



**Universidad Europea de Canarias**

**TRABAJO FIN DE MASTER**

Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

**Propuesta de mejora para evitar accidentes en trabajos verticales con accesos por cuerdas (Rope Access) en los buques que se encuentran en el Astillero de Canarias.**

**Alumno: Eliana Bastidas Giménez**

**Tutor: Susana Hernando Castro**

Las Palmas de Gran Canaria, 16 de Octubre de 2023.

Universidad europea de Canarias

## **TRABAJO FIN DE MASTER**

**Propuesta de mejora para evitar accidentes en trabajos verticales con accesos por cuerdas (Rope Access) en los buques que se encuentran en el Astillero de Canarias.**

Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

**Alumno: Eliana Bastidas Giménez**

**TUTOR: Susana Hernando Castro**

(Las Palmas de Gran Canaria), 2023

**ÍNDICE**

<b>1. RESUMEN / ABSTRACT</b> .....	<b>4</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	<b>8</b>
3.1. OBEJETIVO GENERAL.....	8
3.2. ONJETIVOS ESPECIFICOS.....	8
<b>4. ANTECEDENTES</b> .....	<b>9</b>
<b>5. METODOLOGIA</b> .....	<b>11</b>
5.1. La metodología de Evaluación utilizada.....	11
5.1.1. Identificación de riesgos.....	11
5.1.2. Determinación de estimación y severidad.....	12
5.1.2.1. Niveles de Riesgos.....	12
5.1.2.2. Clasificación de Riesgos por nivel.....	12
<b>6. RESULTADOS</b> .....	<b>14</b>
6.1. Descripción de características de los trabajos Verticales por acceso de Cuerdas.....	14
6.1.1. Diagrama de flujo.....	16
6.1.2. Responsabilidades.....	17
6.2. Evaluación de Riesgos.....	18
6.2.1. MEDIDAS PREVENTIVAS DE PELIGROS CON ESTIMACIÓN DE RIESGO M, I Y N.....	19
6.3. Análisis Dafo.....	22
6.4. Propuesta de Mejora.....	23
<b>7. CONCLUSIONES</b> .....	<b>24</b>
<b>8. FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>26</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>27</b>
<b>10. ANEXOS</b> .....	<b>29</b>
<b>10.1. ANEXO 1</b> .....	<b>29</b>
<b>10.2. ANEXO 2</b> .....	<b>32</b>

## 1. RESUMEN / ABSTRACT.

### Resumen:

El Presente proyecto se centra en garantizar la seguridad de los trabajadores que realizan trabajos verticales en altura en los buques que se encuentran en reparación naval en El astillero de canarias. Incluyendo varias etapas:

- ✓ Evaluación de riesgos: Comenzar por identificar y evaluar los riesgos asociados con trabajos verticales en buques. Esto implica analizar los tipos de tareas que se realizan, las condiciones del entorno marítimo y los equipos utilizados.
- ✓ Conocimiento de Normativas y regulaciones: Investigar y comprender las regulaciones y normativas específicas que se aplican a trabajos verticales en buques, como las establecidas por la Organización Marítima Internacional (OMI) y las autoridades locales.
- ✓ Planificación de tareas: Desarrollar procedimientos seguros de trabajo que incluyan la planificación de cada tarea en altura. Esto puede involucrar la identificación de puntos de anclaje seguros, la evaluación de las condiciones climáticas y la coordinación de las actividades.
- ✓ Supervisión y seguimiento: Establecer un sistema de supervisión constante para asegurarse de que se sigan los procedimientos de seguridad en todo momento. Esto puede incluir inspecciones periódicas, auditorías de seguridad y revisiones de incidentes pasados.
- ✓ Propuestas de mejoras para garantizar la seguridad de los trabajadores y minimizar los riesgos asociados con trabajos verticales en buques, contribuyendo así a un entorno laboral más seguro y protegido en la industria marítima.

### Abstract:

This project focuses on ensuring the safety of workers performing vertical work at height on ships undergoing ship repairs at the Canary Islands shipyard. It includes several stages:

- ✓ Risk assessment: Start by identifying and assessing the risks associated with rope access work on ships. This involves analyzing the types of tasks performed, the conditions of the maritime environment and the equipment used.
- ✓ Knowledge of Rules and Regulations: Research and understand the specific regulations and standards that apply to rope access work on ships, such as those established by the International Maritime Organization (IMO) and local authorities.

- ✓ Task planning: Develop safe work procedures that include planning for each task at height. This may involve identifying safe anchor points, assessing weather conditions and coordinating activities.
- ✓ Supervision and monitoring: Establish a system of constant supervision to ensure that safety procedures are followed at all times. This may include periodic inspections, safety audits and reviews of past incidents.
- ✓ Proposals for improvements to ensure worker safety and minimize the risks associated with rope access work on ships, thus contributing to a safer and more secure working environment in the maritime industry.

## 2. INTRODUCCIÓN

En la industria naval, actualmente la realización de trabajos en altura con cuerdas en buques es una tarea de vital importancia, son una alternativa equivalente a los tradicionales métodos de acceso, evitando el montaje de andamios, es una técnica esencial para llevar a cabo estas operaciones de manera segura, eficiente, ahorro de tiempo y bajos costes. Estos trabajos, que a menudo involucran labores de albañilería, limpieza, mantenimiento del casco, Pintura, trabajos de soldadura, Pruebas e inspecciones, etc., requieren de una logística y un enfoque especializado.

Este proyecto se enfoca en la investigación y análisis de los peligros que pueden producirse en la realización de los trabajos verticales de accesos por cuerdas que se llevan a cabo día a día en los diferentes tipos de buques y plataformas petrolíferas, específicamente en el entorno de un astillero, uno de los lugares donde la probabilidad de que los trabajos de reparaciones navales ocasionen un accidente es alto si se aplican incorrectas prácticas de prevención. Según los resultados obtenidos se realizará un planteamiento de mejoras que pueden ser muy útiles para reducir accidentes trabajos.

Las instalaciones de Astican (Astilleros Canarios, S.A.) será el lugar protagonista para desarrollar el trabajo, se trata de una empresa que tiene como prioridad la seguridad y salud de los trabajadores y alcanzar como objetivo: “cero accidentes”, es por ello que ASTICAN se preocupa por cumplir e incorporar los criterios de la prevención en todas sus etapas del proceso productivo. Se encuentra ubicado en el Puerto de Las Palmas de Gran Canaria, cuenta con grandes instalaciones, muelles propios, talleres mecánicos, de acero, tuberías, almacén de materiales, un Syncrolift utilizado para subir los buques hasta el dique seco (7 calles de varadas) y maquinaria pesada como grúas de 15 Ton.

Las reparaciones navales tanto en los buques como en las plataformas se llevan a cabo de diversas maneras, dependiendo del tipo de trabajos requeridos por el cliente a bordo, se hacen en dique seco (Las calles de varadas) o en los muelles de las propias instalaciones.



*varadas del Astillero.*

Otro de los aspectos importantes que se tomarán en cuenta para el desarrollo del trabajo, serán los equipos, procedimientos necesarios y las medidas de prevención reglamentadas por el Real Decreto 2177/04, donde señala los requisitos mínimos y obligaciones de equipos de trabajo para los trabajadores en materia de trabajos verticales, también se darán a conocer los métodos certificados a nivel internacional y Europeo donde las compañías dedicadas a trabajos verticales por accesos de cuerdas deben ser miembros para poder ejercer la actividad en los sectores navales.

Al tratarse de un tipo de actividad de alto riesgo, los trabajadores se encuentran expuestos a cualquier tipo de incidente o accidente de trabajo, por lo tanto, se hace imprescindible tener al alcance manuales, procedimientos, información que les sirva como apoyo y base de conocimientos, técnicas, herramientas y equipos para desarrollar trabajos de manera segura.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO PRINCIPAL**

El objetivo principal del presente proyecto es identificar los riesgos y proponer mejoras en la práctica de actividad preventiva de los trabajos verticales a través del acceso de cuerdas en los buques y Plataformas petrolíferas que se encuentran en Astilleros Canarios, S.a. con el fin de reducir los riesgos de sufrir accidentes.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Realizar evaluaciones detalladas de riesgos antes de comenzar cualquier trabajo vertical. Identificar y mitigar posibles peligros, como puntos de anclaje inseguros, estructuras corroídas o superficies resbaladizas.
- Capacitar al personal en técnicas avanzadas de Rope Access y en el uso seguro de equipos y herramientas relacionados.
- Implementar un programa de formación e información para todos los trabajadores que realicen tareas en alturas, incluyendo técnicas de escalada, uso de equipos de protección personal y procedimientos de rescate en caso de emergencia.
- Monitorear y revisar continuamente los incidentes y accidentes ocurridos durante trabajos verticales para identificar área de mejoras.
- Fomentar una cultura de seguridad en toda la organización, donde se promueva la responsabilidad individual y colectiva en la prevención de accidentes.
- Realizar inspecciones periódicas para garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas en el astillero.
- Desarrollar un plan de rescate sólido que incluya entrenamiento en técnicas de rescate en alturas y la disponibilidad de equipos de rescate adecuados en caso de emergencia.

Realizar auditorías de seguridad periódicas por parte de expertos externos para identificar posibles áreas de mejora y garantizar el cumplimiento de estándares de seguridad.

## 4. ANTECEDENTES

En mi investigación se he podido encontrar en las en las notas técnicas de prevención (NTP 789) que Los trabajos verticales de accesos por cuerdas los define como una técnica de acceso y realización de tareas en lugares elevados o de difícil acceso, que implica el uso de cuerdas, arneses y equipos especializados.

En estos trabajos se llevan a cabo situaciones donde no es práctico o seguro utilizar andamios, plataformas elevadoras u otros métodos convencionales.

Para el desarrollo del proyecto se considera de vital importancia realizar una evaluación de riesgos en el sector naval, tal como lo plantea el proyecto de Caicedo, F., (2018). “Evaluación de riesgos mecánicos en trabajos de altura y propuesta de control para trabajadores en taladros de perforación en el sector petrolero”; donde se realizó una investigación exhaustiva sobre los riesgos asociados con los trabajos verticales en plataformas petrolíferas, se identificaron factores de riesgo comunes y se proponen recomendaciones para mejorar las prácticas de prevención.

Investigando más a fondo las posibles mejoras que se pueden plantear en este proyecto encontré interesante el trabajo de Bonifacio, K., & Diaz, H. (2022). “Sistema de gestión de seguridad para reducir riesgos laborales” donde propone como mejora la elaboración de un procedimiento de técnicas de prevención para trabajos en altura en buques de un astillero, tras realizar una evaluación de riesgo.

Considerando que los trabajos verticales deben ser practicados por personas especializadas, otro aspecto que se toma en cuenta como una mejora es la formación, por ejemplo, en el proyecto de Penella, A., (2017) “Propuesta formativa para una empresa de trabajos verticales” realiza un análisis y evaluación de una empresa dedicada a realizar trabajos verticales con cuerdas y propone una planificación formativa específica para los trabajadores adaptada a las necesidades de prevención detectadas.

También, se considera importante para la elaboración de este trabajo dar a conocer el sector naval en un astillero, consultando en el trabajo de Perdomo, F., (2019). “Evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva en una obra de reparación naval” describe los diferentes tipos de actividades de reparación naval en plataformas petrolíferas, evalúa los riesgos y propone medidas preventivas para llevar a cabo en las reparaciones navales y evitar accidentes laborales en cada uno de ellos.

Para incrementar la seguridad y la eficiencia en trabajos verticales, se estudian las técnicas y sistemas que se pueden implantar cumpliendo con ciertas normativas que son aplicables como se comenta en el proyecto de Olivares, N. P., (s/f). “Asientos más seguros para trabajos en altura” centrándose en la implementación de tecnología avanzada aplicable a trabajos verticales.

Consultando las INNSHT, Tamborero, J.,(2018)., “Seguridad en trabajos verticales (I): riesgos y medidas preventivas”. Notas técnicas (NTP 1.180). Estas notas estudian y analizan los riesgos referentes a los trabajos verticales por acceso de cuerdas, los equipos de trabajo utilizados y las medidas preventivas necesarias para evitar accidentes.

Para cumplir el objetivo del estudio, se consultan los informes de investigación de accidentes e incidentes propios del astillero (ASTICAN) lugar donde se realizar el estudio, encontrando incidentes sin llegar a ser graves causados por malas prácticas de prevención, o por desconocimiento y falta de información por parte de los propios tripulantes de los buques realizando trabajos de pintura y limpieza del casco.

En varias ocasiones, se detectan a tripulantes realizando trabajos verticales inseguros, como se puede observar en la siguiente imagen un tripulante perteneciente a uno de los barcos que se encuentra en reparación naval en el astillero realizando labores de pintado del casco incumpliendo algunas medidas de seguridad:



**Imagen 2.** Tripulante pintando casco del barco incumpliendo con las normas de seguridad.

---

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. La metodología de Evaluación utilizada:

La evaluación de riesgos se realizará con el método que se indica en las INNSHT siguiendo los siguientes pasos:

#### 5.1.1. Identificación de riesgos:

Se identifican y enumeran los posibles riesgos que puede ocasionar el trabajo vertical sobre los trabajadores.

#### 5.1.2. Determinación de estimación y severidad:

Una vez realizada la identificación de riesgos, se realiza la estimación de cada uno, se relaciona con las posibles efectos de que el daño ocurra y la probabilidad que se produzca. El índice de severidad se calcula a partir de lo siguiente:

- Partes del cuerpo que podrían ser afectadas
- La Naturaleza del daño, clasificando desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Por otro lado, Cuando se realiza la estimación las condiciones de trabajo sera, para implantar las medidas preventivas ya implantadas, de esta manera se reduce el riesgo, se deberá cumplir con los requisitos legales y normativas vigentes, las recomendaciones técnicas y/o códigos de buena conducta aceptados internacionalmente.

Se graduará la probabilidad de que ocurra el daño:

**Alta:** El daño ocurrirá siempre o casi siempre

**Media:** El daño ocurrirá en algunas ocasiones

**Baja:** El daño ocurrirá raras veces

De acuerdo con la siguiente tabla extraída de las INNSHT., Evaluación de Riesgos, (6) se puede estimar los los niveles de riesgo en relación a su probabilidad estimada y a sus consecuencias:

### 5.1.2.1. Niveles de Riesgos:

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo Trivial T	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado RM
	Media M	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado RM	Riesgo Importante I
	Alta A	Riesgo Moderado RM	Riesgo Importante I	Riesgo Intolerable RI

La clasificación de riesgos por nivel que aparecen en el cuadro será la referencia que se toma en cuenta para llevar a cabo las acciones y medidas preventivas para reducir o eliminar el riesgo. también, permite establecer un periodo para realizar las acciones correctivas, dando prioridad al conocer el orden de las medidas.

### 5.1.2.2. Clasificación de Riesgos por nivel:

RIESGO	ACCIÓN	TEMPORIZACIÓN
<b>INTOLERABLE</b>	No debe comenzarse ni continuar el trabajo hasta que no se reduzca el riesgo, sino es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.	Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse de manera inmediata.
<b>IMPORTANTE</b>	No debe comenzarse el trabajo hasta que no se haya reducido el riesgo. Puede que se necesiten recursos económicos importantes para controlar el riesgo.	Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un corto periodo de tiempo.
<b>MODERADO</b>	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, adoptando medidas preventivas adicionales y determinando las inversiones precisas para ejecutarlas.	Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado.
<b>TOLERABLE</b>	No se necesitan mejorar las acciones preventivas. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que, no supongan un coste económico importante.	Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
<b>TRIVIAL</b>	No se requiere ninguna acción preventiva	Comprobar periódicamente que se mantiene el riesgo en esta situación.

*Tabla extraída del INNSHT (Pag. 7). Determina el tiempo para llevar a cabo las medidas preventivas en función del riesgo*

Se utilizará el siguiente modelo extraído de las INNHST, (Pag. 11) para realizar la Evaluación de Riesgos:

Trabajo vertical con cuerdas			Fecha de Evaluación:			Evaluación Inicial <input checked="" type="checkbox"/>					
			Fecha última Evaluación:			Evaluación Periódica <input type="checkbox"/>					
Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											

Evaluación realizada por:	Firma:	Fecha:
Plan de acción realizado por:	Firma:	Fecha:
FECHA DE PROXIMA EVALUACIÓN:		

Para los riesgos donde la estimación es de M, I Y N Se utilizará la siguiente extraída de las INNHST, (Pag. 11):

Peligro Nº	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	¿Riesgo Controlado?	
					Si	No

## 6.RESULTADOS

Antes de proceder a realizar la evaluación de riesgos, a continuación, hablaremos de los trabajos verticales y descripción de sus características:

Los trabajos verticales con cuerdas (Rope Access) pueden ser una de las formas más seguras, eficaces y rentables de realizar múltiples reparaciones navales en todas las instalaciones de los buques o plataformas petrolíferas, los trabajadores se encuentran menos expuestos a peligros que en los métodos tradicionales de trabajos en altura.

Entre los tipos de trabajo que se realizan en los buques y plataformas petrolíferas en el astillero y en muelles se encuentran los siguientes: Inspección de palas, Reparación de palas, Limpieza exterior, palas y torre, Revisión, apriete y sellado de tornillería, Tratamiento de corrosión, Pintura de balizas diurnas, Instalación de instrumentación, Sustitución de vinilos, Electricidad y electrónica, Informes fotográficos, Asistencia en montaje, Medición de conductividad, instalación de cableado y Ensayos no destructivos.



*Imagen 3. Trabajos verticales con cuerdas. Foto de Astican. Plataforma petrolífera Ocean Blacklion. En Las Palmas de Gran Canaria.*

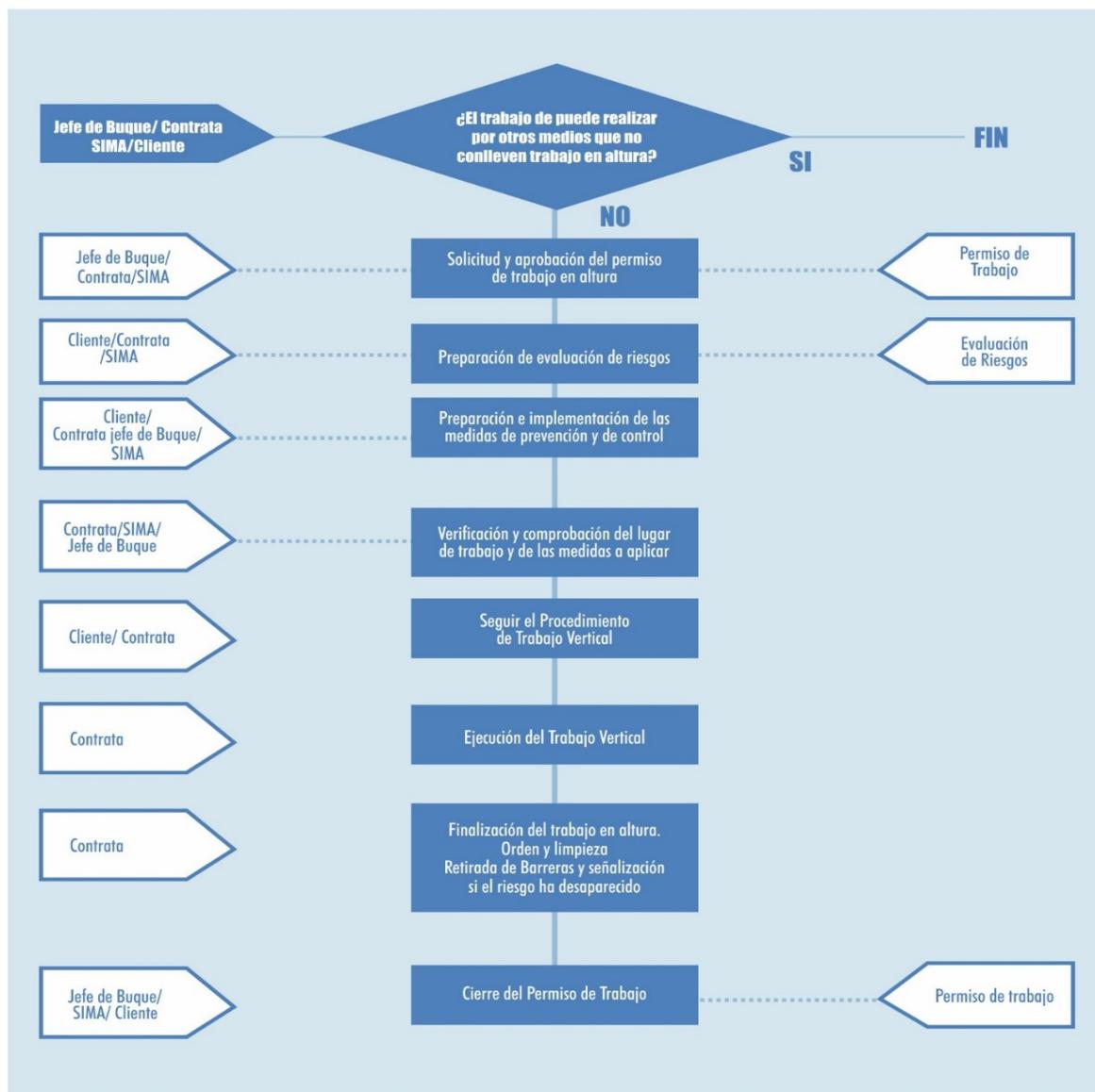
### 6.1. Descripción de características de los trabajos Verticales por acceso de Cuerdas.

- ✓ Se utilizan dos cuerdas independientes, llamada también doble línea de vida, Una tiene la función como medio de acceso, descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la segunda es la cuerda de seguridad tiene como función proteger.

- ✓ Las cuerdas estarán enganchadas al trabajador a través de un arnés con distintos dispositivos. La Cuerda de trabajo conectada al arnés se realiza a través de un mecanismo de descenso y la cuerda de seguridad se encuentra conectada a un dispositivo móvil anticaídas.
- ✓ Durante el periodo del trabajo el operario se mantiene en suspensión durante la realización de las tareas que tenga que ejercer y la mayoría de las veces apoyado en un asiento.

Para entender el procedimiento de trabajo antes de comenzar, se describe a través de un diagrama de flujo como está estructurado el procedimiento de trabajo y etapas que se llevan a cabo desde el inicio hasta la fin del trabajo, describiendo responsables y tareas.

### 6.1.1. Diagrama de Flujo:



### 6.1.2. RESPONSABILIDADES:

- ✓ **Jefe de Buque:** Ingeniero del astillero encargado del proyecto general de todas las reparaciones que se llevarán a cabo en el buque o plataforma, gestionará los medios técnicos y humanos para que los trabajos en altura sean realizados con seguridad por personal competente, siguiendo los procedimientos de seguridad y calidad aplicables.
- ✓ **Técnico de prevención:** Persona perteneciente al departamento SIMA (Seguridad industrial y medio ambiente) asignada a una obra de un buque que velará por la

---

aplicación en los trabajos de los procedimientos internos del astillero, la coordinación de actividades empresariales, la gestión documental y puesta en práctica de los principios y directrices de la ley de prevención de riesgos laborales y normas / decretos derivados de la misma.

- ✓ **Contrata (Encargado o Ingeniero encargado):** Es el Ingeniero o Jefe del equipo de la contrata, será el responsable de los trabajadores que tiene a su cargo y deberá velar por el cumplimiento de todos los requisitos exigidos en el trabajo (técnicos y de seguridad).
- ✓ **Ciente:** El cliente será la máxima autoridad del buque o plataforma, el Capitán, superintendente quien será el último en aprobar el permiso de trabajo tras comprobar que todo el procedimiento y planificación es apta para dar comienzo a los trabajos.

**Previo al inicio de los trabajos Verticales, se tiene en cuenta los siguientes aspectos:**

- ✓ Será obligatorio tener un permiso de trabajo válido y su correspondiente evaluación de riesgos según el tipo de trabajo.
- ✓ El técnico de seguridad y salud deberá estar siempre informado antes del inicio de los trabajos verticales y cuando el trabajo sea finalizado o interrumpido.
- ✓ Procedimiento o instrucción de trabajo.
- ✓ Estar informado de los pasos a seguir en caso de emergencia.
- ✓ El cumplimiento de las medidas preventivas en este tipo de actividades debe ser estricto y monitorizado.

## 6.2. EVALUACIÓN DE RIESGO:

Trabajo vertical con cuerdas		Fecha de Evaluación:		Evaluación Inicial							
		Fecha última Evaluación:		Evaluación Periodica							
Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1. Caídas a distinto nivel			X			X					X
2. Caída de materiales u objetos en su manipulación sobre personas.			X		X					X	
3. Proyección de Partículas			X		X					X	
4. Condiciones Atmosféricas	X			X				X			
5. Transtornos Músculos - esqueléticos		X			X					X	
6. Quemaduras	X					X					X
7. Riesgos Electricos		X				X				X	
8. Caída al agua			X		X					X	

## 6.2.1. MEDIDAS PREVENTIVAS DE PELIGROS CON ESTIMACIÓN DE RIESGO M, I Y N:

Peligro Nº	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	¿Riesgo Controlado?	
					Si	No
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación adecuada de los técnicos con formación IRATA L3.</li> <li>Antes de empezar el trabajo y tras largas paradas, revisar el estado y la adecuación para el trabajo de herramientas, materiales y EPI.</li> <li>Uso de sistemas anticaídas para trabajo en altura. Se debe disponer de un plan de rescate. Anclajes y arneses certificados.</li> <li>Se recomienda utilizar cuerdas de colores distintos con el fin de diferenciar la cuerda de trabajo (ascenso, descenso y apoyo) de la de seguridad y emergencia.</li> <li>No se podrá estar más de 2 horas en suspensión. (descanso de 10 min). Revisión/Chequeo del montaje de equipo.</li> <li>Supervisión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permiso de trabajo solicitado y aprobado correctamente.</li> <li>Realizar una reunión previa de seguridad sobre el trabajo.</li> <li>Comprobar que la secuencia de trabajo está definida para el personal involucrado.</li> <li>Realización de la tarea: Trabajo vertical por cuerdas Comprobaciones de anclajes, asientos, arnes y EPIS en general.</li> <li>Tras finalizar el trabajo: Mantener un adecuado orden y limpieza. Recoger todo los materiales y equipos de trabajo.</li> </ul>	 <p><i>Arnés con puntos de enganches y sujeción según EN-UNE 358 y 361</i></p>  <p><i>Anclajes de sujeción</i></p>	<p>Formación IRATA nivel 3</p> <p>Curso básico PRL de 60 horas</p>	X	

Peligro Nº	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	¿Riesgo Controlado?	
					Si	No
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balizar toda el área de trabajo.</li> <li>Instalación de malla o red de protección.</li> <li>Todas las herramientas deberán estar atadas a puntos de enganches del arnés y de fácil acceso.</li> <li>Inspección de la parte superior de la zona de trabajo para retirada de objetos que puedan caer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar las herramientas que se van a usar para el trabajo.</li> <li>Realizar una reunión previa de seguridad sobre el trabajo.</li> <li>Manejo, transporte y almacenamiento de materiales y equipos de trabajo.</li> <li>Informar a la tripulación sobre los materiales o equipos a retirar antes de comenzar.</li> <li>Cada trabajador deberá identificar sus herramientas y hacerse responsables de ellas.</li> <li>Despejar las zonas dejando libre de objetos y materiales que puedan caerse.</li> </ul>	 <p>Barra de protección para prohibir el paso</p>  <p>Cuerda de sujeción de herramientas</p>	<p>Formación IRATA nivel 3</p> <p>Curso básico PRL de 60 horas</p>	X	

Peligro Nº	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	¿Riesgo Controlado?	
					Si	No
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se usarán las mascarillas reglamentarias para las distintas proyecciones a las que se exponga el técnico.</li> <li>Uso de gafas o pantalla según el tipo de proyección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar EPIS adecuados dependiendo del tipo de trabajo que se va a ejecutar.</li> <li>Cada trabajador deberá identificar sus EPIS.</li> <li>El técnico PRL comprueba que los trabajadores cuenten con los EPIS necesarios.</li> </ul>	 <p>Uso obligatorio de Gafas</p>	<p>Formación IRATA nivel 3</p> <p>Curso básico PRL de 60 horas</p>	X	

Peligro Nº	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	¿Riesgo Controlado?	
					Si	No
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calentamientos previos a trabajo.</li> <li>• Estiramiento al finalizar la jornada de trabajo.</li> <li>• Tiempo máximo continuo en suspensión 2 horas con descanso de 10 min.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permiso de trabajo solicitado y aprobado correctamente.</li> <li>• Informar del comienzo del trabajo.</li> </ul>	 <p><i>Información Calentamiento</i></p>	Formación IRATA nivel 3  Curso básico PRL de 60 horas	X	
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de protección ocular (pantalla, gafas, etc.).</li> <li>• Uso de guantes y protección de cuerpo (mandil, perneras, gorro, etc.).</li> <li>• Los trabajos se realizarán según el procedimiento interno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permiso de trabajo solicitado y aprobado correctamente.</li> <li>• Informar del comienzo del trabajo.</li> <li>• Preparar las herramientas que se van a usar</li> <li>• Realizar una reunión previa de seguridad</li> </ul>	 <p>Uso de pantallas protectoras. Trabajos en caliente</p>	Formación IRATA nivel 3  Curso básico PRL de 60 horas	X	
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lo trabajos deberán de realizarse sin tensión eléctrica. Respetando el perímetro de seguridad.</li> <li>• Uso de equipo para entornos eléctricos.</li> <li>• Proteger o Aislar la electricidad de la zona de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permiso de trabajo solicitado y aprobado correctamente.</li> <li>• Informar del comienzo del trabajo.</li> <li>• Antes de comenzar el trabajo, el técnico PRL, se debe comprobar el certificado de aislamiento junto al permiso de trabajo.</li> </ul>		Formación IRATA nivel 3  Curso básico PRL de 60 horas	X	
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar Chaleco salvavidas mientras se realizan trabajos en suspensión en el casco al lado del mar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permiso de trabajo solicitado y aprobado correctamente.</li> </ul>	 <p><i>Uso obligatorio de chaleco salvavidas</i></p>	Formación IRATA nivel 3  Curso básico PRL de 60 h	X	

Una vez obtenido los resultados de la evaluación de riesgos se procede a realizar un análisis DAFO, esta herramienta permitirá identificar los factores internos y externos relacionados con la evaluación de riesgos realizada en este proyecto, reconociendo las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades.

### **6.3. Análisis DAFO:**

A continuación, se dará a conocer la Identificación de factores Externos:

- **Debilidades:**

- ✓ Falta de información del personal que realiza trabajos verticales con cuerdas, incluido la tripulación de los barcos.
- ✓ Equipamiento obsoleto o inadecuado para realizar trabajos verticales de manera segura; por ejemplo utilización de asientos verticales inadecuados y uso de una sola línea de vida.
- ✓ Procedimientos de seguridad e instrucciones de trabajo ineficientes o desactualizados.
- ✓ Falta de un plan de rescate.
- ✓ Posibles resistencias al cambio por parte de los trabajadores.

- **Fortalezas:**

- ✓ Experiencia de los trabajos en el sector naval en la industria de astilleros.
- ✓ Normativas vigentes y notas técnicas donde los técnicos se respaldan como apoyo para aplicarlas en el área de trabajo y en sus procedimientos.
- ✓ Es una empresa sólida y en constante crecimiento que cuenta con recursos financieros para invertir en mejoras de seguridad.
- ✓ Acceso a expertos, técnicos formados en seguridad laboral.
- ✓ Compromiso de la dirección para mejorar la seguridad.
- ✓ Capacidad para implementar cambios y capacitar al personal.
- ✓ Auditorías Internas y Externas que permiten el control de que se cumplan todas las mejoras y propuestas de seguridad y salud en trabajos verticales.

---

Los factores internos serían los siguientes:

- **Amenazas:**

- ✓ Accidentes laborales que pueden resultar en lesiones o incluso pérdida de vidas.
- ✓ Sanciones legales y multas debido a incumplimiento de normativas de seguridad.
- ✓ Competencia de astilleros más seguros y eficientes.
- ✓ Cambios en las regulaciones de seguridad laboral.
- ✓ Presión por parte de sindicatos o trabajadores para mejorar las condiciones laborales.

- **Oportunidades:**

- ✓ Mayor conciencia de la importancia de la seguridad laboral en la industria.
- ✓ Desarrollo de nuevas tecnologías y equipos de seguridad.
- ✓ Colaboración con organismos reguladores para mejorar las prácticas de seguridad.
- ✓ Posibilidad de ganar contratos importantes al destacarse en seguridad.
- ✓ Ahorro de tiempo y costes de material al eliminar el montaje de andamios y el uso de grúas elevadoras.
- ✓ Mejorar la reputación y la confianza de los clientes.

#### **6.4. PROPUESTAS DE MEJORA:**

Según el análisis realizado, los resultados obtenidos en la evaluación de riesgos y para dar cumplimiento a los objetivos específicos y generales se determina que la empresa (ASTICAN) carece de un procedimiento interno tanto para el personal contratado por ASTICAN como para los trabajadores tripulantes documentado de los trabajos verticales con cuerdas en general, por lo tanto, se elabora el procedimiento siguiendo los pasos y especificaciones de las NPT 389 y por el RD 2177/2004. (Ver Anexo 1).

Se propone tener a disposición un plan de rescate en caso de emergencia, antes de comenzar el trabajo se adjuntará junto con la evaluación de riesgos a los permisos de trabajo correspondiente, el personal será informado de dicho plan de rescate. (Ver anexo 2).

## 7. CONCLUSIONES

En conclusión, se resalta la importancia de cumplir con seguridad laboral para realizar trabajos verticales con cuerdas en buques en reparación en el astillero de Canarias, identificando áreas clave de enfoque y la necesidad de un compromiso continuo para garantizar un entorno de trabajo más seguro.

- Se ha logrado identificar de manera efectiva los riesgos críticos asociados con los trabajos verticales con accesos de cuerdas en los buques y plataformas que se encuentran en reparación naval, lo que es esencial para prevenir accidentes.
- El realizar el estudio se ha demostrado la importancia de conocer las normativas y regulaciones de seguridad laboral relacionadas con trabajos verticales en la industria naval.
- Se ha destacado la necesidad de proporcionar una capacitación adecuada al personal que realiza trabajos verticales, lo que contribuirá a mejorar la conciencia de seguridad y las habilidades necesarias.
- Se ha enfatizado la importancia de la inversión en tecnología y equipamiento actualizados que permitan realizar trabajos verticales de manera más segura y eficiente.
- Se ha reconocido la necesidad de promover un cambio cultural dentro de la organización, donde la seguridad se priorice en cada nivel y por parte de cada miembro del equipo y también concientizar al personal de tripulación que tengan la necesidad de realizar trabajos verticales.
- Se ha detectado la necesidad de una supervisión rigurosa y un cumplimiento estricto de los procedimientos de seguridad en todos los trabajos verticales.
- Se ha enfatizado que la seguridad laboral es un proceso continuo y evolutivo. La organización debe comprometerse a realizar mejoras constantes y a adaptarse a las cambiantes condiciones y tecnologías.
- Se ha destacado la importancia de involucrar a los trabajadores en el proceso de mejora de la seguridad, alentando la retroalimentación y la comunicación abierta.

- Se ha reconocido que la mejora de la seguridad en el astillero puede aumentar la competitividad y la reputación de la organización, atrayendo a clientes que valoran la seguridad.
- Se ha subrayado la necesidad de que la alta dirección muestre un compromiso firme con la seguridad laboral y brinde los recursos necesarios para implementar las mejoras propuestas.
- Se descubre la necesidad de elaborar un procedimiento de trabajo que contenga un plan de rescate, y además que se dé a conocer al personal técnico que realiza trabajos verticales y al personal de la tripulación de los buques; de esta manera se lograría concientizar a todos en materia de seguridad y salud laboral.

## **8. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

A continuación, se describen las áreas clave en las que se podría enfocar futuras líneas de investigación para mejorar la seguridad. Cada una de estas áreas podría contribuir significativamente a la prevención de peligros y accidentes:

Continuar estudiando el comportamiento y la percepción de los trabajadores en entornos verticales para identificar oportunidades de mejora en la capacitación y la toma de decisiones.

Investigar el diseño de equipos y herramientas que minimicen la fatiga y el riesgo de lesiones en trabajadores que realizan tareas verticales en buques.

Investigar y documentar las mejores prácticas en seguridad para trabajos verticales en astilleros en general y adaptarlas a las necesidades específicas de la industria.

Colaborar con entidades reguladoras para mejorar las normativas y estándares de seguridad relacionados con trabajos verticales en astilleros.

Explorar materiales y técnicas de anclaje más seguros, fácil de manipular y eficientes que reduzcan los riesgos en trabajos verticales.

Desarrollar programas de capacitación y concienciación específicos para los trabajadores en astilleros que realizan trabajos verticales con cuerdas.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, M. G., & Vega, P. O. (s/f). Ergonomía en trabajos verticales: el asiento. Insst.es. <https://www.insst.es/documents/94886/327401/789+web.pdf/8732fbd1-18dc-40fd-b20d-59ccacd0aea9>.
- Salud y Seguridad. (s/f). Irata.org. Recuperado el 5 de noviembre de 2023, de <https://irata.org/es/pagina/salud-y-seguridad>
- BOE-A-2004-19311 Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (s/f). Boe.es. Recuperado el 4 de noviembre de 2023, de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2004-19311>.
- BOE-A-2021-7523 Resolución de 15 de abril de 2021, de la Autoridad Portuaria de Las Palmas, por la que se publica la Ordenanza para la realización de trabajos de reparación de buques, plataformas y/o artefactos flotantes, atracados en los puertos gestionados por la Autoridad Portuaria de Las Palmas. (s/f). Boe.es. Recuperado el 4 de noviembre de 2023, de [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-7523](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-7523).
- Bonifacio RKT-Díaz SHF-SD. (s/f). Studocu. Recuperado el 4 de noviembre de 2023, de <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-cesar-vallejo/comunicacion-corporativa/bonifacio-rkt-diaz-shf-sd/74520053>.
- Olivares, N. P., Carbonell, G. J. C., García, J. N., Remesal, A. F., Pastor, A. O., Folgado, R. R., Molina, C. G., & Seder, R. P. (s/f). Asientos más seguros para trabajos en altura. Upv.es. Recuperado el 29 de octubre de 2023, de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/38478/Palomares%3bCortes%3bNavarro%20%20Asientos%20m%C3%A1s%20seguros%20para%20trabajos%20en%20altura.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Penella Ballester, A., Luis, A., & Pérez, G. (s/f). Umh.es. Recuperado el 4 de noviembre de 2023, de [http://dspace.umh.es/bitstream/11000/8442/1/Penella%20Ballester %20Aitor%20TFM.pdf](http://dspace.umh.es/bitstream/11000/8442/1/Penella%20Ballester%20Aitor%20TFM.pdf).
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2018). NPT 1.108. Seguridad en trabajos verticales (I): riesgos y medidas preventivas. <https://www.insst.es/documents/94886/382595/ntp-1108w.pdf/8e9a0b3f-0fe0-448c-b157-039a17801e44>.
- (Programa de formación, evaluación y certificación Para técnicos especialistas en acceso por cuerda, s/f) Programa de formación, evaluación y certificación Para técnicos especialistas en acceso por cuerda. (s/f). Eastav.com. Recuperado el 5 de noviembre de 2023, de <https://eastav.com/wp-content/uploads/2017/11/TACS-3.1-esp.pdf>.
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2020). *NTP 683: Seguridad en trabajos verticales (II): técnicas de instalación*. Insst.es. Recuperado el 5 de noviembre de 2023, de [https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp\\_683.pdf/406e004a-f827-4b6b-be5f-af38b0fd85f4](https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_683.pdf/406e004a-f827-4b6b-be5f-af38b0fd85f4).

---

José, M., Segura, S., Goikoetxea, A., Íñigo, U., & Basterretxea, A. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2022). NTP 789. *Notas Técnicas de Prevención*. Ergonomía de trabajos verticales: El Asiento. Insst.es. Recuperado el 5 de noviembre de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/566858/NTP+1170+Utilizaci%C3%B3n+de+EPI+en+trabajos+con+riesgo+de+ca%C3%ADda+de+altura.pdf/04fe27ce-236b-c1d6-c164-7c2e2f18c865?version=1.0&t=1650358283357>.

BOE-A-2021-7523 Resolución de 15 de abril de 2021, de la Autoridad Portuaria de Las Palmas, por la que se publica la Ordenanza para la realización de trabajos de reparación de buques, plataformas y/o artefactos flotantes, atracados en los puertos gestionados por la Autoridad Portuaria de Las Palmas. (s/f-b). Boe.es. Recuperado el 5 de noviembre de 2023, de [https://www.boe.es/eli/es/res/2021/04/15/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2021/04/15/(1)).

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2019). TRABAJAR SIN CAÍDAS. Insst.es. Recuperado el 5 de noviembre de 2023, de <https://www.insst.es/documents/94886/619819/Cartel.+Trabajar+sin+ca%C3%ADdas+-+A%C3%B1o+2019.pdf/729d402d-d095-41b8-8143-d2b91044c25e?t=1687276071199>.

Guía de seguridad. (2020, julio 9). *Trabajos verticales*. Anetva.org. Recuperado el 5 de noviembre de 2023, de <https://www.anetva.org/verticales/index.php?lang=&d=05>.

## 10. ANEXOS

### 10.1. ANEXO 1:

	DOCUMENTO	Ref.:
	<b>PROCEDIMIENTO DE TRABAJOS VERTICALES CON CUERDAS</b>	

#### DESCRIPCIÓN:

El presente documento redacta el procedimiento, normas/reglas para realizar trabajos verticales a con el fin de facilitar el buen uso. Siguiendo estas reglas aquí detalladas, podremos planificar y favorecer nuestro objetivo de cero accidentes.

Antes de comenzar cualquier trabajo en su buque es crucial que se lea detenidamente estas normas para que estén informados debidamente en materia de seguridad.

- **PASO 1. planificación de trabajos:**

Los trabajos se desarrollan en suspensión mediante técnicas de trabajos verticales, esta planificación está desarrollada para dos operarios supervisados por un Nivel 3 IRATA que a su vez estará en contacto directo con el puente de mando, el cual deberá de estar informado de la zona de trabajo para evitar que estos se solapen o entren en conflicto con otros trabajos.

Todos los días se deberá de realizar una charla informativa describiendo los trabajos a realizar durante la jornada y la actuación del plan de rescate, el personal con Nivel 3 IRATA podrá modificar el rescate si lo considera por circunstancia externas necesario, valorando previamente los riesgos de mismo.

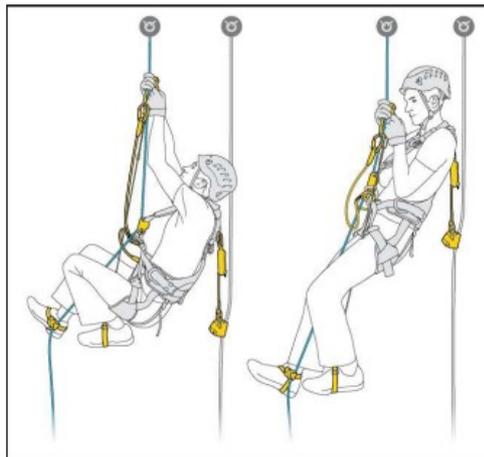
- **PASO 2. Instalaciones:**

Las instalaciones serán valoradas por uno de los supervisores LEVEL 3 IRATA previamente a su montaje e irán compuesta por instalación, eslingas metálicas, cuerda semi-estática y conectores, todas las terminaciones de cuerda deberán de tener un nudo de fin de cuerda para evitar que los operarios pierdan conexión con dicha cuerda.

- **PASO 3. Ascenso:**

1. Se deberá colocar el Sistema anticaída a la cuerda de Seguridad, comprobando siempre su buen funcionamiento.

2. Se coloca el anticaída lo más alto posible para minimizar el factor de caída y bloquear.
3. Colocamos el ascendedor de pecho (tipo CROLL) en la cuerda de trabajo.
4. Colocamos al ascendedor manual (tipo PUÑO) con su pedal o estribo en la cuerda de trabajo, conectando siempre a uno de los extremos de la viga de anclaje. De esta manera se tendrá conexión directa con el aparato y también se evitará pérdida accidental de mismo.
5. Levantando el peso del cuerpo con la ayuda del pedal, la cuerda se deslizará por el ascendedor (CROLL).
6. Se repetirá la maniobra hasta que se alcance la altura necesaria.
7. Se deberá mantener el anti caídas (ASAP) lo más alto posible.



- **PASO 4 . charla informativa:**

1. El supervisor IRATA L/3 instalara las cuerdas en las áreas previamente evaluadas. Informará a los técnicos que las instalaciones están actas para servicio.
2. Los técnicos Irata de Trabajos en suspensión sobre cuerda descenderán mediante la maniobra de descenso hasta la zona a tratar.
3. Se limpiará la zona de trabajo mediante agua a presión, Se secará la zona a tratar manualmente. Se procederá a pintar según procedimiento de fabricante o cliente.
4. Se deberá de utilizar los epi necesarios para que los técnicos no sufran daños mediante el desarrollo de los trabajos.

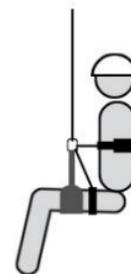
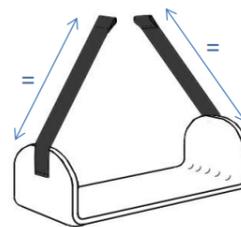
#### **GUIA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA TRIPULACIÓN:**

Los trabajadores de tripulación que requieran realizar trabajos verticales de reparaciones en el casco durante la estancia del buque en las instalaciones del Astillero deberán contar con la capacitación suficiente para ello, incluyendo los principales riesgos que se derivan de la utilización del equipo de trabajo en el astillero.

Se presentará antes del inicio de los trabajos, toda la documentación pertinente al departamento de Seguridad y Salud.

**❖ Elementos y accesorios permitidos:**

- ✓ Se permite el uso del asiento, debe utilizarse de forma obligatoria junto a un arnés y doble línea de vida, tomar en cuenta que el asiento no es un equipo de protección individual.
- ✓ Las cintas de sujeción del asiento deberán estar reguladas con la longitud para prevenir la adopción de posturas inclinadas.
- ✓ Realizar descansos de por lo menos 5 minutos por cada hora de trabajo vertical continuo. Durante estas pausas se recomienda hacer estiramientos suaves para minimizar las sobrecargas musculares.

**❖ Señalización**

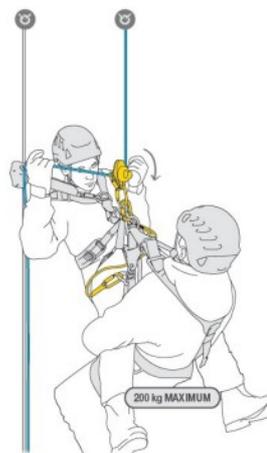
En caso de que sea necesario en operaciones donde puede haber desprendimiento de materiales u objetos La señalización y balizamiento de la zona. Se establecerá en función del riesgo que éstas representen mediante cinta de señalización y/o vallado.

	<b>DOCUMENTO</b>	<b>Ref.:</b>
	<b>PIAN DE RESCATE TRABAJOS VERTICALES</b>	

## 10.2. ANEXO 2.

### Rescate de técnico en suspensión:

1. Bolsa de rescate Compuesto por:
  - 4 conectores EN
  - 4 vagas metálicas EN 795 B
  - 2 cuerda de 100 metros. EN 1891 A



En el caso de que uno de los técnicos de trabajo en suspensión perdiera la conciencia o no pueda salir de la zona de trabajo se procederá a su evacuación por:

- El supervisor una vez detecte que es necesario actuar en un rescate, informara al puente de mando del accidente, todo el personal que se encuentre en suspensión accederá/descenderá al barco y colaborará con el supervisor en el desarrollo de la operativa.
- El supervisor montará las instalaciones en la zona ya evaluada previamente y la posicionará paralelas a las cuerdas de la víctima.
- El supervisor instalará en una cuerda el anticaídas y en la otra cuerda un descendedor, deberá llevar consigo todo el material necesario, descenderá hasta llegar a la altura de la víctima.
- Tendrá que valorar su estado (constantes vitales) e informar al médico del barco, el supervisor anclará a la víctima por dos puntos, uno mediante un cabo de amarre a la anilla ventral y otro conector del descendedor del supervisor a la anilla pectoral.
- Se desciende a la víctima abriendo despacio su descendedor, hasta cargar todo su peso sobre el supervisor, este se colocará a la víctima entre sus piernas y descenderá con la víctima hasta posicionarla en la cubierta más cercana o en el caso de plataformas en la Drillfloor donde será atendido por los servicios médicos.

NOTA: la altura de trabajo es a 80m por lo que se recomienda el descenso de víctima y rescatador con dos l´D para evitar elongación de cuerdas durante el descenso.