

**ACUERDO DE 16 DE ENERO DE 2024, DEL CONSEJO DE GOBIERNO, POR EL QUE SE TOMA CONOCIMIENTO DE LA RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA POR LA QUE SE DECLARA DE EMERGENCIA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE MEJORA, ADECUACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA ETAP DEL ALMANZORA (ALMERÍA).**

**RELACIÓN DE DOCUMENTOS** (Orden cronológico):

**TODOS LOS DOCUMENTOS DEL EXPEDIENTE SON ACCESIBLES**

<b>N.º de orden</b>	<b>Denominación del documento</b>
1	Memoria justificativa de 23 de noviembre de 2023.
2	Resolución de declaración de emergencia de 28 de noviembre de 2023.
3	Documentos contables “A” de 22 de diciembre de 2023.

En virtud de lo establecido en el Acuerdo de 17 de diciembre de 2013, del Consejo de Gobierno, por el que se adoptan medidas para la transparencia del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, y dando cumplimiento a las Instrucciones de coordinación para asegurar la homogeneidad en el tratamiento de la información en cumplimiento de lo establecido en el citado Acuerdo, se emite la presente propuesta sobre la aplicación de los límites de acceso de los documentos que integran el expediente relativo al asunto indicado.

Sevilla, (fechado y firmado digitalmente)

LA VICECONSEJERA DE AGRICULTURA, PESCA, AGUA Y DESARROLLO RURAL  
Fdo.: Consolación Vera Sánchez

FIRMADO POR	MARIA CONSOLACION VERA SANCHEZ	15/01/2024	PÁGINA 1/1
VERIFICACIÓN	Pk2jmWH6RE34ALJK2QK96SWHAXFKUD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

## MEMORIA JUSTIFICATIVA PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE MEJORA, ADECUACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA ETAP DEL ALMANZORA.

### 1.- INTRODUCCIÓN

La situación hidrológica que se viene viviendo en Andalucía desde 2018 ha provocado una disminución importante de las aportaciones tanto a las reservas de agua almacenadas en los embalses ubicados en las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias como a la recarga de los acuíferos, lo que está teniendo efectos sobre el abastecimiento de poblaciones y sobre la actividad agraria e industrial.

De esta forma, y ante la necesidad de responder a la situación de escasez antes descrita, con el objetivo de aumentar la garantía de satisfacción de las demandas, con especial énfasis en el consumo humano, mediante la aplicación de medidas de gestión y la ejecución de obras, se aprobó el Decreto 178/2021, de 15 de junio, por el que se regulan los indicadores de sequía hidrológica y las medidas excepcionales para la gestión de los recursos hídricos en las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía.

A pesar de que durante la segunda quincena del mes de marzo de 2022 se produjeron importantes precipitaciones, concentradas fundamentalmente en el litoral mediterráneo andaluz, la mejora de la situación no fue generalizada, mientras que en aquellas zonas más beneficiadas no podía hablarse desde el punto de vista hidrológico de una superación de la situación de sequía. Por ello, y ante el impacto provocado por una sequía coincidente en el tiempo con una situación económica de alta inflación, se aprobó el Decreto-ley 2/2022, de 29 de marzo, por el que se amplían las medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la situación de excepcional sequía en las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias de Andalucía, y se adoptan medidas urgentes, administrativas y fiscales, de apoyo al sector agrario y pesquero.

La aprobación de los textos legales anteriormente citados ha amparado la puesta en marcha de numerosas actuaciones que, en combinación con las medidas acordadas en los órganos de participación correspondientes, ha permitido una mejor gestión de la sequía.

El año hidrológico 2022-2023 ha resultado extraordinariamente seco en el conjunto de la Comunidad Autónoma, las lluvias de la primera quincena de diciembre de 2022 beneficiaron fundamentalmente a las cuencas atlánticas de las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias andaluzas, de forma que las reservas del conjunto de las mismas se sitúan al 35,96% de su capacidad, si bien con una clara diferencia entre la demarcación hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras (47,07%) y la del Guadalete y Barbate (27,88%), quedando en un punto intermedio la de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (36,79%).

En el ámbito de los Sistemas de Explotación de la demarcación hidrográfica de las cuencas mediterráneas andaluzas que cuentan con recursos regulados, donde se concentra la mayor parte de población de la demarcación, ya se encontraban en situación de excepcional sequía declarada, las zonas con regulación superficial o mixta del Campo de Gibraltar, Beninar, Viñuela y Cuevas del Almanzora, situación de excepcional sequía que se ha confirmado para el Sistema de Cuevas del Almanzora en la Comisión de Gestión de la Sequía celebrada el pasado 6 de octubre de 2023.

Esta situación, que sigue siendo de gravedad, con el perjuicio que produce tanto al propio abastecimiento humano como a sectores tan dependientes del agua, como la agricultura y la ganadería, es la que llevó a la necesidad de adoptar medidas de gestión y estructurales como la ampliación de las medidas recogidas en el Decreto 178/2021, de 15 de junio, y el Decreto-ley 2/2022, de 29 de marzo, lo que viene a constituir la situación de extraordinaria y urgente necesidad que motivó la aprobación del Decreto-ley 3/2023, de 25 de abril, por el que se aprueban medidas adicionales para paliar los efectos



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 1/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

producidos por la situación de excepcional sequía a los usuarios de las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias de Andalucía y se adoptan medidas urgentes, administrativas y fiscales, de apoyo al sector agrario.

La situación de excepcional sequía en que se encuentra el Sistema de Cuevas del Almanzora ampara o motiva la adopción de las medidas a las que se hace referencia en el Capítulo II de dicho Decreto-ley 3/2023, destinadas a paliar la situación de extraordinaria y urgente necesidad en las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias de Andalucía, entre las que se encuentra las obras de "d) Mejora, adecuación y puesta en marcha de la ETAP de Cuevas de Almanzora"

De esta forma, la obra que nos compete, está declarada de interés de la Comunidad Autónoma de Andalucía tal y como se establece en el artículo 2 del Decreto-ley 3/2022, y de acuerdo con el artículo 29.1.b) de la Ley 9/2010, de 30 de julio.

## **2.- ANTECEDENTES Y MOTIVACIÓN DE LA ACTUACIÓN**

En el año 1993 se finalizaron las obras correspondientes al: "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y EJECUCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO, ELEVACIONES Y DEPÓSITOS DE REGULACIÓN DEL ABASTECIMIENTO INTEGRAL DE LOS NÚCLEOS DE LA COMARCA DEL BAJO ALMANZORA (ALMERÍA)" por parte de la Dirección General de Obras Hidráulicas, adscrita a la Consejería de Obras Públicas y Transporte de la Junta de Andalucía.

La ETAP, que fue construida dentro del citado Proyecto, es explotada por la sociedad GALASA (Gestión de Aguas del Levante Almeriense) que es una sociedad constituida por la Diputación Provincial de Almería y los Ayuntamientos de Antas, Arboleas, Carboneras, Cuevas del Almanzora, Garrucha, Huércal-Overa, Los Gallardos, Mojácar, Pulpí Turre, Vera y Zurgena.

En el año 1994, la ETAP se completó con el proyecto de la PLANTA DE AFINO DE LAS AGUAS PROCEDENTES DEL EMBALSE DEL BAJO ALMANZORA, consistente en un tratamiento de nanofiltración diseñado para eliminar sulfatos.

La ETAP fue diseñada para tratar un caudal de 35500 m<sup>3</sup>/d (1480 m<sup>3</sup>/h) y se alimenta de las aguas reguladas en el embalse de Cuevas de Almanzora. La ETAP sufrió un episodio de lluvias torrenciales en 2012 que dejó sus instalaciones en muy mal estado por lo que, desde que entró en funcionamiento la IDAM de Carboneras, la ETAP ha estado parada (periodo 2012-2022) y GALASA se ha abastecido del agua desalada en la IDAM. En octubre de 2022 se puso de nuevo parcialmente en marcha, pero con un caudal muy inferior al de diseño: alrededor de 20 m<sup>3</sup>/h.

Los episodios de sequía, que cada vez afectan más a esta región, y las cada vez mayores limitaciones a las transferencias autorizadas de recursos hídricos entre cuencas, hacen aconsejable reparar y poner en marcha de nuevo la planta a su máxima capacidad posible para tratar las aguas de transferencias autorizadas y las eventuales escorrentías superficiales que se almacenan en la Presa de Cuevas del Almanzora.

En este sentido se establece en el informe de situación la COMISIÓN CENTRAL DE EXPLOTACIÓN DEL ACUEDUCTO TAJO-SEGURA de noviembre de 2023, que "Según la información facilitada por la Confederación Hidrográfica del Segura, a 1 de noviembre existe en la cuenca un volumen de 27,7 hm<sup>3</sup> de agua trasvasada disponible para abastecimiento (12,3 hm<sup>3</sup> correspondientes al Taibilla y 15,4 hm<sup>3</sup> a la provincia de Almería)".

Por otra parte, la Orden SSI/304/2013, de 19 de febrero, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, y la reciente aprobación del Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro, hacen necesario adoptar una serie de modificaciones en la línea de proceso para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad exigidos.

## **3.- ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES**



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 2/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

### 3.1.- Descripción de las instalaciones

La ETAP fue diseñada para tratar un caudal de 35500 m<sup>3</sup>/d (1480 m<sup>3</sup>/h) y se compone de las siguientes instalaciones:



**Figura 1.- Imagen de la ETAP**

- Depósito 0, al que llega el agua tratada en la IDAM de Carboneras y que está comunicado con el depósito I desde el que se bombea a la red de distribución.
- Arqueta de llegada (con boya de regulación de la entrada al tratamiento).
- Caudalímetro de ultrasonidos DN 600.
- Cámara de preozonización dosificación de reactivos.
- Cámaras de dosificación de reactivos (coagulante, floculante y sosa) y contacto con agitación rápida.
- Dos decantadores con cámara de floculación tipo "acelerador" de 21 m de diámetro.
- Cuatro filtros de arena de sílice (1 metro de espesor), con dos vasos por filtro y dotados de falso fondo con toberas de aireación.
- Depósito de agua filtrada.
- Sistema de lavado de filtros con agua filtrada y aire.
- Depósito de recuperación del agua procedente del lavado de filtros y bombeo a cabecera



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 3/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Bombeo de alta presión a nano filtración.
- Planta de nanofiltración con 4 filtros de cartucho, 3 bastidores de membranas (2 etapas) y equipos para desplazamiento y limpieza de las membranas.
- Edificio de generación de ozono y cámara de post-ozonización donde se produce la mezcla del agua sólo filtrada y el permeada.
- Cloración con una instalación de cloro-gas.
- Depósito I de agua tratada.
- Bombeo de agua tratada a los depósitos II y III.

Se llama la atención sobre el hecho de que no existe una línea para el tratamiento de los fangos generados. A continuación, se describe el estado que presentan actualmente cada uno de los elementos de la línea de tratamiento.

### **3.2.- Arqueta de llegada**

En la obra de entrada a la ETAP se localiza una válvula de flotador que controla el caudal en función del nivel que alcanza el agua en la arqueta. El elemento de regulación se encuentra en mal estado por oxidación y deterioro debido al tiempo transcurrido.



**Válvula de flotador reguladora de caudal**

El estado de la obra civil es correcto, aunque puede requerir pequeñas obras de reparación de paramentos.

### **3.3.- CÁMARA DE PREOZINACIÓN, DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS Y CONTACTO**

El pretratamiento, previo a los decantadores, está formado por dos líneas iguales que constan de una cámara de preozonización, una cámara de contacto con el coagulante, y dosificación de floculante y sosa para la regulación de PH.



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 4/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

El equipo de generación de ozono y los elementos de distribución en la cámara, se encuentran fuera de servicio y deben ser repuestos.

Por lo que respecta a la dosificación de coagulante, la ETAP cuenta con dos cámaras de contacto de dimensión en planta 2x2 m y altura superior a 2 m. La cámara garantiza un tiempo de retención superior a 41,4 segundos que se considera suficiente (valores habituales entre 30 y 180 segundos).

Inicialmente se dosificaba sulfato de alúmina como coagulante, pero no llegó a funcionar correctamente. Cuando se construyó la planta de afino, se sustituyó por cloruro férrico para no dañar las membranas.

Actualmente las instalaciones para la dosificación de coagulante y floculante se encuentran fuera de uso. No existe agitador rápido en el cámara de contacto para facilitar la coagulación.

Además, el floculante utilizado es polielectrolito, que en la actualidad está prohibido en el tratamiento de agua potable por contener acrilamida que es un agente cancerígeno, por lo que debe ser cambiado.

El estado de la obra civil es correcto, aunque puede requerir pequeñas obras de reparación de paramentos.

### 3.4.- DECANTADORES

A continuación de las cámaras de mezclas, se sitúan dos decantadores de recirculación de fangos, dotados de una campana que separa las zonas de floculación y decantación, y en cuyo interior se dispone una turbina que provoca el movimiento ascendente de los fangos y su mezcla con el agua que entra, ya floculada. En el exterior de la campana, el agua asciende y se recoge en una serie de canales radiales.

Se cuenta con dos decantadores de 21,5 m de diámetro, cuyas características son:

#### Zona de decantación.

- Diámetro 21,5 m
- Altura de agua 5,4 m
- Superficie 301,67 m<sup>2</sup>
- Volumen 1629,02 m<sup>3</sup>

#### Zona de floculación.

- Diámetro 8,84 m
- Superficie 61 m<sup>2</sup>
- Volumen 276 m<sup>3</sup>

#### Turbina de agitación.

- Número de turbinas 1
- Potencia 10 kW

Se verifica que el tiempo de retención en la zona de floculación es de 20 minutos lo que es adecuado (valores habituales: entre 15 y 30 minutos).

Por otra parte, se verifica que la velocidad de decantación es de 2,32 m/h (<3 m/h) y el tiempo de retención total es de 2,72 h (>1,50 h), por lo que las dimensiones son suficientes.

Por lo que respecta a la obra civil, aunque no se ha podido revisar el estado de los paramentos sumergidos, el aspecto del hormigón situado por encima del nivel del agua no presenta grandes daños estructurales, pero sí grietas y hormigón deteriorado (el cloruro férrico es corrosivo), llegando a verse en algunos puntos la armadura.



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 5/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		



**Decantador**

### 3.5.- FILTROS ABIERTOS

Existen cuatro filtros dobles, formados por dos cámaras de 3,5 x 9,5 m, separados por el canal de recogida del agua sucia de lavado. La capa filtrante está formada por arena. De los cuatro filtros de arena sólo uno está en funcionamiento.

El lecho filtrante es de arena de sílice y presenta un tono oscuro que puede ser por los restos de cloruro férrico y el óxido desprendido de las canaletas. Originalmente tenía 1,0 m de espesor, aunque actualmente no supera los 0,8 metros. El agua alcanza una altura sobre el lecho filtrante de 1,0 m aproximadamente.

Se desconoce el estado de falso fondo y de las crepinas insertadas en la solera del falso fondo pero, por el deficiente funcionamiento de la filtración, cabe pensar que no es adecuado. Las canaletas de distribución de agua presentan un aspecto oxidado y muy deteriorado.



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 6/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		



**Aspecto de uno de los filtros**

Las características de los filtros son:

- Número de celdas 2 ud
- Dimensiones de cada celda 3,5x9,5 m
- Superficie de cada filtro 64,62 m<sup>2</sup>
- Altura de lecho filtrante 1,0 m
- Altura de agua sobre lecho 1,0 m (estimado)
- Talla efectiva de la arena 1 mm (estimado)

Las velocidades efectivas de filtración resultan ser de 5,26 m/h con todos los filtros funcionando y 7,02 m/h durante el lavado de un filtro, velocidades que resultan correctas.

El lavado de los filtros se efectúa mediante el esponjamiento del lecho filtrante, conseguido por la inyección de aire a presión a través de las boquillas del falso fondo, y el posterior lavado con aire y agua, pudiendo efectuarse posteriormente un aclarado ya sólo con agua.

Tanto las soplantes como las bombas de lavado de filtros se sitúan en un sótano bajo el edificio de filtrado. En dicho sótano están instaladas: cuatro bombas de alta presión que alimentan la nanofiltración (funcionamiento 3+1), de 410 m<sup>3</sup>/h y H=140 mca; tres bombas de lavado de filtros (una de ellas fuera de servicio); dos soplantes de contralavado; dos bombas de recirculación de cloro y dos bombas de agua de servicio (cada una con un calderín antiariete).

El sótano sufrió una inundación en 2012 en la que el nivel de agua en la sala llegó a los motores de las bombas de agua de lavado y quedó muy cerca de los motores de las bombas de alta. Por ello, tanto bombas como soplantes se encuentran en muy mal estado y deberán ser repuestas.

El agua filtrada se recoge en un depósito de dimensiones aproximadas medidas en planos: 9,0 x 17,0 m en planta, con altura de agua de 3,55 m. Lo que supone un volumen total de 543.15 m<sup>3</sup> de agua filtrada. El depósito se mantiene siempre lleno y permite alimentar el sistema de lavado de filtros y la nanofiltración.



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 7/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

El agua sucia de lavado se recoge en un depósito de dimensiones aproximadas en planta de 10 x10 m y altura estimada de 5,5 m. El agua recogida se bombea a cabeza del tratamiento.

El hormigón de la obra civil de los filtros aparece deteriorado en las partes visibles con presencia de eflorescencias, manchas de óxido e incluso armaduras visibles en algunos puntos. Por otra parte, para garantizar el buen funcionamiento de los filtros y evitar la contaminación del agua, es recomendable cerrarlos.



**Sótano bajo edificio de filtros. En primer término se aprecian las bombas de lavado de filtros. Al fondo las bombas de alta presión**

### 3.6.- NANOFILTRACIÓN

Con posterioridad a la finalización de las obras de la ETAP, se instaló una planta de nanofiltración con el fin de reducir la concentración de sulfatos en el agua del embalse cuya concentración se sitúa en el entorno de los 600 ppm.

De acuerdo con el diseño original, no todo el caudal es tratado en la nanofiltración. Únicamente unos 950 m<sup>3</sup>/h entran a las membranas que producen 600-650 m<sup>3</sup>/h de permeado.

La instalación dispone de 4 filtros de cartucho, uno para cada rack, más uno que es común a los 3 bastidores. Mediante juego de llaves, se puede enviar el agua pretratada a uno u otro de los racks de nanofiltración. Los filtros de cartuchos están aguas debajo de las bombas de alta presión descritas en el capítulo anterior.



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 8/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	



**Filtro de cartuchos**

Cada bastidor de nanofiltración produce 210-220 m<sup>3</sup>/h de permeado con un caudal de rechazo de unos 90-100 m<sup>3</sup>/h. Se trata de un sistema de dos etapas en la que el rechazo de la primera alimenta la segunda. Los permeados de las dos etapas se mezclan en un tanque situado en la parte superior del rack. Este tanque sirve también para realizar un desplazamiento de emergencia de las membranas en caso de corte de energía. La primera etapa está formada por 44 tubos y la segunda por 20, alojándose en cada tubo 6 membranas.

El estado de conservación de los bastidores es en general malo. La disposición de los bastidores impide la extracción de las membranas sin una gran dificultad. Por otra parte, la tecnología está obsoleta por lo que es altamente recomendable instalar nuevos bastidores más eficientes adaptados a la tecnología actual.

En la sala existen tanques de almacenamiento de metabisulfito, antiincrustante y ácido clorhídrico. La instalación de dosificación parece estar en mal estado de conservación.

Para el desplazamiento y limpieza química de las membranas existe un depósito de agua permeada y dos bombas de lavado, aparentemente en un correcto estado de conservación.



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 9/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	



**Bastidor de nanofiltración**



**Instalación de desplazamiento y limpieza química**

### 3.7.- GENERACIÓN Y DOSIFICACIÓN DE OZONO



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 10/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

La planta contaba con una instalación para la generación de ozono y para la dosificación de este mediante difusores en la cámara de pre-ozonización y al final del tratamiento en la post-ozonización.

La instalación se encuentra desmantelada y debe ser instalada de nuevo.

### 3.8.- SISTEMA DE CLORACIÓN CON CLOROGAS

Para mantener el cloro residual en red, se dosifica cloro gas al agua tratada. La instalación estaba preparada para almacenar dos botellas de 1000 kg, pero por motivos de seguridad, se cambió a depósitos de 400 kg.

La sala de cloración presenta muchas deficiencias en materia de seguridad por lo que es conveniente replantear el sistema de cloración de la ETAP.



Instalación de cloro-gas

### 3.9.- ALMACENAMIENTO Y DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS

La ETAP cuenta con una sala de almacenamiento y dosificación de reactivos en el edificio anexo a los filtros abiertos.

La instalación cuenta con: dos tanques de 15 m<sup>3</sup> para el almacenamiento de coagulante (inicialmente era sulfato de alúmina aunque posteriormente se cambió a cloruro férrico); un tanque para el almacenamiento de sosa para la regulación de PH que se encuentra lleno porque nunca se ha usado; equipos para la dosificación de coagulante con dos depósitos de



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 11/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

6.000 l y para la dosificación de polielectrolito, con dos depósitos de 2.000 l. La instalación para la dosificación de sosa está desmontada.

El estado de conservación de las instalaciones de dosificación es en general malo.



**Instalación de dosificación de coagulante**

### **3.10.- DEPÓSITO DE AGUA TRATADA (DEPÓSITO I)**

El agua tratada es dirigida al depósito formado por dos vasos independientes de 60 metros de largo por 22,5 metros de anchura. La altura interior del depósito es de 5 metros con un resguardo de 0,5 m por lo que la altura útil es de 6.075 m<sup>3</sup> por cada vaso, y en total 12.150 m<sup>3</sup>.

Soportando el forjado de cubierta, existen 35 pilares por vaso de sección 0,35 x 0,35 m y altura 5 metros.

El forjado es de tipo unidireccional formado por viguetas pretensadas y bovedillas de 20 cm de espesor con 5 cm de losa de compresión.

El depósito presenta importantes filtraciones que hoy en día se están reparando por lo que está fuera de servicio.

En un futuro cercano se pretende instalar un generador fotovoltaico sobre el depósito por lo que es conveniente valorar el estado y capacidad portante del forjado existente.

### **3.11.- BOMBEO DE AGUA TRATADA**



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 12/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

El bombeo de agua tratada consta de dos conjuntos de bombas uno para impulsar el agua tratada al depósito II y otro para impulsar el agua al depósito III de la red de distribución de GALASA.

El bombeo del agua al Depósito II consta de 3+1 bombas de 400 m<sup>3</sup>/h y H: 157 mca. Recientemente se han sustituido dos bombas.

La estación de bombeo se alimenta desde el depósito I descrito, que actualmente está fuera de servicio, por lo que el agua proveniente de la IDAM de Carboneras llega al Depósito 0, desde donde alimenta por gravedad a la aspiración de las bombas, perdiendo del orden de 20-30 m de altura de carga con el consiguiente sobre coste energético.

El bombeo al depósito III se encuentra fuera de servicio. Consta de 3+1 bomba de 175 m<sup>3</sup>/h y H: 298 mca.



**Bombeo de agua tratada**

### **3.12.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA**



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 13/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

La instalación eléctrica requiere ser renovada en los elementos que han podido quedar obsoletos o están dañados.

Particularmente, debido a un incendio en uno de los cuadros de baja tensión, los cuadros contiguos se vieron afectados, quedando, por tanto, inservibles los elementos instalados en ellos (variadores de frecuencia fundamentalmente), por lo que deben ser repuestos.

### **3.13.- SISTEMA DE CONTROL**

El sistema de control de la planta, de los años 90, está completamente obsoleto y debe renovarse en su totalidad.

### **4.- BASES DE DISEÑO**

Las bases del diseño son las características del agua bruta y las exigencias de calidad del agua tratada que se recogen en Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

Por lo que respecta a la captación del embalse de Cuevas de Almanzora, la presa cuenta con una torre de toma que tiene tres cotas de entrada de agua. La ventana inferior se sitúa a la cota 115 msnm.

El Nivel Máximo Normal (NMN) de la presa se sitúa a la cota 179 msnm, por lo que la toma de agua se puede realizar entre las cotas 179 msnm y 115 msnm. El nivel medio del embalse en los registros del embalse existentes hasta la fecha se corresponde con la cota 134,50 msnm.

La variabilidad de la calidad del agua puede ser grande en función de la cota a la que se produzca la captación. En el Anejo 1 de esta Memoria se incluye una analítica de agua tomada el 18 de diciembre de 2022 fecha en la que el embalse estaba situado por encima del valor medio histórico.

En las tablas que se adjuntan a continuación se indican los valores límite de referencia de cada parámetro en el R.D. 3/2023, frente a los valores medidos en la muestra de agua tomada. Se indican en color rojo los valores en los que se produce incumplimiento.

Las tablas que se adjuntan se han organizado siguiendo la clasificación de parámetro que establece el R.D. 3/2023. El número del parámetro es el que se recoge en la norma. En la analítica realizada no se han medido parámetros de las partes: "D, características organolépticas" y "E, sustancias radioactivas". En el resto de apartados, aunque no se cuenta con la totalidad de los parámetros, el número de ellos se considera suficiente para caracterizar el agua bruta.

#### **Parte A: Parámetros microbiológicos**

<b>Nº</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Valor límite RD 03/2023</b>	<b>Valor análisis 19/12/2022</b>	<b>Unidad</b>
1	<i>Escherichia coli</i>	0	<1	UFC en 100 ml
2	<i>Enterococo intestinal</i>	0	<10	UFC en 100 ml
3	<i>Clostridium pertrigens (incluidas las esporas)</i>	0	0	UFC en 100 ml

#### **Parte B: Parámetros químicos**



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 14/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG865ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

Nº	Parámetro	Valor límite RD 03/2023	Valor análisis 19/12/2022	Unidad
6	Antimonio	10	<0,5	µg/l
7	Arsénico	10	<2,0	µg/l
11	Boro	1,5	0,11±0,2	mg/l
12	Bromato	10	<3,0	µg/l
13	Cadmio	5	<0,2	µg/l
Nº	Parámetro	Valor límite RD 03/2023	Valor análisis 19/12/2022	Unidad
18	Cobre	2	0,034	mg/l
19	Cromo total	25	<0,005	µg/l
23	Mercurio	1	<0,5	µg/l
25	Níquel	20	2,0	µg/l
26	Nitratos	50	5,55±0,67	mg/l
29	Plomo	5	<2,0	µg/l
30	Selenio	20	1,0	µg/l
35	Plaguicidas totales	0,50	<0,02	µg/l

**Parte C: Parámetros indicadores de calidad**

Nº	Parámetro	Valor límite RD 03/2023	Valor análisis 19/12/2022	Unidad
38	Bacterias coliformes	0	<10	UFC en 100 ml
39	Recuento de colonias a 22°C	100	>300	UFC en 100 ml
41	Aluminio	200	172,8	µg/l
42	Amonio	0,50	0,08±01	mg/l
43	Carbono orgánico total	5,0	3,5	mg/l
46	Cloruro	250	132,84±15,94	mg/l
47	Conductividad	2500	1471±44	µS/cm a 20°C
48	Hierro	200	<50	µg/l



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 15/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

49	Manganeso	50	114,2	µg/l
50	Oxidabilidad	5,0	5,8	mg/l
51	PH	6,5 a 9,5	6,54±0,2	µg/l
53	Sulfato	250	447,58±67,03	mg/l
54	Turbidez	4,0	2,33±0,68	UNF
55	Índice de Langelier	+/- 0,50	-0,79	Uds de PH

**Parte F: Caracterización de las aguas**

Nº	Parámetro	Valor límite RD 03/2023	Valor análisis 19/12/2022	Unidad
64	Calcio	100	140,30	mg/l
66	Magnesio	30	64,94	mg/l

**Valores límite de parámetros en relación con los parámetros medidos en el agua bruta**

Como se observa en la tabla anterior el agua bruta incumple las condiciones para ser distribuida directamente en tres tipo de parámetros:

- 1.- Parámetros microbiológicos. Como manifiesta los valores medidos de: Scherichia coli, Enterococo intestinal, bacterias coliformes, recuento de colonias a 22°C y oxidabilidad.
- 2.- Determinados elementos químicos y compuestos. Concretamente en Manganeso, Calcio, Magnesio y, sobretodo, en Sulfatos.
- 3.- El índice de Langelier se sitúa por debajo del valor mínimo.

El tratamiento que se ejecute debe permitir resolver estos tres problemas para garantizar un agua tratada que cumpla con los valores límite del R.D. 3/2023.



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 16/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

## 5.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS

A continuación se describen las actuaciones necesarias de adecuación y mejora de la ETAP de Cuevas de Almanzora, para que ésta sea capaz de tratar un caudal máximo de 1.400 m<sup>3</sup>/h, con la calidad exigida en el reciente Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

De manera resumida, se describen las actuaciones que más adelante se detallan:

### Obra de llegada

Se ha previsto eliminar la válvula de flotador de la entrada de agua bruta y sustituirla por una válvula pilotada reguladora de caudal seguida de una válvula pilotada sostenedora de presión.

Cámara de preozonización, coagulación y dosificación de floculante

Se repone el sistema de distribución de ozono en la cámara de pre-ozonización.

Se proyecta el suministro e instalación de una nueva instalación para la dosificación de cloruro férrico como coagulante. Igualmente, se equipa la cámara de coagulación con un nuevo agitador rápido.

Se proyecta el suministro de una instalación para la dosificación de un floculante libre de poliacrilamidas, en sustitución del equipo de preparación de polielectrolito existente y la instalación de dosificación asociada.

### Decantadores

Se ha previsto la instalación de un sistema de bombeo de los fangos decantados hacia un nuevo espesador de fangos. Las bombas se instalan en un nuevo edificio compartido con las soplantes de los filtros.

### Filtración abierta

Se retira el material filtrante y se sustituye el equipamiento interior de los filtros por un falso fondo tipo "Leopold". Previamente, se reparan los paramentos de hormigón que se aprecian dañados, se impermeabilizan juntas y, en su caso paramentos, y se nivela la superficie del fondo con hormigón pobre.

Se repone el material filtrante con arena silíceo en un espesor de 1,50 m.

Los equipos de lavado de filtros con agua y aire se retiran del sótano actual en el que están sometidos a un alto riesgo de inundación.

Para el lavado de los filtros con agua se proyectan 3 nuevas bombas (2+1) sumergidas en el depósito de agua filtrada que se conectan al colector de lavado con agua existentes.

También se ha previsto el suministro de dos nuevas bombas (1+1) para impulsar el agua sucia del lavado a la cabecera de la línea de tratamiento.

Por lo que respecta al lavado con aire, se proyecta el suministro de dos nuevas soplantes (1+1) con capacidad cada una de lavar un filtro completo. Las soplantes, se alojarán en un nuevo edificio junto con las bombas que impulsan los fangos decantados al espesador.

Finalmente, se proyecta la cubrición de los filtros abiertos.



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 17/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

### Tratamiento de los fangos.

Se proyecta una nueva línea de tratamiento de fangos para dar cumplimiento a la normativa ambiental relativa a vertidos a cauce.

La línea se compone de un nuevo espesador de fangos por gravedad, un depósito pulmón de fangos espesados, dos bombas (1+1) de fangos a deshidratación, un equipo de dosificación de floculante para acondicionamiento de los fangos, un decantador centrífugo, una bomba de fangos deshidratados y una tolva de almacenamiento.

El sistema se completa con una arqueta de escurridos procedentes de la deshidratación y sobrenadantes procedentes del espesador, que se bombean a cabecera.

Los equipos descritos se alojan en un nuevo edificio que se incluye en el diseño.

### Ósmosis inversa

Debido a la elevada concentración de sulfatos en el agua bruta y otros elementos químicos, se precisa someter a un tratamiento de filtración en membrana una parte del agua filtrada.

Actualmente existe un tratamiento por nanofiltración que está obsoleto y además, no trata el caudal necesario para cumplir con el límite de sulfatos en el agua de abastecimiento que prescribe el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero.

Por ello se proyecta la retirada de los bastidores y bombas de alta presión existente y su sustitución por un nuevo sistema, esta vez, de ósmosis inversa.

El sistema de ósmosis inversa que se proyecta se compone de tres bastidores con capacidad de tratar 1.000 m<sup>3</sup>/h. La conversión prevista es del 75%, por lo que el caudal de agua osmotizada es de 750 m<sup>3</sup>/h. Al mezclarse con los 400 m<sup>3</sup>/h filtrados, pero no osmotizados, se genera un caudal de producción de la planta de 1.150 m<sup>3</sup>/h.

La instalación incluye cuatro nuevas bombas (3+1) sumergidas en el depósito de agua filtrada que impulsan el agua hasta la aspiración de las tres bombas de alta presión, atravesando los filtros de cartuchos.

Además, se proyecta el suministro de las nuevas bombas de alta presión, bastidores, cajas de presión y membranas, así como el acondicionamiento de las instalaciones existentes (CIP, flushing, dosificaciones, tuberías, filtros de cartuchos, etc.).

### Sistema de ozonización

Se proyecta el suministro de un nuevo equipo de ozonización incluyendo la generación de ozono a partir de oxígeno almacenado en tanque LOX, los sistemas de difusión de ozono en la cámara de preozonización y postozonización y el resto de los equipos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema.

Dosificación de dióxido de cloro

Se ha previsto el desmantelamiento de la instalación de cloro gas debido al riesgo que supone en la explotación.

En su sustitución, se ha seleccionado el dióxido de cloro en lugar de otros derivados del cloro como el hipoclorito sódico, o el propio cloro gas, porque además de no formar THMs tiene otras ventajas como son:

- Es un buen biocida y bactericida.
- Buen oxidante de metales, mejor que el cloro en especial para el manganeso.



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 18/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

- No le afecta el valor de pH del agua a su capacidad como desinfectante
- No se combina con el amonio presente para formar cloro combinado
- Elimina y evita el Biofilm, por consiguiente, la posibilidad de refugio a Legionella y otros microorganismos.
- Tiene una mayor permanencia en la red de distribución que los anteriores.

Por ello el sistema de desinfección se sustituye por un equipo de generación de dióxido de cloro. La instalación incluye los grupos de generación de dióxido de cloro, los tanques APQ de almacenamiento de clorito sódico y ácido clorhídrico, los elementos de dosificación y de seguridad necesarios.

### **Cuadro General de distribución**

La actuación prevista contempla la reparación y mejora del cuadro general de distribución incluyendo el retrofit de los interruptores de 400V del CGD correspondientes a las posiciones de salida de líneas de bombeo y el suministro, tendido e interconexión de cables de potencia entre el trafo-4 y su cabina de protección en el centro de transformación.

### **Centros de Control de Motores**

La planta consta de tres centros de control de motores, CCM1.1, CCM 2.1 y CCM2.2 para el tratamiento físico-químico, nanofiltración e impulsión a depósitos de cabecera respectivamente. Dichos centros fueron ejecutados hace una treintena de años y por tanto todos sus elementos se encuentran obsoletos y desprovistos de repuestos en el mercado. Es por ello que se proyecta la renovación general de los mismos, adaptándolos al nuevo proceso. Se incluye también la conexión a los CCMs de los nuevos equipos.

Resulta necesaria la construcción de un nuevo Centro de Control de Motores CCM 1.2 en un nuevo edificio de soplantes para el lavado de filtros y para el control de los equipos de tratamiento de fangos.

### **Sistema de Control**

La planta consta actualmente de dos sistemas de control independientes basado en PLC Siemens S5-115U y aplicación de supervisión SCADA Worderware Intouch, para el control por una parte del tratamiento físico-químico e impulsión a los depósitos de cabecera y por otra parte para el control de la planta de nanofiltración. Dichos sistemas fueron ejecutados hace una treintena de años y por tanto todos sus elementos de encuentran obsoletos y desprovistos de repuestos en el mercado y de soporte técnico. Por ello que se proyecta la renovación general de los mismos, adaptándolos a las modificaciones de proceso previstas.

La nueva arquitectura de control prevista engloba un PLC con procesador redundante para el proceso físico-químico (equipos actuales y de ampliación), y un segundo PLC con procesador redundante para la ósmosis inversa y la impulsión a los depósitos de cabecera. El sistema de supervisión SCADA se proyecta para el control global de la planta, disponiendo tanto de PC´s servidores como de PC´s clientes redundantes, al tratarse de una infraestructura estratégica.

Asimismo los instrumentos de proceso tienen la misma obsolescencia, por lo que se contempla su renovación, manteniendo el cableado y caminos de cables, en lo posible.



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 19/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

## 6.- DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La línea de proceso que se propone resuelve los incumplimientos de calidad del agua bruta que se han descrito en el apartado 4.

### 1.- Parámetros microbiológicos.

Las colonias bacterianas quedarán eliminadas mediante un tratamiento previo de ozonización y uno posterior de post-ozonización ambos con una dosificación de choque de 2 ppm.

Para mantener el nivel de desinfección en el agua se dosificará dióxido de cloro en una dosis suficiente para mantener los niveles de cloro residual mínimos que establece el R.D. 3/2023.

### 2.- Concentración elevada de determinados elementos químicos y compuestos.

Concretamente Manganeseo, Calcio, Magnesio y, sobre todo, en Sulfatos.

Se proyecta un tratamiento parcial de ósmosis inversa que permita rebajar las concentraciones de estos elementos y compuestos hasta niveles acordes con los límites que establece el R.D 3/2023.

El caudal que deberá osmotizarse para finalmente mezclarse con el agua filtrada viene determinado principalmente por la concentración de sulfatos que es muy elevada.

De acuerdo con los cálculos realizados, es necesario osmotizar un caudal de 1.000 m<sup>3</sup>/h, para mezclar el permeado (750 m<sup>3</sup>/h) con los 400 m<sup>3</sup>/h únicamente filtrados. La concentración de los elementos y compuestos indicados, en la mezcla final se muestran en el cuadro adjunto de acuerdo con las proyecciones realizadas:

Parámetro	Valor límite RD 03/2023	Valor análisis 19/12/2022	Proyección a 10°C de temperatura	Proyección a 25°C de temperatura
Calcio (mg/l)	100	140,30	49,19	49,64
Magnesio (mg/l)	30	64,94	22,69	22,80
Sulfatos (mg/l)	250	447,58±67,03	218,30	219,20

### Concentraciones de elementos y compuestos que incumplen R.D. 3/2023 en el agua bruta y tras el tratamiento proyectado.

### 3.- El índice de Langelier se sitúa por debajo del valor mínimo.

En el caso de que en el futuro fuese necesario elevar el índice de Langelier, a valores de +/- 0,5 se utilizarán las instalación de dosificación de sosa para elevar el PH.

El dimensionamiento del proceso y las instalaciones asociadas se incluye en el Anejo nº1. Como consecuencia se han definido las actuaciones que se describen con detalle en el siguiente capítulo.

El dimensionamiento debe entenderse como tentativo y deberá de ser confirmado por el adjudicatario de las obras en su proyecto de construcción.



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 20/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

## 7.- DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS OBRAS PROPUESTAS

### 7.1.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS

#### 7.1.1.- OBRA DE LLEGADA

Para la regulación en caudal y la adecuación de la presión del agua de llegada, se proyecta instalar los siguientes elementos en la conducción de llegada:

- 1.- Una válvula hidráulica DN 600 PN16, serie 700 BERMAD o similar, reductora de presión.
- 2.- Una válvula hidráulica DN 600 PN 16, serie 700 BERMAD o similar sostenedora de presión y de control de nivel con piloto de altitud;

Las dos válvulas se instalarán en serie. La instalación permitirá el aislamiento de las válvulas hidráulicas con dos válvulas de mariposa motorizadas. Alternativamente se permitirá la circulación del agua a través de un bypass también aislable mediante una válvula de mariposa motorizada.

#### 7.1.2. COAGULACIÓN Y FLOCULACIÓN

##### Coagulación

Se ha comprobado que las dimensiones de la cámara de coagulación son suficientes para el caudal de diseño con tiempos de retención de 40 segundos.

Se diseña una nueva instalación de dosificación de coagulante. En el nuevo diseño se utilizará como coagulante cloruro férrico en sustitución de sulfato de alúmina, ya que es menos perjudicial para el tratamiento de ósmosis inversa final. Se ha proyectado un sistema con capacidad de aportar cloruro férrico con una dosis de 35 ppm.

Los componentes del sistema de coagulación son:

##### Bomba de carga y trasvase de coagulante

Modelo:	Sin determinar
Nº unidades:	1
Caudal a bombear:	Coagulante
Q (m <sup>3</sup> /h):	20
P (mca):	80
Conexión asp-imp:	PVC-DE-63

##### Depósitos de almacenamiento

Tanque:	Vertical cerrado
Material:	PRFV
Diámetro (m):	2.00
Altura (m):	3.40
Volumen (m <sup>3</sup> ):	10.68
Nº unidades:	2

##### Bombas dosificadoras de membrana mecánica

Modelo:	OBL/ALBOSA M101PP32 o similar
Nº unidades:	3
Q (l/h):	10.1-101
P (bar)	6



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 21/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

**Tuberías distribución:**

PVC-DE 25

**Floculación**

Se sustituye el sistema de fabricación y dosificación actual de polielectrolito por una instalación de dosificación de floculante del tipo: Policloruro de dialildimetilamonio (poliDADMAC), en formato líquido. Este floculante está recogido dentro de la Orden SSI/304/2013, de 19 de febrero, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano.

La instalación se ha diseñado para poder aportar 10 gr/m<sup>3</sup> de producto comercial de riqueza 20% y cuenta con los siguientes equipos:

**Bomba de carga y trasvase de floculante líquido**

Modelo: sin determinar  
Nº unidades: 1  
Caudal a bombear: Floculante  
Q (m<sup>3</sup>/h): 20  
P (mca) : 80  
Conexión asp-imp: PVC-DE-63

**Depósito de almacenamiento**

Tanque: Vertical cerrado  
Material: PRFV  
Diámetro (m): 1.55  
Altura (m): 2.75  
Volumen (m<sup>3</sup>): 5.19  
Nº unidades: 1

**Bombas dosificadoras de membrana mecánica**

Tipo de bombas: Bomba dosificadora de membrana mecánica  
Modelo: OBL/ALBOSA M101PP32 o similar  
Nº unidades: 2  
Q (l/h): 10.1-101  
P (bar): 6

**Tuberías distribución:**

PVC-DE 25

**Agitadores rápidos**

Se proyecta la instalación de dos nuevos agitadores rápidos en cada una de las cámaras de coagulación.

Las características de los agitadores son las siguientes:

**Electroagitadores en las cámara de coagulación**

Sistema de agitación: Electroagitador vertical  
Modelo: TIMSA TA-08 02 C 04/18.6 ó similar  
Nº unidades: 2  
Potencia absorbida: 1,80 kW  
Potencia instalada: 2,20 kW

**7.1.3. DECANTADORES**

La ETAP cuenta con dos decantadores de recirculación de fangos, dotados de una campana que separa las zonas de floculación y decantación, y en cuyo interior se dispone una turbina que provoca el movimiento ascendente de los fangos y su



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 22/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

mezcla con el agua que entra, ya floculada. En el exterior de la campana, el agua asciende y se recoge en una serie de canales radiales.

Los decantadores son de 21,5 m de diámetro, cuyas características son:

**Zona de decantación.**

- Diámetro 21,5 m
- Altura de agua 5,4 m
- Superficie 301,67 m<sup>2</sup>
- Volumen 1629,02 m<sup>3</sup>

**Zona de floculación.**

- Diámetro 8,84 m
- Superficie 61 m<sup>2</sup>
- Volumen 276 m<sup>3</sup>

**Turbina de agitación.**

- Número de turbinas 1
- Potencia 10 kW

Los parámetros básicos se mantienen dentro de los límites admisibles para el caudal de diseño: velocidad de decantación máxima de 2,32 m/h (< 3) y tiempo de retención total mínimo de 2,72 h (> 1,5).

El tiempo de retención en la zona de floculación es de 23,6 minutos que se considera adecuado para una correcta floculación.

El equipamiento de los decantadores se va a conservar tal y cómo está en la actualidad. Cabe destacar únicamente que, como parte del nuevo tratamiento de los fangos generados, se proyecta la instalación de una estación de bombeo para la extracción de los fangos y la impulsión al espesador de gravedad que se proyecta.

Las características de los grupos motobomba se describen en el capítulo de tratamiento de fangos.

**7.1.4.- FILTROS ABIERTOS**

Como se ha comentado, se proyecta la sustitución del material filtrante actual y de los falsos fondos y crepinas existentes.

El nuevo falso fondo estará formado por bloques de filtros del tipo LEOPOLD de XYLEM modelo XA, fabricados en polietileno de alta densidad. Este sistema permite una distribución de aire y agua uniforme, es rápido y sencillo de instalar y permite ganar altura de obra para rellenar con material filtro, lo que se utilizará en este caso para crear un lecho filtrante de 1,5 m de espesor.

Los bloques se instalan con una capa superior IMS 200 Media Retainer, fabricada en plástico inyectado.

El nuevo lecho filtrante estará formado por un colchón de espesor 1,5 metros de arena silíceo con talla efectiva 0,7 mm y coeficiente uniformidad 1,5. El volumen total de material será de 399,0 m<sup>3</sup>.

Se proyecta la reposición de las bombas y soplantes para el lavado de los filtros fuera del sótano donde se localizan actualmente y a salvo de inundaciones.

El lavado de los filtros se efectúa mediante el esponjamiento del lecho filtrante, conseguido por la inyección de aire a presión a través de los bloques "Leopold" del falso fondo, y el posterior lavado con aire y agua, pudiendo efectuarse posteriormente un aclarado ya sólo con agua. Se estiman unas necesidades de 60 Nm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/h de aire, lo que requiere un caudal de aire de 3990 Nm<sup>3</sup>/h, con una presión de 4,50 mca. Se disponen dos soplantes (una es de reserva), de esa capacidad. Los soplantes se instalan en un nuevo edificio situado al sur de los filtros existentes.



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 23/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

En cuanto al agua de lavado, se estima un caudal de  $25 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$  en la fase de esponjamiento. El caudal máximo instantáneo es por tanto de  $1800 \text{ m}^3/\text{h}$ , con una presión de 13 mca. Las bombas de lavado de filtros serán del tipo sumergidas y se instalarán dentro de depósito de agua filtrada.

Se estima una duración de 5 minutos de la fase de esponjamiento (lavado con agua y aire), y de 10 minutos en la de lavado sólo con agua, con lo que el volumen de agua empleado en un lavado es de  $344,6 \text{ m}^3$ . El depósito de agua filtrada tiene una capacidad de  $543,15 \text{ m}^3$  por lo que se considera suficiente.

Los equipos previstos se describen a continuación:

**Soplantes para lavado de filtros**

Tipo: Émbolos rotativos  
Modelo: AERZEN DELTA BLOWER GM-100S o similar  
Nº unidades: 2 (1+1)  
Caudal a bombear: Aire  
Q ( $\text{m}^3/\text{h}$ ): 2290-5015  
P (mbar) diferencial: 600  
Potencia absorbida: 121 kW  
Potencia motor: 160 kW

**Bombas para lavado de filtros**

Tipo de bombas: Bombas centrífuga sumergida  
Modelo: SULZER XFP305-5-CB2 o similar  
Nº unidades: 3  
Caudal a bombear: Agua filtrada  
Q ( $\text{m}^3/\text{h}$ ): 900  
P (mca): 13  
Potencia absorbida: 40.43 kW  
Potencia motor: 50.00 kW

Finalmente, se ha previsto también la sustitución de los grupos motobomba que impulsan el agua resultante del lavado de los filtros a la cabecera de la línea. Los equipos se alojarán en la arqueta existente en la ETAP. Las características de los grupos son las siguientes:

**Bombas de aguas sucias de lavado a cabecera**

Tipo de bombas: Bombas centrífuga sumergida  
Modelo: SULZER XFP150E-CB1.1 o similar  
Nº unidades: 2 (1+1)  
Caudal a bombear: Agua de lavado de filtros  
Q ( $\text{m}^3/\text{h}$ ): 125  
P (mca) : 5  
Potencia absorbida: 2.44 kW  
Potencia motor: 3.00 kW

Por último cabe mencionar que se habilita una partida para el acondicionamiento de las compuertas, válvulas y tramos de tuberías de lavado en mal estado.

**7.1.5.- TRATAMIENTO DE FANGOS GENERADOS**

Se proyecta una instalación para el tratamiento de los fangos generados que incluye los siguientes elementos:



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 24/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

**Bombeo de fangos decantados a espesador de gravedad**

Tipo de bombas: Bombas de tornillo helicoidal  
 Sistema de control: Temporizado  
 Medida de caudal: Caudalímetro electromagnético  
 Modelo: MONO Z34KCIIRMA o similar  
 N° unidades: 3 (2+1)  
 Caudal a bombear: Fangos espesados al <5%  
 Q (m<sup>3</sup>/h): 8  
 P (mca) : 10  
 Potencia absorbida: 1.75 kW  
 Potencia motor: 3.0 kW

Las bombas de fangos decantados a espesador se alojan en el nuevo edificio en el que también se sitúan las soplantes. Las conducciones de conexión entre decantadores y bombas; y entre bombas y espesador, se proyectan en fundición dúctil DN 100 y DN 80 C-40.

**Espesador**

Tipo: Espesador de gravedad  
 Modelo: ACUINGE ECP-6000 o similar  
 Diámetro: 3 m  
 Altura: 2.5 m  
 Unidades: 1

El espesador tiene una carga hidráulica de 1,1 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/h, una carga de sólidos de 102,4 kg/(m<sup>2</sup>/d) y un tiempo de retención de 9,0 horas, parámetros que se consideran adecuados.

Como el funcionamiento del espesador es continuo y sin embargo el de la centrifuga de deshidratación se concentra en horario laboral se proyecta un depósito tampón de fangos espesados de dimensiones en planta 4,5 x 4,5 metros y altura útil de 2,5 metros (volumen útil: 50,6 m<sup>3</sup>). El depósito se equipa con un agitador de 0,75 kW.

Desde este depósito los fangos espesados se bombean hasta un decantador centrifugo.

**Bombeo de fangos espesados a centrifuga**

Tipo de bombas: Bombas de tornillo helicoidal  
 Sistema de control: Temporizado  
 Medida de caudal: Caudalímetro electromagnético  
 Modelo: MONO Z34KCIIRMA o similar  
 N° unidades: 2  
 Caudal a bombear: Fangos espesados  
 Q (m<sup>3</sup>/h): 2-6  
 P (mca) <20  
 Potencia absorbida: 1.32 kW  
 Potencia motor: 1.50 kW

**Decantador centrifuga**

Tipo de equipo: Decantador centrifuga  
 Sistema de control: Temporizado  
 Modelo: ALFA-LAVAL ALDEC 20 CT o similar  
 N° unidades: 1  
 Caudal a bombear: Fangos espesados  
 Q (m<sup>3</sup>/h): 5  
 Sequedad final: 25%  
 Potencia motor principal (kW): 7.5



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 25/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

Potencia motor rasqueta (kW) 0.18

Se ha previsto la dosificación de floculante para la estabilización de los fangos previa a la centrifuga.

Los fangos deshidratados se impulsan hasta una nueva tolva de 20 m<sup>3</sup> de capacidad.

#### Bombeo de fangos deshidratados a tolva

Tipo de bombas: Bombas de tornillo helicoidal  
Sistema de control: Temporizado  
Modelo: MONO W15BC11RPA o similar  
Nº unidades: 1  
Caudal a bombear: Fangos secos <30%  
Q (m<sup>3</sup>/h): 0,3-1,0  
P (bar) <12  
Potencia absorbida: 0,86 kW  
Potencia motor: 4,0 kW

Las bombas de depósito también a centrifuga, la propia centrifuga, la bomba de fangos deshidratados y la dosificación de floculante, se alojan en un nuevo edificio.

Finalmente, para recoger los escurridos de la centrifuga y los sobrenadantes del espesador, se proyecta construir un depósito enterrado de dimensiones en planta: 3,0 x 3,0 metros por 2,5 metros de altura útil (22,5 m<sup>3</sup>), desde donde son impulsados a cabecera de línea.

Los equipos de bombeo son de las siguientes características:

#### Bombeo de escurridos y sobrenadantes

Tipo de bombas: Bombas centrifuga sumergida  
Modelo: SULZER AS0630.186-S13/4-D01\*10-KFM o similar  
Nº unidades: 2 (1+1)  
Caudal a bombear: Escurridos y sobrenadantes  
Q (m<sup>3</sup>/h): 10  
P (mca): 8  
Potencia absorbida: 1.9 kW  
Potencia motor: 2.00 kW

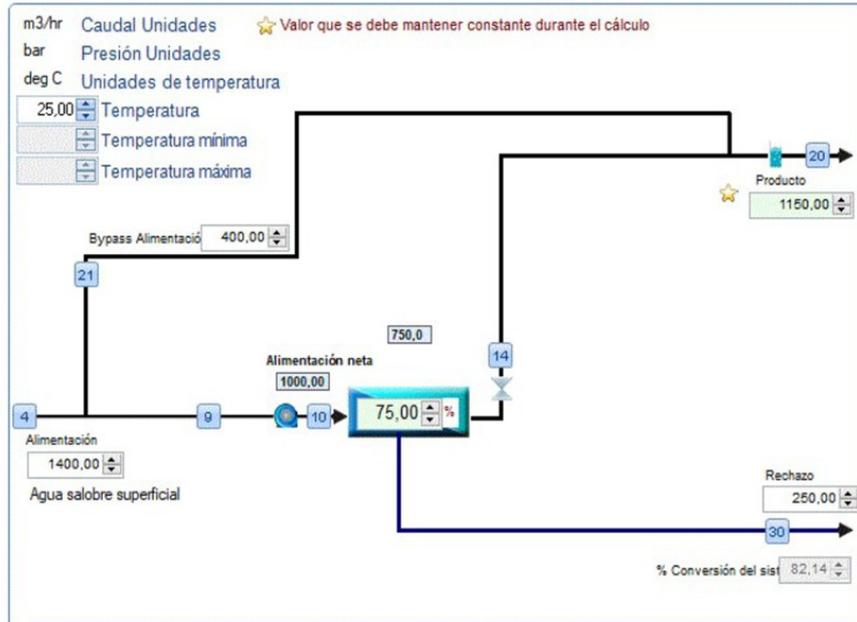
Se contempla también la instalación de la conducción entre la arqueta y la cabecera de línea en fundición dúctil DN 80 C-40.

### 7.1.6- ÓSMOSIS INVERSA

Se proyecta la renovación de la instalación de nanofiltración y su sustitución por una nueva instalación de ósmosis inversa con capacidad para tratar un caudal de 1.000 m<sup>3</sup>/h. La conversión esperada es del 75% por lo que se generarán 750 m<sup>3</sup>/h de agua para mezcla con los 400 m<sup>3</sup>/h de agua filtrada para alcanzar un caudal de agua producto de 1.150 m<sup>3</sup>/h por lo que la conversión global del conjunto es del 85%.



FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 26/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		



**Balance de caudales en la ósmosis inversa**

La instalación contará con tres trenes cada uno de los cuales tiene las siguientes características:

**Membranas**

- Clasificación de las membranas: Salobre / Bajo ensuciamiento / Baja presión
- Tipo de membrana: Compuesto poliamida aromático reticulado
- Diámetro: 8"
- Superficie: 400 ft<sup>2</sup>
- Rechazo nominal de sales: 99.50%
- Rechazo mínimo de sales: 99.20%
- Caudal nominal permeado (condiciones test): 43.5 m<sup>3</sup>/d
- Espesor espaciador: 34 mil
- Flujo medio de diseño: 20.0 lh/m<sup>2</sup>
- Temperatura mínima de operación: 10.0 °C
- Temperatura máxima: 25.0 °C

**Configuración del bastidor**

- Capacidad de producción: 250 m<sup>3</sup>/h
- Conversión nominal: 75.0%
- Caudal nominal de alimentación: 333 m<sup>3</sup>/h
- Caudal nominal de rechazo: 83 m<sup>3</sup>/h
- Número de etapas: 2 uds

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 27/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	



Número de elementos por tubo 7 uds

**Configuración de las etapas**

Tubos primera etapa 32 uds  
 Membranas primera etapa 224 uds  
 Superficie instalada primera etapa 8,324 m<sup>2</sup>  
 Tubos segunda etapa 16 uds  
 Membranas segunda etapa 112 uds  
 Superficie instaladas segunda etapa 4,162 m<sup>2</sup>  
 Tubos totales 48 uds  
 Membranas totales 336 uds  
 Superficie instalada total 12,486 m<sup>2</sup>

**Presiones de funcionamiento 3er año de funcionamiento**

Presión a temperatura mínima 9.6 bar  
 Presión a temperatura máxima 6.6 bar  
 Contrapresión de permeado 0.0 bar

Además de los nuevos batidores, se proyecta el suministro e instalación de nuevos equipos para el bombeo de baja presión entre el depósito de agua filtrada y la aspiración de las bombas de alta presión, venciendo la pérdida de carga de los filtros de cartuchos.

**Bombeo de baja presión**

Tipo de bombas Sumergible con impulsor contrablock plus  
 Modelo SULZER XFP155-J o similar  
 Nº de unidades: 4 (3+1)  
 Caudal a bombear: Agua filtrada  
 Caudal (m<sup>3</sup>/h): 360,0  
 P (bar): 4  
 Potencia absorbida (kW) 57,8  
 Potencia motor (kW): 75,0

Se ha verificado que la instalación de filtros de cartuchos está suficientemente dimensionada por lo que, dado que se encuentra en buen estado de conservación se propone mantenerla.

**Filtros de cartuchos existentes**

Numero de filtros instalados: 4 unidades  
 Numero de cartuchos por filtros 129 unidades  
 Longitud de cartuchos 50"  
 Caudal a tratar (m<sup>3</sup>/h) 1.000  
 Caudal por unidad de cartucho 10"  
 Todos en servicio (m<sup>3</sup>/h/10") 0,39 **<0,65 VÁLIDO**  
 N-1 en servicio (m<sup>3</sup>/h/10") 0,52 **<0,65 VÁLIDO**

Se contempla también el suministro e instalación de las bombas de alta presión con las siguientes características:

**Bombeo de alta presión.**

Tipo de bombas Horizontal multietapa anillo segmentado  
 Modelo XILEM MPA150B o similar

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 28/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

Nº de unidades:	3
Caudal a bombear:	Agua filtrada
Caudal (m <sup>3</sup> /h):	360,0
P (bar):	10,6
Potencia absorbida (kW)	142,6
Potencia motor (kW):	160,0

*Finalmente se ha habilitado una partida para la reparación y puesta al día de los sistemas auxiliares existentes para flushing, limpieza CIP y dosificaciones.*

### **7.1.8.- INSTALACIÓN DE OZONIZACIÓN**

Se proyecta la reposición de la instalación de generación de ozono y la dosificación en el pre-tratamiento y en el post-tratamiento.

El ozono se producirá en la ETAP, mediante dos generadores, a partir de oxígeno almacenado en tanque LOX, al hacer pasar a éste por el delgado espacio anular entre los tubos dieléctricos de vidrio al Bo/Si, y electrodos de acero inoxidable que se mantiene a alto voltaje (9 KV), con una corriente eléctrica de media frecuencia (500 Hz). Los generadores, dispondrán de un circuito de agua de refrigeración, necesario para absorber el calor producido en el proceso, con tres bombas (una es de reserva) de 6,5 m<sup>3</sup>/h.

La dosificación prevista es de 2 ppm en pre-ozonización y 2 ppm en post-ozonización. Cada generador de ozono será capaz de aportar 3.000 gr O<sub>3</sub>/h.

Cada equipo de generación incluirá un cuadro eléctrico de protección con PLC y pantalla táctil 7"; sensores de caudal, temperatura, presión de ozono, detector de fugas de ozono...

Además, formarán parte de la instalación los siguientes elementos:

- Un sistema de dopado con compresor exento de aceite, secador frigorífico y secador de absorción, tanque pulmón, rotámetro y válvulería.
- Dos balizas acústicas luminosas con controlador-alarma de ozono ambiental
- Dos analizadores de ozono gas 0-300 G/Nm<sup>3</sup> con armario protector
- Dos sistemas de refrigeración por intercambiador de calor
- Dos analizadores de ozono disuelto en agua 0-20 ppm
- Dos válvulas bidireccionales DN 50 AISI-316-L
- Dos sistemas de destrucción de ozono residual para cámara de contacto
- 28 difusores de ozono de titanio DN 150mm Q 2-4 m<sup>3</sup>/h. Tamaño de burbuja: 0.1-2 mm
- Sistema de dosificación automático para pretratamiento y postratamiento

La instalación de ozonización se sitúa en el edificio en el que se localiza la anterior instalación.

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 29/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

### **7.1.9.- DOSIFICACIÓN DE DIÓXIDO DE CLORO**

Se proyecta una instalación de generadores de dióxido de cloro en vía ácido que utiliza como precursores para la generación: ácido clorhídrico 32-35% y Clorito Sódico al 25%. Se proponen dos equipos con la capacidad necesaria para abarcar el rango de dosificación de dióxido de cloro.

La capacidad unitaria de generación de ClO<sub>2</sub> de cada equipo propuesto es de 1.000 g/h. El rango teórico de funcionamiento del equipo permite realizar dosificaciones al caudal de diseño de 1.400 m<sup>3</sup>/h, desde 0,07ppm ClO<sub>2</sub> hasta 1,4 ppm ClO<sub>2</sub>.

Los equipos de generación de dióxido de cloro se ubicarán junto al almacenamiento de clorito y de ácido clorhídrico en el local en el que actualmente se localiza la instalación de cloro-gas.

Para el almacenamiento de los dos precursores, se proyecta un almacenamiento en sendos depósitos verticales de superficie con una capacidad de 5.000 litros cada uno, conformes con la ITC-MIE APQ 7 "Almacenamiento de líquidos tóxicos en recipientes fijos".

No se proyecta bomba de descarga, ni en el caso del depósito de clorito sódico ni en el del ácido clorhídrico, ya que se considera que el suministrador realizará el llenado del depósito por sus propios medios.

Para el trasvase del clorito sódico y del ácido clorhídrico, desde el depósito de almacenamiento hasta el vaso de aspiración de los generadores, se proyectan sendos paneles con bomba de trasvase de 60-90 l/h que incluyen: válvula de contrapresión, válvula de seguridad, manómetro con separador y válvulas de corte.

Las tuberías para la vehiculación de ambos compuestos serán en PVC-U PN16 o PTFE.

Los depósitos de almacenamiento se instalarán en una peana de 30 cm de alto y dentro de un cubeto de retención con capacidad mínima de 5 m<sup>3</sup> y cuyas paredes estén a 1 metro de distancia de la pared del depósito. Para el cumplimiento de la APQ-7 será necesario instalar una plataforma de descarga adecuada y ducha lavajos a menos de 10 metros.

Del colector de agua de servicios, se realizará una toma para alimentar los generadores de dióxido de cloro. La presión de trabajo debe ser de 4,5 kg/cm<sup>2</sup> superior a la contrapresión existente a la salida del generador. El caudal necesario por cada generador de 1.000 g/h es de unos 800-1.000 l/h. La conducción hasta el punto de dosificación deberá tener un diámetro DN 20 D25 (3/4") y el material será PVC PN16.

El picaje en el punto de inyección para dosificar el dióxido de cloro no presentará reducción alguna, ya que podría dar lugar a una contrapresión mayor y un mal funcionamiento del sistema.

Para evitar la desgasificación del dióxido de cloro la dosificación se realizará en tubo sumergido y se evitarán situaciones que puedan dar lugar a una desgasificación del ClO<sub>2</sub>.

Como dispositivos de seguridad, se dispondrán:

- 1.- Un sistema de detección de fugas de dióxido de cloro/cloro que proporcione una señal de alarma para el sistema de control. El sensor se ubica en la instalación junto a los generadores de ClO<sub>2</sub>.
- 2.- Una ducha lavajos instalada en la zona de descarga de precursores para el cumplimiento de la normativa vigente.

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 30/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

El equipo debe incluir su propio cuadro de potencia y control desde el que se alimentan todos los equipos de la instalación e integra las protecciones magnetotérmicas de los motores. La alimentación del cuadro de potencia se realizará para una potencia aproximada de 3 kW.

#### 7.1.10.- TRATAMIENTO DE EFLUENTES

No se producirá vertido líquido de la fase de decantación y filtración. El agua sucia procedente del lavado de filtros se conducirá directamente a cabecera de planta, pasando de nuevo por el proceso de coagulación/floculación y decantación. Los Sólidos Suspendedos retenidos en el proceso de filtración se llevarán extraerán del sistema a través de la purga de fangos.

Los fangos purgados en los decantadores se conducirán a un espesador de fangos por gravedad, y una vez espesados se deshidratarán mediante una centrífuga. Todos los retornos de la línea de fangos se retornarán de nuevo a cabecera de planta, por lo que no existirá ningún vertido a cauce.

Solo se verterá el rechazo del proceso de afino para eliminar sulfatos, que en cualquier caso cumplirá con la autorización de vertido.

#### 7.2.- OBRA CIVIL

##### 7.2.1.- DESMONTAJE DE EQUIPOS Y TRASLADO A VERTEDERO

Incluye el desmontaje y la retirada a gestor de residuos autorizado o a vertedero controlado, según los casos, de los elementos que han quedado obsoletos y son sustituidos en esta actuación.

Principalmente los siguientes:

- Desmontaje y traslado a gestor autorizado de la válvula de flotador en entrada y tubos de conexión.
- Desmontaje y traslado a gestor autorizado de los equipos de la cámara de coagulación y de preozonización.
- Retirada de material filtrante y traslado a vertedero.
- Desmontaje de los falsos fondos, canaletas, etc, de los filtros y traslado a gestor autorizado.
- Desmontaje y traslado a gestor autorizado de soplantes, bombas de lavado de filtros y bombas de alta presión.
- Desmontaje y traslado a gestor autorizado de equipos de dosificación de coagulante y floculante.
- Desmontaje de bastidores de nanofiltración y traslado a gestor autorizado.
- Desmontaje y traslado a gestor autorizado de la instalación de cloro-gas.
- Desmontaje y traslado a gestor autorizado de la instalación de ozonización existente.
- Desmontaje de cuadros y equipos eléctricos obsoletos y traslado a vertedero o gestor autorizado.

##### 7.2.2.- OBRAS DE REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES

En este capítulo se incluye la reparación de los daños que se perciben en las estructuras de hormigón y las adecuaciones de las estructuras existentes para la instalación de nuevos equipos.

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 31/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

Se incluyen las siguientes actuaciones:

- Reparaciones de hormigón dañado con mortero y pintura epoxi en la obra de llegada, decantadores, depósitos, etc
- Apertura de huecos para la instalación de las nuevas bombas sumergidas de lavado de filtros y de baja presión en el depósito de agua filtrada
- La nivelación de la solera de los filtros abiertos con mortero para la instalación de los nuevos falsos fondos LEOPOLD.
- Tratamiento de impermeabilización y reparación de paramentos en los filtros. Una vez tratados todos los puntos singulares para la estanqueidad, se revestirán los elementos dañados con pinturas epoxi como un complemento del hormigón para mejorar la resistencia química del hormigón y su impemeabilidad.
- Reparación e impermeabilización de las soleras de los edificio de reactivos, cloración, ozonización y ósmosis inversa.

No se han proyectado actuaciones de impermeabilización en el depósito nº 1 pues las fugas que presenta están siendo reparadas en la actualidad.

### **7.2.3.- NUEVAS OBRAS CIVILES**

#### **7.2.3.1.- NUEVOS EDIFICIOS**

Se contemplan dos nuevos edificios. El primero de ellos para el alojamiento de las soplantes, las bombas de fangos decantados a espesador y el cuadro de control de motores 1.2. El segundo de los edificios para el alojamiento de los elementos para la deshidratación de los fangos: bombas de espesador centrífuga, centrífuga, dosificación de acondicionador de fangos y bomba de fangos deshidratados.

Las características de los nuevos edificios son las siguientes:

**Edificio de soplantes**, bombas a espesador y CCM 1.2

Dimensiones en planta: 10,0 x 7,0 m.

Altura 4 m en una planta.

Estructura de hormigón armado HA-30/B/30/XA2 armado con acero B-500-S

Cimentación: directa

Solera de hormigón tratado con pintura epoxi

Forjado de cubierta formado por losa alveolar 15+5 cm

Cerramiento de bloque de hormigón enfoscado a buena vista

Cubierta plana impermeabilizada con con lámina impermeabilizante compuesta de una hoja de poliolefina, con ambas caras revestidas de velo fibroso, de 0,45 mm de espesor y 135 g/m<sup>2</sup>. Cubierta con grava

Carpinterías de aluminio.

Instalaciones de fuerza, iluminación, recogida de pluviales y agua de servicios.

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 32/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

Falso suelo practicable en el centro de control de motores.

**Edificio de deshidratación de fangos**

Dimensiones en planta: 11,0 x 7,0 m.

Altura 4 m en una planta.

Estructura de hormigón armado HA-30/B/30/XA2 armado con acero B-500-s

Cimentación: directa

Solera de hormigón tratado con pintura epoxi

Forjado de cubierta formado por losa alveolar 15+5 cm

Cerramiento de bloque de hormigón enfoscado a buena vista

Cubierta plana impermeabilizada con con lámina impermeabilizante compuesta de una hoja de poliolefina, con ambas caras revestidas de velo fibroso, de 0,45 mm de espesor y 135 g/m<sup>2</sup>. Cubierta con grava

Carpinterías de aluminio.

Instalaciones de fuerza, iluminación, recogida de pluviales y agua de servicios.

El edificio tiene una planta sótano para albergar las bombas de fangos espesados.

**7.2.3.2.- ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD**

Se proyecta la construcción del nuevo espesador de gravedad exento, de 3 metros de diámetro interior y 2,5 m de altura en hormigón armado de ejecución in-situ. El espesor será de 35 cm.

El hormigón será del tipo HA-30/B/30/XA2 y el acero para armar B-500-S.

Las juntas de dilatación se tratan con banda de wáterstop de PVC de 15 cm de anchura y se sellan con masilla de caucho.

**7.2.3.3.- DEPÓSITO DE FANGOS ESPESADOS**

Se proyecta un depósito enterrado de dimensiones en planta: 4,5 x 4,5 metros y altura interior de 2,5 metros.

El depósito se ejecuta en hormigón armado de ejecución in-situ. El espesor será de 30 cm. El hormigón será del tipo HA-30/B/30/XA2 y el acero para armar B-500-S.

Las juntas de dilatación se tratan con banda de wáterstop de PVC de 15 cm de anchura y se sellan con masilla de caucho.

El depósito estará impermeabilizado con pintura bituminosa en el tradós en contacto con el terreno.

**7.2.3.4.- ARQUETA DE SOBRENADANTES Y ESCURRIDOS**

Se proyecta un depósito enterrado de dimensiones en planta: 3,0 x 3,0 metros y altura interior de 2,5 metros.

La arqueta se sitúa anexa al depósito anterior y se ejecuta en hormigón armado de ejecución in-situ. El espesor será de 30 cm. El hormigón será del tipo HA-30/B/30/XA2 y el acero para armar B-500-S.

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 33/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

Las juntas de dilatación se tratan con banda de wáterstop de PVC de 15 cm de anchura y se sellan con masilla de caucho.

La arqueta estará impermeabilizada con pintura bituminosa en el tradós en contacto con el terreno.

#### **7.2.4.- CUBRICIÓN DE LOS FILTROS ABIERTOS**

Se ha previsto la cubrición de los filtros abiertos para mejorar su funcionalidad y evitar contaminaciones provocadas por el ambiente exterior.

Para la cubrición se construirá una estructura de acero al carbono. La estructura consta de cinco (5) crujiás formadas por dos pilares extremos y dos vigas inclinadas de cubierta formadas por perfiles laminados en caliente HEB-240. Excepto en las dos crujiás extremas en las que se incluye un pilar intermedio HEB-180. Los pórticos se atan entre ellos a dos alturas con vigas HEB-120.

La altura en los pilares de la estructura es de 4 m. La luz entre pilares en los pórticos intermedios es de 9,50 m. La separación entre crujiás es de 7,9 metros. Las correas se conforman con perfiles laminados en frío tipo CF 225x3,0.

La estructura se cubre con cerramiento de panel sándwich de 40 mm de espesor, con chapa lisa de acero de espesor 0,5 mm con acabado prelacado. El aislamiento propuesto está formado por poliuretano de 40 kg/cm<sup>2</sup>.

La cubierta incluye lucernarios de policarbonato.

#### **7.2.5.- CONDUCCIONES**

Se diseñan las siguientes conducciones de conexión entre elementos, todas ellas enterradas, ejecutada en tubería de Fundición Dúctil de la clase de presión C-40.

- Conducción entre decantadores, bombas a espesador y espesador de gravedad DN 100 y DN 80
- Conducción de escurridos y sobrenadantes del espesador a cabecera DN 80

#### **7.3.- ELECTRICIDAD**

##### **7.3.1.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

Los actuales centros de transformación, y líneas de distribución existentes, tienen capacidad suficiente para suministrar la potencia nominal y la potencia simultánea resultante de los motores existentes y los nuevos previstos en esta memoria.

##### **CT N° 1:**

POTENCIA TOTAL CARGAS SIMULT. CT N° 1 (KW)	1743,61
POTENCIA TOTAL CARGAS SIMULT. CT N° 1 (KVA)	2.179,51
POTENCIA MÁXIMA CT N° 1 (KVA)	3.000,00

##### **CT N° 2:**

POTENCIA TOTAL CARGAS SIMULT. CT N° 2 (KW)	734,50
POTENCIA TOTAL CARGAS SIMULT. CT N° 2(KVA)	918,13

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 34/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

POTENCIA MÁXIMA CT N° 2 (KVA) 1.000,00

### **7.3.2.- RED DE BAJA TENSIÓN**

La planta dispone de dos centros de transformación CT n° 1 de 3.000 KVA, y CT n° 2 de 1.000 KVA, para el suministro eléctrico al tratamiento físico-químico e impulsión a los depósitos cabecera, y el suministro a la planta de Osmosis inversa respectivamente.

Los tres transformadores de 1.000 KVA del CT n° 1 alimentan a un embarrado común situado en el Cuadro general de Protección de dicho centro. Desde dicho centro se alimentan a varios circuitos:

- Centro de control de motores CCM 1.1 (Tratamiento Físico-Químico)
- Centro de Control de motores CCM 2.2 (Impulsión a Depósitos de Cabecera)
- Batería de condensadores
- Planta de ozono
- Circuitos de alumbrado y otros usos.

Será necesario un nuevo circuito, provisto de protección magnetotérmica en el CGP, y una línea de derivación individual hasta el nuevo CCM 1.2.

El transformador de 1.000 KVA del CT n° 2 alimentan a un embarrado común situado en el Cuadro general de Protección de antigua planta de Nanofiltración. Desde dicho centro se alimentará el CCM 2.2. anexo, para el control de la nueva planta de Osmosis Inversa.

### **7.3.3.- ACTUACIÓN EN LOS CCMS**

La planta dispone actualmente de tres Centros de Control de motores o CCM. Desde el CCM 1.1 ubicado bajo Centro de Control, se controla en la actualidad la totalidad de las fases del tratamiento Físico-Químico. Desde CCM 2.1 (en desuso) se controlaba la antigua planta de Nanofiltración. Desde el CCM 2.2 se controla la Impulsión a los Depósitos de Cabecera II y III.

Se proyecta la construcción de un nuevo centro de control de motores CCM 1.2, en el nuevo edificio de soplantes de lavado de filtros, desde donde se controlarán la mayoría de los equipos de ampliación, principalmente los de tratamiento de fangos.

#### **Actuaciones en CCM 1.1:**

El CCM 1.1 dispone de armario de distribución y arranque de motores, formado por una matriz lineal de 8 armarios de 2000mm altura x 800mm anchura y 500mm de fondo, situada en el centro del recinto. Todos los elementos del armario se encuentran obsoletos y en condiciones físicas degradadas, y por ello que se proyecta la sustitución completa de dicho cuadro.

Dado que se trata de una infraestructura estratégica, se debe realizar el cambio sin dejar en ningún momento fuera de servicio los equipos. Se montará el nuevo cuadro junto a pared de fondo del recinto de forma paralela al existente, y una vez en servicio el nuevo cuadro se irá desconectando del antiguo cuadro los conductores de potencia y control de los distintos equipos electromecánicos y conectándolos al nuevo cuadro. La ubicación estratégica del nuevo cuadro permitirá que la práctica mayo-

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 35/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

ría de los conductores puedan ser cambiados de trayecto hasta nuevo cuadro sin necesidad alguna de prolongación mediante empalme de los mismos.

En dicho recinto de CCM 1.1 se alojará el nuevo cuadro de PLC, en sustitución de antigua cuadro ubicado actualmente en la propia sala de control.

Será necesaria la reforma de obra civil del actual Centro de Control de Motores del tratamiento físico-químico, consistente en el cierre de una ventana en pared lindante con zona de filtros de arena y en la apertura de una nueva puerta frente a zona de aparcamientos. Así mismo se mecanizarán orificios para entradas de cables a nuevos armarios de desde bandejas eléctricas existentes en sótano.

#### **Actuaciones en CCM 1.2:**

El CCM 1.2 será de nueva creación para equipos de ampliación del tratamiento físico-químico, y por tanto diseñado para ser montado sin afectar al funcionamiento de la planta. Está previsto el montaje de conductores de interconexión de los equipos con nuevo CCM, sin afectar al funcionamiento de la planta.

En dicho recinto de CCM 1.2 se alojará el nuevo cuadro descentralizado de entradas-salidas del PLC, a interconectar con CCM, y con instrumentos de las fases de ampliación.

El nuevo edificio de soplantes consta en diseño con un recinto para alojamiento de los cuadros eléctricos de este CCM.

#### **Actuaciones en CCM 2.1:**

Los nuevos cuadros de distribución y arrancadores de CCM 2.1 se montarán en la misma ubicación de los actuales y obsoletos cuadros de arrancadores y control de planta de Nanofiltración fuera de servicio, y que necesitan ser renovados.

En dicho recinto de CCM 2.1 se alojará el nuevo cuadro de PLC, en sustitución de antigua cuadro de PLC fuera de servicio ubicado actualmente en dicho recinto.

#### **Actuaciones en CCM 2.2:**

Los nuevos cuadros de distribución y los arrancadores de CCM 2.2 correspondientes a las bombas de impulsión a los depósitos de cabecera II, se montarán en el misma ubicación que los actuales y obsoletos cuadros de arrancadores, que necesitan ser renovados. Para ello deberán sustituirse los arrancadores de las bombas de impulsión al depósito II uno a uno manteniendo los cuadros envolventes.

Los cuadros de arrancadores de las bombas de impulsión a depósito III han sido renovados recientemente y no necesitan de reforma.

En dicho recinto de CCM 2.2 se alojará el nuevo cuadro de PLC, para el control de bombas de cabecera.

También se sustituirán los interruptores automáticos del Cuadro General de Baja Tensión CGBT del Centro de Transformación nº 1 3000KVA ubicados en dicho recinto.

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 36/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

### **7.3.4.- DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN**

Las líneas de distribución a los Centros de Control de Motores existentes (CCM 1.1 y CCM 2.2)) desde el CT nº 1 y de distribución a CCM 2.1 Osmosis Inversa desde el CT nº 2, no sufrirán modificación, dado que la nueva potencia simultanea prevista en dichos centros no excederá de la originalmente proyectada en la fase de construcción de la planta.

La única línea de distribución que se proyecta, será la línea de derivación individual al nuevo Centro de control de Motores CCM 1.2, para el arranque y control de nuevos equipos de ampliación del tratamiento físico-químico, partiendo desde el embarrado del CGP de Centro de Transformación CT nº 1, de 3000KVA.

### **7.4.- SISTEMA DE CONTROL**

El actual sistema de control de la planta lo forman un conjunto de autómatas programables o PLC modelo Siemens S5-115U y una aplicación de supervisión SCADA modelo Wonderware Intouch V7.0 para el control de las fases de tratamiento químico-físico y otro conjunto de idéntica configuración para el control de la planta de nanofiltración, contando ambos sistemas con 30 años de antigüedad, no existiendo en el mercado repuestos de los mismos.

El proyecto contempla la sustitución completa de ambos sistemas, por un sistema global de control de las fases de tratamiento físico-químico, osmosis inversa e impulsión a los depósitos de cabecera, basado en dos PLC 's independientes; uno de ellos para el control del tratamiento físico-químico y otro para el control de la planta de osmosis inversa e impulsión a depósitos de cabecera. Para la supervisión global de la planta, se hará uso de dos computadores servidores redundantes y dos computadores cliente SCADA provistos de acceso Web. En la siguiente figura puede apreciarse la arquitectura del sistema.

En el CCM nº 1.1, ubicado en edificio de control, se instalará el nuevo PLC nº 1 de las fases de tratamiento físico-químico, provisto de bastidor de control con dos CPU 's redundantes, así como dos bastidores con tarjetas de entrada-salida para el control de dispositivos y arrancadores del Centro de Control de Motores nº 1.1, así como la instrumentación correspondiente. Dicho PLC comunicará con el bastidor remoto de entradas-salidas a ubicar en Centro de Control de Motores nº 1.2 junto a los nuevos equipos de tratamiento de fangos mediante una nueva red de fibra óptica. El PLC dispondrá de tarjetas scanner para comunicación con los PLC 's auxiliares de unidades paquete (ozono, dióxido de cloro, etc.), mediante protocolo Modbus TCP/IP, así como puertos serie RS-485 para comunicación con otros periféricos de control (variadores, instrumentos) mediante protocolo Modbus RTU.

En el CCM nº 2.1, ubicado en edificio de Osmosis, se instalará el nuevo PLC nº 2 de las fases de Osmosis Inversa e impulsión a depósitos de cabecera, provisto de un bastidor de control con dos CPU 's redundantes, así como dos bastidores con tarjetas de entrada-salida para el control de dispositivos y arrancadores del Centro de Control de Motores CCM 2.1, así como la instrumentación correspondiente. Dicho PLC nº 2 se comunicará con un bastidor remoto de entradas-salidas a ubicar en Centro de Control de Motores nº 2.1 correspondiente a los equipos de impulsión a los depósitos de cabecera. El PLC dispondrá de tarjetas scanner para la comunicación con los PLC 's auxiliares de unidades paquete, si las hubiera, mediante protocolo Modbus TCP/IP, así como puertos serie RS-485 para comunicación con otros periféricos de control (variadores, instrumentos) mediante protocolo Modbus RTU.

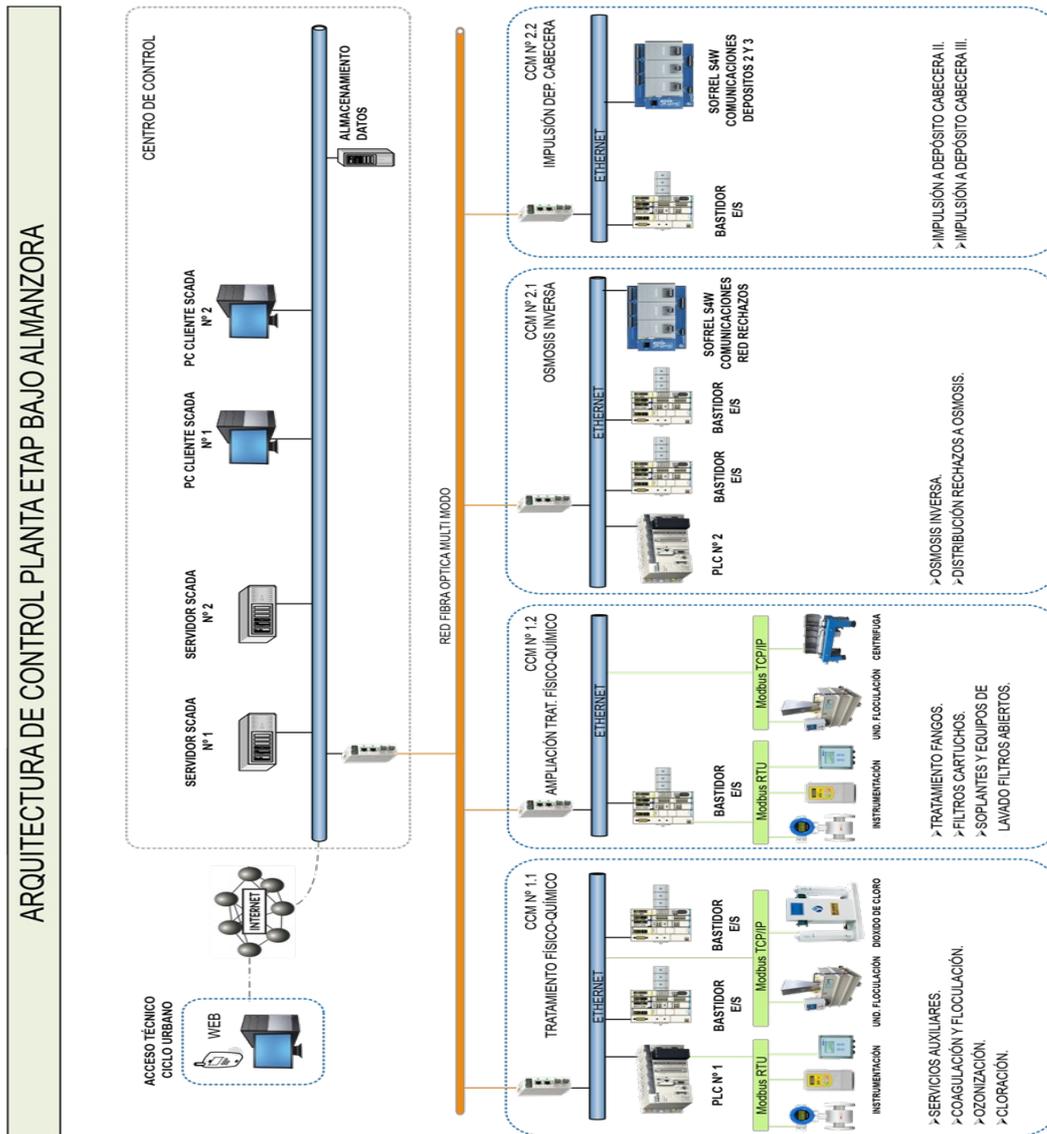
Todos los CCM 's estarán comunicados entre sí y con el Centro de Control, mediante un protocolo TCP/IP a través de una nueva red de fibra óptica multimodo.

Los computadores servidores SCADA del Centro de control irán alojados en un armario rack de 19" provisto de ventilación, alimentación ininterrumpida, switches, frontales de comunicaciones y dispositivo de almacenamiento masivo de datos NAS. A su

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 37/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

vez el Centro de Control tendrá acceso a internet a través de red de telefonía, para la supervisión remota de la planta, por parte de los técnicos del ciclo Integral del Agua de GALASA.

Como elemento auxiliar se proyecta el suministro y montaje de una torreta con repetidor de telefonía GSM, dada la ausencia de cobertura en la planta.



Arquitectura de control

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO MIGUEL LOPEZ ROLDAN	23/11/2023	PÁGINA 38/51
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

## 8.- PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

<b>OBRAS DE MEJORA, ADECUACIÓN Y PUESTA EN MARCHA ETAP DEL ALMANZORA</b>	
<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>EQUIPOS</b>

<b>CAPÍTULO 1.1 OBRA DE LLEGADA</b>					
	DESCRIPCIÓN	UD.	Med.	Coste unit.	Coste
				€/UD	€
Instalación para regulación de caudal	<p>Suministro, montaje y puesta en marcha de instalación para regulación de entrada de caudal. Incluye:</p> <p>1 ud válvula hidráulica DN 600 Serie 700 BER-MAD o similar; reductora de presión.</p> <p>1ud válvula hidráulica DN 600 Serie 700 BER-MAD o similar.</p> <p>Sostenedora de presión y de control de nivel con piloto de altitud.</p> <p>3 uds de valvula de mariposa DN 500 motor.</p> <p>5 ml de conducción DN 500 de acero AISI-316</p>	ud	1	202.000,00 €	202.000,00 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 1.1.1</b>					<b>202.000,00 €</b>

<b>CAPÍTULO 1.2 COAGULACIÓN FLOCULACIÓN</b>					
	DESCRIPCIÓN	UD.	Med.	Coste unit.	Coste
				€/UD	€
Dosificación de coagulante	<p>Suministro, montaje y puesta en marcha de instalación para la dosificación de coagulante. Incluye: - bomba de carga y trasvase de coagulante Q 20 m3/h H 80 mca - 2 uds tanque vertical cerrado PRFV 10.000 l - 2 uds bomba dosificadora de membrana mecánica Q 10.1-101 l/h - conducciones PVC DN-63, DN-25 y su valvulería - instrumentación en sistema de coagulación.</p>	ud	1	33.000,00 €	33.000,00 €
Electroagitador en coagulación	<p>Electroagitador vertical P 2,2 kW marca TIMSA o similar, instalado en cámara de agitación rápida.</p>	ud	2	4.000,00 €	8.000,00 €
Preparación y dosificación de floculante	<p>Suministro, montaje y puesta en marcha de instalación para la dosificación de floculante. Incluye: - bomba de carga y trasvase de coagulante Q 20 m3/h H 80 mca - 1 ud tanque vertical cerrado PRFV 5.000 l - 2 uds bomba dosificadora de membrana mecánica Q 10.1-101 l/h</p>	ud	1	13.500,00 €	13.500,00 €

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 39/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG865ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

- conducciones PVC DN-63, DN-25 y su valvulería - instrumentación en sistema de floculación.

**TOTAL CAPÍTULO 1.1.2**

**54.500,00 €**

<b>CAPÍTULO 1.3 DECANTACIÓN</b>					
	DESCRIPCIÓN	UD.	Med.	Coste unit.	Coste
				€/UD	€
Bombeo de fangos decantados a espesador de gravedad	Suministro, instalación y puesta en marcha de estación de bombeo de fangos decantados a espesador de gravedad. Incluye: -3 uds (2+1) de bombas de fangos decantados a espesador Q 8 m <sup>3</sup> /h H 10 mca MONO de ALBOSA o similar - conducciones DN-80, DN-65 y su valvulería - instrumentación del bombeo de fangos a espesador.	ud	1	21.000,00 €	21.000,00 €
Conducción entre decantadores y espesador	Conducciones de FD DN-80 C-40 entre decantadores y bombas y entre bombas y espesador, instaladas enterradas y probadas.	ud	1	7.000,00 €	7.000,00 €

**TOTAL CAPÍTULO 1.1.3**

**28.000,00 €**

<b>CAPÍTULO 1.4 FILTROS ABIERTOS</b>					
	DESCRIPCIÓN	UD.	Med.	Coste unit.	Coste
				€/UD	€
Reposición de lecho filtrante	Lecho filtrante formado por arena silícea de talla efectiva: 0,7 mm y coeficiente de uniformidad: 1,5. Con un espesor de 1,5 m. Incluye suministro e instalación sobre falso fondo.	m3	399	195,00 €	77.805,00 €
Falso fondo "Leopold"	Suministro e instalación en los filtros existentes de falso fondo tipo "LEOPOLD" de XYLEM modelo XA incluso capa de I.M.S. 200 Media Retainer fabricada en plástico inyectado. Instalado y probado.	m2	266	2.210,00 €	587.860,00 €
Bombeo para el lavado de filtros con agua	Suministro, instalación y puesta en marcha de estación de bombeo para el lavado de filtros con agua. Incluye: - 3 uds (2+1) bomba sumergida para lavado de filtros Q 900 m <sup>3</sup> /h H 13 mca SULZER XFP o similar - 3 uds de válvula mariposa motorizada DN 300 PN 10 - 3 uds de válvula antirretorno DN 300 PN 10 - Instrumentación del sistema de lavado de filtros con agua.	ud	1	261.000,00 €	261.000,00 €
Instalación para el lavado de filtros con aire	Suministro, montaje y puesta en marcha de instalación para el lavado de filtros con aire. Incluye: - 2uds (1+1) de soplantes de émbolos	ud	1	311.000,00 €	311.000,00 €

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 40/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG865Z2FTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

	rotativos Q 2290-5015 Nm <sup>3</sup> /h H 5 mca AER-ZEN DELTA BLOWER o similar - 30 ml de tubería DN 350 AISI-316 - 2uds de válvula mariposa motorizada DN 350 PN 10 - Instrumentación del sistema de lavado con aire.				
Reparación y/o reposición de colectores y válvulas	Reposición de tramos dañados de colectores de lavado de filtros por aire y agua. Incluso sustitución o reparación de valvulería dañada.	ud	1	245.000,00 €	245.000,00 €
Puente grúa	Puente grúa en edificio de deshidratación de fangos carga máxima 2.000 kg incluso vigas carrileras. Instalado y probado.	ud	1	25.000,00 €	25.000,00 €

**TOTAL CAPÍTULO 1.1.4**

**1.507.665,00 €**

**CAPÍTULO 1.5 ESPEADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD**

DESCRIPCIÓN	UD.	Med.	Coste unit.	Coste
			€/UD	€
Equipamiento de espesador de gravedad D 4 m H 2,5 m, instalado y probado. Incluye: - grupo de accionamiento central 0,09 kW 230/400 V, IP 55 - árbol de giro - 2 uds de estructuras de barrido de fondo construido en celosía triangular provistas de piquetas de espesamiento separadas 0,5 m, hasta 1/3 de la altura cilíndrica - Rasqueta en cono de evacuación del fango concentrado - ud cilindro metálico de alimentación de diámetro 0,8 m -vertedero perimetral con chapa tipo THOMSON 0,2m/e 2 mm en AISI-316 - instrumentación.	ud	1	23.000,00 €	23.000,00 €
Conducción entre espesador y depósito tampón	ud	1	1.000,00 €	1.000,00 €

**TOTAL CAPÍTULO 1.1.5**

**24.000,00 €**

**CAPÍTULO 1.6 DESHIDRATACIÓN DE FANGOS**

DESCRIPCIÓN	UD.	Med.	Coste unit.	Coste
			€/UD	€
Electroagitador en depósito tampón	ud	1	9.000,00 €	9.000,00 €
Instalación para deshidratación de fangos	ud	1	91.000,00 €	91.000,00 €

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 41/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

Preparación y dosificación de floculante	<p>Suministro, montaje y puesta en marcha de instalación para la dosificación de floculante. Incluye: - bomba de carga y trasvase de coagulante Q 20 m3/h H 80 mca - 1 ud tanque vertical cerrado PRFV 5.000 l - 2 uds bomba dosificadora de membrana mecánica Q 10.1-101 l/h - conducciones PVC DN-63, DN-25 y su valvulería - instrumentación en sistema de floculación.</p>	ud	1	14.000,00 €	14.000,00 €
Bombeo de escurridos y sobrenadantes a cabecera	<p>Suministro, montaje y puesta en marcha de estación de bombeo de escurridos y sobrenadantes a cabecera. Incluye: - 2 uds (1+1) de bomba centrífuga sumergida Q 10 m3/h H 8 mca SULZER AS o similar -Valvulería e instrumentación.</p>	ud	1	7.000,00 €	7.000,00 €
Conducción de escurridos a cabecera	<p>Conducción de FD DN-80 C-40 entre depósito de escurridos y cabecera, instalada enterrada y probada.</p>	ud	1	7.000,00 €	7.000,00 €
Tolva de fangos deshidratados	<p>Suministro e instalación de tolva de fangos deshidratados de 20 m3 de capacidad. Incluye estructura ejecutada en acero al carbono pintada.</p>	ud	1	81.000,00 €	81.000,00 €
Puente grúa	<p>Puente grúa en edificio de deshidratación de fangos carga máxima 2.000 kg incluso vigas carrileras. Instalado y probado.</p>	ud	1	25.000,00 €	25.000,00 €

**TOTAL CAPÍTULO 1.1.6**

**234.000,00 €**

<b>CAPÍTULO 1.7 ÓSMOSIS INVERSA</b>					
	DESCRIPCIÓN	UD.	Med.	Coste unit.	Coste
				€/UD	€
Bombeo de baja presión	<p>Suministro, montaje y puesta en marcha de estación de bombeo de baja presión a ósmosis inversa. Incluye: - 4 uds (3+1) de bomba centrífuga sumergida Q 360 m3/h H 40 mca SULZER XFP o similar - tuberías, valvulería e instrumentación.</p>	ud	1	215.000,00 €	215.000,00 €
Bombeo de alta presión	<p>Suministro, montaje y puesta en marcha de estación de bombeo de alta presión a ósmosis inversa. Incluye: - 4 uds (3+1) de bomba centrífuga Q 360 m3/h H 106 mca LOWARA MPA 150 b o similar - tuberías, valvulería e instrumentación.</p>	ud	1	382.000,00 €	382.000,00 €

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 42/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG865ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	



Bastidor de ósmosis inversa	Bastidor de ósmosis inversa fabricado en taller e instalado y probado en obra. Incluye: - 48 tubos de presión BELL multipuerto de 300 psi o similar -336 membranas de bajo ensuciamiento modelo TLF-400-DG o similar -conjunto de tuberías y válvulas del bastidor - instrumentación de los bastidores -estructura metálica.	ud	3	690.000,00 €	2.070.000,00 €
Acondicionamiento de instalaciones auxiliares de O.I.	Acondicionamiento instalaciones existentes: CIP, flushing, dosificaciones, tuberías, f. cartuchos, y resto de instalaciones existentes necesarias para el funcionamiento del sistema de ósmosis inversa.	ud	1	125.000,00 €	125.000,00 €

**TOTAL CAPÍTULO 1.1.7**

**2.792.000,00 €**

<b>CAPÍTULO 1.8</b>	<b>OZONIZACIÓN</b>
---------------------	--------------------

DESCRIPCIÓN	UD.	Med.	Coste unit.	Coste
			€/UD	€
<p>Suministro, montaje y puesta en marcha de equipo de generación y suministro de ozono: pre y post ozonización, a partir de tanque LOX de ZONOSYSTEM o similar. Incluso conexión a tanque LOX e instalación de agua de refrigeración. Incluye: -2 uds de generador de ozono industrial 4 kg/h 30 kW concentración &lt;200G/Nm3 -sistema de dopado por compresor exento de aceite - 2 uds de baliza acústica luminosa controlador-alarma de ozono ambiental - 2 uds de analizador de ozono gas 0-300 G/Nm3 con armario protector - 2uds de sistema de refrigeración por intercambiador de calor - 2 uds de analizador de ozono disuelto en agua 0-20 ppm - 2 uds de válvula bidireccional DN 50 AISI-316-L -2 uds de sistema de destrucción de ozono residual para cámara de contacto - 28 uds de difusor de ozono titanio dn 150mm Q 2-4 m3/h burbuja: 0.1-2 mm - sistema de dosificación automático para pretratamiento y posttratamiento - cuadro de distribución de señales y potencia.</p>	ud	1	471.000,00 €	471.000,00 €

**TOTAL CAPÍTULO 1.1.8**

**471.000,00 €**

<b>CAPÍTULO 1.9</b>	<b>DOSIFICACIÓN DE DIÓXIDO DE CLORO</b>
---------------------	---

DESCRIPCIÓN	UD.	Med.	Coste unit.	Coste
			€/UD	€
Suministro, montaje y puesta en marcha de equipo de generación de dióxido de cloro. El	ud	1	165.000,00 €	165.000,00 €

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 43/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG865Z2FTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

precio incluye la formación y el proyecto de legalización de la instalación. La instalación incluye: - 2 uds de grupo de generación de dióxido de cloro 1000 gr/h automático - depósito APQ de 5.000 l PEHD para clorito sódico - depósito APQ de 5.000 l PEHD para ácido clorhídrico i lavador de gases - panel de trasvase clorito/ácido - analizador de dióxido de cloro residual - ducha lavaojos - detector de fugas Cl<sub>2</sub>/CLO<sub>2</sub> - cuadro de control del almacenamiento, trasvase de reactivos y gestión

**TOTAL CAPÍTULO 1.1.9 165.000,00 €**

**TOTAL EQUIPOS 5.478.165,00 €**

**CAPÍTULO 2 OBRA CIVIL**

**CAPÍTULO 2.1 DESMONTAJE DE EQUIPOS Y TRASLADO A VERTEDERO**

	DESCRIPCIÓN	UD.	Med.	Coste unit.	Coste
				€/UD	€
Desmontaje y traslado de equipos	Desmontaje y traslado a gestor autorizado de los falsos fondos de los filtros y de los equipos electromecánicos obsoletos o dañados de la ETAP.	ud	1	71.000,00 €	71.000,00 €
Retirada de lecho filtrante	Retirada del lecho de material granular de los filtros abiertos y transporte a vertedero o gestor autorizado. Incluso canon de vertido.	ud	1	41.000,00 €	41.000,00 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 1.2.1</b>					<b>112.000,00 €</b>

**CAPÍTULO 2.2 OBRAS DE REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES**

	DESCRIPCIÓN	UD.	Med.	Coste unit.	Coste
				€/UD	€
Obras de reparación de hormigón	Obras de reparación del hormigón dañado en muros, soleras y en estructuras de edificios existentes.	ud	1	170.000,00 €	170.000,00 €
Apertura de huecos en depósito	Apertura de huecos en la cubierta del depósito de agua filtrada para la instalación de bombas de lavado de filtros y de bombas de baja presión a Ósmosis Inversa.	ud	1	10.000,00 €	10.000,00 €

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 44/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	



Nivelación de sole- ra de filtros	Nivelación de solera de filtros con mortero para la instalación de falsos fondos "Leopold".	ud	1	11.000,00 €	11.000,00 €
Impermeabilización de filtros	Obras de impermeabilización de paramentos y tratamiento de juntas en los vasos de los filtros abiertos.	ud	1	100.000,00 €	100.000,00 €

**TOTAL CAPÍTULO 1.2.2**

**291.000,00 €**

<b>CAPÍTULO 2.3 NUEVAS OBRAS CIVILES Y ESTRUCTURAS</b>	
--	--

	DESCRIPCIÓN	UD.	Med.	Coste unit.	Coste
				€/UD	€
Edificio de soplan- tes	Edificio de soplantes, bombeo de fangos a espesador y centro de control de motores. De dimensiones en planta: y altura 4 m, formado por estructura de hormigón armado, solera de hormigón tratado con pintura epoxi, forjado de cubierta formado por losa alveolar 15+5 cm, cerramiento de bloque de hormigón enfoscado a buena vista, cubierta plana impermeabilizada y carpinterías de aluminio. Incluye las instalaciones de fuerza, iluminación, recogida de pluviales y agua de servicios. Incluye falso suelo practicable en el centro de control de motores. Totalmente terminado.	ud	1	135.000,00 €	135.000,00 €
Espesador	Envolvente de espesador de gravedad de D 4 m y altura H 2,5 m, ejecutado en hormigón in situ.	ud	1	56.000,00 €	56.000,00 €
Edificio deshidrata- ción de fangos	Edificio de deshidratación de fangos. De dimensiones en planta: y altura 4 m, formado por estructura de hormigón armado, solera de hormigón tratado con pintura epoxi, forjado de cubierta formado por losa alveolar 15+5 cm, cerramiento de bloque de hormigón enfoscado a buena vista, cubierta plana impermeabilizada y carpinterías de aluminio. Incluye las instalaciones de fuerza, iluminación, recogida de pluviales y agua de servicios. Totalmente terminado.	ud	1	150.000,00 €	150.000,00 €
Cubrición de filtros	Cubrición de filtros abiertos formada por una estructura de perfiles laminados de acero al carbono S-275 y cerramiento de panel sandwich de 40 mm de espesor con aislamiento de poliuretano. Incluye lucernarios de policarbonato, carpinterías de acceso y ventilación, recogida de pluviales e iluminación interior. Totalmente terminado.	ud	1	191.000,00 €	191.000,00 €
Soporte centrífuga	Estructura metálica formada por perfiles lami-	ud	1	12.500,00 €	12.500,00 €

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 45/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG865ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

	nados en caliente de acero al carbono S-275 para soporte de la centrífuga. Totalmente terminada e instalada.				
Depósito de fangos espesados.	Depósito de fangos espesados enterrado, ejecutado en hormigón armado de dimensiones en planta: 4,5 x 4,5 m y altura útil 2,8 m. Forjado de cubierta de losa alveolar 15+5 cm, con huecos practicables para acceso y limpieza. Totalmente terminado.	ud	1	19.000,00 €	19.000,00 €
Arqueta de escurridos	Arqueta de escurridos y sobrenadantes enterrada, ejecutada en hormigón armado de dimensiones en planta: 3,0 x 3,0 m y altura útil 2,8 m. Forjado de cubierta de losa alveolar 15+5 cm, con huecos practicables para acceso y limpieza. Totalmente terminada.	ud	1	13.000,00 €	13.000,00 €

**TOTAL CAPÍTULO 1.2.3 576.500,00 €**

**CAPÍTULO 2.4 URBANIZACIÓN Y ACABADOS**

DESCRIPCIÓN	UD.	Med.	Coste unit.	Coste	
			€/UD	€	
Reparación de urbanización y viales	Reparación de firme de viales y daños producidos durante las obras en la urbanización y jardinería	ud	1	75.000,00 €	75.000,00 €

**TOTAL CAPÍTULO 1.2.4 75.000,00 €**

**TOTAL OBRA CIVIL 1.054.500,00 €**

**CAPÍTULO 3 ELECTRICIDAD Y CONTROL**

DESCRIPCIÓN	UD.	Med.	Coste unit. €/UD	Coste €	
Suministro eléctrico	Mejora de la infraestructura de suministro eléctrico - suministro y montaje de Retrofit interruptores de 400V del CGD correspondientes a las posiciones de salida de líneas de bombeo - suministro, tendido e interconexión de cables de potencia entre Trafo-4 y su cabina de protección en C.Transformación - suministro, tendido e interconexión de potencia entre CCM-2 (Osmosis) con el nuevo CCM-1.2. Cable RZ1-K 0,6/1kV. 1x240mm2 -suministro y montaje de Bandejas	ud	1	631.000,00 €	631.000,00 €

	metálicas para el tendido de cables entre CCM's -suministro y tendido Cable de comunicaciones para interconexión con CCM's.				
Renovación CCMs	Renovación de los centros de control de motores CCM 1.1, 1.2, 2.1, 2.2. Incluye: -armarios envolventes , protecciones, embarrados e infraestructura -arranadores guardamotors, variadores y arranadores estáticos -sinópticos -alumbrado y tomas de corriente -aire acondicionado -mejora del factor de potencia- desmontaje del antiguo armario -diseño, puesta en marcha y legalización.	ud	1	822.000,00 €	822.000,00 €
Interconexión equipos	Interconexión de equipos electromecánicos con CCMs en CCM 1.1, CCM 1.2 y CCM 2.1. Incluso: - alojamiento de cables -tendido de conductores de potencia -tendido de conductores de automatización y control	ud	1	154.000,00 €	154.000,00 €
	1.4.1.-.- MEJORA EFICIENCIA ENERGÉTICA ALUMBRADO	ud	1	12.000,00 €	12.000,00 €
Interconexión instrumentos	Interconexión de instrumentos con PLCs, configuración y puesta en marcha.	ud	1	90.000,00 €	90.000,00 €
Sistema de control	Sistema de control incluyendo: -PLCs de los CCMs - armarios, CPUs -interconexión con armarios de arranadores -red de fibra óptica multi-modulo - hardware y software del centro de control - programación y puesta en marcha.	ud	1	560.000,00 €	560.000,00 €
	1.7.-REPETIDOR DE TELEFONÍA MOVIL	ud	1	50.000,00 €	50.000,00 €

<b>TOTAL CAPÍTULO 1.3</b>	<b>2.319.000,00 €</b>
---------------------------	-----------------------

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 47/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	



**CAPÍTULO 4**

**VARIOS**

**CAPÍTULO 4.1 SEGURIDAD Y SALUD**

	DESCRIPCIÓN	UD.	Med.	Coste unit.	Coste
				€/UD	€
Seguridad y Salud	Seguridad y Salud	ud	1	50.000,00 €	50.000,00 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 4.1</b>					<b>50.000,00 €</b>

**CAPÍTULO 4.2 GESTIÓN DE RESIDUOS**

	DESCRIPCIÓN	UD.	Med.	Coste unit.	Coste
				€/UD	€
Gestión de residuos	Gestión de Residuos	ud	1	60.000,00 €	60.000,00 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 4.2</b>					<b>60.000,00 €</b>

**CAPÍTULO 4.3 PRUEBA EQUIPOS**

Prueba equipos	Partida alzada a justificar para prueba de equipos. Incluye la asistencia de equipo especialista en proceso de plantas de tratamiento de aguas y equipos electromecánicos	PA	1	70.000,00 €	70.000,00 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 4.3</b>					<b>70.000,00 €</b>

**TOTAL CAPÍTULO 2**

**290.000,00 €**

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 48/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

**RESUMEN PRESUPUESTO**

**OBRAS DE MEJORA, ADECUACIÓN Y PUESTA EN MARCHA ETAP DEL ALMANZORA**

<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>EQUIPOS</b>		<b>5.478.165,00 €</b>
CAPÍTULO 1.1	OBRA DE LLEGADA	202.000,00 €	
CAPÍTULO 1.2	COAGULACIÓN FLOCULACIÓN	54.500,00 €	
CAPÍTULO 1.3	DECANTACIÓN	28.000,00 €	
CAPÍTULO 1.4	FILTROS ABIERTOS	1.507.665,00 €	
CAPÍTULO 1.5	ESPEADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD	24.000,00 €	
CAPÍTULO 1.6	DESHIDRATACIÓN DE FANGOS	234.000,00 €	
CAPÍTULO 1.7	ÓSMOSIS INVERSA	2.792.000,00 €	
CAPÍTULO 1.8	OZONIZACIÓN	471.000,00 €	
CAPÍTULO 1.9	DOSIFICACIÓN DE DIÓXIDO DE CLORO	165.000,00 €	
<b>CAPÍTULO 2</b>	<b>OBRA CIVIL</b>		<b>1.054.500,00 €</b>
CAPÍTULO 2.1	DESMONTAJE DE EQUIPOS Y TRASLADO A VERTEDERO	112.000,00 €	
CAPÍTULO 2.2	OBRAS DE REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES	291.000,00 €	
CAPÍTULO 2.3	NUEVAS OBRAS CIVILES Y ESTRUCTURAS	576.500,00 €	
CAPÍTULO 2.4	URBANIZACIÓN Y ACABADOS	75.000,00 €	
<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>ELECTRICIDAD Y CONTROL</b>		<b>2.319.000,00 €</b>
<b>CAPÍTULO 4</b>	<b>VARIOS</b>		<b>180.000,00 €</b>
CAPÍTULO 4.1	SEGURIDAD Y SALUD	50.000,00 €	
CAPÍTULO 4.2	GESTIÓN DE RESIDUOS	60.000,00 €	
CAPÍTULO 4.3	PRUEBA EQUIPOS	70.000,00 €	

**TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.) 9.031.665,00 €**

IVA (21 % s/P.E.M) 1.896.649,65 €

**TOTAL PRESUPUESTO OBRA (IVA INCLUIDO) 10.928.314,65 €**

**DIRECCIÓN DE OBRA Y COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD (DO)**

Dirección de Obra y Coordinación de Seguridad y Salud. DO 270.949,95 €

**TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.) 270.949,95 €**

IVA (21 % s/P.E.M) 56.899,49 €

**TOTAL PRESUPUESTO DO (IVA INCLUIDO) 327.849,44 €**

**TOTAL PRESUPUESTO EMERGENCIA (IVA INCLUIDO) 11.256.164,09 €**

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 49/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.) de las Obras de Emergencia de *Mejora, adecuación y puesta en marcha de la ETAP del Almanzora* (Almería) a la cantidad de **NUEVE MILLONES TREINTA Y UN MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS (9.031.665,00 €)**.

Asimismo, el Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M) de la Dirección de Obra y Coordinación de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS SETENTA MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS DE EURO (270.949,95 €)**.

El Presupuesto Total de ambos costes (IVA incluido), tanto de las Obras descritas como de la correspondiente Dirección de Obra y Coordinación de Seguridad y Salud, asciende a la cantidad de **ONCE MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS DE EURO (11.256.164,09 €) IVA incluido**.

### 9.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo previsto de ejecución se estima en DOCE (12) MESES para las obras completas.

### 10.- JUSTIFICACIÓN DE TRAMITACIÓN DE EMERGENCIA DE LA ACTUACIÓN

El Decreto 178/2021, de 15 de junio, regula los indicadores de sequía hidrológica y las medidas excepcionales para la gestión de los recursos hídricos en las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía. En la ZR Sistema Cuevas del Almanzora conforme al anexo II "umbrales de entrada y salida para la situación de excepcional sequía" ésta se establece como entrada en situación excepcional en los siguientes casos:

*"a) Nivel 4 en la cabecera del Tajo (cierre trasvase Tajo-Segura) o no trasvase desde embalse del Negratín (volumen Negratín inferior 210 hm<sup>3</sup> o porcentaje embalsado regulación general del Guadalquivir inferior al 30%). "*

Éste último supuesto es el que se está dando actualmente ZR Sistema de Cuevas del Almanzora.

Actualmente desde el 7 de julio del 2021 se encuentra cortado el trasvase del Negratín –Almanzora y el trasvase del Tajo-Segura está en nivel 3. La Zona de regulación Superficial de "Cuevas del Almanzora" se declaró de EXCEPCIONAL SEQUÍA en la "Orden de 7 de octubre de 2021".

La situación de excepcional sequía en que se encuentra el Sistema de Cuevas del Almanzora ampara o motiva la adopción de las medidas a las que se hace referencia en el Capítulo II de dicho Decreto-ley 3/2023, destinadas a paliar la situación de extraordinaria y urgente necesidad en las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias de Andalucía, entre las que se encuentra las obras de "d) Mejora, adecuación y puesta en marcha de la ETAP de Cuevas del Almanzora".

La situación actual de la Estación de Tratamiento de Agua Potable de Cuevas del Almanzora, tanto desde un punto de vista técnico de los equipos existentes como de calidad de agua, de acuerdo con el Real Decreto 3/2023, impide tratar el volumen de agua trasvasada del Tajo-Segura y disponible para abastecimiento de la provincia de Almería que actualmente se encuentra reservado (15,1 Hm<sup>3</sup>), así como las aguas almacenadas en el embalse de Cuevas del Almanzora procedentes de la escorrentía del río Almanzora.

Existe en el sistema de abastecimiento humano de los municipios del Almanzora y Levante Almeriense, una dependencia total de la producción de agua desalada de la IDAM de Carboneras, por lo que cualquier problema técnico que lleve aparejado una parada total o parcial de dicha IDAM, pone en riesgo la garantía de suministro de agua para abastecimiento humano de los municipios de dicho sistema, tal y como ha sucedido hasta en cuatro ocasiones en los últimos 2 años (Octubre de 2021 problemas en Subestación, Semana Santa de 2022 problemas en bastidores de la planta, Septiembre de 2022 problemas por desplazamiento en codo de la tubería de impulsión y Julio de 2023 problema de apagado del sistema de autómatas de la planta).

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO		23/11/2023	PÁGINA 50/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN			
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

Es por ello que la puesta en marcha de la ETAP del Almanzora supone un aumento de garantía del abastecimiento a los municipios del Almanzora y Levante Almeriense, poniendo a disposición del abastecimiento humano los recursos procedentes de las transferencias del Tajo-Segura y Negratín Almanzora, así como las aguas procedentes de la escorrentía del río Almanzora almacenadas en el embalse de Cuevas del Almanzora.

La Sentencia de 23/04/2008 de la Audiencia Nacional SAN 2710/2008 en su fundamento jurídico SEXTO (confirmada en casación por Sentencia TS 192/2012, de 18/01/2012) establece que una situación de sequía extrema constituye una situación de grave peligro e incluso un "acontecimiento catastrófico", es decir, desastroso o muy malo o negativo.

En correspondencia con dicha sentencia, justificada la existencia de situación de excepcional sequía del Sistema de Cuevas del Almanzora se puede dar por cierta la calificación de situación de grave peligro y acontecimiento catastrófico a efectos de lo dispuesto en el artículo 120 de la LCSP.

### 11.- CONCLUSIONES

Considerando los hechos descritos se concluye que la ejecución de las obras propuestas de *Mejora, adecuación y puesta en marcha de la ETAP del Almanzora*, son necesarias para incrementar la garantía de abastecimiento, al aumentar la disponibilidad de agua para abastecimiento mediante la incorporación de los recursos procedentes de las aguas de transferencias y de la escorrentía superficial del río almanzora, justificándose la emergencia de la citada obra a los efectos previstos en la legislación de contratos del sector público, de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2 del Decreto-ley 2/2022.

Por todo ello, se PROPONE acometer la presente actuación mediante la tramitación de emergencia prevista en el Artículo 120 de la "Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público", ascendiendo el Presupuesto Total a **11.256.164,09 € (IVA incluido)**.

CONFORME  
EL SUBDIRECTOR DE EXPLOTACIÓN  
Fdo.: Óscar Lorente Castellano

EL TÉCNICO SUPERIOR  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
Fdo.: Miguel López Roldán

FIRMADO POR	OSCAR ALBERTO LORENTE CASTELLANO	23/11/2023	PÁGINA 51/51
	MIGUEL LOPEZ ROLDAN		
VERIFICACIÓN	Pk2jmVY9SG8652ZFTPF59CV3FEFFLM	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

## RESOLUCIÓN DE 28 DE NOVIEMBRE DE 2023, POR LA QUE SE DECLARA DE EMERGENCIA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE MEJORA, ADECUACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA ETAP DEL ALMANZORA (ALMERÍA)

Visto el Informe de fecha 23 de noviembre de 2023 de la Subdirección de Explotación, en el que manifiestan la necesidad de actuar urgentemente para incrementar las garantías de suministro de agua a la Unidad Territorial de Escasez UTE 20 Levante Almeriense que comprende los municipios de Bédar, Carboneras, Los Gallardos, Garrucha, Mojácar, Albox, Antas, Arboleas, Cuevas del Almanzora, Huércal-Overa, Taberno, Vera, Vera y Zurgena. Lúcar, Macael, Olula del Río, Oria, Partalao, Purchena, Serón, Sierro, Somontín, Sufli, Tahal, Turre, Tijola y Urrácal. para optimizar la gestión de los recursos de la zona en cumplimiento del Plan Hidrológico y garantizar el abastecimiento a las poblaciones de estos municipios en términos de dotación y calidad adecuadas.

Considerando que la situación hidrológica que se viene viviendo en Andalucía desde 2018 ha reducido sustancialmente las reservas de agua almacenadas tanto en los embalses de las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias como la recarga de los acuíferos, lo que está teniendo efectos sobre el abastecimiento de poblaciones y sobre la actividad agraria e industrial.

Considerando que la **Zona con Regulación Superficial de Cuevas de Almanzora** se encuentra en una crítica situación, y que el pasado 15 de junio, a través del Decreto 178/2021 por el que se regulan los indicadores de sequía hidrológica y las medidas excepcionales para la gestión de los recursos hídricos en las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias de Andalucía se declaró la situación de sequía prolongada de la Zona con Regulación Superficial de Cuevas de Almanzora

Considerando que con fecha 07 de julio de 2021 se interrumpió el trasvase del Negratín-Almanzora, que supuso la reducción de las aportaciones a la zona, lo que conllevó a que por Orden de 7 de octubre de 2021 de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible se declarase la situación de excepcional sequía de **Zona con Regulación Superficial de Cuevas de Almanzora**.

Considerando que el último año hidrológico ha sido especialmente severo en la península, y extremadamente seco en esta zona, lo que representa una importante reducción de las garantías de suministro a estas poblaciones, y que la sequía que afecta actualmente a la región no solo es especialmente intensa, sino que también se ha convertido en la más prolongada dentro de los registros históricos.

Avda. De Grecia s/n, 41071 SEVILLA

FIRMADO POR	ALVARO REAL JIMENEZ	28/11/2023	PÁGINA 1/5
VERIFICACIÓN	Pk2jmUBB5TFD4LL9UE8JH35LDY7FMV	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

Considerando que a pesar de que durante la segunda quincena del mes de marzo de 2022 se produjeron importantes precipitaciones en el litoral mediterráneo andaluz, la mejora de la situación no fue suficiente para superar la situación de sequía. Por ello se aprobó el Decreto-ley 2/2022, de 29 de marzo, por el que se amplían las medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la situación de excepcional sequía en las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias de Andalucía, que ha supuesto la puesta en marcha de numerosas actuaciones y medidas acordadas en los órganos de participación que han permitido una mejor gestión de la sequía.

Considerando que el año hidrológico 2022-2023 ha resultado extraordinariamente seco en el conjunto de la Comunidad Autónoma, y que los Sistemas de Explotación de la demarcación hidrográfica de las cuencas mediterráneas andaluzas se encontraban en **situación de excepcional sequía** declarada, tanto las zonas con regulación superficial o mixta del Campo de Gibraltar, Benínar, Viñuela y **Cuevas del Almanzora**, situación de excepcional sequía que se ha confirmado para el Sistema de Cuevas del Almanzora en la Comisión de Gestión de la Sequía celebrada el pasado 6 de octubre de 2023.

Considerando que la situación sigue siendo de gravedad por el perjuicio que se produce tanto al propio abastecimiento humano como a los distintos sectores que dependen del agua, conllevó la adaptación de nuevas medidas de gestión y estructurales con la aprobación del **Decreto-ley 3/2023**, de 25 de abril, por el que se aprueban medidas adicionales para paliar los efectos producidos por la situación de excepcional sequía a los usuarios de las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias de Andalucía.

Considerando que la situación de excepcional sequía en que se encuentra el Sistema de Cuevas del Almanzora ampara la adopción de las medidas a las que se hace referencia en dicho Decreto-ley 3/2023, destinadas a paliar la situación de extraordinaria y urgente necesidad en las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias de Andalucía, entre las que se encuentra las obras de "**d) Mejora, adecuación y puesta en marcha de la ETAP de Cuevas de Almanzora**".

Considerando que la Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP) de Cuevas de Almanzora se construyó en el año 1993, que esta instalación es gestionada por la sociedad GALASA (Gestión de Aguas del Levante Almeriense) constituida por la Diputación Provincial de Almería y los Ayuntamientos de Antas, Arboleas, Carboneras, Cuevas del Almanzora, Garrucha, Huércal-Overa, Los Gallardos, Mojácar, Pulpí Turre, Vera y Zurgena, y que la citada ETAP en el año 1994, se completó con el proyecto de la PLANTA DE AFINO DE LAS AGUAS PROCEDENTES DEL EMBALSE DEL BAJO ALMANZORA, mediante un tratamiento de nanofiltración para eliminar sulfatos.

Considerando que las aguas reguladas en el embalse de Cuevas de Almanzora son tratadas en esta ETAP que fue diseñada para tratar un caudal de 35.500 m<sup>3</sup>/d (1.480 m<sup>3</sup>/h). Y que esta

FIRMADO POR	ALVARO REAL JIMENEZ	28/11/2023	PÁGINA 2/5
VERIFICACIÓN	Pk2jmUBB5TFD4LL9UE8JH35LDY7FMV	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

infraestructura sufrió un episodio de lluvias torrenciales que dejó sus instalaciones en muy mal estado por lo que la ETAP ha estado parcialmente en marcha, pero con un caudal muy inferior al de diseño: alrededor de 20 m<sup>3</sup>/h, por lo que GALASA se ha abastecido del agua desalada desde la desaladora IDAM de Carboneras.

Considerando que el informe de situación de noviembre de 2023 de la COMISIÓN CENTRAL DE EXPLOTACIÓN DEL ACUEDUCTO TAJO SEGURA, recoge la existencia de un volumen de agua disponible de 15,4 hm<sup>3</sup> para abastecimiento a la provincia de Almería que pueden ser transferidos.

Considerando

Considerando que la situación actual de la ETAP hace que no puedan aprovecharse las transferencias autorizadas de recursos hídrico entre cuencas para el abastecimiento a los municipios del Valle del Almanzora – Levante Almeriense y que los episodios de sequía afectan cada vez más a esta región, y ante la posibilidad de incrementar las garantías de abastecimiento con las transferencias autorizadas de recursos hídricos entre cuencas, hacen aconsejable disponer de fuentes de suministros alternativas, por lo que se hace imprescindible adaptar la planta a su máxima capacidad para tratar las aguas de transferencias autorizadas y las almacenadas en la Presa de Cuevas del Almanzora.

Considerando que el citado Decreto-ley 3/2023, recoge entre las Medidas y actuaciones frente a la sequía en la Zona de Cuevas de Almanzora y Levante Almeriense la Ejecución de las instalaciones necesarias para el **OBRAS DE EMERGENCIA DE MEJORA, ADECUACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA ETAP DEL ALMANZORA (ALMERÍA)** para incrementar la garantía de suministro para el propio Sistema , y que la citada obra está declarada de interés de la Comunidad Autónoma de Andalucía tal y como se establece en el artículo 9.2 del referido Decreto.

Considerando que el Embalse de Cuevas de Almanzora almacena actualmente 12,32 Hm<sup>3</sup> correspondiente al 7,80 % de su capacidad, y que el principal origen de recursos trasvasados que es el procedente del embalse de Negrátin se encuentra suspendido desde 2021, lo que supone una reducción de recursos para uso de abastecimiento en el Levante Almeriense

Considerando que el aumento de la capacidad de la ETAP de Almanzora, supondrá un aumento de la disponibilidad de recurso en calidad, aportando un incremento de garantías de suministro a la Zona con Regulación Superficial de Cuevas de Almanzora y Levante Almeriense.

Considerando los hechos descritos se deduce que esta situación de precariedad supone un riesgo extraordinario por lo que resulta necesaria acometer las obras de **OBRAS DE EMERGENCIA DE MEJORA, ADECUACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA ETAP DEL ALMANZORA (ALMERÍA)** como garantía de suministro de la comarca en un escenario de sequía grave.

Avda. De Grecia s/n, 41071 SEVILLA

FIRMADO POR	ALVARO REAL JIMENEZ	28/11/2023	PÁGINA 3/5
VERIFICACIÓN	Pk2jmUBB5TFD4LL9UE8JH35LDY7FMV	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

Considerando que es necesario que desde la Administración se actúe de manera inmediata mediante la adopción de las medidas establecidas en el Decreto 178/2021 como Medidas y actuaciones frente a la sequía en la Zona del Valle del Almanzora - Levante Almeriense para garantizar los suministros en cantidad y calidad a estos municipios.

Considerando que la necesidad de una respuesta rápida por parte de la Administración Pública justifica la imposibilidad de tramitar expedientes de contratación para su ejecución por los procedimientos ordinario y de urgencia previstos en la legislación de contratos del sector público y exigen la aplicación del procedimiento excepcional previsto en el artículo 120 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público,

### HE RESUELTO

**PRIMERO.** Declarar de emergencia las actuaciones necesarias para la ejecución de las **OBRAS DE EMERGENCIA DE MEJORA, ADECUACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA ETAP DEL ALMANZORA (ALMERÍA)** por un importe máximo de **ONCE MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS DE EURO (11.256.164,09 €) IVA incluido.**, conforme al detalle contenido en el Anexo de la presente resolución..

**SEGUNDO.** Ordenar la ejecución de estas inversiones por el procedimiento excepcional de emergencia.

**TERCERO.** Dar cuenta de la declaración de emergencia efectuada al Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía en un plazo máximo no superior a dos meses.

Sevilla, a fecha de la firma electrónica

### EL DIRECTOR GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA

*(Por delegación por Orden de 21 de noviembre de 2022)*

**Fdo. Álvaro Real Jiménez**

Avda. De Grecia s/n, 41071 SEVILLA

FIRMADO POR	ALVARO REAL JIMENEZ	28/11/2023	PÁGINA 4/5
VERIFICACIÓN	Pk2jmUBB5TFD4LL9UE8JH35LDY7FMV	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

## ANEXO

### OBRAS DE EMERGENCIA DE MEJORA, ADECUACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA ETAP DEL ALMANZORA (ALMERÍA)

#### EJECUCIÓN DE OBRA .....

Obras de Emergencia de Mejora de Garantía del Abastecimiento de los municipios del Valle de Almanzora y Levante Almeriense

Presupuesto de las Obras de Emergencia de Mejora, adecuación y puesta en marcha de la ETAP del Almanzora (Almería) a la cantidad de DIEZ MILLONES NOVECIENTOS VEINTIOCHO MIL TRESCIENTOS CATORCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS DE EURO . **10.928.314,65**

#### DIRECCIÓN DE OBRA Y COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD .....

Dirección de las Obras de Emergencia y Coordinación de Seguridad y Salud

Presupuesto de la Dirección de Obra y Coordinación de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de TRESCIENTOS VEINTISIETE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS DE EURO (270.949,95 €). **327.849,44**

**TOTAL ..... 11.256.164,09 € (IVA incluido)**

**ONCE MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS DE EURO (11.256.164,09 €) IVA incluido.**

FIRMADO POR	ALVARO REAL JIMENEZ	28/11/2023	PÁGINA 5/5
VERIFICACIÓN	Pk2jmUBB5TFD4LL9UE8JH35LDY7FMV	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	



**DOCUMENTO A**

<b>Ejercicio:</b>	2023	<b>Clase de Documento:</b>	A2
<b>Entidad:</b>	JDEA	<b>Nº Expediente:</b>	0122537763
<b>Sociedad financiera:</b>	1000	<b>Nº Documento:</b>	0100031118
<b>Fecha de Grabación:</b>	29.11.2023	<b>Nº Alternativo:</b>	2023 1129360
<b>Fecha de Contabilización:</b>		<b>Nº Expediente Ref.:</b>	/
<b>Den. Expediente:</b>	EMERGENCIA OBRA ETAP DE ALMANZORA		
<b>Procedimiento:</b>	OBRAS	Obras	
<b>Fase intervención:</b>	0013	TRAMITACION DE EMERGENCIA	

**Sección:** 1400 - CONS. DE AGRIC., PESCA, AGUA Y DESARR. RURAL  
**Órgano Gestor:** 0333 - D.G DE INFRAESTR. Y EXPLO. AGU

**POSICIONES DEL EXPEDIENTE**

<b>E.F.C.</b>	<b>Partida Presupuestaria</b>	<b>Importe (eur.)</b>
	<b>Denominación Corta</b>	
<b>Muestreo</b>	<b>Denominación Larga</b>	
	<b>Operación Comunitaria</b>	
2024	1400208141 G/51D/61010/00 OIF2001 2020000171	10.928.314,65
	INVERSIONES EN BIENES INMUEBLES	
	EMERGENCIA OBRA ETAP DE ALMANZORA	
<b>Total (eur.):</b>		10.928.314,65

**DIRECTOR GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA**  
**ALVARO REAL JIMENEZ**

**Firmado electrónicamente el 29 de Noviembre de 2023**

**INTERVENTOR DELEGADO**

**MANUEL GOMEZ MARTINEZ**

**Firmado electrónicamente el 18 de Diciembre de 2023**

**DIRECTOR GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA**  
**ALVARO REAL JIMENEZ**



**DOCUMENTO A**

<b>Ejercicio:</b>	2023	<b>Clase de Documento:</b>	A2
<b>Entidad:</b>	JDEA	<b>Nº Expediente:</b>	0122537795
<b>Sociedad financiera:</b>	1000	<b>Nº Documento:</b>	0100031119
<b>Fecha de Grabación:</b>	29.11.2023	<b>Nº Alternativo:</b>	2023 1129407
<b>Fecha de Contabilización:</b>		<b>Nº Expediente Ref.:</b>	/
<b>Den. Expediente:</b>	EMERGENCIA ATDO ETAP DE ALMANZORA		
<b>Procedimiento:</b>	SERVIC	Servicios	
<b>Fase intervención:</b>	0013	TRAMITACION DE EMERGENCIA	

**Sección:** 1400 - CONS. DE AGRIC., PESCA, AGUA Y DESARR. RURAL  
**Órgano Gestor:** 0333 - D.G DE INFRAESTR. Y EXPLO. AGU

**POSICIONES DEL EXPEDIENTE**

<b>E.F.C.</b>	<b>Partida Presupuestaria</b>	<b>Importe (eur.)</b>
	<b>Denominación Corta</b>	
<b>Muestreo</b>	<b>Denominación Larga</b>	
	<b>Operación Comunitaria</b>	
2024	1400208141 G/51D/61010/00 OIF2001 2020000171	327.849,44
	INVERSIONES EN BIENES INMUEBLES	
	EMERGENCIA ATDO ETAP DE ALMANZORA	
<b>Total (eur.):</b>		327.849,44

**DIRECTOR GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA**  
**ALVARO REAL JIMENEZ**

**Firmado electrónicamente el 29 de Noviembre de 2023**

**INTERVENTOR DELEGADO**  
**MANUEL GOMEZ MARTINEZ**

**Firmado electrónicamente el 18 de Diciembre de 2023**

**DIRECTOR GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA**  
**ALVARO REAL JIMENEZ**