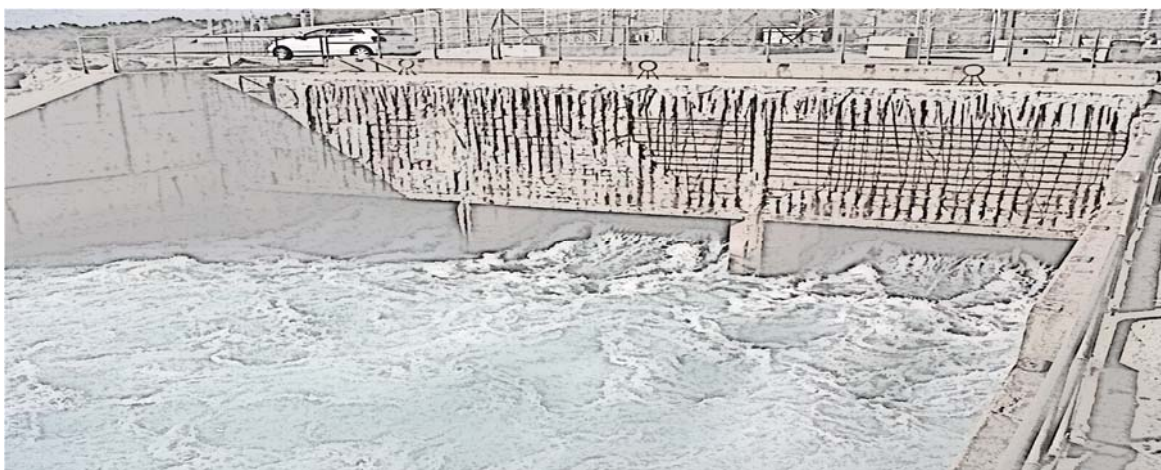


DOCUMENTO QUE DESARROLLA MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECIALES ADOPTADAS EN SUSTITUCIÓN DE LOS ANDAMIOS COLGANTES QUE DE FORMA STD SE UTILIZAN PARA TRABAJOS VERTICALES.(APLICACIÓN EN TRABAJOS DE REPARACIÓN DE MUROS VERTICALES FRONTALES Y LATERALES EN ZONA COSTERA CON RIESGO DE CAIDA DE ALTURA Y MEDIOAMBIENTE DE ENTORNO MARITIMO CON SUPERFICIE DE CAIDA SOBRE AGUAS TURBULENTAS, REMOLINOS Y CORRIENTES MARINAS DE DESCARGA)



ÍNDICE.

1. Objetivo.
2. Procedimiento de ejecución.
 - 2.1 Saneado de superficies.
 - 2.2 Reparación de armaduras.
 - 2.3 Encofrado y hormigonado.
 - 2.4 Aplicación de inhibidor de corrosión.
 - 2.5 Revestimiento Superficial.
3. Anexos
 - 3.1 Anexo I. Reportaje fotográfico.
 - 3.2 Anexo II. Certificados de Calidad.

AGUA DE MAR REFRIGERACIÓN CENTRAL

1. OBJETIVO

Este documento describe los trabajos realizados para reparación del hormigón y armaduras, tanto frontal como lateral, del frente del canal de descarga de la Central Energética.

En el mismo se reflejan las medidas de protección implementadas como sustitución de los andamios colgantes que en principio es la medida STD más común adoptada al respecto.

Dichas medidas han resultado como consecuencia del análisis de optimizar la seguridad con medidas preventivas que aseguren en un 100% la eliminación del riesgo de caída por realizar trabajos en altura y se han basado en la realización de un proyecto debidamente aprobado por Ingeniería consistente en la fabricación de una jaula que permita:

- a.- maniobra fácil de colocación y retirada
- b.- fácil transporte
- c.- cerramiento perimetral con apoyo de redes que aseguran la no caída desde la misma
- d.- facilidad de refuerzos de seguridad consistentes en líneas de vida externas para asegurar los arneses auxiliares que usa el personal como medida complementaria preventiva
- e.- fácil acceso
- d.- fácil colocación de plataformas en el interior que faciliten los trabajos
- f.- diseño de fijación exterior de tal forma que a más peso más estabilidad
- g.- diseño de fabricación con materiales resistentes a las condiciones medioambientales creadas por la cercanía a la costa y la salubridad del mar
- h.- diseño con medidas que aseguren estabilidad y consistencia frente a posibles cimbreos/oscilaciones/movimientos imprevistos

AGUA DE MAR REFRIGERACIÓN CENTRAL

2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Vista inicial frontal



Vista inicial lateral



Descripción de los trabajos

2.1 Saneado de superficies

Mediante martillo demoledor se ha saneado todo el frente deteriorado, se ha retirado la armadura de piel que se encontraba en muy mal estado.

2.2 Reparación de armaduras

Se han colocado conectores mediante anclaje químico, previa realización de los taladros correspondientes.

Las nuevas armaduras, se elaboraron en taller y se les aplicó un tratamiento inhibidor de la corrosión para la pasivación del armado con el sistema MASTEREMACO P5000 AP para garantizar la perfecta adherencia del mortero de reparación sobre el soporte existente.

2.1.1 Encofrado y hormigonado

Encofrado y aplicación del nuevo elemento mediante mortero estructural sulfato resistente con polímero y fibras de polipropileno para evitar la fisuración superficial, **MASTEREMACO S5450 PG**.

El encofrado se realizó a una sola cara con placas de la casa ULMA y la fijación del mismo se realizó con anclajes para hormigón como se pueden ver en la figura siguiente:

Anclaje para hormigón

Carga admisible 90 kN

Diám. perforación 35 mm

Profundidad mínima de
perforación 23 cm

Resistencia del hormigón a la compresión aprox. 30 N/mm²

Longitud 12 cm, peso aprox. 0,3 kg



2.1.2 Aplicación de inhibidor de corrosión

Una vez retirado el encofrado, se realizó la aplicación de la impregnación protectora con el inhibidor de corrosión organofuncional **MASTERPROTECT 8000 CI**.

2.1.3 Revestimiento Superficial.

En la parte inferior con posibilidad de salpicadura se aplicó una capa continua del revestimiento MasterSeal 560.

En la parte superior se aplicó un revestimiento anti carbonatación con la pintura MasterProtect 325 EL.

Este procedimiento de ejecución se realizó en 6 fases mediante la plataforma de trabajo diseñada para tal fin.

3. ANEXOS

AGUA DE MAR REFRIGERACIÓN CENTRAL

3.1 Anexo I. Reportaje Fotográfico.

DETALLE DE LA ESTRUCTURA (JAULA SUSPENDIDA)



COMPROBACIÓN PARES DE APRIETE EN UNIONES DE LA ESTRUCTURA Y DETALLE FIJACIÓN



AGUA DE MAR REFRIGERACIÓN CENTRAL

IV PREMIO ZALDIVAR



Montaje de plataforma y prueba de carga

AGUA DE MAR REFRIGERACIÓN CENTRAL

IV PREMIO ZALDIVAR

Informe comprobación puntos de anclaje de seguridad para sujeción de sistemas anticaídas.

Obra: Reparación frente muro canal de descarga

Descripción componentes de los puntos de anclaje.

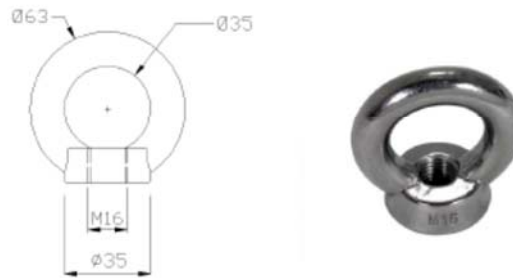


AGUA DE MAR REFRIGERACIÓN CENTRAL

Los puntos de anclaje se colocan utilizando los siguientes componentes.

a) Anilla de Anclaje inox SEKURALT PRO 2 OP

ANILLA DE ANCLAJE SEKURALT PRO 2 OP	
DESCRIPCIÓN	Anilla de anclaje en acero inoxidable AISI316 certificada para dos personas Ideal para colocar sobre forjados de hormigón, estructuras metálicas, etc.
NORMA	EN 795-A1
CARACTERÍSTICAS	Fijación mediante 1 tornillo métrica 16
PESO	255grs
RESISTENCIA	20kN
DIMENSIONES	Longitud base 35mm y grosor de la anilla Ø14mm
Nº MAXIMO UTILIZADORES	2 Personas



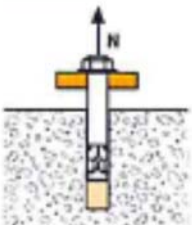
Se adjunta certificados en anexo I.

Nota: 1 kN = 101.97 Kilos

b) Varilla de anclaje métrica 16 con Resina de Anclaje SPIT EPOMAX

Calidad Material de la varilla: 8.8

TRACCIÓN en kN



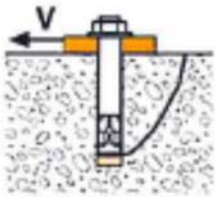
→ Resistencia a la rotura por extracción-deslizamiento en hormigón seco y húmedo (1) con limpieza premium

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_b$$

N ⁰ _{Rd,p} Dimensiones	Resistencia en el ELU - rotura por extracción deslizamiento						
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
h _{ef}	80	90	110	125	170	210	280
-40°C a +40°C	13,3	20,0	26,7	33,3	50,0	63,3	93,3
-40°C a +80°C	10,7	16,7	23,3	26,7	40,0	50,0	76,7
-40°C a +120°C	8,0	13,3	16,7	20,0	30,0	40,0	50,0

γ_{Mc} = 1,5

AGUA DE MAR REFRIGERACIÓN CENTRAL

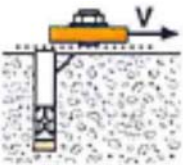


Resistencia a la rotura por efecto de palanca

$$V_{Rd,cp} = V_{Rd,cp}^0 \cdot f_b \cdot \Psi_s \cdot \Psi_{c,N}$$

$V_{Rd,cp}^0$	Resistencia en el ELU - rotura por efecto de palanca						
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
h_{ef}	80	90	110	125	170	210	280
-40°C a +40°C	26,7	40,0	53,3	66,7	100,0	126,7	186,7
-40°C a +80°C	21,3	33,3	46,7	53,3	80,0	100,0	153,3
-40°C a +120°C	16,0	26,7	33,3	40,0	60,0	80,0	100,0

$\gamma_{Mcp} = 1,5$



Resistencia a la rotura del acero

$V_{Rd,s}$	Resistencia en el ELU - rotura del acero						
Dimensiones	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Varilla SPIT MAXIMA	7,7	12,2	17,7	32,9	39,3	56,7	90,7
Varilla estándar cal. 5.8*	7,36	11,6	16,9	31,2	48,8	70,4	112,0
Varilla estándar cal. 8.8*	11,68	18,6	27,0	50,4	78,4	112,8	179,2
Varilla estándar cal. 10.9*	12,2	19,3	28,1	52,0	81,3	117,3	186,7

Varilla MAXIMA : $\gamma_{Ms} = 1,43$ para M8-M16 y $\gamma_{Ms} = 1,5$ para M20-M30

Varilla estándar cal. 5.8 y 8.8 : $\gamma_{Ms} = 1,25$

Varilla estándar cal. 10.9 : $\gamma_{Ms} = 1,5$

* Calidad especial disponible bajo demanda.

- (1) El hormigón de la zona de la fijación está saturado de agua. El anclaje se puede instalar en los agujeros inundados, pero deben utilizarse los valores indicados en la ATE para la categoría 2. No deben utilizarse las cifras indicadas más arriba.

Se adjunta certificados

Nota: a pesar de que estos puntos de anclajes esta diseñados para aguantar el peso de dos operarios Marsein SA los utilizará de forma individual.

AGUA DE MAR REFRIGERACIÓN CENTRAL

Método de comprobación:

Para la comprobación se escoge un punto de anclaje y se ata mediante una cuerda una carga compuesta por disco de hormigón de 115 kg aproximadamente y se deja caer dejándolo en carga 24 hr.



Resultado satisfactorio: Al retirar la carga se comprueba que el anclaje no ha sufrido roturas ni deformación.

Nota: se complementa con la documentación de los componentes.

Tarragona 03 de agosto de 2017

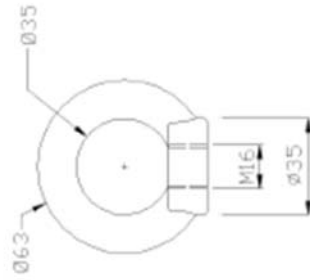
Anexo I: Certificados de materiales

1-Anillas de Anclaje

irudekGROUP

SEKURALT[®] IRUDK

ANILLA DE ANCLAJE SEKURALT PRO 2 OP	
DESCRIPCIÓN	Anilla de anclaje en acero inoxidable AISI316 certificada para dos personas ideal para colocar sobre forjados de hormigón, estructuras metálicas, etc.
NORMA	EN 795-A1
CARACTERÍSTICAS	Fijación mediante 1 tornillo métrica 16
PESO	255grs
RESISTENCIA	20kN
DIMENSIONES	Longitud base 35mm y grosor de la anilla Ø14mm
Nº MÁXIMO UTILIZADORES	2 Personas



irudek@irudek.com

irudek.com



AGUA DE MAR REFRIGERACIÓN CENTRAL

IV PREMIO ZALDIVAR



Ejecución Fase 1

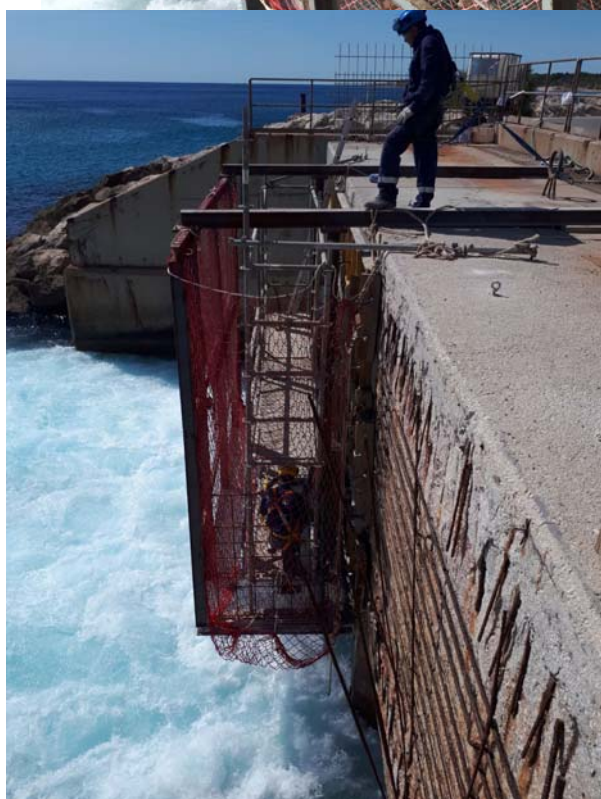
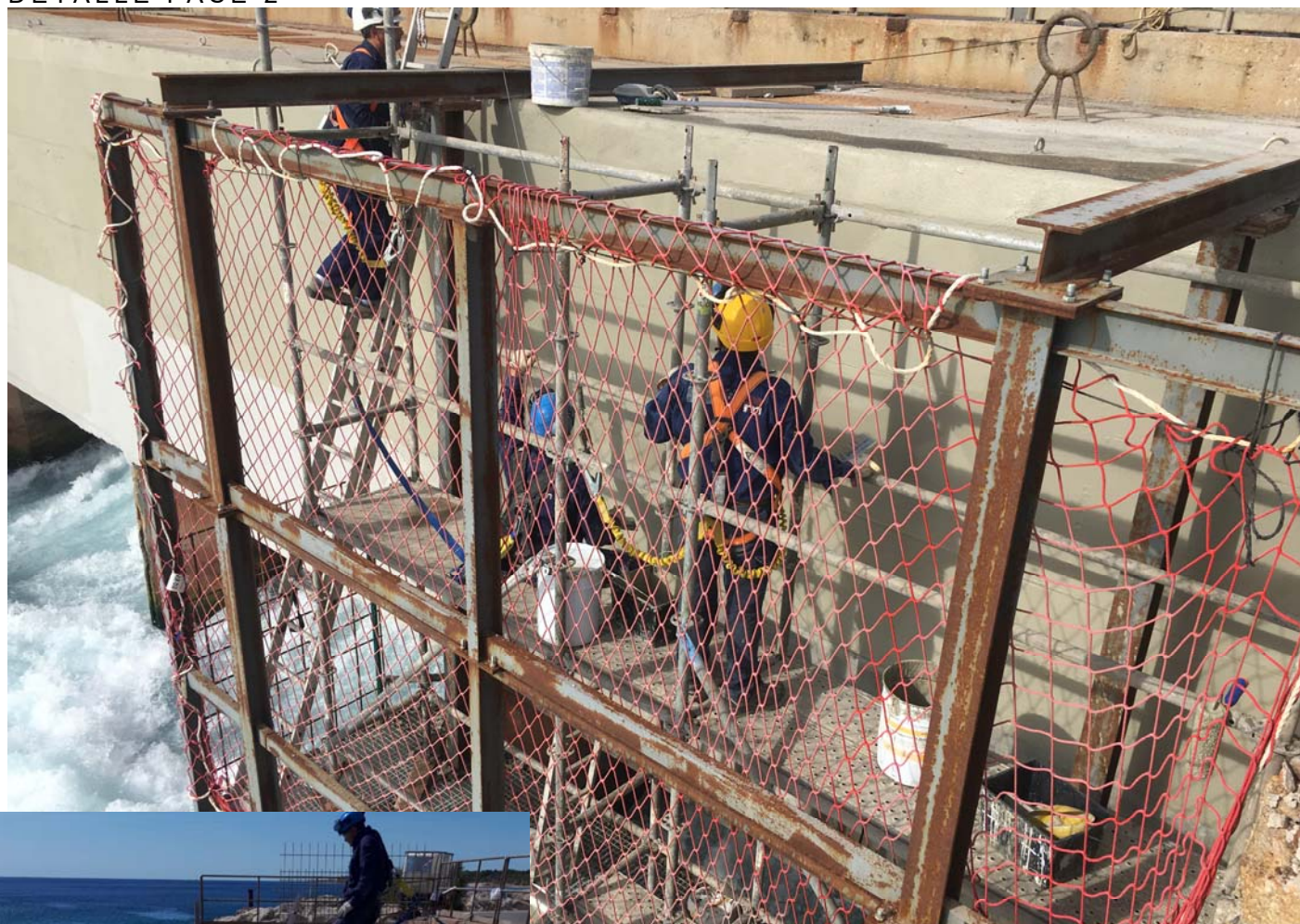


Ejecución Fase 2

AGUA DE MAR REFRIGERACIÓN CENTRAL

IV PREMIO ZALDIVAR

DETALLE FASE 2



AGUA DE MAR REFRIGERACIÓN CENTRAL

IV PREMIO ZALDIVAR

DETALLE DE MANIOBRA DE CAMBIO UBICACIÓN ESTRUCTURA



AGUA DE MAR REFRIGERACIÓN CENTRAL

DETALLE DE MANIOBRA DE CAMBIO UBICACIÓN ESTRUCTURA



Ejecución Fase 3



Ejecución Fase 4

AGUA DE MAR REFRIGERACIÓN CENTRAL

IV PREMIO ZALDIVAR



Ejecución Fase 5



Ejecución Fase 6

AGUA DE MAR REFRIGERACIÓN CENTRAL

IV PREMIO ZALDIVAR



Estado Final Frontal y Lateral

AGUA DE MAR REFRIGERACIÓN CENTRAL

RESUMEN

Los trabajos se realizaron a satisfacción de los trabajadores, del cliente y de MARSEIN,S.A. cumpliendo con la máxima principal de MARSEIN,S.A. "ACCIDENTES CERO", "INCIDENTES CERO".

FASES DE EJECUCIÓN

Las Fases consideradas para la ejecución de los trabajos han sido las siguientes:

ACTIVIDADES PREPARATORIAS

- o Colocación de línea de vida horizontal o retráctil de amarre
- o Fabricación de plataforma de trabajo fuera del emplazamiento de la central
- o Suministro y montaje de la armadura a la Central
- o Montaje de andamios

PREPARACIÓN PREVIA DE MURO FRONTAL

- o Repicado manual de hormigón
- o Retirada de armaduras existentes
- o Limpieza con agua a presión de paramento de hormigón

PREPARACIÓN ESTRUCTURAL DEL MURO FRONTAL

- o Realización de taladros para anclaje de armadura
- o Colocación de armadura vertical
- o Encofrado de muro
- o Hormigonado de muro
- o Aplicación de pintura resistente a la carbonatación (se tendrán en cuenta las instrucciones de la ficha de seguridad)

PREPARACIÓN DE MURO LATERAL

- o Repicado de hormigón
- o Retirada de armaduras existentes
- o Limpieza con agua a presión de paramento de hormigón

REPARACIÓN ESTRUCTURAL DE MURO LATERAL

- o Realización de taladros para anclaje de armadura
- o Colocación de armadura vertical

AGUA DE MAR REFRIGERACIÓN CENTRAL

- o Encofrado de muro
- o Aplicación de mortero de reparación estructural
- o Aplicación de pintura resistente a la carbonatación (se tendrán en cuenta las instrucciones de la ficha de seguridad)

ACTIVIDADES FINALES

- o Retirada elementos auxiliares y limpieza

NOTA: Los trabajos del muro frontal se realizaron considerándolo dividido en tres zonas y se actuó en cada una de ellas conforme lo permitió el tiempo de secado del hormigón aplicado.

MARSEIN colocó un cuadro eléctrico debidamente homologado.

El horario de trabajo ha sido de 8 a 18 horas, estando supeditado en cierta forma al suministro del hormigón.

Las decisiones adoptadas favorecieron la obtención de las expectativas de ejecución y plazos, así como la optimización de los resultados conforme a la valoración en cuanto al carácter medioambiental y al de calidad.