

El uso del Sistema de Comunicación “Closed Loop” para prevenir accidentes por los “Errores Humanos”

Trabajo Fin de Máster
MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN NÁUTICA Y TRANSPORTE MARÍTIMO
Enero de 2023

Autor:
Dmitry Mozhey
Y7580772D

Tutor: Prof. Dr. **D. José Agustín González Almeida**

Escuela Politécnica Superior de Ingeniería
Sección Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval
Universidad de La Laguna; Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

D. José Agustín González Almeida, Profesor de la UD de Marina Civil, perteneciente al Departamento de Ingeniería Civil, Náutica y Marítima de la Universidad de La Laguna:

Expone que:

D. **DMITRY MOZHEY** con **NIE Y7580772D**, ha realizado bajo mi dirección el trabajo fin de master titulado: **El uso del Sistema de Comunicación “Closed Loop” para prevenir accidentes por los “Errores Humanos”**.

Revisado dicho trabajo, estimo reúne los requisitos para ser juzgado por el tribunal que sea designado para su lectura.

Para que conste y surta los efectos oportunos, expido y firmo el presente documento.

En Santa Cruz de Tenerife a 11 de enero de 2024.

Fdo.: **D. José Agustín González Almeida.**

Tutor del trabajo.

Dmitry Mozhey (2023/24). "El uso del Sistema de Comunicación "Closed Loop" para prevenir accidentes por los "Errores Humanos". Trabajo de Fin de Máster. Universidad de La Laguna.

RESUMEN

Este trabajo de carácter investigativo plantea el empleo del Sistema de Comunicación

Closed Loop con objeto de minimizar los malentendidos en el buque, que pueden ser las causas principales de los incidentes / accidentes en el mar.

El Sistema de Comunicación *Closed Loop*, en español "circuito cerrado", es un sistema de comunicación utilizado específicamente para evitar interpretaciones equívocas, en el cual la interacción entre el emisor y receptor no da fin hasta que el mensaje haya sido emitido, recibido con éxito y por último verificado y cerrado por el remitente.

El único problema de este sistema es que su eficacia no es de conocimiento general para la gente de mar y no se dan la atención apropiada al problema de comunicación como una de las causas principales de accidentes causados por el "Error Humano" ("Human Error")

Este trabajo está dividido en 3 partes, una primera, en la que se habla de las principales causas de los fallos comunicativos, como son factores sociológicos, tecnológicos o idiomáticos. Una segunda parte en la que se explican el sistema *Closed Loop* y ejemplos de utilización para prevenir fallos de comunicación y incidentes relacionados con el error humano. Para acabar, una tercera parte, más práctica, que tiene unos estudios empíricos basados en los resultados obtenidos en una encuesta a marinos sobre el uso de sistema, implementación y su eficacia. Los resultados del estudio pueden mostrar que la implementación de este sistema de comunicación en los buques de manera obligatoria mejoraría la comunicación a bordo y provocaría la reducción o eliminación de los malentendidos durante las operaciones críticas, afectando positivamente a la seguridad del buque en general.

El sistema de comunicación *Closed Loop* es el futuro de las comunicaciones a bordo, éste puede ser el factor determinante en la minimización de algo que ha perseguido a los marinos a través del tiempo: el error humano.

Palabras claves: Comunicaciones a bordo, "Error Humano", sistema de circuito cerrado, la encuesta de marinos, implementación, el futuro de las comunicaciones a bordo

Dmitry Mozhey (2023/24). *"The Use of the system of communication "Closed Loop" for prevention incidents and accident caused by "Human Error"*. Trabajo de Fin de Máster. Universidad de La Laguna.

ABSTRACT

This study focuses on the implementation of the Closed Loop Communication System to minimize misunderstandings on board ship, which could be main causes of incidents/accidents at sea.

The Closed Loop Communication System is a communication system used specifically to avoid misunderstandings, in which the interaction between the sender and the receiver does not end until the message has been issued, received and, finally, verified and closed by the sender.

The only problem with this system is that its effectiveness is not generally known to seafarers and proper attention is not given to the communication problem as one of the main causes of accidents caused by "Human Error".

This work is divided into 3 parts, the first, which talks about the main causes of communication failures, such as sociological, technological or linguistic factors. A second part in which the Closed Loop system is explained and examples of use to prevent communication failures and incidents related to human error. Finally, a third, more practical part, which has some empirical studies based on the results obtained in a survey of seafarers on the use of the system, implementation and its effectiveness. The results of the study can show that the mandatory implementation of this communication system on ships would improve onboard communication and will provoke the reduction or elimination of misunderstandings during critical operations, positively affecting the safety of the ship in general.

The Closed Loop communication system is the future of onboard communications, this may be the determining factor in minimizing something that has haunted seafarers over time: human error.

Keywords: Communications on board, "Human Error", Closed Loop System, survey of seafarers, Implementation, the future of the onboard communication

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a todas aquellas personas que han hecho posible la realización de este Trabajo de Fin de Master. En primer lugar, a mi tutor, D. José Agustín González Almeida, por su orientación, apoyo y paciencia a lo largo de todo el proceso de investigación, a todos los profesores que he tenido, tanto en la universidad como fuera de ella, por su labor y apoyo. También quiero agradecer a todos mis colegas y componeros por su valiosa ayuda y colaboración en la recopilación de información y materiales necesarios para la elaboración de este trabajo. Por último, pero no menos importante, agradezco a mis amigos y familiares por su apoyo incondicional, paciencia y motivación durante todo el proceso.

Índice del TFM

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1 Justificación.....	4
1.2 Objetivo General	4
1.3 Objetivos Específicos	4
1.4 Preguntas de investigación	5
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1 La historia y la teoría detrás de la comunicación Closed Loop	6
2.2 Sistema de Comunicación Closed Loop.....	7
2.3 Uso del Sistema <i>Closed Loop</i> a bordo: ejemplo en un buque rompehielos.	13
2.4 Importancia de la comunicación oral y la navegación efectiva.....	14
2.5 Comunicación efectiva en el Puente de mando.....	14
3. MARCO METODOLÓGICO.....	16
3.1 Tipo de investigación.....	16
3.2 Diseño de la investigación.....	16
3.3 Nivel de la investigación.....	16
3.4 Población objetivo.....	16
3.5 Muestra o muestreo.....	17
3.6 Herramienta De Recolección De Datos.....	17
3.7 Técnica de recolección de datos.....	17
4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA REALIZADA A LOS MARINOS SOBRE EL SISTEMA CLOSED LOOP	21
5. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS.....	29
BIBLIOGRAFIA.....	33

1. INTRODUCCIÓN

La estadística dice que el 75 % de todos los accidentes en el mar son causados por errores humanos (Allianz Global Corporate, 2023). Hay una lista específica y larga de todos errores humanos y unos son bastante imprevistos y complicados. Pero el tercer puesto de todos tiene LA COMUNICACIÓN. Hay muchas razones de los problemas de comunicación: nacionalidades diferentes, lenguas maternas diferentes, lenguas corporales diferentes, diferentes habilidades en los idiomas (Bocanegra Valle, A., 2011)

Con un buen sistema de Comunicación implementada adecuadamente se puede evitar muchos accidentes causados por el “Error Humano”. Todos somos humanos y es imposible no equivocarse nunca. Hasta el Capitán puede un rumbo incorrecto o una orden equivocada. Para evitar accidentes hay que buscar problema en un sistema y no buscar culpa personal. Con buen sistema implementada abordó, en este caso el tercer piloto tiene el derecho preguntar el Capitán sobre sus órdenes para evitar malentendidos o si un marinero cree que el oficial dice algo incorrecto, debería hacerle pregunta para aclarar sus dudas. Y no es una cuestión de subordinación sino del sistema de seguridad y comunicación abordó.

Hablando por “walkie-talkie” es bastante frecuente no escuchar el mensaje o no entender adecuadamente, y muchos marinos no preguntan repetir el mensaje solo porque tienen miedo de Capitán u Oficial o sus posibles negativos reacciones. Esta situación puede provocar interpretar el orden mal y hacer algo incorrecto, que puede provocar un accidente.

Durante las operaciones críticas como el fondeo, atraque y desatraque, maniobras en los ríos o canales es imprescindible tener la correcta ejecución de todos órdenes. Esto se puede lograr teniendo un buen sistema de Comunicación abordó que puede ayudar a evitar malentendidos y errores. Aparte de las operaciones críticas el sistema de Comunicación implementada bien ayudara a tener siempre buena comunicación entre equipos para lograr una vida segura abordó y sin accidentes e incidentes. ¿Se podrían haber evitado algunos accidentes causados por la mala comunicación, teniendo un sistema de comunicación universal?

Pues, existe un sistema universal de comunicación que todo el mundo en industria marítima conoce y es el sistema el “double check”, en español “doble verificación”, que consiste en la repetición de la información recibida en una conversación / el orden. A pesar de este sistema de comunicación, existe una probabilidad elevada a hacer un error o acabar en malentendidos que ocasionan tanto

errores menores como de magnitudes colosales, por lo tanto, se puede decir que no es bastante eficaz para evitar errores y conseguir una comunicación exitosa.

La técnica del uso “CLOSED LOOP” en comunicación durante operaciones críticas puede cambiar la situación completamente. El único problema de este sistema es que su eficacia no es de conocimiento general para la gente de mar y no se dan la atención apropiada al problema de comunicación como una de las causas principales de accidentes causados por el “ERROR HUMANO” (“HUMAN ERROR”). Esta situación supone un problema de desinformación que intentaremos a solventar con este trabajo.

1.1 Justificación

En el ambiente laboral es de vital importancia asegurar una buena comunicación, pues con el desarrollo de las tareas del día a día es sencillo que ocurran malentendidos que conlleven posibles accidentes. Esto es lo que inspira a este trabajo: la recurrencia en la falta de éxito en las comunicaciones a bordo de los buques aun existiendo herramientas estandarizadas internacionales para evitar los malentendidos (OMI, 2002), como evidencian Porathe, Eklund y Goransson en sus estudios de investigación publicados en 2014 y que constituyen la base teórica del presente trabajo.

Es importante que quienes laboran en embarcaciones mercantes o se vinculen con ellas cuenten con toda la información y manejen las variables, que en este caso serían los sistemas de comunicación que existen, y así puedan tomar una decisión inteligente que se traduzca en menos accidentes.

1.2 Objetivo General

El objetivo general del trabajo es demostrar la optimización de la comunicación a bordo de buques mercantes mediante el uso del sistema de comunicación Closed Loop.

1.3 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del trabajo son:

1.3.1 Recopilación y análisis de estudios previos sobre los sistemas de comunicación a bordo de los buques y su eficiencia.

1.3.2 Elaborar una encuesta para obtener datos sobre el sistema de comunicación “Closed Loop” y su eficiencia a bordo de distintos tipos de buques.

1.3.3 Analizar el uso del sistema de comunicación Closed Loop por parte de marinos en la actualidad a partir de los resultados obtenidos en la encuesta.

1.4 Preguntas de investigación

Las preguntas de investigación sobre las cuales se sustenta nuestro trabajo son:

1.4.1 ¿Cuál es el sistema de comunicación abordo y su eficiencia?

1.4.2 ¿Conocen los marinos en activo el sistema de comunicación *Closed Loop*?

1.4.3 ¿Los marinos que han hecho uso del sistema de comunicación *Closed Loop* lo consideran más adecuado y seguro que otros sistemas de comunicación?

1.4.4 ¿Es el sistema de comunicación *Closed Loop* la mejor opción a implementar a bordo de los buques mercantes?

2. MARCO TEÓRICO

El tema de las comunicaciones a bordo y su incidencia en el índice de los accidentes que ocurren a bordo de buques mercantes, es de vital importancia en el camino de la disminución del error humano.

2.1 La historia y la teoría detrás de la comunicación Closed Loop

El origen de la comunicación de circuito cerrado no está claro. Sin embargo, se afirma que este sistema se utilizó en las primeras comunicaciones por radio por voz, en concreto, en el ejército. Debido a que la radio se usaba para transmitir mensajes mucho más allá del alcance de la vista, se volvió fundamental saber que el mensaje que se transmitió se recibió en realidad

Las conocidas palabras "Roger", "Over" y "Out" se convirtieron en parte de la conversación radiofónica, específicamente para satisfacer la necesidad de cerrar el círculo de comunicación.

A continuación, mostramos el significado de cada palabra

“Roger” - representa la letra "R", que significa "mensaje recibido".

“Over” significa "Ya terminé, ahora puedes hablar"

“Out” significa "He terminado la comunicación".

Para mantener una conversación había que cerrar el círculo. Cada transmisión tenía una respuesta y, si no había respuesta, se asumía que su transmisión no fue recibida y se repetía. Todo ese sistema fue construido para asegurar la transmisión y recepción de información en un entorno donde la comunicación era a menudo confusa y realizada bajo presión.

La comunicación a través del circuito cerrado consiste en la capacidad del equipo para intercambiar información clara y concisa, acusar recibo de esa información y confirmar su correcta comprensión y, si es posible, la ejecución adecuada. Se basa en una estrategia similar de verificación que garantiza que el mensaje enviado se recibió e interpretó como se esperaba. Los equipos efectivos se involucran en este comportamiento de equipo de comunicación explícita de circuito cerrado específico. Esto proporciona un patrón de comunicación que asegura que todos operen bajo los mismos objetivos, planes y comprensión de la situación. No hay duda de la alta efectividad del Sistema de Comunicación de circuito cerrado, ya que incluso es utilizado

en el área de la salud por cirujanos durante sus operaciones y también en industrias de generación de energía nuclear y de aviación.

Por supuesto, también se emplea a bordo de buques mercantes de diferentes tipos, incluidos los buques rompehielos y de pasaje o cruceros, que, como bien sabemos, son buques con un alto coste económico y que transportan personas, una carga de valor incalculable.

2.2 Sistema de Comunicación Closed Loop

La comunicación de circuito cerrado (Closed Loop) es una técnica de comunicación utilizada para evitar malentendidos. Cuando el remitente da un mensaje, el receptor lo repite. El remitente luego confirma el mensaje utilizando la palabra "Sí". Cuando el receptor repite incorrectamente el mensaje, el remitente dirá "NO" (o algo similar) y luego repetirá el mensaje correcto. Si el remitente, es decir, la persona que envía el mensaje, no recibe una respuesta, debe repetirlo hasta que el receptor comience a cerrar el ciclo. Para dirigirse al receptor, el remitente puede usar su nombre o su posición funcional. Este sistema obliga al emisor a hacer un seguimiento de su solicitud y a cerrar dicha solicitud.

Las comunicaciones con el sistema de circuito cerrado de comunicación son esenciales en momentos de estrés y de tensión, donde es trascendente que el mensaje sea transmitido de forma eficaz. En el caso de los buques mercantes, casi todas las operaciones y maniobras incluyen momentos críticos en donde la seguridad se ve comprometida, incluyendo la integridad de la nave y la carga, del medio ambiente y de la vida humana.

A continuación, se mostrará el reporte (The Australian Transport Safety Bureau 2013) del accidente de barco "Bosphorus" causado por el error humano (Fallo del sistema de comunicación durante operación crítica)



Fig. 1.1 - Bosphorus (Fuente Departamento de seguridad de transporte Marítimo de Australia)



Fig. 1.2 - Bosphorus (Fuente Departamento de seguridad de transporte Marítimo de Australia)

En 29 de octubre de 2013, el buque de carga general "Bosphorus" con el practico a bordo encalló en Lytton Rocks en Australia por el Error Humano. Había un simple fallo del sistema de comunicación en el puente. No se reportaron heridos, daños o contaminación como resultado del accidente.

Aproximadamente a las 20.00 horas, al entrar en zona muy estrecho del Rio Brisbane en Australia el practico observó que el barco no estaba estable, sino que seguía oscilando a estribor hacia aguas poco profundas. Ordenó "MIDSHIPS" seguido inmediatamente de "PORT 10". El timonel respondió verbalmente con "PORT 10", pero en su lugar aplicó 10° de timón a estribor. Luego el piloto ordenó "PORT 20" y luego "HARD A PORT". En cada ocasión el timonel repitió la orden, pero aplicó el timón a

estribor. En 9 segundos, el practico notó que el timón todavía estaba a estribor y luego gritó "vas a estribor". Entonces intervino el tercer oficial y giró el timón con fuerza a babor. Luego, el practico ordenó "TODO ATRAS", y luego un remolcador para "venir a ayudar".

En la fase crítica de la navegación, el seguimiento eficaz de la aplicación de las órdenes de timón por parte del equipo del puente pudo haber permitido una intervención temprana para evitar que el barco encallara. Sin embargo, las órdenes de timón y su aplicación por parte del timonel no estaban siendo supervisadas eficazmente por el equipo del puente. Sin embargo, cuando el timón estaba totalmente a estribor y el piloto gritó "vas en dirección equivocada", ya era demasiado tarde para evitar que el barco encallara.

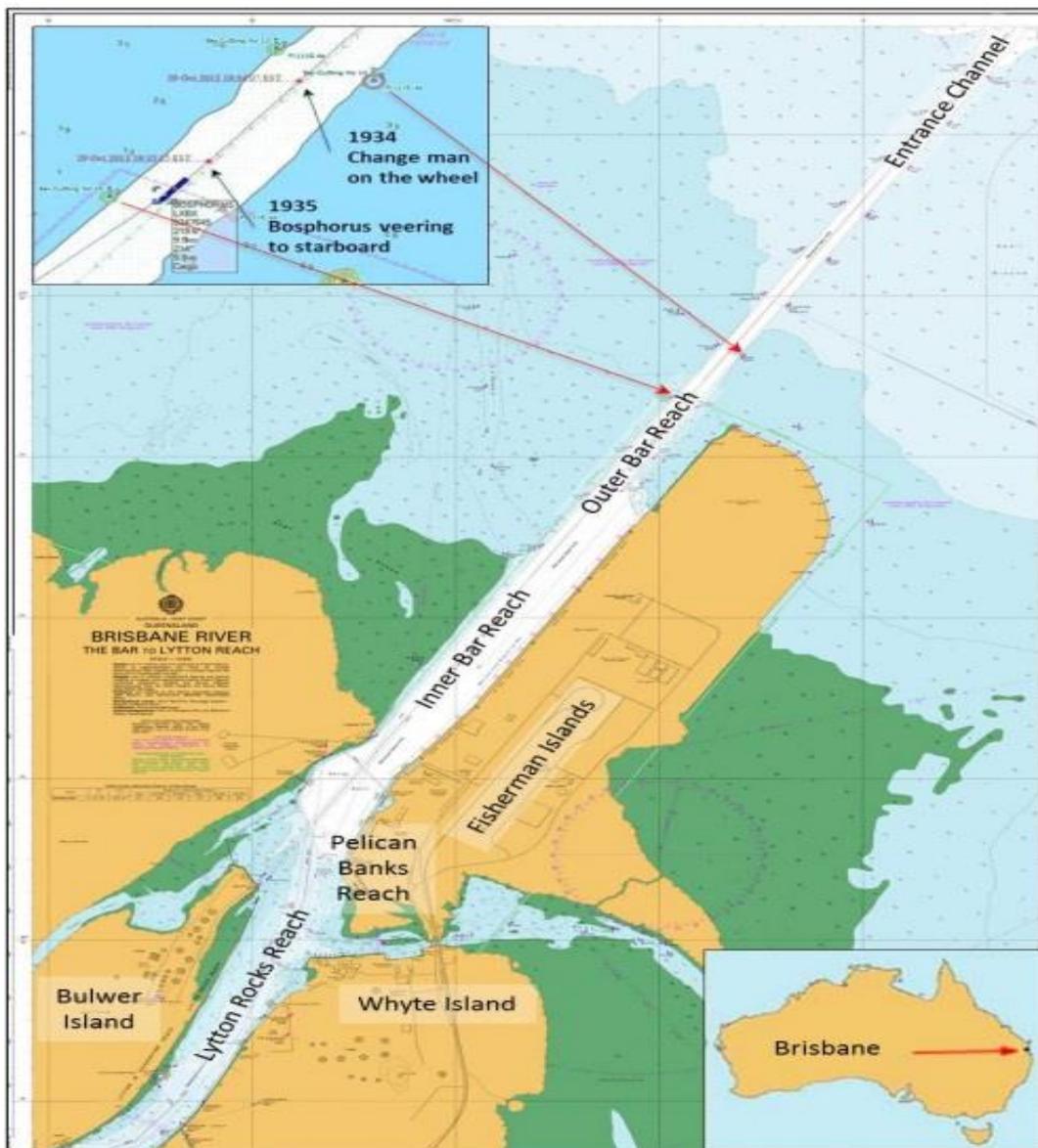


Fig. 2.1 - Mapa del accidente (Fuente El servicio hidrográfico de Australia)

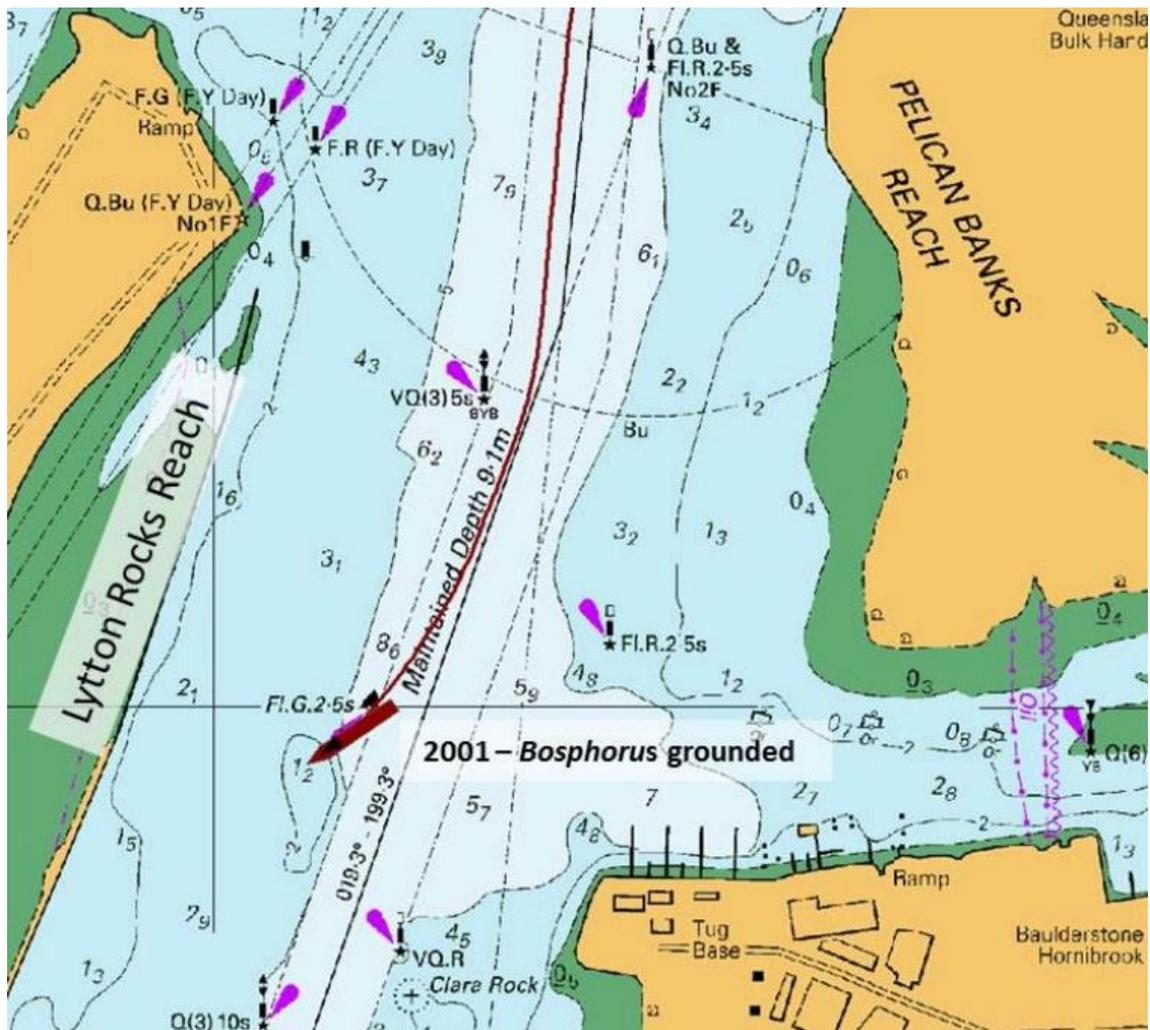


Fig. 2.2 - Mapa del accidente (Fuente El servicio hidrográfico de Australia)

Este accidente es un ejemplo obvio del Error Humano causado por no tener el sistema eficaz de comunicación.

El hecho de que se solicite a alguien que haga algo no significa ni es garantía de que realmente lo escuchó bien y lo entendió correctamente. Y esto demuestra la importancia de un sistema de comunicación que permita al remitente y al receptor estar seguros de que el mensaje ha sido enviado y recibido con éxito y su correcta ejecución. Queda evidenciado con algo tan simple que el sistema de comunicación Closed Loop es una excelente herramienta y garantía de que el error humano por malentendidos disminuye notoriamente en los ambientes en donde se aplica.

Es obvio que los cambios implican tiempo y esfuerzo, y más al principio. Para implementar este sistema de comunicación se requiere instruir a la gente de mar, por una parte, y también llevarlo a la práctica con la certeza de que brinda la seguridad que los equipos necesitan para realizar procedimientos y operaciones de manera segura, eficiente y eficaz.

Se muestra abajo el desarrollo del sistema "Closed Loop":

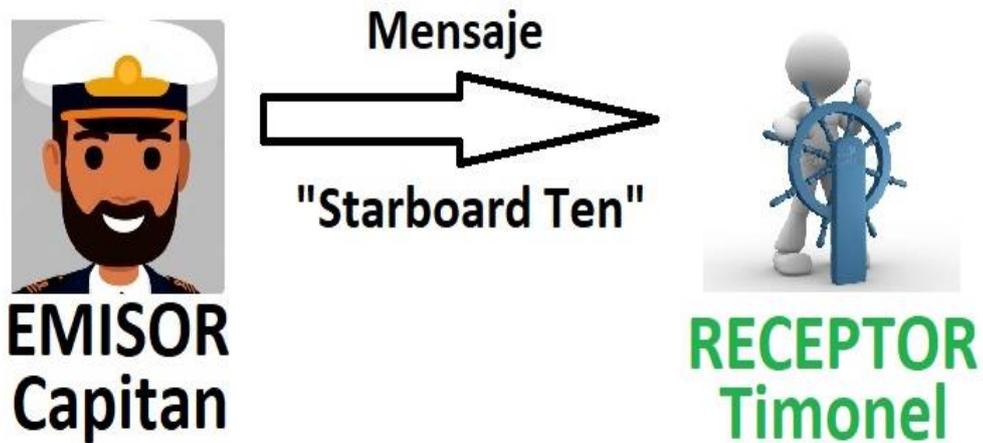


Fig. 3.1 Proceso del Sistema de Comunicación Closed Loop. El orden / Mensaje simple. Sin sistema.
(Fuente: Elaboración propia.)

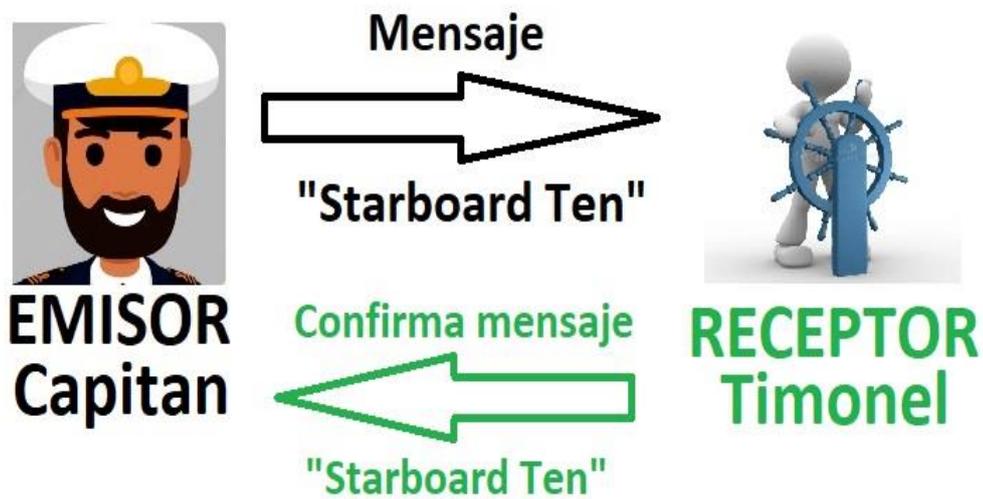


Fig. 3.2 Proceso del Sistema de Comunicación Closed Loop. El Sistema "Double Check".
(Fuente: Elaboración propia.)



*Fig. 3.3 Proceso del Sistema de Comunicación Closed Loop. El sistema desarrollado y completo
(Fuente: Elaboración propia)*

Dependiendo del tipo de buque dichas actividades y procesos varían de acuerdo al propósito de cada buque, pero en general, una lista de actividades comunes a bordo de buques mercantes que amerite el uso del sistema *Closed Loop* sería la siguiente:

- Toda orden o directriz dada por un superior.
- Cambios de guardia
- Órdenes de timón.
- Órdenes / peticiones a la Sala de máquinas.
- Órdenes durante Operaciones de atraque, desatraque y fondeo.
- Cambios en los ajustes de parámetros de los equipos de puente (Críticos y no críticos).
- Órdenes durante operaciones de lastre y carga.
- Cambios en la línea de mando del puente.

2.3 Uso del Sistema *Closed Loop* a bordo: ejemplo en un buque rompehielos.

Las operaciones de los buques rompehielos tienen alto grado de peligrosidad debido a las duras condiciones ambientales, al elevado riesgo de colisión y a la complejidad de los procedimientos. A continuación, se presentará un resumen del estudio realizado por Boström (2020), el cual tuvo como objetivo investigar en qué medida se utiliza el sistema de comunicación *Closed Loop* durante las operaciones de los rompehielos, describir la comunicación marítima verbal en el contexto de operaciones rompehielos y si esta práctica se desvía de los protocolos de comunicación estipulados. Los datos de este estudio consistieron en las comunicaciones verbales por radio entre un rompehielos y los barcos que recibieron asistencia del rompehielos durante 40 días. Posteriormente, los datos se compararon con el protocolo de comunicación estipulado que se describe en las Las Frases Normalizadas para las Comunicaciones Marítimas (SMCP, del inglés Standard Marine Communication Phrases) (OMI, 2002).

Los resultados mostraron que la comunicación de circuito cerrado no se utiliza en toda su extensión. Algunos tipos de mensajes se repiten completamente, principalmente instrucciones y preguntas, mientras que otros tipos de mensajes, como información e intención, a menudo reciben una respuesta de sí o no. Las comunicaciones de circuito cerrado, es decir, un mensaje dado, completamente repetido y seguido de una confirmación, solo se observó en el 16,4% de los mensajes iniciados por un buque rompehielos y en el 14,0% de los otros buques. Por lo tanto, este estudio muestra claramente que existe una brecha entre el uso real del lenguaje y el protocolo de comunicación estipulado.

Las SMCP exigen que cuando se da una instrucción o una recomendación, la respuesta debe ser una respuesta completa con el mismo significado que el mensaje. Lo mismo se aplica a las preguntas de sí o no. Dado a que la investigación sugiere que la comunicación *Closed Loop* tiene beneficios positivos tanto en el contexto marítimo como en otros contextos profesionales (el médico, por ejemplo) Boström (2020) indica que sería prudente utilizar ese sistema incluso cuando no está regulado.

El estudio de Botröm (2020), ofrece una descripción completa de las comunicaciones de un buque rompehielos con los buques que asistía, pero los hallazgos no se limitan tan solo a esas operaciones. Por el contrario, se extienden a otros dominios dentro del negocio marítimo, así como más allá del área marítima. El alcance de interés podría extenderse a cualquier situación en la que se requiera interacción interpersonal

y haya un margen limitado para la realización de operaciones que se puedan ver afectadas gravemente por malentendidos en las comunicaciones verbales. Como, por ejemplo, otras áreas dentro del sector de transporte, salas de control, procesos de fabricación, personal militar y personal médico.

2.4 Importancia de la comunicación oral y la navegación efectiva.

Llevar un buque a un puerto y atracarlo de forma segura es una tarea difícil que requiere esfuerzos combinados de todo el equipo del puente y de otros marinos que intervienen en esta gran tarea. Tan sólo un pequeño error por parte de cualquier individuo podría provocar un accidente de gran escala. Hay un sin fin de escenarios que se pueden presentar a bordo en los que el buque puede estar operando con unos mínimos márgenes de seguridad y donde, definitivamente, no hay lugar para errores de comunicación. Todo el equipo tanto del puente de mando como de las partes involucradas (VTS, Pilotos, remolcadores, entre otros) tienen que trabajar en conjunto para navegar con seguridad la embarcación. Ahora, si a esto le sumamos que podría existir una combinación de nacionalidades y lenguas, la situación se complica. El piloto, los remolcadores y los amarradores del muelle pueden provenir de diferentes países, al igual que el personal de control del puerto y del operador del VTS. Cada uno de estos individuos puede tener diferentes acentos, incluso si hablan un idioma común. Para lidiar con esto de manera exitosa, se persigue que todos estos profesionales tengan una buena comunicación verbal que garantice la seguridad del barco.

2.5 Comunicación efectiva en el Puente de mando.

El principal fin que se persigue con la comunicación es el de transmitir pensamientos o ideas a otra persona y lograr que ésta lleve a cabo las acciones que necesiten ser realizadas. Siempre incentivando que el receptor exprese lo que piensa para estar seguro de que el mensaje se ha entendido claramente. Ya que, si la comunicación no logra que el receptor realice correctamente la acción deseada, podría provocar un accidente. Teniendo en cuenta que el entorno a bordo es de carácter multinacional y multilingüe, es fundamental que cuando se hable, se haga de forma clara, lenta, precisa y explícita, usando palabras simples y oraciones cortas. Además, hay que asegurarse de que sea en un tono lo suficientemente alto como para ser escuchado por encima del nivel de sonido general que exista en los alrededores, ya que es posible que el inglés no sea el primer, segundo o incluso tercer idioma del receptor. A partir de esta premisa, muchos autores afirman, que la utilización de las Frases

normalizadas para las comunicaciones marítimas (SMCP) de la OMI es un buen recurso, ya que la gente de mar de todos los países las conoce y aplicarlas es una buena práctica, incluso si el inglés es el primer idioma.

A bordo se estima que el emisor, tras de haber emitido una comunicación, espere a ver si el receptor lo entendió; es política a bordo, como regla general, que el receptor repita la comunicación dada y, en el caso del uso del sistema *Closed Loop*, el emisor debe reconocer que lo que el receptor repitió y ejecuto es correcto, cerrando así el bucle. Otra de las claves para una comunicación exitosa es saber qué información se necesita, cuál es la mejor forma de pedirla y para quién se pide dicha información.

3. MARCO METODOLÓGICO.

3.1 Tipo de investigación.

Este trabajo se realiza bajo las directrices que amerita una investigación de campo, pues no solo se basa en documentación investigada y estudiada sino en la fuente del problema en la vida real

3.2 Diseño de la investigación.

La investigación documental es un proceso que se basa en buscar, recuperar, analizar e interpretar una serie de datos obtenidos y registrados por otros investigadores cuyo fin es dar a conocer nueva información. El diseño de esta investigación se distingue como documental debido a las características de la realización, pues en este trabajo se documentan estudios previos sobre la comunicación en el mar.

3.3 Nivel de la investigación.

La investigación descriptiva trata de hallar información de un estudio mediante la distinción de un hecho, cuya finalidad es determinar su forma. Implica observar y describir algo que sucede. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. Se establece que el diseño de esta investigación se presenta de forma descriptiva, pues se observa el fenómeno del *Closed Loop* y su impacto en un grupo determinado de personas.

3.4 Población objetivo.

La población objetivo trata de un grupo finito o infinito de individuos con características comunes cuya actuación o participación afectará de manera directa las conclusiones de un estudio. En aras de aprovechar al máximo las entrevistas a realizar se ha determinado que el tipo de población objetivo que se utilizará en el desarrollo de nuestra herramienta de recolección de datos será la población accesible. La población accesible es la porción finita de la población objetivo a la que realmente se tiene acceso y de la cual se extrae una muestra representativa. El tamaño de la población accesible depende del tiempo y de los recursos del investigador.

3.5 Muestra o muestreo.

Como bien se conoce, una muestra es un subconjunto finito que pertenece a una población. En este trabajo de investigación el muestreo será al azar simple, es decir, todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser seleccionados. Una vez delimitados los parámetros para la selección de la población objeto estudio, se procede a la aplicación de la herramienta de recolección de datos de este trabajo de investigación. La población objeto de estudio de este trabajo de investigación consiste en una muestra de 42 marinos mercantes activos de distintas empresas y con distintos cargos.

3.6 Herramienta De Recolección De Datos.

Una herramienta de recolección de datos hace referencia a cualquier información puede ser digital o en papel, que pueda ser utilizado para obtener o registrar información.

3.7 Técnica de recolección de datos.

Se define la encuesta como una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de si mismos, o en relación con un tema en particular. El cuestionario utilizado como técnica de recolección de datos de esta investigación fue construido en *Jotform* (<https://form.jotform.com/233073351964053>) para su fácil distribución. A los marinos seleccionados como muestreo de población se les envió un link desde el cual se accede al cuestionario en blanco listo para ser contestado. En total, se envió dicho link a 44 marinos, de los cuales 42 lo contestaron.

Este cuestionario se desglosa en nueve preguntas, elaboradas usando como base las interrogantes y objetivos de la investigación, así como la información del *Closed Loop* que se maneja en este trabajo. Las primeras dos preguntas de la encuesta hacen referencia a información específica de la persona que está realizándola, es decir, del encuestado, revelando el tipo de buque en el que navega y el rango que allí desempeña.

Seguido de ellas, encontraremos las preguntas 3 y 4 que están relacionadas con el Sistema *Closed Loop*, con objeto de averiguar si lo conocen y cómo supieron de él, respectivamente. La siguiente pregunta hace referencia a la empresa, si exige su uso o no. Las preguntas 6 y 7 se refieren a la efectividad del Sistema *Closed Loop* y a la

opinión del encuestado sobre la implementación de dicho sistema a bordo de manera obligatoria.

Por último, la pregunta 8 refleja si el encuestado ha tenido algún problema de comunicación utilizando el sistema *Closed Loop* y para terminar, la pregunta 9 determina si el encuestado cree que hay algún otro método de comunicación más eficaz que el de bucle cerrado. La herramienta *Jotform* fue eficiente a la hora de la realización del cuestionario y a la hora de revisar las respuestas, ya que brinda unas gráficas en las que se evidencian los resultados de los cuestionarios.

Al 21% de los encuestados que respondieron que no conocían el Sistema de Comunicación *Closed Loop*, se les explicó en qué consistía y se les dio un ejemplo corto de una orden sencilla para poder responder la encuesta completa.

Se les proporcionó adicionalmente una definición del sistema *Closed Loop* y un ejemplo corto para que, quienes no lo conocían, tuvieran una referencia y fueran capaces de responder las preguntas de la encuesta en su totalidad. A continuación se presentan la definición y el ejemplo mencionados:

El Sistema de Comunicación *Closed Loop* es una técnica utilizada para evitar malentendidos, se realiza entre dos personas un emisor y un receptor. El emisor emite una orden/instrucción, el receptor la recibe y la repite, el emisor confirma que sea correcto y cierra la comunicación afirmando (sí). Si no es correcto, el emisor dice NO, dice de nuevo la orden/instrucción hasta que el receptor la repita de manera correcta y finalmente cierra el bucle.

Ejemplo de comunicación utilizando CLOSED LOOP entre puente y estación de proa:

CASO NORMAL

A: Forward station, prepare **STARBOARD** anchor for emergency.

B: Ok Bridge, will prepare **STARBOARD** anchor for emergency

A: **YES**, Forward station, **PLEASE GO AHEAD**

CASO DE MALENTENDIDO

A: Forward station, prepare **STARBOARD** anchor for emergency.

B: Ok Bridge, will prepare **PORT** anchor for emergency

A: **NO**, prepare **STARBOARD** anchor for emergency

B: Ok Bridge, will prepare **STARBOARD** anchor for emergency

A: **YES**, Forward station, **PLEASE GO AHEAD**

*Fig. 4. El ejemplo utilizando Closed Loop durante la operación del fondeo
(Fuente: Elaboración propia)*

A continuación, se mostrará el modelo en blanco de la encuesta que fue implementada como herramienta de recolección de datos de este trabajo de investigación:

Encuesta sobre el Sistema de Comunicación Closed Loop

1. Tipo de buque donde trabaja

- Buque Tanque
- Buque de pasaje
- Buque de carga General
- Buque Granelero
- Buque de Posicionamiento Dinámico (DP)
- Otro

2. Cargo que desempeña

- Capitán / Jefe de Máquinas
- Primer Oficial de Navegación / Máquinas
- Segundo Oficial de Navegación / Máquinas
- Tercer Oficial de Navegación / Máquinas
- Cadete

3. ¿Conoce usted el Sistema Closed Loop?

- Sí
- No

4. ¿Cómo supo del sistema?

- Está implementado en la empresa donde trabajo
- Por un colega
- En la Universidad
- Desde un artículo/web/libro

5. ¿Se lo exige la empresa como herramienta para desempeñar su cargo?

- Sí
- No

6. ¿Encuentra usted este sistema efectivo para evitar malentendidos?

- Sí
- No
- No lo he utilizado

7. ¿Cree usted que el sistema Closed Loop debería hacerse obligatorio en el mundo marítimo?

- Sí
- No
- No se

8. ¿Ha experimentado usted algún inconveniente / malentendido, utilizando este sistema de comunicación a bordo?

- Sí
- No
- No lo he utilizado

9. ¿Tiene usted conocimiento de otro sistema más eficaz que el Closed Loop?

- Sí
- No

Submit

Fig. 5 - Modelo de Encuesta sobre el Sistema de Comunicación Closed Loop
(Fuente: Elaboración propia)

4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA REALIZADA A LOS MARINOS SOBRE EL SISTEMA CLOSED LOOP

Para la realización de la herramienta de recolección de datos se seleccionaron marinos mercantes en activo de distintas empresas y con distintos cargos. La encuesta consta de nueve preguntas, cuyos resultados se presentan a continuación.

Pregunta 1: Tipo de Buque donde trabaja

De los 42 marinos encuestados 13 trabajan en cruceros, 24 en buques tanqueros, 2 en buques de posicionamiento dinámico y 3 en buques de carga General.

1. Tipo de buque donde trabaja

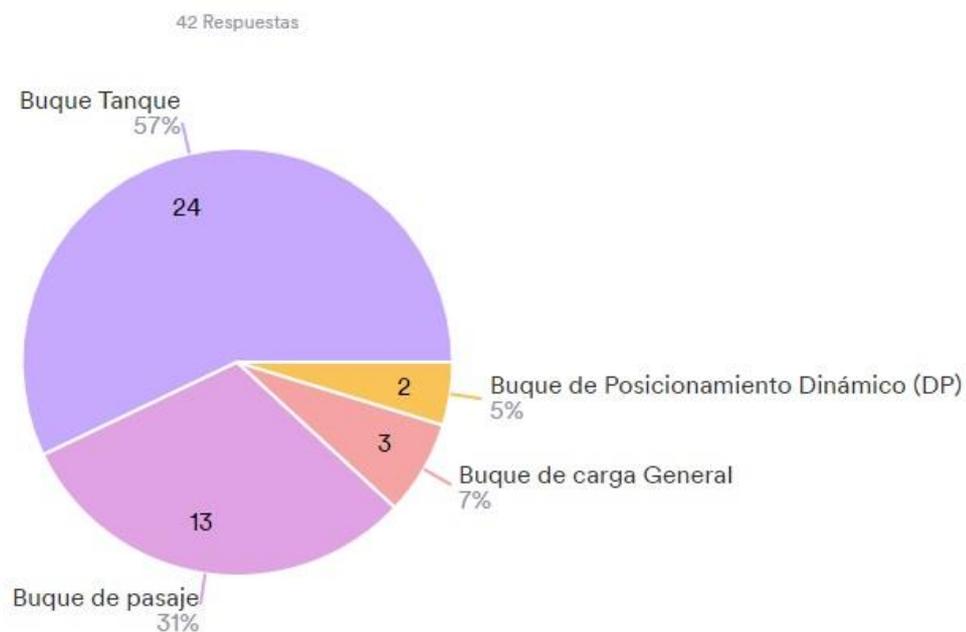


Fig. 6.1 - Encuesta sobre el Sistema Closed Loop (Fuente - Jotform Reportes)

Según las encuestas realizadas, la mayoría de los Oficiales trabajan en el área de buques tanque y buques de pasaje.

Igualmente, se observa que algunos oficiales tienen experiencia en buques de carga General y en de posicionamiento dinámico, lo cual amplía un poco más el área de sondeo con respecto al uso del sistema de *Closed Loop*.

Pregunta 2: Cargo que desempeña

Entre los individuos, 14 se identificaron como Capitán/Jefe de Máquinas, 16 como Primer Oficial de Navegación/Máquinas, 5 como Segundo Oficial de Navegación/Máquinas, 4 como Tercer Oficial de Navegación/Máquinas y 3 como Cadetes.

2. Cargo que desempeña



Fig. 6.2 - Encuesta sobre el Sistema Closed Loop (Fuente - Jotform Reportes)

Se evidencia con un alto porcentaje (33% y el 38%) que los oficiales entrevistados ocupan cargos claves a bordo como lo son el Capitán / Jefe de Máquinas y Primer Oficial de Navegación y Máquinas. Ambos puestos son de nivel con máxima autoridad abordo y son el "TOP 4"

Pregunta 3: ¿Conoce usted el sistema *Closed Loop*?

33 contestaron afirmativamente y 9 de manera negativa.

3. ¿Conoce usted el Sistema Closed Loop?

42 Respuestas

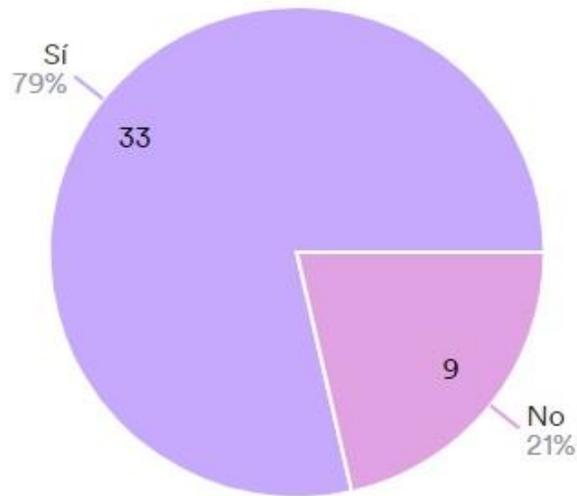


Fig. 6.3 - Encuesta sobre el Sistema Closed Loop (Fuente - Jotform Reportes)

Entrando directamente en materia de nuestra investigación, se les hace la interrogante sobre el sistema *Closed Loop*. En las respuestas destaca que un 79% de los oficiales lo conoce y, tomando en cuenta la pregunta número dos, podríamos decir que los Capitanes y Primeros Oficiales son los que más tienen conocimiento del sistema, siendo las personas con máxima autoridad abordo y primer oficial el jefe de las operaciones de carga, descarga, estabilidad del buque, mantenimiento, etc. y el que maneja la mayor cantidad de personal abordo, el oficial que se debe asegurar que las instrucciones y órdenes sean cumplidas o ejecutadas correctamente.

Pregunta 4: ¿Cómo supo del sistema?

19 personas afirmaron conocerlo por un colega, 11 de los individuos se los exigen en sus empresas, 6 desde un artículo/libro y 8 no respondieron.

4. ¿Cómo supo del sistema?



Fig. 6.4 - Encuesta sobre el Sistema Closed Loop (Fuente - Jotform Reportes)

Cabe destacar que la mayoría de los oficiales conocen el sistema mediante un colega, es decir, alguien les ha hablado o comentado de este sistema de comunicación. Este 53% de los oficiales sólo conoce que existe, no lo han utilizado.

Caso contrario ocurre con un 31% de los oficiales encuestados, a quienes se les exige este tipo de comunicación y su implementación abordo según el sistema de gestión de la compañía.

Y solo un 6% ha declarado que lo conocieron mediante un artículo o libro.

Pregunta 5: ¿Se lo exige la empresa como herramienta para desempeñar su cargo?

A continuación, se desglosan las respuestas en 31 contestaron de forma negativa y solo 11 de forma positiva.

5. ¿Se lo exige la empresa como herramienta para desempeñar su cargo?

42 Respuestas

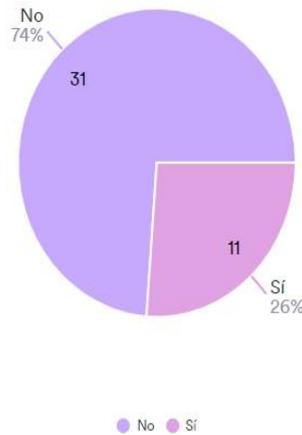


Fig. 6.5 - Encuesta sobre el Sistema Closed Loop (Fuente - Jotform Reportes)

Queda evidenciado que el sistema en estudio no es utilizado por la mayoría de los marinos mercantes. Coincidiendo que el 26% de los oficiales que respondieron afirmativamente son los que laboran a bordo de cruceros.

Pregunta 6: ¿Encuentra usted este sistema efectivo para evitar mal entendidos?

35 individuos contestaron que sí, 6 no lo han utilizado y 1 contestó que no.

6. ¿Encuentra usted este sistema efectivo para evitar malentendidos?

42 Respuestas

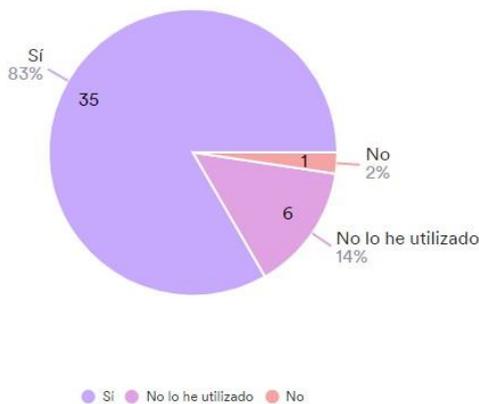


Fig. 6.6 - Encuesta sobre el Sistema Closed Loop (Fuente - Jotform Reportes)

Estando la mayoría de los encuestados de acuerdo con que el Sistema de Comunicación *Closed Loop* es un sistema efectivo para evitar malentendidos, evaluando las cantidades de oficiales y cadetes que conocen dicho sistema, los que lo han utilizado y los que no, se puede concluir que con tan solo conocer el funcionamiento del sistema y proyectarlo en el día a día a bordo de los buques mercantes los profesionales del mar pueden opinar con certeza sobre su efectividad.

Pregunta 7: ¿Cree usted que el sistema *Closed Loop* debería hacerse obligatorio en el mundo marítimo?

31 contestaron que sí y 9 contestaron que no.

7. ¿Cree usted que el sistema *Closed Loop* debería hacerse obligatorio en el mundo marítimo?

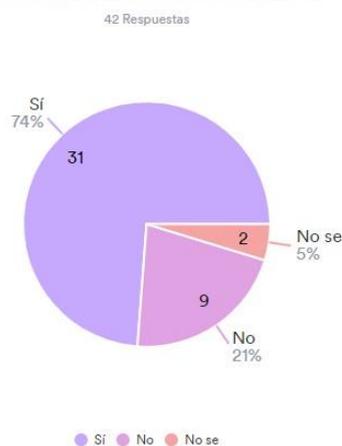


Fig. 6.7 - Encuesta sobre el Sistema *Closed Loop* (Fuente - Jotform Reportes)

A pesar de que la mayoría de los encuestados han respondido que sí consideran que el Sistema de Comunicación *Closed Loop* debería hacerse obligatorio en el mundo marítimo, la minoría, quienes no lo consideran o lo dudan, se remite a un 21 % de la población, el cual es un valor alto. Con esto se ratifica que implementar cosas nuevas y cambios lleva su tiempo y periodo de adaptación. Adicional a ello se deben realizar campañas de instrucción para dar a conocer el sistema.

Pregunta 8: ¿Ha experimentado usted algún inconveniente/mal entendido utilizando este sistema a bordo?

Cuando se les preguntó si habían experimentado algún inconveniente o mal entendido utilizando el sistema a bordo; 3 dijeron que no lo han utilizado, 36 aseguraron

no haber experimentado ningún inconveniente y 3 contestaron que sí han experimentado inconvenientes.

8. ¿Ha experimentado usted algún inconveniente / malentendido, utilizando este sistema de comunicación a bordo?

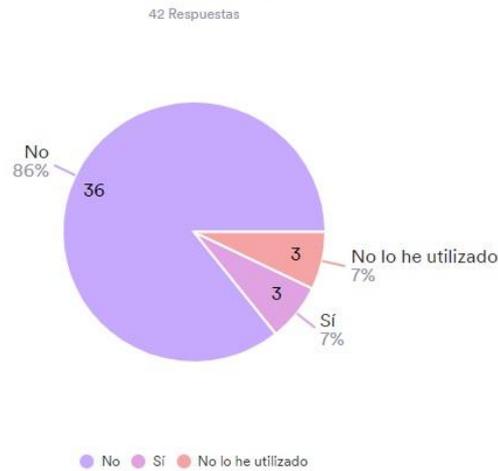


Fig. 6.8 - Encuesta sobre el Sistema Closed Loop (Fuente - Jotform Reportes)

Esta pregunta, al igual que las demás, es clave para destacar la importancia de una buena comunicación a bordo de los buques mercantes para evitar o disminuir los malentendidos.

De todos sujetos que utilizan o han utilizado el sistema *Closed Loop*, 36 no han experimentado ningún inconveniente o malentendido a bordo. Se evidencia plenamente la baja posibilidad de cometer errores u ocasionar accidentes por motivo de malentendidos en las comunicaciones.

Pregunta 9: ¿Tiene usted conocimiento de otro sistema más eficaz que el *Closed Loop*?

Veintiocho (28) de los individuos no tienen conocimiento de algún sistema de comunicación más eficaz que el *Closed Loop* y cuatro (4) afirmaron conocer un sistema más eficaz.

9. ¿Tiene usted conocimiento de otro sistema más eficaz que el Closed Loop?

42 Respuestas

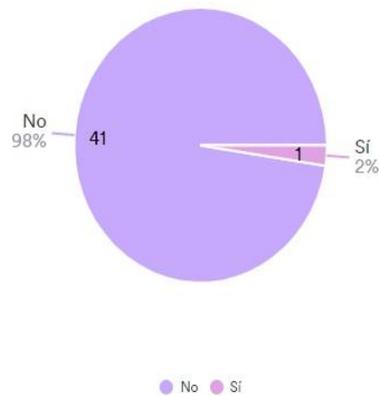


Fig. 6.9 - Encuesta sobre el Sistema Closed Loop (Fuente - Jotform Reportes)

Para concluir la encuesta y poder ratificar el Sistema de Comunicación *Closed Loop* como el sistema de comunicación más adecuado para ser implementado a bordo de los buques mercantes, se preguntó a los encuestados si conocían otro sistema más eficaz que el *Closed Loop* y 41 sujetos, que equivalen al 98% de la población total encuestada, respondió que no. De esta manera, se ubica el Sistema de Comunicaciones *Closed Loop* como la mejor opción comunicacional a bordo.

5. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS

Como ya se describió en el Capítulo I, el objetivo general de este trabajo ha sido demostrar la optimización de la comunicación a bordo de buques mercantes mediante el uso del sistema de comunicación *Closed Loop*. Y para responderlo nos hemos planteado tres objetivos específicos los cuales desarrollaremos a continuación para extraer las conclusiones principales de nuestro estudio:

Objetivo 1. Recopilación y análisis de estudios previos sobre los sistemas de comunicación a bordo de los buques y su eficiencia.

Tras buscar información relacionada con estudios previos realizados sobre las comunicaciones a bordo, los sistemas más utilizados y su eficiencia, podemos afirmar que la comunicación a bordo es elemental para una óptima realización de las actividades en los buques. A pesar de que el *double check* es el sistema más conocido y utilizado en los buques opinamos que no es el más eficaz. El *Closed Loop* es un sistema de comunicación competente tanto en teoría como en práctica, en esta investigación se expuso cómo se han puesto a prueba los medios de comunicación utilizados a bordo evidenciando que la mejor opción es la verbal siempre y cuando se utilice un método efectivo para verificar que el mensaje ha sido recibido con éxito y el orden ha sido ejecutado correctamente.

Objetivo 2. Elaborar una encuesta para obtener datos sobre el empleo y la eficiencia del sistema de comunicación Closed Loop a bordo de distintos tipos de buques.

Se elaboró una encuesta de nueve preguntas orientadas hacia el perfil del encuestado (diferentes rangos de marinos activos), el conocimiento sobre el sistema Closed Loop, su experiencia utilizando dicho sistema y su opinión sobre la eficiencia del mismo ante otros sistemas.

Objetivo 3. Analizar el uso del sistema de comunicación Closed Loop por parte de marinos en la actualidad a partir de los resultados obtenidos en la encuesta.

Las encuestas realizadas demostraron que casi la totalidad de los marinos que tenían conocimiento del sistema de comunicación Closed Loop y han hecho uso de él,

aseguran que es el sistema de comunicación más eficaz con el que han trabajado y que los malentendidos ocurridos a bordo en uso del sistema han sido mínimos. A continuación, daremos respuesta a las cuatro preguntas de investigación que nos planteamos, las cuales sustentan nuestro trabajo:

Pregunta 1. ¿Son los sistemas de comunicación usados a bordo eficientes?

El resultado de la investigación muestra la aceptación del inglés como medio común de comunicación, también muestra que los sistemas de comunicación no se utilizan en todo su potencial y que los malentendidos debido a barreras verbales y culturales todavía están firmes. Se responde de esta manera, con base en la literatura consultada, a la primera pregunta de la investigación de este trabajo acerca de la eficiencia de los sistemas de comunicación utilizados a bordo.

Pregunta 2. ¿Conocen los marinos en activo el sistema de comunicación *Closed Loop*?

La mayoría de los marinos en activo, un 79%, afirmaron en la encuesta conocer el sistema *Closed Loop* y el casi todos los marinos encuestados afirmaron que lo consideran el mejor sistema de comunicación.

Pregunta 3. ¿Los marinos que han hecho uso del sistema de comunicación *Closed Loop* lo consideran más adecuado y seguro que otros sistemas de comunicación?

Basándonos en las respuestas obtenidas en la octava pregunta de la encuesta realizada, obtenemos que un 98% de los marinos encuestados afirman que el Sistema de Comunicaciones *Closed Loop* es más eficaz que otros sistemas de comunicación utilizados en los buques.

Pregunta 4. ¿Es el sistema de comunicación *Closed Loop* la mejor opción a implementar a bordo de los buques mercantes?

Respondiendo a la última pregunta y basándonos en los resultados obtenidos en la encuesta realizada, el sistema de comunicaciones *Closed Loop* parece ser la mejor opción en cuanto a sistema de comunicación que debería ser utilizado a bordo, pues un

74% de los encuestados afirma o apoya la idea de hacerlo obligatorio en el mundo marítimo y un 98% afirma que no conoce un sistema más eficaz que el *Closed Loop*. A pesar de las limitaciones en cuanto al alcance de nuestra encuesta, este trabajo y sus resultados invitan a que otros profesionales relacionados con este medio continúen esta línea de investigación, pues es muy poco lo que se conoce del sistema *Closed Loop* a bordo de los buques mercantes, y esto nos sirve para destacar el carácter innovador de nuestro trabajo. Siguiendo con los resultados obtenidos en este estudio, a continuación, realizaremos una serie de reflexiones:

1. La comunicación a bordo ya tiene un idioma universal establecido, ya tiene las guías necesarias para realizarse, lo único que falta es establecer un sistema de comunicación eficaz que complemente los factores previamente mencionados, aquí entra el *Closed Loop*, el cual se asegura de reducir la probabilidad de un malentendido a bordo. El Sistema de Comunicación de bucle/circuito cerrado, permite que una vez se haya dado una orden o pedido a alguna persona designada que realice un procedimiento, quien dio la orden reconozca explícitamente su solicitud. Adicionalmente, el remitente sabe con certeza que sus solicitudes han sido escuchadas y comprendidas.
2. Los resultados reflejan la necesidad de optimizar los sistemas de comunicación en el mundo marítimo con la intención de minimizar la posibilidad de error en las órdenes que fluyen en la cadena de mando.
3. Se evidencia la aceptación del sistema *Closed Loop* y su reconocimiento como eficaz en su propósito.
4. Se ha demostrado que la comunicación basada en este sistema reduce la tasa de error al eliminar la ambigüedad de las instrucciones, dando pie a que se realicen preguntas si la instrucción/ solicitud no se ha hecho con claridad y permite que otras personas presentes estén al tanto de lo que sucede y va a suceder.
5. Todo equipo de trabajo, en nuestro caso, el equipo de puente a bordo de los buques mercantes, necesita para ser eficiente que todos los miembros del equipo sean conscientes de su rol, que se comuniquen correctamente y que sean capaces de operar en una atmósfera de confianza y respeto.
6. Una buena comunicación es esencial para operar los buques, especialmente en momentos de estrés. Es importante mantener un vocabulario común, para crear una especie de modelo mental compartido de la situación en que se encuentren para evitar suposiciones y malentendidos que conlleven a accidentes.

En cuanto a las perspectivas futuras y como resultado de la realización del presente trabajo, queda evidenciada la importancia del aporte de los profesionales del mar para coadyuvar en las investigaciones en aras de mejorar de las comunicaciones a bordo, debido a la complejidad técnica del lenguaje utilizado a bordo y de lo difícil que es acceder a los datos, ejemplos y escenarios necesarios para los investigadores del área comunicacional (Bocanegra-Valle, A., 2011). El sistema de comunicación *Closed Loop* es el futuro de las comunicaciones a bordo, éste puede ser el factor determinante en la minimización de algo que ha perseguido a los marinos a través del tiempo: el error humano.

BIBLIOGRAFIA

- Allianz Global Corporate. (2023). Safety and shipping review 2023., 1-6. Retrieved from <https://commercial.allianz.com/content/dam/onemarketing/commercial/commercial/reports/AGCS-Safety-Shipping-Review-2023.pdf>.
- Bocanegra Valle, A. (2011). The language of seafaring: Standardized conventions and discursive features in speech communications. *International Journal of English Studies*, 11(1), 1-6.
- Boström, M. (2020). Mind the gap! A quantitative comparison between ship-to-ship communication and intended communication protocol. *Safety Science*, 123, 1-8. doi:10.1016/j.ssci.2019.104567
- Dias, I. G. D. S. (2014). *Grandes accidentes marítimos por el "Error Humano"*.
- Fernández González, A., Correa Ruiz, F. J., & Universidad de Cantabria. (2013). *El factor humano*. , 53-55. Retrieved from <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/3821>.
- Garay Madariaga, M. (2010). *Comunicación y liderazgo: Sin comunicación no hay líder*.
- Loginovsky, V. A. (2002). Verbal communication failures and safety at sea. *Proceedings of the 3rd Annual General Assembly of the International Association of Maritime Universities. Rockport, Maine (EE.UU.)*, 2-4.
- Nilsson, A. N. R. (2013). Ship to shore radio calls within a SRS: The use of SMCP as pre-script and framework in complex communications. master's thesis., 1-3,5.
- Noble, A. (2017). *Maritime english put to the test*.
- Patraiko, D., Ward, E., & A. Norris. (2015). *Communication, the right message, in the right away, to the right people*.
- Peyre, S. (2014). *CRICO operating room team training collaborative: Closed loop communication*
- Porathe, T., Eklund, P., & Göransson, H. (2014). Voice and text messaging in ship communication. Paper presented at the . Retrieved from <https://research.chalmers.se/publication/200677>
- Sarah, E., & Peyre, E. D. *Closed loop communication: Operating room team training. CRICO*.
- The Australian Transport Safety Bureau, (. (2013). *Accidente del "Bosphorus"*.

Permiso de divulgación del Trabajo Fin de Máster

El alumno **Dmitry Mozhey**, autor del trabajo final de Master titulado “**El uso del Sistema de Comunicación “Closed Loop” para prevenir accidentes por los “Errores Humanos”**”, y tutorizado por el profesor **D. José Agustín González Almeida**, a través del acto de presentación de este documento de forma oficial para su evaluación (registro en la plataforma de TFM), manifiesta que **PERMITE** la divulgación de este trabajo, una vez sea evaluado, y siempre con el consentimiento de su tutor, por parte de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, del Departamento de Ingeniería Civil, Náutica y Marítima y de la Universidad de La Laguna, para que pueda ser consultado y referenciado por cualquier persona que así lo estime oportuno en un futuro.

Esta divulgación será realizada siempre que ambos, alumno y tutor del Trabajo Final de Master, den su aprobación. Esta hoja supone el consentimiento por parte del alumno, mientras que el profesor, si así lo desea, lo hará constar en futuras reuniones, una vez finalizado el proceso de evaluación del mismo.