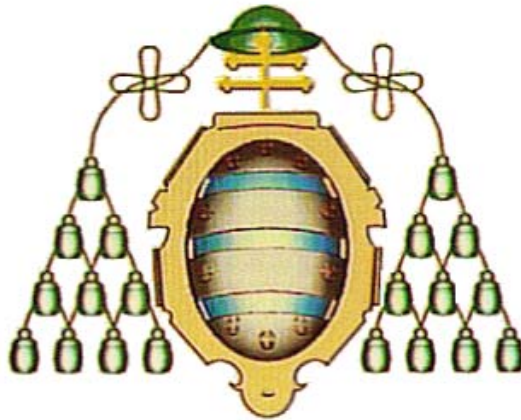


UNIVERSIDAD DE OVIEDO



Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

Trabajo Fin de Máster

**PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA
EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN**

M^a Vanessa Rodríguez García

Director/a: D. Pedro Riesgo Fernández

Febrero, 2023



ÍNDICE

1.	OBJETO DEL TFM.....	5
2.	INTRODUCCIÓN	7
2.1.	INTRODUCCIÓN DEL FONDEO	7
2.2.	ANÁLISIS DEL ENTORNO.....	9
2.2.1.	DIMENSIONES DEL OBJETO A FONDEAR	9
2.2.2.	EQUIPOS EMPLEADOS PARA EL FONDEO	10
2.2.3.	EMBARCACIONES DE APOYO.....	18
2.2.4.	RESUMEN DE EQUIPOS EMPLEADOS EN EL FONDEO	21
2.2.5.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS	23
2.2.6.	MEDIOS HUMANOS	24
2.3.	MANIOBRA DE FONDEO.....	25
3.	OBJETO DEL PROCEDIMIENTO	30
4.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	31
5.	RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.....	33
6.	MEDIDAS PREVENTIVAS	34
6.1.	MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES	34
6.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA MANIOBRA DE REMOLQUE	34
6.3.	MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA MANIOBRA DE FONDEO	36
7.	TRABAJOS SUBACUÁTICOS.....	38
7.1.	RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES	38
7.2.	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO.....	39
7.3.	MEDIDAS PREVENTIVAS	40

PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN



M^a Vanessa Rodríguez García

7.3.1. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES DE BUCEO PROFESIONAL	40
7.3.2. MEDIDAS PARA EL TRABAJO CON SUMINISTRO DESDE SUPERFICIE	47
7.3.3. MEDIDAS PARA EL TRABAJO CON CAMPANA HÚMEDA	52
7.3.4. MEDIDAS PARA EL TRABAJO CON CAMPANA SECA A INTERVENCIÓN	54
7.3.5. MEDIDAS PARA EL TRABAJO EN SATURACIÓN	55
7.4. EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	57
7.4.1. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.....	57
7.5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIOS	90
7.6. PROCEDIMIENTO PARA LOS TRABAJOS DE BUCEO	90
8. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	93
9. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	94
10. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	95
11. ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA.....	96
12. NORMATIVA DE REFERENCIA	98
13. CONCLUSIONES	99
14. BIBLIOGRAFÍA	102



Índice de Imágenes

Imagen 1: Dique flotante para la fabricación de cajones (https://puertocanarias.com)	8
Imagen 2: Grupo electrógeno 300 kvas (www.himoinsa.com)	11
Imagen 3: Bomba sumergible Flygt (www.xylem.com).....	12
Imagen 4: Apertura de válvulas en cajón.....	12
Imagen 5: Detalle Cabestrante	13
Imagen 6: Detalle de estachas (www.fernandezvila.com)	14
Imagen 7: Detalle de Bita (www.prosertek.com)	14
Imagen 8: Detalle ganchos dentro del cajón	15
Imagen 9: Situación de ganchos en el cajón	15
Imagen 10: Boya de fondeo (www.nauticexpo.es).....	17
Imagen 11: Detalle de multicat (https://grs.group)	18
Imagen 12: Multicat 2409 (https://products.damen.com).....	19
Imagen 13: Detalle Pontona (https://blog.structuralia.com)	19
Imagen 14: Detalle de Pontona con grúa (https://gruasdota.com/).....	20
Imagen 15: Remolcador Boluda VB PANTHER (www.boluda.com.es).....	21
Imagen 16: Equipos empleados en el fondeo.....	22
Imagen 17: Ejemplo de tabla de WINDGURU (https://www.windguru.cz/).....	23
Imagen 18: Fondeo con el mar en calma.	25
Imagen 19: Comprobación topográfica de la situación del cajón.	29
Imagen 20: Chaleco salvavidas autoinflable (EFI) (https://www.promonautica.com/).....	32
Imagen 21: Escala de acceso al cajón.	35
Imagen 22: Cámara hiperbárica (www.oxigenarte.es/)	43
Imagen 23: Bandera alfa (www.depositohidrografico.com).....	44

PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN



M^a Vanessa Rodríguez García

Imagen 24: Detalle buzo con suministro desde superficie (www.probuceo.com).....	50
Imagen 25: Campana húmeda (http://www.salvamentomaritimo.es/).....	52
Imagen 26: Campana seca (https://es.wikipedia.org/wiki/Campana_de_buceo).....	55
Imagen 27: Buceo a saturación (https://www.subaquaticamagazine.es/).....	56
Imagen 28: Extintor de Eficacia 21A 113B 6 KG (www.extintores-online.es)	95
Imagen 29: Extintor de CO2 5kg, eficacia 89B (www.extintores-online.es)	95

Índice de Figuras

Figura 1: Ejemplo cajón flotante (www.puertos.es)	7
Figura 2: Ejemplo de reparto de comunicaciones de celdas.	9
Figura 3: Ancla RT1 (https://rtrillo.com/tipo-rt1/)	16
Figura 4: Forma de trabajo de un ancla (www.cglnm.com.ar)	17

Índice de Tablas

Tabla 1: Matriz de riesgo	59
Tabla 2: Acciones y temporalizaciones en función del riesgo (www.insst.es).....	60
Tabla 3: Accidentes de Trabajo por sectores (www.mites.gob.es).....	99



1. OBJETO DEL TFM

Debido a la complejidad de las actividades que se realizan, el sector de la construcción presenta un elevado riesgo de siniestralidad. Dentro de este sector, las obras marítimas son un buen ejemplo de esta complejidad y una oportunidad de análisis en lo que se refiere a riesgos laborales y su prevención.

Debido a mi formación Ingeniero Técnico de Obras Públicas, y a mi experiencia profesional de más de 12 años en la construcción de Puertos, he detectado que una de las fases más críticas es el **Fondeo de Cajones de Hormigón**, debido a la gran cantidad y diversidad de medios y personal que son necesarios para su ejecución, así como por uno de los factores naturales más complejos e impredecibles como es el mar y dentro de dicha actividad el colectivo que en mi opinión es el más vulnerable es el del buceo profesional.

Los objetivos del presente documento son:

- Plantear una Metodología que identifique y valore los diferentes riesgos que presenta el Fondeo de Cajones de Hormigón, determinando como objetivo final las medidas preventivas que deberían llevarse a cabo para minimizar los riesgos que pudieran presentarse, reduciendo así la siniestralidad.
- Establecer un Procedimiento que recoja el conjunto de sistemas que permitan abordar de forma integral la prevención de riesgos laborales y de otra índole que puedan detectarse a priori, diseñando la línea recomendable en cada situación potencial de riesgo, y eliminar, cumpliendo con la legislación vigente, la siniestralidad laboral y la enfermedad profesional en esta fase de la construcción de puertos.
- Analizar las situaciones de riesgo que puedan presentarte en esta fase de ejecución y que la Ley de Prevención en Riesgos Laborales no contemple, o lo haga de manera insuficiente. Aunque se trate de riesgos no generalizados con un nivel probabilístico bajo, las consecuencias que se derivan pueden resultar extremadamente dañinas.

En la elaboración de este trabajo, se ha pretendido profundizar en aquellos peligros que no están contemplados o que han sido poco discutidos en la Ley. Es un trabajo de prospección de riesgos de diversa índole que se dan en las obras marítimas, concretamente en la fase de Fondeo de Cajones de

PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN



M^a Vanessa Rodríguez García

Hormigón, que por su particularidad se salen de lo convencional pero que son necesarios recabar para establecer la base de una eficiente gestión de la prevención y por consiguiente de una planificación eficaz de la actividad preventiva.

Se evaluará de forma general los riesgos que pueden presentarse en el Fondo de Cajones de Hormigón y pormenorizadamente los que conlleva la realización de los trabajos subacuáticos donde es necesaria la presencia de buzos profesionales.



2. INTRODUCCIÓN

2.1. INTRODUCCIÓN DEL FONDEO

Los cajones flotantes constituyen estructuras de grandes dimensiones que por su sección transversal aligerada – multicelular – pueden flotar una vez terminadas.

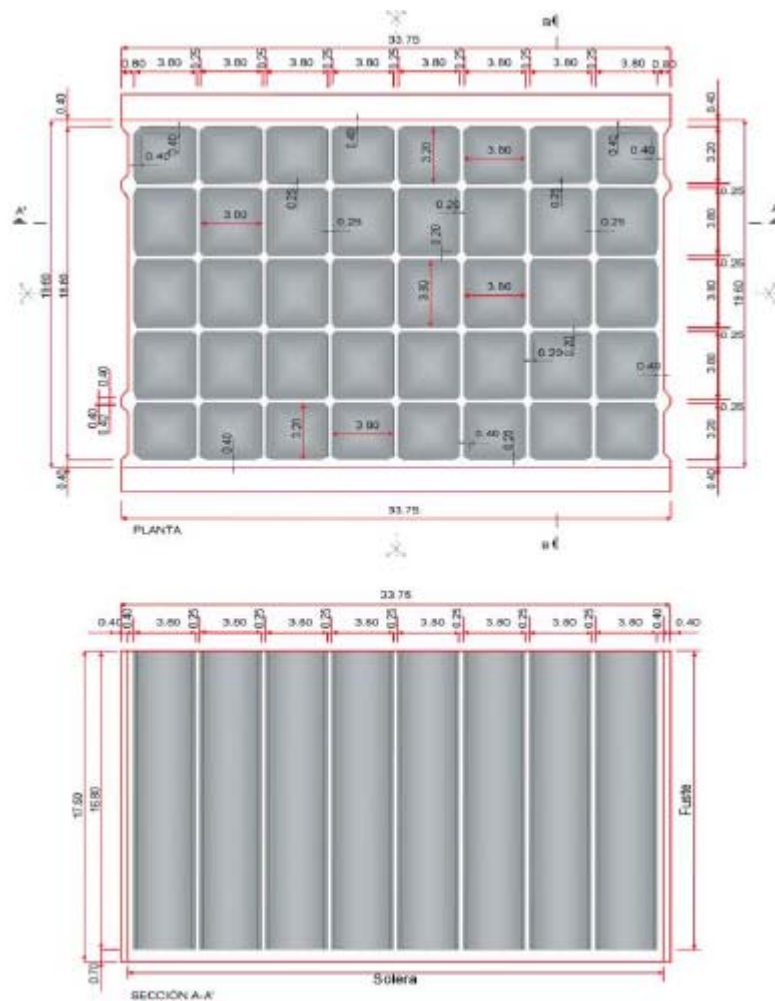


Figura 1: Ejemplo cajón flotante (www.puertos.es)

Eso les confiere gran versatilidad en cuanto a construcción (mediante hormigonado deslizante), transporte flotando y colocación en la obra portuaria, ya sea para muelles, diques u otros.



Imagen 1: Dique flotante para la fabricación de cajones (<https://puertocanarias.com>)

Este tipo de estructura flotante es una tipología ampliamente empleada en la construcción de diques en los puertos españoles. Son, sin duda, las mayores piezas prefabricadas de hormigón, con moles que pueden llegar a más de 10.000 m³ de hormigón.

Uno de los mayores retos que se plantean a la hora de ejecutar el fondeo en una obra marítima consiste en escoger los medios adecuados para realizar dicha tarea con la menor repercusión económica posible a la obra. Para dicho proceso hay que tener muchos factores en cuenta:

- Dimensiones del objeto a fondear.
- Equipos empleados para el fondeo.
- Embarcaciones de apoyo.
- Sistema de posicionamiento.
- Condiciones meteorológicas.
- Medios humanos.



2.2. ANALISIS DEL ENTORNO

2.2.1. DIMENSIONES DEL OBJETO A FONDEAR

Cuanto mayor es el objeto a fondear, le afectará menos el periodo de la ola (se escorará y ladeará menos), pero, exponencialmente, le afectan más las corrientes o los mares de fondo. La conclusión es que un cajón mayor se debe tener mejor amarrado y tener más cuidado con la posible rotura de cabos, cables o estachas en el momento de asentarlos en el fondo.

Otra característica importante en el cajón a fondear es el reparto de comunicaciones de celdas. Tienen que hacerse estratégicamente para no tener un excesivo número de grupos de celdas y evitar en cualquiera de los casos que el agua pueda correrse fácilmente de lado a lado del cajón. Eso provocaría escoras peligrosas que afectarían negativamente a la seguridad del fondeo. Una buena ejecución de los cajones evitaría disgustos a la hora de realizar el fondeo. Para lo cual, se debe intentar llevar el cajón sin filtraciones, sin vías de agua y sin que el agua se corra entre grupos de celdas.



Figura 2: Ejemplo de reparto de comunicaciones de celdas.



2.2.2. EQUIPOS EMPLEADOS PARA EL FONDEO

Los equipos más relevantes a tener en cuenta en el fondeo son:

- Grupos electrógenos.
- Pasarelas.
- Bombas de agua, válvulas y mangueras.
- Centralita hidráulica, manguitos y cabrestantes de tiro.
- Estachas.
- Bitas y ganchos de amarre en cajón.
- Anclas, cadenas y bollas para muertos.

2.2.2.1. GRUPOS ELECTRÓGENOS

Se deben calcular los consumos a tener en el fondeo para determinar la potencia en KVA del grupo que se necesita, y dispondrá de puesta a tierra, diferencial de 30 mA. La instalación eléctrica cumplirá con el REBT aunque tal y como menciona el REBT en su artículo 2, se excluyen de la aplicación del mismo “las instalaciones y equipos de uso exclusivo en minas, material de tracción, automóviles, **navíos**, aeronaves, sistemas de comunicación, y los usos militares y demás instalaciones y equipos que estuvieran sujetos a reglamentación específica”.

Tampoco está afectada por el 141/2009 que según su artículo 2 excluye “las instalaciones interiores de minas, de vehículos, aeronaves y buques”.

Aunque no es de aplicación la reglamentación comentada, sí que existen instrucciones en el reglamento que marcan las pautas necesarias para la eliminación de riesgos eléctricos.

También se tendrá en cuenta cualquier otra normativa autonómica que sea de aplicación.



Imagen 2: Grupo electrógeno 300 kvas (www.himoinsa.com)

2.2.2.2. PASARELAS

Las pasarelas serán preferiblemente de aluminio, deben de bordear todo el cajón. Facilitan el movimiento de personal alrededor de todo el cajón, dispondrán de barandillas a 0.50 y 0.90 m y rodapié, éstas estarán situadas en la las zonas que se comentan en el apartado 9. PROTECCIONES COLECTIVAS. Su instalación se realizará de forma que sean autoestables

2.2.2.3. BOMBAS DE AGUA, VÁLVULAS Y MANGUERAS

En cualquiera de los casos las mangueras más eficientes son las rígidas, puesto que las mangueras de lona reducen en la mayoría de casos la eficiencia y el rendimiento. El principal problema viene dado por los pliegues producidos en las esquinas del cajón. En esos puntos se doblan o pliegan y reducen su caudal y lo que se pretende es que todas las bombas mantengan su caudal. En todos los empalmes se dispondrá de dispositivos anti-latigazo en que en caso de soltarse el amarre, mantengan la manguera controlada

Las bombas se emplearán para el llenado o el vaciado del cajón dependiendo de la técnica de fondeo a emplear (en muchos casos se utilizan válvulas para el llenado y las bombas sólo se emplean para el vaciado, en caso de que sea necesario).



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García



Imagen 3: Bomba sumergible Flygt (www.xylem.com)

Las válvulas permiten la entrada de gran caudal de agua lastrando el cajón con rapidez para evitar que el oleaje pueda levantarlo del fondo. El trabajo de apertura de válvulas la realizarán los buzos.



Imagen 4: Apertura de válvulas en cajón.

2.2.2.4. CENTRALITA HIDRÁULICA, MANGUITOS Y CABESTRANTES

Por norma general la mayoría de las centralitas hidráulicas son autónomas. En ocasiones la central hidráulica se sitúa en una pontona auxiliar, con esto la maniobra de fondeo es más rápida ya que no hay que situar la misma encima del cajón.

PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN



M^a Vanessa Rodríguez García

Los empalmes de las mangueras de alimentación dispondrán de anti-latigazo y los ganchos se mantendrán en buenas condiciones incluido el pestillo. Se revisará antes de cada maniobra el correcto estado del cable de acero.



Imagen 5: Detalle Cabestrante

2.2.2.5. ESTACHAS

Se deben tener previstas todas las estachas necesarias para las distintas maniobras a realizar durante el fondeo.

- Maniobra de sacar el cajón
- Maniobra de amarre en la línea de muelle
- Maniobra de fondeo

Las estachas empleadas irán desde un diámetro de 40 mm hasta 80 mm según la maniobra a realizar.

Se comprobará antes de su uso que las estachas se encuentran en buenas condiciones y que no han sufrido desgarros.



Imagen 6: Detalle de estachas (www.fernandezvila.com)

2.2.2.6. BITAS Y GANCHOS DE AMARRE EN CAJÓN

Lo ideal para instalar en un cajón son bitas. A la hora de meter espárragos deberían de tener un metro de longitud para que el agarre lo haga bien abajo. Además, independientemente de meter bitas o ganchos, la zona donde se encuentran debe estar reforzada con ferralla.



Imagen 7: Detalle de Bita (www.prosertek.com)

PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN



M^a Vanessa Rodríguez García

Si no se refuerzan los muros donde se encuentran los ganchos o bitas se corre el riesgo de poder romper fácilmente el hormigón, ya que sin hierro y con un nivel bajo de curación, su resistencia es muy baja. Los ganchos se deben de poner dobles en la zona de tiro del fondeo. Y tener en cuenta que se debe utilizar hierro dulce (sin corrugas). Este tipo de ganchos también son utilizados de forma doble para el tiro de los remolques o amarre en los muros.



Imagen 8: Detalle ganchos dentro del cajón



Imagen 9: Situación de ganchos en el cajón



2.2.2.7. ANCLAS, CADENAS Y BOYAS PARA MUERTOS

Lo ideal para el fondeo es el uso de un ancla de 5 Tn con 8-20 metros de cadena. Además será necesaria una boya con cadena para poder recuperar el ancla o moverla de posición en caso de que fuera necesario.

Una de las anclas más empleadas por su alto poder de agarre es la RT1.

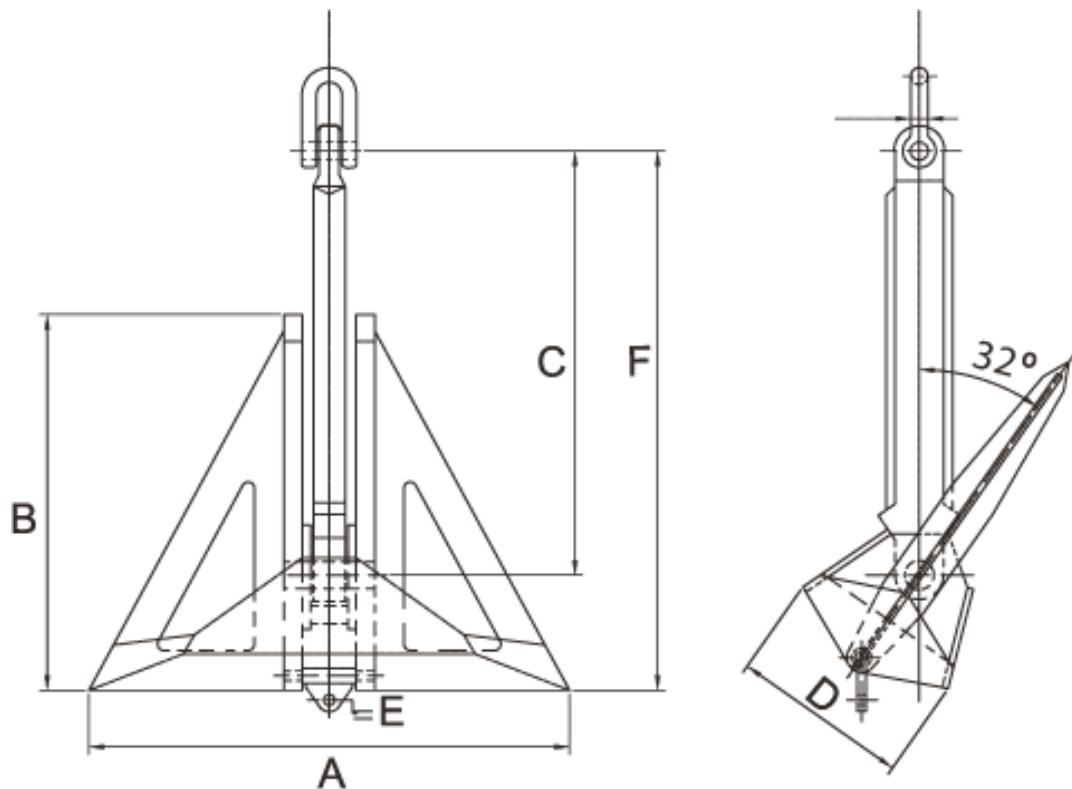


Figura 3: Ancla RT1 (<https://rtrillo.com/tipo-rt1/>)

La forma de trabajo de un ancla es la siguiente:



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

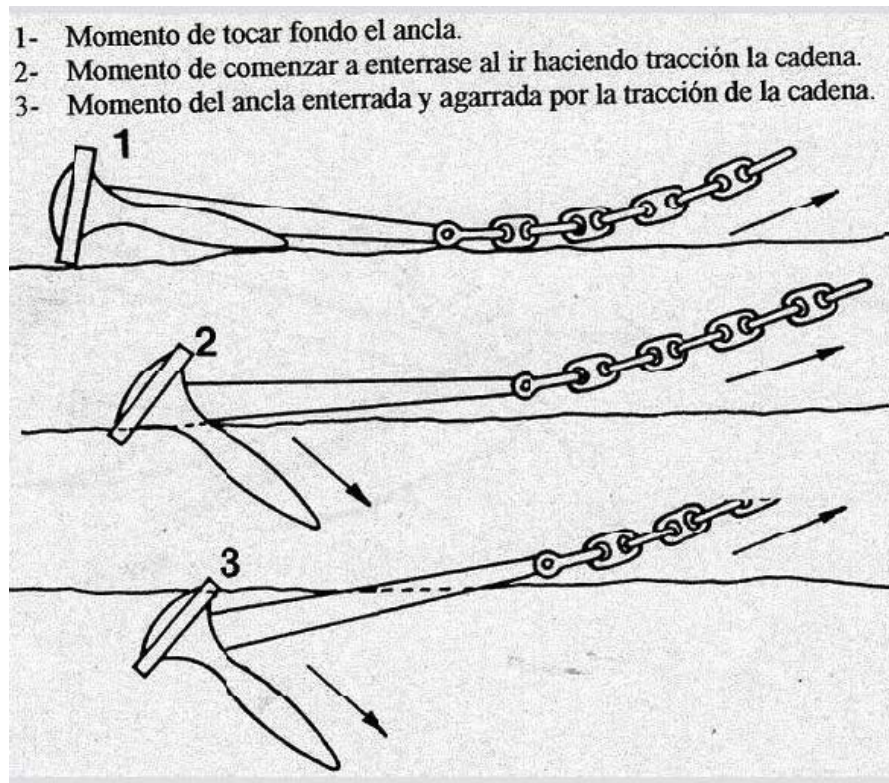


Figura 4: Forma de trabajo de un ancla (www.cglnm.com.ar)

En el fondeo después del ancla y cadena se colocará una estacha que flote y en su extremo una boya, normalmente de color (roja o amarilla) para poder localizarla rápidamente.



Imagen 10: Boya de fondeo (www.nauticexpo.es)



2.2.3. EMBARCACIONES DE APOYO

Son embarcaciones propulsadas o no, que pueden ser útiles durante la maniobra de fondeo. Se explicará cuáles son sus funciones y para que se podrían utilizar. Las embarcaciones de apoyo tienen la función de facilitar las maniobras y reducir el coste de efectivos o de mano de obra. También permiten reducir los tiempos de ejecución.

2.2.3.1. MULTICAT

Esta es la embarcación más útil de todas. Con su grúa se pueden mover anclas, tirar muertos, colocar los cables de fondeo, etc.

En la parte central se puede colocar un cabrestante, que puede llegar a recuperar cables o cadenas.



Imagen 11: Detalle de multicat (<https://grs.group>)



Imagen 12: Multicat 2409 (<https://products.damen.com>)

2.2.3.2. POTONA

Para agilizar tiempos y maniobras hay que tener el menor número de desplazamientos de objetos a la hora de revestir un cajón en la maniobra de fondeo. Para ello lo mejor es utilizar una pontona auxiliar donde se instalen generadores, acopio de bombas de agua, mangueras de agua, pasarelas, etc.



Imagen 13: Detalle Pontona (<https://blog.structuralia.com>)



2.2.3.3. PONTONA CON GRÚA

Estas son necesarias si las distancias donde tenemos instalados los cabestrantes de fondeo son difíciles de retirar para un multicat.



Imagen 14: Detalle de Pontona con grúa (<https://gruasdotahur.com/>)

2.2.3.4. BARCOS DE APOYO

Son embarcaciones entre 6-12 metros, para realizar amarres, desplazamiento de personal, colocación de cabos, etc.

2.2.3.5. REMOLCADOR

Esta embarcación se utiliza para llevar el cajón desde la zona de atraque al punto de fondeo. Suelen ser de gran caballaje y en la mayoría de los casos son subcontratas las que realizan este tipo de servicio. Dependiendo del puerto y de capitanía marítima, pueden llegar a solicitar hasta dos remolcadores para poder realizar este tipo de servicio.



Imagen 15: Remolcador Boluda VB PANTHER (www.boluda.com.es)

Es recomendable tener un mínimo de tres amarres del cajón a fondear antes de prescindir del servicio del remolcador.

2.2.4. RESUMEN DE EQUIPOS EMPLEADOS EN EL FONDEO

En el siguiente cuadro podemos ver un resumen de los equipos empleados en el fondeo.

1	Grupo electrógeno
2	Pasarelas
3	Bombas de agua, válvulas y mangueras
4	Centralita hidráulica
5	Cabestrantes
6	Bitas de amarre
7	Multicat
8	Remolcador



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

En la imagen siguiente podemos ver la ubicación de cada uno de los equipos del cuadro.



Imagen 16: Equipos empleados en el fondeo



2.2.5. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

A la hora de realizar la maniobra de fondeo, se debe tener en cuenta las condiciones del mar. Existe una web que permite predecir el estado del mar, esa web es **WINDGURU**.

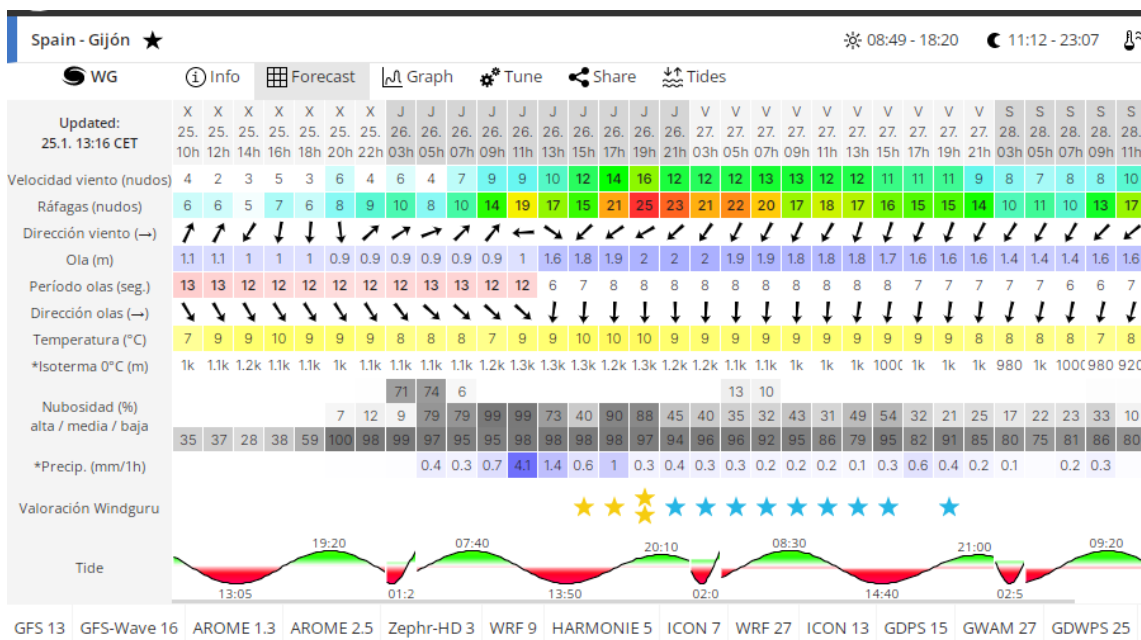


Imagen 17: Ejemplo de tabla de WINDGURU (<https://www.windguru.cz/>)

La operación de fondeo es conveniente que se desarrolle en el menor tiempo posible para aprovechar el tiempo de calma del que se dispone.

Los umbrales de fondeo dependen del periodo de oscilación, los valores más aproximados son los siguientes:

Recomendaciones	Altura de ola significativa Hs (m)	Período de pico Tp (seg.)
Fondeo Interior (Bien protegidos)	<1.2 m	<9 seg.
Fondeo Exterior	<1 m	<8 seg.

Por encima de éste umbral el fondeo se hace difícil, siendo el período lo más determinante.



Con períodos pequeños menores de 6-7 segundos se pueden fondear cajones con $H_s > 1m.$, pero se debe tener más cuidado con las embarcaciones de apoyo. Lo recomendable sería parar las embarcaciones para evitar rebufos.

2.2.6. MEDIOS HUMANOS

Los medios humanos necesarios para la maniobra de fondeo son los siguientes:

- Multicat
 - 1 Patrón
 - 1 Mecánico
 - 1 Marinero
- Embarcación de apoyo
 - 1 Patrón
 - 1 Marinero
- Maniobra de fondeo
 - 1 Encargado de FONDEO
 - 1 Capataz
 - 1 Mecánico – Electricista
 - 2-5 Marineros dependiendo de las dimensiones del cajón.
 - 5 Buzos
 - 1 Jefe de Equipo (organiza la inmersión y se queda en el panel)
 - 2 Buzos sumergidos
 - 2 Buzos reserva equipados
- Topografía
 - 1 Topógrafo para dar la alineación y controlar la posición y asentamientos que se produzcan.



2.3. MANIOBRA DE FONDEO

El fondeo es la operación para apoyar el cajón sobre la banqueta de cimentación con la precisión requerida por el Proyecto y se realiza inundando de manera controlada las celdas mientras se mantiene el cajón a flote.

Los cajones que se utilizan para construir diques verticales pueden alcanzar grandes dimensiones (esloras hasta 67 m, mangas superiores a 30 m, puntales hasta 35 m) y presentan grandes superficies a la acción del viento, la corriente y el oleaje, lo que condiciona el proceso de fondeo, dado que en determinadas fases hay que mantener la situación en planta del cajón con muy pequeñas variaciones.

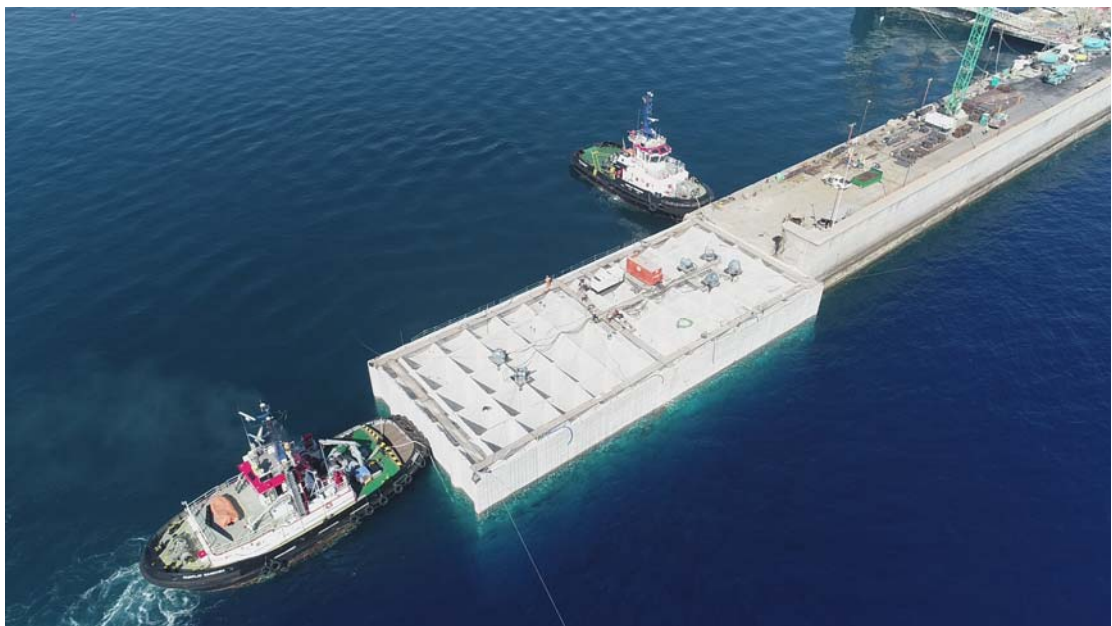


Imagen 18: Fondeo con el mar en calma.

Las acciones que hay que acometer para fondear los cajones son las siguientes:

- Diseño del procedimiento de fondeo:

- Estudio de la transferencia del cajón desde el remolque de altura a las embarcaciones que realizarán el fondeo. Incluirá la retirada de los elementos que han servido para el remolque de altura (cables de remolque, balizas, generadores...), la colocación de los nuevos elementos de amarre y la apertura, retirada o demolición de tapas y/o lonas impermeables, y colocación de la red superior de seguridad que debe ser montada y certificada por técnico competente.

PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN



M^a Vanessa Rodríguez García

- Determinación de la situación y del tipo de los elementos de amarre a instalar en el cajón para fondearlo, en principio cabrestantes hidráulicos.
- Análisis de las comunicaciones existentes entre celdas y/o de la necesidad de establecerlas.
- Lastrado; secuencia de llenado; número, características y situación de las bombas; tiempo de las operaciones y ubicación de las válvulas para el lastrado rápido una vez que el cajón está correctamente apoyado.
- La situación y las características de los anclajes en el fondo marino sobre los cajones ya fondeados o en otras zonas emergidas.
- Las características, situación y formas de colocación y retirada de las defensas que, en su caso, sea necesario colocar para evitar daños en los testers de los cajones.
- Los elementos de seguridad, plataformas, pasarelas, candeleros quitamiedos, luminarias, escalas, etc.
- Los procedimientos de actuación ante posibles emergencias. Formas de comunicarse con remolcadores, Prácticos del Puerto, Capitanía Marítima, Salvamente Marítimo, Autoridad Portuaria, centros sanitarios, cámara de descompresión, etc.
- Afecciones a terceros. Definición de las derrotas en coordinación con la Capitanía Marítima, restricciones a la navegación; limitación de la velocidad de los buques cuya estela pueda afectar al fondeo.
- Comprobaciones previas:
 - Antes de iniciar la operación de fondeo se comprobará que:
 - Los esfuerzos que se producen en los cajones en las distintas fases de lastrado son admisibles.
 - La superficie de la banqueta está convenientemente enrasada y que no se han producido socavaciones ni aterramientos. La comprobación se hará visualmente con buzos o con el auxilio de cámaras submarinas.
 - No existen plásticos, maderas o restos de encofrado bajo la solera del cajón que puedan modificar el coeficiente de rozamiento cajón/banqueta.
 - La orientación del cajón es la correcta. Algunas veces los cajones no son simétricos, y requieren ser colocados en una determinada posición.



- Previsión del clima:

Antes del fondeo de cada cajón se consultará la previsión del clima marítimo para asegurar que las condiciones que se registrarán durante el mismo son admisibles. Concretamente se pondrá especial interés en lo referente a:

- Oleaje en el área de fondeo -período, dirección y altura de ola-, en las doce horas que puede durar un fondeo. Se debe tener en cuenta que la parte de dique vertical ya construida influye de forma muy importante en la agitación en las zonas adyacentes.

- Velocidad y dirección del viento.

- Nieblas.

- Velocidad y dirección de la corriente.

- Altura de la marea. Las bajantes ayudan a acelerar el proceso de fondeo.

A título orientativo se puede considerar que:

- Velocidades del viento superiores a 5 m/s dificultan la operación de fondeo. Reducir el franco-bordo del cajón disminuye la influencia del viento, que aumenta los esfuerzos en anclas y cabrestantes.

- Velocidades de la corriente superiores a 0,5 m/s dificultan el fondeo de los cajones y deben ser tenidas en cuenta al diseñar el proceso. Puede ser conveniente instalar correntímetros para su medición, variando su posición a medida que avanza la construcción del dique. La propia estructura del dique en construcción puede modificar las 0direcciones y velocidades de las corrientes.

- Oleaje. Alturas de ola significante mayores de 1 m y/o períodos superiores a 8 segundos disminuyen la precisión con la que se puede hacer el fondeo, y con altura de ola significante mayor de 1,5 m y/o períodos superiores a 10 segundos los cajones no se pueden fondear.

Por otra parte, determinadas direcciones del oleaje hacen que éste provoque la formación de una ola que recorre el paramento al incidir sobre el dique. Cuando esta ola corredera se desplaza hacia la zona donde se debe fondear, la operación se dificulta de manera extraordinaria.

- Altura de la marea. Las fases y altura de la marea influyen en la velocidad de hundimiento del cajón durante el fondeo y su franco-bordo al tocar fondo. Durante todo el proceso de fondeo el franco-bordo debe ser suficiente para garantizar que no entra agua por acción del oleaje que provocaría el hundimiento incontrolado.

PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN



M^a Vanessa Rodríguez García

- Instalación de elementos auxiliares:

Una vez fondeado el cajón se procederá a desmontar los elementos auxiliares empleados

-cabrestantes, escalas, plataformas, pasarelas, grupos hidráulicos, generadores eléctricos, etc.-. Se revisarán y se instalarán en el siguiente cajón.

La planificación adecuada de estas operaciones reduce el número de equipos necesarios. La forma de realizar estos trabajos está muy condicionada por la disponibilidad o no de muelles.

- Instalación de los anclajes:

Las anclas o bloques de hormigón (muertos) a los que se sujetan los cabrestantes, cuando es necesario, deben ser instalados con suficiente antelación y contruidos, en el caso de los bloques, al menos un mes antes de su colocación.

Los anclajes deben ir provistos de un orinque (cabo que une y sujeta una boya al ancla), de forma que el enganche y el desenganche de los cabrestantes se haga al terminal del cabo que soporta la boya sin necesidad del concurso de buzos.

- Maniobra de fondeo:

La situación del cajón durante el fondeo se determinará a partir de las coordenadas de cuatro hitos situados en las esquinas del cajón, esta operación puede ser monitorizada.

Los movimientos de los cabrestantes permiten situar el cajón en planta.

El lastrado de las distintas celdas, que posibilita hundir el cajón hasta apoyarlo en la banqueta, se realizará manteniendo la horizontalidad del cajón hasta poco antes de tocar fondo, momento en que se lastrará el lado opuesto al cajón anterior, para evitar la alteada y el aquaplaning.

Cuando el cajón se apoya en el fondo, en la posición correcta, se abren las válvulas que permiten la entrada de gran caudal de agua lastrándolo con rapidez para evitar que el oleaje pueda levantarlo del fondo.

- Operaciones finales:

Una vez completado el llenado de las celdas se deben realizar las siguientes operaciones:

- Referenciar topográficamente las cuatro esquinas del cajón, y comprobar que el mismo está dentro de tolerancias.



Imagen 19: Comprobación topográfica de la situación del cajón.

- Retirar los elementos auxiliares de fondeo.
- Colocar el balizamiento en el nuevo cajón que pasa a ser el extremo del dique en construcción.
- Cerrar las válvulas de lastrado para facilitar un eventual reflote del cajón en caso necesario.
- Verificar visualmente con el auxilio de buzos o equipos de filmación la correcta situación de apoyo en la banqueta del cajón fondeado, así como la conservación de la distancia mínima de separación entre las paredes que conforman la junta entre el cajón fondeado y el anterior



3. OBJETO DEL PROCEDIMIENTO

El objeto de este procedimiento es diseñar el conjunto de los sistemas que permitan abordar de forma integral la prevención de riesgos laborales, diseñando la línea recomendable en cada situación potencial de riesgo, para la prevención de accidentes laborales y de otra índole en los trabajos, que a priori puedan detectarse.

Se pretende cumplir con la legislación vigente y eliminar del fondeo de cajones la siniestralidad laboral y la enfermedad profesional.

En el presente procedimiento haremos una breve descripción de los trabajos, unas actuaciones preventivas generales del proceso, los equipos de protección individual y las protecciones colectivas necesarias, pero se centrará con mayor profundidad en los “Trabajos subacuáticos”



4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos a realizar en el presente procedimiento corresponden a las operaciones de fondeo de Cajones de Hormigón.

En este procedimiento se contemplará la evaluación de riesgos de las distintas actividades, valorando su probabilidad, consecuencia y estimación del riesgo. Esta evaluación nos dará la valoración de los riesgos de los trabajos a ejecutar para proceder a su estudio y establecer los pasos a seguir con el fin de eliminar los riesgos o al menos reducirlos.

Una vez finalizada la fabricación del cajón, éste se atracará en una zona de muelle designada para proceder su “vestido”, dicha maniobra comprende la colocación, sobre la parte superior del mismo, de todos los elementos que serán necesarios para la operación de fondeo. Estos elementos a disponer sobre la superficie del cajón serán: cabestrantes hidráulicos, central hidráulica, grupo electrógeno dotado de cuadro auxiliar, pasarelas y bombas de achique/aporte de agua.

Una vez finalizado el proceso de vestido del cajón, se podrá planificar la maniobra de fondeo que dependerá de la predicción meteorológica.

Cuando se decida el comienzo del fondeo se actuará de la siguiente manera:

- Antes de comenzar los trabajos de fondeo, todos los operarios se colocarán el chaleco salvavidas de impacto, chaleco de inflado automático al entrar en contacto con el agua.
- El proceso de remolque desde el punto de atraque hasta la zona de fondeo se realizará mediante remolcadores con apoyo de la embarcación Multicat.
- Mediante medios marítimos se sujeta el cajón con estachas para el remolque hasta la posición de fondeo. Los operarios que realicen esta operación tanto en las embarcaciones auxiliares como en la parte superior del cajón usaran en todo momento chaleco autoinflable.
- Una vez posicionado el cajón se comienza a rellenar el cajón con agua. Para ello, el responsable de la maniobra se situará junto a la centralita. El resto de operarios estarán de apoyo controlando los cabestrantes.



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

- Las celdas se rellenarán de manera simétrica, para evitar movimientos incontrolados o escoras en el cajón.
- Mediante trabajos subacuáticos se retirarán las tapas de las válvulas exteriores del cajón. Estos trabajos se harán siempre atendiendo a la normativa legal de aplicación para este tipo de trabajos teniendo en cuenta el tipo de operación a realizar en función de la profundidad, tiempo de inmersión y tipo de aporte de aire a emplear. El equipo de buceo estará siempre formado por el número mínimo de 5 operarios.
- Con las operaciones indicadas el cajón se irá hundiendo hasta quedar apoyado en la banqueta de enrase ya ejecutada y habiendo completado el llenado de todas las celdas hasta la coronación del cajón.

Una vez finalizado el proceso de llenado del cajón y con este apoyado en firme se da por finalizado el fondeo, a continuación se retirarán todos los equipos situados en la coronación del cajón. El personal abandonará el cajón pasando directamente del mismo a la embarcación Multicat, en todo momento se empleará chaleco salvavidas autoinflable (EFI).



Imagen 20: Chaleco salvavidas autoinflable (EFI) (<https://www.promonautica.com/>)



5. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Caída de personas a distinto nivel (caída al interior de las celdas).
- Caída de personas al mar.
- Caída al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos
- Hidrocuciones
- Electrocciones
- Atrapamientos
- Cortes
- Golpes
- Estrés térmico por calor



6. MEDIDAS PREVENTIVAS

6.1. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

- Se suspenderán los trabajos cuando el estado de la mar así lo aconseje. Para ello se consultará diariamente la previsión meteorológica y el estado del mar. En caso de cambio con respecto a la previsión se suspenderán los trabajos.

Recomendaciones	Altura de ola significativa Hs (m)	Período de pico Tp (seg.)
Fondeo Interior (Bien protegidos)	<1.2 m	<9 seg.
Fondeo Exterior	<1 m	<8 seg.

- El uso de chaleco salvavidas es obligatorio para todo el personal que acceda al cajón a flote.
- Las maniobras de remolque y fondeo se realizarán en días de calma para evitar derivas y colisiones.

6.2. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA MANIOBRA DE REMOLQUE

- Previamente a la maniobra de botadura, se colocarán redes horizontales sobre toda la superficie del cajón en protección de caída a los huecos de las celdas. Esta colocación se realizará en el interior del dique flotante, antes de la botadura, la instalación de estas redes se realizará por personal cualificado y se dispondrá del correspondiente certificado de montaje antes del inicio de los trabajos.
- No se iniciará la colocación de las plataformas de trabajo y pasarelas de circulación, que serán de al menos 0.60 m de ancho y barandilla a 0.50 y 0.90 y rodapié, sobre el cajón hasta que no estén totalmente colocadas las redes



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

horizontales y se haya comprobado su correcto anclaje. Queda terminantemente prohibido transitar por el cajón sin que éste tenga colocada la red de protección.

- Siempre se andará sobre las pasarelas colocadas. Está totalmente prohibido andar por los bordes entre celdas salvo para colocar las pasarelas en cuyo caso se caminará por el borde exterior de mayor ancho haciendo uso de chaleco salvavidas
- Se suspenderán los trabajos cuando el estado de la mar así lo aconseje. Para ello se consultará diariamente la previsión meteorológica y el estado del mar. En caso de cambio con respecto a la previsión se suspenderán los trabajos.
- Los cables de acero para el posicionamiento del cajón van sujetos al mismo a través de estachas que hacen la función de amortiguación y evitan que se parta el cable por efecto del movimiento del mar.

Se comprobará que los cables y estachas se encuentran en buenas condiciones antes de su uso, no presentan cortes, corrosión o suciedad que impidan su correcto funcionamiento.

- El acceso de trabajadores a la coronación del cajón se realizará mediante escalas de gato.

Se debe comprobar antes de cada maniobra de fondeo que las escalas se encuentran en buenas condiciones.

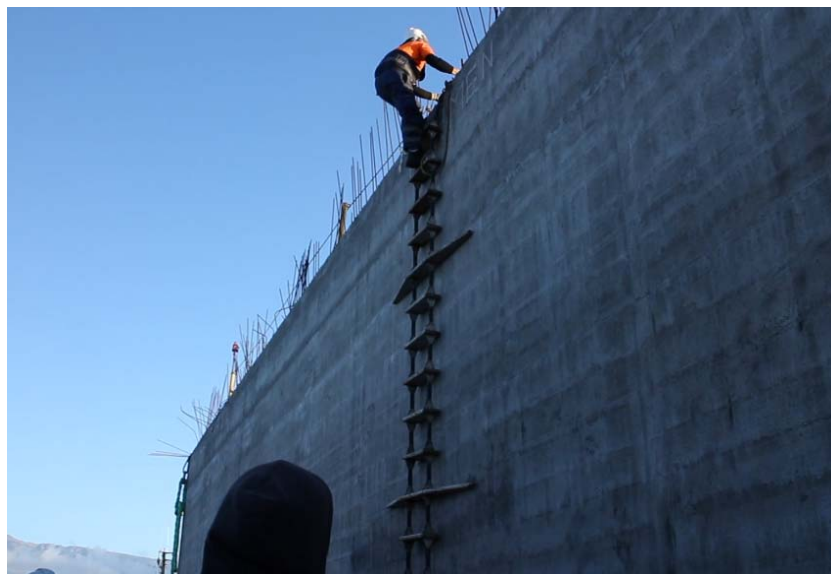


Imagen 21: Escala de acceso al cajón.



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

- El uso de chaleco salvavidas es obligatorio para todo el personal que acceda al cajón.
- Durante el remolque no irá nadie a bordo del cajón.

6.3. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA MANIOBRA DE FONDEO

- Una vez situado el cajón en posición, se fija a muertos y anclas previamente situados, utilizando cabestrantes hidráulicos para su posicionamiento correcto, mientras se inundan las celdas, bajo la dirección del responsable de fondeo.
- Durante la maniobra de fondeo se situará sobre el cajón el responsable de la maniobra junto con su equipo, teniendo la premisa de que el equipo estará compuesto por el mínimo de personas necesario (ver apartado 1.2.6.). Antes del comienzo de los trabajos todos los operarios se colocarán el chaleco salvavidas de impacto, chaleco de inflado automático al entrar en contacto con el agua.
- El responsable de la maniobra se situará en la zona de la centralita y será el encargado de proceder al llenado de celdas de manera simétrica.
- Si durante la maniobra, se observa que se llena una celda antes que su simétrica se regulará el caudal de entrada para equipararlo.
- En la utilización de los cabestrantes se observarán las siguientes medidas de seguridad:
 - o El cable debe estar en perfectas condiciones, sin alambres rotos u oxidados.
 - o En el camino del cable no debe haber personal alguno cuando el cabestrante esté trabajando.
 - o Los empalmes de las mangueras de alimentación dispondrán de anti-latigazo, y los ganchos se mantendrán en buenas condiciones incluido el pestillo. Siempre se debe realizar una comprobación del correcto funcionamiento de todos los elementos antes de ponerlo en carga.
- Se poseerá siempre una embarcación de rescate preparada durante los trabajos la comunicación con la misma se realizará por medio de walkies.



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

- Se poseerán Medios Adecuados para el acceso al interior de las celdas en caso necesario de rescate (Escalas, cestas, etc...) y para la retirada de las válvulas interiores.
- Durante los trabajos estará siempre presente el recurso preventivo, el cual conocerá perfectamente el procedimiento en caso de emergencia y las normas de seguridad que son de obligado cumplimiento durante el trabajo.
- Los buzos accederán a la retirada de las tapas de las válvulas previo al inicio a los trabajos de fondeo. En cualquier caso, los trabajos subacuáticos a realizar cumplirá el procedimiento para trabajos subacuáticos que se tratará con profundidad en el apartado 6.
- Los trabajos relacionados con la instalación eléctrica y su mantenimiento, serán realizados por trabajador autorizado y con la formación suficiente.
- Si durante las maniobras de fondeo, se produjera cualquier imprevisto que afectará a la estabilidad del cajón (aparición de vías de agua en las paredes del mismo por impacto o deterioro, comunicación entre celdas de los cajones, escora por zozobra del mar, etc.), se procederá en primer lugar a estabilizar el cajón, mediante el bombeo-achique de agua conforme a las instrucciones del responsable de la maniobra.

El resto de las operaciones, remolque o fondeo, se paralizará hasta lograr la completa estabilidad del cajón.

Si no se lograra la estabilidad del cajón, de forma que se comprometiera la seguridad del personal implicado en la maniobra, se procedería, siguiendo la orden del responsable de la maniobra, a abandonar el cajón, cortando si fuera necesario los amarres y generando su hundimiento por gravedad.



7. TRABAJOS SUBACUÁTICOS

7.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

1. Riesgos de atrapamientos en trabajos subacuáticos al realizar trabajos cerca o desde embarcaciones en movimiento.
2. Riesgos asociados a la falta de una cámara de descompresión operativa a la que se tenga acceso en caso de accidente.
3. Riesgo de ahogamiento por defectos en el chaleco de flotabilidad.
4. Riesgos asociados a la falta o deficiente mantenimiento de los equipos en el buceo con suministro desde la superficie.
5. Riesgo de que se realicen inmersiones que requieran paradas de descompresión sin botellas de reserva.
6. Riesgos inherentes a una falta de formación por parte de los patronos de las embarcaciones.
7. Riesgos asociados a las profundidades máximas de utilización de los sistemas de buceo en trabajos subacuáticos.
8. Riesgos asociados a un número deficiente de personas para los trabajos de buceo.
9. Riesgos asociados a la sobreexposición al medio hiperbárico.
10. Riesgos asociados a deficiencias en los gases respirados.
11. Riesgos asociados al incumplimiento de las obligaciones para trabajos en medios hiperbáricos.
12. Riesgos asociados a la realización de inmersiones si las condiciones físicas del buceador, del medio o de los equipos no son óptimas.
13. Riesgos asociados a una incorrecta actuación en caso de accidente de buceo.
14. Riesgos asociados a deficiencias en las botellas de gases comprimidos (manipulación, llenado, puesta en servicio, etc.).



15. Riesgos asociados a fallos o deficiencias en el mantenimiento o manejo de las embarcaciones de apoyo.
16. Riesgos asociados a los trabajos de corte y soldadura submarinos.
17. Riesgos asociados a la calidad de los gases respirables y/o equipos suministrados.
18. Riesgos asociados a la realización de inmersiones sin reloj o profundímetro.
19. Riesgos asociados a las actividades subacuáticas en aguas frías
20. Riesgos asociados a trabajos en aguas contaminadas (biológica o químicamente).
21. Riesgos asociados a que no exista un jefe de buceo o a que no tenga los conocimientos adecuados.

7.2. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO

- La empresa de buceo deberá contar con autorización en vigor por parte de la Capitanía Marítima competente en las aguas de operación. En algunas comunidades autónomas puede ser necesaria la autorización por parte de la autoridad competente en materia de pesca y tráfico marítimo.
- Todos los trabajos subacuáticos serán realizados con suministro desde superficie y se realizarán con un equipo mínimo de 5 personas (un jefe de equipo y 4 buzos titulados). En el caso de que la inmersión se realice por parejas no será necesaria la presencia de buzo de emergencia o stand-by.
- Los trabajos subacuáticos en apnea están totalmente prohibidos incluso en casos de emergencia.
- Se realizará el nombramiento de un responsable o jefe de seguridad para todos los trabajos. Estará en posesión del título homologado de Prevención de Riesgos Específicos para el Buceo y Actividades Hiperbáricas Básico (50 h lectivas). El jefe de seguridad no realizará inmersión alguna, este puesto es compatible con el de Recurso Preventivo.
- El buceador de emergencia o stand-by se encontrara plenamente equipado para realizar una inmersión en cuanto se le requiera y no dispondrá de inmersión previa, carente de gas residual.



7.3. MEDIDAS PREVENTIVAS

7.3.1. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES DE BUCEO PROFESIONAL

- El buceo libre, en apnea o autónomo está prohibido para este tipo de trabajos y para las modalidades de buceo profesional.
- La edad mínima para realizar las actividades de buceo según el Real Decreto 550/2020 del 2 de junio, es de 18 años.
- Se realizará el nombramiento de un responsable o jefe de seguridad para todos los trabajos. Estará en posesión del título homologado de Prevención de Riesgos Específicos para el Buceo y Actividades Hiperbáricas Básico (50 h lectivas). El jefe de seguridad no realizará inmersión alguna, este puesto es compatible con el de Recurso Preventivo.
- En el caso de que el Jefe de Seguridad tuviese que bucear, se deberá tener personal del equipo, que tenga la misma titulación, experiencia y reconocimiento por parte de la empresa por escrito.
- Los jefes de equipos deberán disponer del curso de formación sanitario en actividades subacuáticas actualizado (cada 5 años).
- El buceador de emergencia o stand-by se encontrara plenamente equipado para realizar una inmersión en cuanto se le requiera y no dispondrá de inmersión previa, carente de gas residual.
- Embarcación de apoyo a buceadores:
 - Para las modalidades de buceo profesional se dispondrá de una embarcación en superficie, para traslado, recuperación, ayuda y auxilio de los buceadores durante sus inmersiones.
 - En la modalidad de buceo profesional en técnica de suministro de superficie, siempre que se balice la zona de operaciones, no será necesario disponer de embarcación de apoyo a buceadores cuando las operaciones de buceo se realicen con la entrada y salida del agua desde tierra.



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

- Toda embarcación que participe en operaciones de buceo deberá actuar de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes en la Mar, en especial en lo que se refiere al izado de la bandera "Alfa" del Código Internacional de Señales y al uso de luces.
- La dotación de la embarcación estará informada de la duración aproximada de la inmersión y de las medidas adoptadas para el desarrollo de estas.
- El motor de la embarcación permanecerá desembragado o apagado, en atención a las circunstancias de seguridad que aprecie el patrón, cuando los buceadores se sumerjan y cuando estén en superficie.
- Cuando se sepa, o haya evidencia del regreso de los buceadores a superficie, el patrón desembragará o apagará el motor, en atención a las circunstancias de seguridad que aprecie, y no volverá a embragarlo o arrancarlo mientras estos no se encuentren fuera del agua.
- La dotación de la embarcación estará alerta para recoger en el menor tiempo posible a todo buceador que salga a superficie con cualquier tipo de problema.
- Se adoptarán especiales precauciones cuando se bucee desde buques o embarcaciones dotadas de sistema de posicionamiento dinámico.
- En el buceo profesional, la embarcación de seguridad dispondrá, además del botiquín reglamentario, de un sistema de suministro de oxígeno normobárico y de agua u otros líquidos para una correcta hidratación de los buceadores.

Patrones de embarcaciones de apoyo.

El patrón de la embarcación de apoyo deberá contar con la titulación necesaria para su manejo, cumplir con sus funciones como tal y tendrá las siguientes obligaciones específicas:

- a) Impedir que se efectúen maniobras o actividades a bordo que puedan constituir peligro para toda persona relacionada con las operaciones de buceo.
- b) Consultar con el jefe de equipo de buceo antes de la iniciación de las operaciones de buceo y actuar de manera coordinada con este.
- c) Asegurar una perfecta señalización de las operaciones de buceo.



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

- d) Colaborar, personalmente o su tripulación, con los buceadores en el izado de sus equipos a bordo, sus labores de des-equipamiento, así como el estibado de los equipos dentro de la embarcación.
 - e) Permanecer a bordo de la embarcación durante la realización de las operaciones de buceo.
- Cámara hiperbárica:

En el buceo profesional, en relación a las profundidades y a los tiempos de descompresión de la operación, se garantizará el acceso a una cámara hiperbárica en los siguientes términos:

- a) En un plazo máximo de seis horas cuando la actividad de buceo profesional haya tenido lugar a menos de 10 metros de profundidad y con un tiempo de descompresión inferior a 20 minutos.
- b) En un plazo máximo de dos horas cuando la actividad de buceo profesional haya tenido lugar entre 10 y 50 metros de profundidad y con un tiempo de descompresión inferior a 20 minutos.
- c) En el mismo lugar donde se lleve a cabo el buceo profesional cuando se realicen trabajos a más de 50 metros de profundidad o cuando se planifiquen inmersiones con un tiempo de descompresión de 20 o más minutos.

La cámara hiperbárica deberá cumplir los estándares de seguridad exigidos para su comercialización por la normativa aplicable.

La cámara hiperbárica será operada por personal cualificado.



Imagen 22: Cámara hiperbárica (www.oxigenarte.es/)

- Suministro simultáneo de oxígeno normobárico

En el buceo profesional se dispondrá de oxígeno normobárico en el lugar de trabajo para el suministro simultáneo de los buceadores que así lo requieran.

- Profundidad:

El buceo profesional en técnica de autónomo tendrá como límite de profundidad los 50 metros.

- Tiempos máximos de exposición:

1. La exposición máxima diaria al medio hiperbárico no excederá de 180 minutos, incluidas la fase de compresión, la de estancia en el fondo y la de descompresión, tiempo que podrá incrementarse hasta los 300 minutos si todas las inmersiones fueran inferiores a 10 metros.
2. En caso de realizarse inmersiones sucesivas en la jornada, estas se computarán en el tiempo total permitido.



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

3. Solo se podrán planificar paradas de descompresión en las inmersiones inferiores a 30 metros y la duración máxima de dichas paradas no podrá exceder de 15 minutos.
- Será obligatorio disponer de un sistema o procedimiento de izado o recuperación del buzo operativo “in situ” mediante arnés de seguridad diseñado para ese efecto. Este dispositivo podrá estar ubicado en el muelle o paramento vertical o bien en la embarcación de apoyo, siempre que esta pueda acceder al buzo con facilidad.
 - Todas las inmersiones para trabajos submarinos se efectuarán de acuerdo a lo especificado en las técnicas de buceo profesional.
 - Los buceadores dispondrán de la titulación correspondiente, de acuerdo con la profundidad y el trabajo a realizar, según la normativa vigente.
 - Los submarinistas acreditarán la formación para estos trabajos y tendrán los reconocimientos médicos en vigor.
 - Se respetará escrupulosamente el tiempo máximo de estancia bajo el agua.
 - Se respetarán escrupulosamente las normas de inmersión y se dispondrá de un equipo en perfecto estado y debidamente revisado y controlado. Se controlará la calidad del aire embotellado.
 - Queda prohibida toda actividad con mal tiempo y mar agitado.
 - Todos los equipos serán revisados a diario y se llevará el control reglamentario de los mismos.
 - Todas las inmersiones se realizarán con bandera alfa izada y visible al menos a 25 metros.



Imagen 23: Bandera alfa (www.depositohidrografico.com)

PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN



M^a Vanessa Rodríguez García

- Si fuera necesario por la profundidad o tiempo de inmersión, se dispondrá, según normativa, de una cámara de descompresión y de una persona responsable del manejo de la misma.
- Todo el material utilizado estará debidamente verificado y comprobado y las maniobras se realizarán de forma lenta y sin brusquedades. Mientras se produce el desplazamiento de la carga, el buzo no permanecerá debajo de su posible trayectoria. Existirá una buena comunicación entre el personal de superficie y el que está bajo el agua. En caso de duda se suspenderán los movimientos hasta cerciorarse de que no implican riesgos para el buzo. Mientras los materiales transportados no estén bien asentados en sus destinos, el buzo no efectuará trabajos ni comprobaciones en sus proximidades en previsión de que se puedan producir corrimientos o asentamientos bruscos de los mismos con el consiguiente atrapamiento.
- Exposición al medio hiperbárico y gestión de la descompresión:
 - Todas las inmersiones deben ser planificadas con un sistema que permita controlar la saturación del gas inerte acumulado en el organismo y que prevengan la aparición de patologías descompresivas.
 - Para planificar y ejecutar la actividad se tomarán en consideración la información que proporcionen las tablas de descompresión y las computadoras como criterios orientativos, los factores fisiológicos de los buceadores, los perfiles de buceo y las condiciones ambientales.
 - El control de la descompresión de un buceador durante inmersiones sucesivas y continuadas se llevará a cabo con el mismo sistema, ya sea mediante el uso de tablas de descompresión o del mismo ordenador de buceo.
- Gases respirados:
 - Los gases o mezclas respirables utilizadas en el curso de una intervención en el medio hiperbárico habrán de ser las adecuadas al tipo de inmersión que se pretenda realizar. La presión y porcentajes de los gases se ajustarán a las previsiones del anexo II del RD 550/2020.

PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN



M^a Vanessa Rodríguez García

- En los desplazamientos por la superficie se tendrá especial atención al estado del piso que, por sus características y por estar mojado, ofrece casi siempre un estado que favorece el deslizamiento.
- No se efectuarán movimientos bruscos y se pedirá ayuda cuando sea necesario a otro compañero para el manejo de los equipos.
- Liberar la zona de trabajo de obstrucciones (redes, mallas). Dotar al buzo de cuchillo o tijera para liberarse de posibles enredos.
- Ascenso respetando los tiempos de permanencia y duración correcta de las paradas predeterminadas durante el ascenso para evitar los síntomas debidos a la descompresión que van desde síntomas dérmicos o dolores articulares hasta cerebrales pasando por dificultades en la respiración.
- Efectuar correctamente la operación de Valsalva, con la misma, se compensa la presión interna del cuerpo (igual a la atmosférica) a la presión ejercida por la columna de agua a la profundidad en la que se encuentra el buzo. Se realiza tapando la salida del aire por la boca y nariz e intentando espirar con fuerza.
- Profilaxis médica contra la otitis externa y enfriamiento. Observación estricta de las tablas de descompresión apropiadas. Conocimiento de las tablas de descompresión.
- Se usará un traje totalmente estanco y ninguna parte del cuerpo del buceador estará en contacto con aguas contaminadas (en caso de que estuviera contaminada por circunstancias puntuales). Si es posible, la máscara y el traje tendrán una sobrepresión con respecto al exterior para evitar entradas de agua.
- En caso que se detecte falta de estanqueidad en el traje o elementos auxiliares, se abortará la inmersión.
- Los esfuerzos que se realicen deberán ser moderados y progresivos cesando de inmediato en la actividad al menor síntoma de ahogo. Cuando la respiración se haga difícil se abrirá la reserva sin demora.
- Para el buceo en aguas frías se empleará personal y material especializado.

PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN



M^a Vanessa Rodríguez García

- Todo el que trabaje en aguas frías debe poder reconocer, tanto en sí mismo como en sus compañeros, los primeros síntomas de hipotermia. En este caso se abortará de inmediato la inmersión y se procederá al tratamiento y evacuación del buceador afectado, tal y como se indica en el plan de emergencias y evacuación de la obra.
- Se dispondrá en la zona de trabajo de un botiquín de urgencia que contenga al menos: agua sin gas, aspirinas, un vasodilatador, un equipo de oxígeno de alta concentración y caudal suficiente para conseguir una concentración del 100% y material para cortar hemorragias.
- La dotación de la embarcación estará alerta para recoger, en el menor tiempo posible, a un buceador que saliera a superficie con cualquier problema.
- El jefe de equipo y todos los componentes del grupo tienen que saber reconocer los síntomas de un accidente de descompresión.
- Durante el transporte del accidentado, éste deberá permanecer acostado, caliente y respirando oxígeno a la más alta concentración posible.

7.3.2. MEDIDAS PARA EL TRABAJO CON SUMINISTRO DESDE SUPERFICIE

- Profundidad máxima.
 1. En el buceo profesional en técnica de suministro en superficie la profundidad máxima será:
 - a. Con aire o nitrox hasta 50 metros de profundidad.
 - b. Con mezclas ternarias trimix y binarias heliox, hasta 75 metros de profundidad, con las tablas de descompresión adecuadas.
 2. No se realizarán inmersiones a más de 50 metros de profundidad sin una plataforma de acceso y recuperación de buceadores, que permita estabilizar las profundidades de las paradas de descompresión con precisión, que tendrá los siguientes requisitos:
 - a. Tendrá capacidad de albergar al menos dos buceadores.
 - b. Estará diseñada para prevenir el giro y balance, y evitar que el buceador caiga.



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

- c. Deberá estar equipada con un dispositivo de protección sobre la cabeza y asideros.
- Tiempos máximos de exposición.
 - La exposición máxima diaria al medio hiperbárico no excederá de 180 minutos, salvo lo dispuesto en el apartado 2. Este tiempo incluirá la fase de compresión, estancia en el fondo y la descompresión. En caso de realizarse inmersiones sucesivas en la jornada, estas se computarán en el tiempo total permitido y no podrán exceder del mismo.
 - Excepcionalmente, en el caso de inmersiones a menos de 10 metros, y siempre de que no se supere esta profundidad en toda la jornada, la exposición máxima diaria al medio hiperbárico podrá exceder de 180 minutos, con un tiempo máximo de 300.
- En profundidades menores a ocho metros el personal mínimo de buceo podrá ser de tres miembros, que serán un jefe de equipo, un buceador en el agua y un ayudante del buceador, que controlará el umbilical en todo momento. Para estas operaciones se deberán respetar las siguientes limitaciones:
 - a. No podrán realizarse inmersiones nocturnas.
 - b. No podrán realizarse operaciones de obra hidráulica, salvamento y reflotamiento.
 - c. No podrán realizarse inmersiones donde el control de la misma no esté en tierra.
 - d. No podrán realizarse operaciones en obra viva de embarcaciones, artefactos flotantes o plataformas de eslora mayor 14 metros.
 - e. No podrán realizarse inmersiones que se realicen próximas a aspiraciones que puedan atrapar al buceador.
 - f. No podrán realizarse inmersiones con riesgo de atrapamiento.



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

- g. No podrán realizarse inmersiones en entornos donde se encuentre operando embarcaciones o maquinarias, o se estén llevando a cabo movimientos de carga suspendida próximos a la zona de buceo.
- h. No podrán realizarse inmersiones en espacios confinados.
- i. No podrán realizarse inmersiones donde no esté libre el ascenso directo a superficie.
- j. Únicamente podrán realizarse trabajos con herramientas manuales o autónomas, cuya unidad de potencia no se encuentre en superficie

Dependiendo de la valoración de riesgos del trabajo a realizar, en el plan de inmersión podrá incrementarse el personal mínimo de la operación de que se trate.

Se requerirá personal adicional para operar otros equipos necesarios para la inmersión.

El equipamiento mínimo para el buceo profesional en técnica de suministro en superficie estará constituido por los elementos que se detallan en el apartado 2.2 del anexo III del R.D.550/2020.

- Constará de un cuadro de distribución de gases para al menos dos buceadores, con un sistema principal de suministro respirable y al menos otro de reserva, batería de botellas industriales, en el que se controle la presión de la batería o suministro principal, la presión enviada al buceador, además de su regulación, la profundidad del buceador y un sistema para pasar inmediatamente a la batería de emergencia.
- Umbilicales fabricados y homologados para uso específico de buceo. La manguera de suministro principal tendrá un diámetro interior de al menos 10 mm. Constarán de un cable para el sistema de control de la profundidad, un cabo que soporte los tirones o esfuerzos realizados por el buceador
- Existirá una buena comunicación entre el personal de superficie y el que está bajo el agua, empleando para ello máscaras faciales con comunicación en aquellos trabajos que requieran comunicación/ coordinación con el exterior.
- Todas las inmersiones serán monitorizadas, grabadas, con una cámara de video para cada buceador en inmersión y el stand-by. Estas monitorizaciones deberán ser guardadas al menos durante 15 días. En caso de que durante la grabación se produzca algún accidente o



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

incidente los registros deberán ser guardados hasta que sea autorizada su eliminación por parte de la Autoridad competente.

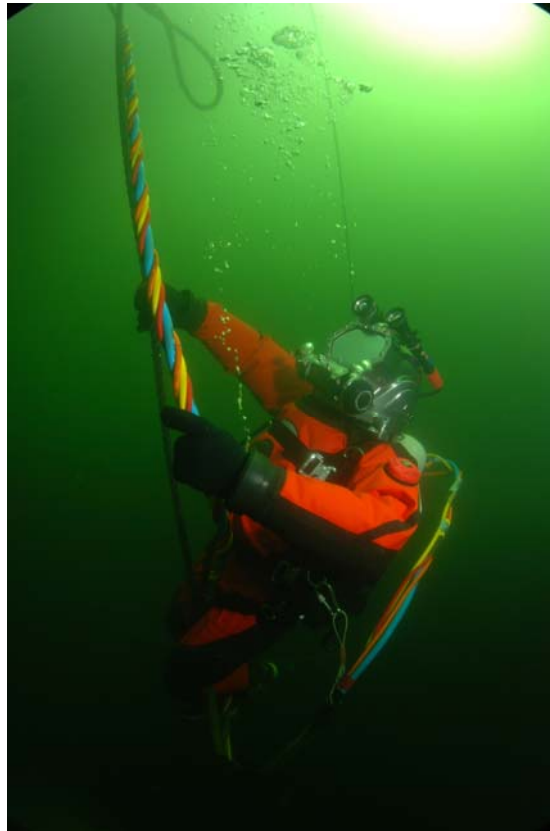


Imagen 24: Detalle buzo con suministro desde superficie (www.probuceo.com)

7.3.2.1. EQUIPAMIENTO MÍNIMO PARA EL BUCEO PROFESIONAL CON LA TÉCNICA DE SUMINISTRO EN SUPERFICIE

- a. Cuadro de distribución de gases, constarán como mínimo de:
 1. Entrada para suministro principal.
 2. Entrada de reserva independiente a la principal.
 3. Manómetros de presión de entrada y salida.
 4. Dispositivo de regulación de la presión de salida.
 5. Válvula para pasar a suministro de reserva.
- b. Sistema indicador de profundidad del buceador.

PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN



M^a Vanessa Rodríguez García

c. Umbilical, que constará como mínimo de:

1. Manguera suministro de gases.
2. Sistema de comunicaciones por cable o inalámbrico entre el buceador y superficie.
3. Manguera o cable para el control de la profundidad.
4. Elementos que soporten los tirones o esfuerzos realizados por el buceador y que permitan sacar al buceador fuera del agua.

d. Comunicaciones, que constará como mínimo de:

1. Línea de comunicación buceador-superficie, superficie-buceador y buceador-buceador.
2. Sistema de alimentación eléctrica de emergencia además del principal.
3. Sistema con capacidad de registro de comunicaciones y que permita conservarlas durante al menos 48 horas.

e. Los buceadores dispondrán como mínimo de:

1. Máscara facial, mascarón o casco, equipado con comunicaciones y válvula anti-retorno.
2. Protección térmica ante las condiciones del trabajo.
3. Arnés de seguridad.
4. Botella de emergencia que garantice el suministro de gas para la salida a superficie del buceador.
5. Lastrado suficiente.
6. Guantes de trabajo.
7. Aletas o botas.
8. Dispositivo de corte.

f. En caso de utilización de heliox, se dispondrá de un sistema redundante de calefacción para los buceadores y traje de agua caliente.



7.3.3. MEDIDAS PARA EL TRABAJO CON CAMPANA HÚMEDA

Por campana húmeda se entenderá aquel dispositivo sumergible, unido a la superficie por un cable, que lleva una burbuja de mezcla respirable que permite mantener parte del cuerpo del buceador en seco y constituye un abrigo en las paradas de descompresión. A través de la campana húmeda debe poderse enviar suministro de mezcla de fondo y de descompresión desde superficie, así como disponer de un sistema de suministro de emergencia en la propia campana.

La campana húmeda debe tener comunicaciones, sistemas de control del porcentaje de oxígeno en la burbuja y de los parámetros que afectan a los buceadores. Dispondrá de un sistema de vaciado de agua de la burbuja.

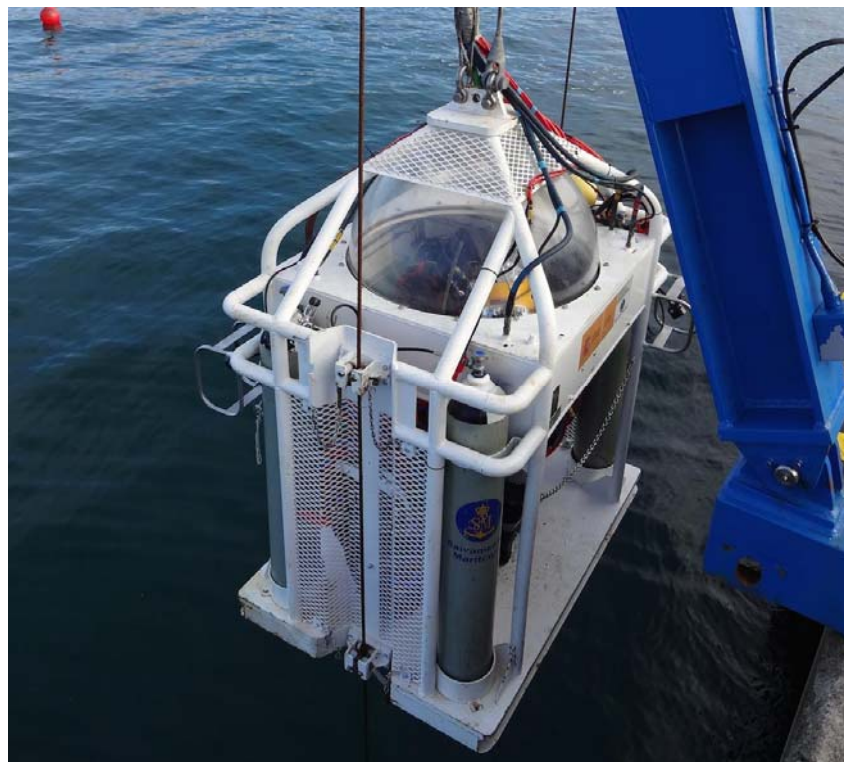


Imagen 25: Campana húmeda (<http://www.salvamentomaritimo.es/>)

- Profundidad máxima.

La profundidad máxima en el buceo profesional en técnica de campana húmeda será:

- a. Con aire o nitrox hasta 50 metros de profundidad.
- b. Con mezclas ternarias de tremix y binarias heliox, hasta 90 metros de profundidad, con las tablas de descompresión adecuadas.

PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN



M^a Vanessa Rodríguez García

- Tiempos máximos de exposición.

La exposición máxima diaria al medio hiperbárico no podrá exceder de 300 minutos y además el tiempo diario de descompresión deberá ser inferior a 200 minutos.

En el caso de buceo con heliox o trimix, no se podrán hacer inmersiones sucesivas ni continuadas en un plazo inferior a 24 horas.

- Personal mínimo.

El personal mínimo de buceo, será de seis miembros: un jefe de equipo que atenderá el cuadro de distribución de gases, pudiendo designar una persona capacitada para ello, además de las funciones propias de su cometido; dos buceadores, un buceador de seguridad, un operador del umbilical de la campana y un operador de los mandos de arriado e izado de la campana.

- Dependiendo de la valoración de riesgos del trabajo a realizar, en el plan de inmersión se podrá incrementar el personal mínimo de la operación de que se trate.

- Se requerirá personal adicional para operar otros equipos necesarios para la inmersión, tales como sistema de calefacción o maquinaria, entre otros.

- Equipamiento mínimo.

El equipamiento mínimo para el buceo profesional en técnica de campana húmeda será el mismo que el que se requiere para la modalidad de buceo profesional en técnica de suministro de superficie.

La campana húmeda deberá cumplir los siguientes requisitos:

- a. Estará dotada de un sistema de lanzamiento y recuperación que permita estabilizar con precisión suficiente las profundidades de las paradas descompresión.
- b. Tendrá capacidad de albergar al menos dos buceadores.
- c. Estará diseñada para prevenir el giro y balance, y evitar que el buceador caiga fuera de la cesta.
- d. Deberá estar equipada con un domo o cúpula superior y asideros.
- e. Habrá de estar equipada con una reserva de gas que permita la presurización y la evacuación del agua del domo o cúpula con la mezcla respirable de fondo. Esta reserva de gas se manipulará desde el interior de la campana a requerimiento de los buceadores.



- f. Deberá tener un sistema de botellas de reserva de mezcla de fondo para suministro a los buzos.
- g. Estará dotada con un sistema de control de los parámetros de los buceadores, así como de control del porcentaje de oxígeno en el habitáculo en seco.

El modo de utilización será el siguiente:

1. El buceador de seguridad tendrá como mínimo capacidad de dar auxilio a los buceadores durante la descompresión.
2. En caso de utilización de heliox, se dispondrá de un sistema redundante de calefacción para los buceadores, así como de un traje de agua caliente.
3. Es obligatorio que los buceadores intervengan con equipo con suministro desde la superficie, con umbilicales que partan de la campana.

7.3.4. MEDIDAS PARA EL TRABAJO CON CAMPANA SECA A INTERVENCIÓN

- Profundidad máxima.

La profundidad máxima para el buceo profesional en la campana seca a intervención será:

- a. Con aire o nitrox hasta 50 metros de profundidad.
- b. Con mezclas ternarias trimix y binarias heliox, hasta la profundidad máxima que permitan las tablas de descompresión.

- Tiempos máximos de exposición:

En el buceo profesional en técnica de campana seca a intervención la exposición máxima diaria no podrá exceder de 300 minutos y además el tiempo diario de descompresión deberá ser inferior a 200 minutos.

En el caso de buceo con heliox o trimix, no se podrán hacer inmersiones sucesivas ni continuadas en un plazo inferior a 24 horas.



- Personal mínimo:

El equipo mínimo de buceo estará integrado por un jefe de equipo, dos buceadores, un buceador de seguridad, un ayudante para los buceadores y tantas personas como requiera el perfecto funcionamiento del complejo utilizado, a recomendación del fabricante.

- Equipamiento mínimo:

El equipamiento mínimo para el buceo profesional en técnica de campana seca a intervención será el que determine el fabricante.



Imagen 26: Campana seca (https://es.wikipedia.org/wiki/Campana_de_buceo)

7.3.5. MEDIDAS PARA EL TRABAJO EN SATURACIÓN

El buceo a saturación es aquel en el que se lleva a cabo una incursión en medio hiperbárico cuya exposición provoca la total saturación de gas inerte en los tejidos del buceador.

PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN



M^a Vanessa Rodríguez García

- Profundidad máxima:

La profundidad máxima para el buceo profesional en saturación será la que permitan las tablas de descompresión, los procedimientos de buceo y las características del equipo.

- Tiempos máximos de exposición:

La duración máxima de una exposición hiperbárica a saturación, contada desde que se deja la presión atmosférica hasta que se retorna a la misma, no podrá ser superior a treinta días.

El número máximo de días que un trabajador puede estar en saturación, desde que se deja la presión atmosférica hasta que se retorna a la misma presión atmosférica en el período de un año, es de 100.

El intervalo entre dos saturaciones para un mismo trabajador, debe ser al menos de la misma duración que la saturación anterior, desde que se deja la presión atmosférica hasta que se retorna a la misma.

- Personal mínimo:

El personal mínimo para el buceo profesional en saturación será de un jefe de equipo, dos buceadores, un buceador de seguridad, un ayudante para los buceadores y tantas personas como requiera el perfecto funcionamiento del complejo utilizado, siguiendo la recomendación del fabricante.

- Equipamiento mínimo:

El equipamiento mínimo para el buceo profesional en saturación será el que determine el fabricante.

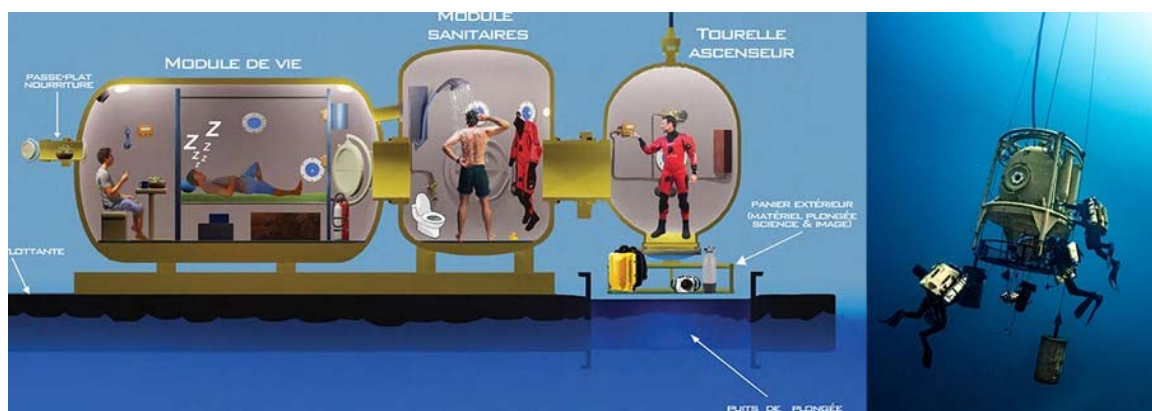


Imagen 27: Buceo a saturación (<https://www.subaquaticamagazine.es/>)



7.4. EVALUACIÓN DE RIESGOS

La evaluación de riesgos es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar o no, medidas correctoras y/o preventivas y, en su caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

Por tanto, se debe realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta, con carácter general, la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlos. Igual evaluación se realizará con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

La evaluación inicial de los riesgos será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

7.4.1. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

A partir de la información obtenida sobre la organización, características y complejidad del trabajo, sobre las materias primas y los equipos de trabajo existentes en la empresa, se procederá a:

- la determinación de los elementos peligrosos;
- la identificación de los trabajadores expuestos a los mismos;
- la valoración del riesgo existente en función de criterios objetivos, según los conocimientos técnicos existentes, o consensuados con los trabajadores, de manera que se pueda llegar a una conclusión sobre la necesidad de evitar o controlar y reducir el riesgo.

La evaluación de riesgos se realizará mediante la apreciación directa o bien, mediante las mediciones y cuantificaciones que sean necesarias para valorar la situación de riesgo. En cualquier caso, si existiera normativa específica de aplicación, el procedimiento de la evaluación se ajustará a las condiciones concretas establecidas en la misma.

Durante el proceso de la evaluación de los riesgos se potenciarán las informaciones y opiniones de los trabajadores, en lo que se refiere a la existencia de fuentes de daño y a las medidas de control más adecuadas para eliminar y controlar los posibles daños que pudieran provocar dichas fuentes, ya que la



experiencia profesional de los trabajadores les hace poseer información privilegiada sobre los riesgos y sus medidas preventivas.

No obstante, es el empresario, como último responsable en materia preventiva el que debe optar, en caso de no llegarse a acuerdo con los trabajadores, por la selección del método de evaluación que considere más adecuado.

Para la evaluación los riesgos que son causa del mayor número de accidentes laborales, al no existir ni legislaciones ni normas técnicas que incluyan algún método general o específico para su evaluación, se utilizará el método de evaluación de riesgos diseñado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), basado en la valoración de dos parámetros:

- La **probabilidad** de ocurrencia del daño, categorizada en tres niveles:
 - a) **Alta**, cuando el daño es probable que ocurra siempre o casi siempre, o lo que es lo mismo, el daño se produce en todas y casi todas las ocasiones.
 - b) **Media**, cuando lo más normal es que el daño se manifieste o produzca sólo en algunas ocasiones.
 - c) **Baja**, cuando lo más normal es que el daño se manifieste o produzca nada más que en contadas ocasiones.
- Las **consecuencias** o la potencial severidad del daño, en el caso de que este ocurriera, distribuidas en tres niveles, en función de aspectos tales como la parte o partes del cuerpo que pueden ser dañadas y la importancia del daño:
 - a) **Ligeramente dañino** (daños superficiales del tipo de cortes ligeros y pequeñas magulladuras, irritación de los ojos por polvo, ligeros deslumbramientos, etc.; molestias e irritaciones como por ejemplo dolor de cabeza, discomfort).
 - b) **Dañino** (laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores; hipoacusia, dermatitis, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad conducente a una incapacidad menor.)
 - c) **Extremadamente dañino** (amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales; cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.)



Para su aplicación, se recogerá toda la información disponible respecto a las condiciones de realización del trabajo, no sólo desde el punto de vista técnico sino también desde el punto de vista preventivo, y posteriormente, a partir de la identificación de los peligros y estimación de los riesgos, se calculará la severidad y la probabilidad de que se pudiera producir el daño, de acuerdo a los criterios de categorización del riesgo establecidos.

En la matriz de riesgo nos permite estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

		Niveles de riesgo		
		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	RIESGO TRIVIAL T	RIESGO TOLERABLE TO	RIESGO MODERADO MO
	Media M	RIESGO TOLERABLE TO	RIESGO MODERADO MO	RIESGO IMPORTANTE I
	Alta A	RIESGO MODERADO MO	RIESGO IMPORTANTE I	RIESGO INTOLERABLE IN

Tabla 1: Matriz de riesgo

Los niveles de riesgos indicados en la tabla anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Tabla 2: Acciones y temporalizaciones en función del riesgo (www.insst.es)



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos						
FECHA: FEB-2.023						
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
1	Riesgos de atrapamientos en trabajos subacuáticos al realizar trabajos cerca o desde embarcaciones en movimiento.	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente	No se deben efectuar intervenciones en medios hiperbáricos subacuáticos en embarcaciones en movimiento, a excepción de las operaciones de búsqueda con buceador remolcado. En este caso, la embarcación se pondrá en movimiento cuando el buceador se encuentre fuera del alcance de los efectos de la unidad de propulsión del buque. Se tomarán especiales precauciones cuando se bucee desde embarcaciones dotadas de sistema de posicionamiento dinámico.	B	D	TO
2	Riesgos asociados a la falta de una cámara de descompresión operativa a la que se tenga acceso en caso de accidente.	Personal experimentado	En ningún caso se deben realizar operaciones de buceo, sin tener garantizada una cámara multiplaza de descompresión "operativa", que haga posible el tratamiento adecuado en caso de accidente, a la que puedan tener acceso las personas que se sometan a un medio hiperbárico, en un plazo máximo de 2 horas desde que éste se produzca por cualquier medio de transporte.	B	D	TO



EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos						
FECHA: FEB-2.023						
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/MI/IN	
3	Riesgo de ahogamiento por defectos en el chaleco de flotabilidad.	Personal experimentado	Para evitar el riesgo de ahogamiento, sería recomendable que no se realizara ninguna inmersión con equipo autónomo sin utilizar el chaleco compensador de flotabilidad provisto de una válvula de seguridad automática y de un sistema de inflado doble, por medio de un botellín o latiguillo y mediante una boquilla de inflado, debiendo poder ser controlado a voluntad del usuario.	B	D	TO
4	Riesgos asociados a la falta o deficiente mantenimiento de los equipos en el buceo con suministro desde la superficie.	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente	Para evitar cualquier pérdida de seguridad, en las labores de buceo con suministro desde la superficie el equipamiento mínimo debe ser: * Un cuadro distribución de gases para al menos dos buceadores, con un sistema de alimentación principal de suministro respirable y al menos otro de reserva, batería de botellas industriales, en el que se controle la presión de la batería o suministro principal, la presión enviada al buceador, además de su regulación, la profundidad del buceador y un sistema para pasar inmediatamente a la batería de emergencia. * Umbilicales, cuyas características técnicas serán: · Estarán fabricados y homologados para uso específico del buceo.	B	D	TO



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos					FECHA: FEB-2.023	
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
4	Riesgos asociados a la falta o deficiente mantenimiento de los equipos en el buceo con suministro desde la superficie.	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente	<ul style="list-style-type: none"> · Estarán formados por una manguera de suministro principal de al menos 20 mm de diámetro interior. Constará de cable de comunicaciones, un tubo para el neumo o sistema de control de la profundidad, un cabo que soporte los tirones o esfuerzos realizados por el buceador (que podrá ser sustituido por una malleta de material resistente, o por los propios componentes, si así lo certifica el fabricante). · Los componentes estarán unidos con cinta de alta resistencia cada 50 cm. En caso de venir fabricado todo el sistema, no será necesario, y en todo caso lo indicará el fabricante. · Tendrá la flotabilidad adecuada. · En caso de intervenciones desde la superficie, su longitud total será al menos un 50% superior a la profundidad de trabajo. * Comunicaciones: <ul style="list-style-type: none"> · Serán por telefonía por cable. · Tendrá línea de comunicación buceador-superficie, superficie-buceador y buceador-buceador. · Tendrá un sistema de alimentación eléctrica de emergencia además del principal. 	B	D	TO



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos						
FECHA: FEB-2.023						
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
4	Riesgos asociados a la falta o deficiente mantenimiento de los equipos en el buceo con suministro desde la superficie.	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente	<ul style="list-style-type: none"> ·La máscara o el casco, deben ir equipadas de una válvula antirretroceso o tener un pequeño distribuidor equipado con ella. ·Debe llevar traje seco de volumen variable o constante. ·Debe llevar un arnés de seguridad. ·Una botella de emergencia según la normativa. ·Lastrado suficiente. ·Guantes de trabajo. ·Aletas o botas con plancha de protección. ·Cuchillo. ·En caso de utilizar mezclas que contengan helio como único gas inerte, o la temperatura del lugar de trabajo lo requiera, se utilizará traje de agua caliente. 	B	D	TO
5	Riesgos asociados a la falta de documentación necesaria para la realización de actividades subacuáticas.	Buceadores profesionales y en posesión de la titulación correspondiente.	Para el uso de las aguas jurisdiccionales españolas, en actividades subacuáticas, será necesario la presentación de un seguro que cubra los posibles riesgos que pueda generar esta actividad, avalado con la acreditación documental de encontrarse en posesión de la titulación requerida para la actividad que desempeñe, con excepción de las operacines realizadas por los militares. Los extranjeros deberán aportar el correspondiente seguro y una titulación, expedida en su país de origen.	B	LD	T



EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos					FECHA: FEB-2.023	
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
6	Riesgo de que se realicen inmersiones que requieran paradas de descompresión sin botellas de reserva.	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente.	No se deben realizar inmersiones que requieran paradas de descompresión con equipos autónomos, si no se disponen de botellas de reserva. En el caso de buceo con suministro de superficie, se debe tener una batería de mezcla respirable además del suministro principal.	B	D	TO
7	Riesgos inherentes a una falta de formación por parte de los patrones de las embarcaciones.	Personal experimentado.	Será obligatorio para el patrón de la embarcación desde la que se efectúen o hayan de efectuarse operaciones de buceo, lo siguiente: -Impedir que se efectúen maniobras o actividades a bordo del buque o embarcación que puedan constituir peligro para cualquier persona relacionada con las operaciones de buceo y consultar con el jefe de equipo antes de la iniciación de aquellas operaciones o actividades y situaciones que puedan afectar. -Asegurar una perfecta señalización de las operaciones de buceo en curso mediante las banderas, luces y otros elementos de aviso reglamentarios.	B	D	TO



EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos				FECHA: FEB-2.023		
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
8	Riesgos asociados a las profundidades máximas de utilización de los sistemas de buceo en trabajos subacuáticos.	Buceadores profesionales y en posesión de la titulación correspondiente.	<p>Para evitar cualquier pérdida de seguridad, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones en cuanto a profundidades máximas:</p> <p>* Buceo autónomo: ·Con aire, hasta 50 m de profundidad, limitado a inmersiones cuya suma del tiempo de las paradas de descompresión no supere los 15 minutos. ·Con mezclas, según las limitaciones que establezca el fabricante del equipo.</p> <p>* Buceo con suministro desde superficie: ·Con aire hasta 60 m de profundidad, con los límites que marca la legislación. ·Con mezclas ternarias (He/N/ox) y binarias (He/ox), hasta 90 m de profundidad, con las tablas de descompresión adecuadas.</p> <p>* Con campana húmeda de buceo: ·Con aire hasta 60 m, con los límites que marca la legislación. ·Con mezclas ternarias (He/N/ox) y binarias (He/ox), hasta 90 m de profundidad, con las tablas de descompresión adecuadas.</p>	B	D	TO



EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos				FECHA: FEB-2.023		
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
8	Riesgos asociados a la profundidades máximas de utilización de los sistemas de buceo en trabajos subacuáticos.	Buceadores profesionales y en posesión de la titulación correspondiente.	<p>-Debe constar con sistema que permita estabilizar las profundidades de las paradas con una precisión de 0,05 bares</p> <p>* Con torreta de inmersión:</p> <p>- Con aire hasta 60 m, con los límites que marca la legislación.</p> <p>-Con mezclas ternarias (He/N/ox) y binarias (He/ox), la torreta será de utilización obligatoria a partir de 90 m, hasta profundidad máxima que permitan las tablas de descompresión adecuadas.</p> <p>- Debe constar con sistema que permita estabilizar las profundidades de las paradas con una precisión de 0,05 bares</p> <p>* Complejo de saturación:</p> <p>-Hasta una profundidad máxima de 300 m. Profundidades mayores tendrán que ser autorizadas de manera expresa.</p> <p>-Todo complejo de saturación deberá estar en buen uso y manipulado por personal correctamente cualificado.</p>	B	D	TO



EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos					FECHA: FEB-2.023	
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
9	Riesgos asociados a un número deficiente de personas para los trabajos de buceo.	Existencia de un jefe de equipo asistiendo desde la superficie y atendiendo al suministro de gases y de otra persona controlando el umbilical.	<p>Para evitar cualquier pérdida de seguridad en cuanto al número de personas en operaciones de buceo es recomendable:</p> <p>·Para el buceo autónomo será necesario un jefe de equipo, dos buceadores y un buceador de socorro, preparado para intervenir en todo momento. En caso de emergencia o extrema necesidad podrá bajar uno solo, amarrado por un cabo guía que sostendrá un ayudante en la superficie.</p> <p>·Buceo con suministro desde superficie será necesario un jefe de equipo que atenderá el cuadro de distribución de gases además de las funciones encomendadas, pudiendo designar a otra persona capacitada para ello; un buceador, un buceador de socorro (en caso de buceador dos, éste no será necesario), y un ayudante por cada buceador, que controlará el umbilical en todo momento.</p>	B	D	TO



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos					FECHA: FEB-2.023	
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
9	Riesgos asociados a un número deficiente de personas para los trabajos de buceo.	Existencia de un jefe de equipo asistiendo desde la superficie y atendiendo al suministro de gases y de otra persona controlando el umbilical.	<ul style="list-style-type: none"> En caso de campana húmeda a torreta de inmersión: un jefe de equipo que atenderá el cuadro de distribución de gases además de las funciones encomendadas; dos buceadores, un buceador de socorro, un operador del umbilical de la campana, un operador de los mandos de arriado e izado de la campana o torreta. Complejo de saturación: un jefe de equipo y tantas personas como requiera el perfecto funcionamiento del complejo utilizado, a recomendación del fabricante. 	B	D	TO
10	Riesgos asociados a la sobreexposición al medio hiperbárico.	Personal experimentado y conocedor de los tiempos de inmersión.	<p>Para evitar los riesgos asociados a la sobreexposición al medio hiperbárico, sería recomendable tener en cuenta:</p> <p>* En el caso de trabajos sin saturación:</p> <ul style="list-style-type: none"> La duración máxima de la estancia de un trabajador bajo el agua, será de tres horas. Este tiempo incluirá la fase de compresión, estancia en el fondo y la descompresión en el agua. En caso de realizar inmersiones sucesivas en la jornada, éstas se incluirán en el tiempo total permitido. En el caso de intervención de campana húmeda, el tiempo diario de descompresión deberá ser inferior a doscientos minutos. 	B	D	TO



EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos					FECHA: FEB-2.023	
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
10	Riesgos asociados a la sobreexposición al medio hiperbárico.	Personal experimentado y conocedor de los tiempos de inmersión.	<p>·En el caso de intervención en torreta, el tiempo diario de decompresión podrá ser superior a doscientos minutos, no pudiendo ser superior a tres horas el tiempo pasado fuera de ella en el agua.</p> <p>·Sólo en el caso de inmersiones de menos de 10 m. y en el supuesto de que no se supere esta profundidad en toda la jornada, la estancia bajo el agua podrá ser de hasta cinco horas.</p> <p>* Será reducida la estancia diaria bajo el agua, con respecto a las exposiciones máximas, en los siguientes casos:</p> <p>·En el caso de estado de mala mar o corrientes fuertes.</p> <p>·Temperatura del agua menor a 10 grados o superiores a 30 grados.</p> <p>·Noventa minutos si el trabajador utiliza herramientas neumáticas o hidráulicas de percusión con un peso fuera del agua superior a 20 Kg.</p> <p>*En el caso de que los trabajos requieran la saturación de trabajadores:</p>	B	D	TO



EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos					FECHA: FEB-2.023	
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
10	Riesgos asociados a la sobreexposición al medio hiperbárico.	Personal experimentado y conocedor de los tiempos de inmersión.	<p>·La duración máxima de saturación hasta el retorno a la presión atmosférica no podrá ser superior a 30 días.</p> <p>·El número máximo de días que un trabajador puede estar en saturación, desde que se deja hasta que se retorna a la presión atmosférica en el período de un año, es de 100.</p> <p>·El intervalo entre dos saturaciones para un mismo trabajador, debe ser al menos de la misma duración que la saturación, desde que se deja hasta que se retorna.</p>	B	D	TO
11	Riesgos asociados a deficiencias en los gases respirados.	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente.	<p>Para evitar cualquier pérdida de seguridad sería recomendable tener en cuenta:</p> <p>* Presión relativa máxima utilizable del aire (6 bares), características del aire o mezcla respirable según las "Normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas".</p> <p>* Tiempos de exposición en las fases de compresión, estancia en el fondo y descompresión (tablas autorizadas por la Dirección General de la Marina Mercante).</p>	B	D	TO



EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos						
FECHA: FEB-2.023						
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
11	Riesgos asociados a deficiencias en los gases respirados.	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente.	* Hay que tener en cuenta que será responsabilidad del propietario de la fuente de carga del aire, el que se encuentre en condiciones idóneas de ser respirado, conforme la legislación vigente	B	D	TO
12	Riesgos asociados al incumplimiento de las obligaciones para trabajos en medios hiperbáricos.	Personal experimentado y conocedor de las operaciones que realiza.	Para evitar cualquier pérdida de seguridad, es recomendable tener en cuenta las siguientes recomendaciones: * Asegurar que todas las plantas y equipos utilizados o que se vayan a utilizar en operaciones hiperbáricas o relacionadas con las mismas, sean revisados, probados, controlados y reparados o sustituidos, debiendo mantener al día la documentación correspondiente. * Disponer de un libro de registro/control de equipos donde se especifique instalaciones y equipos de los que dispone la empresa, así como los controles que se realicen a los mismos. * Comprobar que los buceadores tienen la titulación y capacitación adecuadas y necesarias.	B	D	TO



EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos						
FECHA: FEB-2.023						
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
13	Riesgos asociados a la realización de inmersiones si las condiciones físicas del buceador, del medio o de los equipos no son óptimas.	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente.	Para evitar cualquier pérdida de seguridad inherentes a las condiciones físicas del buceador, medio o equipos, se deben contemplar una serie de restricciones o limitaciones: * Se exigirá a los centros de alquiler del material y a los buceadores, la responsabilidad y puesta a punto del mismo. * La unidad mínima en el agua para efectuar inmersiones con equipos autónomos será la parje de buceadores y deberán estar sometidos a las siguientes restricciones: - No podrá realizar actividades subacuáticas todo aquel buceador que se encuentre bajo estado físico, psíquico, tensión, ansiedad, embriaguez, enfermedad, sueño, ingestión de drogas o de similares efectos. - No se efectuarán actividades de buceo cuando las condiciones atmosféricas impidan la maniobra normal de la embarcación de apoyo para la recogida de los buceadores. - No se realizarán inmersiones que requieran paradas de descompresión en el agua con el estado de la misma no permita realizar con seguridad esas paradas reglamentarias o mantener la profundidad con exactitud.	B	D	TO



EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO					
Localización: ASTURIAS					
Puesto de trabajo: BUZO					
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS					
Operación: Trabajos submarinos				FECHA: FEB-2.023	
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN
13 Riesgos asociados a la realización de inmersiones si las condiciones físicas del buceador, del medio o de los equipos no son óptimas.	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente.	<p>·Se evitará en la medida de lo posible la realización de inmersiones con corrientes superiores a un nudo.</p> <p>* Cuando se utilicen equipos autónomos, y por razones de extrema necesidad, urgencia o emergencia se esté obligado a realizar una inmersión con un buceador solo, éste deberá permanecer unido por un cabo salvavidas unido a la superficie. El chicote de este cabo estará siempre en manos de un ayudante, atento a las señales del buceador.</p> <p>* Se mantendrá siempre una embarcación auxiliar adecuada en el lugar de la inmersión como ayuda y auxilio de los buceadores.</p> <p>* Después de finalizada una inmersión que haya requerido descompresión, en prevención de accidentes disbáricos de buceo, no se someterá al personal que la haya realizado a trabajos físicos en superficie que provoquen la aceleración del riesgo sanguíneo durante las dos horas siguientes.</p>	B	D	TO



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos					FECHA: FEB-2.023	
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
13	Riesgos asociados a la realización de inmersiones si las condiciones físicas del buceador, del medio o de los equipos no son óptimas.	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente.	<p>* Si por alguna razón un buceador se ve obligado a ascender a superficie, avisará a su compañero y, siempre que los buceadores pierdan contacto entre sí, subirán a la superficie.</p> <p>* En caso de buceo en líquidos de superior densidad a la del agua, se deberá efectuar la corrección necesaria.</p>	B	D	TO
14	Riesgos asociados a una incorrecta actuación en caso de accidente de buceo.	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente.	<p>En caso de accidente de buceo se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:</p> <p>* El jefe de equipo y todos los componentes del grupo deberán saber reconocer los síntomas de un accidente de descompresión, así como aplicar los primeros auxilios necesarios.</p> <p>* En caso de descompresión omitida, se procederá como ante un accidente descompresivo, aunque no presente síntomas.</p> <p>* Durante el transporte del accidentado, éste deberá permanecer acostado, caliente y respirando oxígeno a la más alta concentración posible</p> <p>* En caso de que el transporte se efectue por aire, no se someterá al accidentado a una presión inferior a la equivalente a 300 m de altura, para evitar el agravamiento de la enfermedad.</p>	B	D	TO



EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO					
Localización: ASTURIAS					
Puesto de trabajo: BUZO					
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS					
Operación: Trabajos submarinos				FECHA: FEB-2.023	
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN
14	Riesgos asociados a una incorrecta actuación en caso de accidente de buceo.	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente.	B	D	TO



EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos					FECHA: FEB-2.023	
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
14	Riesgos asociados a una incorrecta actuación en caso de accidente de buceo.	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente.	* Las cámaras hiperbáricas utilizadas con fines terapéuticos deberán estar dotadas de un sistema de respiración de oxígeno medicinal, tanto en la cámara como en la antecámara, con exhaustación al exterior. Al menos habrá dos mascarillas en la cámara y una en la antecámara. * A la vista de la autorización concedida por la Comunidad Autónoma competente para realizar trabajos subacuáticos y acompañado de la "Hoja de Datos", que figuran en el anexo VII de las "Normas para la seguridad de las actividades subacuáticas", donde se especifique que los trabajos a realizar se ajustarán a las presentes normas de seguridad, la Capitanía Marítima, y a efectos de seguridad, dara su aprobación.	B	D	TO
15	Riesgos asociados a deficiencias en las botellas de gases comprimidos (manipulación, llenado, puesta en servicio, etc).	Personal experimentado.	* Para evitar cualquier pérdida de seguridad en lo referente a las botellas de gases comprimidos, sería recomendable tener en cuenta lo siguiente: -Se exigirá a los buceadores la responsabilidad directa del mantenimiento y puesta a punto de su equipo personal.	B	D	TO



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos						
					FECHA: FEB-2.023	
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
15	Riesgos asociados a deficiencias en las botellas de gases comprimidos (manipulación, llenado, puesta en servicio, etc).	Personal experimentado.	<p>·No se utilizará ningún equipo cuyos componentes no estén específicamente indicados en la información que aporta el fabricante, así como su uso en actividades para los que no hayan sido expresamente fabricados.</p> <p>·Las botellas de buceo de uso continuado deberán ser sometidas anualmente a una inspección visual y de limpieza exterior. Todas las botellas de buceo se someterán a una verificación completa cada cinco años, según norma del Ministerio de Industria sobre recipientes a presión, o los períodos indicados en la legislación de la Comunidad Autónoma competente.</p> <p>·No se cargará ninguna botella, si la fecha de verificación ha expirado o el aspecto de la botella no es el adecuado o muestra muescas, golpes, exceso de óxido, griferías dobladas, mecanismos de reserva agarrotados, etc...que indiquen signos de deficiente estado de conservación del equipo.</p> <p>·Ninguna botella se cargará con gases, o mezclas de gases, distinta de la que indiquen sus marcas reglamentarias.</p>	B	D	TO



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO					
Localización: ASTURIAS Puesto de trabajo: BUZO Área: OBRAS SUBACUÁTICAS Operación: Trabajos submarinos					FECHA: FEB-2.023
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN
15 Riesgos asociados a deficiencias en las botellas de gases comprimidos (manipulación, llenado, puesta en servicio, etc).	Personal experimentado.	<p>·No se cargarán las botellas por encima de la presión de carga prevista por el fabricante. Dicho dato deberá figurar grabado a punzón sobre el cuello de la botella, así como su número de fabricación y demás datos oficiales.</p> <p>·Se evitará el exceso de calor mientras se cargan los equipos de buceo. Para ello se sumergirán las botellas en un tanque de agua o se efectuará la carga lentamente.</p> <p>·Se almacenarán y estibarán las botellas en un lugar fresco y a la sombra, evitando que la temperatura en el local alcance los 50°C. Nunca se dejarán las botellas cargadas en contacto directo con el sol.</p> <p>·Todas las instalaciones para "Carga de aire", deberán tener las autorizaciones correspondientes de los organismos competentes en cada Comunidad Autónoma para dedicarse a esta actividad. Para efectuar cargas de botellas con mezclas distintas al aire (21% O₂), deberá poseerse la autorización correspondiente.</p> <p>·Toda instalación de carga de aire autorizada deberá llevar un libro de registro en donde quedará anotado el número de botellas cargadas, así como el número del título del usuario que se responsabiliza de la misma y fecha de carga.</p>	B	D	TO



EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO					
Localización: ASTURIAS					
Puesto de trabajo: BUZO					
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS					
Operación: Trabajos submarinos					
					FECHA: FEB-2.023
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN
15	Riesgos asociados a deficiencias en las botellas de gases comprimidos (manipulación, llenado, puesta en servicio, etc).	Personal experimentado.	B	D	TO
16	Riesgos asociados a fallos o deficiencias en el mantenimiento o manejo de las embarcaciones de apoyo.	Personal experimentado.	B	D	TO



EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO					
Localización: ASTURIAS Puesto de trabajo: BUZO Área: OBRAS SUBACUÁTICAS Operación: Trabajos submarinos					FECHA: FEB-2.023
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN
16 Riesgos asociados a fallos o deficiencias en el mantenimiento o manejo de las embarcaciones de apoyo.	Personal experimentado.	<p>-La dotación de la embarcación vigilará en todo momento las burbujas procedentes de los equipos respiratorios de los buceadores y estará informada, en lo posible, de la duración aproximada de la inmersión.</p> <p>-Al hacer los buceadores inmersión desde la embarcación, ésta permanecerá desembragada, mientras los buceadores estén en la superficie o próximos a ella.</p> <p>-Cuando se sepa, o haya evidencia del regreso de los buceadores a superficie, el patrón desembragará el motor y no volverá a embragarlo, mientras no se encuentren los buceadores fuera del agua o hayan vuelto a hacer inmersión.</p> <p>-La dotación de la embarcación estará alerta para recoger en el menor tiempo a un buceador que saliera a superficie con cualquier problema.</p> <p>-La única operación de buceo permitida desde una embarcación en movimiento, es la bûqueda, con buceador remolcado. En este caso no se embragará el motor de la embarcación hasta que el buceador se encuentre fuera del alcance de las hélices.</p>	B	D	TO



EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS Puesto de trabajo: BUZO Área: OBRAS SUBACUÁTICAS Operación: Trabajos submarinos					FECHA: FEB-2.023	
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
17	Riesgos asociados a los trabajos de corte y soldadura submarinos.	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente.	* Para evitar cualquier pérdida de seguridad cuando se realicen trabajos de corte y soldadura submarina, se debe tener en cuenta: -Sólo se usarán máquinas y accesorios expresamente indicados para su utilización submarina. -Deberá considerarse el peligro de explosiones e incendios en la zona de trabajo y en los compartimentos contiguos, tanto por el material que haya en dicho compartimento, como por la acumulación de gases que producen el corte o la soldadura. -Cuando se efectúeb trabajos de corte o soldadura debajo del agua con equipos eléctricos, los buceadores deberán ir provistos de trajes secos. -Deberá existir un interruptor de corte, operado por el personal o ayudante. -Nunca se empleará corriente alterna (AC) en equipos de corte o soldadura eléctricos submarinos. -Se tendrá en cuenta el peligro de que la pieza a cortar, caiga sobre el buceador, el umbilical o líneas de suministro. -Deberá asegurarse de que el grupo electrógeno y chasis tienen buena toma de tierra. -No se dirigirá el porta electrodos de manera que apunte hacia uno mismo u otras personas.	B	D	TO



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos					FECHA: FEB-2.023	
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
17	Riesgos asociados a los trabajos de corte y soldadura submarinos.	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente.	<ul style="list-style-type: none"> ·Todas las partes del cable sumergido deberán estar perfectamente aisladas. ·No se hará incidir el chorro de oxígeno sobre grasas o aceites. 	B	D	TO
18	Riesgos asociados a la calidad de los gases respirables y/o equipos suministrados.	Personal experimentado	<ul style="list-style-type: none"> * Para evitar cualquier pérdida de seguridad, las mezclas respirables distintas del aire, deben tener un certificado realizado por la empresa o persona que lo haya fabricado, en el que figuren: ·Nombre, razón social e identificación fiscal del fabricante. ·Porcentaje de los gases que componen la mezcla. ·Fecha y hora de fabricación. ·Sistema de mezcla utilizado y gases empleados. ·Grado de homogeneización. ·Nombre y firma del técnico encargado de la mezcla. En caso de ser una empresa, además, cuño y firma del responsable. 	B	D	TO
19	Riesgos asociados a la realización de inmersiones sin reloj o profundímetro.	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente.	Para evitar cualquier pérdida de seguridad, no se debe realizar ninguna inmersión superior a doce metros de profundidad sin llevar reloj o profundímetro, o aparato de similares prestaciones.	B	LD	T



EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos						
					FECHA: FEB-2.023	
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
20	Riesgos asociados a las actividades subacuáticas en aguas frías	Personal experimentado y en posesión de trajes de neopreno adecuados	Para evitar la sobreexposición a aguas excesivamente frías (temperaturas inferiores a 7°C), sería recomendable tener en cuenta: * Se debe requerir personal y material especializado. * El jefe de equipo deberá conocer los síntomas y los primeros auxilios en el tratamiento de la hipotermia. Al aparecer los primeros síntomas de la inmersión, deberá abortarse la inmersión en curso. * Todo buceador que efectúe inmersiones en aguas frías, deberá ser capaz de reconocer en sí mismo y en sus compañeros los primeros síntomas de la hipotermia, al aparecer los mismos, deberá abortarse la inmersión de inmediato. * El jefe de equipo tendrá en cuenta los efectos de la hipotermia debido a inmersiones sucesivas. * En la programación de este tipo de inmersiones deberá tenerse en cuenta lo siguiente: ·Deberán emplearse reguladores especialmente diseñados para su utilización en aguas frías. ·Se debe evitar la utilización de trajes húmedos. En caso de extrema necesidad se podrán utilizar inmersiones de pocos minutos.	B	LD	T



EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos					FECHA: FEB-2.023	
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
20	Riesgos asociados a las actividades subacuáticas en aguas frías	Personal experimentado y en posesión de trajes de neopreno adecuados	<p>·Se comprobará la estanquidad de los trajes secos, así como la dotación de guantes o manoplas que proporcionen el suficiente aislamiento.</p> <p>* En el caso de bucear en las proximidades de hielo, o bajo él, se extremarán las precauciones para no perderse, siendo recomendable la unión a superficie mediante cabo de recuperación.</p>	B	LD	T
21	Riesgos asociados a trabajos en aguas contaminadas (biológica o químicamente).	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente.	<p>Para evitar cualquier pérdida de seguridad durante los trabajos subacuáticos en aguas contaminadas, sería recomendable tener en cuenta:</p> <p>* Se usará traje totalmente estanco, cuando se sospeche que las aguas en las que se realice la inmersión puedan estar lo suficientemente contaminadas como para ser nocivas para la salud del buceador. La estanquidad del traje debe ser previamente comprobada en aguas limpias.</p> <p>* Se usará una máscara con capucha, o un casco rígido que cubra toda la cabeza, así como guantes, manguitos, etc...para evitar que ninguna parte del cuerpo del buceador entre en contacto con el agua contaminada.</p> <p>* Si es posible, la máscara y el traje tendrán una sobrepresión con respecto al exterior para evitar la entrada de agua.</p>	B	D	TO



EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS Puesto de trabajo: BUZO Área: OBRAS SUBACUÁTICAS Operación: Trabajos submarinos					FECHA: FEB-2.023	
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
21	Riesgos asociados a trabajos en aguas contaminadas (biológica o químicamente).	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente.	* En caso de que el buceador detecte una falta de estanquidad en el traje o elementos auxiliares, deberá abortar la inmersión. * Se analizará la posibilidad de que el agente contaminante pueda corroer algún componente del equipo del buceador, procediendo a la sustitución de las piezas susceptibles de ser corroidas. * Se evitará la contaminación del buceador y ayudantes durante la operación de desvestirse. * Tras la inmersión en aguas contaminadas, el buceador deberá someterse una ducha de descontaminación y ser reconocido por un médico para detectar una posible contaminación, infección, etc. * En el caso de trabajos subacuáticas en aguas contaminadas biológica o químicamente, o con posibilidad de existir peligro de radiación, el responsable de la empresa de buceo debe suministrar el equipo adecuado de intervención, además de los medios apropiados para la descontaminación.	B	D	TO



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS Puesto de trabajo: BUZO Área: OBRAS SUBACUÁTICAS Operación: Trabajos submarinos					FECHA: FEB-2.023	
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
22	Riesgos asociados a que no exista un jefe de buceo o a que no tenga los conocimientos adecuados.	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente.	<p>Para evitar cualquier pérdida de seguridad en la realización de trabajos subacuáticos deberá existir un jefe de equipo, que será nombrado por la empresa, para la supervisión y control de la operación de buceo, éste deberá estar en posesión de la titulación y especialidad adecuada para la operación a desarrollar, habiendo realizado un curso de primeros auxilios para accidentes de buceo, además debe realizar las siguientes misiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Revisar el material y el equipo a utilizar por el grupo que se someterá al ambiente hiperbárico. * Elaborar un plan de inmersión. * Confeccionar un plan de emergencia y evacuación. * Comprobar el equipo antes de iniciar cualquier inmersión. * Comprobará que están colocadas las señales y avisos para la navegación, teniendo izada la bandera "alfa" en caso de toda intervención hiperbárica subacuática. * Se cerciorará de que mientras dure la inmersión, los cuadros de distribución, paneles y demás controles, así como los umbilicales de los buceadores, no se dejen libres en ningún momento. * Tendrá un medio de comunicación adecuado con los medios de evacuación y la cámara. 	B	LD	T



EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos					FECHA: FEB-2.023	
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
22	Riesgos asociados a que no exista un jefe de buceo o a que no tenga los conocimientos adecuados.	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente.	* Tendrá en el lugar de la intervención un botiquín de urgencia que contenga al menos: agua sin gas, aspirinas, un vasodilatador, un equipo de oxígeno de alta concentración y caudal suficiente para conseguir una concentración del 100% y material para cortar hemorragias. * Comprobará que el apoyo desde superficie, tanto a bordo como en tierra, se realiza desde el lugar adecuado, libre de obstáculos que puedan interferir el desarrollo de la operación y que la zona donde se efectúan las operaciones sea fácilmente accesible a todo el personal. * Deberá estar presente en el lugar de la inmersión, junto con el resto de personal necesario para la ejecución de la operación, mientras los buceadores se encuentran en la inmersión. * Mantendrá, al menos, un buceador de reserva preparado para bucear a la profundidad de trabajo, con independencia de los buceadores en inmersión.	B	LD	T



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES DEL PUESTO DE TRABAJO						
Localización: ASTURIAS						
Puesto de trabajo: BUZO						
Área: OBRAS SUBACUÁTICAS						
Operación: Trabajos submarinos					FECHA: FEB-2.023	
Identificación de Riesgos	Medidas de control	MEDIDA CORRECTORA	Probabilidad	Consecuencias	Estimación del Riesgo	
			B/M/A	LD/D/ED	T/TO/M/I/IN	
22	Riesgos asociados a que no exista un jefe de buceo o a que no tenga los conocimientos adecuados.	Personal experimentado y en posesión de la titulación correspondiente.	* Comprobará que están colocadas señales y avisos, indicadores de que se está trabajando en los diferentes paneles, cuadros o instalaciones de suministro, mientras se estén realizando operaciones de buceo, con indicación expresa de la prohibición de tocar ninguno de los mandos y controles. * No permitirá que ningún buceador participe en una operación de buceo si, en su opinión, no se encuentra en condiciones de hacerlo.	B	LD	T
23	Riesgos asociados a la falta de reconocimientos médicos de las personas que se sometan a ambientes hiperbáricos.	Disponer de reconocimiento médico específico	* Todo submarinista que se someta a un ambiente hiperbárico, deberá realizar previamente un examen médico especializado. * Este examen o posteriores reconocimientos deben ser realizados por médicos que posean título, especialidad, diploma o certificado, relacionado con actividades subacuáticas, emitido por un organismo oficial. * Los reconocimientos periódicos serán obligatorios para acceder a cualquier título o certificación que habilite para someterse a un medio hiperbárico, aparte del examen inicial (éste debe figurar en un certificado médico oficial). * Se repetirán anualmente en el caso de buceadores y buzos profesionales. Este reconocimiento debe figurar en su libreta de actividades subacuáticas.	B	D	TO



7.5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIOS

- Traje seco de volumen variable o húmedo, profundímetro, guantes, cuchillo, arnés de seguridad, lastrado, aletas o botas con plancha de protección.
- Es obligatorio el uso de casco de buceo integral o rígido.
- En caso de usar mezclas de gases, el mascarón pasará a ser únicamente utilizado para el stand-by.

7.6. PROCEDIMIENTO PARA LOS TRABAJOS DE BUCEO

- INICIO DEL TRABAJO DE BUCEO
 - Se limpiara la zona de actuación y se dejara en condiciones óptimas de trabajo,
 - Se pondrán las señalizaciones de seguridad pertinentes de la actividad.
 - Se hará despliegue de equipos de buceo.
 - Se comprobaran todos los equipos haciendo el **check list** de equipos.
 - Se notificara cualquier anomalía/desperfecto de cualquier componente, herramienta, maquinaria, etc. Que esté integrada en la dotación de equipos de la empresa.
 - El jefe de equipo organizara el trabajo a realizar, junto con la planificación de la inmersión estando todos los operarios en la reunión de organización de tajos.
 - Se vestirán los buzos con ayuda de los operarios que necesiten.
 - Cada operario ocupara su puesto y no lo abandonara sin permiso del jefe de equipo.
 - El panel de gases y comunicación no será abandonado en ningún momento mientras dure la inmersión.
 - El libro de inmersiones estará en la mesa de trabajo y se rellenara al momento de cada inmersión.
 - Los umbilicales se pondrán de manera que no rocen ni se traben en ningún momento.



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

- Verificaremos que el acceso de entrada y salida del agua reúne las condiciones necesarias cumpliendo con la normativa de seguridad.
 - Verificaremos que la embarcación auxiliar está a menos de 30m del tajo. O sistema de evacuación mecánico a pie de cantil.
 - Cabestrante de evacuación.
 - Colocaremos la bandera ALFA.
 - Confirmaremos el acceso de entrada y salida del agua respetando las normas de seguridad.
 - Está prohibida la utilización de teléfonos personales
- INICIO DE LA INMERSIÓN
 - Velaremos en que todas las medidas de seguridad están en su lugar.
 - En todo momento estaremos cumpliendo con la normativa vigente, y comunicaremos al jefe de equipo cualquier eventualidad o cambio con respecto a la planificación de la inmersión.
 - Haremos especial hincapié en las medidas de seguridad.
 - Los operarios desempeñaran las labores designadas.
 - En ningún momento asumiremos riesgos que pongan en peligro la integridad física de algún compañero o la propia.
 - En caso de no entender las maniobras o trabajos designados, notificaremos al jefe de equipo o supervisor nuestras dudas.
 - En ningún momento tomaremos ninguna decisión que no se hubiera comunicado antes a nuestro responsable.
 - Velaremos por la integridad física de todo el equipo.
 - TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS
 - Comprobaremos el estado de los buzos al salir del agua.
 - Anotaremos y comunicaremos al responsable cualquier incidencia producida en la ejecución de los tajos.



PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN

M^a Vanessa Rodríguez García

- Anotaremos y comunicaremos al responsable de cualquier problema o avería detectada en todo el proceso de ejecución.
- Recogeremos y limpiaremos todos los equipos utilizados.



8. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los equipos de protección personal se utilizarán siempre y cuando sean necesarios en razón a los riesgos a que estén expuestos los trabajadores por la particularidad del trabajo o tarea a realizar.

- Casco de protección.
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua en caso de tiempo lluvioso.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección en todo momento
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Protectores auditivos en ambientes ruidosos
- chaleco Salvavidas de impacto (EFI)



9. PROTECCIONES COLECTIVAS

Durante las labores de ejecución de la unidad de obra objeto del presente Anexo y en todas las situaciones que presenten riesgos de caída de altura serán colocadas protecciones colectivas compuestas por sistema de protección de borde homologado dotado de listón intermedio y rodapié.

De manera particular para estas operaciones se implementarán las siguientes protecciones colectivas:

- Redes horizontales tipo S de acuerdo a la normativa UNE EN 1263. Certificadas en fabricación y montaje.
- Barandillas perimetrales, sistema protección de borde UNE EN 13374, situadas en:
 - Durante la maniobra de fondeo:
 - se instalarán en las paredes de babor y estribor hasta la altura en la que se sitúen los cabrestantes, desde ese punto en adelante no se podrán colocar debido a que el cruce de los cables de tiro impide su fijación al producirse el levantamiento de los mismos en tensión. Se colocarán embutidas en el hormigón siguiendo instrucciones del fabricante y habilitando un espacio libre, señalizado, para el abandono del cajón en caso de emergencia de un metro de ancho cada diez metros de protección.
 - Se instalarán en los laterales de las plataformas de trabajo, únicamente en los puntos en los que la red pueda haberse visto dañada por la colocación de los cabrestantes. Para su colocación se realizará una fijación de la base homologada mediante tornillería al tramex metálico de la plataforma. Esta fijación se realizará siguiendo las instrucciones que el fabricante ha diseñado expresamente para estos trabajos.
 - Durante la maniobra de retirada de equipos:
 - Permanecerán colocadas las barandillas de protección en las bandas de babor y estribor, siendo retiradas en retirada, hasta que sobre la superficie del cajón no quede ningún elemento. Para estos trabajos será obligatorio el uso de EFI en todo momento.



10. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Sobre la coronación del cajón se dispondrá de dos extintores:

1. Extintor de eficacia 21A-113B de 6 Kg.



Imagen 28: Extintor de Eficacia 21A 113B 6 KG (www.extintores-online.es)

2. Extintor de CO₂ de 5 Kg de capacidad de características 89B



Imagen 29: Extintor de CO₂ 5kg, eficacia 89B (www.extintores-online.es)



11. ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA

En este apartado deben considerarse las posibles emergencias que podrían surgir en el proceso de remolque, y fondeo de cajones de hormigón:

- **Remolque:** posible hundimiento del cajón, posible zozobra del cajón, posible entrada en deriva del cajón.

- **Fondeo:** pérdida de control del cajón, rotura de los elementos de amarre, zozobra del cajón, caída al interior de la celda del cajón.

En todas las situaciones de emergencia que puedan surgir durante el remolque y fondeo del cajón, será el responsable de la maniobra la persona destinada a establecer la evacuación o no, teniendo en cuenta que esta decisión supondrá, en general, la pérdida inmediata del control del cajón. Esta decisión se tomará en todo caso siempre que las consecuencias de la misma para el personal implicado en la maniobra supongan el resguardo de todos ellos en condiciones de seguridad.

Como normas generales:

- Durante el proceso de remolque no se permitirá la presencia a bordo del cajón de ninguna persona.
- Durante toda la maniobra todo el personal, tanto en cubiertas de embarcaciones como en sobre el cajón durante el fondeo empleará chaleco salvavidas autoinflable.
- Todo el personal presente en la maniobra recibirá formación específica sobre este procedimiento antes de los trabajos.

Ante una situación de evacuación:

- A la orden del responsable de la maniobra se procederá a abandonar el cajón, en principio de manera ordenada descendiendo del mismo a través de la escala de gato existente. Solo se saltará del cajón al agua cuando la situación lo obligue. Es esta situación la que condiciona la necesidad de habilitar salidas de emergencia en la protección perimetral de borde situada en babor y estribor.
- Cuando se produzca esta orden, el responsable de la maniobra notificará por radio a las embarcaciones de remolque y apoyo dicha decisión, de forma que éstas abandonen todas las tareas y procedan de inmediato al rescate del personal en situación de “hombre al agua”.



- En el momento en el que los barcos inicien la maniobra de rescate, éstos notificarán vía radio la situación generada a Salvamento Marítimo y Operaciones. Una vez que todos los trabajadores implicados se encuentren a resguardo en las embarcaciones se notificará a Salvamento Marítimo para cerrar la incidencia.

- En el caso de que la emergencia producida suponga la pérdida de control del cajón, dicha circunstancia deberá notificarse de manera inmediata tanto a Salvamento Marítimo como a la Capitanía Marítima de la zona donde se estén realizando los trabajos así como a la Autoridad Portuaria pertinente para que se estudien de manera consensuada las distintas posibilidades de recuperación o pérdida definitiva del cajón.

En el caso de la caída de un trabajador al interior de la celda:

- De manera inmediata se activará el protocolo de emergencia dando aviso al servicio 112 e informando puntualmente de la situación, ya que la caída del trabajador y la zona de la que debe ser rescatado requerirá sin duda medios externos para su realización que los servicios de emergencias deben tener previsto desde el momento de la recepción del aviso.



12. NORMATIVA DE REFERENCIA

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y modificaciones posteriores (RD 54/2003 y RD 171/2004).
- RD 1627/1997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y modificaciones posteriores (RD 604/2006).
- RD 773/1997 de utilización por los trabajadores de los E.P.I.
- RD 485/1997 de Señalización de Seguridad.
- RD 1215/97 de Utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y modificaciones posteriores (RD 2177/2004).
- Estatuto de los trabajadores.
- VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.
- Orden de 14 de Octubre de 1997 por la que se aprueban las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas.
- Resolución de 18 de octubre de 2016, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta del acuerdo de modificación del Convenio colectivo de buceo profesional y medios hiperbáricos y el acuerdo sobre Normas de seguridad en actividades subacuáticas.
- Resolución de 6 de octubre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta en la que se contiene el acuerdo referente al II Convenio colectivo de buceo profesional y medios hiperbáricos.
- Real Decreto 550/2020, de 2 de junio, por el que se determinan las condiciones de seguridad de las actividades de buceo.



13. CONCLUSIONES

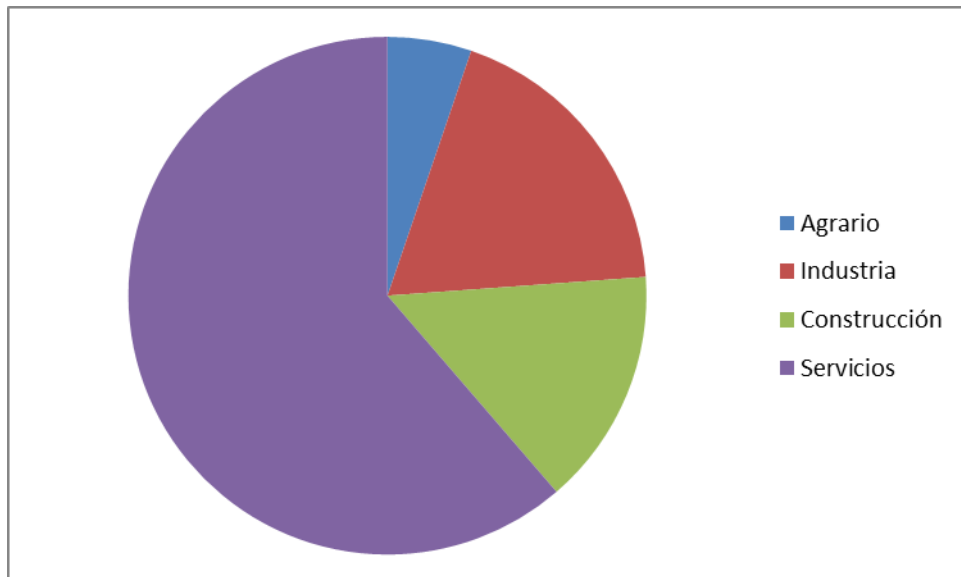
En toda obra de Construcción e Ingeniería se encuentran presentes infinidad de riesgos que pueden afectar a la Seguridad y Salud de los trabajadores, como puede ser los accidentes e incidentes, enfermedades profesionales, etc., que derivan a una interrupción indeseada en el proceso constructivo, además un coste adicional para la empresa.

Las últimas estadísticas de accidentes de trabajo, de enero a noviembre de 2.022, por sectores los podemos ver en la siguiente tabla:

SECTOR	Total	Leves	Graves	Mortales	%
Agrario	26.859	26.432	340	87	5%
Industria	95.202	94.459	634	109	19%
Construcción	75.976	74.971	866	139	15%
Servicios	313.903	311.911	1.693	299	61%

Tabla 3: Accidentes de Trabajo por sectores (www.mites.gob.es)

Gráficamente:





Hoy en día, la navegación y los puertos son factores esenciales en el comercio internacional, ya que supone, un 90% el comercio exterior de la UE y más de 40% del comercio interior se efectúa por mar.

Sin embargo, la siniestralidad laboral de las obras marítimas como parte del sector de la construcción, supone un verdadero esfuerzo para establecer y analizar mejoras que permitan reducir o eliminar el riesgo.

Dentro de las obras marítimas, el fondeo de cajones de hormigón es una de las partes de la obra que considero que presenta más riesgos, debido a la gran cantidad de elementos que confluyen para la realización de dicho trabajo, estos elementos van desde embarcaciones, medios humanos, el cajón de hormigón, condiciones meteorológicas, etc.

Con el presente procedimiento se pretende mitigar los riesgos que se pueden producir a la hora de realizar el fondeo de cajones y que los riesgos que un principio eran importantes sean riesgos tolerables gracias a la aplicación de las medidas preventivas descritas, lo que conseguimos en definitiva es una disminución de los accidentes producidos durante este trabajo.

Además para poder llevar a cabo las labores de fondeo del cajón son necesarios los trabajos de buceo profesional, que es un colectivo del que es difícil disponer de cifras de accidentes mortales, pues las empresas que utilizan sus servicios operan con distintos códigos de actividad: obras y mantenimiento, acuicultura, servicios públicos, etc. Las causas más frecuentes en los accidentes mortales son los ahogamientos, las muertes por descompresión y los atrapamientos.

Al estudiar a fondo el R.D. 550/2.020, he notado algunas deficiencias como:

1. El uso de **SCUBA** (Self Contained Underwater Breathing Apparatus): “Fue inventado en 1943, también llamado buceo autónomo, es la botella que vemos en la espalda de buceadores recreativos). El gran problema del SCUBA en buceo profesional es por un lado la **incomunicación con la superficie** (con el supervisor de buceo y también la grúa y otra maquinaria de construcción), la limitación del gas que se use, ya sea aire, nitrox (aire enriquecido con un porcentaje de oxígeno superior al 21%), o heliox (mezcla de oxígeno y helio que se usa normalmente para buceo a más de 50 metros de profundidad); y la ausencia de una línea (umbilical)
2. El **Trimix** es una mezcla ternaria (Oxígeno, Nitrógeno y Helio), que se podría usar para buceo profesional si tuviese las tablas tabuladoras para buceo profesional.



3. En la ubicación o el tiempo de acceso a cámara hiperbárica se permite que esté ubicada hasta a **seis** horas del centro de trabajo cuando el trabajo se ejecute a menos de 10 metros de profundidad. Este tiempo de reacción iría claramente en contra de lo sugerido por la comunidad científica que ha manifestado que la enfermedad descompresiva (ED) puede llegar a manifestarse también en el agua. En definitiva el tiempo que se tarde en dar tratamiento al trabajador influirá en su recuperación.

En mi opinión la Autoridad competente debería revisar el texto y adecuarlo a las demandas del sector en materia preventiva.



14. BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio de Fomento. Puertos del Estado, 2.008. Guía de Buenas prácticas para la ejecución de obras marítimas. Ed. Puertos del Estado. Madrid, 351 p.
- Ministerio de Fomento. Puertos del Estado, 2.006. Manual para el diseño y la ejecución de cajones flotantes de hormigón armado para obras portuarias. Ed. Puertos del Estado. Madrid, 108 p.
- <https://www.himoinsa.com/esp/generadores-electricos/>
- <https://www.xylem.com/>
- <https://www.fernandezvila.com/>
- <https://prosertek.com/>
- <https://rtrillo.com/>
- <https://www.cglnm.com.ar/>
- <https://www.nauticexpo.es/>
- <https://grs.group/grs-offshore-renewables/3d-vessel-portfolio/multicat/>
- <https://products.damen.com/>
- <https://blog.structuralia.com/>
- <https://gruasdotahur.com/>
- <https://www.boluda.com.es/>
- <https://www.windguru.cz/9459>
- <https://www.insst.es/>
- <https://www.promonautica.com/>
- <https://www.depositohidrografico.com/>
- <http://www.probuceo.com/>
- <https://sato.ohla-group.com/>
- <https://www.oxigenarte.es/>

PROCEDIMIENTO PREVENTIVO DE TRABAJO PARA EL FONDEO DE CAJONES DE HORMIGÓN



M^a Vanessa Rodríguez García

- <http://www.salvamentomaritimo.es/>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Campana_de_buceo/
- <https://www.subaquaticamagazine.es/>
- <https://www.extintores-online.es/>
- <https://www.mites.gob.es/>