

## PROTOCOLO DE USO DE LAS INSTALACIONES

### DE LA FUNDACIÓN CTAQUA

#### Índice

- 1- Justificación del documento
- 2- Instalaciones: ubicación y diseño
- 3- Normas reguladoras de uso
- 4- Actividades y usos no permitidos
- 5- Planificación de actividades

#### Anexos:

I- Líneas de investigación de la Fundación Ctaqua

II- Parámetros básicos de control en ensayos en las instalaciones  
experimentales

## **1- Justificación del documento**

Este documento de uso de las instalaciones experimentales de Ctaqua se ha elaborado para crear un marco adecuado de uso responsable y de operatividad de las instalaciones experimentales del Centro Tecnológico de la Acuicultura (Ctaqua), de acuerdo a los fines de investigación, formación y divulgación del propio Centro.

Igualmente se redacta y se pone a disposición pública este documento en cumplimiento de lo dictado en la normativa a la que hace referencia en el Fundamento de Derecho Cuarto y el punto 6 de la Condición General Segunda de la Resolución de 31 de octubre de 2019 de la Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología, por la que conceden subvenciones en relación a la convocatoria 2018 de ayudas a infraestructura y equipamiento 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 ámbito del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI 2020), donde se indica que las infraestructuras deben ser de uso general mediante un protocolo de uso que debe ser público.

Los objetivos de las instalaciones son:

- Proporcionar la infraestructura necesaria para llevar a cabo actividades de investigación aplicada en acuicultura tanto marina como de agua dulce, como en el sector alimentos del mar.
- Proporcionar apoyo a la realización de proyectos de investigación que se lleven a cabo en el propio Centro o en alguna de las instalaciones de cultivo de los patronos de Ctaqua y empresas del sector, así como de los organismos y centros de investigación que cumplan con los fines de Ctaqua y con los que se establezca colaboración.

## **2- Instalaciones: ubicación y diseño.**

Las instalaciones de Ctaqua están orientadas a la realización de trabajos de investigación aplicada, en los diversos campos de la producción acuícola y alimentos del mar, en general y en particular a la investigación que pueda llevarse a cabo de acuerdo a las características de los laboratorios que no comprometa el diseño experimental del resto de las pruebas que se puedan estar realizando en la instalación.

Las instalaciones experimentales se ubican en el Edificio de Ctaqua, ubicado en el Muelle Comercial del término municipal de El Puerto de Santa María, en Cádiz.



Las instalaciones de CTAQUA incluyen laboratorios húmedos totalmente equipados, salas para el desarrollo de desafíos patológicos, salas de procesamiento y laboratorios de tecnologías de los alimentos, composición proximal, bioquímica y microbiología.

**Laboratorios húmedos:** Sistemas experimentales de recirculación RAS por sus siglas en inglés (*Recirculating Aquaculture System*). RAS, de diferentes volúmenes y número de unidades de cultivo. Equipados con filtración mecánica, biológica (material sumergido y semisumergido), espumador de proteínas y desinfección ultravioleta (UV). Capacidad de regulación de la temperatura del agua y fotoperiodo. Control y seguimiento de parámetros. Estos laboratorios se encuentran a disposición para proyectos de I+D+i con financiación privada y pública.

A continuación, se detallan las distintas salas de cultivo disponibles en CTAQUA:

- Sala húmeda 1: Sala específicamente diseñada para estudios de nutrición aplicada destinada a las primeras fases de pre-engorde. Compuesta por dos sistemas RAS independientes y con capacidad de recogida de heces.
- SISTEMA N-120: 16 tanques de 120 L, filtración mecánica, filtración biológica, espumador, control de temperatura, control de fotoperiodo, alimentación automática y manual, sistema de monitorización de parámetros de calidad de agua.
- SISTEMA N-100: 18 tanques de 100 L, filtración mecánica, filtración biológica, espumador, control de temperatura, control de fotoperiodo, alimentación automática y manual, sistema de monitorización de parámetros de calidad de agua.
- Sala húmeda 2: diseñada específicamente para el desarrollo de pruebas de diversificación, así como desarrollo de pruebas nutricionales de individuos de mayor tamaño. Compuesta por tres sistemas RAS independientes.
- SISTEMA D-1201: 9 tanques de 1200 L, filtración mecánica de tambor, filtración biológica, filtro ultravioleta, espumador, control de temperatura, control de fotoperiodo, alimentación automática y manual, sistema de monitorización de parámetros de calidad de agua.
- SISTEMA D-400: 12 tanques de 400 L, filtración mecánica de tambor, filtración biológica, espumador, control de temperatura, control de

fotoperiodo, alimentación manual, sistema de monitorización de parámetros de calidad de agua.

- Sala húmeda 3: Diseñada para el desarrollo de pruebas nutricionales y de diversificación. Compuesta por un sistema RAS independiente y un sistema adjunto de aclimatación.
  - SISTEMA C-300: 18 tanques de 330 L, filtración mecánica, filtración biológica, espumador, control de temperatura, control de fotoperiodo, sistema de monitorización de parámetros de calidad de agua, alimentadores automáticos Mirafeed®. Capacidad de recogida de heces.
  - Sistema de Aclimatación: Dos tanques de acondicionamiento de 1.200 L con filtración mecánica, biológica, espumador y control de temperatura.
- Sala alimento vivo: laboratorio de fito y zooplancton, con capacidad para el cultivo de diferentes especies de microalgas (*Tetraselmis chuii*, *Chaetoceros gracilis*, *Isochrysis galbana*) y macroalgas (*Ulva lactuca*, *Gracilaria* sp), así como el cultivo de alimento vivo artemia y rotífero (*Artemia* sp y *Brachionus* sp, respectivamente).
- Sala de patología: sala independiente aislada del resto de la planta experimental, totalmente equipada para realizar infecciones controladas con patologías bacterianas, y laboratorio de microbiología y biología molecular adjunto.
  - SISTEMAS DE ACUARIOS: 4 sistemas RAS independientes entre sí, compuestos por 3 acuarios de  $\leq 80$  L cada uno, filtración mecánica, biológica y espumador, control de temperatura. Permiten una mejor observación.
  - SISTEMAS DE TANQUES: 4 sistemas RAS independientes entre sí, compuestos por 3 tanques de 110 L cada uno, filtración mecánica, biológica y espumador, control de temperatura.



Salas experimentales: sistema N-100 (A), sistema de D-400 (B), torres de cultivo de fitoplancton (C), sala de acuarios de patología (D), Sistema 1201 (izquierda), D-400 (centro) y 1202 (derecha) (E).

- Sala de transformado: planta piloto equipada con tecnología para el desarrollo de productos pesqueros y acuícolas procesados, desde la I gama a la VI gama. La sala de transformados de CTAQUA está perfectamente equipada para el desarrollo de nuevos productos usando como materia prima tanto productos pesqueros, como acuícolas como restos del procesado de productos pesqueros. Esto permite aportar valor añadido a materias primas de gran calidad.

El equipamiento con el que cuenta la planta piloto se muestra a continuación:



Envasadora termoformadora apta para MAPs -  
Tecnotrip Modelo TSB-A-100-CD



Horno multifunción –  
Rational Modelo SCC WE 61, SN:  
E61SH14022390829



Cutter a presión ---Kenwood y robot de cocina---  
Thermomix



Envasadora de vacío



Autoclave - J.P.JOLIVET PE 50 E Bi



Abatidor de nitrógeno - Frigothermic ACF050



Cámara frigorífica y cámara congeladora



Área de trabajo de la planta piloto

- *Servicios de Laboratorio:* Laboratorio de microbiología y biología molecular, físico-química y tecnología de alimentos.
  - Laboratorio de Microbiología:

El laboratorio de microbiología está completamente equipado para el almacenamiento y gestión de cepas patogénicas (bacterias); tanto liofilizadas como criopreservadas y solo el almacenamiento en el caso de virus, criopreservado/activo.

- Laboratorio de Físico-química:

El laboratorio de físico-química está totalmente equipado para realizar análisis de parámetros como pH, conductividad mediante potenciometría; temperatura por termometría; Amonio total, fosfatos, nitritos, nitratos, fósforo total, nitrógeno total mediante espectrofotometría UV-Visible; Sólidos en suspensión, humedad, cenizas y granulometría por gravimetría; Materia orgánica por pérdida de peso por ignición en horno mufla. Carbono Orgánico Total (COT) por combustión infrarroja (IR), DQO por espectrofotometría UV-Visible, cloro libre residual. CTAQUA determina la turbidez por turbidimetría y la clorofila a partir de la extracción y posterior lectura en el espectro UV-Visible.

- Laboratorio de Tecnología de alimentos:

El laboratorio de tecnología de los alimentos está equipado para el análisis proximal de piensos, ingredientes, productos y subproductos acuícolas. Varias técnicas se utilizan para la composición proximal de fibra, grasa, humedad, ceniza, materia orgánica y proteínas. CTAQUA además ofrece un proceso de liofilizado para la conservación de las muestras.



Laboratorio de microbiología y tecnología de los alimentos.



### Área de maquinaria y almacén:

En la parte de la edificación denominada “piano”, se ubican una bomba de aire, un compresor (exterior) y la máquina de enfriamiento de agua (interior de la edificación), así como zona de almacén. También en esta edificación se encuentran los tanques de reserva de agua que alimentan los circuitos de agua de las diferentes salas experimentales (2\*15 m<sup>3</sup>).

Desde 2010, CTAQUA ha implementado y mantenido Sistemas de Gestión de Calidad en cumplimiento de los requisitos de las ISO 9001: 2015 y de gestión del sistema ambiental según la norma ISO 14001: 2015. CTAQUA también tiene un Sistema de Gestión de I+D+i según la Norma UNE 166002:2014 y la acreditación de calidad de los laboratorios según la Norma UNE-EN ISO/IEC 17125:2017, para la realización de ensayos en el sector medioambiental, los cuales se integran con las normas anteriores.

### **3- Normas de uso**

Para llevar a cabo un ensayo en las instalaciones del Centro la solicitud puede realizarse por escrito mediante correo electrónico a cualquiera de los componentes del Equipo Técnico siendo prioritario dirigir las mismas a la dirección [info@ctaqua.es](mailto:info@ctaqua.es). En dicha solicitud se especificará al menos, el objetivo de la prueba, la duración, la especie de estudio.

Se requerirá se detalle en el caso de ensayos para realizarse en las salas experimentales el número de replicas que se requiere o de muestras a ensayar para poder determinarse el número de tanques necesarios.

Las condiciones generales para realizar una prueba en las instalaciones del Centro son las siguientes:

- 1- Grado de coincidencia del objetivo del estudio solicitado con las líneas de investigación de Ctaqua (Anexo I) en lo que se refiere a especies de estudio, sistemas y otros temas de investigación.
- 2- Los proyectos de interés colectivo tendrán preferencia con respecto a los de interés individual.
- 3- Se tendrá en cuenta el grado de innovación que suponga el estudio a realizar y las posibilidades de desarrollar patentes a partir de los estudios realizados.

- 4- Cada prueba o ensayo que se lleve a cabo en las instalaciones tendrán su propio presupuesto y coste. Las tarifas de aplicación dependerán del tipo de ensayo y se estimarán una vez conocida la solicitud.
- 5- Las pruebas se llevarán a cabo siguiendo el diseño experimental definido con anterioridad e incluido en el protocolo de desarrollo de la prueba. Cualquier otro parámetro de evaluación y/o estudio no incluido en el mismo correrá a cargo del solicitante del ensayo.

La Dirección dará recepción a las solicitudes de ensayos y la incluirá en la Planificación vigente de las instalaciones, de acuerdo a la fecha de petición, objetivos y necesidades de personal técnico.

Ctaqua se comprometen a guardar absoluta confidencialidad sobre los temas de investigación objeto de las solicitudes.

Las pruebas serán diseñadas por la dirección técnica conjuntamente con el solicitante, elaborando previamente un protocolo experimental donde se especificarán las condiciones concretas del ensayo y que servirá como documento guía para su desarrollo. Los parámetros que de forma estándar se incluyen en los estudios se incluyen el Anexo II.

#### **4- Actividades no permitidas**

No estará permitida ninguna actividad que suponga un deterioro de la imagen o la integridad de la instalación experimental, su infraestructura investigadora ni de la Fundación Ctaqua.

Aquellas actividades de investigación que impliquen el uso de agentes infecciosos, tendrán que llevarse a cabo exclusivamente en las Salas de Microbiología y Patología, debiendo respetar en su integridad las normas de uso específicas de dichas salas. El acceso a dichas salas es exclusivamente desde el exterior.

No esté permitido llevar ningún tipo de muestra biológica sospechosa de alguna patología a las instalaciones, sin acuerdo previo y por escrito de los responsables de los laboratorios.

No se realizarán ensayos que impliquen el uso y/o estudio de virus como agente infeccioso.

## 5- Planificación de actividades

Las actividades de investigación que se soliciten realizar en las instalaciones experimentales serán evaluadas por la Dirección. En función de la decisión final se incorporarán a la programación de ensayos. Dicha programación tendrá una revisión mensual y se actualizará con cada nuevo ensayo que sea aprobado.

En cuanto a la posibilidad de realizar visitas concertadas para grupos de más de 5 personas, es imprescindible contactar con la Dirección Técnica, con cinco días de antelación para una correcta programación de la misma.

Firmado:

Juan Manuel García de Lomar Mier  
Gerente de Ctaqua



## ANEXO I

### LINEAS DE INVESTIGACIÓN DE CTAQUA

#### ALIMENTO Y NUTRICION:

- Evaluación de nuevas materias primas. Innovación en logística de suministro de alimento y su control. Avances tecnológicos para la determinación de la biomasa de cultivo.
- Búsqueda de nuevas materias primas alternativas a la harina de pescado
- Innovación en los sistemas de suministro de alimento, mejorando el control y seguimiento
- Determinación de la biomasa de cultivo a través de métodos no invasivos utilizando la hidroacústica
- Modelado y ejecución de ensayos nutricionales *in vivo*

#### NUEVAS ESPECIES:

- Generación de alternativas a determinadas especies y sistemas de cultivos.
- Avanzar en el conocimiento de especies con hábitos alimenticios herbívoros y con alto potencial de crecimiento.
- Diversificar, consolidando y optimizando las diferentes fases del cultivo de nuevas especies acuícolas emergentes con alto interés comercial.

#### BIENESTAR ANIMAL:

- Métodos de detección precoz, mediante la puesta a punto de protocolos de observación.
- Generación de acciones preventivas. Elaboración de un código de buenas prácticas.
- Puesta a punto y experimentación de inmunoestimulantes, probióticos, etc.
- Impartición de cursos de Experimentación Animal acreditados.
- Planificación y desarrollo de estudios *in vivo* para la validación de productos que actúan contra organismos patógenos incluyendo *V. anguillarum*, *P. damsela*, entre otros.
- Técnicas *in vitro* para determinar la capacidad antimicrobiana y la respuesta inmunológica.
- Colección propia de cultivo de bacterias.

### COMERCIALIZACION Y TRANSFORMACIÓN:

- Diseño de estrategias de Comercialización, innovación de productos y procesos, así como en técnicas de conservación y el aprovechamiento de subproductos del procesado.
- Diseño de estrategias de marketing, estudios de canales de venta y estudios de mercado
- Transformación de productos pesqueros, estudios de rendimiento de fileteado y eviscerado.
- Desarrollo de productos de IV y V Gama (ahumados, precocinados, etc.)

### INGENIERÍA APLICADA:

- Estudios de ingeniería aplicada focalizada en el diseño de sistemas de Acuicultura con especialización en RAS.
- Innovación en tecnologías y equipos de producción.
- Equipos de optimización de las labores de cultivos.
- Diseño de nuevos equipos de alimentación, control de parámetros, control de la depredación ornítica, equipos de clasificación, transformación y envasado, etc.

### MEDIO AMBIENTE:

- Sostenibilidad energética: aprovechamiento de energías renovables, ahorro y eficiencia.
- Valorización de residuos.
- Adecuación de instalaciones para cumplimiento de la legislación ambiental vigente, gestión de residuos, gestión de Subproductos Animales No destinados a Consumo Humano (SANDACH).

## ANEXO II

### PARÁMETROS BÁSICOS DE CONTROL EN ENSAYOS EN LAS INSTALACIONES EXPERIMENTALES

- Supervivencia en el cultivo, %
- Tasa específica de crecimiento. Specific Growth Rate (SGR):  
$$\text{Ln}(\text{peso final} / \text{peso inicial}) * 100 / \text{días}, (\% / \text{día})$$
- Control de biomasa cada dos semanas.
- Índice de conversión del alimento: Food conversion ratio FCR (ingesta de alimento/ganancia en peso)
- Ingesta de alimento en función del peso medio y día. FI (%PM)\*100/días.
- Control de comportamiento.
- Ensayos patológicos: Control de mortalidad, aislamiento/recuperación del patógenos, cuantificación del agente infeccioso.
- Variables físico-químicas del agua de cultivo: temperatura, oxígeno disuelto (D.O.), nitrógeno amónico total, nitritos, salinidad y pH. Temperatura y oxígeno se miden diariamente; las demás variables, se miden dos veces por semana.
- Ensayos en procesado/transformado: control de calidad del producto final; características organolépticas, evaluación por panel de degustación