



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN
CIENCIAS NAVALES**

AUTORES

ANDREA ESTEFANÍA AÑAZCO ORDÓÑEZ

MARCO LUIS PINEDA QUIÑONEZ

TEMA

**LA CINEMÁTICA NAVAL Y SU APLICACIÓN EN LA SEGURIDAD DE LAS
OPERACIONES DE LAS UNIDADES NAVALES**

DIRECTOR

MGS. EDUARDO POMBOZA MALDONADO

SALINAS, DICIEMBRE 2014



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN
CIENCIAS NAVALES**

AUTOR

ANDREA ESTEFANÍA AÑAZCO ORDÓÑEZ

MARCO LUIS PINEDA QUIÑONEZ

TEMA

**LA CINEMÁTICA NAVAL Y SU APLICACIÓN EN LA SEGURIDAD DE LAS
OPERACIONES DE LAS UNIDADES NAVALES.**

DIRECTOR

MGS. EDUARDO POMBOZA MALDONADO

SALINAS, DICIEMBRE 2014

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo realizado por los estudiantes Andrea Estefanía Añazco Ordóñez y Marco Luis Pineda Quiñonez, cumple con las normas metodológicas establecidas por la Universidad de la Fuerzas Armadas – ESPE, y se ha desarrollado bajo mi supervisión, observando el rigor académico y científico que la Institución demanda para trabajos de titulación, por lo cual autorizo se proceda con el trámite legal correspondiente.

Salinas, 08 de Diciembre del 2014

Atentamente

.....

Director de Tesis

DECLARACIÓN EXPRESA

Los suscritos, Andrea Estefanía Añazco Ordóñez y Marco Luis Pineda Quiñonez, declaramos por nuestros propios y personales derechos, con relación a la responsabilidad de los contenidos teóricos y resultados procesados, que han sido presentados en formato impreso y digital en la presente investigación, cuyo título es: “La cinemática naval y su aplicación en la seguridad de las operaciones de las unidades navales.”, son de nuestra autoría exclusiva, que la propiedad intelectual de los autores consultados, ha sido respetada en su totalidad y, que el patrimonio intelectual de este trabajo le corresponde a la Universidad de la Fuerzas Armadas - ESPE.

Andrea Estefanía Añazco Ordóñez
Autora

Marco Luis Pineda Quiñonez
Autor

AUTORIZACIÓN

Nosotros, Andrea Estefanía Añazco Ordóñez y Marco Luis Pineda
Quiñonez

Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, la publicación en la biblioteca de la institución de la Tesis titulada: “**La cinemática naval y su aplicación en la seguridad de las operaciones de las unidades navales.**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Salinas, a los 08 días del mes de diciembre del año 2014

Andrea Estefanía Añazco Ordóñez
Autora

Marco Luis Pineda Quiñonez
Autor

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres por siempre demostrarme su apoyo y cariño incondicional, a pesar de la distancia, me dan la fuerza cada día para seguir luchando por alcanzar mis objetivos, a mis hermanos por ser parte fundamental de mi vida, por estar siempre presente en mis logros y fracasos.

Andrea Estefanía Añazco Ordóñez

Dedico este proyecto a mis padres y a mis hermanos que son el motivo y la razón que me han llevado a seguir superándome día a día para alcanzar mis más apreciados ideales de superación, que me han brindado un apoyo incondicional desde el inicio de mi carrera, lo cual ha sido mi motivación para ser perseverante y no rendirme ante ningún obstáculo; dándome en todo momento fuerzas para levantarme, sonreír y seguir siempre adelante.

Marco Luis Pineda Quiñonez

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios, por siempre darme fuerzas y sabiduría para tomar las decisiones durante el camino de mi vida, a mi familia por ser siempre mi apoyo incondicional, darme su amor y comprensión, y finalmente a los señores docentes por brindarnos sus conocimientos día a día para aplicarlos en nuestra futura carrera.

Andrea Estefanía Añazco Ordóñez

Le agradezco de todo corazón a Dios, que me ha dado fuerza y fe para creer lo que me parecía imposible terminar, a él; que nunca me ha abandonado, brindándome en todo momento salud y vida. A mis padres, a mis hermanos y a mi linda familia que me han enseñado que a la cima no se llega superando a los demás, sino superándose a uno mismo. Mi fuerza, mi coraje y mi valor nacen siempre de las personas que más quiero y que siempre las llevo presente en mi mente y corazón.

Marco Luis Pineda Quiñonez

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN	ii
DECLARACIÓN EXPRESA.....	iii
AUTORIZACIÓN.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPITULO I	1
PROBLEMA SITUACIONAL DE LA SEGURIDAD DE LAS OPERACIONES EN LAS UNIDADES	
NAVALES	1
1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.4. OBJETIVOS	3
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.5. HIPÓTESIS Y VARIABLES	4
1.5.1. HIPÓTESIS	4
1.5.2. VARIABLES	4
CAPITULO II	5

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
2.1. OPERACIÓN MILITAR	5
2.2. OPERACIONES NAVALES	5
2.3. SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE OPERACIONES DE LAS UNIDADES NAVALES ...	5
2.3.1. ORDENANZAS NAVALES.....	6
2.3.2. REGLAMENTO INTERNACIONAL DE CHOQUES Y ABORDAJES	7
SECCIÓN I.....	7
SECCIÓN II.....	8
SECCIÓN III.....	9
2.3.3. CINEMÁTICA	10
2.3.3.1. CINEMÁTICA NAVAL	11
2.3.3.2. VECTOR.....	14
2.3.3.3. PLOTEO EN LA ROSA DE MANIOBRAS	17
2.3.4. EMPLEO DE PROBLEMAS CINEMÁTICOS	26
CAPITULO III	32
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	32
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	32
3.1.1. INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA	32
3.1.2. INVESTIGACIÓN EXPLICATIVA.....	32
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	32
3.3 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	33
3.3.1. PRIMARIA.....	33
3.3.2. SECUNDARIAS.....	33
3.4 MÉTODOS UTILIZADOS.	33
3.4.1. MÉTODO DEDUCTIVO.....	33
3.4.2. MÉTODO INDUCTIVO.....	34
3.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	34
CAPITULO IV	39
4.1. JUSTIFICACIÓN	39

4.2. OBJETIVO	39
4.3. DESARROLLO DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS OPERATIVOS RELACIONADOS CON LA PROPUESTA.....	39
4.3.1. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CINEMÁTICOS	40
CONCLUSIONES	48
RECOMENDACIONES	49
BIBLIOGRAFÍA.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 EJEMPLO DE MARCACIÓN VERDADERA.....	8
FIGURA 2 EJEMPLO DE MARCACIÓN RELATIVA	14
FIGURA 3 REPRESENTACIÓN DE UN VECTOR.....	15
FIGURA 4 LA SUMA VECTORIAL $A + B = S$	15
FIGURA 5 TRIÁNGULO DE VELOCIDADES.....	16
FIGURA 6 PLOTEO EN LA ROSA DE MANIOBRAS.....	18
FIGURA 7 REPRESENTACIÓN DEL TRIÁNGULO DE VELOCIDADES.....	19
FIGURA 8 REPRESENTACIÓN DEL DMR DE B PERO NO SU VELOCIDAD, CON UN SEGMENTO CON ORIGEN EN EL EXTREMO DEL VECTOR A.....	20
FIGURA 9 REPRESENTACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE LAS VELOCIDADES DE LOS VECTORES "RUMBO DE B" Y "RUMBO RELATIVO DE B"	21
FIGURA 10 REPRESENTACIÓN DE LA DETERMINACIÓN DEL VECTOR VELOCIDAD B SIN CONTAR CON SU RUMBO.....	22
FIGURA 11 DEFINICIÓN DE LOS VECTORES EM Y RM.....	23
FIGURA 12 PLOTEO DEL BUQUE DETECTADO Y	24
FIGURA 13 PLOTTING RELATIVO.....	25
FIGURA 14 REPRESENTACIÓN DEL VIENTO VERDADERO	41
FIGURA 15 CAMBIO DE ESTACIONAMIENTO	43
FIGURA 16 SEGUIMIENTO E INTERCEPTACIÓN.....	46

RESUMEN

En la presente investigación se analizó los problemas cinemáticos más usuales que el oficial de guardia aplica en cada navegación, relacionando la resolución de los mismos con el reglamento internacional de choques y abordajes, por lo cual se estableció problemas que se ejecutan a menudo en la navegación de forma clara y concisa, permitiendo una rápida ayuda en la toma de decisiones y así precautelar la vida del personal y material a bordo. Para llegar al fin del análisis programado se utilizaron datos de problemas cinemáticos comunes durante una navegación y los reglamentos de choques y abordajes; la entrevista fue el método empleado durante el desarrollo del proyecto, el cual nos permitió recibir información acerca de diferentes experiencias de oficiales que se han embarcado en las unidades navales, desempeñando el cargo de oficial de guardia. Con los resultados del análisis realizado se pretende optimizar el desempeño de los oficiales a bordo de las unidades navales, procurando que se realicen los procedimientos conforme a la situación presente, siendo el oficial de guardia quien lleva el control y la seguridad de la unidad. Tomando en cuenta que el estudio realizado es base fundamental para la creación de futuros manuales o guías, que cada unidad naval debe portar.

PALABRAS CLAVE: PROBLEMAS CINEMÁTICOS, REGLAMENTO INTERNACIONAL DE CHOQUES Y ABORDAJES, UNIDADES NAVALES, SEGURIDAD DE LA UNIDAD, OFICIAL DE GUARDIA.

ABSTRACT

In the present investigation the most common cinematic problems that the office in guard applied on each sailing was analyzed by relating resolution with international crash and collisions regulations, for this reason some navigation cases were established clearly and in a concise manner, allowing a quick help for taking decisions and protecting the lives of the personal and board material. To reach the end of the research it was set common cinematic problems. Used for navigation and collision regulations and approaches moreover the interview method was used for the investigation, which allowed us to receive information about different experiences of officers who have embarked on naval units, and have done tasks as the guard officer. With these results the analysis is intended to optimize the performance of the officers aboard naval units, ensuring that all procedures under this situation are made, with the guard officer who has the control is in charge of the safety of the unit. Having in mind that this study is essential for creating future manuals or guides that each unit should carry.

KEYWORDS: CINEMATIC PROBLEM, THE INTERNATIONAL REGULATIONS OF CRASH AND APPROACHES, NAVAL UNITS, GUARD OFFICER.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis se basa en el desarrollo de una guía de resolución de problemas cinemáticos más comunes que se llevan a cabo durante una navegación, como apoyo para la toma de decisiones al oficial de guardia en puente, considerando el reglamento internacional de choques y abordajes, precautelando la seguridad del personal y del material a bordo de las unidades navales.

En el primer capítulo se trató acerca del análisis del problema planteado, desde sus antecedentes y planteamiento de la hipótesis, determinando la relación de la resolución de problemas cinemáticos con el desenvolvimiento del oficial recién graduado que cumplirá funciones específicas como oficial de guardia en puente. Seguido del capítulo dos que trata de los principales temas que se centran en el análisis de la resolución de problemas cinemáticos, considerando conceptos de conocimientos básicos, siendo importante su relación con el cumplimiento de funciones como oficial de guardia y la aplicación del reglamento de choques y abordajes. Posterior a esto, en el tercer capítulo se detalla el método de investigación que se ejecutó para lograr una solución al problema. Finalmente en el cuarto capítulo se presenta la propuesta de la investigación detallando la elaboración de una guía de la resolución de problemas cinemáticos.

CAPITULO I

PROBLEMA SITUACIONAL DE LA SEGURIDAD DE LAS OPERACIONES EN LAS UNIDADES NAVALES

La función principal de los oficiales de guardia en el puente de mando de las unidades navales, es tomar decisiones oportunas durante la navegación, llevando el control y la seguridad de la unidad, precautelando la vida del personal y del material abordo.

1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En la carrera de Ciencias Navales la asignatura de Cinemática Naval forma parte fundamental de la formación profesional de los guardiamarinas, ya que permite desarrollar las habilidades del futuro oficial de guardia mediante el empleo de cálculos gráficos en la rosa de maniobras para dar solución a problemas reales del movimiento de dos unidades, manteniendo el control y la seguridad de la navegación, función principal del oficial de guardia en el puente de mando de las unidades navales.

Dentro de las materias de formación profesional la asignatura de Cinemática Naval se imparte a los guardiamarinas de la Escuela Superior Naval, con el fin de ampliar su capacidad analítica para realizar cálculos gráficos empleando vectores que se basen en los movimientos relativos de dos unidades, sus rumbos, sus posiciones, tiempos, distancias y velocidades, llegando a una solución sin tomar en cuenta su aplicación con el reglamento de choques y abordajes.

El desarrollo de problemas cinemáticos en el curso de tercer año, ha permitido aumentar el conocimiento esencial de un guardiamarina futuro oficial de marina, el mismo que se aplica en cuarto año durante el crucero internacional, recalcando la importancia de la asignatura para un eficaz desenvolvimiento y la toma de decisiones durante la navegación.

Al no contar con una guía para los oficiales de guardia que contenga el reglamento internacional para prevenir choques y abordajes, la navegación no

se ha desarrollado con total seguridad, aumentando el índice de posibles accidentes en el mar.

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La asignatura de Cinemática Naval es parte de la malla curricular en la Escuela Superior Naval "CMDTE. Rafael Moran Valverde", con gran trascendencia por su vital aplicación en la carrera naval, permitiendo el correcto desenvolvimiento como oficiales de guardia u oficial navegante en las unidades navales. El análisis de la cinemática naval se basa esencialmente en la resolución de problemas del movimiento de dos unidades y su relación con la aplicación del reglamento de choques y abordajes, por su gran importancia en la seguridad de las operaciones de las unidades navales, la resolución oportuna de problemas cinemáticos permitirá tomar decisiones oportunas a la situación presentada.

Determinar el movimiento verdadero de un contacto es de vital importancia para la seguridad, por esto con la ayuda de una guía rápida se llenarían muchos de los vacíos que son generados a la falta de práctica, esta guía permitiría al oficial de guardia aplicar correctamente el reglamento para prevenir choques y abordajes, precautelando la vida del personal a bordo y del material.

La resolución de problemas cinemáticos, permitirá analizar y determinar las operaciones más aplicadas durante la navegación abordo de las unidades navales, especificando de forma detallada el desarrollo de los casos determinados, conociendo el movimiento relativo de los buques con respecto al propio, la posición de un contacto, la velocidad de un contacto, posición futura de un contacto, la distancia hacia o desde un contacto, empleando de manera adecuada la rosa de maniobras, para un fácil entendimiento y aplicación por parte de oficiales de guardia que requieran una guía rápida para un eficiente desenvolvimiento en el puente de mando.

La aplicación del reglamento internacional para prevenir choques y abordajes, es parte fundamental de una navegación segura, esencialmente

cuando es aplicada durante la ejecución de maniobras, pues este reglamento es la base de toda navegación, ya que considera todo aspecto físico del buque o situación en la cual se encuentre, para de esta manera prevenir algún tipo de aproximación peligrosa con otro buque.

El resultado del análisis permitirá al oficial de guardia y oficiales navegantes en general, disponer de una guía informativa para la ayuda en la toma de decisiones durante la navegación.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El principal problema de acuerdo al conocimiento de la asignatura, es la falta de práctica de la misma en la Escuela Superior Naval, en cuanto a la resolución de problemas cinemáticos permitiendo una correcta planificación previa a la navegación. Los oficiales recién graduados tienen ciertos vacíos acerca de los conocimientos necesarios para el correcto cumplimiento de funciones en el puente de mando, resaltando que la asignatura es impartida a los guardiamarinas en tercer año, puesta en práctica en cuarto año durante el crucero internacional, no siendo suficiente para llevar una navegación segura

La optimización de la seguridad en la navegación, es de vital importancia para el personal y material a bordo de las unidades navales, anticipándose a conocer los movimientos de las unidades mediante el empleo expedito de la rosa de maniobras, disminuyendo errores de apreciación.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL:

Realizar una guía de la resolución de los problemas cinemáticos más comunes como ayuda para los oficiales de guardia a bordo de las unidades navales en la toma de decisiones durante la navegación.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Recolectar información acerca de la resolución de los casos de problemas cinemáticos más comunes.
- Analizar la aplicación del reglamento de choques y abordajes en el estudio de los problemas cinemáticos.
- Organizar la información y datos para la elaboración de una guía de cinemática naval que sirva de apoyo a los oficiales de guardia.

1.5. HIPÓTESIS Y VARIABLES

1.5.1. HIPÓTESIS:

La toma de decisiones del oficial de guardia en las unidades navales, podría mejorar mediante el resultado del análisis de problemas cinemáticos con el reglamento de choques y abordajes, precautelando la seguridad del personal y el material.

1.5.2. VARIABLES:

VARIABLE INDEPENDIENTE: La cinemática naval

VARIABLE DEPENDIENTE: La seguridad de las operaciones de las unidades navales.

CAPITULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. OPERACIÓN MILITAR

Operación militar se basa esencialmente en los principios políticos, realizando acciones militares para una situación en desarrollo. Las acciones militares se ejecutan con el fin de cumplir con metas y objetivos específicos, resolviendo situaciones a favor del Estado. Las operaciones implican el desarrollo de estrategias militares, pudiendo ser de combate o tipos que no son de combate, actuando con seguridad al referirse con un nombre clave.

2.2. OPERACIONES NAVALES

Son un conjunto de acciones que tienen objetivos específicos de acuerdo a las operaciones a ejecutar y órdenes dadas, considerando las situaciones a enfrentar ya sean ofensivas, defensivas o defensivas-ofensivas, contra el poder naval enemigo, contra el territorio enemigo y el transporte marítimo, manteniendo el control y la protección del territorio propio.

2.3. SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE OPERACIONES DE LAS UNIDADES NAVALES

La función principal del oficial de guardia en puente se basa esencialmente en llevar una navegación segura cumpliendo sus diferentes funciones asignadas, las mismas que están establecidas en la publicación de ordenanzas navales, aplicando la correcta resolución de problemas cinemáticos más comunes que se ejecutan a bordo de las unidades navales, estos, tienen íntima relación con el reglamento de choques y abordajes, en cuanto a la determinación de los buques e identificación de luces, considerando que la cinemática se basa en la ejecución del movimiento del buque para realizar una maniobra.

2.3.1. ORDENANZAS NAVALES

Para el análisis de las funciones del oficial de guardia relacionado con el reglamento de choques y abordajes, se ha tomado reglas y secciones más destacadas de las publicaciones, determinando la importancia de su aplicación para la seguridad durante la navegación.

DEFINICIÓN DE OFICIAL DE GUARDIA

Oficial de Guardia de acuerdo al significado que se da en estas Ordenanzas, es un Oficial regularmente asignado a asumir la responsabilidad de una guardia o de un periodo de la misma.

DEBERES DE LOS OFICIALES DE GUARDIA

- El Oficial de Guardia debe ser responsable por el apropiado cumplimiento de todas las obligaciones prescritas para su guardia y todas las personas que pertenecen a la guardia bajo su mando, deben estar sujetas a sus órdenes.
- El Oficial de Guardia debe permanecer a cargo y en su puesto hasta ser relevado. Debe obedecer escrupulosamente todas las órdenes y regulaciones, y deberá exigir igual cumplimiento a todas las personas en las guardias bajo sus órdenes. Deberá instruirlos como sea necesario en el cumplimiento de sus obligaciones y asegurarse de que se encuentren en sus puestos, atentos, alertas y listos a cumplir sus obligaciones. Deberá esforzarse para prevenir situaciones que puedan presentarse y tomar acción con la debida anticipación para remediarlo como sea necesario.
- En todo momento deberá presentarse y conducirse en una manera apropiada a sus funciones. Sus órdenes deben ser dadas con la fraseología acostumbrada en el servicio.
- Antes de hacerse cargo de la guardia, cuando se efectúe el relevo deberá inteligenciarse de todos los asuntos y novedades que interesen al mejor cumplimiento de sus deberes en la guardia. Podrá declinar el relevo al Oficial de Guardia antecesor, si a su criterio, las circunstancias o situación

existentes lo justifiquen de tal acción, mientras él da parte de los hechos y recibe las órdenes pertinentes del Comandante u otra autoridad competente.

2.3.2. REGLAMENTO INTERNACIONAL DE CHOQUES Y ABORDAJES

Considerando el oficial de guardia en puente la asignación de funciones al personal bajo su mando, siendo de vital importancia delegar las mismas de manera específica al personal de puente, esencialmente a los vigías, que deben estar en constante alerta para la identificación de buques o embarcaciones que se encuentren en la derrota del buque propio, por medio de señales y luces, durante el día y la noche.

Cada Comandante en las Órdenes o consignas permanentes al Oficial de Guardia establecen la distancia de seguridad dependiendo del tipo de unidad y su capacidad para maniobrar sin poner en riesgo la unidad, conforme las distintas situaciones de las Reglas explicadas a continuación.

PARTE B.- REGLAS DE RUMBO Y GOBIERNO

SECCIÓN I

CONDUCTA DE LOS BUQUES EN CUALQUIER CONDICIÓN DE VISIBILIDAD

REGLA 6

VELOCIDAD DE SEGURIDAD: “La que permita ejecutar la maniobra adecuada y eficaz para evitar el abordaje y pararse a la distancia que sea apropiada a las circunstancias y condiciones” (RIPA, 2011, p.14).

La aplicación de una velocidad segura en la ejecución de la navegación, permitirá tomar las decisiones de forma rápida y eficaz, evitando colisiones, al permitir parar al buque a una distancia apropiada a las condiciones que se encuentre.

SECCIÓN II

CONDUCTA DE LOS BUQUES QUE SE ENCUENTREN A LA VISTA UNO DE OTRO.

Para la navegación se debe considerar las reglas impuestas en dicha sección, ya que se basa esencialmente en la visualización de los buques presentes, permitiendo obtener un claro panorama en la toma de decisiones de acuerdo al tipo de buque y sus obligaciones.

REGLA 11-17

- En general, tiene preferencia el que está en situación menos favorable.
- El buque que cede el paso maniobrá con la anticipación suficiente y de forma decidida para quedar bien franco del otro buque.

Buque que no cambia su rumbo: El barco que no cambia su rumbo en una situación de encuentro, no hace nada, salvo si el que tiene que maniobrar no lo hace.

- Mantiene R y v
- Maniobra si
- Se recomienda que NO vire a babor.

Buque que “Alcanza”: Velero o no.

- Desde marcación mayor a 22,5º popa
- Sólo verá luz de alcance.

REGLA 18

OBLIGACIONES ENTRE CATEGORÍAS DE BUQUES

Sin perjuicios de lo dispuesto en las Reglas 9, 10 y 13.

- a) Los buques de propulsión mecánica, en navegación, se mantendrán apartados de la derrota de:
- i. Un buque sin gobierno
 - ii. Un buque con capacidad de maniobra restringida;
 - iii. Un buque dedicado a las pesca;

- iv. Un buque de vela.
- b) Los buques de vela, en navegación, se mantendrá apartados de la derrota de:
 - i. Un buque sin gobierno;
 - ii. Un buque con capacidad de maniobra restringida;
 - iii. Un buque dedicado a la pesca.
- c) En la medida de lo posible, los buques dedicados a la pesca, en navegación, se mantendrán apartados de la derrota de:
 - i. Un buque sin gobierno;
 - ii. Un buque con capacidad de maniobra restringida.
- d) i) todo buque que no sea un buque sin gobierno o un buque con capacidad de maniobra restringida evitará, si las circunstancias del caso lo permiten, estorbar el tránsito seguro de un buque restringido por su calado, que exhiba las señales de la regla 28.
 - ii) Un buque restringido por su calado navegará con particular precaución teniendo muy en cuenta su condición especial. (RIPPA, 2011, p.19, 20, 21)

SECCIÓN III

CONDUCTA DE LOS BUQUES EN CONDICIONES DE VISIBILIDAD REDUCIDA

La realización de maniobras en cualquier tipo de condiciones con respecto a la visualización de los demás buques, permitirá el eficiente cumplimiento de la operación que se realice.

REGLA 19

Visibilidad reducida: por niebla, bruma, fuertes aguaceros, tormentas de arena o causas análogas. La noche NO es visibilidad reducida.

1. Velocidad de seguridad
2. Al oír señal acústica a proa del través, si hay riesgo de abordaje
3. Riesgo de abordaje detectado sólo por radar. Evitar: cambio de rumbo a babor y cambio de rumbo hacia un buque. A proa del través: parar.

LUCES: 2 tipos de luces

En general:

- Propulsión mecánica en navegación: TOPE + COSTADOS + ALCANCE
- Veleros en navegación: COSTADOS + ALCANCE (no llevan TOPE)
- Buque de remo en navegación: Igual que vela o linterna eléctrica a mano.
- Luz centelleante: $F > 120$ centelleos/min
 - $E > 50m$: Dos luces de Tope: a Proa y a Popa. (RIPPA, 2011, p.22)

De acuerdo a las especificaciones del reglamento de choques y abordajes, se determina la importancia de su aplicación en la resolución de problemas cinemáticos, de acuerdo a situaciones presentadas durante la navegación, considerando que la resolución de cálculos permite la ubicación y movimiento del buque, sin embargo al detectar buques realizando maniobras restringidas durante el día o la noche, las acciones a ejecutar variarían al tomar decisiones el oficial de guardia en puente, ya contando con el resultado de los datos obtenidos con la resolución de los problemas cinemáticos. Por esto la definición de cinemática naval, el entendimiento de la resolución de problemas cinemáticos y el conocimiento del reglamento de choques y abordajes, es de vital importancia para ejecutar navegaciones seguras.

2.3.3. CINEMÁTICA

Término de origen griego que significa movimiento, como en cinema. La cinemática es la rama de la física que estudia los movimientos de los objetos, los términos con que se describe, y mostrando como se relacionan entre sí. Al especificar la posición, velocidad y aceleración de un objeto, se puede describir como se desplaza: la dirección de su movimiento, como cambia esta con el tiempo, si el objeto aumenta o disminuye su rapidez, etc. (Resnick & Halliday, 2002, págs. 13,14)

2.3.3.1. CINEMÁTICA NAVAL

Estudia el movimiento relativo entre dos embarcaciones que evolucionan con sus respectivos rumbos y velocidades.

La cinemática naval calcula el movimiento relativo de un buque respecto al buque propio cuando conocemos los rumbos y velocidades de ambos. Lo importante es saber cuál es el movimiento del otro buque respecto a nosotros, llamado dirección del movimiento relativo (DRM). (Notas de clases)

SUPOSICIONES DE LA CINEMÁTICA NAVAL

Tres suposiciones básicas se admiten como aplicables en la resolución de problemas cinemáticos:

- Los buques se mueven siguiendo derrotas rectas y a velocidad uniforme. Sin considerar las desviaciones en el rumbo y velocidad como las corrientes y olas.
- Cuando un buque cambia el rumbo este cambio ocurre sobre el centro de gravedad del buque. Es decir, despreciamos la existencia de la curva de evolución en el giro del barco.
- Los cambios de velocidad son instantáneas. (Notas de clase)

MOVIMIENTO VERDADERO Y MOVIMIENTO RELATIVO

MOVIMIENTO VERDADERO

“Es el movimiento medido respecto a la Tierra, el rumbo y velocidad de un buque a través del agua representa su movimiento sobre la tierra” (Notas de clase).

MOVIMIENTO RELATIVO

“Es el movimiento medido con respecto a un objeto cualquiera, que no sea la tierra, elegido en forma arbitraria y el cual tiene a la vez, movimiento verdadero” (Notas de clase).

ROSA DE MANIOBRA

La rosa de maniobras es una hoja de papel impresa con una graduación circular de 0 a 360 grados, dispone de varias escalas para el uso de las velocidades y distancias según el tipo de problema a resolver, adicional tiene una escala logarítmica que nos permite el cálculo rápido de la velocidad, distancia o tiempo con dos de los tres elementos.

En la rosa de maniobras podemos representar la posición de un contacto, marcación y distancia respecto a nosotros, la magnitud de la velocidad, en base a la velocidad, tiempo, y rumbo, podemos determinar la posición futura del contacto.

RUMBO

Dirección que es trazada en la rosa de maniobras y se considera en el plano del horizonte por buques o embarcaciones.

DIRECCIÓN

Es la orientación que siguen los cuerpos en movimiento, estableciendo una línea imaginaria entre dos puntos.

AVANCE

Distancia que recorre un buque en la dirección de su rumbo original, a partir del punto M1 en que se ha colocado la caña necesaria para efectuar la caída, hacia el punto M2, en un determinado tiempo.

BUQUE QUE MANIOBRA (M)

Cualquier buque que debe ejecutar una maniobra en el planteamiento de un problema cinemático.

BUQUE REFERENCIA (R)

Buque que permanece al centro de la rosa de maniobras, y respecto al cual está referente el movimiento y la distancia de todos los otros buques.

VIENTO APARENTE

Término usado para definir la velocidad y dirección verdadera desde la cual sopla el viento, medido desde un objeto en movimiento.

VIENTO VERDADERO

Término usado para definir la velocidad y dirección desde donde sopla el viento en relación a un punto fijo en la tierra. La velocidad se indica en nudos y la dirección en grados a partir del norte verdadero.

MARCACIÓN VERDADERA

“Tiene como origen el norte verdadero ($000^{\circ}v$) y es el ángulo entre este origen y la línea de mira, medido en sentido de las agujas del reloj”. (Notas de clase) El rumbo del observador como del observado afectan a la marcación verdadera, mostrado en la Figura 1., en la cual se pueden observar marcaciones verdaderas de 104° y 284° .

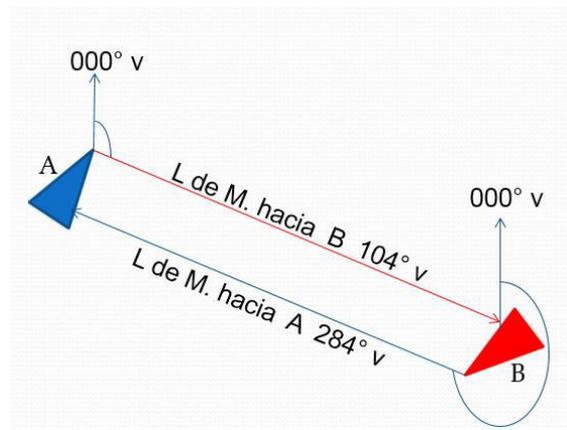


Figura 1 Ejemplo de marcación verdadera

MARCACIÓN RELATIVA

Es la marcación medida en grados desde la proa del buque (rumbo) hasta la línea de mira hacia el objeto observado, en sentido de las agujas del reloj. En la Figura 2. Se observa la marcación relativa 270° desde el buque A hacia el buque B, teniendo como rumbo del buque A 330° . Es importante la conversión de las marcaciones, considerando la fórmula principal, convirtiendo la marcación relativa (MR) a la marcación verdadera (MV).

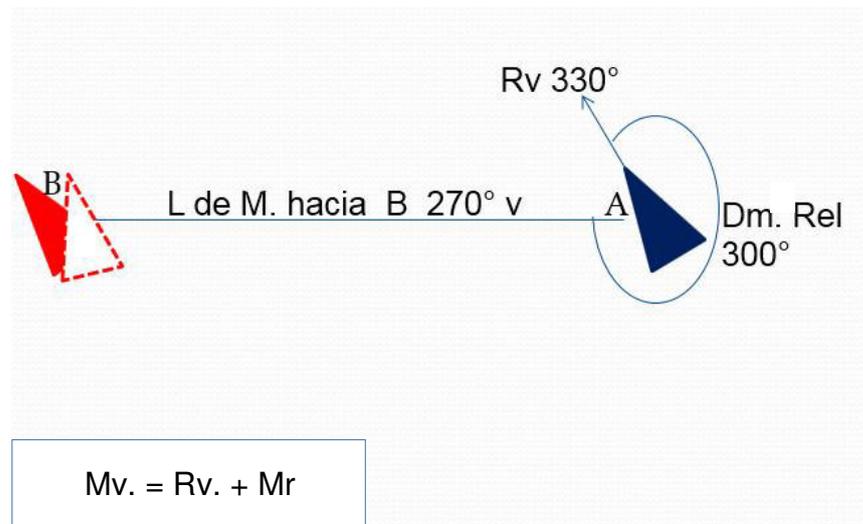


Figura 2 Ejemplo de marcación relativa

VELOCIDAD

“La Velocidad media V_{xprom} de una partícula se define como el desplazamiento Δx de la partícula dividido entre el intervalo de tiempo Δt durante el que ocurre dicho desplazamiento” (Serway, Jewett, Soutas-Little, Inman, & Balint, 2010, pág. 21). En cinemática naval la velocidad expresa el desplazamiento de un buque por unidad de tiempo, sin considerar el estado del mar o el tiempo que demora en llegar a esa velocidad.

2.3.3.2. VECTOR

Es un segmento dirigido que tiene magnitud, dirección y sentido. Representado en la Figura 3., siendo la magnitud la longitud del vector de 42cm, la dirección de 45° que es la orientación que tiene el vector y el sentido es hacia qué lado se dirige el vector siendo NE, normalmente se lo representa con una flecha. Existen también cantidades físicas que se representan con vectores, como: fuerza, velocidad, aceleración, campo eléctrico y campo electromagnético. En la cinemática naval los vectores están representado por el rumbo y velocidad verdadera tanta de un buque tomado como referencia como el buque que maniobra, y la dirección del movimiento relativo del buque que maniobra.

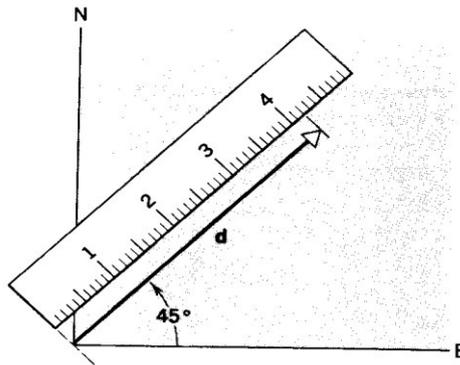


Figura 3 Representación de un vector. El vector **d** representa un desplazamiento de 42cm en una dirección de 45° al NE

PROPIEDADES DE LOS VECTORES

Conmutativa: $a+b=b+a$

Asociativa: $(a+b)+c=a + (b+c)$

Elemento Neutro: $a+0=a$

Elemento Simétrico: $a+ (-a)= a - a=0$ (Tochtli Física, s.f.)

SUMA DE VECTORES (Método de cabeza y cola)

Para realizar la suma vectorial gráficamente, se toma un vector **a** con su propia dirección, luego se toma un segundo vector **b** (normalmente con diferente dirección que **a**), el mismo que nace de la cabeza de **a**, finalmente se traza una línea desde la cola de **a**, hacia la cabeza de **b**, construyendo el vector suma **s**, el mismo que se observa en la Figura 4.

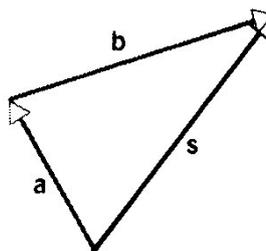


Figura 4 La suma vectorial $a + b=s$

VECTOR DE VELOCIDAD

Vector cuya magnitud representa una razón de movimiento. Este vector puede ser verdadero si representa el movimiento con respecto al buque que se encuentra en el centro de la rosa de manobras, y relativo si representa el movimiento relativo de un buque respecto a otro buque en movimiento.

VECTOR VERDADERO

“Es un vector de velocidad que representa el movimiento actual con respecto a la tierra” (Notas de clase).

VECTOR RELATIVO

Es un vector de velocidad que representa el movimiento relativo de un móvil con respecto a otro móvil.

TRIÁNGULO DE VELOCIDADES

El triángulo de velocidades o también llamado diagrama vectorial, se lo utiliza para la resolución de problemas cinemáticos y obtener rumbos y velocidades en la rosa de maniobras. Cada segmento del triángulo de velocidades es un vector que indica dirección y magnitud (velocidad), destacando que la dirección del vector puede representar movimiento relativo o movimiento verdadero, y su magnitud la velocidad verdadera o velocidad relativa. El rumbo y velocidad de un buque es representado por un vector orientado. El vector verdadero tiene su origen el centro de la rosa y el fin depende de la magnitud de la velocidad como lo representa el ejemplo en la Figura 5, tomando “e” como el centro de la rosa, los vectores verdaderos por lo tanto serán e_r y e_m .

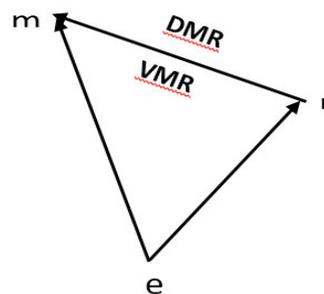


Figura 5 Triángulo de velocidades

En la figura 5 se representa el triángulo de velocidades, donde “e” está ubicado en el centro del ploteo, colocando todo movimiento verdadero a partir del punto “e”, siendo “e” en inglés earth (tierra), como referencia de todo movimiento verdadero; el rumbo y velocidad del buque propio o referencia está representado por el vector “er”, mientras que el rumbo y velocidad del buque que maniobra está representado por el vector “em”, y el tercer lado está formado por el vector “rm”, el mismo que representa la dirección del movimiento relativo del buque que maniobra, con respecto al buque de referencia y la longitud representa la velocidad relativa del buque que maniobra con respecto al buque de referencia y se lo conoce como:(VMR).

2.3.3.3. PLOTEO EN LA ROSA DE MANIOBRAS

Para la correcta comprensión de la definición de movimiento verdadero, movimiento relativo, el triángulo de velocidades, emplearemos la graficación en la rosa de maniobras, es esencial la aplicación del concepto ya repasado de los vectores, los cuales son tres que intervienen en un triángulo de velocidades. Estos de acuerdo a la Figura 6 son:

- Rumbo y velocidad verdadero de “A”;
- Rumbo y velocidad verdadero de “B”;
- Rumbo y velocidad relativo de “B”.

Obteniendo seis componentes en total, sin embargo para la resolución del triángulo de velocidades es necesario conocer al menos cuatro de estos componentes. Con menos de cuatro no es posible resolver un triángulo de velocidades.

El análisis del triángulo de velocidades se detalla a continuación:

1.- Se toma el primer vector “A” como el Rumbo y velocidad propios, este vector normalmente es considerado en el centro de la rosa de maniobras, con la representación er, porque es el buque referencia. La dirección corresponde al Rumbo que lleva el buque propio y la longitud corresponde a la velocidad, estos componentes no suelen variar en la maniobra.

2.- El segundo vector "B" se toma como el rumbo y velocidad del buque detectado, este vector que parte siempre del centro de la rosa de maniobras. La dirección representado en el vector es la del Rumbo del buque detectado, y su longitud es representada por un vector escalar de acuerdo a su velocidad.

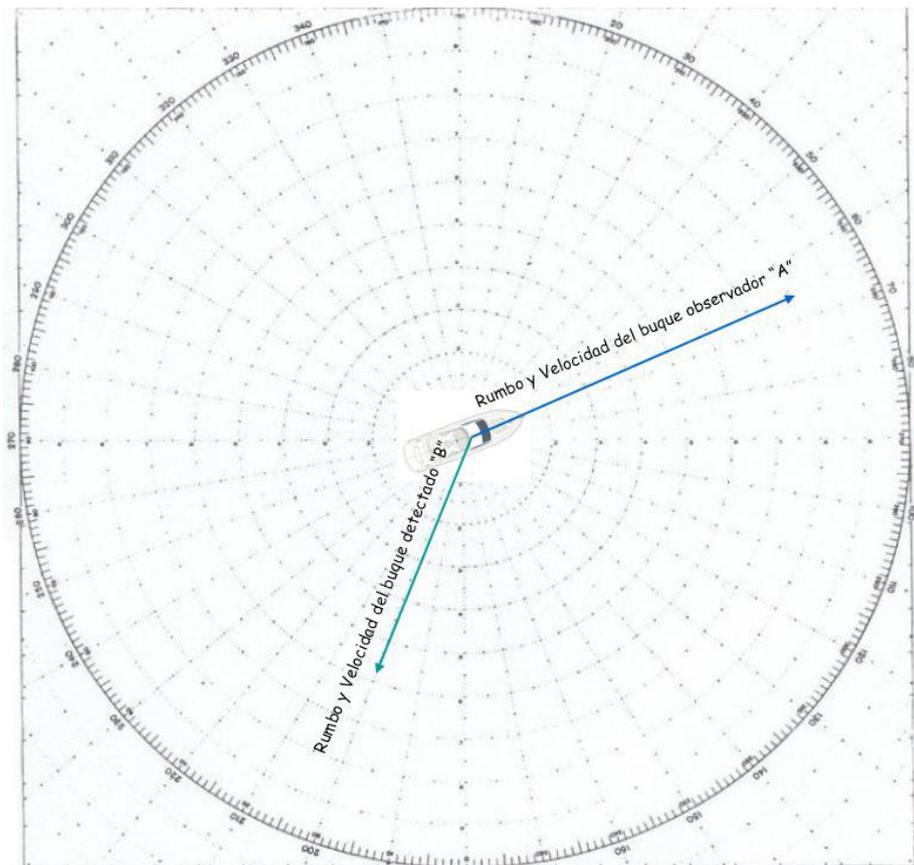


Figura 6 Ploteo en la rosa de maniobras

3.- Para la graficación del tercer vector tomado como la dirección del movimiento relativo del buque detectado, es decir; es el desplazamiento que realiza el buque B con respecto al A.

Para resolver el triángulo de velocidades, considerando la suma de vectores (método de cabeza y cola) como se muestra en la Figura 7, se toma el vector representado por la dirección del movimiento relativo de B, el vector tiene origen en el extremo del vector Rumbo y velocidad de "A", y finaliza en el extremo del vector Rumbo y velocidad "B".

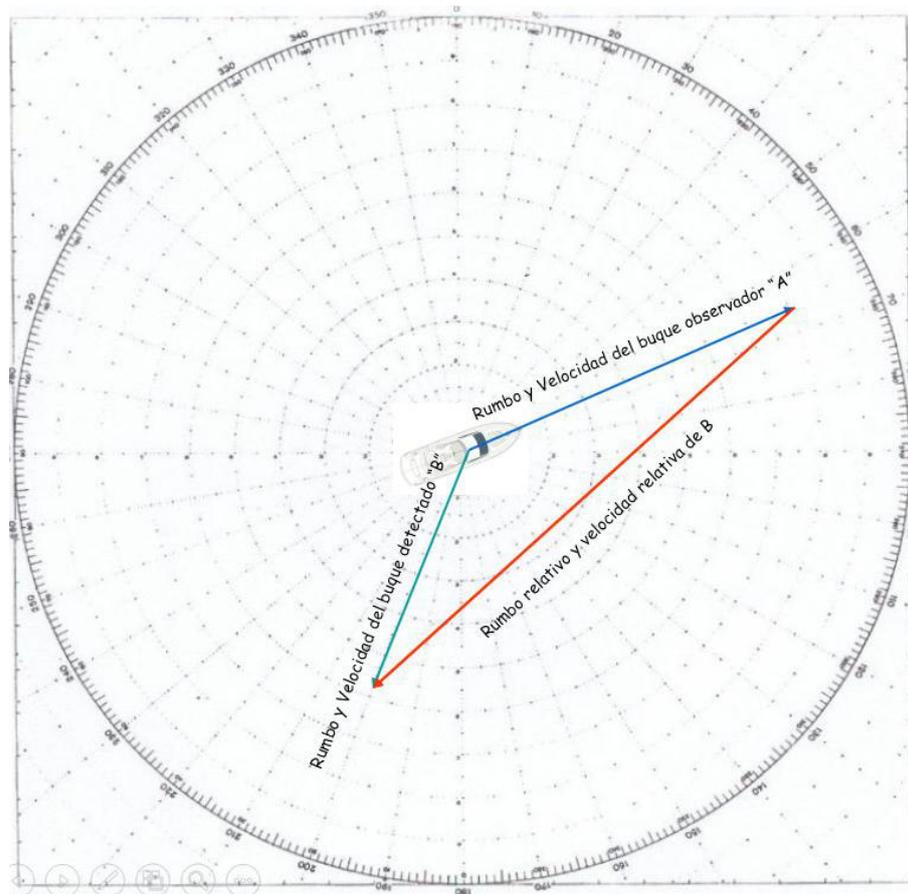


Figura 7 Representación del triángulo de velocidades

En la representación anterior, conocemos su movimiento del punto M1 al punto M2 y determinamos su DRM y velocidad relativa, conocemos nuestro rumbo y velocidad y resolvemos el problema o en caso contrario nosotros somos los que debemos cambiar de posición por lo tanto lo que no varía es el rumbo y velocidad del contacto, ya calculamos el DMR y su velocidad relativa, y solucionamos el problema.

1.- Consideramos los datos del Rumbo del vector A y su velocidad.

2.- A continuación el Rumbo relativo de B pero no su velocidad, por lo que lo representamos en la Figura 8, con un segmento con inicio en el extremo del vector A (siendo de A a B) pero sin final, para este caso.

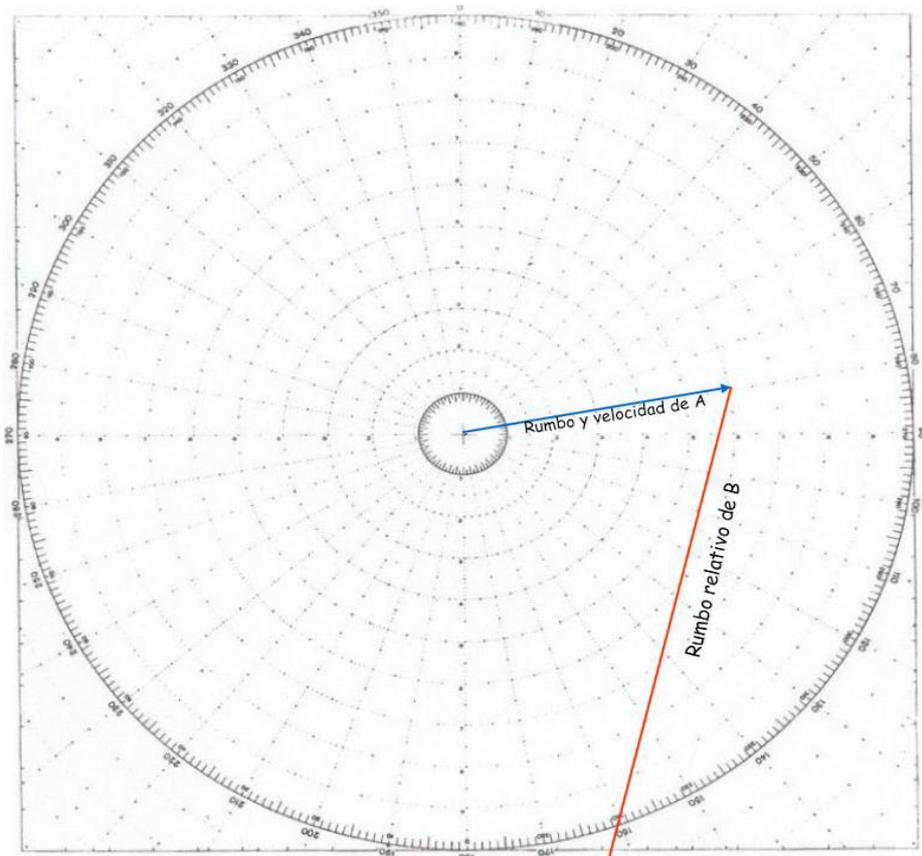


Figura 8 Representación del DMR de B pero no su velocidad, con un segmento con origen en el extremo del vector A

3.- Para determinar el Rumbo de B. Este lo trazamos en la rosa de maniobras. El punto de corte con el Rumbo relativo concreta las longitudes (las velocidades) de los vectores Rumbo relativo de B y velocidad de B como se muestra en la Figura 9. En este caso suponer el rumbo del vector B es de 150° . Definiendo las velocidades de los vectores “Rumbo de B” y “Rumbo relativo de B”.

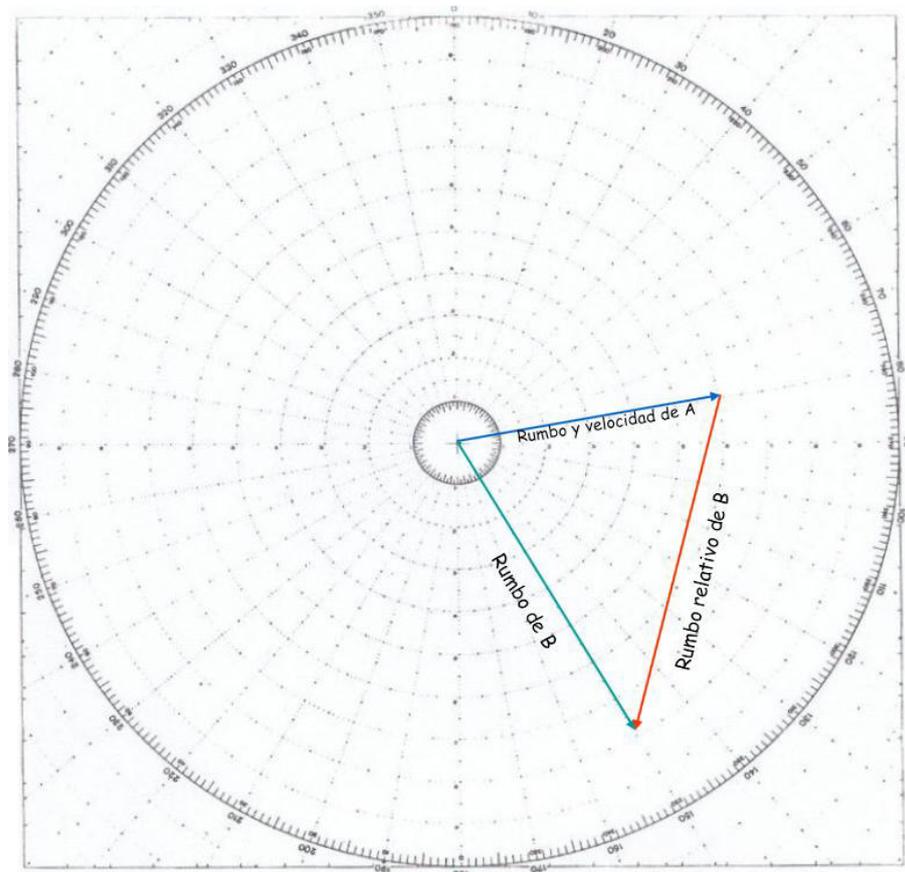


Figura 9 Representación de la definición de las velocidades de los vectores “Rumbo de B” y “Rumbo relativo de B”

Suponiendo que en los datos dados se considera la velocidad de B de seis nudos, sin su rumbo y al vector del rumbo relativo de B sin su Velocidad relativa.

A continuación trazamos en la rosa de maniobras el vector **er** (considerando que el Rumbo de A y la velocidad de A) y el segmento **rm** (Rumbo relativo de B), iniciando en el extremo de “r” pero sin final, considerando que no se cuenta con su velocidad.

Después, con un segmento de espacio igual a la velocidad de B, en este caso seis, unimos al segmento **rm**. Obteniendo con el punto de intersección la velocidad relativa de B y el Rumbo de B, como se representa en la Figura 10.

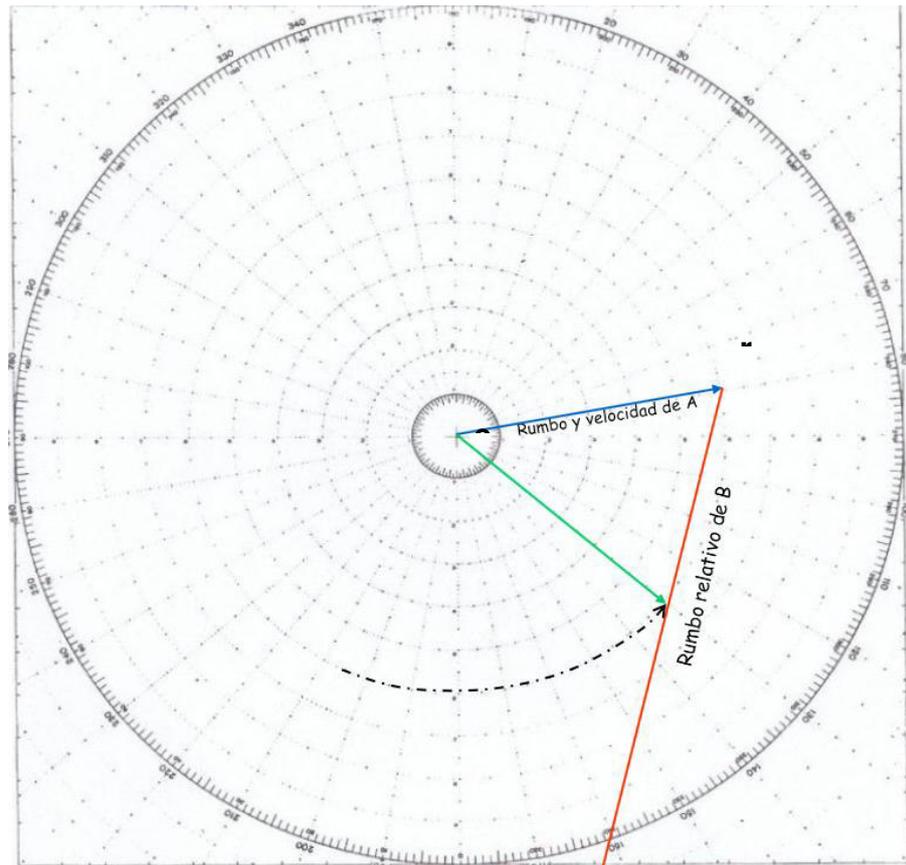


Figura 10 Representación de la determinación del vector velocidad B sin contar con su rumbo

Considerando las herramientas didácticas como el compás, o bien siguiendo la línea de 6 millas (escala 1:1), detallada en la rosa de maniobras, llevo ese vector em hasta que contacte con el segmento rm (Rumbo relativo de B). Representado en la Figura 11 los vectores em y rm ya definidos.

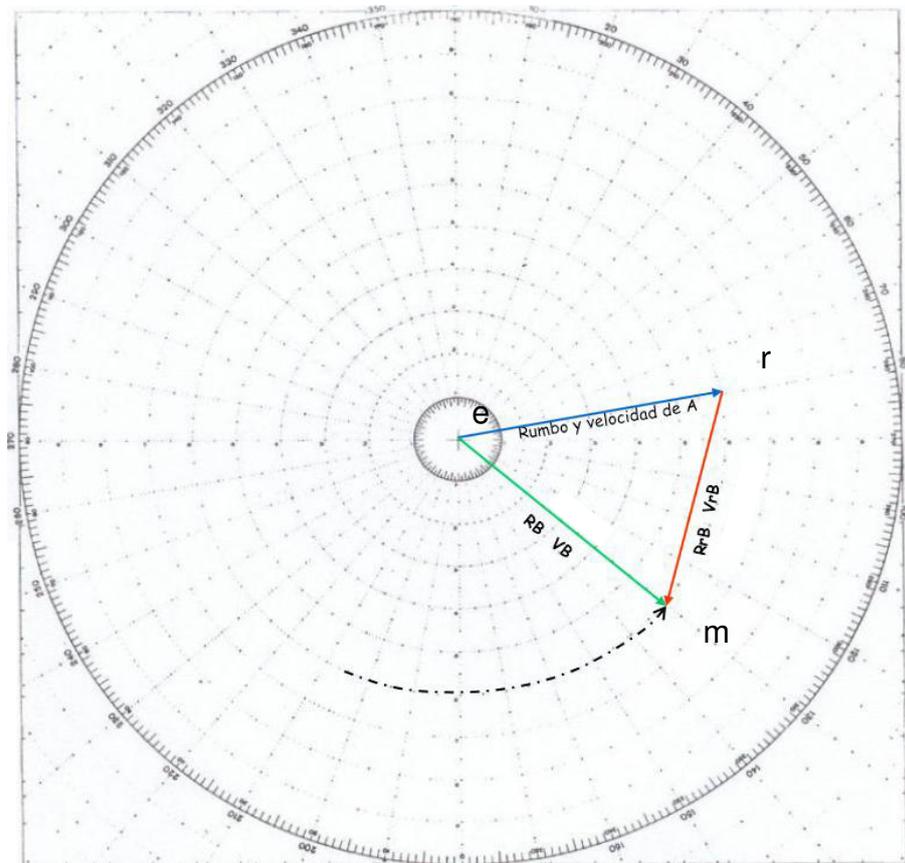


Figura 11 Definición de los vectores em y rm.

PLOTEO

El buque de referencia R navega al Rv. 090° Vel. 15 Nudos El buque Y es demarcado al 180° Relativo, desde el buque R y está a 3.500 yds.

Realice el ploteo.

- Para la resolución del problema planteado se coloca el buque referencia en el centro de la rosa de maniobras
- Seleccionamos la escala a graficar en la misma
- Convertir la Marcación Relativa en Marcación Verdadera, determinando la verdadera posición del buque detectado como se observa en la Figura 12.

$$\begin{aligned}
 Mv &= Rv + Mr \\
 &= 090^\circ + 180^\circ \\
 &= 270^\circ
 \end{aligned}$$

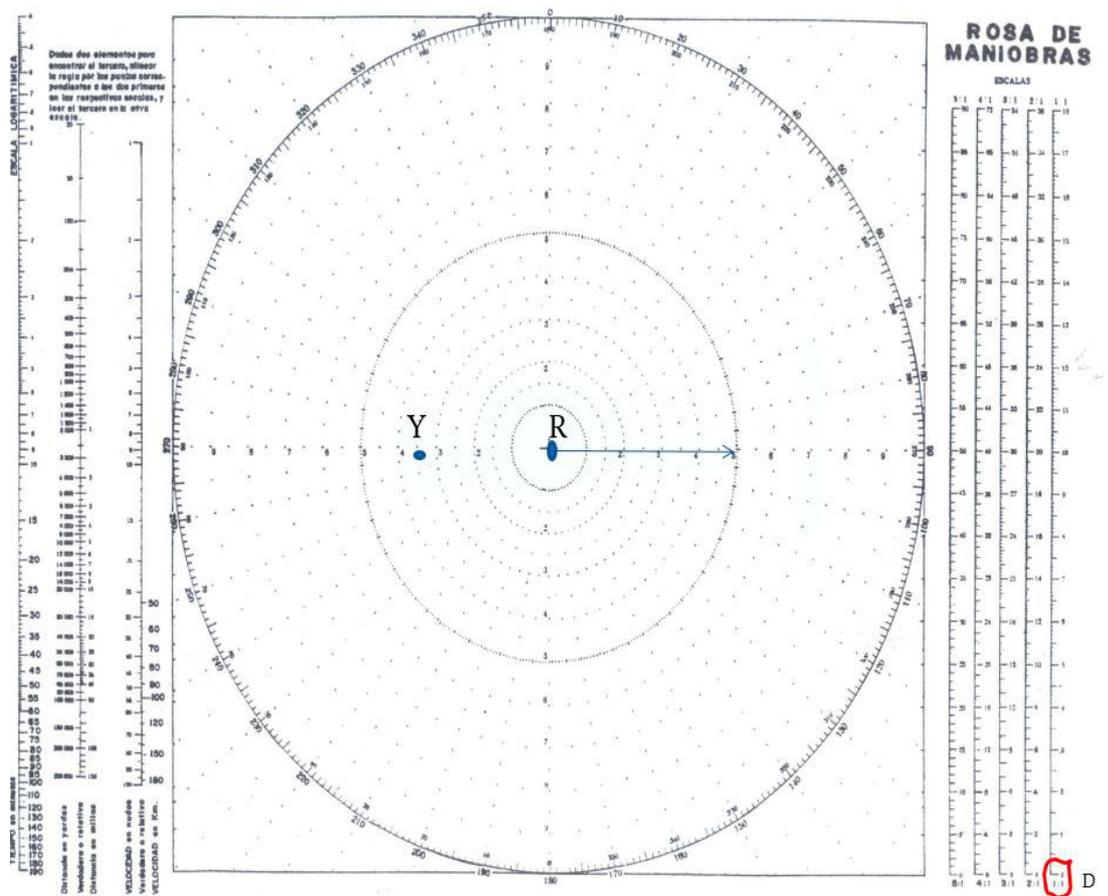


Figura 12 Ploteo del buque detectado Y

PLOTTING RELATIVO

Su rumbo es al 320° , Velocidad 15 nudos. A las 1530 obtiene contacto al 135° v. Y 33.000 yds. A las 1545 el mismo contacto está al 125° v. Y a 28.000 yds.

Se requiere:

- Posición de M1
 - Posición de M2
 - Dirección del Movimiento Relativo (DMR)
 - Distancia Relativa (MMR)
- Para la resolución del problema a desarrollar colocamos en el centro de la rosa de maniobras el rumbo y velocidad verdadera del buque propio.

- Determinamos el vector “er” con una dirección 320° con una magnitud de 15 nudos siendo este el vector del buque propio.
- Para la determinar la posición de M1 graficamos de acuerdo a los datos, la marcación y distancia verdadera del contacto, seleccionando la escala a seguir, en este caso tomamos la escala 2:1, ubicando el punto M1 en la rosa de maniobras.
- Para posicionar el punto M2 tomamos la misma escala escogida anteriormente y con los datos de marcación del punto M2, lo colocamos en la rosa de maniobras.
- La DMR, en la Figura 13, obtenemos al unir los puntos M1 y M2 y trasladando esta línea, con la ayuda de una regla paralela, hasta el centro de la rosa, tenemos la Dirección del Movimiento Relativo DRM: 357° .
- Para determinar la distancia relativa que recorre el contacto se lleva la distancia hallada en el compás a la escala de distancia para determinar su valor.

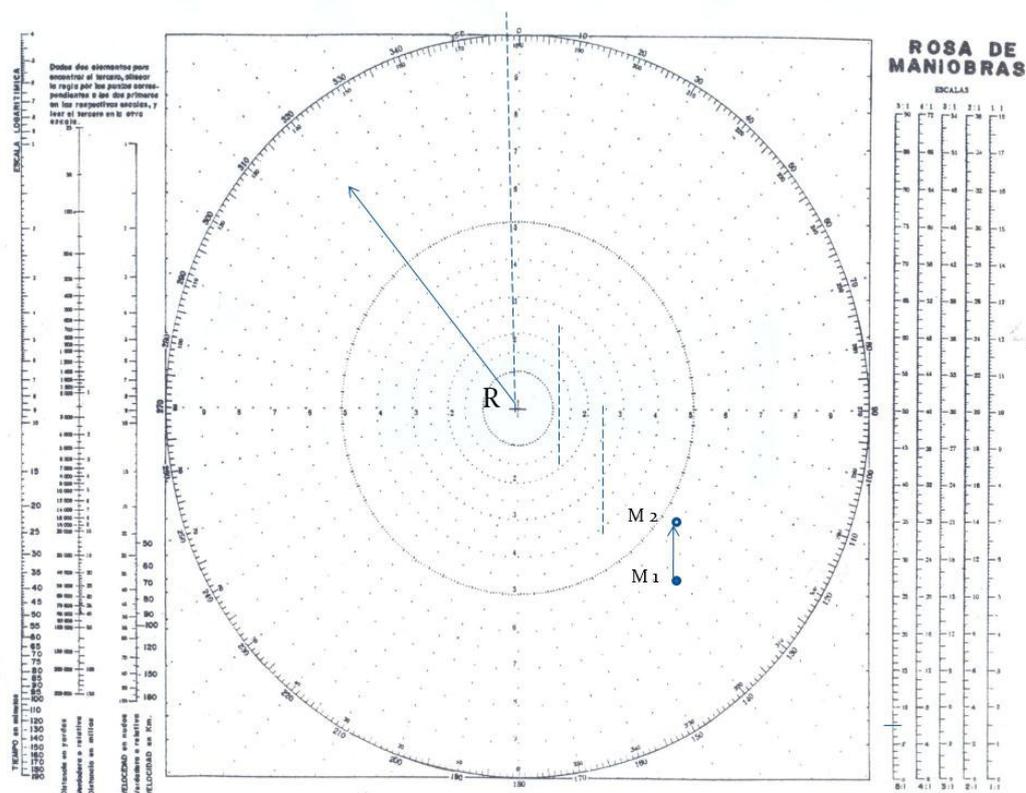


Figura 13 Plotting Relativo

SITUACIÓN: Este problema resalta una situación normal durante un día de navegación, donde una unidad naval contacta por su popa a un buque mercante, descartando peligro de colisión considerando el rumbo de cada buque que se van alejando mientras siguen avanzando por sus rumbos propios.

2.3.4. EMPLEO DE PROBLEMAS CINEMÁTICOS

Dentro de la ejecución de operaciones tácticas a bordo de las unidades navales, se cuenta con distintos problemas cinemáticos, que permiten la toma de decisiones del oficial de guardia en puente, de acuerdo a la situación que se presente y órdenes dadas.

PROBLEMA DE RUMBOS Y VELOCIDADES

De acuerdo a los conceptos anteriores se ha podido analizar los fundamentos teóricos necesarios para la solución de los problemas cinemáticos.

Con la resolución del problema al que nos enfrentamos en la mar, se determina el rumbo, velocidad y PMA de un contacto que se obtiene durante la navegación.

CAMBIO DE ESTACIONAMIENTO

El cambio de estacionamiento se basa básicamente en el traslado de un buque desde su posición actual a una nueva posición, estando estas dos posiciones a una marcación y a una distancia dada del buque guía.

Para este tipo de caso se tiene un cierto movimiento verdadero (rumbo y velocidad), y el otro buque debe efectuar un movimiento relativo claramente definido para trasladarse entre las dos posiciones antes señaladas. Por tal razón se debe calcular el rumbo y velocidad a que debe navegar este buque para producir el movimiento relativo que se requiere.

Al ordenarse un cambio de estacionamiento, este cambio puede desarrollarse cumpliendo uno de los siguientes requerimientos:

- a) Efectuarlo a una determinada velocidad verdadera, por lo que se deberá calcular el rumbo verdadero que permita materializar el movimiento relativo que se requiere.
- b) Efectuarlo navegando a un rumbo verdadero preestablecido, debiéndose, en este caso, calcular la velocidad verdadera necesaria para materializar el movimiento relativo que se requiere.
- c) Efectuarlo en un determinado lapso de tiempo, siendo entonces necesario calcular el rumbo y velocidad que permitan cumplir con los requerimientos del problema.

Son, por lo tanto, datos de entrada al problema:

- 1.- el movimiento verdadero del buque guía (rumbo y velocidad).
- 2.- El movimiento relativo que debe efectuar el otro buque para cambiar de posición con respecto al buque guía.

El problema se puede resolver de dos formas:

- A.- Con el buque propio al centro.
- B.- Con el guía al centro.

FORMACIONES CIRCULARES

El método de estacionamiento de buques ha sido reemplazado por el uso de formaciones circulares, en el cual todas las posiciones son indicadas por medio de coordenadas polares. A continuación se indica algunas definiciones relativas a las formaciones circulares:

Centro de la formación: es el punto, arbitrariamente elegido, que constituye el punto de origen para el sistema de coordenadas polares, y alrededor del cual se adopta la formación circular. Es designado como ZZ o bien como Estacionamiento Cero.

Eje de la formación: es una dirección elegida de acuerdo a consideraciones tácticas, a partir de la cual se miden todas las marcaciones usadas en la designación de los estacionamientos de una formación circular.

Círculos de distancia: son círculos concéntricos al centro de la formación con un radio de distancia determinado, que se usan en la designación de los estacionamientos de una forma circular.

Espaciamiento circular: es la distancia en yardas entre dos círculos de distancias sucesivos. A menos que se establezca otra cosa, es siempre de 1000 yardas.

Designación de estacionamientos: las diferentes posiciones de una formación circular se designan por medio de un número compuesto de cuatro o más dígitos.

Los últimos dígitos corresponden a la marcación del estacionamiento relativo al eje de la formación. Los dígitos que preceden a estos tres indican el radio del círculo de distancia en miles de yardas.

Guía de la formación: es un buque designado por el OCT, como punto de referencia usado por otros buques de la formación para mantener su estacionamiento. El guía puede estar o no en el centro de la formación.

TRAQUEO E INTERCEPTACIÓN

Los problemas de traqueo e interceptación son, simplemente, una combinación de dos problemas cinemáticos.

Para interceptar un buque, se debe producir un movimiento relativo tal, que lleve al buque propio, desde su posición actual a la posición donde se encuentra el buque que se desea interceptar. Se debe por tanto, calcular el rumbo y velocidad verdaderos del buque propio, que permitan efectuar esta maniobra.

Considerando que se conoce el rumbo y velocidad verdaderos del buque a interceptar, datos que se presumen no variarán durante la maniobra. Por esto este es el buque de referencia para la solución del problema.

PROBLEMAS DE EXPLORACIÓN Y REPLIEGUE

Estos problemas consisten básicamente en explorar manteniendo la marcación actual al guía de la formación, replegándose en la misma marcación y efectuando la maniobra en un lapso de tiempo determinado.

Presentándose dos situaciones:

- a) Manteniendo el guía su rumbo y velocidad durante toda la maniobra.
- b) Variando el guía su rumbo y/o velocidad durante el desarrollo de la maniobra.

En este tipo de problema se cumple la premisa: “La distancia relativa de exploración es igual a la distancia relativa de repliegue, puesto que el buque explorador debe regresar al mismo punto inicial”.

Sabiendo que: Distancia = Velocidad x Tiempo

$$\frac{VELOCIDAD\ RELAT.\ DE\ EXPLORACIÓN}{VELOCIDAD\ RELAT.\ DE\ REPLIEGUE} = \frac{TPO.\ DE\ REPLIEGUE}{TPO.\ DE\ EXPLORACIÓN}$$

Determinando que en un problema de exploración y repliegue, el tiempo es inversamente proporcional a la velocidad.

PROBLEMAS DE VIENTO

Como se mencionó en los conceptos anteriores, para la resolución de estos problemas referentes a la dirección del viento, un claro ejemplo cuando un buque se encuentra detenido en medio del océano, se aprecia un viento que sopla desde una determinada dirección, que se mide a partir del norte verdadero; este es el viento verdadero, y su dirección se indica en grados, a partir del norte verdadero, y su velocidad en nudos.

A medida que el buque comienza a avanzar, con un determinado rumbo y velocidad, comenzará a producir un viento que soplará en sentido inverso al rumbo, y que tendrá una velocidad igual a la velocidad del buque. La acción de este viento producido por el buque, al combinarse con el viento verdadero, darán origen a un viento resultante que puede recibir dos denominaciones,

según cual sea el origen que se use para definir la dirección desde la cual sopla.

Se puede ver que la dirección combinada del viento verdadero con el viento producido por el buque se obtiene un viento resultante que es el que se aprecia cuando el buque navega a un rumbo y velocidad cualquiera.

Este viento resultante recibe dos denominaciones, dependiendo de su origen; si su origen es la proa del buque recibe el nombre de VIENTO RELATIVO, término usado para definir la velocidad y dirección del viento con relación a la proa del buque estando éste en movimiento, y si el origen usado es el norte verdadero, se denomina VIENTO APARENTE.

El triángulo de velocidades de los problemas de viento está conformado por los siguientes vectores:

“er”: Que representa el rumbo y velocidad del buque propio, el cual siempre actúa como buque de referencia.

“ew”: Que representa la dirección y velocidad del viento verdadero.

“rw”: Que representa la dirección y velocidad del viento aparente.

PASAR A UNA DISTANCIA DADA O SOBRE UN PUNTO

Este tipo de problemas tiene similar solución como dos cambios de estacionamiento sucesivos.

Se tiene una posición inicial (M1) y se desea llegar a una posición final (M3), pero al efectuar esta maniobra se debe o se desea pasar a no menos de una distancia o por sobre un punto determinado (M2).

Puede verse entonces, que el buque debe ir de M1 hacia M2 y desde aquí a M3, lo cual es lo mismo que cambiar de estacionamiento dos veces sucesivas.

PROBLEMAS DE ATRAQUE CON TORPEDOS DE TRAYECTORIA RECTA

Estos problemas están generalmente compuestos de dos partes diferentes. La primera comprende la maniobra del buque atacante para llegar a la posición de lanzamiento y la segunda parte, lanzamiento de los torpedos a un rumbo tal que den en el blanco, el buque contacto que maniobra.

Las siguientes definiciones se usan en los problemas de ataque con torpedos:

Angulo de blanco: es la demarcación relativa del buque atacante tomada desde el buque blanco y medida desde la proa del blanco hacia la derecha, de 0° a 360° .

Angulo de ruta: es el ángulo entre el rumbo del blanco y el rumbo reciproco del torpedo, medido desde la proa del blanco hacia la derecha, de 0° a 360° .

Angulo director: es el ángulo entre la línea que une el buque atacante y el buque blanco en el momento del lanzamiento con el rumbo del torpedo.

Distancia de lanzamiento: es la distancia entre el buque que lanza y el buque blanco en el momento del lanzamiento. Esta es la distancia relativa M_1M_2 de interceptación del torpedo.

Carrera del torpedo: es la distancia verdadera corregida por el torpedo desde el momento en que es lanzado hasta que da en el blanco.

Alcance de torpedo: es la distancia máxima que podría correr un torpedo.

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El proyecto estará basado principalmente en una investigación de tipo descriptivo y explicativo:

3.1.1. INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

Se aplicó la investigación descriptiva mediante el análisis de los problemas más comunes en la navegación con que el oficial de guardia debe tomar sus decisiones, como se manifiesta una situación durante la navegación y sus componentes, permitiendo detallar los problemas tipo de la cinemática naval, siendo el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más de sus atributos, delimitando los hechos que conforman la resolución de los problemas cinemáticos.

3.1.2. INVESTIGACIÓN EXPLICATIVA

Esta investigación se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto, considerando la ejecución de decisiones que se tome por parte del oficial navegante para ejecutar las navegaciones, tratando de describir o acercarse al análisis de la resolución de los problemas cinemáticos presentados.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

No se aplicó encuesta alguna por lo que no se consideró la población y muestra. Tomando en cuenta que la encuesta es un procedimiento estandarizado obteniendo información general, a diferencia de la entrevista la cual nos permitió obtener información más espontánea y abierta para profundizar los datos de interés para el análisis. Para determinar los problemas o limitaciones que tienen los oficiales de guardia al momento de encontrarse en el puente de mando, se realizaron entrevistas a cinco oficiales

de la Escuela Superior Naval “CMDTE. Rafael Morán Valverde”, los mismos que tienen varios años de embarque en las unidades navales.

3.3 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Refiriéndonos a las técnicas de recolección de información para alcanzar el objetivo general trazado, se utilizarán las siguientes herramientas para conseguir información.

3.3.1. PRIMARIA

- Realizar entrevistas a oficiales de la Escuela Superior Naval, que se hayan embarcado en las unidades navales, proporcionando información de interés acerca de experiencias relacionadas a la aplicación de la cinemática naval.

3.3.2. SECUNDARIAS

- Recolección de información en los respectivos manuales referentes a la asignatura de Cinemática Naval, que contenga la biblioteca de la Escuela Superior Naval.
- Procedimientos a seguir para la resolución de problemas cinemáticos.

3.4 MÉTODOS UTILIZADOS.

Siendo importante la utilización de los métodos en un trabajo de investigación se emplearon los siguientes métodos deductivo e inductivo.

3.4.1. MÉTODO DEDUCTIVO

El método es parte de la deducción general de información para obtener las conclusiones de una situación durante las navegaciones en particular. Pone el énfasis en la teoría, modelos teóricos, la explicación y abstracción, antes de recoger el resultado del análisis de la resolución de problemas cinemáticos y su relación con el reglamento para prevenir choques y abordajes.

3.4.2. MÉTODO INDUCTIVO

Se analizan solo problemas cinemáticos particulares, cuyos resultados son tomados para extraer conclusiones de carácter general. A partir de las resoluciones de los problemas sistematizados se descubre la generalización de hechos durante la navegación. Se emplea el análisis y la experiencia para llegar a las generalidades de hechos que se repiten una y otra vez.

3.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

3.5.1 PROCESAMIENTO

El proceso llevado a cabo en el presente estudio se basó en la interpretación de los resultados de entrevistas realizadas a cinco oficiales de la Escuela Superior Naval, que por su experiencia a bordo de las unidades navales nos proporcionaron una similitud en el criterio de las preguntas implantadas, siendo esta la principal fuente de información que nos permitirá determinar las técnicas a utilizarse a bordo de las unidades mostrando las habilidades de cada oficial en la ejecución de una navegación segura, verificando si actualmente se cumple con los reglamentos establecidos.

3.5.2 ANÁLISIS DE DATOS

1. Seguridad de las navegaciones en la actualidad.

Una vez realizadas las entrevistas a 5 señores oficiales de la Escuela Superior Naval "CMDTE Rafael Moran Valverde", acerca de la importancia que tiene la cinemática naval en las navegaciones, basándonos en la experiencia de embarque en las diferentes unidades navales cumpliendo la función de oficial de guardia en puente, pudimos determinar con respecto a la seguridad que los diferentes criterios se centran en un punto de vista de tal modo que coinciden en que la seguridad a bordo de las unidades navales son muy buenas ya que se cuenta con los equipos electrónicos necesarios en la actualidad que acceden un buen y seguro desarrollo de la navegación, esto permite una buena coordinación desde las planificaciones que se realizan en niveles superiores y a su vez por la buena preparación de oficiales a bordo de

las unidades navales, sin embargo, el Sr OFICIAL SECRETARIO argumenta que los comandantes de las unidades procuran hacer maniobras por seguridad de su buque, pero se requiere mayor conocimiento práctico y teórico por parte de los alférez recién graduados para ganar mayor experiencia, al ejercer la función de oficial de guardia en puente.

2. Importancia del estudio de la cinemática naval.

De acuerdo a la importancia del estudio de la cinemática naval para la seguridad de las navegaciones se llegó a la similitud de criterios de los 5 oficiales entrevistados, que la cinemática naval es primordial para toda planificación, ya que permite de acuerdo a la experiencia un cálculo rápido de una posible situación lo cual ayuda en la toma de decisiones como oficiales de guardia a bordo de una unidad naval y al mismo tiempo los Srs oficiales JEFE DE LA DIVISIÓN DE INSTRUCCIÓN NÁUTICA Y EL OFICIAL SECRETARIO reafirman su idea de que la cinemática naval debe ser reforzada constantemente en las Escuela Naval como guardiamarina y en seminarios de oficiales, lo cual permitirá que los oficiales salgan con información clara del tema y reforzando el conocimiento aprendido una vez que se embarquen en las unidades navales.

3. La cinemática naval en la Escuela Naval.

Los criterios acerca de la preparación de los futuros oficiales de marina coinciden en que la cinemática naval, es una materia teórica-practica la cual es impartida en la Escuela Superior Naval, tanto en las aulas como en el Buque Escuela Marañón, lo cual reafirma el Sr JEFE DE LA SECCIÓN DE PRÁCTICAS NAVALES Y PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN, a su vez el Sr JEFE DE ESTADÍSTICA Y CONTROL considera que la ESSUNA debería adquirir un simulador de navegación el cual aportaría a la fase práctica de la asignatura impartida.

4. La cinemática naval en otras Armadas

Los oficiales según su conocimiento acerca de la aplicación de la cinemática en otras Armadas, 3 señores oficiales entrevistados, EL JEFE DE ESTADÍSTICA Y CONTROL, JEFE DE LA DIVISIÓN DE INSTRUCCIÓN

NÁUTICA Y EL OFICIAL SECRETARIO han especificado que en la Armada de Chile, se imparte la asignatura teórica pero la fase práctica es de mayor importancia, por ello es aplicado en simuladores de navegación lo cual permite corregir errores que se cometieran en el futuro por falta de experiencia, sin embargo los oficiales restantes consideran que en el mundo aplican procedimientos similares, especificando el Sr oficial JEFE DE LA SECCIÓN DE PRACTICAS NAVALES Y PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN la organización UNITAS, que cada año reúne a distintas Armadas del mundo, para verificar la eficiencia y la preparación del oficial de puente durante la ejecución de las maniobras tácticas.

5. Errores comunes de un oficial de guardia en puente por falta de experiencia en las navegaciones

Oficiales expresan que en muchas ocasiones no se tiene claro el procedimiento básico que se lleva a cabo en una navegación tales como no discriminar las intenciones de los contactos, error en lectura de datos proporcionado por equipos electrónicos, no entender órdenes dadas, no diferenciar entre marcación y demarcación, sin embargo 3 de los oficiales entrevistados acertaron que un error común es el desconocimiento del Reglamento internacional para prevenir choques y abordajes durante la navegación.

6. Errores de oficiales de guardia al detectar un contacto por la noche.

Los oficiales entrevistados se centran en la falta de conocimiento de los oficiales de guardia en puente, principalmente del Reglamento internacional para prevenir choques y abordajes, resaltando el escaso dominio de las señales luminosas que llevan los buques durante navegaciones nocturnas, sin embargo los oficiales de guardia presentan errores comunes al no observar el movimiento relativo del contacto, no especificar ordenes claras a los vigías y no identificar el tipo de unidad detectado.

7. Procedimientos al detectar un contacto

De acuerdo a los diferentes criterios de cada oficial se resaltaron los siguientes puntos para el procedimiento más efectivo al detectar un contacto durante la navegación.

- Identificación del contacto en el radar.
- Identificación visual para verificar el contacto.
- Ploteo y cálculo cinemático para determinar posibles situaciones.
- Traqueo constante de la unidad detectada.
- Evaluar la intensión del contacto.
- Evidenciar intenciones de nuestra unidad a fin de evitar confusiones.
- Comunicación permanente con el contacto detectado.

CARGOS DESEMPEÑADOS

NOMBRE OFICIAL	CARGO
TNNV-SU JORGE EDUARDO TORRES OLMEDO	DESEMPEÑADO COMO JEFE DE ESTADÍSTICA Y CONTROL.
TNNV-SU CARLOS EDUARDO PLAZA LÓPEZ	OFICIAL COORDINADOR DE LA ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL Y JEFE DE SYS.
TNFG-SU LUIS OMAR VIEIRA MARÍN	OFICIAL SECRETARIO.
TNFG- SU FABRICIO XAVIER TAMAYO MOROCHO	JEFE DE LA SECCIÓN DE PRÁCTICAS NAVALES Y PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN.
TNFG- SU MARIO FRANCISCO ANDRADE CEVALLOS	JEFE DE LA DIVISIÓN DE APOYO EDUCATIVO.

Finalmente con el análisis realizado, junto con las entrevistas y relacionando el reglamento de choques y abordajes, se ha determinado que la hipótesis planteada se cumple, ya que aplicando constantemente la resolución de problemas cinemáticos, permiten recordar a oficiales de guardia en puente conocimientos y conceptos acerca de la materia, lo cual facilita a tomar decisiones oportunas durante la navegación, para evitar accidentes o incidentes, precautelando la seguridad de la unidad.

CAPITULO IV

Propuesta de elaboración de una guía de consulta rápida de la resolución de los problemas cinemáticos y su relación con el reglamento de choques y abordajes a bordo de la unidades navales.

4.1. JUSTIFICACIÓN

El análisis de problemas cinemáticos se basa esencialmente en la correcta resolución de una suma vectorial en la rosa de maniobras, la cual presenta un nomograma que facilita los cálculos deseados de tiempo, velocidad y distancia, por esto, el análisis de los problemas cinemáticos relacionados con la aplicación del reglamento de choques y abordajes, se fundamentan en contenidos válidos y concisos, permitiendo que los oficiales de guardia en el puente de mando de las unidades navales tomen decisiones oportunas durante la navegación, llevando el control y la seguridad de la unidad, por esto el aporte constituye una guía de consulta siendo una ayuda sencilla, ágil y entendible, que facilita el análisis y solución de cálculos cinemáticos de acuerdo a la situación que se presente durante la navegación.

4.2. OBJETIVO

Establecer una guía de consulta como fuente ágil de apoyo al oficial de guardia de puente para la toma de decisiones cuando se presente una situación que involucre un análisis cinemático cumpliendo el reglamento de choques y abordajes, esto permitirá mantener un cuadro claro de superficie para una navegación segura.

4.3. DESARROLLO DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS OPERATIVOS RELACIONADOS CON LA PROPUESTA.

De acuerdo al análisis realizado, mediante entrevistas y recolección de información acerca de la asignatura, se ha podido determinar que los problemas cinemáticos más comunes dentro de una navegación a bordo de las unidades navales, se resumen en tres diferentes casos que de acuerdo a los datos que se obtengan y en la situación que se presente, se tomará

decisiones rápidas por parte del oficial de guardia en puente, precautelando en todo momento la vida humana y el material. En esta guía de consulta se desarrollará básicamente los datos que se tienen, determinando una solución, mediante un ejemplo de cada caso, que ayudará al oficial de guardia de puente en la toma de decisiones.

La guía consta de 3 diferentes casos tales como:

- Caso 1: Problemas de vientos
- Caso 2: Cambio de estacionamiento
- Caso 3: Traqueo e interceptación

En esta guía de consulta se plasmará lo elemental, preciso y conciso de los diferentes casos para la resolución de problemas cinemáticos, para guiar las acciones a realizar por el oficial de guardia de puente, considerando los siguientes pasos para la resolución de los problemas cinemáticos:

- Determinación de datos necesarios con los que se cuenta.
- Gráfico en la rosa de maniobras
- Identificar el tipo de contacto de ser posible
- Ploteo y cálculo cinemático necesario.

El importante considerar que el análisis de los problemas cinemáticos se dará tanto en el día como en la noche.

4.3.1. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CINEMÁTICOS

PROBLEMA DE VIENTO

Para el presente tema se tiene al buque propio que navega al Rv. 240° y a una velocidad de 18 nudos. El viento relativo a través de la cubierta es del 040° R y de 30 nudos de velocidad.

Se requiere:

- Dirección y velocidad del viento verdadero.

PASO 1: Determinación de datos necesarios con los que se cuenta.

- Rumbo del buque propio 240° y velocidad 18 nudos
- Rumbo del viento relativo 040° y velocidad 30 nudos

PASO 2: Grafico en la rosa de maniobras

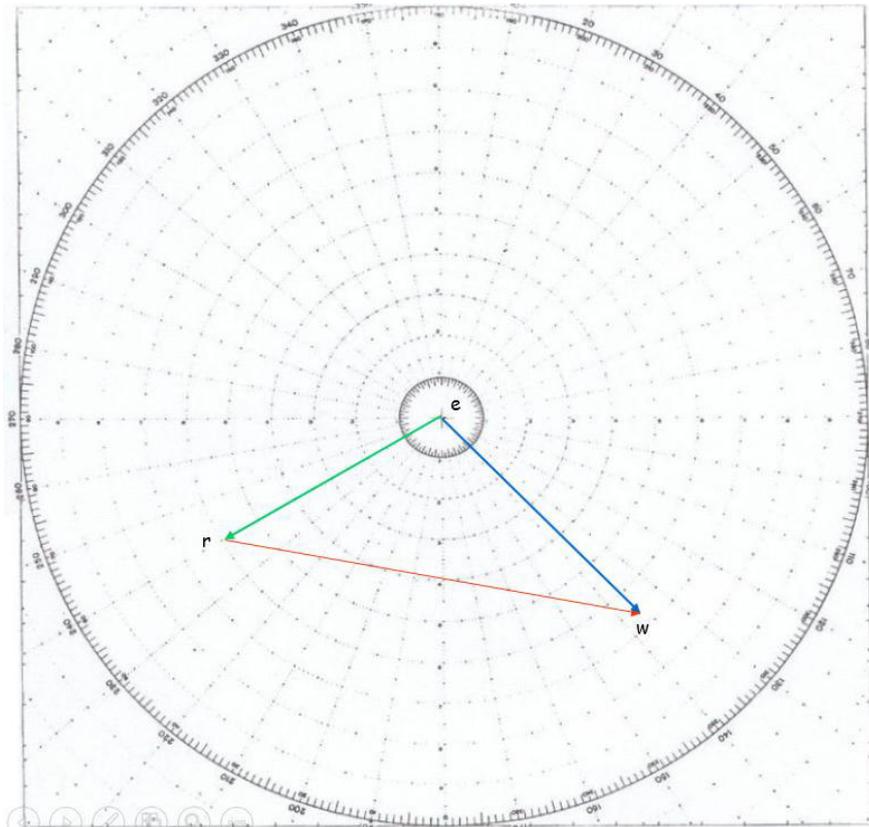


Figura 14 Representación del viento verdadero

- Con los datos que cuentan el buque y los requerimientos en la situación presentada se determina un caso de viento en busca de la dirección y velocidad del viento verdadero, para la toma de decisiones al ejecutar maniobras durante la navegación.

PASO 3: Identificar el tipo de contacto de ser posible.

En este caso no se identifica contactos, ya que se basa en la determinación del viento verdadero.

PASO 4: Ploteo y cálculo cinemático necesario.

- Para la solución del problema planteado, se comienza ploteando el vector “er” que corresponde a la velocidad y rumbo del buque propio (240° - 18 nudos).
- A continuación se convierte el viento relativo en viento aparente, ploteando en relación al rumbo del buque. Una vez realizado se puede notar que el viento aparente sopla desde el 280° verdadero.
- Luego el vector de viento aparente se plotea a partir de “r” y en la dirección 280° al 100° , considerando que la dirección 280° indica la dirección desde donde sopla el viento. La magnitud de este vector es 30 nudos, medidos en la escala que se está usando. También recordar que la velocidad del viento aparente es igual a la velocidad del viento relativo. La cabeza de este vector será “w”.
- En este caso el vector “ew” indica hacia la dirección 135° , sin embargo el viento verdadero sopla desde el 315° con 20 nudos de velocidad.

CAMBIO DE ESTACIONAMIENTO

Para el análisis de este tema se presenta una formación que navega al rumbo 010° y a 18 nudos. El buque propio está estacionado al 320° y a 7000 yds del guía de la formación. A las 0946 horas, su buque recibe la orden de tomar estacionamiento al 060° y a 6000 yds del guía.

Se requiere:

- a) Rumbo y velocidad para llegar al nuevo estacionamiento a las 1000 horas.
- b) Velocidad a emplear si se navega al Rv 045° y tiempo que demorará para llegar al nuevo estacionamiento.

PASO 1: Determinación de datos necesarios con los que se cuenta.

PARA EL TRIANGULO DE VELOCIDADES:

- El rumbo del buque guía 010° y velocidad 18 nudos.
- El movimiento relativo que debe efectuar el otro buque para cambiar de posición con respecto al buque guía.

PARA EL PLOTEO Y LA DETERMINACIÓN DE LA “DMR” Y VELOCIDAD RELATIVA:

- Estacionamiento del buque propio al 320° y a 7000 yds del guía de la formación.
- A las 0946 horas toma estacionamiento al 060° y a 6000 ydas del guía.

PASO 2: Gráfico en la rosa de maniobras

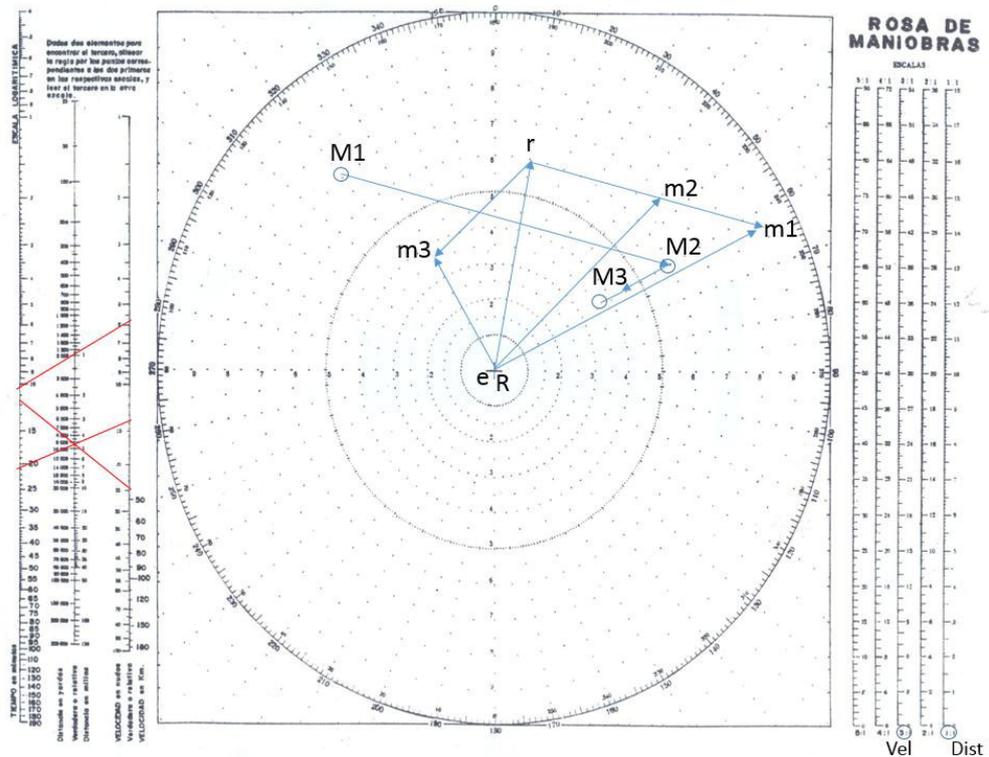


Figura 15 Cambio de Estacionamiento

PASO 3: Identificar el contacto de ser posible

Determinación del Rv 062° y velocidad 27 nudos del buque que maniobra en este caso el buque propio, al llegar al nuevo estacionamiento a las 1000 horas.

Durante el día el buque guía es de fácil identificación.

Durante la noche la identificación de los buques se vuelve un trabajo intenso para los vigías, en cuanto a la identificación de las luces para la determinación del tipo de buque, en esta situación el buque enemigo presenta luces de tope a proa, luces de costado y luz de alcance, para esto es importante el conocimiento del reglamento internacional de choques y abordajes.

PASO 4: Ploteo y cálculo cinemático necesario.

CON EL GUÍA AL CENTRO:

- Plotear posiciones M1 y M2 con los datos en el planteamiento del problema. Se traza de forma directa y el proceso es más simple y rápido.
- Dibujar el vector “er” que representa el rumbo y velocidad del guía (buque de referencia).
- A partir de “r” trazar una línea paralela a la línea M1M2 y en la dirección de M1 hacia M2.
- La distancia relativa M1 M2 es de 5 millas, y debe ser cubierta en 14 minutos. Con el nomograma calcule la velocidad relativa, obteniendo 21,4 nudos, la cual deberá ser trazada a partir de “r” sobre la línea que nace en este punto y que representa la dirección del movimiento relativo. Con esto se determina el punto “m1” que unido con “e” materializará el vector “em1”. Este vector indica el rumbo y velocidad necesarios para ejecutar la maniobra que corresponden al Rv 062° y velocidad 27 nudos.
- A continuación trazamos el vector correspondiente al rumbo 045° determinando con esto el punto “m2” en la línea “rm1”. La magnitud de este vector nos indica que para ir de M1 a M2 navegando al Rv 045° se debe desarrollar una velocidad de 21 nudos. Con la distancia relativa M1M2 y la velocidad relativa “rm2” calcule el tiempo que demorará la maniobra, el que es de 25 minutos.
- Luego se plotea el punto M3. A partir de “r” trace una paralela a la línea M2M3 en la dirección de M2 hacia M3.
- Desde “e” se baja una perpendicular sobre la línea recién trazada, determinando con esto el vector “em3” que representa el rumbo y la velocidad mínima para ir de M2 a M3. El rumbo es 330° y la velocidad 13,8 nudos.
- Con la distancia relativa M2 M3 y la velocidad relativa “rm3” calcule el tiempo que demorara la maniobra a mínima velocidad. Es de 6 minutos.

TRAQUEO E INTERCEPTACIÓN

En este caso tendremos a un buque que navega al Rv 270° y a 15 nudos. A las 2110 hrs. Se detecta un contacto en el radar en la marcación 020° a una distancia de 16000 yardas. Se detecta que a las 2116 hrs, el mismo contacto se encuentra en la marcación 015° y a 14000 yardas. A esta hora su comandante ordena interceptar este contacto, usando 27 nudos.

Se requiere:

- Rumbo y velocidad del contacto
- Rumbo para interceptar el contacto
- Hora de la interceptación

PASO 1: Determinación de datos necesarios con los que se cuenta.

PARA EL TRIANGULO DE VELOCIDADES:

- Se conoce el rumbo y velocidad del buque referencia en este caso el buque propio 270°
- Velocidad del buque referencia de 15 nudos

PARA EL PLOTEO Y LA DETERMINACIÓN DE LA “DMR” Y VELOCIDAD RELATIVA:

HORA	MARCACIÓN	DISTANCIA
21h10	020°	16000 yardas
21h16	015°	14000 yardas

PASO 2: Grafico en la rosa de maniobras

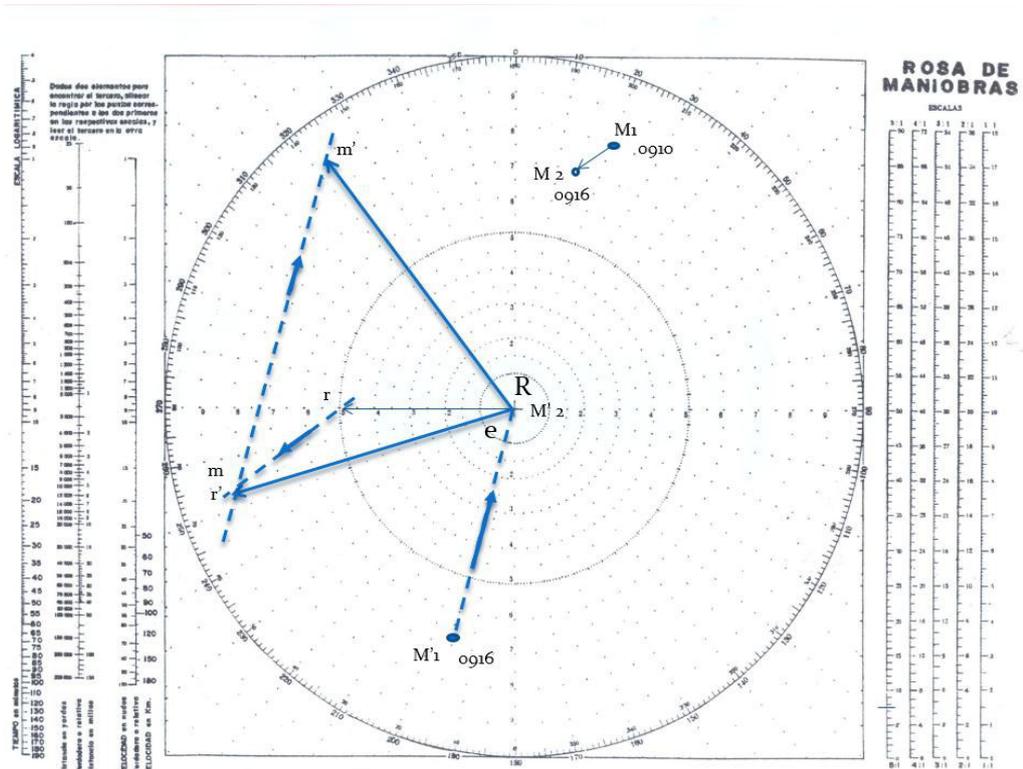


Figura 16 Seguimiento e Interceptación

PASO 3: Identificar el tipo de contacto de ser posible

Durante el día la identificación del buque enemigo se torna un trabajo menos intenso para los vigías, podemos observar que se trata de un buque a propulsión mecánica.

En cuanto a la identificación en esta situación el buque detectado presenta luces de tope a proa, luces de costado y luz de alcance, además de mostrarnos su luz roja.

PASO 4: Ploteo y cálculo cinemático necesario.

- Una vez que tengo detectado los datos del problema escogemos la escala.
- Calculamos el rumbo y velocidad del contacto realizando el Ploteo relativo de acuerdo a las posiciones en las diferentes horas (2100) y (2116).
- Con el valor de la distancia entre m1 y m2 con el tiempo de 6 minutos, ubicamos en el nomograma para hallar el valor la velocidad relativa del vector r_m .

- Uniendo r_m con nuestro vector e_r , hallamos al vector e_m que es la velocidad y dirección relativa del contacto que son rumbo de $252,4^\circ$ y velocidad de 25,3 nudos.
- Para interceptar al contacto cambiamos los papeles en la hoja de Ploteo y tomamos al contacto como buque referencia y procedemos a hallar nuestro vector haciendo el mismo procedimiento tomando en cuenta que la marcación de contacto hacia nuestra unidad ahora será 195° y 14000 yardas.
- Conocemos el vector e_m' de $322,5^\circ$ que es el vector de interceptación con la velocidad dispuesta por el comandante de nuestra unidad.
- Para realizar esta interceptación nuestro buque deberá realizar una caída hacia el $322,5^\circ$ para encontrarnos por proa nuestras unidades.
- En este caso tuvimos que aumentar nuestra velocidad a 27 nudos para que sea una interceptación rápida. Esto hace que el contacto tengas menos tiempo de reacción y hará exitosa nuestro la disposición dada.

CONCLUSIONES

El análisis de la resolución de problemas cinemáticos relacionados con el reglamento de choques y abordajes, facilita a los oficiales de guardia de las unidades navales mantener claro el cuadro de superficie tomar las decisiones de manera correcta precautelando la seguridad de la unidad sobre todo en los oficiales recién graduados.

La recolección de información acerca de la resolución de problemas cinemáticos más comunes durante las navegaciones a bordo de las unidades navales, permitió observar que los oficiales de guardia en puente consideran que el reglamento de choques y abordajes con la aplicación de la cinemática naval es un punto importante para una navegación segura.

Los datos e información organizada permitieron llevar a cabo la elaboración de una guía rápida de consulta que sirva de apoyo a los oficiales de guardia en puente, optimizando el tiempo en la toma de decisiones prontas y concisas.

RECOMENDACIONES

Socializar la guía de consulta rápida entre los oficiales a bordo de las unidades navales como una ayuda en el desempeño de sus obligaciones en el puente de mando durante las navegaciones en la resolución de los problemas cinemáticos.

Considerar dentro de la materia de cinemática naval las clases prácticas en un simulador, con el fin de que los guardiamarinas además de aprender la materia la perfeccionen y una vez embarcados facilitar su desempeño.

Actualizar y reforzar constantemente los conocimientos de los guardiamarinas de la Escuela Superior Naval con el fin de ampliar las instrucciones para la resolución de problemas cinemáticos y poder ser aplicados en casos prácticos.

BIBLIOGRAFÍA

- *Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea.* (1972).
- Escuela Náutica ALAVELA: Curso Capitán de Yate / Cinemática. (n.d.). Cádiz.
- Martin, L. M. (2009). Cinemática para capitanes de Yate. In L. M. Mederos, *Cinematica para capitanes de Yate* (pp. 1,15). L. Mederos.
- *Oceano Uno Color Diccionario Enciclopedico.* (2002). Barcelona: OCEANO, S.A.
- Puentes, H. (2012, Mayo 12). *Como Sumar Vectores en Fisica - Método Gráfico - Vectores - Video 098.* Retrieved from <http://youtu.be/qvw7j9eKGdg>
- Resnick, R., & Halliday, D. (2002). *Fisica*. México: CECOSA.
- Serway, R. A., Jewett, J. W., Soutas-Little, R. W., Inman, D. J., & Balint, D. S. (2010). *Física e Ingenieria Mecánica.* México: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.

Páginas web

- Silupu, A. (2014, Junio 23). *TEMA3 DIAGRAMA VECTORIAL.* Retrieved from <http://youtu.be/T7Sc8rGpsUw>
- *Tareasplus.* (2012, Diciembre 17). Retrieved from <http://youtu.be/8add3R73ERM>
- *Tochtli Fisica.* (n.d.). Retrieved from http://tochtli.fisica.uson.mx/electro/vectores/definici%C3%B3n_de_vectores.htm