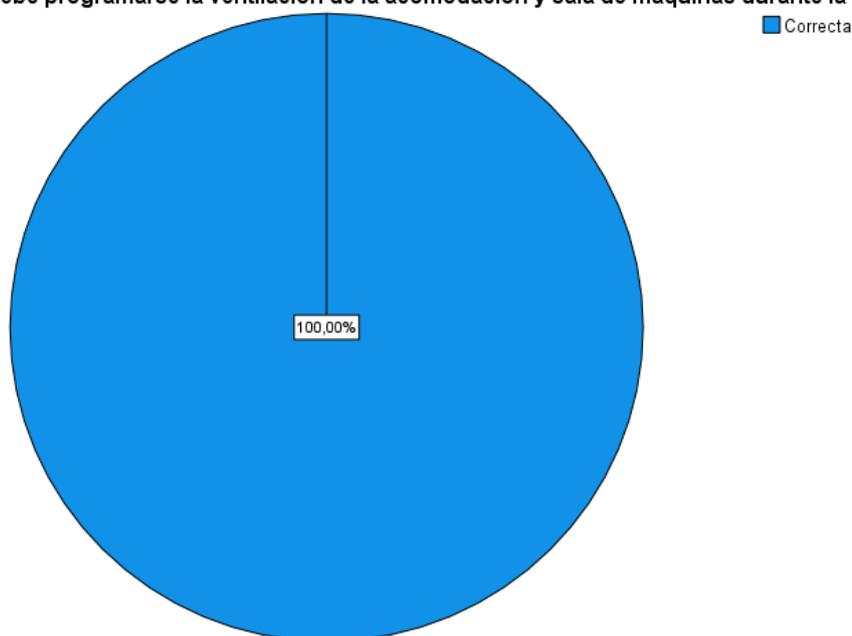


Imagen 30: Pregunta 17.

De acuerdo a los resultados obtenidos al realizar el cuestionario a la Tripulación de cubierta del M/T Bow Condor y posterior a su análisis en SPSS se obtiene la Tabla 22, la cual nos muestra que todos los datos recopilados son

válidos, asimismo la gráfica de porciones (Imagen 30) nos detallada, de una manera más sencilla y comprensible, como resultado que el 100% de la tripulación de cubierta nos dio una respuesta correcta en relación a la pregunta: “¿Cómo debe programarse la ventilación de la acomodación y sala de máquinas durante la desgasificación?”, esto quiere decir que toda la tripulación, tanto oficiales como marineros de cubierta tienen claro que durante la desgasificación, por seguridad, se debe programar la ventilación de la acomodación y sala de máquinas en modo recirculación, para que de esta manera no se respiren los aires de exteriores que en su mayoría estará compuestos por los gases expulsados de los tanques gracias a la desgasificación. Este resultado representa un Nivel Perfecto de conocimiento de la tripulación en la presente pregunta.

4.1.18. Descripción del resultado con respecto a la pregunta Luego de corroborar que el tanque se encuentra libre de gases, ¿se debe testear de igual manera la atmosfera del tanque antes de ingresar?

Luego de corroborar que el tanque se encuentra libre de gases, ¿se debe testear de igual manera la atmosfera del tanque antes de ingresar?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Correcta	10	100,0	100,0	100,0

Tabla 23: Pregunta 18.

Luego de corroborar que el tanque se encuentra libre de gases, ¿se debe testear de igual manera la atmosfera del tanque antes de ingresar?

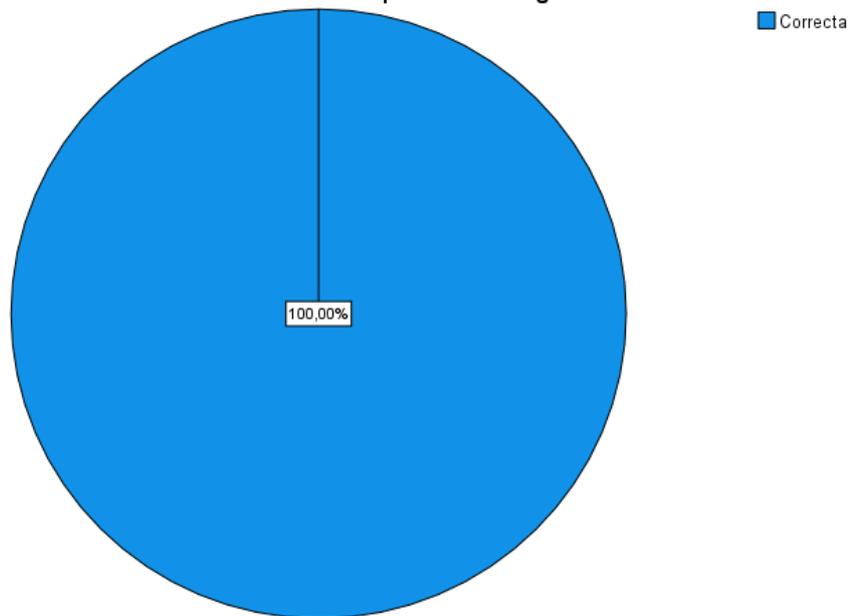


Imagen 31: Pregunta 18.

De acuerdo a los resultados obtenidos al realizar el cuestionario a la Tripulación de cubierta del M/T Bow Condor y posterior a su análisis en SPSS se obtiene la Tabla 23, la cual nos muestra que todos los datos recopilados son válidos, asimismo la gráfica de porciones (Imagen 31) nos detallada, de una manera más sencilla y comprensible, como resultado que el 100% de la tripulación de cubierta nos dio una respuesta correcta en relación a la pregunta: “Luego de corroborar que el tanque se encuentra libre de gases, ¿se debe testear de igual manera la atmosfera del tanque antes de ingresar?”, esto quiere decir que toda la tripulación, tanto oficiales como marineros de cubierta tienen claro que siempre se debe testear los niveles de gases y oxígeno en los tanques de carga antes de ingresar, así ya se haya confirmado que el tanque se encuentra desgasificado tiempo antes, ya que los niveles de gases han podido haber variado y no se puede poner en riesgo a la tripulación haciéndolos ingresar con un tanque pueda contener

gases tóxicos, inflamables o nocivos para el tripulante. Este resultado representa un Nivel Perfecto de conocimiento de la tripulación en la presente pregunta.

4.2. Resultado por Dimensiones

4.2.1. Descripción de los resultados en la dimensión Supervisión y preparación al lavado de tanques y desgasificación

La presente dimensión abarca desde la pregunta 1 hasta la pregunta 6, por lo cual se realizara un resultado promedio de acuerdo a las 6 preguntas.

1. 70% respuesta correcta / 30% respuesta incorrecta
2. 100% respuesta correcta
3. 70% respuesta correcta / 30% respuesta incorrecta
4. 100% respuesta correcta
5. 90% respuesta correcta / 10% respuesta incorrecta
6. 90% respuesta correcta / 10% respuesta incorrecta

Siendo este el porcentaje de las respuestas correctas e incorrectas, se determina un resultado promedio de 86.7% de aciertos en esta dimensión, un nivel de conocimiento muy alto en la tripulación.

4.2.2. Descripción de los resultados en la dimensión Operaciones de lavado de tanques

La presente dimensión abarca desde la pregunta 7 hasta la pregunta 14, por lo cual se realizara un resultado promedio de acuerdo a las 8 preguntas.

7. 60% respuesta correcta / 40% respuesta incorrecta

8. 80% respuesta correcta / 20% respuesta incorrecta
9. 40% respuesta correcta / 60% respuesta incorrecta
10. 80% respuesta correcta / 20% respuesta incorrecta
11. 100% respuesta correcta
12. 50% respuesta correcta / 50% respuesta incorrecta
13. 100% respuesta correcta
14. 80% respuesta correcta / 20% respuesta incorrecta

Siendo este el porcentaje de las respuestas correctas e incorrectas, se determina un resultado promedio de 73.8% de aciertos en esta dimensión, nivel de conocimiento alto en la tripulación.

4.2.3. Descripción de los resultados en la dimensión Depósito de residuos de lavado de tanques

La presente dimensión abarca la pregunta 15 y la pregunta 16, por lo cual se realizara un resultado promedio de acuerdo a las 2 preguntas.

15. 100% respuesta correcta
16. 100% respuesta correcta

Siendo este el porcentaje de las respuestas correctas e incorrectas, se determina un resultado promedio de 100.0% de aciertos en esta dimensión, un nivel de conocimiento perfecto en la tripulación.

4.2.4. Descripción de los resultados en la dimensión Desgasificación

La presente dimensión abarca la pregunta 17 y la pregunta 18, por lo cual se realizara un resultado promedio de acuerdo a las 2 preguntas.

17. 100% respuesta correcta

18. 100% respuesta correcta

Siendo este el porcentaje de las respuestas correctas e incorrectas, se determina un resultado promedio de 100.0% de aciertos en esta dimensión, un nivel de conocimiento perfecto en la tripulación.

CAPITULO V: DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Discusión

Los resultados de esta investigación nos dan un nivel de conocimiento muy alto en la tripulación con un promedio de 83.9%, es por ello que afirmamos lo expuesto por Gning en 1992, cuando expone que el lavado de tanques es una operación muy segura, siempre y cuando se cumpla con las normas de seguridad; prueba de ello es la tripulación del M/T Bow Condor que según el análisis del cuestionario, representa un nivel muy alto de conocimiento con respecto al lavado

de tanques y desgasificación, es por ello que últimamente no ha tenido accidentes ni incidentes al desarrollar el lavado de tanques.

En 1992 Abdou Gning afirma que un tanque libre de gases es aquel al cual se le introdujo el suficiente aire para reducir el nivel de cualquier otro gas inflamable, toxico o inerte, y también que a este tanque se le debe inspeccionar el nivel de oxígeno previamente al ingresar para hacer reparaciones o por otra razón; con respecto a esta afirmación hay una pregunta en el cuestionario que tiene relación, la pregunta 18 en la cual la tripulación del M/T Bow Condor demostró un nivel de conocimiento con 100% de respuesta correctas, esto quiere decir que toda la tripulación de cubierta sabe que siempre antes de ingresar a un tanque de carga, deben cerciorarse que se encuentre desgasificado.

En nuestra investigación estamos de acuerdo también con Castiello, que en el 2019 expone que de tener concentraciones elevadas de carga el residuo posterior al lavado de un tanque, este no se debe echar al mar, ya que contaminara, se deberá descargar en terminales que tengan las instalaciones pertinentes para recibir estos residuo o de lo contrario se mantendrá abordo hasta llegar a un terminal que pueda recibir los residuos; es por ello que en la pregunta 15 del Cuestionario hablamos al respecto, a lo que la tripulación dio un 100% de respuestas correctas, esto quiere decir que todos los oficiales y marineros de cubierta tienen claro el conocimiento de que se debe hacer con los residuos de lavado que tengan grandes concentraciones de carga.

5.2. Conclusiones

De acuerdo a los hallazgos obtenidos al medir la variable y sus dimensiones, se ha concluido lo siguiente:

- La tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020 tiene un nivel de conocimiento muy alto con respecto al Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals, representado con un 83.9%.
- La tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020 tiene un nivel de conocimiento muy alto con respecto a la supervisión y preparación para un lavado de tanques y desgasificación, representado con un 86.7%.
- La tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020 tiene un nivel de conocimiento alto con respecto al lavado de tanques, representado con un 73.8%.
- La tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020 tiene un nivel de conocimiento perfecto con respecto al depósito de residuos de lavado de tanques y slops, representado con un 100.0%.
- La tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020 tiene un nivel de conocimiento perfecto con respecto a la desgasificación, representado con un 100.0%.

5.3. Recomendaciones

Luego de haber analizado correctamente los resultados obtenidos y tener las conclusiones, es cordial de mi parte brindar las siguientes recomendaciones a favor de la tripulación del M/T Bow Condor:

- Reforzar los conocimientos aprendidos con respecto a las prescripciones del capítulo 8 del TSGC en la tripulación del M/T Bow Condor promoviendo un tiempo determinado de lectura diaria o semanal del TSGC que se encuentra a bordo, puesto que a pesar que el nivel de conocimiento actual es muy alto, puede ser mejor para de esta manera minimizar todo lo que se pueda el margen de posible error.

- Incitar a que tanto oficiales como marineros durante la sesión de pre-lavado repasen las preparaciones que se deben llevar a cabo, tanto como a que autoridades se debe notificar dependiendo de la situación en la que se lleve a cabo un lavado de tanque o desgasificación, para de esta manera evitar algún retraso a causa de detener las operaciones por algún error. Aunque su nivel de conocimiento es muy alto con respecto a la dimensión “supervisión y preparación para un lavado de tanque y desgasificación”, no hay que olvidar que siempre pueden ser mejores.
- Fomentar que los oficiales, que son quienes tienen más conocimiento con respecto al lavado de tanques de acuerdo a las atmósferas o alguna otra condición normal o no, compartan su conocimiento y amplíen el conocimiento de los marineros con respecto al lavado de tanques, ya que aunque los marineros son los más involucrados en el desarrollo del lavado de tanques, suelen solo seguir el plan o las órdenes del oficial, sin entender o saber un porque de lo que están haciendo, por tal motivo pueden saber hacerlo, pero no saben porque o para que.
- Concientizar a la tripulación del M/T Bow Condor que el medio ambiente marino es de sumo cuidado y protección, para que de esta manera el vasto conocimiento que tienen con respecto al depósito de residuos de lavado de tanques y slops no lo pierdan, y asimismo puedan compartirlo para que aquellos que no están concientizados con el cuidado que se le debe dar al medio marino, lo tengan.
- Concientizar a la tripulación del M/T Bow Condor de los riesgos que se presentan luego de la desgasificación y posterior a ello, antes de ingresar a

un tanque, para que así no se les olvide las medidas a tomar antes de realizar la desgasificación, ni se les olvide de cumplir con todos los análisis y requisitos indicados en el Check List de entrada a espacios cerrados.

CAPITULO VI: FUENTES DE INFORMACION

Referencias Bibliográficas

- Carrera, I. (2019). Estudio/guía de limpieza de tanques de un barco MR-IMOII. En I. Carrera Rodríguez, *Estudio/guía de limpieza de tanques de un barco MR-IMOII* (págs. 5, 15-17). Oviedo, España.
- Carrera, I. (2019). Estudio/guía de limpieza de tanques de un barco MR-IMOII. En I. Carrera Rodríguez, *Estudio/guía de limpieza de tanques de un barco MR-IMOII* (págs. 35, 45). Oviedo, España.
- Castiello, I. (2019). Estudio de limpieza de tanques de un buque tanque petrolero. En I. E. Castiello Cabaleiro, *Estudio de limpieza de tanques de un buque tanque petrolero* (págs. 4, 5). Oviedo, España.
- Gning, A. (1992). Control de atmósferas de tanques en petroleros. En A. Gning, *Control de atmósferas de tanques en petroleros* (pág. 107). Malmo, Suecia.
- Gning, A. (1992). Control de atmósferas de tanques en petroleros. En A. Gning, *Control de atmósferas de tanques en petroleros* (pág. 107). Malmo, Suecia.
- Gning, A. (1992). Control de atmósferas de tanques en petroleros. En A. Gning, *Control de atmósferas de tanques en petroleros* (pág. 107). Malmo, Suecia.
- MISSL. (2014). Tanker Safety Guide Chemicals. En MISSL, *Tanker Safety Guide Chemicals* (págs. 169-179).
- OMI. (2014). Código Internacional para la Construcción y el Equipo de Buques que Transporten Productos Químicos Peligrosos a Granel. En OMI, *Código Internacional para la Construcción y el Equipo de Buques que Transporten Productos Químicos Peligrosos a Granel* (págs. 26, 27).

- OMI. (2014). Código Internacional para la Construcción y el Equipo de Buques que Transporten Productos Químicos Peligrosos a Granel. En OMI, *Código Internacional para la Construcción y el Equipo de Buques que Transporten Productos Químicos Peligrosos a Granel* (pág. 84).
- OMI. (2014). Código Internacional para la Construcción y el Equipo de Buques que Transporten Productos Químicos Peligrosos a Granel. En OMI, *Código Internacional para la Construcción y el Equipo de Buques que Transporten Productos Químicos Peligrosos a Granel* (pág. 6).
- OMI. (2014). Código Internacional para la Construcción y el Equipo de Buques que Transporten Productos Químicos Peligrosos a Granel. En OMI, *Código Internacional para la Construcción y el Equipo de Buques que Transporten Productos Químicos Peligrosos a Granel* (págs. 39, 40).
- OMI. (2017). Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, Anexo II. En OMI, *Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, Anexo II* (pág. 185).

ANEXOS

Apéndice A

MATRIZ DE CONSISTENCIA

AREA DE INVESTIGACIÓN : ESTIBA Y OPERACIONES DE BUQUE				
LINEA DE INVESTIGACIÓN: CUIDADO EN LAS OPERACIONES DE CARGA Y DESCARGA				
TEMA DE INVESTIGACIÓN: “CONOCIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES DEL CAPITULO 8 DEL TANKER SAFETY GUIDE CHEMICALS EN LA TRIPULACION DEL BUQUE TANQUE PETROQUIMQUERO BOW CONDOR, 2020”				
Integrante: CALDERON Pinto, Diego Ernesto Alexander				
NIVELES				
	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	METODOLOGIA
GENERAL	¿Qué nivel de conocimiento tiene la tripulación del buque tanque petroquimquero Bow Condor, 2020, con respecto al Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals?	Determinar el nivel de conocimiento que tiene la tripulación del buque tanque petroquimquero Bow Condor, 2020, con respecto al Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals	La tripulación del buque tanque petroquimquero Bow Condor, 2020, tiene un nivel de conocimiento medio acerca del Capítulo 8 del Tankers Safety Guide Chemicals	<p>Unidad de análisis: Tripulación de Cubierta del Buque Tanque Bow Condor</p> <p>Nivel de investigación: Descriptivo</p> <p>Tipo de investigación: Transversal</p> <p>Tratamiento de unidad temporal: esta investigación posee un diseño no experimental, dado que la recopilación se dará dentro de un tiempo determinado.</p> <p>Instrumento: encuesta</p> <p>Variable:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento del Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals. <p>Enfoque de líneas: cuantitativa dado que buscamos un porcentaje de datos en los que nos indique el nivel de conocimiento sobre el Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals. Nuestro enfoque es describir el nivel de conocimiento de la tripulación del Buque Tanque Petroquimquero Bow Condor, 2020.</p>
ESPECIFICO	¿Qué nivel de conocimiento tiene la tripulación del	Determinar el nivel de conocimiento que tiene la tripulación del	La tripulación del buque tanque petroquimquero Bow Condor,	

	<p>buque tanque petroquimiquero Bow Condor, 2020, con respecto a la supervisión y preparación para un lavado de tanques y desgasificación?</p> <p>¿Qué nivel de conocimiento tiene la tripulación del buque tanque petroquimiquero Bow Condor, 2020, con respecto al lavado de tanques?</p> <p>¿Qué nivel de conocimiento tiene la tripulación del buque tanque petroquimiquero Bow Condor, 2020, con respecto a las disposiciones para el depósito de residuos de lavado de tanques y slops?</p>	<p>buque tanque petroquimiquero Bow Condor, 2020, con respecto a la supervisión y preparación para un lavado de tanques y desgasificación</p> <p>Determinar el nivel de conocimiento que tiene la tripulación del buque tanque petroquimiquero Bow Condor, 2020, con respecto al lavado de tanques.</p> <p>Determinar el nivel de conocimiento que tiene la tripulación del buque tanque petroquimiquero Bow Condor, 2020, con respecto a las disposiciones para el depósito de residuos de lavado de tanques y slops</p> <p>Determinar el</p>	<p>2020, tiene un nivel de conocimiento medio acerca de la supervisión y preparación para un lavado de tanques y desgasificación</p> <p>La tripulación del buque tanque petroquimiquero Bow Condor, 2020, tiene un nivel de conocimiento medio acerca del lavado de tanques</p> <p>La tripulación del buque tanque petroquimiquero Bow Condor, 2020, tiene un nivel de conocimiento medio acerca de las disposiciones para el depósito de residuos de lavado de</p>	
--	---	--	---	--

	<p>¿Qué nivel de conocimiento tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto a la desgasificación de los tanques?</p>	<p>nivel de conocimiento que tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto a la desgasificación de los tanques</p>	<p>tanques y slops</p> <p>La tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, tiene un nivel de conocimiento medio acerca de la desgasificación de los tanques</p>	
--	--	--	---	--

Apéndice B

**CUESTIONARIO SOBRE EL CONOCIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES DEL CAPITULO
8 DEL TANKER SAFETY GUIDE CHEMICALS EN LA TRIPULACION DEL BUQUE TANQUE
PETROQUIMQUERO BOW CONDOR, 2020**

Rango: _____

El presente cuestionario representa un método de recolección de datos, para la tesis titulada "Conocimiento de las prescripciones del capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals en la tripulación del buque tanque petroquimiquero Bow Condor, 2020". Agradecemos de antemano su colaboración respondiendo cada una de las preguntas, marcando la respuesta correcta.

1. **¿Es la Sesión de Pre-lavado obligatorio, sugerido o a criterio del oficial encargado?**
 - a. Obligatorio.
 - b. Sugerido.
 - c. Criterio del oficial encargado.

2. **¿Contar con el Material Safety Data Sheet (MSDS) de los productos químicos y agentes químicos limpiadores abordo es obligatorio, una sugerencia o a criterio del Capitán?**
 - a. Sugerencia.
 - b. Obligatorio.
 - c. Criterio del Capitán.

3. **¿Quiénes deben tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?**
 - a. Todos los oficiales.
 - b. Todo tripulante o pasajero.
 - c. Marineros de cubierta.

1

4. ¿Quiénes están autorizados a transitar por la cubierta de carga durante las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?
- Todos los oficiales.
 - Solo quienes llevaran a cabo las operaciones.
 - Todos los tripulantes.
5. Si el lavado de tanques o desgasificación se lleva a cabo con la embarcación amarrada a muelle ¿Quién o quienes deben autorizar la realización de las operaciones?
- Operador de terminal y autoridad marítima.
 - Operador de terminal y autoridad portuaria.
 - N/A.
6. ¿El personal en el muelle debe tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques o desgasificación? ¿Porque?
- No, porque no es necesario.
 - Si, para que tomen las medidas de seguridad pertinentes.
 - No, porque es una operación donde solo interviene la tripulación a bordo.
7. ¿Qué tipo de atmosfera pueden existir en un tanque de carga?
- Toxica, inflamable, inerte, no inerte, indefinida.
 - Inflamable, inerte, química, no inerte, indefinida.
 - Toxica, inflamable, inerte, no inerte, gaseosa.

8. **¿Cuándo se considera una atmosfera inerte en un tanque de carga?**
- Cuando el volumen de oxigeno no supera el 10%.
 - Cuando el volumen de oxigeno no supera el 8%.
 - Cuando el volumen de oxigeno no supera el 5%.
9. **¿Cuándo se detiene las operaciones de lavado en un tanque con atmosfera inerte?**
- Cuando el suministro de gas inerte excede el 5% de volumen o la presión en el tanque no deja de ser positiva durante el lavado.
 - Cuando el suministro de gas inerte excede el 8% de volumen o la presión en el tanque deja de ser positiva durante el lavado.
 - Cuando el suministro de gas inerte excede el 5% de volumen o la presión en el tanque deja de ser positiva durante el lavado.
10. **¿Bajo qué porcentaje del Límite inflamable inferior (LFL) se debe encontrar la concentración de gases en un tanque de carga, para que se pueda utilizar agua caliente en el lavado?**
- Cuando el volumen de oxigeno no supera el 40%.
 - Cuando el volumen de oxigeno no supera el 35%.
 - Cuando el volumen de oxigeno no supera el 25%.
11. **¿Se puede llevar a cabo una vaporización en un tanque de carga con atmosfera inflamable?**
- Si, a criterio del oficial encargado.
 - No, de ninguna manera.
 - Si, solo si el buque está en altamar.

12. ¿Cuántas maneras de verificar el sondeo del tanque de carga existen?

- a. 3
- b. 2
- c. 4

13. ¿Cuándo se debe realizar un pre-lavado posterior a la descarga y antes que el buque zarpe del puerto de descarga, descargar el residuo de pre-lavado?

- a. Cuando se ha descargado un producto de Categoría Y.
- b. Cuando se ha descargado un producto de Categoría X.
- c. No es necesario bajo ninguna circunstancia.

14. ¿En qué momento se debe armar la máquina de lavado portátil con las líneas y mangueras de lavado?

- a. Al mismo momento que se va bajando la máquina de lavado portátil al tanque.
- b. Antes que se baje la máquina de lavado portátil al tanque.
- c. Siempre está armado la máquina de lavado portátil con las líneas y mangueras.

15. ¿Qué se debe hacer con las aguas de lavado?

- a. Mantenerlo en los tanques slop hasta que pueda ser descargado en el mar de ser permitido; o de lo contrario hasta descargarlo en instalaciones de recepción de aguas de lavado o slops en tierra.
- b. Mantenerlo en los tanques slop hasta que pueda ser descargado en el mar.
- c. Descargarlo al mar posterior al lavado de tanques.

16. ¿Se puede combinar residuos de cargas de Anexo I y II del MARPOL en los tanques slop?

- a. Si
- b. No
- c. Son lo mismo.

17. ¿Cómo debe programarse la ventilación de la acomodación y sala de máquinas durante la desgasificación?

- a. Se debe apagar.
- b. En modo de recirculación.
- c. En modo de expulsión y no succión.

18. Luego de corroborar que el tanque se encuentra libre de gases, ¿se debe testear de igual manera la atmosfera del tanque antes de ingresar?

- a. Si, a criterio del oficial encargado.
- b. No es necesario.
- c. Sí, siempre antes de ingresar.

Apéndice C

FICHA DATOS DEL EXPERTO

Nombre: ALFREDO M. ALVARO LEVANO

Profesión: OFICIAL DE MARINA MERCANTE

Características que lo determinan como experto:

Se hace una breve síntesis de la experiencia profesional que esté relacionada con la investigación, también puede indicar la experiencia del experto en el ámbito de la investigación o en la elaboración del instrumento, se puede incluir también cualquier otra información que sea relevante para ser considerado como experto con respecto a la investigación.

CON EXPERIENCIA EN BUQUES TANQUES PETROLERO Y QUIMIQUEROS,
EXPERIENCIA EN OTROS BUQUES DE CARGA GENERAL DE VIAJES
INTERNACIONALES.

DIRECTOR DE CAPACITACION EN ENAMM

DIRECTOR ACADEMICO EN ENAMM

VICE DECANO DEL COMMPE

MIEMBRO DEL JURADO EN SUSTENTACIONES PARA GRADUACION DE OFICIAL
DE MARINA MERCANTE – ENAMM



FIRMA

DNI: 10636789

FICHA DE EVALUACION GLOBAL DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Estimado Juez,

Agradeceré su colaboración, respondiendo la presente evaluación al instrumento de medición, puesto que se ha considerado a su persona como experto por su experiencia y conocimientos que tienen relación con la tesis titulada “Conocimiento de las prescripciones del capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals en la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020”. De ser el caso que la respuesta de evaluación sea negativa, agradeceré pueda especificar su observación.

N°	ASPECTOS DE VALIDACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
01	¿El instrumento es claro y preciso?	X		-----
02	¿El instrumento cumple con el objetivo de la investigación?	X		-----
03	¿El instrumento se encuentra estructurado adecuadamente?	X		-----
04	¿El lenguaje utilizado en el instrumento es apropiado y comprensible?	X		-----
05	¿El instrumento utiliza información de Capítulo 8 del TSGC?	X		-----
06	¿Las alternativas son claras y objetivas?	X		-----
07	¿Considera que los indicadores son suficientes para medir la variable a investigar?	X		-----
08	¿Considera que los ítems son suficientes para medir la variable a investigar?	X		-----
09	¿La estrategia responde al propósito de la investigación?	X		-----
10	¿Las puntuaciones asignadas son las adecuadas?	X		-----

FICHA DE EVALUACION DE ÍTEMS DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Estimado Juez,

Agradeceré su colaboración, respondiendo la presente evaluación a los ítems del instrumento de medición, puesto que se ha considerado a su persona como experto por su experiencia y conocimientos que tienen relación con la tesis titulada "Conocimiento de las prescripciones del capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals en la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020".

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEM	CRITERIOS				
				¿Está bien redactado?	¿Mide la variable de investigación?	¿Está expresado en conducta observable?	¿Está redactado para el público que se dirige?	¿Mide el indicador adecuado?
Conocimiento del Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals	Supervisión y preparación al lavado de tanques y desgasificación	Sesión de pre-lavado	¿Es la Sesión de Pre-lavado obligatorio, sugerido o a criterio del oficial encargado?	SI	SI	NO	SI	SI
		Material Safety Data Sheet (MSDS)	¿Contar con el Material Safety Data Sheet (MSDS) de los productos químicos y agentes químicos limpiadores abordo es obligatorio, una sugerencia o a criterio del Capitán?	SI	SI	NO	SI	SI

		Avisos y notificaciones para el lavado de tanques y desgasificación	¿Quiénes deben tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?	SI	SI	NO	SI	SI
			¿Quiénes están autorizados a transitar por la cubierta de carga durante las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?	SI	SI	NO	SI	SI
		Lavado de tanques y desgasificación en muelle	Si el lavado de tanques o desgasificación se lleva a cabo con la embarcación amarrada a muelle ¿Quién o quienes deben autorizar la realización de las operaciones?	SI	SI	NO	SI	SI
			¿El personal en el muelle debe tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques o desgasificación? ¿Porque?	SI	SI	NO	SI	SI
	Operaciones con distintas atmosferas en los tanques	Clasificación de atmosferas en los tanques de carga	¿Qué tipo de atmosfera pueden existir en un tanque de carga?	SI	SI	NO	SI	SI

		Atmosfera inerte	¿Cuándo se considera una atmosfera inerte en un tanque de carga?	SI	SI	NO	SI	SI
			¿Cuándo se detiene las operaciones de lavado en un tanque con atmosfera inerte?	SI	SI	NO	SI	SI
		Atmosfera inflamable	¿Bajo qué porcentaje del Límite inflamable inferior (LFL) se debe encontrar la concentración de gases en un tanque de carga, para que se pueda utilizar agua caliente en el lavado?	SI	SI	NO	SI	SI
			¿Se puede llevar a cabo una vaporización en un tanque de carga con atmosfera inflamable?	SI	SI	NO	SI	SI
		Sondeo de tanques de carga	¿Cuántas maneras de verificar el sondeo del tanque de carga existen?	SI	SI	NO	SI	SI
		Operaciones de lavado de tanques y desgasificación	Pre-lavado	¿Cuándo se debe realizar un pre-lavado posterior a la descarga y antes que el buque zarpe del puerto de descarga, descargar el residuo de pre-lavado?	SI	SI	NO	SI

**FICHA
DATOS DEL EXPERTO**

Nombre completo : Elias Ruiz Vite
Profesión : Jefe de Maquinas
Grado académico : Ingeniero Marítimo

Características que lo determinan como experto:

Jefe de Ingenieros de Marina Mercante con más de 18 años de experiencia a bordo de buques quimiqueros y petroleros con 16 años de experiencia como jefe de máquinas sin limitaciones en empresas navieras líderes en el mercado mundial.

Con amplio conocimiento acerca de las Regulaciones internacionales con respecto a Protección del Medio Ambiente y seguridad personal. Asimismo con buena experiencia en Inspección de Clase, Vettings, Inspecciones de Bandera, Auditorías Internas y Externas.

Encargado de planificar e inspeccionar la ejecución del mantenimiento de la maquinaria principal y auxiliar a bordo de los buques mercantes.

Con capacitación en Administración de Recursos Humanos realizado en la Ciudad Bremen – Alemania.

Desempeñó el Cargo de Gerente Comercial en V&R Consulting Group.

Elaboración e implementación de sistemas integrados de gestión a diferentes empresas del medio local.

Como característica principal es resolver fallas técnicas, Control de averías y asesoramiento y lineamientos en temas técnicos tales como:

Plantas de propulsión

Sistemas de carga y descarga de un buque

Plantas de Generación de Energía

Inspección de Casco y Maquinaria

Preparación, Reparación y Dirección de Buques durante Dique secos

Ajuste y puesta a punto de sistemas de Inyección como factor principal que

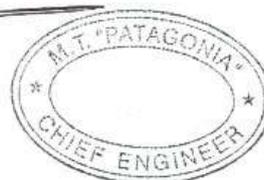
influye en consumos de combustible y para cumplir con la resoluciones adoptadas por IMO en sus enmiendas sobre Eficiencia de Energía del Convenio MARPOL Anexo VI y reducir la emisión de gases que afectan directamente a la contaminación del aire.

Monitorear y reparar la Planta de Protección Catódica del buque para mantener una buena performance del buque en relación Consumo y velocidad

Responsable directo de que los oficiales y tripulantes estén familiarizados con el SEEMP y sus medidas.

Adicionalmente responsable de monitorear, documentar e implementar las medidas que aseguren la aplicación del mantenimiento predictivo usando como referencia niveles de vibración de la maquinaria a bordo.


 Firma
 DNI: 25791695



FICHA DE EVALUACION GLOBAL DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Estimado Juez,

Agradeceré su colaboración, respondiendo la presente evaluación al instrumento de medición, puesto que se ha considerado a su persona como experto por su experiencia y conocimientos que tienen relación con la tesis titulada "Conocimiento de las prescripciones del capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals en la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020". De ser el caso que la respuesta de evaluación sea negativa, agradeceré pueda especificar su observación.

N°	ASPECTOS DE VALIDACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
01	¿El instrumento es claro y preciso?	✓		
02	¿El instrumento cumple con el objetivo de la investigación?	✓		ENFOCA NORMAS DE SEGURIDAD
03	¿El instrumento se encuentra estructurado adecuadamente?	✓		
04	¿El lenguaje utilizado en el instrumento es apropiado y comprensible?	✓		
05	¿El instrumento utiliza información de Capítulo 8 del TSGC?	✓		
06	¿Las alternativas son claras y objetivas?	✓		
07	¿Considera que los indicadores son suficientes para medir la variable a investigar?	✓		
08	¿Considera que los ítems son suficientes para medir la variable a investigar?	✓		
09	¿La estrategia responde al propósito de la investigación?	✓		
10	¿Las puntuaciones asignadas son las adecuadas?	✓		

FICHA DE EVALUACION DE ÍTEMS DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Estimado Juez,

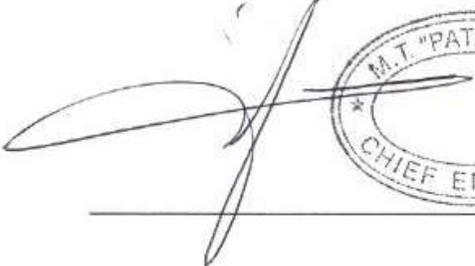
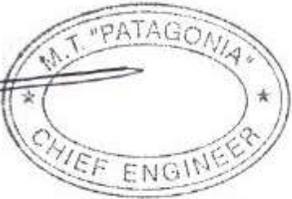
Agradeceré su colaboración, respondiendo la presente evaluación a los ítems del instrumento de medición, puesto que se ha considerado a su persona como experto por su experiencia y conocimientos que tienen relación con la tesis titulada "Conocimiento de las prescripciones del capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals en la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020".

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEM	CRITERIOS				
				¿Está bien redactado?	¿Mide la variable de investigación?	¿Está expresado en conducta observable?	¿Está redactado para el público que se dirige?	¿Mide el indicador adecuado?
Conocimiento del Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals	Supervisión y preparación al lavado de tanques y desgasificación	Sesión de pre-lavado	¿Es la Sesión de Pre-lavado obligatorio, sugerido o a criterio del oficial encargado?	SI	SI	No	SI	SI
		Material Safety Data Sheet (MSDS)	¿Contar con el Material Safety Data Sheet (MSDS) de los productos químicos y agentes químicos limpiadores abordo es obligatorio, una sugerencia o a criterio del Capitán?	SI	SI	No	SI	SI

		Avisos y notificaciones para el lavado de tanques y desgasificación	¿Quiénes deben tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?	SI	SI	No	SI	SI
			¿Quiénes están autorizados a transitar por la cubierta de carga durante las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?	SI	SI	No	SI	SI
		Lavado de tanques y desgasificación en muelle	Si el lavado de tanques o desgasificación se lleva a cabo con la embarcación amarrada a muelle ¿Quién o quienes deben autorizar la realización de las operaciones?	SI	SI	No	SI	SI
			¿El personal en el muelle debe tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques o desgasificación? ¿Porque?	SI	SI	No	SI	SI
	Operaciones con distintas atmosferas en los tanques	Clasificación de atmosferas en los tanques de carga	¿Qué tipo de atmosfera pueden existir en un tanque de carga?	SI	SI	No	SI	SI

	Atmosfera inerte	¿Cuándo se considera una atmosfera inerte en un tanque de carga?	SI	SI	No	SI	SI	
		¿Cuándo se detiene las operaciones de lavado en un tanque con atmosfera inerte?	SI	SI	No	SI	SI	
		Atmosfera inflamable	¿Bajo qué porcentaje del Límite inflamable inferior (LFL) se debe encontrar la concentración de gases en un tanque de carga, para que se pueda utilizar agua caliente en el lavado?	SI	SI	No	SI	SI
			¿Se puede llevar a cabo una vaporización en un tanque de carga con atmosfera inflamable?	SI	SI	No	SI	SI
	Sondeo de tanques de carga	¿Cuántas maneras de verificar el sondeo del tanque de carga existen?	SI	SI	No	SI	SI	
	Operaciones de lavado de tanques y desgasificación	Pre-lavado	¿Cuándo se debe realizar un pre-lavado posterior a la descarga y antes que el buque zarpe del puerto de descarga, descargar el residuo de pre-lavado?	SI	SI	No	SI	SI

		Máquinas de lavado portátil	¿En qué momento se debe armar la máquina de lavado portátil con las líneas y mangueras de lavado?	SI	SI	No	SI	SI
		Desecho de aguas de lavado	¿Qué se debe hacer con las aguas de lavado?	SI	SI	No	SI	SI
		Combinación de residuos de carga en los tanques slop	¿Se puede combinar residuos de cargas de Anexo I y II del MARPOL en los tanques slop?	SI	SI	No	SI	SI
		Ventilación en la acomodación durante la desgasificación	¿Cómo debe programarse la ventilación de la acomodación y sala de máquinas durante la desgasificación?	SI	SI	No	SI	SI
		Ingreso de tanques posterior a la desgasificación	Luego de corroborar que el tanque se encuentra libre de gases, ¿se debe testear de igual manera la atmosfera del tanque antes de ingresar?	SI	SI	No	SI	SI

FICHA
DATOS DEL EXPERTO

Nombre : José Miguel García More

Profesión: Oficial de Marina Mercante

Características que lo determinan como experto:

OFICIAL DE MARINA MERCANTE CON 5 AÑOS DE EXPERIENCIA COMO OFICIAL RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO Y SUPERVISIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO / CONTRA INCENDIO DE ABORDO Y (02) AÑOS DE EXPERIENCIA COMO OFICIAL RESPONSABLE DE LA NAVEGACIÓN SEGURA DEL BUQUE. ADEMÁS DE ASISTIR AL CAPITÁN CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE PROTECCIÓN DEL BUQUE (SSP), DOCUMENTACIÓN Y CERTIFICACIÓN REQUERIDA POR LAS AUTORIDADES INVOLUCRADAS ACTUALMENTE AL ÁMBITO MARÍTIMO.



FIRMA

FICHA DE EVALUACION GLOBAL DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Estimado Juez,

Agradeceré su colaboración, respondiendo la presente evaluación al instrumento de medición, puesto que se ha considerado a su persona como experto por su experiencia y conocimientos que tienen relación con la tesis titulada "Conocimiento de las prescripciones del capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals en la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020". De ser el caso que la respuesta de evaluación sea negativa, agradeceré pueda especificar su observación.

Nº	ASPECTOS DE VALIDACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
01	¿El instrumento es claro y preciso?	✓		_____
02	¿El instrumento cumple con el objetivo de la investigación?	✓		_____
03	¿El instrumento se encuentra estructurado adecuadamente?	✓		_____
04	¿El lenguaje utilizado en el instrumento es apropiado y comprensible?	✓		_____
05	¿El instrumento utiliza información de Capítulo 8 del TSGC?	✓		_____
06	¿Las alternativas son claras y objetivas?	✓		_____
07	¿Considera que los indicadores son suficientes para medir la variable a investigar?	✓		_____
08	¿Considera que los ítems son suficientes para medir la variable a investigar?	✓		_____
09	¿La estrategia responde al propósito de la investigación?	✓		_____
10	¿Las puntuaciones asignadas son las adecuadas?	✓		_____

FICHA DE EVALUACION DE ÍTEMS DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Estimado Juez,

Agradeceré su colaboración, respondiendo la presente evaluación a los ítems del instrumento de medición, puesto que se ha considerado a su persona como experto por su experiencia y conocimientos que tienen relación con la tesis titulada "Conocimiento de las prescripciones del capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals en la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020".

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEM	CRITERIOS				
				¿Está bien redactado?	¿Mide la variable de investigación?	¿Está expresado en conducta observable?	¿Está redactado para el público que se dirige?	¿Mide el indicador adecuado?
Conocimiento del Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals	Supervisión y preparación al lavado de tanques y desgasificación	Sesión de pre-lavado	¿Es la Sesión de Pre-lavado obligatorio, sugerido o a criterio del oficial encargado?	Si	Si	NO	Si	Si
		Material Safety Data Sheet (MSDS)	¿Contar con el Material Safety Data Sheet (MSDS) de los productos químicos y agentes químicos limpiadores abordo es obligatorio, una sugerencia o a criterio del Capitán?	Si	Si	NO	Si	Si

	Avisos y notificaciones para el lavado de tanques y desgasificación	¿Quiénes deben tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?	Si	Si	NO	Si	Si
		¿Quiénes están autorizados a transitar por la cubierta de carga durante las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?	Si	Si	NO	Si	Si
		Si el lavado de tanques o desgasificación se lleva a cabo con la embarcación amarrada a muelle ¿Quién o quienes deben autorizar la realización de las operaciones?	Si	Si	NO	Si	Si
		¿El personal en el muelle debe tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques o desgasificación? ¿Porque?	Si	Si	NO	Si	Si
	Operaciones con distintas atmosferas en los tanques	Clasificación de atmosferas en los tanques de carga	¿Qué tipo de atmosfera pueden existir en un tanque de carga?	Si	Si	NO	Si

		Atmosfera inerte	¿Cuándo se considera una atmosfera inerte en un tanque de carga?	SI	SI	NO	SI	SI
			¿Cuándo se detiene las operaciones de lavado en un tanque con atmosfera inerte?	SI	SI	NO	SI	SI
		Atmosfera inflamable	¿Bajo qué porcentaje del Límite inflamable inferior (LFL) se debe encontrar la concentración de gases en un tanque de carga, para que se pueda utilizar agua caliente en el lavado?	SI	SI	NO	SI	SI
			¿Se puede llevar a cabo una vaporización en un tanque de carga con atmosfera inflamable?	SI	SI	NO	SI	SI
		Sondeo de tanques de carga	¿Cuántas maneras de verificar el sondeo del tanque de carga existen?	SI	SI	NO	SI	SI
	Operaciones de lavado de tanques y desgasificación	Pre-lavado	¿Cuándo se debe realizar un pre-lavado posterior a la descarga y antes que el buque zarpe del puerto de descarga, descargar el residuo de pre-lavado?	SI	SI	NO	SI	SI

		Máquinas de lavado portátil	¿En qué momento se debe armar la máquina de lavado portátil con las líneas y mangueras de lavado?	Si	Si	NO	Si	Si
		Desecho de aguas de lavado	¿Qué se debe hacer con las aguas de lavado?	Si	Si	NO	Si	Si
		Combinación de residuos de carga en los tanques slop	¿Se puede combinar residuos de cargas de Anexo I y II del MARPOL en los tanques slop?	Si	Si	NO	Si	Si
		Ventilación en la acomodación durante la desgasificación	¿Cómo debe programarse la ventilación de la acomodación y sala de máquinas durante la desgasificación?	Si	Si	NO	Si	Si
		Ingreso de tanques posterior a la desgasificación	Luego de corroborar que el tanque se encuentra libre de gases, ¿se debe testear de igual manera la atmosfera del tanque antes de ingresar?	Si	Si	NO	Si	Si



**FICHA
DATOS DEL EXPERTO**

Nombre : *MAXIMO GUILLERMO FERNANDEZ PERALES*

Profesión: *PRIMER PILOTO MARIN*

Características que lo determinan como experto:

Se hace una breve síntesis de la experiencia profesional que esté relacionada con la investigación, también puede indicar la experiencia del experto en el ámbito de la investigación o en la elaboración del instrumento, se puede incluir también cualquier otra información que sea relevante para ser considerado como experto con respecto a la investigación.

*1998 - 2001 - CHIEF MATE
M/T "EAGLE" CHEMICAL BULK CARRIER
COLONIAL MARINE USA*

*2001 - 2003 - CHIEF MATE
NORBERA QUIMICA, SPAIN
Quimiquero "ETILICO" y "SPARROW"*



FIRMA

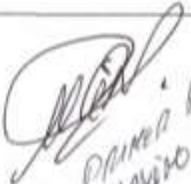
*PRIMER PILOTO
MAXIMO FERNANDEZ P.*

FICHA DE EVALUACION GLOBAL DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Estimado Juez,

Agradeceré su colaboración, respondiendo la presente evaluación al instrumento de medición, puesto que se ha considerado a su persona como experto por su experiencia y conocimientos que tienen relación con la tesis titulada "Conocimiento de las prescripciones del capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals en la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020". De ser el caso que la respuesta de evaluación sea negativa, agradeceré pueda especificar su observación.

N°	ASPECTOS DE VALIDACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
01	¿El instrumento es claro y preciso?	X		
02	¿El instrumento cumple con el objetivo de la investigación?	X		
03	¿El instrumento se encuentra estructurado adecuadamente?	X		
04	¿El lenguaje utilizado en el instrumento es apropiado y comprensible?	X		
05	¿El instrumento utiliza información de Capítulo 8 del TSGC?	X		
06	¿Las alternativas son claras y objetivas?	X		
07	¿Considera que los indicadores son suficientes para medir la variable a investigar?	X		
08	¿Considera que los ítems son suficientes para medir la variable a investigar?	X		
09	¿La estrategia responde al propósito de la investigación?	X		
10	¿Las puntuaciones asignadas son las adecuadas?	X		


 PRÁXEDES PIÑERO
 MASATO FERNÁNDEZ

FICHA DE EVALUACION DE ÍTEMS DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Estimado Juez,

Agradeceré su colaboración, respondiendo la presente evaluación a los ítems del instrumento de medición, puesto que se ha considerado a su persona como experto por su experiencia y conocimientos que tienen relación con la tesis titulada "Conocimiento de las prescripciones del capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals en la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020".

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEM	CRITERIOS				
				¿Está bien redactado?	¿Mide la variable de investigación?	¿Está expresado en conducta observable?	¿Está redactado para el público que se dirige?	¿Mide el indicador adecuado?
Conocimiento del Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals	Supervisión y preparación al lavado de tanques y desgasificación	Sesión de pre-lavado	¿Es la Sesión de Pre-lavado obligatorio, sugerido o a criterio del oficial encargado?	SI	SI	NO	SI	SI
		Material Safety Data Sheet (MSDS)	¿Contar con el Material Safety Data Sheet (MSDS) de los productos químicos y agentes químicos limpiadores abordo es obligatorio, una sugerencia o a criterio del Capitán?	SI	SI	NO	SI	SI

	Avisos y notificaciones para el lavado de tanques y desgasificación	¿Quiénes deben tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?	Si	Si	No	Si	Si
		¿Quiénes están autorizados a transitar por la cubierta de carga durante las operaciones de lavado de tanques y desgasificación?	Si	Si	No	Si	Si
		Si el lavado de tanques o desgasificación se lleva a cabo con la embarcación amarrada a muelle ¿Quién o quienes deben autorizar la realización de las operaciones?	Si	Si	No	Si	Si
		¿El personal en el muelle debe tener conocimiento del inicio de las operaciones de lavado de tanques o desgasificación? ¿Porque?	Si	Si	No	Si	Si
	Operaciones con distintas atmosferas en los tanques	Clasificación de atmosferas en los tanques de carga	¿Qué tipo de atmosfera pueden existir en un tanque de carga?	Si	Si	No	Si

		Atmosfera inerte	¿Cuándo se considera una atmosfera inerte en un tanque de carga?	Si	Si	No	Si	Si
			¿Cuándo se detiene las operaciones de lavado en un tanque con atmosfera inerte?	Si	Si	No	Si	Si
		Atmosfera inflamable	¿Bajo qué porcentaje del Límite inflamable inferior (LFL) se debe encontrar la concentración de gases en un tanque de carga, para que se pueda utilizar agua caliente en el lavado?	Si	Si	No	Si	Si
			¿Se puede llevar a cabo una vaporización en un tanque de carga con atmosfera inflamable?	Si	Si	No	Si	Si
		Sondeo de tanques de carga	¿Cuántas maneras de verificar el sondeo del tanque de carga existen?	Si	Si	No	Si	Si
		Operaciones de lavado de tanques y desgasificación	Pre-lavado	¿Cuándo se debe realizar un pre-lavado posterior a la descarga y antes que el buque zarpe del puerto de descarga, descargar el residuo de pre-lavado?	Si	Si	No	Si

		Máquinas de lavado portátil	¿En qué momento se debe armar la máquina de lavado portátil con las líneas y mangueras de lavado?	Si	Si	No	Si	Si
		Desecho de aguas de lavado	¿Qué se debe hacer con las aguas de lavado?	Si	Si	No	Si	Si
		Combinación de residuos de carga en los tanques slop	¿Se puede combinar residuos de cargas de Anexo I y II del MARPOL en los tanques slop?	Si	Si	No	Si	Si
		Ventilación en la acomodación durante la desgasificación	¿Cómo debe programarse la ventilación de la acomodación y sala de máquinas durante la desgasificación?	Si	Si	No	Si	Si
		Ingreso de tanques posterior a la desgasificación	Luego de corroborar que el tanque se encuentra libre de gases, ¿se debe testear de igual manera la atmosfera del tanque antes de ingresar?	Si	Si	No	Si	Si


 PRIMER PUROTO MAR
 ALVARO FERNANDEZ P.

Apéndice D

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODO Y TECNICAS
<p>PROBLEMA GENERAL: ¿Qué nivel de conocimiento tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto al Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals?</p> <p>PROBLEMAS ESPECIFICOS: ¿Qué nivel de conocimiento tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto a la supervisión y preparación para un lavado de tanques y desgasificación?</p> <p>¿Qué nivel de conocimiento tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto al lavado de tanques?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL: Determinar el nivel de conocimiento que tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto al Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals.</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS: Determinar el nivel de conocimiento que tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto a la supervisión y preparación para un lavado de tanques y desgasificación.</p> <p>Determinar el nivel de conocimiento que tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto al lavado de tanques.</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL: La tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, tiene un nivel de conocimiento medio acerca del Capítulo 8 del Tankers Safety Guide Chemicals.</p> <p>HIPOTESIS GENERALES: La tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, tiene un nivel de conocimiento medio acerca de la supervisión y preparación para un lavado de tanques y desgasificación.</p> <p>La tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, tiene un nivel de conocimiento medio acerca del lavado de tanques.</p>	<p>Conocimiento del Capítulo 8 del Tanker Safety Guide Chemicals</p>	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión y preparación al lavado de tanques y desgasificación. Operaciones de lavado de tanques 	<ul style="list-style-type: none"> Sesión de pre-lavado. Material Safety Data Sheet (MSDS). Avisos y notificaciones para el lavado de tanques y desgasificación. Lavado de tanques y desgasificación en muelle. Clasificación de atmosferas en los tanques de carga. Atmosfera inerte. Atmosfera inflamable. Sondeo de tanques de carga. Pre-lavado. Máquinas de lavado portátil. 	<p>Tipo de Investigación: Transversal</p> <p>Nivel de investigación: Descriptivo</p> <p>Método: Cuantitativo</p> <p>Diseño de investigación: No experimental</p> <p>Población: Tripulación del M/T Bow Condor</p> <p>Muestra: Oficiales y marineros de cubierta, 10 personas.</p>

<p>¿Qué nivel de conocimiento tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto a las disposiciones para el depósito de residuos de lavado de tanques y slops?</p> <p>¿Qué nivel de conocimiento tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto a la desgasificación de los tanques?</p>	<p>Determinar el nivel de conocimiento que tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto a las disposiciones para el depósito de residuos de lavado de tanques y slops.</p> <p>Determinar el nivel de conocimiento que tiene la tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, con respecto a la desgasificación de los tanques.</p>	<p>La tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, tiene un nivel de conocimiento medio acerca de las disposiciones para el depósito de residuos de lavado de tanques y slops.</p> <p>La tripulación del buque tanque petroquímico Bow Condor, 2020, tiene un nivel de conocimiento medio acerca de la desgasificación de los tanques.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Depósito de residuos de lavado de tanques • Desgasificación 	<ul style="list-style-type: none"> • Desecho de aguas de lavado. • Combinación de residuos de cargas en tanques slop. • Ventilación en la acomodación y sala de máquinas durante la desgasificación • Ingreso de tanques posterior a la desgasificación 	
---	---	---	--	--	---	--