



GUÍA DE LA IALA

G1138

LA UTILIZACIÓN DEL MÉTODO CUALITATIVO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS SIMPLIFICADO DE LA IALA (SIRA)

Edición 1.0

Diciembre de 2017



Puertos del Estado

HISTORIAL DEL DOCUMENTO

Las revisiones realizadas a este documento de la IALA se anotarán en el siguiente cuadro antes de la puesta en circulación de un documento revisado.

Fecha	Detalles	Aprobación
Diciembre de 2017	1ª edición	Consejo 65

La revisión de la traducción de este documento ha sido realizada por el grupo de trabajo de Puertos del Estado en el que han participado:

*Luis Martínez (Autoridad Portuaria de Vigo);
Enrique Abati (Autoridad Portuaria de Marín);
Juan Manuel Vidal (Autoridad Portuaria de Gijón);
Carlos Calvo (Autoridad Portuaria de Santander);
Cristina García-Capelo (Autoridad Portuaria de Bilbao);
José Luis Núñez (Autoridad Portuaria de Pasajes);
Juan Antonio Torres (Autoridad Portuaria de Huelva);*

*Septimio Andrés (Autoridad Portuaria de Sevilla);
Germán Gamarro (Autoridad Portuaria de Algeciras);
Santiago Tortosa (Autoridad Portuaria de Ceuta);
Jaime Arenas (Autoridad Portuaria de Baleares);
Antonio Cebrián y Guillermo Segador (Autoridad Portuaria de Barcelona);
José Carlos Díez (Puertos del Estado).*

Coordinación de la edición en español y edición final:

José Carlos Díez (Puertos del Estado)

NOTA: Puertos del Estado no se responsabiliza de los errores de interpretación que puedan producirse por terceros en el uso del contenido de este documento, que corresponde a una traducción del documento original de la Asociación Internacional de Ayudas a la Navegación Marítima y Autoridades de Faros (IALA) denominado según aparece en la carátula.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	4
2. ANTECEDENTES.....	4
3. OBJETO	4
4. EL PROCESO DE SIRA	5
4.1. PERSPECTIVA GENERAL.....	5
4.2. SELECCIÓN DE ZONAS	6
4.3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	7
4.4. DESARROLLO DE ESCENARIOS	8
4.5. PROBABILIDAD E IMPACTO.....	8
4.6. LA ACEPTABILIDAD DEL RIESGO.....	9
4.7. OPCIONES DE CONTROL DE RIESGOS	10
4.8. CUMPLIMENTACIÓN DE LA MATRIZ DE RIESGOS	10
4.9. INFORMACIÓN	11
5. REFERENCIAS	11
ANEXO A EJEMPLOS DE PELIGROS.....	12
ANEXO B EJEMPLOS DE ESCENARIOS	14
ANEXO C EJEMPLO DE MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	15

Índice de tablas

<i>Tabla 1</i>	<i>Descripciones de la probabilidad.....</i>	<i>8</i>
<i>Tabla 2</i>	<i>Descripciones del impacto</i>	<i>9</i>
<i>Tabla 3</i>	<i>Matriz de riesgos</i>	<i>9</i>
<i>Tabla 4</i>	<i>Actuación necesaria para las categorías de riesgo</i>	<i>10</i>

Índice de figuras

<i>Figura 1</i>	<i>Relación causal entre peligros y consecuencias</i>	<i>5</i>
<i>Figura 2</i>	<i>El proceso de evaluación de riesgos</i>	<i>6</i>
<i>Figura 3</i>	<i>Selección de zonas</i>	<i>6</i>

1. INTRODUCCIÓN

La Regla 13 del Capítulo V del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS) de 1974 (en su forma enmendada) establece que “Cada Gobierno Contratante se obliga a establecer, según estime factible y necesario, ya sea individualmente o en colaboración con otros Gobiernos Contratantes, las ayudas a la navegación que justifique el volumen de tráfico y exija el grado de riesgo”.

Por lo tanto, la evaluación y gestión de riesgos es fundamental para la prestación de servicios de ayuda a la navegación marítima eficaces¹. Para abordar esta cuestión, la IALA publicó una recomendación sobre las herramientas de gestión de puertos y vías navegables restringidas de la IALA para su uso por parte de los Miembros Nacionales, que consta de dos componentes principales. Dichos componentes son la herramienta *cuantitativa* Programa de Evaluación de Riesgos de Vías Navegables (IWRAP - *IALA Waterway Risk Assessment Program*)², que requiere un conjunto exhaustivo de datos AIS, y la herramienta *cualitativa* Evaluación de la Seguridad de Puertos y Vías navegables (PAWSA - *Ports and Waterways Safety Assessment* versión II)³, que requiere la participación por hasta 30 personas competentes, incluyendo usuarios de la vía navegable, grupos de interés y las agencias responsables de implantar las medidas de mitigación del riesgo. La Organización Marítima Internacional (OMI) refrendó ambas herramientas en 2010, lo que puso de relieve la importancia de la gestión formal de riesgos⁴.

No obstante, en muchos países en vías de desarrollo, no se dispone de datos AIS de buena calidad, ni tampoco de un número suficiente de personas con el nivel de experiencia necesaria en las categorías de riesgo empleadas por la herramienta PAWSA. Existe, por tanto, la necesidad de una herramienta de gestión de riesgos sencilla, para que la utilicen las autoridades nacionales competentes que carecen de los medios prácticos para utilizar las herramientas IWRAP o PAWSA. El Método Simplificado de Evaluación de Riesgos de la IALA (SIRA - *Simplified IALA Risk Assessment Method*) se desarrolló para que las autoridades competentes puedan evaluar el volumen del tráfico y el grado de riesgo de sus aguas, pudieran cumplir sus obligaciones conforme al Convenio SOLAS.

SIRA está prevista como una herramienta básica para considerar opciones de control de riesgos, abarcando los posibles incidentes no deseados que una autoridad competente debe abordar como parte de sus obligaciones conforme a las Reglas 12 y 13 del Capítulo V de SOLAS. Está destinada a utilizarse como parte de la consulta objetiva con los grupos de interés. A medida que esa autoridad competente fortalece su capacidad, se la anima a utilizar las herramientas de gestión de riesgos más avanzadas, tales como PAWSA e IWRAP. Sin embargo, un conocimiento satisfactorio del medio marítimo y de las pautas del tráfico marítimo son un primer paso fundamental para comprender el nivel de riesgo dentro de una vía navegable. La herramienta SIRA se ha diseñado para asistir en dicho proceso.

2. ANTECEDENTES

A finales de 2012, el Grupo Directivo de la Gestión de Riesgos de la IALA (IRMSG - *IALA Risk Management Steering Group*) planteó por vez primera la idea de desarrollar una herramienta de gestión de riesgos simplificada. En 2013, la Academia Mundial de la IALA (*IALA World-Wide Academy*) creó una versión inicial de la herramienta simplificada, que se basó en el sistema de gestión de riesgos refrendado por la autoridad competente de AtoN del Sultanato de Omán en 2006 y adoptado por el prestador del servicio de AtoN en Bahrén en 2010.

3. OBJETO

Este documento tiene por objeto aportar orientación sobre el proceso estructurado de la herramienta SIRA, que identifica peligros, así como incidentes o escenarios no deseados, en una región determinada, lo que da como

¹ La orientación general sobre la evaluación de riesgos se encuentra en la Guía 1018 de la IALA.

² La Guía 1123 ofrece orientación concreta sobre la utilización de la herramienta IWRAP.

³ La Guía 1124 ofrece orientación concreta sobre la utilización de la herramienta PAWSA.

⁴ SN.1-Circ. 296 de la OMI de 7 de diciembre de 2010.

resultado una estimación *cualitativa* del nivel de riesgo y la elaboración de posibles opciones de control de riesgos a efectos de reducir el riesgo a niveles aceptables.

4. EL PROCESO DE SIRA

4.1. PERSPECTIVA GENERAL

El proceso de la herramienta SIRA se basa en los principios establecidos en la Guía 1018 de la IALA sobre la gestión de riesgos. En ella, el riesgo se define como el producto de dos factores: la *probabilidad* de que se produzca un incidente no deseado y, si se produce, la gravedad de su posible *impacto* a corto y largo plazo (o consecuencia).

La gestión de riesgos supone un proceso estructurado que identifica los peligros y escenarios con los riesgos asociados a ellos antes de actuar para reducir los riesgos para que sean “tan bajos como razonablemente posible” (ALARP, del inglés, *As Low As Reasonably Practicable*) y que resulten aceptables para los grupos de interés⁵.

Si la vía navegable bajo análisis es amplia o compleja, se podrá dividir en una o más zonas para su análisis individualizado. En tal caso, podría merecer la pena contemplar la interacción entre las zonas.

Un “peligro” es un acontecimiento no deseado que *causa* un incidente no deseado. El concepto básico detrás del método SIRA se basa en la relación causal fundamental entre los peligros y las consecuencias de los incidentes no deseados que los primeros puedan causar.

Esta relación causal se ilustra en la figura a continuación:

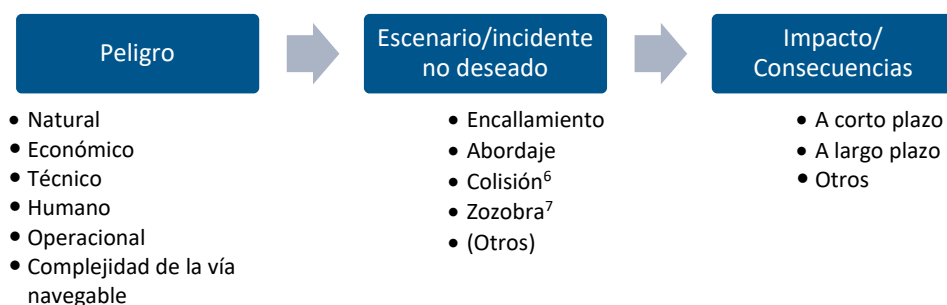


Figura 1 *Relación causal entre peligros y consecuencias*

La identificación de los peligros debe basarse en la información disponible, como pueden ser los datos medioambientales, actualización de las cartas náuticas, el estado del mar, la fuerza del viento, el flujo de marea, la visibilidad reducida, el hielo, la iluminación de fondo, los peligros naturales, la naturaleza del lecho marino, la batimetría cambiante, el volumen y la mezcla del tráfico y otros factores.

En función de los peligros detectados, un equipo de personas vinculadas a grupos de interés identifica una serie de posibles incidentes o escenarios. La herramienta SIRA aborda cada incidente o escenario no deseado, como pueden ser el encallamiento de un buque en un arrecife o el abordaje entre dos buques.

Se estima la probabilidad de que se produzca cada escenario no deseado, así como su impacto o consecuencias, considerando estas últimas tanto a corto como largo plazo.

⁵ Los grupos de interés son individuos, grupos u organizaciones capaces de afectar o ser afectados por una decisión o actividad relacionada con la prestación de servicios de ayuda a la navegación. Refiérase a la Guía 1079 de la IALA sobre el establecimiento y realización de consultas a usuarios

⁶ “Colisión” se define como un buque golpeando un objeto fabricado por el hombre, como un atraque o un duque de alba

⁷ “Zozobra” se define como el hundimiento de un buque, que no es el resultado de un abordaje anterior. Por ejemplo, un buque podría zozobrar si su carga se desplaza durante el mal tiempo.

El proceso de evaluación de riesgos de la herramienta SIRA se basa en la Guía 1018 de la IALA, e incluye los siguientes pasos:

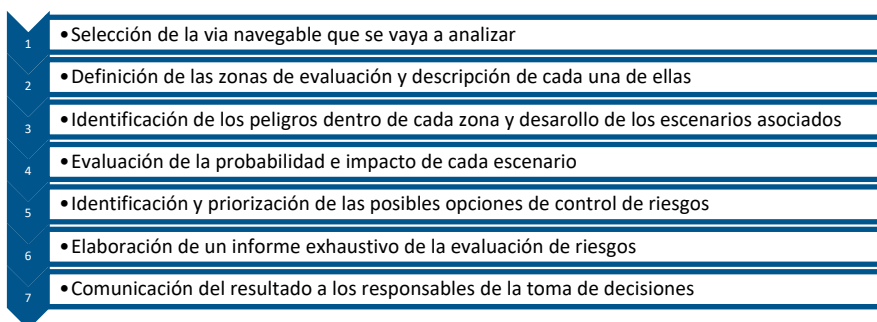


Figura 2 *El proceso de evaluación de riesgos*

Los pasos 2 a 6 de este proceso deben llevarse a cabo en un taller de uno o dos días junto con los grupos de interés pertinentes. La preparación del taller incluye realizar una selección inicial de zonas, que describa con detalle cada zona, identificando todos los grupos de interés relevantes e invitando al taller a los que deben participar.

El resultado del taller se debe documentar adecuadamente mediante un informe por escrito, acompañado de una matriz que contenga los detalles de los peligros, escenarios y medidas de mitigación de riesgos de cada zona.

4.2. SELECCIÓN DE ZONAS

Los países tienen regiones marítimas cuyas condiciones medioambientales, volumen del tráfico y grado de riesgo varían como, por ejemplo, las zonas de alta mar, las zonas costeras, los estrechos, los cuellos de botella, las aguas confinadas, los puertos principales y las vías navegables fluviales. En términos generales, tanto las aguas de alta mar como las costeras pueden cubrir una zona amplia. Por su parte, las zonas más reducidas se ven definidas por las aguas restringidas y los cuellos de botella.

Al dividir las vías navegables en determinadas zonas o regiones geográficas, se podrá realizar una evaluación de riesgos de cada zona y desarrollar las opciones de control de riesgos para ellas.

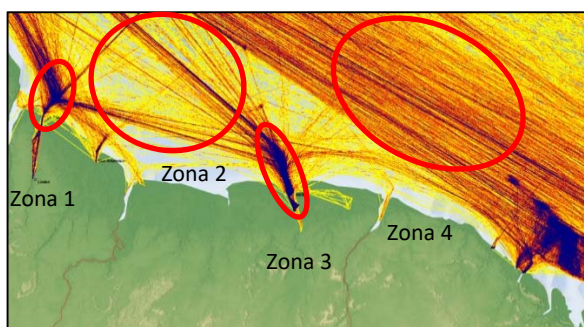


Figura 3 *Selección de zonas*

Si las zonas están cerca entre sí o si se solapan, se debe tener en cuenta la posible interacción de los peligros en ellas. En algunas regiones donde haya cambios estacionales considerables (la formación de hielo, ciclones tropicales, un aumento de las actividades de ocio o pesca, etc.), es posible que haya que realizar un análisis de cada estación por separado. También puede haber variaciones entre las condiciones diurnas y nocturnas.

Una vez seleccionadas las zonas, se debe describir cada una de ellas en términos de:

- El volumen y la mezcla del tráfico;
- La batimetría (cartas);

- La geometría de las rutas en la zona, los cuellos de botella del tráfico y las curvas cerradas;
- Las condiciones oceanográficas, meteorológicas y medioambientales;
- Las Atonfijas y flotantes existentes, así como las medidas de organización del tráfico marítimo;
- La disponibilidad de los VTS y el practicaaje;
- El historial de incidentes marítimos, como abordajes y encallamientos;
- Los grupos de interés de la zona.

La calidad de la descripción de la zona es importante, ya que esta información se empleará para identificar los peligros, los posibles incidentes o escenarios no deseados, la probabilidad de que se produzcan y sus posibles consecuencias a corto y largo plazo.

4.3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Los peligros se pueden agrupar bajo las siguientes categorías:

- Naturales;
- Económicos;
- Técnicos;
- Humanos;
- Operacionales;
- Complejidad de la vía navegable.

La identificación de peligros debe basarse en toda la información pertinente disponible, incluyendo:

- El volumen y la mezcla del tráfico en todas las rutas y áreas dentro de la zona;
- La geometría de las rutas en la zona, los cuellos de botella del tráfico y las curvas cerradas;
- Los peligros aislados, incluidos los naufragios y las obstrucciones;
- La calidad de los datos hidrográficos y la información en las cartas disponibles;
- Los fondeaderos y las zonas de pesca, las instalaciones de acuicultura y de energía ubicadas mar adentro, así como las rutas hacia y desde ellas;
- La profundidad mínima segura (datum de la carta) necesaria para la operación de buques en la vía navegable;
- La visibilidad meteorológica en la zona;
- Los pasos a través de un canal estrecho, aguas confinadas o entradas a puerto,
- Los posibles efectos del sol bajo, la iluminación de fondo o el deslumbramiento;
- Las zonas de depósito de material dragado, los cables submarinos, las zonas de ejercicios militares y las zonas marítimas particularmente sensibles;
- Los indicios históricos de interferencia natural o maliciosa a las señales de los Sistemas Globales de Navegación por Satélite (GNSS);
- La información sobre las publicaciones de la organización del tráfico marítimo de la OMI y los derroteros;
- Los problemas de las comunicaciones marítimas que se han identificado en el pasado;
- El historial de incidentes marítimos, tales como abordajes y encallamientos.

Para la identificación de los peligros, se deben emplear las cartas de la zona a mayor escala. Los gráficos de densidad del AIS, si se dispone de ellos, también son de gran utilidad para la descripción de las rutas reales en cada zona.

En el Anexo A, se enumeran unos ejemplos de los peligros potenciales que requieren que el usuario determine los que podrían dar lugar a uno o más incidentes no deseados dentro de un área o zona determinada. Un incidente no deseado puede producirse a causa de uno o más peligros en combinación.

4.4. DESARROLLO DE ESCENARIOS

Los peligros identificados pueden dar lugar a una serie de incidentes o escenarios no deseados. Cada peligro debe considerarse con cuidado, y hay que identificar y registrar los posibles escenarios que podría causar, lo que podrá hacerse en forma de una sesión de taller, en el que se discute a fondo, con los grupos de interés, cada escenario identificado y el peligro subyacente.

Los incidentes o escenarios no deseados pueden categorizarse de la siguiente manera:

- Encallamiento;
- Abordaje;
- Colisión;
- Zozobra;
- Fallo estructural;
- Otros.

La probabilidad de encallamiento dependerá de muchos factores, tales como la batimetría, el calado y la velocidad del buque y, en general, sus movimientos dentro de la zona. Debe tenerse en cuenta el efecto de la carrera de mareas, la velocidad máxima y dirección del flujo de marea en zonas críticas, así como la velocidad y dirección del viento reinante.

La probabilidad de abordaje depende de las condiciones de navegación, la configuración de la vía navegable y el tipo y volumen del tráfico. Los tipos básicos de abordajes son: abordajes frontales, de adelantamiento, en curvas, de cruce y en confluencias. El análisis de las rutas y su geometría, combinado con el volumen y la mezcla del tráfico, pueden poner de relieve escenarios potenciales de abordaje en cada zona.

La posibilidad de que un buque golpee un objeto artificial, como una plataforma ubicada mar adentro (colisión) depende de la existencia de dichas estructuras en las rutas y la densidad del tráfico.

La zozobra puede estar relacionada con la calidad del buque, así como la experiencia de la tripulación que lo gobierna.

Un fallo estructural podría ser un fallo del propio buque o de una característica externa a él, que puede producirse por las condiciones ambientales extremas, el mantenimiento deficiente o, incluso, la interferencia maliciosa.

La implicación humana es un factor significativo, dado que la causa raíz de muchos escenarios no deseados puede relacionarse con el error humano. Como tal, dichos factores humanos deben tenerse en cuenta como una cuestión de peso en la evaluación general de riesgos.

En el ANEXO B, se enumeran algunos ejemplos de los posibles incidentes o escenarios no deseados.

4.5. PROBABILIDAD E IMPACTO

La herramienta SIRA establece cinco niveles de probabilidad y cinco niveles de impacto que puede producir cada tipo de incidente o escenario no deseado. A cada uno de ellos se le asigna una puntuación, a partir de la cual se calcula el valor de riesgo mediante el producto de la probabilidad y el impacto. Las puntuaciones de probabilidad e impacto pueden evaluarse según los criterios recogidos en la siguiente tabla:

Clasificación	Puntuación	Probabilidad
Muy rara	1	Muy rara o improbable, sólo se producirá en circunstancias excepcionales y no más de una vez cada 20 años.
Rara	2	Rara, podría producirse entre 2 y 20 años.
Ocasional	3	Ocasional, podría producirse entre 2 meses y 2 años.
Frecuente	4	Frecuente, podría producirse entre una vez por semana y 2 meses.
Muy frecuente	5	Muy frecuente, podría producirse al menos una vez por semana.

Tabla 1 Descripciones de la probabilidad

Descripción	Puntuación	Criterios de interrupción de servicio	Criterios de impacto humano	Criterios financieros ⁸	Medioambiente
Insignificante	1	Sin interrupción del servicio, salvo algunos retrasos y molestias	Sin lesiones a personas, tal vez una molestia significativa	Pérdidas, incluidas las de terceros, inferiores a 1.000 \$ US	Sin daños
Menor	2	Alguna interrupción no permanente del servicio, tal como el cierre de un puerto o vía navegable hasta 4 horas	Lesiones menores a una o más personas, que podrían necesitar hospitalización	Pérdidas, incluidas las de terceros, de entre 1.000 y 50.000 \$ US	Daños limitados al medioambiente a corto plazo.
Grave	3	Interrupción sostenida de servicios, como cierre de un puerto o vía navegable de entre 4 y 24 horas	Lesiones a varias personas, con necesidad de hospitalización	Pérdidas, incluidas las de terceros, de entre 50.000 \$ y 5.000.000 \$	Daños al medioambiente a corto plazo en una zona reducida
Mayor	4	Interrupción sostenida de servicios, como cierre de un puerto o vía navegable durante 1 a 30 días, o una interrupción permanente o irreversible de servicios	Lesiones graves a muchas personas o fallecimientos	Pérdidas, incluidas las de terceros, de entre 5.000.000 \$ y 50.000.000 \$	Daños al medioambiente a largo plazo en una zona reducida
Catastrófico	5	Interrupción sostenida de servicios, como el cierre de un puerto o vía navegable durante varios meses o años	Lesiones graves a muchas personas y/o varios fallecimientos	Pérdidas, incluidas las de terceros, superiores a 50.000.000 \$	Daños irreversibles al medioambiente en una zona extensa

Tabla 2 Descripciones del impacto

4.6. LA ACEPTABILIDAD DEL RIESGO

Una vez que se han determinado por consenso las puntuaciones de la probabilidad y del impacto, se puede calcular el valor del riesgo según la matriz de la siguiente tabla:

		PROBABILIDAD				
		Muy rara (1)	Rara (2)	Ocasional (3)	Frecuente (4)	Muy frecuente (5)
CONSECUENCIA (IMPACTO)	Catastrófica (5)	5	10	15	20	25
	Mayor (4)	4	8	12	16	20
	Grave (3)	3	6	9	12	15
	Menor (2)	2	4	6	8	10
	Insignificante (1)	1	2	3	4	5

Tabla 3 Matriz de riesgos

⁸ El valor real puede variar en diferentes partes del mundo. También podría incluir las consecuencias medioambientales, tanto a corto como a largo plazo.

El siguiente paso consiste en determinar si los riesgos son aceptables o no. La herramienta SIRA establece cuatro bandas de riesgo, identificadas por colores, que se muestran en la tabla a continuación:

Valor del riesgo	Categoría de riesgo	Actuación necesaria
1 – 4	Verde	Riesgo bajo que no necesita opciones adicionales de control de riesgos, salvo si se pueden implantar a bajo coste en términos de tiempo, dinero y esfuerzo.
5 – 8	Amarillo	Riesgo moderado, que debe reducirse a un nivel “ <i>tan bajo como sea razonablemente posible</i> ” (ALARP), mediante la implantación de opciones adicionales de control de riesgos, que probablemente necesiten una financiación adicional.
9-12	Ámbar	Riesgo elevado, por lo que se deben hacer esfuerzos significativos y urgentes para reducirlo a niveles tan bajos como sean posibles (ALARP) dentro de un período de tiempo concreto. Es probable que se necesite financiación adicional y es posible que se tengan que suspender o restringir los servicios hasta que se hayan tomado medidas de control de riesgos.
15-25	Rojo	Riesgo muy elevada e inaceptable, por lo que son necesarias mejoras significativas e inmediatas. Es posible que se necesite una financiación elevada y es probable que los puertos y vías navegables se vean forzados a cerrar hasta que se haya reducido el riesgo a un nivel aceptable.

Tabla 4 Actuación necesaria para las categorías de riesgo

4.7. OPCIONES DE CONTROL DE RIESGOS

El objetivo de la evaluación es identificar las opciones de mitigación de riesgo con respecto a cada incidente no deseable que, de aplicarse, reducirían el riesgo a un nivel aceptable. Éstas pueden incluir:

- Mejorar la coordinación y planificación;
- Formación y educación adicional;
- La aplicación de normas/procedimientos nuevos o existentes;
- Mejora de información hidrográfica, meteorológica y de navegación en general;
- Mejorar la prestación del servicio de ayuda a la navegación;
- Radiocomunicaciones mejoradas;
- Gestión activa del tráfico, como los servicios del tráfico marítimo (VTS);
- Cambios a la vía navegable;
- Sistemas mejorados para apoyar la toma de decisiones;
- Requisitos de practica.

Debido a la naturaleza del proceso, el resultado de la evaluación de riesgos es cualitativo/subjetivo, pero el objetivo es lograr un consenso sobre cada opción de control de riesgos, de modo que se puedan proponer los argumentos necesarios para garantizar que se tomen las medidas más apropiadas y se aborden las cuestiones relacionadas con la financiación.

Las opciones de mitigación de riesgos resultantes deben priorizarse para facilitar la toma de decisiones.

4.8. CUMPLIMENTACIÓN DE LA MATRIZ DE RIESGOS

La propia evaluación de riesgos toma la forma de una matriz que enumera todos los escenarios, proporcionando así una cuantificación del riesgo y las consideraciones asociadas a cada escenario. A continuación, se podrán identificar y abordar los riesgos más significativos en términos de las opciones de mitigación, lo que permite a los responsables de la toma de decisiones asignar recursos a efectos de implantar las medidas propuestas para reducir el riesgo a un nivel aceptable.

En el ANEXO C, figura un ejemplo de la matriz de riesgos.

4.9. INFORMACIÓN

Es importante preparar un documento formal del proceso de evaluación de riesgos y de sus resultados, lo que proporcionará evidencia del proceso de toma de decisiones y de las medidas de mitigación de riesgos contempladas y recomendadas. También aportará un registro exhaustivo para cuando se desarrollen futuras deliberaciones sobre la vía navegable.

Dicho informe debe incluir:

- La descripción de la vía navegable y de las zonas individuales;
- Los grupos de interés que participaron en el taller y su experiencia en este ámbito;
- Los peligros y los escenarios identificados dentro de cada zona;
- Las medidas de mitigación identificadas y recomendadas;
- La matriz de riesgos finalizada (Anexo C),
- Cualquier otra información que amplíe la evaluación.

5. REFERENCIAS

- Guía 1018 de la IALA sobre la Gestión de riesgos
- Guía 1079 de la IALA sobre el Establecimiento y realización de consultas a usuarios
- Guía G1123 de la IALA sobre la Utilización del Programa de Evaluación de Riesgos de Vías Navegables de la IALA (IWRAP versión II)
- Guía 1124 de la IALA sobre la Utilización de la herramienta de evaluación de seguridad de puertos y vías navegables (PAWSA versión II)
- Modelo de curso E-141/1 de la IALA para responsables de AtoN de Nivel 1
- Modelo de curso E-141/3 de la IALA sobre gestión de riesgos
- SN.1-Circ. 296 de la OMI de 7 de diciembre de 2010

ANEXO A EJEMPLOS DE PELIGROS

	PELIGROS	Observaciones
Naturales	Profundidad mínima segura (m)	
	Proximidad del peligro (millas náuticas)	
	Efecto de la marea, el viento, el oleaje y la corriente	
	Condiciones de hielo	
	Visibilidad mínima (millas náuticas)	
	Problemas de deslumbramiento por el sol	
	Iluminación de fondo	
	Pérdida de posición, navegación y cronometría (PNT) (obstrucción geográfica)	
	Terremotos y tsunamis	
Económicos	Problemas relacionados con acciones judiciales	
	Problemas de financiación insuficiente de AtoN	
Técnicos	Fallo de ayuda navegacional de a bordo	
	Calidad y validez de la información en las cartas	
	Pérdida de control de buque	
	Pérdida de comunicaciones	
	Pérdida de conectividad	
	Interferencia cibernética	
	Fallo de ayudas a la navegación	
	Pérdida de posición, navegación y cronometría (PNT)	
	Buques de mala calidad	
Humanos	Competencia de la tripulación	
	Fatiga	
	Cultura de seguridad	
	Influencia del alcohol y/o las drogas	
	Disponibilidad y competencia de VTS	
	Otras competencias del prestador de AtoN	
	Disponibilidad y competencia del practica	
	Piratería/terrorismo	
	Problemas políticos	
	Problemas de cultura e idioma	
	Problemas de salud de la tripulación	

PELIGROS		Observaciones
	Distracciones de la tripulación	
Operacionales	Impacto de los buques más pequeños	
	Actividades de pesca	
	Actividades estacionales	
	Mala planificación de travesías	
	Orientación inadecuada sobre la organización del tráfico marítimo	
	Mala supervisión de rutas	
	Mala divulgación de la información de la seguridad marítima (MSI)	
	Mala respuesta a la señalización de un nuevo peligro	
Espacio marítimo	La existencia de naufragios y nuevos peligros	
	Problemas relacionados con vías navegables congestionadas	
	La existencia de zonas restringidas (p. ej. depósitos munición, instalaciones de acuicultura).	
Complejidad de la vía navegable	Curvas cerradas	
	Canal de navegación estrecho	
	Espacio para maniobras	
	Consideraciones sobre el tráfico	
	Profundidad disponible de agua limitada	
	Obstrucciones nuevas o existentes	
	Fondo marino cambiante	
	Sedimentación del canal	



ANEXO B EJEMPLOS DE ESCENARIOS

ESCENARIOS		Observaciones
Abordajes	Frontal	
	De adelantamiento	
	En curva	
	Cruce	
	En confluencia	
Encallamientos	Encallamiento en rocas	
	Encallamiento en fondo blando	
	Encallamiento en naufragios	
Colisiones	Parque eólicos	
	Plataformas petrolíferas	
	Estructuras undimotrices o mareomotrices	
	Diques	
	Instalaciones de acuicultura	
	Ayudas a la navegación	
Zozobra	Vuelco	
	Hundimiento	
Fallo estructural	Fallo estructural del buque	
	Fallo estructural de características externas al buque (puente, faro etc.)	
Otros	Incendio de motores	
	Incendio de carga	



ANEXO C EJEMPLO DE MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Escenario	Descripción del incidente	Causa/s raíz (Peligro/s)	Descripción de las consecuencias (a corto y largo plazo)	Medidas de control de riesgos existentes	Puntuación de probabilidad	Puntuación de consecuencias	Puntuación de riesgo	Opciones de control de riesgos adicionales
1 Abordajes								
1.1 Petroleros	Abordaje de petroleros con cualquier otro tipo de buque	Factores humanos	Vertido perjudicial de 100.000 t. de sustancias químicas y daños a zona de corales	Dispositivo de separación del tráfico implantado	3	5	15	Implantación de VTS y unidad de respuesta ante vertidos de hidrocarburos
1.2 Buques de pesca	2 buques de pesca, 10 pasajeros a bordo colisionan en un cruce de noche	Falta de ayudas de a bordo y de AtoN	Fallecieron 10 personas y se perdieron 2 buques	Ninguna	2	5	10	Instalar AtoN luminosas en el lugar y equipar buques con AIS
2 Encallamientos								
2.1 Encallamiento en rocas - Petroleros	Buque portacontenedores de 10.000 toneladas brutas encalló en una roca sumergida, mientras intentaba esquivar hielo flotante de noche	Hielo flotante	Daños al casco y vertido de 10.000 t. de hidrocarburos	Radar	1	3	3	Instalar una boya en la zona de aguas someras
2.2 Encallamiento en arena	Buque de pesca pequeño se encalló en un banco de arena	Falta de servicio AtoN	Retraso de 24 horas de las actividades de pesca	Ninguna	5	1	5	Instalar una baliza en el borde del banco de arena
3 Colisiones								
3.1 Encallamiento en dique	Buque de pasajeros Ro-Ro golpeó un dique	Mal entendimiento entre el capitán, el oficial y el timonel	Vertido de 10.000 t. de hidrocarburos y 5 personas lesionadas	Práctico	4	4	16	Intensificar la formación e iluminar el dique
4 Zozobra								
4.1 Zozobra de un buque de practica	Buque de practica de 20 t. se hundió en un punto de practica debido a daños a la tobera del hidrojet	Número insuficiente de tripulantes a bordo para ocuparse de un suceso inesperado	Se hundió el buque	Ninguna	4	1	4	Formación de la tripulación
5 Otros								
5.1 Hundimiento por mal gobierno	Hundimiento de un portacontenedores de 256 TEU debido al mal uso de los tanques de lastre	Falta de competencia de la tripulación	Unos 20 contenedores del buque hundido se liberaron y flotaron dentro del puerto	Ninguna	1	3	3	Remolcador listo en el puerto y boya de señalización de naufragios lista para su instalación