

## PLIEGO DE CLAUSULAS TECNICAS

**CONTRATO DE SUMINISTRO INSTALACION Y PUESTA EN SERVICIO DE EQUIPAMIENTO PARA LA MEJORA DE LAS UNIDADES DE SISTEMAS DE RECIRCULACION (RAS) DE CTAQUA EN EL MARCO DEL PROYECTO "Consolidación y Mejora de Infraestructuras Científicas y Tecnológicas de la Fundación Centro Tecnológico Acuicultura de Andalucía".**

**Nº de Expediente:** 09/2020

**Firmado:** Juan Manuel García de Lomas Mier

Gerente de Ctaqua

## Contenido

I. INTRODUCCION	3
II. OBJETO	3
III.- LUGAR DE ENTREGA	4
IV.- PLAZO DE GARANTÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA	4
V.-DESCRIPCIÓN DE INSTALACIONES ACTUALES DE CTAQUA DONDE SE UBICARÁ EL EQUIPAMIENTO	4
VI LOTES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SUMINISTRO	10
LOTE 1: Sistema de automático de alimentación y monitoreo de parámetros de agua	10
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA LA AUTOMATIZACION Y MONITOREO DE LA SALA DE NUTRICIÓN.	11
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA LA AUTOMATIZACION Y MONITOREO DE LA SALA DE DIVERSIFICACIÓN.	14
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA LA AUTOMATIZACION Y MONITOREO DE LA SALA DE CRUSTACEOS.	18
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA LA AUTOMATIZACION Y MONITOREO DE LA SALA DE PATOLOGÍA.	21
CUADRO RESUMEN DE COMPONENTES LOTE 1	24
LOTE 2: Equipamiento para la mejora de la calidad de agua de los sistemas RAS	25
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS POR COMPONENTES PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA DE MAR	26
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS POR COMPONENTES PARA EL SISTEMA CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA DULCE	30
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA OPTIMIZACIÓN DE LOS SISTEMAS RAS DE LA SALA DE NUTRICIÓN.	32
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA OPTIMIZACIÓN DE LOS SISTEMAS RAS DE LA SALA DE DIVERSIFICACIÓN:	34
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA OPTIMIZACIÓN DE LOS SISTEMAS RAS DE LA SALA DE CRUSTÁCEOS	35
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA OPTIMIZACIÓN DE LOS SISTEMAS RAS DE LA SALA DE PATOLOGÍA	37
ELEMENTOS COMUNES	39
CUADRO RESUMEN DE COMPONENTES LOTE 2	41
VI. GENERALIDADES	42
VII. PLAZOS DE ENTREGA.	42
VIII. FACTURACIÓN.	42
IX. FORMACIÓN Y PRUEBA DE PUESTA EN MARCHA.	43
X.- PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.	43

## I. INTRODUCCION

El Centro Tecnológico Acuicultura de Andalucía (CTAQUA) reforzará durante los próximos dos años sus líneas de trabajo dedicadas a los sectores de la acuicultura y los alimentos del mar, a través de la mejora de sus sistemas experimentales, laboratorios, salas de procesado y las áreas de proyectos y servicios tecnológicos.

Con un presupuesto de 615.998,15 €, el centro tecnológico ha sido beneficiario del proyecto "Consolidación y mejora de infraestructuras científicas y tecnológicas de la Fundación Centro Tecnológico Acuicultura de Andalucía", financiado por la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresa y Universidad, y la Unión Europea, mediante fondos FEDER. El objetivo principal de este proyecto es dotar y mejorar el equipamiento tecnológico de CTAQUA para convertirse en una referencia nacional e internacional en el desarrollo de innovaciones en el sector de la acuicultura y alimentos del mar consolidando además los servicios tecnológicos prestados actualmente.

Con la infraestructura de sus instalaciones ubicadas en El Puerto de Santa María, CTAQUA ofrece apoyo y soluciones innovadoras al sector acuícola, en materia de cultivo de especies acuícolas comerciales, tanto peces como otras especies de interés, teniendo en cuenta aspectos relacionados con la nutrición, la sanidad animal y la sostenibilidad ambiental; y al sector de alimentos del mar en la transformación y comercialización de productos vinculados a la economía azul.

En concreto, el proyecto permitirá optimizar e incrementar el alcance de los servicios experimentales prestados por CTAQUA dotándolos de más equipos e infraestructura; implantaremos nuevas técnicas analíticas en nuestros laboratorios; y potenciaremos el desarrollo de novedosos productos de origen marino mediante la transformación y procesado de productos pesqueros, a través de la instalación de más maquinaria. Todas estas acciones favorecerán el incremento del empleo especializado y el desarrollo económico de la provincia de Cádiz, así como el desarrollo innovador de Andalucía.

Este proyecto es financiado por la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresa y Universidad, y cofinanciado por la UE mediante fondos FEDER, en el marco de la Orden de 7 de abril de 2017, por la que se aprueban las bases reguladoras del programa de ayudas a la I+D+i, en régimen de concurrencia competitiva, en el ámbito del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI 2020) en la convocatoria de ayudas a infraestructuras y equipamientos de I+D+i, en la modalidad adquisición de material científico y mejora de infraestructuras I+D+i, para entidades de carácter privado, en régimen de concurrencia competitiva, en el ámbito del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI 2020).

## II. OBJETO

El presente pliego tiene por objeto definir las prescripciones técnicas que se regirán al contrato de suministro, instalación y puesta en funcionamiento de equipamiento para la mejora del funcionamiento de las unidades de sistemas de recirculación (RAS) de CTAQUA definidas en el marco del proyecto "Consolidación y mejora de infraestructuras científicas y tecnológicas de la Fundación Centro Tecnológico Acuicultura de Andalucía".

### III.- LUGAR DE ENTREGA

El material suministrado deberá ser enviado e instalado, realizando una prueba de puesta en funcionamiento, en las instalaciones de CTAQUA sitas en el Muelle Comercial s/n, 11500, El Puerto de Santa María, Cádiz, quedando por cuenta del adjudicatario el coste del transporte.

### IV.- PLAZO DE GARANTÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA

La empresa adjudicataria deberá establecer un control de calidad sobre los equipos y servicios suministrados y verificar su correcta puesta en funcionamiento, certificando así que se ajustan a las especificaciones técnicas exigidas.

En el supuesto de que algún elemento a suministrar se deteriore por causas no imputables a CTAQUA, aun estando ya en uso, deberá ser restituido o devuelto a su correcto estado de funcionamiento, a la mayor brevedad posible, por cuenta del adjudicatario durante el periodo de garantía del elemento.

El adjudicatario está obligado a aportar todos los repuestos que sean necesarios para la correcta operación durante el periodo de garantía total que se oferte.

Cada equipo debe venir acompañado de la siguiente documentación en español o inglés:

- Manuales técnicos y de usuario
- Certificados de fabricante
- Planos y esquemas de instalaciones

### V.-DESCRIPCIÓN DE INSTALACIONES ACTUALES DE CTAQUA DONDE SE UBICARÁ EL EQUIPAMIENTO

El Centro Tecnológico Acuicultura de Andalucía está ubicado en el término municipal del Puerto de Santa María, en la Provincia de Cádiz. La comarca o área metropolitana de la Bahía de Cádiz es un espacio perfectamente definido y que está compuesto por cinco municipios: Cádiz, San Fernando, Puerto Real, El Puerto de Santa María y Chiclana de la Frontera.

La elección de esta ubicación para el establecimiento del centro tecnológico atiende a una serie de razones que, sin ser una lista exhaustiva, pueden resumirse en las siguientes:

- Fue en la provincia de Cádiz donde a finales de la década de los 70 y principios de los 80 se desarrollaron las técnicas de cultivo que hacían viable técnica y económicamente el proceso y que aún se utilizan.
- Aquí se ubican las empresas más representativas del sector en Andalucía: CUPIMAR, PISTRESA, CUIBAR, etc.
- Aquí se encuentran los Centros de Investigación Básica y de Formación más representativos de nuestra comunidad, posibilitando el cumplimiento de uno de los principales objetivos, como es la transferencia del conocimiento:
- El aprovechamiento del medio circundante (Parque Natural Bahía de Cádiz, Parque Natural de Doñana, Parque Natural de las Marismas de Barbate, etc.), que tienen como principal

aprovechamiento económico sostenible a la acuicultura, tal y como se especifica en sus PORN y PRUG.

- La alta demanda de productos pesqueros, que cada vez es mayor y que la FAO ya ha declarado que la única posibilidad de suministro de alimentos de origen acuático es a través de la acuicultura.
- Interés de todo el sector acuícola andaluz, que queda demostrado por la alta participación de empresas como Patronos Fundadores.
- Actividad emergente con desarrollo de procesos integrados en el medio (acuicultura ecológica, Marcas de calidad, Marcas Parque Natural, Calidad Certificada de Andalucía, etc.).
- Fuerte unión del sector en torno a las asociaciones empresariales existentes, ASEMA y la OPP-56, posibilitando el desarrollo de iniciativas conjuntas.

***Las instalaciones de las que dispone CTAQUA cuentan con múltiples funciones investigadoras relacionadas con los diversos campos productivos de la actividad acuícola de agua dulce, salobre y salada. En este sentido, el diseño del Centro Tecnológico permite la realización de investigaciones muy precisas, a la vez de posibilitar servicios a las empresas de control de las labores productivas, asesoramiento y formación técnica y científica.***

CTAQUA es un centro de investigación aplicada que cuenta con las instalaciones, el equipo, personal y sistemas de cultivo adecuados para llevar a cabo pruebas de diversas índoles en condiciones controladas, enmarcadas en sus líneas de actividad y servicios prestados.

El Centro se ubica en el Muelle Comercial de El Puerto de Santa María (Cádiz). Se trata de un edificio de dos plantas, de 1.970 m<sup>2</sup> construidos en total.



Figura 1. Edificio CTAQUA

En la planta baja están los laboratorios húmedos, donde se ubican las unidades de ensayo clasificadas en función de la temática a la cual están orientadas (nutrición, diversificación, moluscos y crustáceos, fitoplancton y zooplancton, microbiología y patología). Estas infraestructuras experimentales están equipadas con tanques que van desde 100 a 1.200 litros, con sistemas de recirculación (RAS) para el cultivo de especies tanto de agua dulce, salobre y salada, bajo condiciones de temperatura y fotoperiodo controladas. En el siguiente esquema se pueden ver los diferentes componentes de un RAS.

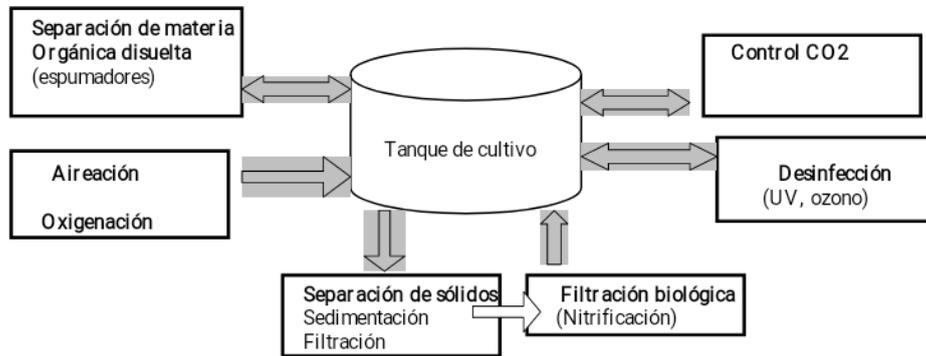


Figura 2. Descripción esquemática de los distintos componentes de un sistema RAS

A continuación, se detallan las características de cada una de las *salas experimentales con las que cuenta el Centro en la planta baja de laboratorios húmedos*:

- **Sala de nutrición:** específica para estudios de nutrición aplicada para diversas especies de peces marinos. Compuesta por dos sistemas de recirculación independientes (RAS) totalmente equipados: con sistemas de filtración mecánica y biológica, espumador, control de temperatura (12-28°C), control de fotoperiodo, así como sistemas de monitorización de parámetros de calidad de agua. Los sistemas son los siguientes:



Figura 3. Sala de nutrición: Sistema N-100 y N-120

- **Sistema N-100:** compuesto por 18 tanques de 100 litros, para peces 0,5-30 g.
- **Sistema N-120:** compuesto por 16 tanques de 120 litros, para peces 0,5-40 g.

- **Sala de diversificación:** específica para estudios de nuevas especies de peces, tanto de agua dulce como salada. Cuenta con dos circuitos RAS independientes que opcionalmente pueden configurarse como circuitos abiertos. Al igual que la sala de nutrición, estos sistemas se encuentran completamente equipados: con sistemas de filtración mecánica de tambor, filtración biológica, filtro ultravioleta, espumador, control de temperatura (12-28°C), control de fotoperiodo, sistema de monitorización de parámetros de calidad de agua. Los sistemas son los siguientes:
  - **Sistema D-400:** compuesto por 12 tanques de 400 litros, para peces 0,5-100 g.



*Figura 5. Sala de diversificación: Sistema D-400*

- **Sistema D-1200:** compuesto por 9 tanques de 1.200 litros, para peces 0,5-500 g.



*Figura 6. Sala de diversificación: sistema D-1200*

- **Sala de crustáceos y moluscos:** inicialmente diseñada para estudio diversificación de nuevas especies de crustáceos y moluscos, compuesta por 2 líneas de trabajo (una para crustáceos y otra para moluscos). Actualmente se ha modificado el diseño de la sala dada la demanda que se ha tenido para realizar ensayos con peces contando con el siguiente sistema:
  - **Sistema C-300: compuesto por 18 tanques de 330 litros, para peces 0,5-100 g.** Totalmente equipado con equipos de filtración mecánica, biológica, espumador, control de temperatura (12-28°C), control de fotoperiodo, monitorización de parámetros de calidad de agua, alimentadores automáticos y control de sistema mediante un software que registra en continuo los valores más destacados del medio y permite automatizar la alimentación programando los suministradores.
  - **Accesorio: 2 tanques de acondicionamiento de 1.200 litros con equipos de filtración completa, pero sin control de temperatura.**



Figura 7.- Sistema C300 y sistema de aclimatación de la sala de crustáceos

- **Salas de microbiología e investigación patológica:** salas independientes y aisladas, con condiciones de higiene muy estrictas. En ellas se llevan a cabo estudios sobre las principales incidencias patológicas en acuicultura, entre las que se incluye infecciones controladas con bacterias y parásitos. CTAQUA posee experiencia en la realización de ensayos de eficacia de vacunas, así como en la evaluación de ingredientes funcionales. Estas salas sólo son accesibles desde el exterior y no están comunicadas con el resto de la instalación. Cuentan con distintos sistemas donde el control de la temperatura se realiza mediante calentadores y resistencias. A continuación, se especifica las características de cada uno de ellos.



*Figura 8. Sala de microbiología*

- **Sistema PA:** compuesto por 16 acuarios de 80 l, para peces 0,5-40 g. Están dispuestos en baterías de 3 réplicas más biofiltro en recirculación, para ensayos de sanidad animal.



*Figura 9. Sala de investigación patológica: sistema PA*

- **Sistema PT:** compuesto por 9 tanques de 100 l, para peces 0,5-40 g. Están dispuestos en baterías de 3 réplicas más biofiltro en acuario, para ensayos de sanidad animal.
- **Accesorios:** sistema de desinfección de agua por ozono y tanque de acúmulo para la gestión del agua. Dispone de microscopio óptico, estéreo-microscopio, etc.

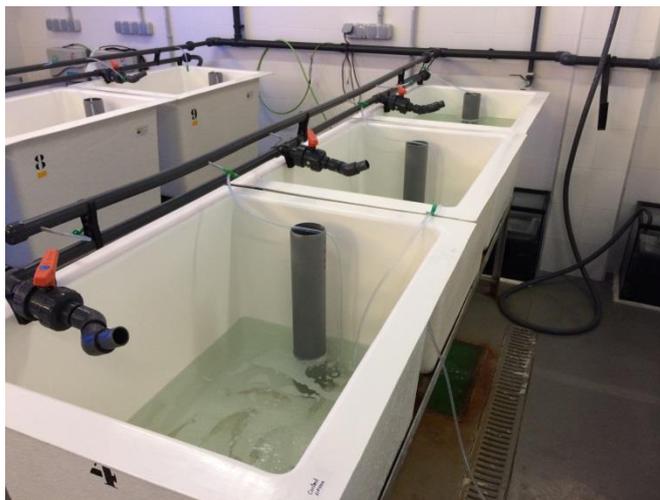


Figura 10. Sala de investigación patológica: sistema PT

## VI LOTES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SUMINISTRO

***A continuación, se describe las características que debe de tener los componentes que se deben suministrar e instalar. Se considera que para la correcta ejecución de los trabajos y para poder presentar una propuesta ajustada a las necesidades del centro es fundamental que se realice una visita a las instalaciones actuales para poder conocer los detalles de los sistemas RAS instalados hasta el momento.***

### LOTE 1: Sistema de automático de alimentación y monitoreo de parámetros de agua

El correcto control de los parámetros físico-químicos clave del agua de cultivo de las salas experimentales, pasa por la obtención de un sistema de monitoreo continuo con capacidad de ajustar estos parámetros de forma autónoma dentro del rango de seguridad para cada especie. Este sistema debe controlar, además, la dosis diaria de alimento suministrada a cada tanque en base a los requerimientos específicos de cada especie y etapa de crecimiento, de modo que sea posible suministrar el alimento de forma estandarizada a todos los tanques en un amplio rango de tamaños de gránulo de pienso y número de tomas a lo largo del día. Este sistema de control (parámetros físico-químicos del agua de cultivo e ingesta de los peces) debe estar controlado desde un único software, el cual nos permita obtener una visión general y en tiempo real de las condiciones en las que se encuentran los peces de cultivo, así como la estrategia de alimentación que se lleva a cabo en cada tanque.

Por otro lado, es imprescindible que este sistema alerte de manera inmediata al personal técnico encargado del manejo de los sistemas y peces de cultivo en caso de que el valor de algún parámetro clave (especialmente oxígeno disuelto) no se encuentre dentro del rango de seguridad de la especie de cultivo. Además, el sistema deberá disponer de un sistema de oxígeno de emergencia capaz de mantener los valores de oxígeno en rangos seguros de supervivencia por un tiempo suficiente hasta que el personal técnico pueda resolver el problema.

A continuación, se describen los aspectos técnicos que como mínimo debe de suministrar e instalar el adjudicatario:

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA LA AUTOMATIZACIÓN Y MONITOREO DE LA SALA DE NUTRICIÓN.

### - **Alimentadores automáticos**

El uso de alimentadores automáticos proporciona una mayor efectividad en el desarrollo de los ensayos de I+D+i y proporciona las siguientes ventajas:

- Ahorro considerable de tiempo de alimentación.
- Posibilidad de dar todas las dosis que se desee a lo largo del día y días de la semana, a intervalos y duración determinados.
- Nos permite controlar la cantidad de pienso exacta suministrada en todo momento en cada tanque.
- Fácil programación mediante un software adaptado al sistema que realiza gráficas que facilitan el seguimiento del alimento suministrado.

Se deberá de instalar un alimentador para peces, para cada tanque de los dos sistemas presentes en la sala.

#### **Características técnicas:**

- Alimentador de precisión con discos intercambiables para dosificar diferentes tamaños de alimento (micras a mm)
- Cuerpo compacto fabricado en ABS fácil de limpiar.
- Discos intercambiables de dosificación con capacidad de 0,3-1-5-20 y 45 g por dosis
- Tolva transparente con tapa hermética
- Diseñado para evitar la humedad y las salpicaduras en el alimento almacenado en la tolva.
- Alimentación eléctrica de seguridad a 24VAC.
- Soporte en acero inoxidable AISI 316 reversible compatible para ser instalado en todo tipo de tanques o depósitos.
- Conexiones rápidas IP68
- Incluido sistema de anclaje a tanques fabricada en acero inoxidable 316

### - **Sonda de oxígeno y temperatura**

El conocimiento de los parámetros físico-químicos del agua en los sistemas de recirculación, como son la temperatura, oxígeno disuelto, salinidad y pH, son esenciales para el correcto desarrollo de los ensayos experimentales con seres vivos marinos. Poder realizar su seguimiento en continuo incrementa la calidad, efectividad y seguridad de los estudios realizados.

Por cada sistema de recirculación RAS se colocará una sonda para medición de oxígeno y temperatura.

Se colocará una sonda de inmersión. Medida de oxígeno disuelto mediante fluorescencia. Con sensor interno de compensación automática de temperatura. Proporción de una señal de bucle de corriente de 4-20 mA proporcional a la medición, que se puede suministrar directamente a un PLC, o una salida digital RS485 y Modbus RTU.

### Características técnicas:

- Escala: 0/20 ppm - 0/200% de saturación de aire
- Resolución 0,1% Sat/0,01 ppm
- Alimentación: 9/36 Vcc
- Carga máx.: 600  $\Omega$  a 24 Vcc
- Compensación de temperatura: automática
- Salida 4-20 mA
- Salida de comunicaciones RS485 – Modbus RTU
- Temperatura: -5/50 °C
- Presión: máx. 1 bar a 25 °C
- Cuerpo: PVC
- Protección IP68

### - *Sonda salinidad.*

Por cada sistema de recirculación (RAS), se colocará una sonda de conductividad para medición de la salinidad.

Sonda de conductividad con transmisor 4-20 mA a 2 hilos de tipo toroidal fabricada en PVC para instalación sumergida con compensación automática de temperatura.

### Características técnicas:

- Materiales: cuerpo de PVC-C
- Electrodo: sistema toroidal inductivo
- Alimentación: 11 - 30 Vcc
- Salida analógica aislada: 4-20 mA, bucle de corriente
- Escala de conductividad: 0 - 100 mS
- Sensor de temperatura: RTD Pt100
- Coeficiente de temperatura: 2,2 %/°C a 25 °C
- Conexión al proceso: rosca en ambos extremos, 1 1/2" MNPT
- Temperatura máxima de funcionamiento: 50 °C
- Presión máxima: 10 bar a 20 °C

### - *Sonda de pH*

Por cada sistema de recirculación (RAS), se colocará una sonda para medición de pH.

Especificaciones del electrodo de pH:

- Intervalo: 0-14 pH
- Temperatura: -5 / 130 °C
- Presión: 10 bar

### - *Sensor de nivel de agua*

Sensor de nivel hidrostático fabricado en acero inoxidable AISI 316, con salida 4-20 mA, IP68.

#### Especificaciones:

- Temperatura de trabajo: -40 / +85°C
- Precisión: 0,5% F.S.
- Estabilidad: Max.0,2% F.S.
- Señal de salida: 4-20mA (2 hilos)
- Alimentación: 12....30 Vdc
- Sobrepresión: 1,5 x F.S.
- Presión de rotura: 3 x F.S.
- Tiempo de respuesta: 10 ms

#### - **Modificaciones cuadro eléctrico.**

Modificaciones de cuadro eléctrico existente para la incorporación de los elementos necesarios de protección y maniobra para los nuevos equipos añadidos al sistema.

Se instalarán además los componentes necesarios para la conexión con el sistema de control y monitorización existente en el centro.

#### - **Cuadro de control**

Cuadro de control compatible con el que se dispone actualmente en el centro. En el mismo se deberán de configurar tanto las sondas instaladas en los sistemas RAS como los alimentadores.

Cuadro de automatización, realizado según ITC-BT-30 del REBT para instalaciones en locales húmedos y mojados con protección diferencial de 30 mA y utilización de MBTS (muy baja tensión de seguridad) de 24 VDC para todo el circuito de maniobra y un grado de estanqueidad IP66, compuesto por; autómatas programables y módulos de expansión E/S, módulo de comunicaciones, pantalla táctil y armario fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio, incluso elementos de protección y maniobra, programación y puesta en marcha. Especificaciones:

- Envoltorio de poliéster con grado de protección IP66.
- Pegatina sinóptica exterior en vinilo lavable y resistente a los rayos uv.
- Selectores plásticos con junta de goma para asegurar la estanqueidad.
- Maniobra con tensión de seguridad de 24VAC y protección diferencial de 30 mA
- Elementos de protección y maniobra marca Schneider.
- Seccionador en puerta en plástico con prolongador interior para evitar la apertura del cuadro con tensión.

#### - **Software de control para la supervisión de parámetros**

Ampliación de software existente para la supervisión y control de los parámetros ampliados del sistema. Presentación de parámetros en pantalla en tiempo real. Información con códigos de colores para una rápida interpretación. Gestión de datos históricos mediante representación gráfica. Exportación de la información mediante archivos estándar CSV. Gestión de alarmas a través de SMS y/o correo electrónico. Actuación sobre dispositivos de modo local (LAN) o remoto (INTERNET.) Copia de seguridad automática

en una tarjeta extraíble SD estándar. Sistema Key-code, permitiendo reemplazar de forma inmediata un dispositivo defectuoso por otro nuevo y mantener toda la configuración. Acceso jerarquizado mediante usuarios y contraseña Instalado, configurado y puesto en marcha por técnico cualificado. Especificaciones:

- Acceso local (LAN) o remoto (Internet)
- Muestra los parámetros y su estado en tiempo real
- Manejo de datos históricos mediante gráficas
- Información exportable en archivos CSV
- Manejo de alarmas (SMS/e-mail)
- Copia de seguridad automática en dispositivo extraíble USB
- Sistema con Key-code (fácil sustitución)
- Base de datos MySQL
- Servidor web APACHE con tecnología php

Para la configuración de los alimentadores en el cuadro de control se tendrá en consideración que estos se deben de programar y supervisar de forma remota siguiendo las siguientes premisas:

- Programación individual o por grupos de alimentadores:
  - Porcentaje de alimentación diaria
  - Numero diario de dosis
  - Tiempo de primera y última dosis
  - Tabla de alimentación configurable por el usuario (especie, fase de cultivo, tamaño de alimento,...)
- Calculo automático de la alimentación basado en tablas de crecimiento configurables por el usuario
- Cálculos de la alimentación diaria usando volumen y días tras eclosión (dph)
- Corrección de la alimentación (muestreos, mortalidad...)
- Posibilidad de integración de sensores para control de la alimentación:
  - Temperatura: para predicción automática del crecimiento y tablas de alimentación
  - Oxígeno: Suspensión de alimentación a niveles bajos
  - Acceso a los datos históricos mediante gráficas.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA LA AUTOMATIZACION Y MONITOREO DE LA SALA DE DIVERSIFICACIÓN.

### - **Alimentadores automáticos**

Se deberá de instalar un alimentador para peces, para cada tanque del sistema D-400.

#### **Características técnicas:**

- Alimentador de precisión con discos intercambiables para dosificar diferentes tamaños de alimento (micras a mm)
- Cuerpo compacto fabricado en ABS fácil de limpiar.
- Discos intercambiables de dosificación con capacidad de 0,3-1-5-20 y 45 g por dosis

- Tolva transparente con tapa hermética
- Diseñado para evitar la humedad y las salpicaduras en el alimento almacenado en la tolva.
- Alimentación eléctrica de seguridad a 24VAC.
- Soporte en acero inoxidable AISI 316 reversible compatible para ser instalado en todo tipo de tanques o depósitos.
- Conexiones rápidas IP68
- Incluido sistema de anclaje a tanques fabricada en acero inoxidable 316

### - *Sonda de oxígeno y temperatura*

El conocimiento de los parámetros físico-químicos del agua en los sistemas de recirculación, como son la temperatura, oxígeno disuelto, salinidad y pH, son esenciales para el correcto desarrollo de los ensayos experimentales con seres vivos marinos. Poder realizar su seguimiento en continuo incrementa la calidad, efectividad y seguridad de los estudios realizados.

Por cada sistema de recirculación RAS se colocará una sonda para medición de oxígeno y temperatura. Se colocará una sonda de inmersión. Medida de oxígeno disuelto mediante fluorescencia. Con sensor interno de compensación automática de temperatura. Proporción de una señal de bucle de corriente de 4-20 mA proporcional a la medición, que se puede suministrar directamente a un PLC, o una salida digital RS485 y Modbus RTU.

#### **Características técnicas:**

- Escala: 0/20 ppm - 0/200% de saturación de aire
- Resolución 0,1% Sat/0,01 ppm
- Alimentación: 9/36 Vcc
- Carga máx.: 600  $\Omega$  a 24 Vcc
- Compensación de temperatura: automática
- Salida 4-20 mA
- Salida de comunicaciones RS485 – Modbus RTU
- Temperatura: -5/50 °C
- Presión: máx. 1 bar a 25 °C
- Cuerpo: PVC
- Protección IP68

### - *Sonda de pH*

Por cada sistema de recirculación (RAS), se colocará una sonda para medición de pH.

Especificaciones del electrodo de pH:

- Intervalo: 0-14 pH
- Temperatura: -5 / 130 °C
- Presión: 10 bar

### - ***Sensor de nivel de agua.***

Sensor de nivel hidrostático fabricado en acero inoxidable AISI 316, con salida 4-20 mA, IP68.  
Especificaciones:

- Temperatura de trabajo: -40 / +85°C
- Precisión: 0,5% F.S.
- Estabilidad: Max.0,2% F.S.
- Señal de salida: 4-20mA (2 hilos)
- Alimentación: 12....30 Vdc
- Sobrepresión: 1,5 x F.S.
- Presión de rotura: 3 x F.S.
- Tiempo de respuesta: 10 ms

### - ***Sonda mV***

Electrodo rédox combinado platino/referencia, unión anular, con portasondas incluido, fabricado en metacrilato. ´

Especificaciones:

- Temperatura: -5 / 110 °C
- Presión: 10 bar

### - ***Sensor de ozono ambiente.***

Sensor de ozono ambiente para montaje mural, en caja estanca IP64 en acero inoxidable.

Especificaciones:

- Gas medido: Ozono
- Rango: 0-1 ppm
- Con indicación local a través de display de gran resolución
- Teclado
- Alarma visual
- Alarma audible
- Principio de medida electroquímico
- Temperatura de operación -20+50°C
- Entrada del gas por difusión
- Salida analógica: 4-20 mA
- Salida Relé: EC28DA
- Alimentación 15-30 Vcc

### - ***Sonda salinidad.***

Por cada sistema de recirculación (RAS), se colocará una sonda de conductividad para medición de la salinidad.

Sonda de conductividad con transmisor 4-20 mA a 2 hilos de tipo toroidal fabricada en PVC para instalación sumergida con compensación automática de temperatura.

#### **Características técnicas:**

- Materiales: cuerpo de PVC-C
- Electrodo: sistema toroidal inductivo
- Alimentación: 11 - 30 Vcc
- Salida analógica aislada: 4-20 mA, bucle de corriente
- Escala de conductividad: 0 - 100 mS
- Sensor de temperatura: RTD Pt100
- Coeficiente de temperatura: 2,2 %/°C a 25 °C
- Conexión al proceso: rosca en ambos extremos, 1 1/2" MNPT
- Temperatura máxima de funcionamiento: 50 °C
- Presión máxima: 10 bar a 20 °C

#### **- *Modificaciones cuadro eléctrico.***

Modificaciones de cuadro eléctrico existente para la incorporación de los elementos necesarios de protección y maniobra para los nuevos equipos añadidos al sistema.

Se instalarán además los componentes necesarios para la conexión con el sistema de control y monitorización existente en el centro.

#### **- *Cuadro de control***

Cuadro de control compatible con el que se dispone actualmente en el centro. En el mismo se deberán de configurar tanto las sondas instaladas en los sistemas RAS como los alimentadores.

Cuadro de automatización, realizado según ITC-BT-30 del REBT para instalaciones en locales húmedos y mojados con protección diferencial de 30 mA y utilización de MBTS (muy baja tensión de seguridad) de 24 VDC para todo el circuito de maniobra y un grado de estanqueidad IP66, compuesto por; automática programable y módulos de expansión E/S, módulo de comunicaciones, pantalla táctil y armario fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio, incluso elementos de protección y maniobra, programación y puesta en marcha. Especificaciones:

- Envoltorio de poliéster con grado de protección IP66.
- Pegatina sinóptico exterior en vinilo lavable y resistente a los rayos uv.
- Selectores plásticos con junta de goma para asegurar la estanqueidad.
- Maniobra con tensión de seguridad de 24VAC y protección diferencial de 30 mA
- Elementos de protección y maniobra marca Schneider.
- Seccionador en puerta en plástico con prolongador interior para evitar la apertura del cuadro con tensión.

#### **- *Software de control para la supervisión de parámetros***

Ampliación de software existente para la supervisión y control de los parámetros ampliados del sistema.

Presentación de parámetros en pantalla en tiempo real. Información con códigos de colores para una rápida interpretación. Gestión de datos históricos mediante representación gráfica. Exportación de la información mediante archivos estándar CSV. Gestión de alarmas a través de SMS y/o correo electrónico. Actuación sobre dispositivos de modo local (LAN) o remoto (INTERNET.) Copia de seguridad automática en una tarjeta extraíble SD estándar. Sistema Key-code, permitiendo reemplazar de forma inmediata un dispositivo defectuoso por otro nuevo y mantener toda la configuración. Acceso jerarquizado mediante usuarios y contraseña Instalado, configurado y puesto en marcha por técnico cualificado. Especificaciones:

- Acceso local (LAN) o remoto (Internet)
- Muestra los parámetros y su estado en tiempo real
- Manejo de datos históricos mediante gráficas
- Información exportable en archivos CSV
- Manejo de alarmas (SMS/e-mail)
- Copia de seguridad automática en dispositivo extraíble USB
- Sistema con Key-code (fácil sustitución)
- Base de datos MySQL
- Servidor web APACHE con tecnología php

Para la configuración de los alimentadores en el cuadro de control se tendrá en consideración que estos se deben de programar y supervisar de forma remota siguiendo las siguientes premisas:

- Programación individual o por grupos de alimentadores:
  - Porcentaje de alimentación diaria
  - Numero diario de dosis
  - Tiempo de primera y última dosis
  - Tabla de alimentación configurable por el usuario (especie, fase de cultivo, tamaño de alimento,...)
- Calculo automático de la alimentación basado en tablas de crecimiento configurables por el usuario
- Cálculos de la alimentación diaria usando volumen y días tras eclosión (dph)
- Corrección de la alimentación (muestreos, mortalidad...)
- Posibilidad de integración de sensores para control de la alimentación:
- Temperatura: para predicción automática del crecimiento y tablas de alimentación
- Oxígeno: Suspensión de alimentación a niveles bajos
- Acceso a los datos históricos mediante gráficas.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA LA AUTOMATIZACION Y MONITOREO DE LA SALA DE CRUSTACEOS.

### - *Sonda de oxígeno y temperatura*

El conocimiento de los parámetros físico-químicos del agua en los sistemas de recirculación, como son la temperatura, oxígeno disuelto, salinidad y pH, son esenciales para el correcto desarrollo de los ensayos

experimentales con seres vivos marinos. Poder realizar su seguimiento en continuo incrementa la calidad, efectividad y seguridad de los estudios realizados.

Por cada sistema de recirculación RAS se colocará una sonda para medición de oxígeno y temperatura. Se colocará una sonda de inmersión. Medida de oxígeno disuelto mediante fluorescencia. Con sensor interno de compensación automática de temperatura. Proporción de una señal de bucle de corriente de 4-20 mA proporcional a la medición, que se puede suministrar directamente a un PLC, o una salida digital RS485 y Modbus RTU.

#### Características técnicas:

- Escala: 0/20 ppm - 0/200% de saturación de aire
- Resolución 0,1% Sat/0,01 ppm
- Alimentación: 9/36 Vcc
- Carga máx.: 600  $\Omega$  a 24 Vcc
- Compensación de temperatura: automática
- Salida 4-20 mA
- Salida de comunicaciones RS485 – Modbus RTU
- Temperatura: -5/50 °C
- Presión: máx. 1 bar a 25 °C
- Cuerpo: PVC
- Protección IP68

#### - *Sonda de pH*

Por cada sistema de recirculación (RAS), se colocará una sonda para medición de pH.

Especificaciones del electrodo de pH:

- Intervalo: 0-14 pH
- Temperatura: -5 / 130 °C
- Presión: 10 bar

#### - *Sensor de nivel de agua.*

Sensor de nivel hidrostático fabricado en acero inoxidable AISI 316, con salida 4-20 mA, IP68. Especificaciones:

- Temperatura de trabajo: -40 / +85°C
- Precisión: 0,5% F.S.
- Estabilidad: Max.0,2% F.S.
- Señal de salida: 4-20mA (2 hilos)
- Alimentación: 12...30 Vdc
- Sobrepresión: 1,5 x F.S.
- Presión de rotura: 3 x F.S.
- Tiempo de respuesta: 10 ms

### - ***Sonda salinidad.***

Por cada sistema de recirculación (RAS), se colocará una sonda de conductividad para medición de la salinidad.

Sonda de conductividad con transmisor 4-20 mA a 2 hilos de tipo toroidal fabricada en PVC para instalación sumergida con compensación automática de temperatura.

#### **Características técnicas:**

- Materiales: cuerpo de PVC-C
- Electrodo: sistema toroidal inductivo
- Alimentación: 11 - 30 Vcc
- Salida analógica aislada: 4-20 mA, bucle de corriente
- Escala de conductividad: 0 - 100 mS
- Sensor de temperatura: RTD Pt100
- Coeficiente de temperatura: 2,2 %/°C a 25 °C
- Conexión al proceso: rosca en ambos extremos, 1 1/2" MNPT
- Temperatura máxima de funcionamiento: 50 °C
- Presión máxima: 10 bar a 20 °C

### - ***Modificaciones cuadro eléctrico.***

Modificaciones de cuadro eléctrico existente para la incorporación de los elementos necesarios de protección y maniobra para los nuevos equipos añadidos al sistema.

Se instalarán además los componentes necesarios para la conexión con el sistema de control y monitorización existente en el centro.

### - ***Cuadro de control***

Cuadro de control compatible con el que se dispone actualmente en el centro. En el mismo se deberán de configurar tanto las sondas instaladas en los sistemas RAS como los alimentadores.

Cuadro de automatización, realizado según ITC-BT-30 del REBT para instalaciones en locales húmedos y mojados con protección diferencial de 30 mA y utilización de MBTS (muy baja tensión de seguridad) de 24 VDC para todo el circuito de maniobra y un grado de estanqueidad IP66, compuesto por; autómata programable y módulos de expansión E/S, módulo de comunicaciones, pantalla táctil y armario fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio, incluso elementos de protección y maniobra, programación y puesta en marcha. Especificaciones:

- Envoltorio de poliéster con grado de protección IP66.
- Pegatina sinóptico exterior en vinilo lavable y resistente a los rayos uv.
- Selectores plásticos con junta de goma para asegurar la estanqueidad.
- Maniobra con tensión de seguridad de 24VAC y protección diferencial de 30 mA
- Elementos de protección y maniobra marca Schneider.
- Seccionador en puerta en plástico con prolongador interior para evitar la apertura del cuadro con tensión.

### - **Software de control para la supervisión de parámetros**

Ampliación de software existente para la supervisión y control de los parámetros ampliados del sistema. Presentación de parámetros en pantalla en tiempo real. Información con códigos de colores para una rápida interpretación. Gestión de datos históricos mediante representación gráfica. Exportación de la información mediante archivos estándar CSV. Gestión de alarmas a través de SMS y/o correo electrónico. Actuación sobre dispositivos de modo local (LAN) o remoto (INTERNET.) Copia de seguridad automática en una tarjeta extraíble SD estándar. Sistema Key-code, permitiendo reemplazar de forma inmediata un dispositivo defectuoso por otro nuevo y mantener toda la configuración. Acceso jerarquizado mediante usuarios y contraseña Instalado, configurado y puesto en marcha por técnico cualificado. Especificaciones:

- Acceso local (LAN) o remoto (Internet)
- Muestra los parámetros y su estado en tiempo real
- Manejo de datos históricos mediante gráficas
- Información exportable en archivos CSV
- Manejo de alarmas (SMS/e-mail)
- Copia de seguridad automática en dispositivo extraíble USB
- Sistema con Key-code (fácil sustitución)
- Base de datos MySQL
- Servidor web APACHE con tecnología php
- Posibilidad de integración de sensores para control de la alimentación:
  - o Temperatura: para predicción automática del crecimiento y tablas de alimentación
  - o Oxígeno: Suspensión de alimentación a niveles bajos
- Acceso a los datos históricos mediante gráficas.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA LA AUTOMATIZACION Y MONITOREO DE LA SALA DE PATOLOGÍA.

### - **Sonda de oxígeno y temperatura**

Por cada set de acuarios o tanques se colocará una sonda para medición de oxígeno y temperatura.

Se colocará una sonda de inmersión. Medida de oxígeno disuelto mediante fluorescencia. Con sensor interno de compensación automática de temperatura. Proporción de una señal de bucle de corriente de 4-20 mA proporcional a la medición, que se puede suministrar directamente a un PLC, o una salida digital RS485 y Modbus RTU.

#### **Características técnicas:**

- Escala: 0/20 ppm - 0/200% de saturación de aire
- Resolución 0,1% Sat/0,01 ppm
- Alimentación: 9/36 Vcc

- Carga máx.: 600  $\Omega$  a 24 Vcc
- Compensación de temperatura: automática
- Salida 4-20 mA
- Salida de comunicaciones RS485 – Modbus RTU
- Temperatura: -5/50 °C
- Presión: máx. 1 bar a 25 °C
- Cuerpo: PVC
- Protección IP68

### - ***Sonda de pH***

Por cada set RAS de acuarios o tanques se colocará una sonda para medición de pH.

Especificaciones del electrodo de pH:

- Intervalo: 0-14 pH
- Temperatura: -5 / 130 °C
- Presión: 10 bar

### - ***Sonda salinidad.***

Por cada set RAS de acuarios o tanques se colocará una sonda de conductividad para medición de la salinidad.

Sonda de conductividad con transmisor 4-20 mA a 2 hilos de tipo toroidal fabricada en PVC para instalación sumergida con compensación automática de temperatura.

**Características técnicas:**

- Materiales: cuerpo de PVC-C
- Electrodo: sistema toroidal inductivo
- Alimentación: 11 - 30 Vcc
- Salida analógica aislada: 4-20 mA, bucle de corriente
- Escala de conductividad: 0 - 100 mS
- Sensor de temperatura: RTD Pt100
- Coeficiente de temperatura: 2,2 %/°C a 25 °C
- Conexión al proceso: rosca en ambos extremos, 1 1/2" MNPT
- Temperatura máxima de funcionamiento: 50 °C
- Presión máxima: 10 bar a 20 °C

### - ***Modificaciones cuadro eléctrico.***

Modificaciones de cuadro eléctrico existente para la incorporación de los elementos necesarios de protección y maniobra para los nuevos equipos añadidos al sistema.

Se instalarán además los componentes necesarios para la conexión con el sistema de control y monitorización existente en el centro.

### - **Cuadro de control**

Cuadro de control compatible con el que se dispone actualmente en el centro. En el mismo se deberán de configurar tanto las sondas instaladas en los sistemas RAS como los alimentadores.

Cuadro de automatización, realizado según ITC-BT-30 del REBT para instalaciones en locales húmedos y mojados con protección diferencial de 30 mA y utilización de MBTS (muy baja tensión de seguridad) de 24 VDC para todo el circuito de maniobra y un grado de estanqueidad IP66, compuesto por; autómata programable y módulos de expansión E/S, módulo de comunicaciones, pantalla táctil y armario fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio, incluso elementos de protección y maniobra, programación y puesta en marcha. Especificaciones:

- Envoltente de poliéster con grado de protección IP66.
- Pegatina sinóptico exterior en vinilo lavable y resistente a los rayos uv.
- Selectores plásticos con junta de goma para asegurar la estanqueidad.
- Maniobra con tensión de seguridad de 24VAC y protección diferencial de 30 mA
- Elementos de protección y maniobra marca Schneider.
- Seccionador en puerta en plástico con prolongador interior para evitar la apertura del cuadro con tensión.

### - **Software de control para la supervisión de parámetros**

Ampliación de software existente para la supervisión y control de los parámetros ampliados del sistema. Presentación de parámetros en pantalla en tiempo real. Información con códigos de colores para una rápida interpretación. Gestión de datos históricos mediante representación gráfica. Exportación de la información mediante archivos estándar CSV. Gestión de alarmas a través de SMS y/o correo electrónico. Actuación sobre dispositivos de modo local (LAN) o remoto (INTERNET.) Copia de seguridad automática en una tarjeta extraíble SD estándar. Sistema Key-code, permitiendo reemplazar de forma inmediata un dispositivo defectuoso por otro nuevo y mantener toda la configuración. Acceso jerarquizado mediante usuarios y contraseña Instalado, configurado y puesto en marcha por técnico cualificado. Especificaciones:

- Acceso local (LAN) o remoto (Internet)
- Muestra los parámetros y su estado en tiempo real
- Manejo de datos históricos mediante gráficas
- Información exportable en archivos CSV
- Manejo de alarmas (SMS/e-mail)
- Copia de seguridad automática en dispositivo extraíble USB
- Sistema con Key-code (fácil sustitución)
- Base de datos MySQL
- Servidor web APACHE con tecnología php
- Posibilidad de integración de sensores para control de la alimentación:
  - o Temperatura: para predicción automática del crecimiento y tablas de alimentación
  - o Oxígeno: Suspensión de alimentación a niveles bajos
- Acceso a los datos históricos mediante gráficas.

CUADRO RESUMEN DE COMPONENTES LOTE 1

AREA	EQUIPO	UDS
<b>NUTRICION</b>	<b>ALIMENTADORES</b>	
	Alimentadores automáticos	34
	Cuadro de control	1
	<b>SONDAS</b>	
	Sonda Oxígeno y temperatura	2
	Sonda pH	2
	Sonda salinidad	2
	Sensor de nivel	2
	Cuadro eléctrico/ control	1
	<b>SISTEMA DE CONTROL</b>	
	Ampliación sistema de control para integración puntos anteriores	1
<b>DIVERSIFICACION</b>	<b>ALIMENTADORES</b>	
	Alimentadores automáticos	9
	Cuadro de control	1
	<b>SONDAS</b>	
	Sonda Oxígeno y temperatura	2
	Sonda pH	2
	Sensor de nivel	2
	Sonda mV con autolimpieza	1
	Sensor ozono ambiente	1
	Sonda salinidad	2
	Cuadro eléctrico/ control	1
<b>SISTEMA DE CONTROL</b>		
Ampliación sistema de control para integración puntos anteriores	1	
<b>CRUSTACEOS</b>	<b>SONDAS</b>	
	Sonda Oxígeno y temperatura	1
	Sonda pH	1
	Sensor de nivel	1
	Sonda salinidad	1
	Cuadro eléctrico/ control	0,7
	<b>SISTEMA DE CONTROL</b>	
Ampliación sistema de control para integración puntos anteriores	0,7	
<b>PATOLOGIA</b>	<b>SISTEMA TANQUES</b>	
	Sonda Oxígeno y temperatura	4
	Sonda pH	4
	Sonda salinidad	4
	Cuadro eléctrico/ control	1
	<b>SISTEMA DE ACUARIOS</b>	
	Sonda Oxígeno y temperatura	4
	Sonda pH	4
	Sonda salinidad	4
	Cuadro eléctrico/ control	1
	<b>SISTEMA DE CONTROL</b>	
Ampliación sistema de control para integración puntos anteriores	1	

## LOTE 2: Equipamiento para la mejora de la calidad de agua de los sistemas RAS

Todos los sistemas experimentales de CTAQUA son necesariamente de recirculación (RAS) para poder garantizar un control absoluto sobre los parámetros clave del cultivo de las distintas especies con las que se trabaja en el centro. No obstante, estos sistemas requieren de un mayor nivel de tecnificación de los componentes que conforman su sistema de depuración de agua, siendo especialmente importante la filtración mecánica, biofiltración y esterilización del agua de cultivo previamente a su suministro a los tanques donde se encuentran los peces.

Para optimizar el tratamiento del agua de mar bruta que se recibe en el centro, es necesario disponer de un sistema de captación y tratamiento eficaz que filtre y esterilice el agua tras su paso por los tanques de decantación. Este sistema debe ser lo suficientemente eficaz para sustituir el tratamiento de agua mediante adición de productos químicos. De modo que, garantice la calidad del suministro de agua a los sistemas experimentales, principalmente controlando la cantidad de sólidos en suspensión y potenciales patógenos perjudiciales para el cultivo de las distintas especies con las que se trabaja en el centro. Además, debido a la naturaleza de las actividades que se llevan a cabo en las salas experimentales, existe una alta variabilidad en cuanto a la demanda diaria de agua, por lo que es recomendable que este sistema de tratamiento trabaje en circuito cerrado de forma continua, independientemente de la demanda de agua que se requiera desde la planta experimental.

Por otro lado, el centro tiene previsto diversificar las especies con las que trabaja actualmente, incluyendo en sus actividades, el cultivo de especies de agua dulce. Para ello, será necesario derivar una línea de agua dulce independiente de la ya existente. También se requerirá de un sistema de tratamiento de agua similar al descrito para agua de mar, incluyendo, además, la posibilidad de dosificar tiosulfato de sodio de forma automática en caso de trabajar con agua previamente clorada.

Además de la integración de todos los componentes necesarios para garantizar una calidad de agua óptima durante el desarrollo de las pruebas experimentales, es esencial la modificación del propio diseño de los sistemas, el cual se ha quedado obsoleto respecto a los diseños RAS actuales. Este diseño debe garantizar que: i) los caudales suministrados a cada módulo de tratamiento son los requeridos en base al volumen y carga del sistema; ii) el agua, previamente a su suministro a los tanques de cultivo, pasa por los distintos módulos de tratamiento en el siguiente orden: 1) Filtración mecánica 2) Biofiltración 3) Control de temperatura 4) Esterilización UV. Además, los sistemas deben disponer de forma paralela al sistema de tratamiento descrito anteriormente, de un circuito independiente que recoja desde el tanque principal del sistema, aproximadamente 1/3 del caudal total del sistema para su tratamiento en el espumador de proteínas (skimmer).

Por último, la sala de patología del centro cuenta con 4 sistemas de acuarios (set de 3 acuarios / sistema) y 3 sistemas de tanques (set de 3 tanques / sistema). En ambos sistemas, además de lo mencionado en los párrafos anteriores, es necesaria una modificación que permita trabajar con cada conjunto de sets (acuarios y tanques) como un único sistema (interconectados) si fuera requerido. De modo que se pudiera disponer de únicamente dos sistemas (acuarios y tanques) de mayor tamaño en la sala patología. Además, se requerirá de la instalación de un set extra de tanques (3 tanques) para contar finalmente con 4 sets de 3 tanques (12 tanques en total) y 4 sets de 3 acuarios (12 acuarios en total).

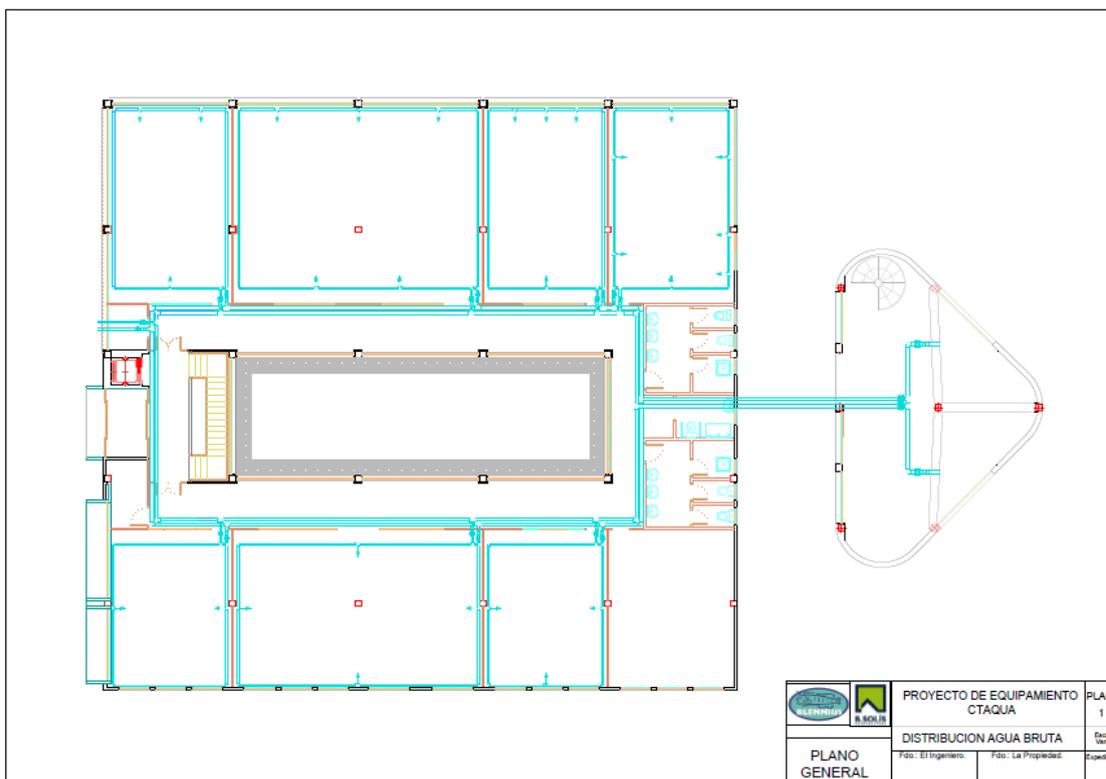
Volumen y número de tanques de los sistemas RAS actuales en el centro:

SISTEMA	VOLUMEN	
	n Tanques	Volumen por tanque (litros)
1	16	120
2	18	100
3	9	1200
4	12	400
5	18	300
6	2	1200
7	12 (4x3)	85
8	9 (3x3)	120

El diseño de los sistemas e integración de nuevos componentes deben garantizar en los sistemas del 1 al 6 una densidad de cultivo de 15-20 Kg/m<sup>3</sup>, así como 1,5-2 renovaciones por tanque/hora.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS POR COMPONENTES PARA EL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA DE MAR

- **UBICACIÓN:** Edificio anexo a la Planta Experimental, PIANO
- **PLANOS INSTALACIONES:**



Para poder realizar un mayor número de ensayos en los sistemas experimentales de manera simultánea, se requiere de una mejora en relación al tratamiento y filtración del agua salada que soporte un mayor consumo y garantice en todo momento su calidad.

La fuente de suministro de agua salada procede de mar directamente. Esta agua bruta necesita de un tratamiento previamente a su utilización. Este consiste principalmente en un filtro mecánico que elimine la totalidad de los sólidos y partículas en suspensión, sumado a la desinfección del agua mediante filtración ultravioleta. Estos filtros se dimensionan para un consumo de agua de al menos 14 m<sup>3</sup>/h. ampliando así la posibilidad de aumentar el número de sistemas experimentales.

Para mejorar la calidad del agua y hacer más eficientes el mantenimiento de la zona de distribución se mejorará el material de recubrimiento de los tanques de distribución, sustituyéndolo por uno de mayor resistencia mejor mantenimiento.

El conocimiento de los parámetros físico-químicos del agua salada a emplear, como son la temperatura, oxígeno disuelto, salinidad y pH, son esenciales para el correcto desarrollo de los ensayos experimentales con seres vivos marinos. Poder realizar su seguimiento en continuo incrementa la calidad y seguridad de los estudios realizados.

A continuación, se detallan las mejoras que se proponen incorporar en el sistema de distribución y pretratamiento:

- ***Sistema de bombeo que garantice la filtración y esterilización del agua al menos 1 vez / hora. Qbomba  $\geq 14/m^3/h$ .***

El agua salada acumulada en los tanques de reserva en la planta baja del edificio anexo a la planta experimental que garantiza la reserva de agua es impulsada desde dichos tanques hacia los tanques de distribución instalados en la planta superior del mismo edificio, sometiéndola a su paso por el sistema de filtración. Para ello se requiere de una bomba centrífuga con capacidad y potencia adecuada al consumo requerido.

Para poder garantizar un suministro de agua disponible para su uso de forma continuada en los sistemas experimentales se debe de optimizar la bomba de agua siendo necesario adquirir un nuevo equipo.

Esta bomba centrífuga va asociada a un sistema de autodemanda mediante un sensor de presión que repone el agua utilizada. Se instala junto con otra de las mismas características denominada bomba de respeto. Esta bomba permanece como alternativa y seguridad por si se sucede un fallo en la primera poder utilizar inmediatamente la otra.

#### **Características Técnicas:**

- Bomba centrífuga fabricada en material plástico especialmente indicada para agua de mar
- Cuerpo y prefiltro fabricado en PP reforzado con fibra de vidrio
- Sello mecánico en acero inoxidable AISI 316 y carburo de silicio
- Rodete en Noryl
- Motor trifásico con protección IP55 de 3.000 rpm a 50Hz con una potencia de 1,60 kw para un caudal mínimo de 14 m<sup>3</sup>/h a 10 mca
- Conexiones de aspiración/impulsión en PVC para encolar de 63 mm.

- ***Filtro de sílex para eliminación de sólidos en suspensión. Con capacidad de filtración adaptada al caudal requerido ( $Q > 14 \text{ m}^3/\text{h}$ )***

Filtro de arena de sílex dimensionado para un filtrado que soporte un consumo de al menos  $14 \text{ m}^3/\text{h}$  con capacidad para eliminar prácticamente la totalidad de los sólidos y partículas en suspensión del agua bruta.

**Características Técnicas:**

- Filtro de sílex de alto rendimiento fabricado en PRFV de 1.200 mm de diámetro
- Colector de brazos doble que permite la evacuación completa del agua sin dejar zonas muertas en el fondo
- Contra lavado con aire desde la base del filtro
- Presión de trabajo de 2,5 bares
- Altura del lecho filtrante de 1 m con conexión para soplante directamente conectada con el colector secundario de fondo.
- Componentes internos en PVC y PE de gran resistencia, equipado con tapón de vaciado de arena, purga de aire superior y purga inferior de agua manuales
- Carga de arena de sílice con capacidad de filtración de sólidos de un mínimo de  $40 \mu\text{m}$  o inferior.

- ***Esterilizador ultravioleta dimensionado para trabajar de forma eficiente con caudal y transmitancia requerida ( $Q > 14 \text{ m}^3/\text{h}$ )***

Tratamiento de desinfección del agua mediante filtración ultravioleta. La eliminación de organismos patógenos y disminución de su crecimiento disminuye el riesgo de aparición de posibles enfermedades.

Filtro ultravioleta fabricado en polipropileno de dimensiones 1.410mm de alto y 160 mm de diámetro para un caudal mínimo de  $14 \text{ m}^3/\text{h}$  a una dosis de  $35 \text{ mJ}/\text{cm}^2$ , para una presión máxima de  $6 \text{ kg}/\text{cm}^2$ , 1 lámpara de 220 W y cuadro eléctrico de protección y maniobra. Incluye lámpara de repuesto.

Se valorará el incremento de la capacidad de esterilización para caudales superiores a  $14 \text{ m}^3/\text{h}$

**Características Técnicas:**

- Filtro ultravioleta fabricado en polietileno
- Presión máxima de  $6 \text{ kg}/\text{cm}^2$
- 1 lámpara de 120 W
- Cuadro eléctrico de protección y maniobra y célula medidora de radiación

- ***Sonda de oxígeno y temperatura***

Sonda para medición de oxígeno y temperatura en los sistemas de agua de mar y agua dulce. Sonda de inmersión. Medida de oxígeno disuelto mediante fluorescencia. Con sensor interno de compensación automática de temperatura. Proporción de una señal de bucle de corriente de 4-20 mA proporcional a la medición, que se puede suministrar directamente a un PLC, o una salida digital RS485 y Modbus RTU.

**Características técnicas:**

- Escala: 0/20 ppm - 0/200% de saturación de aire

- Resolución 0,1% Sat/0,01 ppm
- Alimentación: 9/36 Vcc
- Carga máx.: 600  $\Omega$  a 24 Vcc
- Compensación de temperatura: automática
- Salida 4-20 mA
- Salida de comunicaciones RS485 – Modbus RTU
- Temperatura: -5/50 °C
- Presión: máx. 1 bar a 25 °C
- Cuerpo: PVC
- Protección IP68

### - ***Sonda salinidad.***

Por el sistema de reserva de agua de mar, se colocará una sonda de conductividad para medición de la salinidad.

Sonda de conductividad con transmisor 4-20 mA a 2 hilos de tipo toroidal fabricada en PVC para instalación sumergida con compensación automática de temperatura.

#### **Características técnicas:**

- Materiales: cuerpo de PVC-C
- Electrodo: sistema toroidal inductivo
- Alimentación: 11 - 30 Vcc
- Salida analógica aislada: 4-20 mA, bucle de corriente
- Escala de conductividad: 0 - 100 mS
- Sensor de temperatura: RTD Pt100
- Coeficiente de temperatura: 2,2 %/°C a 25 °C
- Conexión al proceso: rosca en ambos extremos, 1 1/2" MNPT
- Temperatura máxima de funcionamiento: 50 °C
- Presión máxima: 10 bar a 20 °C

### - ***Sonda de pH***

Para el sistema de reserva de agua de mar, se colocará una sonda para medición de pH.

Especificaciones del electrodo de pH:

- Intervalo: 0-14 pH
- Temperatura: -5 / 130 °C
- Presión: 10 bar

### - ***Sensor de nivel de agua en el tanque de cabecera con capacidad de controlar la activación / desactivación de la bomba de recirculación.***

Sensor de nivel hidrostático fabricado en acero inoxidable AISI 316, con salida 4-20 mA, IP68.

#### Especificaciones:

- Temperatura de trabajo: -40 / +85°C
- Precisión: 0,5% F.S.
- Estabilidad: Max.0,2% F.S.
- Señal de salida: 4-20mA (2 hilos)
- Alimentación: 12....30 Vdc
- Sobrepresión: 1,5 x F.S.
- Presión de rotura: 3 x F.S.
- Tiempo de respuesta: 10 ms

#### - *Cuadro eléctrico.*

Cuadro eléctrico de protección y maniobra, realizado según ITC-BT-30 del REBT para instalaciones en locales húmedos y mojados con protección diferencial de 30 mA y utilización de MBTS (muy baja tensión de seguridad) de 24 VAC para todo el circuito de maniobra y un grado de estanqueidad IP66, compuesto por armario fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio y elementos de protección y maniobra. Armario preparado con los elementos necesarios para su conexión al sistema de control y monitorización existente en el centro existente en el centro.

#### Especificaciones:

- Envoltente de poliéster con grado de protección IP66.
- Pegatina sinóptico exterior en vinilo lavable y resistente a los rayos uv.
- Selectores plásticos con junta de goma para asegurar la estanqueidad.
- Maniobra con tensión de seguridad de 24VAC y protección diferencial de 30 mA
- Elementos de protección y maniobra marca Schneider.
- Seccionador en puerta en plástico con prolongador interior para evitar la apertura del cuadro con tensión.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS POR COMPONENTES PARA EL SISTEMA CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA DULCE

#### ➤ **UBICACIÓN:** Edificio anexo a la Planta Experimental, PIANO

Para poder ampliar los servicios de CTAQUA se adquiere equipamiento que facilite y optimice el trabajo con especies de agua dulce, con un alto interés para el desarrollo del sector. Para ello se necesita adaptar los sistemas disponibles y aplicar tratamiento al agua de entrada que se depositará en un espacio independiente.

Se propone la adquisición de un depósito para almacenamiento y distribución de agua dulce. Se situaría en la planta superior del edificio anexo a la planta experimental. Directamente comunicado con la línea de distribución que abastece a los diferentes sistemas

A continuación, se detallan las mejoras que se proponen incorporadas en el sistema de captación y distribución de agua dulce:

- ***Esterilizador ultravioleta dimensionado para trabajar de forma eficiente con caudal y transmitancia requerida***

Filtro ultravioleta fabricado en PVC con 2 lámparas de 65 W de alta eficiencia, alimentación a 230VAC-50Hz de 915 x 200 x 70 mm, para un caudal de hasta 14 m<sup>3</sup>/h con una dosis de 35 mJ/cm<sup>2</sup>.

- ***Sensor de nivel en el tanque de cabecera con capacidad de controlar la activación / desactivación de la bomba de recirculación.***

Sensor de nivel hidrostático fabricado en acero inoxidable AISI 316, con salida 4-20 mA, IP68.

**Especificaciones:**

- Materia: Acero inoxidable AISI 316
- Temperatura de trabajo: -40 / +85°C
- Precisión: 0,5% F.S.
- Estabilidad: Max.0,2% F.S.
- Señal de salida: 4-20mA (2 hilos)
- Alimentación: 12....30 Vdc
- Sobrepresión: 1,5 x F.S.
- Presión de rotura: 3 x F.S.
- Tiempo de respuesta: 10 ms
- Clase de protección: IP68

- ***Sistema sistema de llenado en el tanque de cabecera.***

Válvula de cisterna y boya fabricada totalmente en acero inoxidable AISI 316 con conexión de 2".

- ***Sistema para el control de cloro***

Para el tratamiento del agua dulce, se dispondrá de un sistema para neutralizador de cloro alcanzando una condición óptima para los ensayos realizados con especies dulceacuícolas cuyo funcionamiento esté monitorizado y controlado por el sistema de control para que se active de manera autónoma.

El sistema para el control de cloro compuesto por:

- Electrodo ISE para la medición de cloruros, cuerpo de vidrio, combinado con electrolito en gel y conector con tornillo DL. Incluye cable de 8 m coaxial con conector DL.
- Controlador para carril din con microprocesador con salida 4-20 mA y comunicaciones RS485-Modbus. Especificaciones:
  - o Escalas: 0 ÷ 2,000 / 0 ÷ 20.00 / 0 ÷ 200.0 ppm - mg/l
  - o Escalas de temperatura: -10.0 ÷ 110,0 °C / 14,0 ÷ 230,0 °F
  - o Salida digital: RS485 aislado
  - o Salida analógica: 4-20 mA aislado, "circuito de corriente" dos cables, escalable
  - o Fuente de alimentación: 9/36 Vdc
  - o Dimensiones: 71x95x58 mm. Riel Din (4 módulos)
  - o Conformidad EMC/RFI: EN 61326

- Diseño registrado: 002564666-001
- Bomba dosificadora electromagnética con capacidad de 9 l/h a 10 bares.
- Depósito de 100 l para contener reactivo fabricado en PE blanco.

**- *Instalación de bypass en línea principal de agua de mar de donde derivar la línea de agua dulce e instalación de elementos para la distribución en paralelo a la línea existente.***

Instalación de bypass en línea principal de agua de mar de donde derivar la línea de agua dulce

Además, se realizará una división de anillos en las salas de nutrición, diversificación y sala de crustáceos. Para ello se realizarán las actuaciones necesarias para el desdoble del anillo de repartición existente a los tanques de cultivo para montar un anillo de distribución de agua dulce y otro de agua salada, incluyendo válvulas de corte y accesorios necesarios.

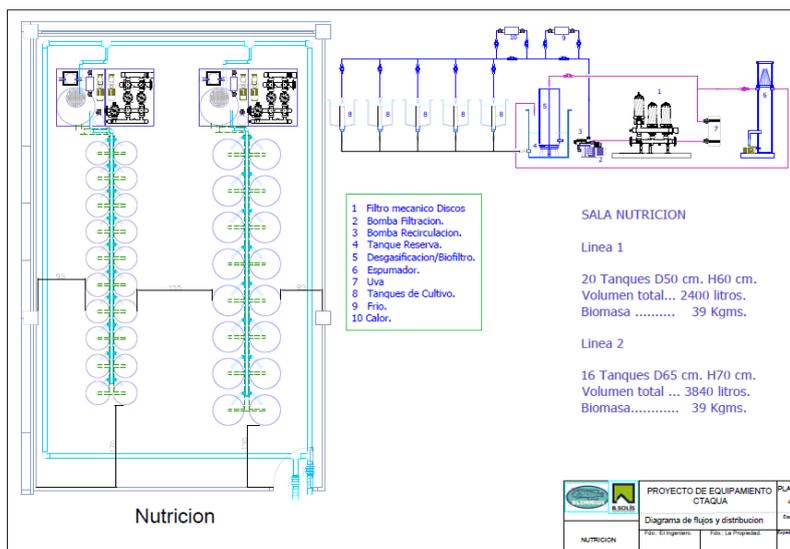
**- *Modificaciones cuadro eléctrico.***

Modificaciones de cuadro eléctrico existente para la incorporación de los elementos necesarios de protección y maniobra para los nuevos equipos añadidos al sistema.

Se instalarán además los componentes necesarios para la conexión con el sistema de control y monitorización existente en el centro.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA OPTIMIZACIÓN DE LOS SISTEMAS RAS DE LA SALA DE NUTRICIÓN.**

- **UBICACIÓN:** Sala de nutrición.
- **PLANOS INSTALACIONES:**



- **Biofiltro tipo MBBR (superficie biomedica  $\geq 700 \text{ m}^2/\text{m}^3$ )**

Se dispondrá de dos unidades de biofiltros para dos unidades de RAS de la sala de nutrición.

- Fabricado en malla y estructura de acero inoxidable AISI 316
- Filtro de foamex para sólidos de grano grueso en plancha de 50x50 cm.
- Soporte plástico para lecho biológico biomedica con una superficie específica mínima de 700 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> en piezas de 14 mm de diámetro y 14 mm de longitud.
- Difusor de aire con cuerpo de sílice horneado a 2000 °F, conexión en ABS, tamaño máximo del poro 80 micras, tamaño de la burbuja 0.5-2 mm, retención nominal de partículas 25 micras.

- **Sistema de esterilización ultravioleta.**

Se dispondrá de dos unidades de filtros ultravioletas para dos unidades de RAS de la sala de nutrición.

Filtro ultravioleta fabricado en PVC con 2 lámparas de 65 W de alta eficiencia, alimentación a 230VAC-50Hz de 915 x 200 x 70 mm, para un caudal mínimo de 10 m<sup>3</sup>/h con una dosis de 35 mJ/cm<sup>2</sup>. Conexiones DN50 encolar.

- **Caudalímetro para línea de tanques y circuito de espumador de proteínas.**

Se dispondrán 4 caudalímetro fabricado en PVC transparente con juntas en EPDM y flotador en polipropileno rojo, con conexiones para encolar y dimensionados en función de la dimensión de cada sistema.

Tabla de referencia:

Sala	Sistema	N Tanques	Volumen total tanques (m3)	*Caudal tanques (m3/h)	**Caudal Protein Skimmer (m3/h)
Nutricion	N-120	16	2	4	2
	N-100	18	1,8	3,6	1,8
Diversificacion	D-1200-1	9	10,8	21,6	10,8
	D-400	12	4,8	9,6	4,8
Crustaceos	Aclimatación	2	2,4	4,8	2,4
	C-300	18	5,4	10,8	5,4

\* Calculado para 2 renovaciones/hora. UV dimensionado para este caudal

\*\* 1/3 de caudal total

- **Sistema de oxígeno de emergencia.**

Se dispondrán 2 sistemas de oxígeno de emergencia para alimentación de oxígeno a los tanques de cultivo de dos sistemas RAS en caso de descenso brusco del nivel de oxígeno o corte de alimentación eléctrica, compuesto por:

- Sistema de corte compuesto por electroválvula desengrasada especial para trabajo con oxígeno.
- Canalización de oxígeno en manguera flexible fabricada en PE resistente a la humedad.
- Difusores microperforados para disolución del oxígeno en el tanque de cultivo.

- **Modificaciones cuadro eléctrico.**

Modificaciones de cuadro eléctrico existente para la incorporación de los elementos necesarios de protección y maniobra para los nuevos equipos añadidos al sistema.

Se instalarán además los componentes necesarios para la conexión con el sistema de control y monitorización existente en el centro.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA OPTIMIZACIÓN DE LOS SISTEMAS RAS DE LA SALA DE DIVERSIFICACIÓN:

➤ **UBICACIÓN:** Sala de diversificación.

#### - ***Biofiltro tipo MBBR (superficie biomedica $\geq 700 \text{ m}^2/\text{m}^3$ )***

Se dispondrá de dos unidades de biofiltros ultravioletas para dos unidades de RAS de la sala de diversificación.

- Fabricado en malla y estructura de acero inoxidable AISI 316
- Filtro de foamex para sólidos de grano grueso en plancha de 50x50 cm.
- Soporte plástico para lecho biológico biomedica con una superficie específica de 700 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> en piezas de 14 mm de diámetro y 14 mm de longitud.
- Difusor de aire con cuerpo de sílice horneado a 2000 °F, conexión en ABS, tamaño máximo del poro 80 micras, tamaño de la burbuja 0.5-2 mm, retención nominal de partículas 25 micras.

#### - ***Sistema de esterilización ultravioleta.***

Se dispondrá de dos unidades de filtros ultravioletas para dos unidades de RAS de la sala de diversificación.

Filtro ultravioleta fabricado en PVC con 2 lámparas de 65 W de alta eficiencia, alimentación a 230VAC-50Hz de 915 x 200 x 70 mm, para un caudal mínimo de 14 m<sup>3</sup>/h con una dosis de 35 mJ/cm<sup>2</sup>. Conexiones DN50 encolar.

#### - ***Caudalímetro para línea de tanques y circuito de espumador de proteínas.***

Se dispondrán 4 caudalímetro fabricado en PVC transparente con juntas en EPDM y flotador en polipropileno rojo, con conexiones para encolar.

Tabla de referencia:

Sala	Sistema	N Tanques	Volumen total tanques (m3)	*Caudal tanques (m3/h)	**Caudal Protein Skimmer (m3/h)
Nutricion	N-120	16	2	4	2
	N-100	18	1,8	3,6	1,8
Diversificacion	D-1200-1	9	10,8	21,6	10,8
	D-400	12	4,8	9,6	4,8
Crustaceos	Aclimatación	2	2,4	4,8	2,4
	C-300	18	5,4	10,8	5,4

\* Calculado para 2 renovaciones/hora. UV dimensionado para este caudal

\*\* 1/3 de caudal total

#### - ***Sistema de oxígeno de emergencia.***

Se dispondrán 2 sistemas de oxígeno de emergencia para alimentación de oxígeno a los tanques de cultivo de dos sistemas RAS, en caso de descenso brusco del nivel de oxígeno o corte de alimentación eléctrica, compuesto por:

- Sistema de corte compuesto por electroválvula desengrasada especial para trabajo con oxígeno.
- Canalización de oxígeno en manguera flexible fabricada en PE resistente a la humedad.
- Difusores microperforados para disolución del oxígeno en el tanque de cultivo.

#### - ***Generador de ozono 1g/h.***

Generador de ozono de 1g/h compacto para instalación mural, especificaciones:

- Generación de ozono a partir de UV
- Alta durabilidad.
- Montaje mural.
- Alimentado por aire ambiente.
- Refrigerado por aire.
- Alimentación 230VAC – 50 Hz, consumo 500 W.

#### - ***Modificaciones cuadro eléctrico.***

Modificaciones de cuadro eléctrico existente para la incorporación de los elementos necesarios de protección y maniobra para los nuevos equipos añadidos al sistema.

Se instalarán además los componentes necesarios para la conexión con el sistema de control y monitorización existente en el centro.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA OPTIMIZACIÓN DE LOS SISTEMAS RAS DE LA SALA DE CRUSTÁCEOS

#### - ***Biofiltro tipo MBBR (superficie biomedía $\geq 700 \text{ m}^2/\text{m}^3$ )***

Se dispondrá de dos unidades de biofiltros para dos unidades de RAS de la sala de crustáceos.

- Fabricado en malla y estructura de acero inoxidable AISI 316
- Filtro de foamex para sólidos de grano grueso en plancha de 50x50 cm.
- Soporte plástico para lecho biológico biomedía con una superficie específica de 700 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> en piezas de 14 mm de diámetro y 14 mm de longitud.
- Difusor de aire con cuerpo de sílice horneado a 2000 °F, conexión en ABS, tamaño máximo del poro 80 micras, tamaño de la burbuja 0.5-2 mm, retención nominal de partículas 25 micras.

#### - ***Sistema de esterilización ultravioleta.***

Se dispondrá de dos unidades de filtros ultravioletas para dos unidades de RAS de la sala de crustáceos. Filtro ultravioleta fabricado en PVC con 2 lámparas de 65 W de alta eficiencia, alimentación a 230VAC-50Hz de 915 x 200 x 70 mm, para un caudal mínimo de 14 m<sup>3</sup>/h con una dosis de 35 mJ/cm<sup>2</sup>. Conexiones

DN50 encolar.

### - *Caudalímetro para línea de tanques y circuito de espumador de proteínas.*

Se dispondrán 4 caudalímetro fabricado en PVC transparente con juntas en EPDM y flotador en polipropileno rojo, con conexiones para encolar.

Tabla de referencia:

Sala	Sistema	N Tanques	Volumen total tanques (m3)	*Caudal tanques (m3/h)	**Caudal Protein Skimmer (m3/h)
Nutricion	N-120	16	2	4	2
	N-100	18	1,8	3,6	1,8
Diversificacion	D-1200-1	9	10,8	21,6	10,8
	D-400	12	4,8	9,6	4,8
Crustaceos	Aclimatación	2	2,4	4,8	2,4
	C-300	18	5,4	10,8	5,4

\* Calculado para 2 renovaciones/hora. UV dimensionado para este caudal

\*\* 1/3 de caudal total

### - *Sistema de oxígeno de emergencia.*

Se dispondrá de un sistema de oxígeno de emergencia para alimentación de oxígeno a los tanques de cultivo en caso de descenso brusco del nivel de oxígeno o corte de alimentación eléctrica, compuesto por:

- Sistema de corte compuesto por electroválvula desengrasada especial para trabajo con oxígeno.
- Canalización de oxígeno en manguera flexible fabricada en PE resistente a la humedad.
- Difusores microperforados para disolución del oxígeno en el tanque de cultivo.

### - *Control de temperatura:*

Se dispondrá de un sistema de control de temperatura que estará compuesto por:

- **Enfriadora.** Enfriadora compacta para agua de mar con 4 kW de potencia. Consumo 1,50 kW, monofásica. Cuerpo en ABS lacada en polvo metálico. Batería condensadora fabricada en tubo de cobre. Ventilador axial con motor de acoplamiento directo para uso en exterior. Compresor hermético. Circulación directa del agua a enfriar dentro del intercambiador de titanio integrado. Circuito frigorífico completo, con compresor Scroll de muy baja sonoridad. Conexiones en PVC de 1 ¼" G. Carga completa de gas refrigerante R134A. Termostato electrónico para control de temperatura. Dimensiones 540 x 700x 650 mm, 60,5 Kg.
- **Resistencia 2kW.** Resistencia eléctrica sumergible portátil en forma de "U" y 2.000 W de potencia, densidad calorífica: 4.5 W/cm<sup>2</sup>, fabricado en titanio de 11 mm de Ø, longitud total: 900 mm, zona fría de 200 mm, zona inactiva de seguridad: 50 mm, zona activa 650 mm, cabezal hermético de resina fundida, protección IP-67, cable manguera 3 hilos, longitud 1.500 mm.

### - *Luces sistema C-300:*

- Tubos led de 1,20 m de longitud
- 16.2W-1700 lm
- 220-240V-50/60 Hz. 75mA

- 2 líneas de 5 tubos por líneas.
- Elementos de sujeción/ portalámparas en aluminio o similar.
- Conexión con temporizador al cuadro eléctrico

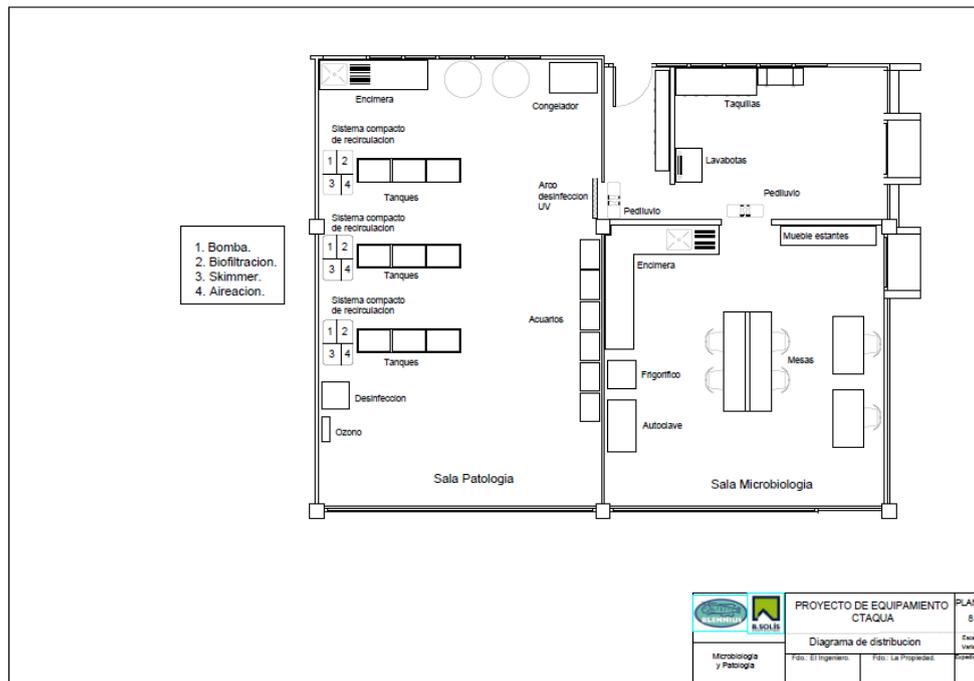
**- *Modificaciones cuadro eléctrico.***

Modificaciones de cuadro eléctrico existente para la incorporación de los elementos necesarios de protección y maniobra para los nuevos equipos añadidos al sistema.

Se instalarán además los componentes necesarios para la conexión con el sistema de control y monitorización existente en el centro.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA OPTIMIZACIÓN DE LOS SISTEMAS RAS DE LA SALA DE PATOLOGÍA**

- **UBICACIÓN:** Sala de patología.
- **PLANO INSTALACIONES:**



**- *Set de 3 tanques PRFV completos.***

Se deberá proporcionar un sistema de las mismas características que el existes actualmente, compuesto por tres tanques de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) de 100 l de volumen cada uno de ellos, y un sistema de RAS compuesto por filtro biológico, un espumador y bomba para la recirculación, adaptados a las dimensiones de los tanques y de la misma capacidad de los que se dispone actualmente en el centro:



Figura 11. Componentes del Set de Tanques de la sala de patología

### - *Sistema de esterilización ultravioleta para sistema de tanques y para sistema de acuarios*

Se instalarán 8 filtros ultravioletas (uno por cada sistema de tanques y acuarios que dispondrá la sala tras la instalación de un set más de tanques previsto).

#### **Características:**

Filtro ultravioleta fabricado en PVC con 2 lámparas de 65 W de alta eficiencia, alimentación a 230VAC-50Hz de 915 x 200 x 70 mm, para un caudal mínimo de 10 m<sup>3</sup>/h con una dosis de 35 mJ/cm<sup>2</sup>. Conexiones DN50 encolar.

## ELEMENTOS COMUNES

### - *Cuadro de control.*

Cuadros de automatización, realizado según ITC-BT-30 del REBT para instalaciones en locales húmedos y mojados con protección diferencial de 30 mA y utilización de MBTS (muy baja tensión de seguridad) de 24 VDC para todo el circuito de maniobra y un grado de estanqueidad IP66, compuesto por; autómatas programables y módulos de expansión E/S, módulo de comunicaciones, pantalla táctil y armario fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio, incluso elementos de protección y maniobra, programación y puesta en marcha.

El equipamiento debe ser compatible con el sistema de control y automatización existente en el Centro. Para ello, los cuadros de control deben incluir un PLC industrial y pantalla táctil en color de al menos 7" dotada de comunicaciones Ethernet. El sistema debe contar con protocolo de comunicaciones mediante interface RS-485 y protocolo MODBUS RTU para conectar con el sistema de control existente en la instalación. Para ello, los códigos fuente y mapas de memoria deberán ser puestos a disposición de la Propiedad. Las comunicaciones con este sistema de control están diseñadas mediante pooling del maestro y la información relativa a valores de variables, umbrales de control y alarma, señales digitales y alarmas debe estar diseñada para cumplir con los requerimientos del sistema maestro de supervisión que actúa en modo lectura/escritura.

#### **Especificaciones:**

- Envoltorio de poliéster con grado de protección IP66.
- Pegatina sinóptico exterior en vinilo lavable y resistente a los rayos uv.
- Selectores plásticos con junta de goma para asegurar la estanqueidad.
- Maniobra con tensión de seguridad de 24VAC y protección diferencial de 30 mA
- Elementos de protección y maniobra marca Schneider.
- Seccionador en puerta en plástico con prolongador interior para evitar la apertura del cuadro con tensión.

### - *Software de control*

Ampliación de software existente para la supervisión y control de los parámetros ampliados del sistema. Presentación de parámetros en pantalla en tiempo real. Información con códigos de colores para una rápida interpretación. Gestión de datos históricos mediante representación gráfica. Exportación de la información mediante archivos estándar CSV. Gestión de alarmas a través de SMS y/o correo electrónico.

Actuación sobre dispositivos de modo local (LAN) o remoto (INTERNET.) Copia de seguridad automática en una tarjeta extraíble SD estándar. Sistema Key-code, permitiendo reemplazar de forma inmediata un dispositivo defectuoso por otro nuevo y mantener toda la configuración. Acceso jerarquizado mediante usuarios y contraseña Instalado, configurado y puesto en marcha por técnico cualificado.

Especificaciones:

- Acceso local (LAN) o remoto (Internet)
- Muestra los parámetros y su estado en tiempo real
- Manejo de datos históricos mediante gráficas
- Información exportable en archivos CSV
- Manejo de alarmas (SMS/e-mail)
- Copia de seguridad automática en dispositivo extraíble USB
- Sistema con Key-code (fácil sustitución)
- Base de datos MySQL
- Servidor web APACHE con tecnología php

CUADRO RESUMEN DE COMPONENTES LOTE 2

SALA	EQUIPO	UNIDADE
<b>CAPTACION</b>	<b>TRATAMIENTO AGUA DE MAR</b>	
	Bombas recirculación	2
	Filtro de silex	1
	Carga de arena filtro silex	1
	Esterilizador UV sensor radiación, lampara de repuesto incl.	1
	Sensor de nivel	1
	Sonda Oxígeno y temperatura	1
	Sonda de salinidad	1
	Sonda de pH con autolimpieza	1
	Cuadro eléctrico	1
	<b>TRATAMIENTO AGUA DULCE</b>	
	Arena silex	2
	Filtro Ultravioleta	1
	Control Cloro	1
	Sensor de nivel	1
	Cistema relleno	1
	Modificaciones Cuadro eléctrico	1
<b>COMUN</b>		
Cuadro de control MIRANDA ACB	1	
Instalación Bypass general	1	
<b>NUTRICION</b>	<b>MEJORAS RAS</b>	
	Caudalímetros	4
	Filtro UV	2
	Biofiltros MBBR + sólidos	2
	Ampliación Cuadro eléctrico/control	1
	Sistema oxígeno emergencia	2
	<b>COMUN</b>	
División anillos	1	
<b>DIVERSIFICACION</b>	<b>MEJORAS RAS</b>	
	Caudalímetros	4
	Generador ozono 1g/h	1
	Filtro UV	2
	Biofiltros MBBR	2
	Ampliación Cuadro eléctrico/control	1
	Sistema oxígeno emergencia	2
<b>COMUN</b>		
División anillos	1	
<b>CRUSTACEOS</b>	<b>MEJORAS RAS</b>	
	Luces sistema C-300	1
	Caudalímetros	4
	Filtro UV	2
	Biofiltros MBBR	2
	Control Temp. Aclimatación	1
	Ampliación Cuadro eléctrico/control	1
	Sistema oxígeno emergencia	1
	<b>COMUN</b>	
División anillos	1	
<b>PATOLOGIA</b>	<b>SISTEMA TANQUES</b>	
	Set de 3 tanques PRFV completos	1
	Filtro UV	4
	<b>SISTEMA ACUARIOS</b>	
	Filtro UV	4

## VI. GENERALIDADES

Se indica la posibilidad de las empresas licitadoras a visitar las instalaciones para poder preparar la oferta.

Por parte de CTAQUA se determinará un responsable "interlocutor" único que coordinará las entregas y gestionará los albaranes para facturación. De la misma manera, se solicitará un único interlocutor por la empresa adjudicataria.

El adjudicatario será responsable de los vicios o defectos de los equipos suministrados hasta la finalización del plazo de garantía, con el derecho de CTAQUA a reclamar la reposición de los que resulten inadecuados o la reparación de éstos cuando sea posible ésta.

La recepción de los equipos que constituyen el suministro objeto de este contrato deberá ser formalizada mediante la correspondiente Acta de recepción, en el plazo de un mes desde la entrega de los mismos y suscrita por el responsable del centro destino del suministro.

Si a la recepción de los equipos suministrados se observaran defectos susceptibles de subsanación se hará así constar en el Acta de recepción, indicándose al adjudicatario las instrucciones que a tal efecto procedan, éste Acta servirá, en su caso, de notificación del requerimiento para subsanación de defectos o para la sustitución de los mismos.

En el supuesto de que los defectos se estimen como no subsanables se requerirá al adjudicatario para que proceda a la sustitución de los equipos suministrados

## VII. PLAZOS DE ENTREGA.

El plazo de entrega se define como el periodo de tiempo, en días naturales, desde la comunicación por escrito del pedido hasta su llegada al centro de destino. Este plazo viene definido en el Pliego de Cláusulas administrativas y cuenta desde el día siguiente a la fecha de realización del pedido por parte de CTAQUA una vez adjudicado el contrato.

Si excepcionalmente no se pudiera cumplir el plazo acordado, el adjudicatario deberá informar por escrito a CTAQUA de las causas que pudieran producir el retraso en el suministro, antes de que éste se produzca. Estas causas deberán estar debidamente justificadas y aceptadas por CTAQUA estableciéndose en el pliego de Cláusulas administrativas las condiciones de prórroga específicas.

## VIII. FACTURACIÓN.

El adjudicatario facturará una vez se haya entregado todo el material solicitado, emitiendo una única factura anual para cada lote por el suministro de todos los elementos. Se deberá acompañar dicha factura del albarán realizado y aceptado por CTAQUA. Previo a la presentación de la factura, el adjudicatario enviará, vía email al responsable del contrato, copia escaneada tanto de la factura como de los albaranes debidamente valorados, para que, con esta primera revisión, se realicen todas las correcciones que fueran necesarias, acelerándose así el proceso de pagos, una vez presentada la factura formalmente.

En el caso de que en el programa de trabajo presentado para la ejecución de los mismos se prevea dividirlo los lotes por hitos para su correcta ejecución, se podrá dividir la facturación en la misma proporción a la

valoración del material suministrado previo acuerdo con la empresa adjudicataria que quedará detallado en el contrato firmado con el adjudicatario.

Las facturas habrán de ajustarse a lo establecido en el Real Decreto 1619/2012, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan las obligaciones de facturación. Los datos del destinatario de las operaciones previstos en el artículo 6.1 del citado Reglamento son los siguientes:

Denominación social: Fundación Centro Tecnológico Acuicultura de Andalucía

- NIF: G72094444
- Domicilio: Muelle Comercial, s/n
- 11500 El Puerto de Santa María, Cádiz.

## IX. FORMACIÓN Y PRUEBA DE PUESTA EN MARCHA.

Una vez suministrados los equipos y servicios, el adjudicatario deberá impartir una formación relacionada con el funcionamiento y mantenimiento de los equipos durante una jornada, dirigida al personal indicado por CTAQUA. El adjudicatario aportará todo el material necesario, así como el personal técnico requerido para impartir los conocimientos, sin que esto suponga coste alguno para CTAQUA. La fecha de la jornada será acordada entre la empresa adjudicataria y el responsable del contrato por parte de CTAQUA.

Todos los equipos deberán pasar por una prueba de puesta en marcha una vez suministradas, incluyendo las comprobaciones y actuaciones que se consideren adecuadas para verificar un correcto funcionamiento. Todos los gastos necesarios para la realización de estas pruebas serán por cuenta del adjudicatario y estarán comprendidos en los precios del presupuesto.

## X.- PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

La empresa adjudicataria estará obligada a cumplir los requisitos y obligaciones exigidos en materia de Seguridad y Salud Laboral establecidos en la normativa vigente de prevención de riesgos laborales, y en especial en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Antes del inicio de la actividad contratada, el contratista deberá acreditar a través de una declaración responsable (ver anexo), el cumplimiento de las siguientes obligaciones:

- Acreditación del modelo de organización de la prevención de riesgos laborales adoptado para el desarrollo de las actividades preventivas (constitución de Servicio de Prevención Propio, Ajeno, Mancomunado, etc).
- Evaluación de riesgos y planificación de actividades preventivas de la actividad contratada.
- Todos los trabajadores de la citada empresa, así como los de sus subcontratas y trabajadores autónomos que vayan a trabajar en el centro de trabajo de CTAQUA:

- Se encuentran afiliados y dados de alta en el Régimen General de la Seguridad Social, encontrándose la empresa al corriente en el pago de las cuotas empresariales de dichos trabajadores.
  - Disponen del correspondiente certificado de aptitud médica para su puesto trabajo a desarrollar en el centro de trabajo de la Agencia.
  - Han recibido información sobre los riesgos laborales y pautas de actuación en caso de emergencia del centro de trabajo de la Agencia en el que van a realizar su actividad.
  - Han recibido información de los riesgos y medidas de prevención inherentes a su puesto de trabajo.
  - Disponen de la formación teórico-práctica específica del puesto de trabajo que van a desarrollar.
  - Han recibido los EPIs (equipos de protección individual) correspondientes, conforme a lo previsto en el documento preventivo correspondiente (Plan de seguridad y salud, Evaluación de riesgos, etc), y han sido formados para su correcto uso y mantenimiento.
  - En el caso de usar un equipo de trabajo, han recibido formación teórico-práctica para el manejo de dichos equipos y están autorizados por escrito para ello.
- Los equipos de trabajo que se vayan a utilizar en la ejecución de los trabajos disponen de marcado CE, declaración de conformidad o cumplen con las disposiciones mínimas de seguridad y salud para su utilización conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, se encuentran en perfecto estado, han pasado las revisiones correspondientes y disponen de manual de instrucciones en castellano.
  - La empresa dispone de seguro de responsabilidad civil y la maquinaria o vehículos que circulen por carretera y estén matriculados cuentan con el seguro obligatorio, en vigor.

En caso de accidente o incidente, la empresa adjudicataria deberá notificarlo inmediatamente a CTAQUA a través del Responsable del contrato, remitiendo en el plazo máximo de 7 días el informe de investigación del accidente o incidente.

## DECLARACIÓN RESPONSABLE EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

D<sup>a</sup> ....., con D.N.I. ...., en representación de la empresa ..... con C.I.F. ...., en calidad de ..... y disponiendo de poder legal para actuar como representante de la empresa, declara responsablemente que:

1. La empresa cumple en materia de prevención de riesgos laborales con la normativa vigente.
2. La empresa cuenta con un modelo de organización de la prevención de riesgos laborales adoptado para el desarrollo de las actividades preventivas (especificar modelo de organización):
  - Servicio de prevención propio.
  - Servicio de prevención ajeno.
  - Servicio de prevención mancomunado.
3. Dispone de la evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva correspondiente a la actividad contratada.
4. Todos los trabajadores de la citada empresa, así como los de sus subcontratas y trabajadores autónomos que vayan a trabajar para la ejecución de este contrato:
  - Se encuentran afiliados y dados de alta en el Régimen General de la Seguridad Social, encontrándose la empresa al corriente en el pago de las cuotas empresariales de dichos trabajadores.
  - Disponen del correspondiente certificado de aptitud médica para su puesto trabajo a desarrollar en el centro de trabajo de La Agencia.
  - Han recibido información sobre los riesgos laborales y pautas de actuación en caso de emergencia del centro de trabajo en el que van a realizar su actividad.
  - Han recibido información de los riesgos y medidas de prevención inherentes a su puesto de trabajo.
  - Disponen de la formación teórico-práctica específica del puesto de trabajo que van a desarrollar.
  - Han recibido los EPIs (equipos de protección individual) correspondientes, conforme a lo previsto en el documento preventivo correspondiente (Plan de seguridad y salud, Evaluación de riesgos, etc), y han sido formados para su correcto uso y mantenimiento.
  - En el caso de usar un equipo de trabajo, han recibido formación teórico-práctica para el manejo de dichos equipos y están autorizados por escrito para ello.
5. Los equipos de trabajo que se vayan a utilizar en la ejecución de este contrato, disponen de marcado CE, declaración de conformidad o cumplen con las disposiciones mínimas de seguridad y salud para su utilización conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, se encuentran en perfecto estado, han pasado las revisiones correspondientes y disponen de manual de instrucciones en castellano.



6. La empresa dispone de seguro de responsabilidad civil, y la maquinaria o vehículos que circulen por carretera y estén matriculados cuentan con el seguro obligatorio, en vigor.

Asimismo, se compromete a actualizar toda la información cuando se produzcan cambios en las actividades contratadas u otros cambios que puedan ser relevantes a efectos preventivos.

En .....a.....de.....de.....

Fdo.