



Ilustre Colegio  
Oficial de Biólogos  
de la Región de Murcia



**DOCUMENTO VISADO  
ELECTRÓNICAMENTE**



<b>Nº DE VISADO ELECTRÓNICO:</b>	<b>V-00012</b>
<b>FECHA:</b>	<b>05/03/2020</b>

Dña. M<sup>a</sup> Teresa Coronado Parra, Secretaria de la Junta de Gobierno del Colegio Oficial de Biólogos de la Región de Murcia (Ley 2/1974, de 13 de febrero, Ley 75/1980, de 26 de diciembre, Real Decreto 693/1996, de 26 de abril, Real Decreto 1268/2000, de 23 de junio, y Resolución de la Secretaría General de la Consejería de Presidencia de 14 de octubre de 2003 por la que se dispone la publicación en el «Boletín Oficial de la Región de Murcia» de los Estatutos del Colegio Oficial de Biólogos de la Región de Murcia).

**CERTIFICA:**

Que el documento titulado Estudio de Impacto Ambiental sobre el Proyecto para la instalación de una granja de engorde de seriola en circuito cerrado en el puerto de Alicante (ref. DT2019/038), presentado en formato electrónico por D. VALENTÍN ALIAGA GARCÍA, con nº de colegiado 19.295-MU, ha sido visado en el Colegio Oficial de Biólogos de la Región de Murcia (COBRM) con fecha 05/03/2020.

Que junto a este certificado electrónico se encuentra copia idéntica del documento presentado por D. VALENTÍN ALIAGA GARCÍA, firmado digitalmente por la secretaria y con el visto bueno del decano del Colegio Oficial de Biólogos de la Región de Murcia conforme a la normativa interna de esta institución, y cuya autenticidad puede ser comprobada contactando con el COBRM, aportando el nº de visado, la fecha, y proporcionando el hash (SHA-512) del documento.

Que esta institución custodiará este documento en formato electrónico a efectos de lo dispuesto en la Ley 2/1974, de 13 de febrero, sobre Colegios Profesionales, los Estatutos del Colegio Oficial de Biólogos de la Región de Murcia y el resto de normativa aplicable sobre visados.

Y para que conste donde convenga y surta los efectos pertinentes, firmo el presente certificado, en Murcia, a 5 de marzo de 2020.

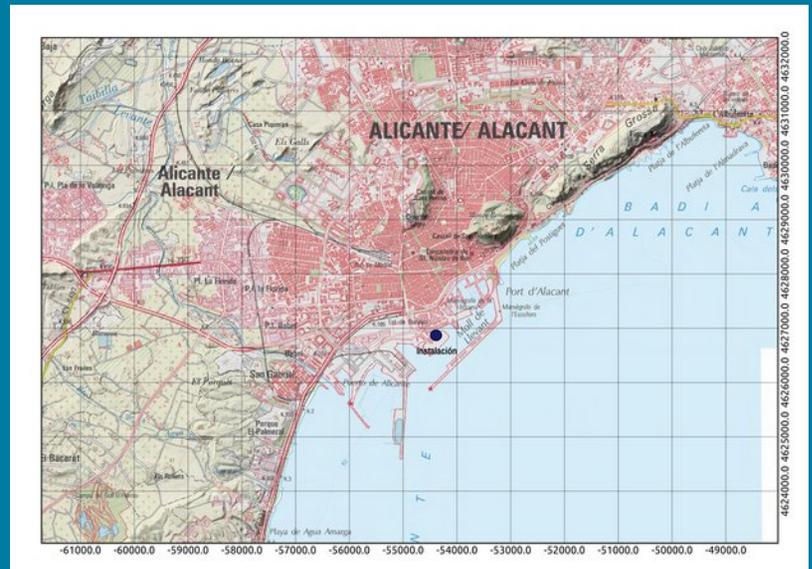
(Firmado digitalmente)

VºBº

El decano  
D. Ginés Luengo Gil

La secretaria

D<sup>a</sup>. M<sup>a</sup> Teresa Coronado Parra



Ref: DT2019/038

## PROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA GRANJA DE ENGORDE DE SERIOLA EN CIRCUITO CERRADO EN EL PUERTO DE ALICANTE

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**ALICANTE AQUACULTURE S.L.**





ESTUDIOS AMBIENTALES, S.L.

**DOCUMENTOS**

# PROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA GRANJA DE ENGORDE DE SERIOLA EN CIRCUITO CERRADO EN EL PUERTO DE ALICANTE

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Ref: DT2019/038

### PROMOTOR

ALICANTE AQUACULTURE S.L.

### COORDINADOR

**Valentín Aliaga García** (*Lcdo. Biología*)

### EQUIPO DE TRABAJO

**Valentín Aliaga García** (*Lcdo. Biología*)

**Antonio Belmonte Ríos** (*Lcdo. Biología*)

**María José López Hernández** (*Grda. Ciencias Ambientales*)

**Pedro Alfonso Miñano Alemán** (*Lcdo. Biología*)

### MURCIA, DICIEMBRE 2019

Firmado por 22001510D VALENTIN ALIAGA (R:  
B73046799) el día 03/03/2020 con un certificado  
emitido por AC Representación



ESTUDIOS AMBIENTALES, S.L.

### MURCIA

Polig Ind. Oeste

C/ Uruguay, s/n - Parc 8/27 Nave 31  
30820 Alcantarilla (MURCIA)

Tfno: 968 845 265 / Fax: 968 894 354  
taxon@taxon.es

### CANARIAS

C/ Amanecer, Nº30. Local 3 Dcha.  
La Laguna. 38206 S/C Tenerife.

Tfno: 922 514 696 / Fax: 922 825 596  
canarias@taxon.es

### COMUNIDAD VALENCIANA

C/ Reina Victoria, Nº 114, bajo.  
03201 Elche (Alicante).

Tfno: 966 618 136  
comvalenciana@taxon.es

Copyright © 2019 Taxon Estudios Ambientales, S.L.

---

Los datos y resultados generados por este trabajo son propiedad del Promotor del mismo.

---

Los derechos sobre la propiedad intelectual de este documento pertenecen a los autores de los respectivos apartados.

---

Ninguna parte del presente documento puede ser copiada, almacenada, reproducida o transmitida por ningún medio electrónico, fotocopia, registro u otros medios sin permiso por escrito del Promotor y autores.

---

## índice

- 1. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO** *pag. 1*
  - 1.1. ANTECEDENTES *pag. 1*
  - 1.2. OBJETO DEL ESTUDIO *pag. 3*
  - 1.3. JUSTIFICACIÓN *pag. 3*
  
- 2. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO** *pag. 7*
  - 2.1. OBJETO DEL PROYECTO *pag. 7*
  - 2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO *pag. 7*
    - 2.2.1. ÁMBITO DE ESTUDIO *pag. 7*
    - 2.2.2. LOCALIZACIÓN *pag. 8*
    - 2.2.3. ESPECIE A CULTIVAR *pag. 10*
    - 2.2.4. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LA INSTALACIÓN *pag. 12*
    - 2.2.5. PUNTO DE CAPTACIÓN Y VERTIDO DE AGUAS *pag. 19*
    - 2.2.6. RED DE SANEAMIENTO *pag. 21*
    - 2.2.7. ELEMENTOS ACCESORIOS DE PRODUCCIÓN *pag. 22*
    - 2.2.8. FASES DE EXPLOTACIÓN *pag. 24*
  - 2.3. VERTIDOS Y RESIDUOS *pag. 25*
    - 2.3.1. VERTIDOS *pag. 25*
    - 2.3.2. RESIDUOS *pag. 29*
    - 2.3.3. EMISIONES ATMOSFÉRICAS *pag. 31*
  - 2.4. EMISIONES SONORAS *pag. 32*
  
- 3. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO** *pag. 35*
  - 3.1. CLIMA ATMOSFÉRICO *pag. 35*
    - 3.1.1. RÉGIMEN DE VIENTOS *pag. 36*
  - 3.2. CALIDAD DE AGUA *pag. 37*
    - 3.2.1. MUESTRAS DE LA DÁRSENA PESQUERA *pag. 39*
    - 3.2.2. MUESTRAS DE LA DÁRSENA DEL MUELLE 11 *pag. 40*
    - 3.2.3. ANÁLISIS DE LA AUTORIDAD PORTUARIA *pag. 41*
  - 3.3. MEDIO BIÓTICO (HÁBITATS) *pag. 43*
    - 3.3.1. MEDIO BIÓTICO *pag. 43*
    - 3.3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ÁREA DE ESTUDIO *pag. 43*
    - 3.3.3. DESCRIPCIÓN DE LAS COMUNIDADES BENTÓNICAS *pag. 44*
  - 3.4. ZOOPLANCTON *pag. 47*
  - 3.5. ICTIOFAUNA Y OTRAS ESPECIES *pag. 48*
  - 3.6. PRESENCIA DE ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL *pag. 49*
    - 3.6.1. TORTUGA BOBA (*CARETTA CARETTA*) *pag. 49*
    - 3.6.2. CETÁCEOS *pag. 52*
  - 3.7. SOCIOECONOMÍA *pag. 54*
    - 3.7.1. POBLACIÓN *pag. 54*
    - 3.7.2. EMPLEO Y ACTIVIDAD ECONÓMICA *pag. 54*
    - 3.7.3. PESCA *pag. 57*

- 3.7.4. ACUICULTURA EN LA COMUNIDAD VALENCIANA *pag. 57*
- 3.7.5. USOS TURÍSTICOS Y RECREATIVOS *pag. 58*
- 3.8. PLANIFICACIÓN TERRITORIAL E INFRAESTRUCTURAS *pag. 60*
  - 3.8.1. PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL DE LAS ÁREAS METROPOLITANAS DE ALICANTE Y ELCHE. *pag. 60*
  - 3.8.2. DECRETO 1/2011, DE 13 DE ENERO, ESTRATEGIA TERRITORIAL DE LA COMUNITAT VALENCIANA. *pag. 61*
  - 3.8.3. PLAN ESTRATÉGICO DEL PUERTO DE ALICANTE. *pag. 62*
- 3.9. PATRIMONIO CULTURAL *pag. 63*
- 3.10. RED NATURA 2000 *pag. 65*
- 3.11. COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LAS ESTRATEGIAS MARINAS DEL REAL DECRETO 79/2019. *pag. 69*

#### **4. EVALUACIÓN DE EFECTOS** *pag. 71*

- 4.1. ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS *pag. 71*
  - 4.1.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN *pag. 71*
  - 4.1.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO *pag. 72*
  - 4.1.3. FASE DE ABANDONO *pag. 72*
- 4.2. FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS *pag. 73*
  - 4.2.1. MEDIO FÍSICO *pag. 73*
  - 4.2.2. MEDIO BIÓTICO *pag. 73*
  - 4.2.3. MEDIO PERCEPTIVO *pag. 74*
  - 4.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO *pag. 74*
  - 4.2.5. RED NATURA 2000 *pag. 74*
- 4.3. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS *pag. 75*
  - 4.3.1. METODOLOGÍA. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. *pag. 75*
  - 4.3.2. DESCRIPCIÓN DE LA MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS *pag. 77*
- 4.4. DESCRIPCIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS *pag. 80*
  - 4.4.1. INTRODUCCIÓN *pag. 80*
  - 4.4.2. MEDIO FÍSICO *pag. 83*
  - 4.4.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO *pag. 88*
- 4.5. TOTALIZACIÓN DE IMPACTOS *pag. 90*

#### **5. MEDIDAS CORRECTORAS** *pag. 93*

- 5.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN *pag. 93*
  - 5.1.1. PARA MINIMIZAR LOS EFECTOS SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA. *pag. 93*
  - 5.1.2. PARA MINIMIZAR LOS EFECTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA Y EL SUELO. *pag. 94*
- 5.2. FASE FUNCIONAMIENTO *pag. 94*
  - 5.2.1. SOBRE EL VERTIDO DEL AGUA DE RENOVACIÓN. *pag. 95*
  - 5.2.2. SOBRE EL VERTIDO DE PARTÍCULAS DECANTADAS. LODOS. *pag. 95*
  - 5.2.3. SOBRE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LAS INSTALACIÓN. *pag. 95*
  - 5.2.4. SOBRE EL CONSUMO ENERGÉTICO DURANTE LA ACTIVIDAD. *pag. 96*
  - 5.2.5. GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS EN ACUICULTURA *pag. 96*

- 6. EVALUACIÓN TRAS MEDIDAS CORRECTORAS** *pag. 99*
  
- 7. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS** *pag. 101*
  - 7.1. LOCALIZACIÓN DE ALTERNATIVAS *pag. 101*
  - 7.2. ANÁLISIS DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN *pag. 102*
    - 7.2.1. ALTERNATIVA 0 *pag. 102*
    - 7.2.2. ALTERNATIVA I *pag. 103*
    - 7.2.3. ALTERNATIVA II *pag. 105*
  - 7.3. SELECCIÓN FINAL DE ALTERNATIVA *pag. 107*
  
- 8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** *pag. 109*
  - 8.1. PLANTEAMIENTO Y ESQUEMA CONCEPTUAL *pag. 109*
  - 8.2. PROPUESTA DE PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL *pag. 110*
  
- 9. BIBLIOGRAFÍA** *pag. 113*



# 1. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO

## 1.1. ANTECEDENTES

El cultivo de **lecha o seriola** (*Seriola dumerelii*; Risso, 1810) en nuestro país comenzó en los años 80, con algunas experiencias en acuicultura mediante granjas de jaulas flotantes, aunque, en la actualidad, sigue siendo un negocio discreto dentro de la actividad acuícola nacional. Uno de esos intentos de cultivo (Navarro, J.M. y Belmonte, A., 1987) ocurrió entre los años 1986 y 1987 en el litoral de la Región de Murcia, donde se cultivaron ejemplares de seriola en mar abierto. Tras un año de experimentación, se mostraron datos positivos sobre la producción de ejemplares destinados a la comercialización, quedando patente en los últimos años que el cultivo intensivo o semi-intensivo de esta especie puede resultar muy rentable para las empresas del sector.

Aunque la mayoría de sistemas de cultivo se basan en entramados de jaulas en mar abierto, la acuicultura en tierra tiene un importante peso dentro de la producción de pescado y otros productos marinos. Dentro de los distintos métodos o procedimientos utilizados para la producción acuícola, los Sistemas de Recirculación en Acuicultura (en adelante **RAS**, por sus siglas en inglés) son uno de los modelos más eficientes y respetuosos con el medio ambiente que existen, pasando de ser, en apenas diez años, una tecnología con "gran potencial", para convertirse en una forma de producir productos acuícolas con el máximo control de calidad y seguridad y con el menor impacto ambiental.

El método se basa en utilizar agua que recircula a través de los estanques de cultivo, siendo tratada para su reutilización mediante métodos físicos de filtración y químicos para su esterilización, renovándose un bajo porcentaje diariamente, en torno a un 5%, según los sistemas utilizados. Razón por la cual sus vertidos son reducidos y con baja carga de nutrientes debido a que los productos de deshecho producidos por los sistemas de depuración y esterilización son gestionados antes de su salida al exterior.

Los sistemas RAS, cumplen por definición con varios requisitos del documento de trabajo de la Comisión Europea para la aplicación de la **Directiva Marco del Agua** y la **Directiva Marco de la Estrategia Marina** para la acuicultura, y que se plantean como documentos de recomendaciones y buenas prácticas para reducir los impactos por enriquecimiento de materia orgánica derivados del aporte de nutrientes. Explícitamente, la Comisión, en sus recomendaciones específicas a la acuicultura, anima al "*desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas innovadoras, tales*

como sistemas cerrados”, en clara referencia a los sistemas RAS.

En este contexto aparece **Derwent**, un grupo líder con 30 años de experiencia en el sector de la nutrición, salud y bienestar animal en los ámbitos de las mascotas y la acuicultura. Son especialistas en proyectos de ingeniería para acuicultura y fábricas de nutrición animal, con una experiencia avalada gracias a proyectos realizados en más de 20 países de todo el mundo. Además, comercializan en más de 50 países productos de nutrición animal fabricados por Dibaq Petcare y Dibaq Aquaculture.

Dentro de este grupo, se crea la mercantil **ALICANTE AQUACULTURE, S.L.**, con domicilio en **Calle Pintor Murillo s/n, portal 21, C.P. 03690, San Vicente del Raspeig (Alicante)**, con **CIF: B42634949**, con el objetivo de poner en marcha este proyecto.

Dicha empresa se encuentra interesada en la obtención de las debidas autorizaciones para la obtención de una parcela de dominio terrestre en el puerto marítimo de Alicante, con la finalidad de llevar a cabo la **instalación de una granja de engorde en RAS de circuito cerrado de seriola**, con una producción de **600 tm/año**. En consecuencia, encarga la elaboración del presente **Estudio de Impacto Ambiental** como requisito indispensable para el procedimiento administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental requerido por la Dirección General del Medio Natural y Evaluación Ambiental de la Comunitat Valenciana. De igual modo, se requiere **Autorización de Vertido** desde la Dirección General del Agua, para realizar la descarga de agua del efluente. La actividad proyectada solicita, además, la **Autorización Sectorial** para la actividad de cultivo de 600 tm/año de seriola a la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca. Siguiendo el curso natural de anteriores procedimientos administrativos, y tras las resoluciones de cada uno de ellos, la mercantil solicita la obtención de la **Licencia Ambiental** por parte del órgano municipal, por el mayor plazo de tiempo que la ley permita, en la parcela de uso portuario del puerto de Alicante destinada a tal fin.

El proyecto propuesto en el presente estudio, es compatible con los tipos de usos del suelo y las diferentes actividades, comerciales y logísticas en su mayoría, que conviven en el Puerto de Alicante. En ese marco, las instalaciones proyectadas supondrían un **incremento de la producción piscícola** en la Comunidad Valenciana, traducido en un mayor número de empresas del sector y toneladas producidas por año. Que esta producción se base en el cultivo de seriola, acentúa la **diversificación** de la actividad, posicionándose esta Comunidad como una de las primeras autonomías en explotar una especie con un gran potencial de aprovechamiento.

El análisis de alternativas que recoge el presente estudio se centra en seleccionar la mejor localización de la instalación, teniendo en cuenta el estado de la calidad del agua de captación y buscando el mínimo efecto del vertido sobre las aguas receptoras. En base a las “bondades” del sistema en referencia al medio ambiente, la viabilidad técnica en relación al ámbito de estudio y el impacto positivo sobre la actividad económica y el empleo del territorio de influencia, se ha seleccionado como alternativa más favorable para su ubicación, una parcela con usos portuarios en el muelle 11 del Puerto Marítimo de Alicante. Las medidas correctoras propuestas, así como el Plan de Vigilancia Ambiental planteado, van encaminadas a garantizar el cumplimiento de las disposiciones normativas que le son de aplicación.

## 1.2. OBJETO DEL ESTUDIO

Los objetivos del presente Estudio de Impacto Ambiental son evaluar las repercusiones ambientales derivadas de las instalaciones propuestas por la mercantil **Alicante Aquaculture S.L.** para la producción **de 600 tm/año de seriola**, en una parcela de uso portuario perteneciente al Puerto Marítimo de Alicante. Para este fin se prevé la instalación de una granja de engorde dotada de un sistema cerrado de recirculación de agua, con unas dimensiones aproximadas de 7.500 m<sup>2</sup>.

## 1.3. JUSTIFICACIÓN

Este documento se ocupa de dar cumplimiento al procedimiento de **Evaluación de Impacto Ambiental** relativo a los riesgos ambientales que la actividad de cultivo y engorde de la especie mencionada puedan producir sobre el medio ambiente.

En relación a la tramitación ambiental de proyectos de creación o modificación de instalaciones acuícolas como el presente, hay que reseñar que la **Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente**, establece en su artículo 4, apdo. 2: “...por lo que respecta a los proyectos enumerados en el anexo II, los Estados miembros determinarán si el proyecto será objeto de una evaluación de conformidad con lo establecido en los artículos 5 a 10.” De esta forma, en el anexo II queda establecido que la cría intensiva de peces queda sujeta a estudio por parte del Estado miembro, con objeto de determinar si en cada caso se cumplen los requisitos para la realización del estudio de impacto ambiental que se requiere.

En cuanto a normativa estatal se refiere, la mencionada directiva europea se traspone a nuestra legislación a través de la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**, que dicta en su anexo II, grupo 1, apdo. e), que serán proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada las *“instalaciones para la acuicultura intensiva que tenga una capacidad de producción superior a 500 t al año.”*

De esta manera, no estando la actividad comprendida en el anexo I de la Ley 21/2013 y salvo decisión específica del órgano ambiental, la tramitación ambiental del proyecto de cultivo de 600 tm/año de seriola en una parcela de uso industrial del puerto marítimo de Alicante, debería ser sometida a trámite administrativo de Evaluación Ambiental Simplificada.

La **Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma Valenciana**, no contempla como procedimiento técnico-administrativo la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada. No obstante, en su anexo, apdo. 1, e) determina las piscifactorías como proyectos sujetos a Evaluación de Impacto Ambiental.

El **Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental**, establece en su artículo 7 los extremos que deberá incluir el estudio de impacto ambiental de los proyectos afectados por dicha norma.

El **Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental**, introduce algunos cambios en referencia a algunos artículos y anexos de la mencionada ley, aunque no modifica los extremos que son de obligación para los estudios de impacto ambiental.

El presente documento se ajusta a la estructura y los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental de las actividades ganaderas, establecidos en el anexo de la **Orden de 3 de enero de 2005, de la Conselleria de Territorio y Vivienda por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ente esta Conselleria**, incluyendo:

- Descripción de la actuación proyectada y sus acciones derivadas.

- Examen de alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.
- Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas ambientales claves.
- Una evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.
- Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.
- La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.



## 2. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

### 2.1. OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto objeto de estudio consiste en el **cultivo de 600 tm/año de seriola** mediante la instalación de una granja de engorde en RAS, ubicada en una parcela de uso industrial que se encuentra dentro del puerto marítimo de la ciudad de Alicante. Según proyecto técnico aportado por el promotor, las dimensiones previstas de las instalaciones son 79,14 m de longitud y 56,71 m de ancho, con una superficie construida de 4.488,03 m<sup>2</sup> en planta baja y 856,70 m<sup>2</sup> en entreplanta, resultando así una superficie total construida de 5.354,32 m<sup>2</sup>. Toda la instalación ocupará una parcela de 7.272,57 m<sup>2</sup>, entre la zona de aparcamiento y otros espacios exteriores.

### 2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### 2.2.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

Con la finalidad de poder evaluar las repercusiones ambientales derivadas de las instalaciones propuestas por el proyecto objeto de estudio, se ha establecido un marco de actuación para la totalidad de estudios llevados a cabo dentro del alcance de este documento.

Así, los estudios a realizar se localizarán en un marco localizado en el puerto marítimo de Alicante, incluyendo las masas de agua dentro de la antigua y la actual dársena pesquera del mismo. En dicho marco se desarrollan los siguientes trabajos:

- Caracterización del medio marino en el área de estudio mediante trabajos de muestreo, incluyendo análisis de agua y medidas *in situ* de parámetros físico-químicos.
- Análisis de Alternativas.
- Propuesta objetiva del emplazamiento final de la concesión.

## 2.2.2. LOCALIZACIÓN

Para llevar a cabo el proyecto de instalación de la granja de cultivo de seriola, se han propuesto dos localizaciones dentro del puerto marítimo de Alicante. La Figura 1 recoge la situación geográfica de ambas alternativas de localización.

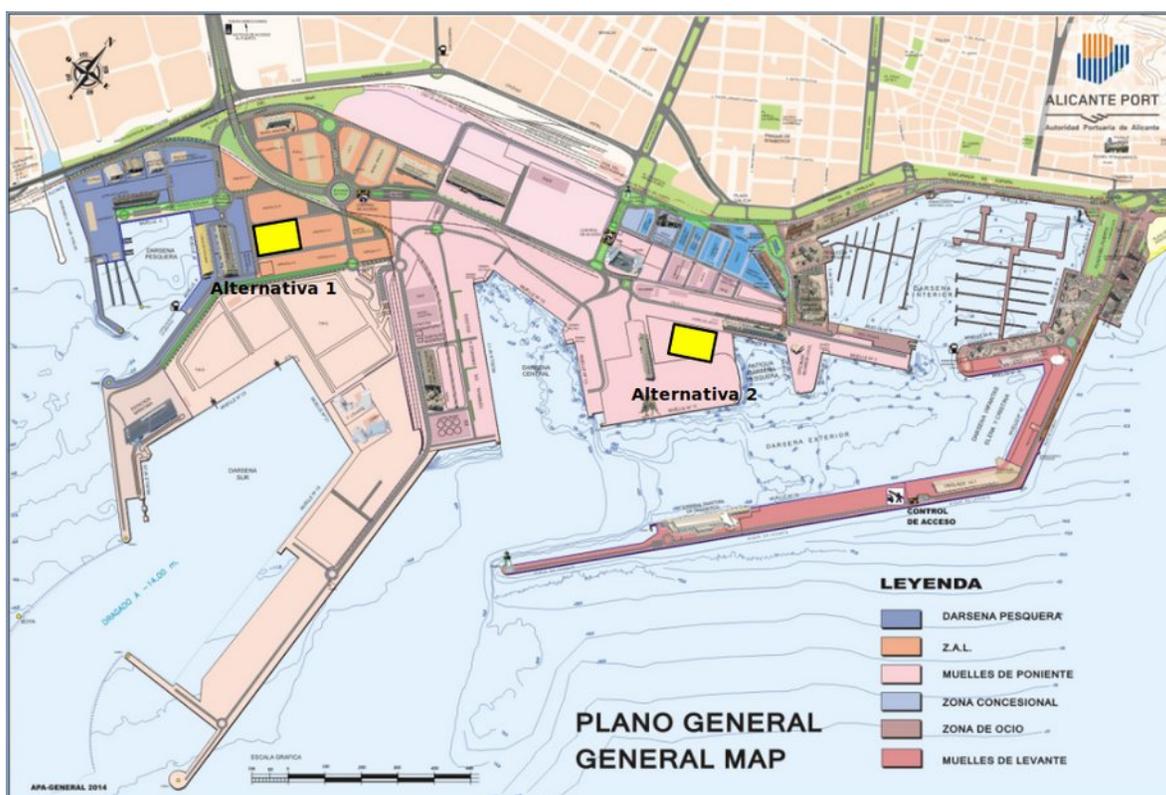


Figura 1: Ubicación de las dos alternativas de localización dentro del ámbito del Puerto de Alicante.

La primera de ellas (Alternativa 1) se encuentra próxima a la actual dársena pesquera del puerto, situada a la espalda de la lonja y mercado de mayoristas de pescado, en el muelle B. Las coordenadas de la parcela se recogen en la Tabla 2.1, siendo la situación de la misma la recogida en la Figura 2.

Tabla 2.1: Coordenadas UTM de la parcela solicitada en la alternativa 1 de localización.

Vértice	UTM X	UTM Y
A	718365,9	4245507,3
B	718321,6	4245555,6
C	718399,2	4245630,1
D	718443,9	4245585,7



Figura 2: Alternativa 1 de localización del proyecto.

La segunda opción de localización (Alternativa 2), es una parcela emplazada en la nueva zona de relleno del muelle 11, frente al edificio de la Escuela Náutico-Pesquera. Las coordenadas de situación se muestran en la Tabla 2.2 y su localización dentro del puerto viene recogida en la Figura 3.

Tabla 2.2: Coordenadas UTM de la parcela solicitada en la alternativa 2 de localización.

Vértice	UTM X	UTM Y
A	719443,3	4245902,9
B	719347,7	4246028,8
C	719522,2	4246108,7
D	719601,9	4246043,9



Figura 3: Alternativa 2 de localización del proyecto.

### 2.2.3. ESPECIE A CULTIVAR

***Seriola dumerili*** (Risso, 1810) es un pez óseo, de gran tamaño, pudiendo alcanzar los 50 kg. Cuerpo alargado, fusiforme, altura moderada, algo comprimido lateralmente y cubierto con pequeñas escamas cicloides. Desarrolla sus primeros años de vida en pequeños bancos cerca de la costa o en alta mar donde haya estructuras fijas (boyas, plataformas, objetos flotantes, etc.) que le sirvan de refugio. Con el avanzar de la edad los bancos se separan en pequeños grupos con los ejemplares más grandes que a menudo buscan la vida solitaria.

De modo de vida pelágico, prefiere vivir en aguas superficiales de alta mar, aunque en la época reproductora, primavera y verano, se aproxima a la costa y se agrupa en bancos antes de regresar a alta mar en invierno. Los ejemplares jóvenes se encuentran ocasionalmente bajo el sombrero de escifomedusas.

Se alimenta siempre que puede de sepias y calamares, pero puede servirse en ocasiones de bogas y jureles, así como de otras especies que encuentre en su territorio. Además, también se alimenta de pequeños organismos bentónicos y crustáceos.

Cría en primavera o verano. La madurez de las hembras se alcanza entre los 3 años y 5 años de edad, por lo que a partir de esa edad puede reproducirse, alcanzando un tamaño de más o menos 109 cm. Los machos llegan al final madurativo entre los 2 y 5 años, con una talla de unos 113 cm. No obstante, algunos ejemplares en su edad adulta pueden llegar a los 2 metros de longitud.

Su distribución es circunglobal, encontrándose en el océano Índico, en el Pacífico occidental y en el Atlántico, de Nueva Escocia (Canadá) a Brasil, y desde las islas Británicas hasta Marruecos, así como en el mar Mediterráneo. Es propio de aguas subtropicales, principalmente asociado a los arrecifes.

*Seriola dumerili* es una importante candidata para mejorar la acuicultura europea, mostrando una tasa de crecimiento muy por encima de la de lubina europea (*Dicentrarchus labrax*). El mayor cultivo de seriola en el mediterráneo ocurrió en los años 80, basando su alimentación, primero, en pescado fresco, y más tarde, pasando a pescado artificial. En la actualidad, el interés por la especie se ha disparado a causa de la alta demanda y buen precio de mercado, su rápido crecimiento y la calidad de su carne (Nakada, 2000).

Los principales problemas para la incorporación de esta especie en la industria acuícola son la falta de reproducción fiable y la producción del número óptimo de juveniles. Se han reportado casos de reproducción exitosos en cautividad tras aplicar tratamientos hormonales (Mylonas et al., 2004), e incluso, de forma espontánea (Jerez et al., 2006).

Otro de los motivos que causa preocupación en la producción de seriola, es la salud de los ejemplares. En Europa existen escasos informes sobre epidemias infecciosas en los cultivos. Las patologías más observadas han sido hictiofoniasis, provocada por el hongo *Ichthyophonus hoferi* (Navarro y Belmonte, 1987), epiteliocystis y fotobacteriosis, y contagios por patógenos como *Neobenedenia* sp y *Zeuxapta seriolae*. Estas enfermedades han sido relacionadas con el suministro de alimento fresco a base de pequeños pelágicos y las bajas temperaturas del agua, por lo que en este caso, gracias al sistema RAS, este parámetro queda controlado, del mismo modo que la entrada de parásitos u otros microorganismos eliminados desde la entrada del agua, del mismo modo que los riesgos por alimentación se eliminan por el uso de piensos de gran calidad.

El progreso reciente realizado en las técnicas de reproducción (desove inducido natural y hormonalmente) ha permitido una serie de avances en la producción de juveniles destinados a la investigación.

## 2.2.4. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LA INSTALACIÓN

El proyecto consiste en un sistema de recirculación de agua en circuito cerrado. Se compone de cuatro anillos concéntricos, donde se sitúan las piscinas de cultivo. Adyacente a éstas, se encuentra la balsa de despesque.

El módulo de multiengorde tiene forma rectangular. Las dimensiones aproximadas son: 79,14 m de longitud y 56,71 m de ancho, con una superficie construida de 4.488,03 m<sup>2</sup> en planta baja y 856,70 m<sup>2</sup> en entreplanta, resultando así una superficie total construida de 5.354,32 m<sup>2</sup> (Figura 4 y 5), donde albergará las instalaciones necesarias para asegurar un desarrollo tecnológico de vanguardia que permita dar el salto a una producción industrial de la seriola.

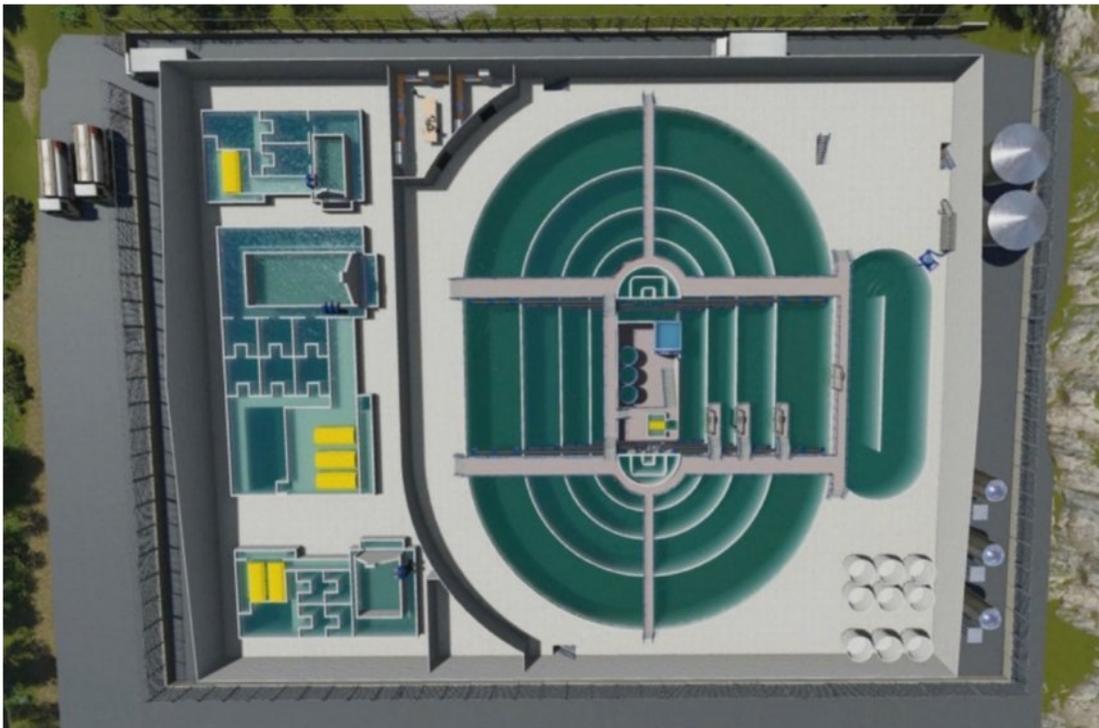


Figura 4: Esquema del edificio principal de la granja de engorde proyectada. (Fuente: proyecto técnico)

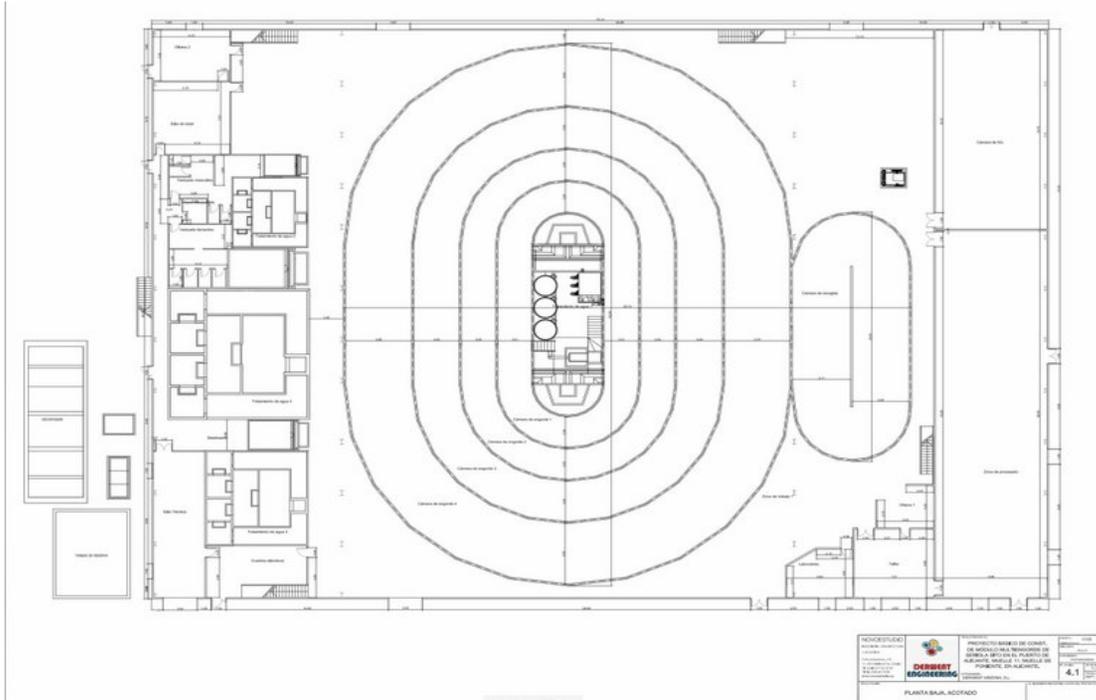


Figura 5: Plano de planta de la granja de engorde proyectada. (Fuente: proyecto técnico)

La volumen de agua recirculada es de unos 6.000 m<sup>3</sup>, sin contar con la balsa de sacrificio, siendo el volumen de agua renovado diariamente el 5% del total, lo que supone un caudal de reposición de unos 300 m<sup>3</sup>/día. Este volumen es similar al de captación diaria.

Para llevar a cabo el correcto tratamiento del agua, ésta se somete a una serie de procesos. En primer lugar se realiza un filtrado mecánico del agua del tanque, eliminándose las partículas en suspensión, estas partículas separadas se envían a un decantador con el agua de vertido. A continuación el agua filtrada se envía a un filtro biológico, donde se elimina o reduce el nivel de N del agua, atravesando previamente un microfiltro que retiene pequeñas partículas en suspensión. Posteriormente, un filtro ultravioleta, reduce la carga bacteriana. Tras esto, el agua es bombeada a un desgasificador, donde se elimina el exceso de CO<sub>2</sub> y se añade oxígeno, tras lo cual se envía de vuelta al tanque de engorde correspondiente.

El sistema de depuración y mantenimiento está compuesto por diferentes métodos de limpieza y filtrado del agua como son:

- **Filtro mecánico**, con el objetivo de eliminar las partículas en suspensión hasta tamaños menores de 40 micras y otros compuestos orgánicos que pudieran quedar suspendidos en el agua. El proceso de filtrado se realiza mediante filtros de tambor rotatorio cubiertos por una malla filtrante donde quedan retenidos los sólidos en suspensión, que serán vertidos a una canaleta para su posterior evacuación.

- Filtro de arena. Se trata de un medio filtrante compuesto por arena natural con alto contenido en sílice y con una granulometría entre 0,5 y 5 mm. La velocidad de filtración estándar en acuicultura es de 10-20 m/h, la altura de lecho filtrante recomendada 1,2 m y la granulometría del medio filtrante entre 0,4 y 0,8 mm. Es necesario realizar un lavado de los filtros de forma periódica para restablecer la capacidad filtrante tras la colmatación por exceso de partículas retenidas.
  
- Biorreactor para tratamiento de amonio para conseguir la nitrificación del medio y reducir las concentraciones de amoniaco y otros productos del nitrógeno (nitritos y nitratos). La proporción en la que el nitrógeno amoniacal se encuentra en el agua de forma ionizada ( $\text{NH}_4^+$ ) o no ionizada ( $\text{NH}_3$ ), dependerá del pH, la salinidad y la temperatura del agua. El  $\text{NH}_3$  es extremadamente tóxico para los peces en condiciones de cultivo cerrado, y a medida que aumenta el pH y la temperatura del medio, lo hacen los niveles de este compuesto. Los biofiltros están rellenos de un material con una gran superficie específica alcanzando así una elevada colonización de bacterias nitrificantes, que en presencia de oxígeno transforman el amonio en nitrito, y este en nitrato. Finalmente, el nitrato es transformado a nitrógeno biatómico por bacterias anaerobias en ausencia de oxígeno. Se debe procurar, por tanto, que siempre haya suficiente oxígeno en el agua y que ésta esté en contacto con las bacterias el tiempo suficiente para que la reacción sea completa. La eficiencia de la nitrificación dependerá de diversos factores inherentes al diseño y a la construcción del filtro biológico, así como del mantenimiento de las condiciones ambientales favorables al desarrollo y actividad de las bacterias nitrificadoras. Estas condiciones deben ser monitoreadas continuamente, y corregidas cuando fuera necesario.
  
- Desinfección mediante el tratamiento con luz U.V. Es necesaria la eliminación de gérmenes patógenos y la reducción del crecimiento de algas presentes en el agua, para evitar infecciones y enfermedades, así como para mejorar la turbidez del agua. Como solución se ha optado por la desinfección por radiación ultravioleta (U.V.), ya que es un método físico, que no altera la composición química, ni el sabor ni el olor de agua y no tiene ningún efecto residual. En particular, la radiación UV de onda corta se encuentra entre 200-280nm, es muy potente y contiene la energía suficiente para neutralizar bacterias y otros microorganismos patógenos. La longitud de onda empleada en este tipo de circuitos cerrados es de 254 nm, indicada para la eliminación de virus, bacterias, nodavirus en agua y enfermedades como la necrosis infecciosa pancreática. En la instalación proyectada este método se sitúa después de la filtración mecánica y biológica, ya que la la transparencia del agua determina el rendimiento del mismo.

- Aireación y oxigenación para aumentar la concentración de oxígeno en el agua, cuando sea necesario. El oxígeno se considera la variable crítica en el cultivo de peces. Es necesario mantener los niveles óptimos de oxígeno disuelto en agua, reponiendo los consumos realizados por los propios peces, así como de las bacterias. El sistema elegido para la oxigenación del agua en funcionamiento en recirculación, es el aporte del mismo mediante burbujas finas de aire ambiental impulsado por soplantes. Adicionalmente, se proyecta un sistema de aporte de oxígeno puro, para su uso en caso de emergencia, en cada uno de los tanques, en las que se espera un posible agotamiento del oxígeno y mayores demandas. El sistema de aireación estará en funcionamiento constante, salvo cierre manual de las válvulas que se quieran. La entrada en funcionamiento del oxígeno de emergencia se activará cuando la sonda de medición correspondiente detecte un valor de oxígeno disuelto inferior al parámetro de consigna. Para la estimación del aire necesario en el sistema de aireación, se ha considerado el sistema funcionando a plena carga y la aportación de aire debe ser de 0,2 l/min por litro de agua. La instalación de oxigenación se diseña para obtener una concentración de oxígeno de 7 ppm en agua salada. Puesto que el empleo de esta instalación es inicialmente como emergencia, entrará en funcionamiento cuando la concentración de O<sub>2</sub> esté por debajo del parámetro de consigna de 3 ppm.
- Desgasificación para eliminar el CO<sub>2</sub> acumulado en el proceso. Para ello se distribuye el agua en una gran superficie perforada por la que se fuerza su paso mediante el uso de extractores. El agua en el interior del desgasificador atraviesa una serie de bloques de bioblocks rompiéndose en contacto con los mismos y liberando CO<sub>2</sub>, siendo los extractores los encargados de eliminarlo.
- Regulación térmica del agua. La temperatura influye directamente sobre los procesos fisiológicos, su reproducción y comportamiento. Los organismos acuáticos de cultivo no regulan su temperatura corporal, tienen un rango óptimo que maximiza su crecimiento, fuera del cual el animal no podrá sobrevivir. Por tanto, debe mantenerse una temperatura del agua lo más cercana posible al óptimo de la especie. Para ello, se proyecta la instalación de bombas de calor aire-agua para cada circuito de recirculación. La temperatura de consigna del agua se considera 20°C. El salto térmico máximo respecto a la temperatura del agua nueva de entrada a la bomba de calor es de 2°C. Como requisito imprescindible de las bombas de calor, es que todos los materiales deben ser resistentes al ambiente salino y preparado para el trabajo con agua salada.

- Regulación de la salinidad. Es preciso controlar y regular la salinidad del agua, puesto que en circuito cerrado se puede elevar la concentración de sales por evaporación. Se ha diseñado un sistema de aporte de agua dulce en la zona de filtración de cada tanque, cuando se eleve en exceso la salinidad en el mismo. Este aporte de agua se realiza desde la acometida de agua dulce de la nave. Las sondas de salinidad estarán instaladas en la zona de filtración y propiciarán la apertura de válvulas y arranque de bombas cuando el parámetro supere el de consigna.
- Regulación del pH. La respiración de los peces y de las bacterias hace aumentar la concentración de  $\text{CO}_2$  en el agua, haciendo que ésta tenga tendencia a acidificarse. Para la mayor parte de los peces el valor óptimo de pH en referencia a su crecimiento y salud se sitúa en el rango de 6,5 a 9. En el caso del presente proyecto se mantendrán los niveles de pH entre 7,5 y 8,5. Es necesario por tanto intervenir en el pH del agua puesto que controla un gran número de reacciones de equilibrio. Para ello, se dispone de un sistema de dosificación de tampón (bicarbonato sódico), para corregir dicha acidificación. Para la dosificación de bicarbonato, se dispone de una bomba dosificadora, la cual entrará en funcionamiento mediante señal de sonda de pH. Esta bomba lleva asociado un depósito para el tampón bicarbonato, de 25l de capacidad.

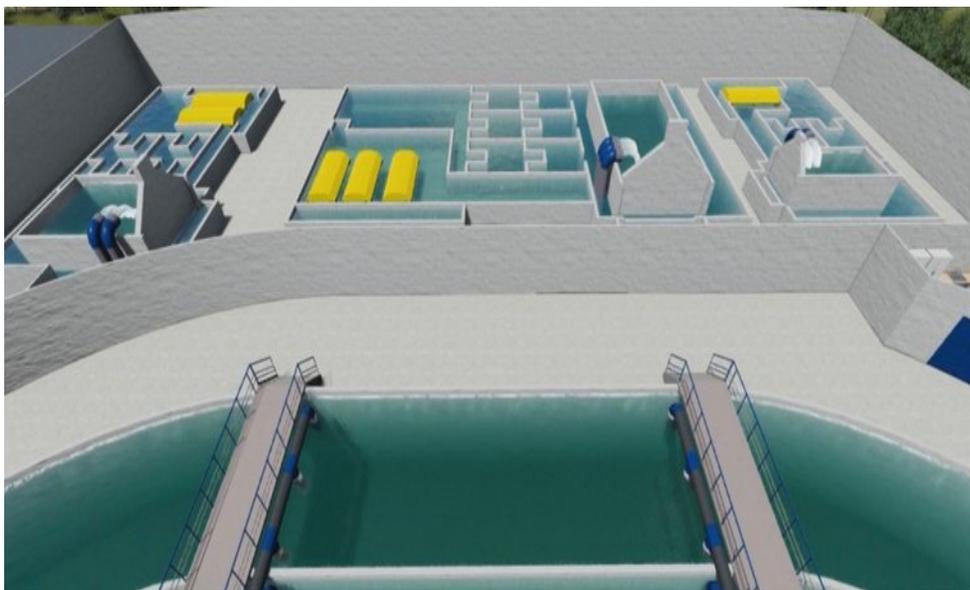


Figura 6: Esquema de los sistemas de filtrado y desinfección de la granja de engorde proyectada. (Fuente: proyecto técnico)

La instalación consiste en un sistema novedoso y único en el mundo compuesto por un módulo de hormigón, que contiene 4 sistemas de producción diferentes, cada uno con su propio sistema RAS. En la instalación todas las etapas de crecimiento tienen lugar al mismo tiempo, dándose de la siguiente manera:

- Tanque 1: Etapa de **preengorde 1**, es un sistema de producción de 650 m<sup>3</sup>, donde crecen los alevines de 10 a 300 gramos en un periodo de 3 meses. Este tanque tendrá una producción final de 15 toneladas cada 3 meses.

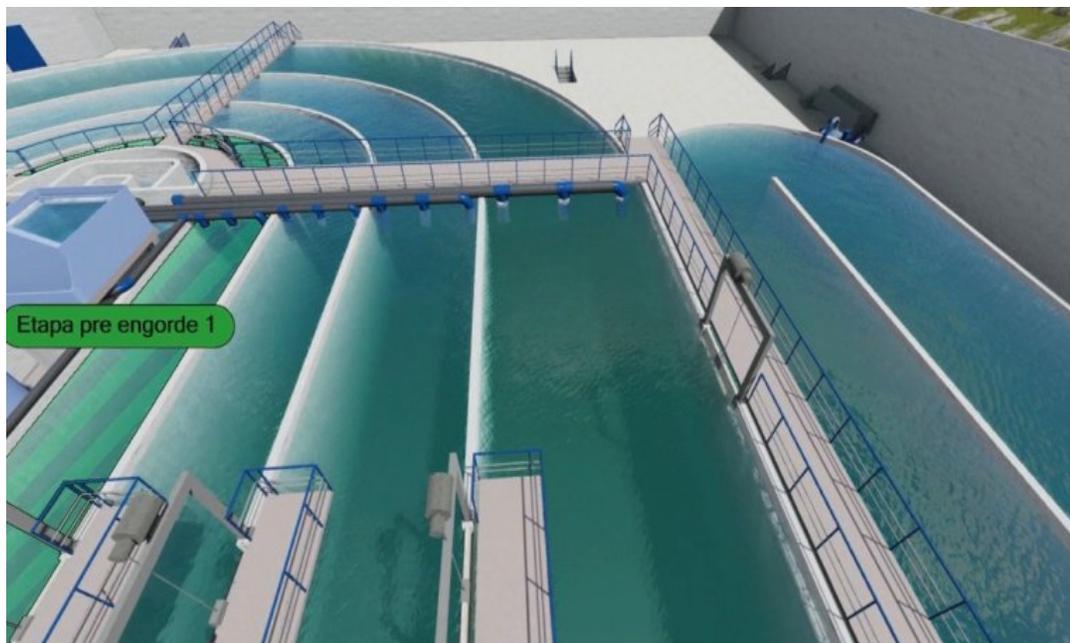


Figura 7: Esquema del tanque 1, correspondiente a la etapa de preengorde 1. (Fuente: proyecto técnico)

- Tanque 2: Etapa de **preengorde 2**, es un sistema de producción de 880 m<sup>3</sup>, donde crecen los peces de 300 a 800 gr y donde se producirán 40 tm cada 3 meses.

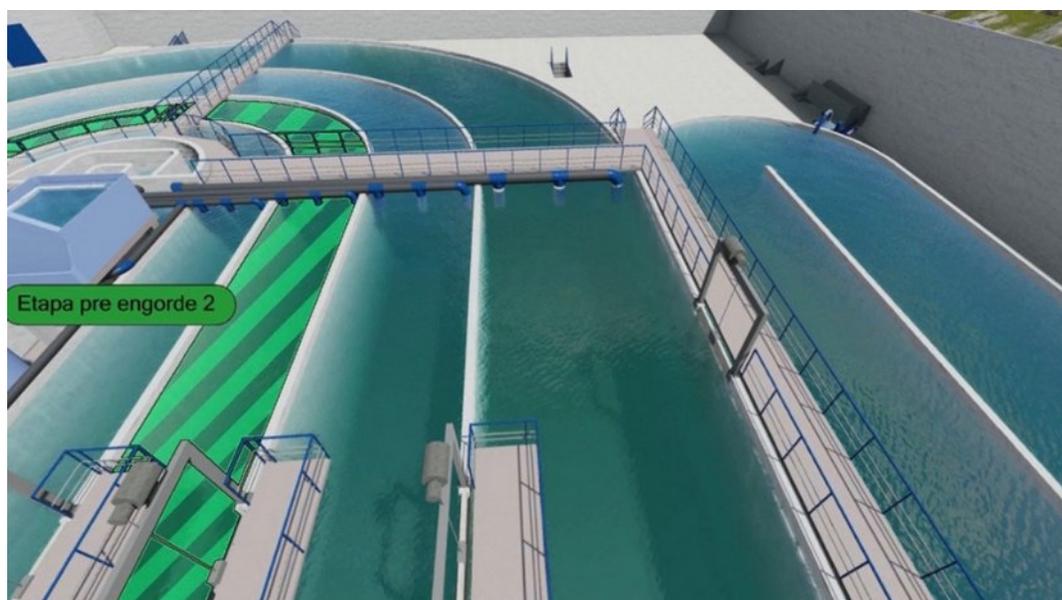


Figura 8: Esquema del tanque 2, correspondiente a la etapa de preengorde 2. (Fuente: proyecto técnico)

- Tanque 3: etapa de **engorde 1**, es un sistema de producción de 1.520 m<sup>3</sup>, donde crecen los peces de 800 a 1.500 gramos, con una producción de 75 tm cada 3 meses.

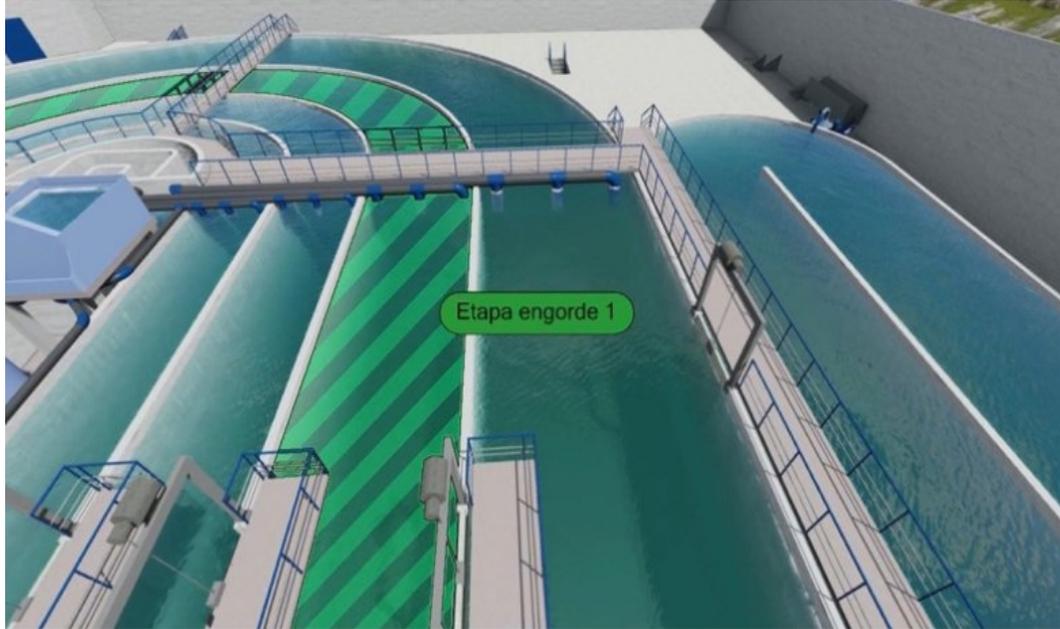


Figura 9: Esquema del tanque 3, correspondiente a la etapa de engorde 1. (Fuente: proyecto técnico)

- Tanque 4: Etapa de **engorde 2**, es un sistema de producción de 2.960 m<sup>3</sup>, donde crecen los peces de 1,5 a 3 kg, con una producción de 150 tm cada 3 meses.

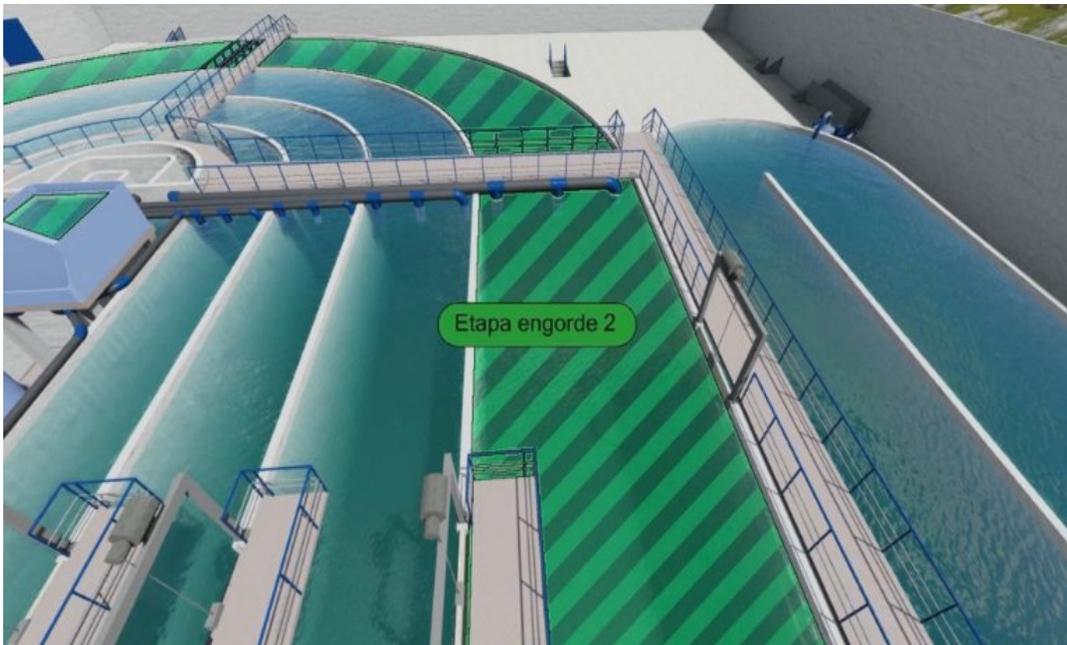


Figura 10: Esquema del tanque 4, correspondiente a la etapa de engorde 2. (Fuente: proyecto técnico)

- **Tanque 5:** tanque de **cosecha** donde se llevarán los peces antes de ser sacrificados.

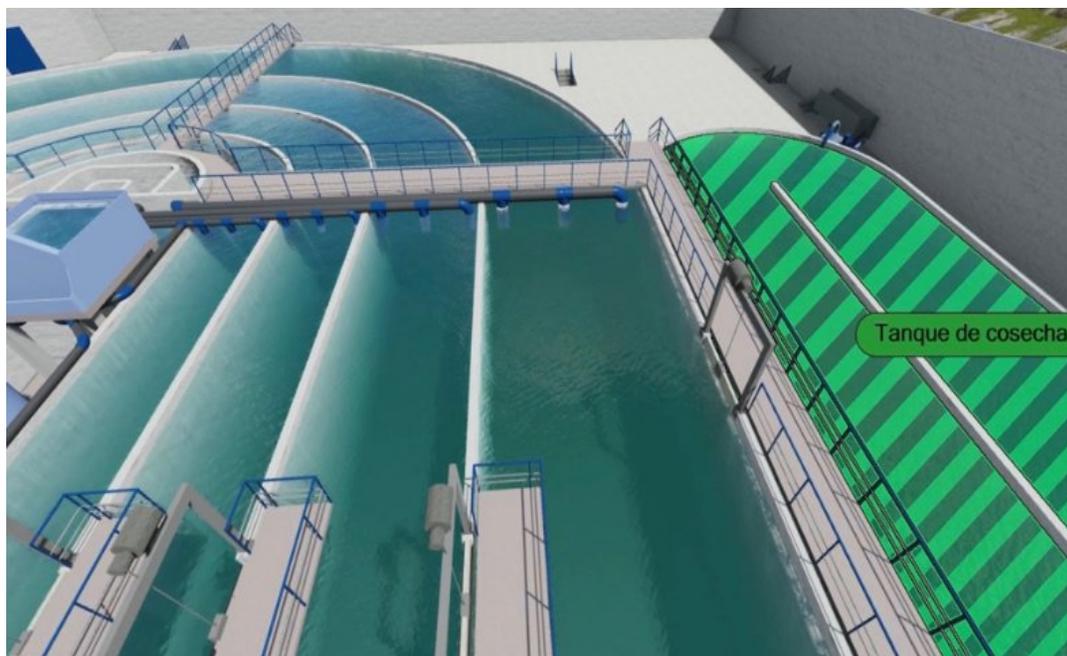


Figura 11: Esquema del tanque de cosecha de la granja de cultivo proyectada. (Fuente: proyecto técnico)

- **Tanque de reserva:** se hace necesario un aporte de agua nueva para diversos fines, como limpieza de filtros o reposición de agua evaporada. Este tanque se situará en el exterior de la nave y el agua de mar será conducida desde el punto de captación hasta el tanque, donde será tratada pasando por un filtro mecánico y un sistema de desinfección con luz ultravioleta antes de ser almacenada en el mismo.

Por tanto, la capacidad de producción será de 150 toneladas de seriolas de 3 kg cada 3 meses, lo que supone una **producción anual de 600 toneladas**.

### 2.2.5. PUNTO DE CAPTACIÓN Y VERTIDO DE AGUAS

Se dispondrá una toma de agua de mar para el llenado inicial del sistema, así como para mantener el nivel requerido para la actividad. Dicha toma constará de un pozo de captación con una tubería bajo el mar y una bomba de hélice que llevará a cabo la impulsión del agua hacia el tanque de reserva, situada a una cota tal que asegure que está permanentemente bajo el nivel del mar, ubicada en la pared del muelle sobre la que se asienta la instalación, sin entrar en contacto con el lecho marino.

Desde el pozo de captación salen 2 canalizaciones de polietileno de 250 mm de diámetro hasta el tanque de reserva. Uno de los tubos conduce el agua hasta el tanque de reserva y el otro tubo quedará de reserva. Los tubos irán enterrados, junto con una canalización de electricidad y otra para telecomunicaciones, donde se introducirá el cable de señal que pondrá en marcha o parará la bomba.

El caudal de agua del punto de captación se estima en **300,50 m<sup>3</sup>/día** (14,60 m<sup>3</sup>/hora).

Los vertidos de aguas en distintos puntos serán debidos a causas como el desborde de los tanques para renovación de agua y limpieza de filtros para evitar la colmatación y asegurar el correcto funcionamiento. Para la eliminación de estos residuos se dispone un decantador que separa los sólidos del agua, siendo retirados posteriormente por un gestor autorizado. Los efluentes de la instalación se hacen pasar por una arqueta decantadora de partículas, situada en la parte trasera de la nave. El vaciado de los filtros y el desgasificador, así como de los tanques de engorde, es conducido hacia el decantador o directamente hacia la arqueta de vertido, según la calidad del agua evacuada. En condiciones de funcionamiento normales, el agua de vertido que sale de los sistemas de tratamiento pasará a la arqueta decantadora.

Las aguas cargadas de sólidos entran en el primer compartimento de la arqueta y los más pesados decantan en el fondo del mismo. En el momento de la limpieza de la decantadora, el gestor autorizado de residuos retirará los restos depositados mediante una bomba.

Tras esto, el agua será desagüada al mar mediante la arqueta de vertido, que operará, además, como arqueta de toma de muestras para realizar los análisis periódicos de la calidad del agua de vertido. El caudal de vertido será aproximadamente de **300 m<sup>3</sup>/día**, similar al de captación.

Para la evacuación de este caudal se dispone de una conducción de desagüe con tubería de PVC de 630 mm de diámetro, lo que garantiza el correcto vertido y una velocidad de descarga aceptable cuando se proceda al vaciado del tanque. Tras los procesos de filtración, desinfección, aireación y oxigenación, etc., se presupone una alta calidad del agua, libre de contaminantes y agentes infecciosos, por lo que se puede verter finalmente al mar.

La caracterización del vertido de la instalación será expuesta en el apartado 2.3.1, título *Caracterización del vertido*, donde se estiman los incrementos de fósforo y nitrógeno totales al final del proceso.

Las situaciones de los puntos de captación y vertido, así como de las arquetas de vertido/toma de muestra y decantadora, se muestran en la Figura 12 y 13.

### 2.2.6. RED DE SANEAMIENTO

Las aguas pluviales procedentes de la cubierta de la nave y de la urbanización se recogerán y canalizarán hacia la red general de la instalación y se verterán directamente al mar. En dicha red se intercalarán arquetas para la separación de grasas y fangos antes de acometer al colector principal.

La red de aguas negras se canalizará hacia la red general de alcantarillado del puerto de Alicante, ya que el polígono posee redes separativas para la recogida de aguas de diferentes orígenes.

Las canalizaciones irán discurriendo de arqueta en arqueta hasta llegar al punto de vertido, por lo que se deberá garantizar la perfecta estanqueidad de las conexiones entre los tubos así como de las arquetas.

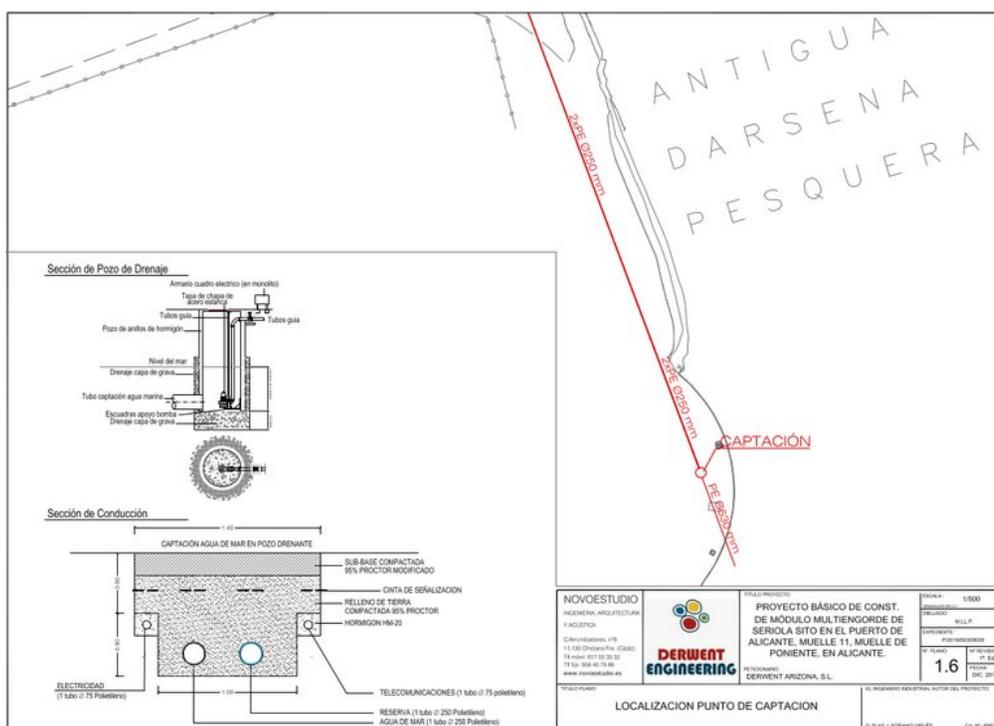


Figura 12: Punto de captación de agua de mar de la instalación.

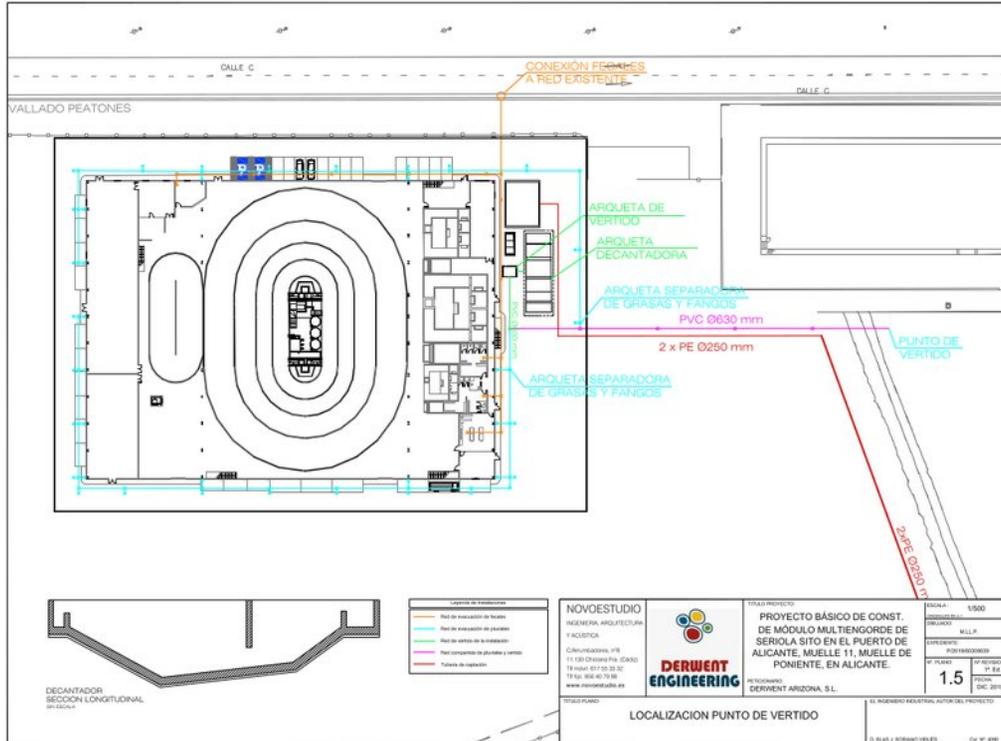


Figura 13: Punto de vertido de agua al mar y arquetas decantadora, de vertido y separadoras de grasas y fangos.

### 2.2.7. ELEMENTOS ACCESORIOS DE PRODUCCIÓN

#### LABORATORIOS

El laboratorio es una sala generalmente ubicada cerca de la unidad de producción. Hay dos principales puntos a controlar y tener en cuenta:

- **Calidad de los alevines:** las deformaciones, las enfermedades y el crecimiento deben analizarse con mucha frecuencia para obtener peces de la mejor calidad.
- **Calidad del agua:** se deben realizar análisis de agua periódicos en el laboratorio para garantizar un buen rendimiento de las unidades de recirculación, así como de la captación del agua en el puerto y del efluente.

#### TALLER

El taller es donde se llevarán a cabo las tareas de mantenimiento y reparación del

equipo. Su diseño sigue las normas aplicadas a talleres industriales: un espacio libre relativamente grande en el centro de la sala equipado con una grúa y bancadas resistentes a su alrededor para facilitar el trabajo en equipos grandes y pesados. Este espacio central será lo suficientemente grande como para permitir la entrada de vehículos pequeños, como carretillas elevadoras, que llevarán grandes piezas de equipamiento.

Se situará un almacén junto al taller para almacenar repuestos. El taller estará adecuadamente iluminado. También tendrá acometidas de agua y electricidad (230 y 400 V).

### *ALMACÉN DE ALIMENTO*

Esta unidad ocupa un almacén de grandes dimensiones en una piscifactoría. La alimentación se almacena en una sala sin humedad, limpia, protegida contra roedores y de fácil acceso para transpaletas.

### *SALA DE ALMACENAMIENTO REFRIGERADA Y MÁQUINA DE PRODUCCIÓN DE HIELO EN ESCAMAS*

Dentro de la piscifactoría, es necesario tener una cámara fría para almacenar la producción antes de ser transportada. Este almacenamiento es necesario para preservar la mejor calidad del producto final.

Además de la sala, la piscifactoría debe tener una máquina de hielo en escamas para el envasado de la producción.

### *PLANTA DE PROCESADO DEL PESCADO*

El proyecto integra una planta de procesamiento de pescado que se basa en un diseño funcional y persigue el mantenimiento de la cadena del frío, para producir productos sanos criados en piscifactoría y la transformación sostenible de subproductos de desechos de pescado en harina de pescado, aceite de pescado, biodiesel y otros productos utilizables.

Algunas de las salas y estaciones pueden incluir salas de fabricación de hielo, recepción de materias primas, estaciones de pesaje, estaciones de clasificación, lavado, eviscerado, fileteado, limpieza, estaciones de inspección, salas de envasado, salas de congelación, cámaras frigoríficas, estaciones de carga de productos, salas de gestión operativa, etc.

## 2.2.8. FASES DE EXPLOTACIÓN

### *OBTENCIÓN DE LOS ANIMALES*

Para las especies provenientes de criaderos (hatchery) como es el caso de la seriola, los esfuerzos se dirigen a obtener lotes de alevines de peces con un tamaño homogéneo, bien clasificados, por tanto con un buen componente genético, que los haga resistentes a enfermedades, con pesos medios iniciales de unos 10 gr.

El abastecimiento de individuos de estas especies queda garantizado por la existencia de empresas dedicadas a esta actividad. En este caso, la mercantil obtendrá los lotes de alevines de Futuna Blue, empresa situada en el puerto de Santa María, Cádiz, y que desde 2013 se dedica a la reproducción y cría larvaria de seriola.

### *MANEJO DURANTE LA EXPLOTACIÓN*

Durante el desarrollo de la actividad existen una serie de operaciones cotidianas que deben efectuarse de forma constante y que constituyen la rutina diaria de trabajo que se mantendrá durante todo el programa.

- **Alimentación:** suministrada de forma manual en los primeros estadíos del cultivo. Una vez que los ejemplares ganan mayor talla, se utilizan cañones de alimentación automáticos.
- **Observación:** en el tiempo de suministro del alimento y durante el continuo control de las distintas piscinas se prestará especial atención a comportamientos anómalos de los peces como puede ser el nadar muy lentamente, permanecer constantemente cerca de la superficie y cualquier otro posible síntoma de enfermedad.
- **Seguimiento** del crecimiento normal y saludable de los ejemplares, ajustado a las condiciones propias de una explotación acuícola.

- Despesque: El sacrificio de los ejemplares se realiza mediante shock térmico a muy baja temperatura mediante su introducción en hielo.

## 2.3. VERTIDOS Y RESIDUOS

### 2.3.1. VERTIDOS

#### ALIMENTACIÓN

El principal insumo de toda explotación acuícola es el alimento, el cual se suministra en forma de pienso extrusado. El nivel de consumo anual de pienso está determinado por el **factor de conversión de alimento** (cuántos kilos de alimento se necesitan para producir un kilo de pescado) también denominado **FCR**. Durante el crecimiento, el FCR varía notablemente según la gestión de la alimentación de cada empresa, los tipos de pienso, las condiciones del cultivo así como su nivel de estrés.

Podemos encontrar grandes diferencias entre la ratio de conversión de alimento de un sistema semi extensivo, aceptado como respetuoso con el medio ambiente, y la de un sistema de recirculación de tipo RAS, para un mismo volumen de peces. Según datos obtenidos a lo largo de estos últimos años por los expertos del sector, en un sistema RAS, el FCR se sitúa en torno a 1,3, frente al 2,5 del sistema clásico de engorde.

Para producir 600 Tm de pescado en un sistema RAS se necesitan 780 Tm de pienso, frente a las 1.500 Tm necesarias para un cultivo semi-extensivo. De esta manera, los costes de producción para una misma especie se mejoran considerablemente si utilizamos un sistema RAS, mejorando además la eficiencia ambiental, pues se desaprovecha menor cantidad de alimento, reduciendo el aporte de residuos al medio. Todo esto tiene que estar acompañado por piensos de buena calidad y altamente digeribles, en combinación con aglutinantes sólidos que permitan mantener los sólidos juntos para una efectiva fijación y eliminación.

Para la misma producción de 600 Tm de pescado, y con un FCR de 1,3; un sistema RAS generaría anualmente entre 390 y 546 Tm de sólidos, frente a las 750-1050 Tm en sistema semi-extensivo. Por tanto, mientras en el sistema RAS el rendimiento de decantación está entre el 30 y el 50 %, en un sistema de cultivo tradicional ésta no existe y es asimilada por el medio gracias a una mayor dispersión de la misma, la actuación de los agentes degradadores que se encuentra de manera natural en el medio, y las mayores renovaciones del agua. Con el RAS se logra filtrar, depurar, y

concentrar estos sólidos, facilitando la retirada y optimizando la gestión de los mismos.

## PRODUCTOS QUÍMICOS

La mayoría de los piensos incluyen en su formulación pequeñas cantidades de diferentes minerales o micronutrientes a concentraciones de mili o microgramos por kilo para compensar nutrientes (minerales y vitaminas), así como productos para la preservación y estabilización del pienso (antioxidantes), mejorar la palatabilidad (aromas), cambiar el aspecto del producto final (pigmento) o terapéuticos (antibióticos) (Sanz y Navarro 2009, cap. 7).

- **Minerales:** el análisis de cenizas de los piensos habitualmente usados ha revelado la presencia habitual en los mismos de Zn, K, Na, Mg, P, Cu, Cd, Fe y Ca. Otras sustancias como el Pb, Mn y As estarían vinculadas solo a determinadas formulaciones (TAXON y UMU, 2012). Estas cantidades no resultan significativas a efectos del consumo de recursos, pero sí en cuanto a vertidos.
- **Antioxidantes:** la adición de antioxidantes deriva de la necesidad de usar ácidos grasos altamente insaturados que se oxidan fácilmente y conllevan la aparición de olores y sabores no deseados (rancio), alteración del color y textura y disminución de su valor nutritivo. Los antioxidantes retrasan este proceso. Las formulaciones actuales de pienso no detallan las sustancias específicas usadas, siendo éste uno de los secretos de la marca comercial ya que es uno de los aspectos básicos de cara a la palatabilidad de sus productos. Se sabe que algunas vitaminas como la E (Tocoferol) tiene cierto poder antioxidante de manera natural, pero lo común es el uso de antioxidantes sintetizados como la Etoxiquina (en realidad un plaguicida prohibido en humanos aunque no en ganaderías). Otros candidatos el BHT (Butil-hidroxi-tolueno), BHA (Butil-hidroxi-anisol) y el galato de propilo. La concentración máxima de BHA y BHT permitidas por la FDA son del 0,02% de la grasas, para la etoxiquina (150 mg/kg).
- **Antibióticos:** la administración de antibióticos va asociada a la gestión de la alimentación ya que son incorporados como aditivo especial dentro de la formulación de piensos. Los más habituales son la oxitetraciclina, la flumequina y el flocenicol. Las cantidades a usar no se pueden prever ya que depende de la particular evolución sanitaria del cultivo cada año, en cualquier caso su uso está regulado por la ley. Al mismo tiempo, en el caso de los sistemas RAS como el

que nos compete, la existencia de biofiltros para el tratamiento del agua de vertido es incompatible con un uso indiscriminado de antibióticos durante el funcionamiento de la instalación. Es necesaria una dosis controlada y pauta por el personal sanitario cualificado de la empresa, buscando siempre que esta cantidad no repercuta negativamente en los métodos de depuración.

Todos estos compuestos serán tratados mediante sistemas de eliminación, filtrado, desinfección, etc., antes de que el agua de renovación entre en la instalación y se vierta el volumen de exceso al mar. Los compuestos pasarán a formar parte del lixiviado del sistema, componiendo finalmente los lodos que serán **retirados para su eliminación o valorización por gestor de residuos autorizado**.

### CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO

En base a datos del año 2015 proporcionados por el promotor sobre una planta de engorde de lenguado de similares características, se pretende realizar una caracterización aproximada del vertido generado en el presente proyecto. Para este cultivo se realiza la captación de agua desde dos pozos con distintas propiedades en cuanto a salinidad, que son posteriormente mezcladas. Los demás parámetros de calidad del agua son semejantes. En las Tablas 2.3 y 2.4 se muestran los resultados de las analíticas realizadas a fecha de 16/01/2015 para ambas muestras puntuales:

Tabla 2.3: Valores resultado del análisis del agua procedente de pozo de agua dulce (Muestra nº 1).

Parámetro	Valor	Unidad	Análisis anterior
pH	7,9	-	7,5
Salinidad	29	‰	28
Amonio (NH4)	2,8	mg/l	3,6
Nitrito (NO2)	<0,01	mg/l	0,03
Nitrato (NO3)	<0,1	mg/l	<0,1
Fosfato (PO4)	-	mg/l	<0,01

Tabla 2.4: Valores resultado del análisis del agua procedente de pozo de agua salina (Muestra nº 2).

Parámetro	Valor	Unidad	Análisis anterior
pH	7,6	-	7,4
Salinidad	46	‰	46
Amonio (NH4)	>4	mg/l	>4
Nitrito (NO2)	<0,01	mg/l	0,03
Nitrato (NO3)	<0,1	mg/l	<0,1
Fosfato (PO4)	-	mg/l	<0,01

Además, se cuenta con los resultados del análisis realizado en la misma fecha, sobre el agua procedente de la recirculación del sistema tras el paso por los biofiltros de depuración (Tabla 2.5). Este agua tiene unas características prácticamente idénticas a las del vertido del efluente de la instalación.

Tabla 2.5: Valores resultado del análisis del agua procedente de la recirculación del sistema (biofiltros) (Muestra nº 3).

Parámetro	Valor	Unidad	Análisis anterior
pH	8	-	7,9
Salinidad	32	‰	32
Amonio (NH <sub>4</sub> )	1,9	mg/l	2,7
Nitrito (NO <sub>2</sub> )	1,4	mg/l	>2
Nitrato (NO <sub>3</sub> )	10,5	mg/l	18,7
Fosfato (PO <sub>4</sub> )	-	mg/l	<0,01

Tabla 2.6: Cumplimiento de los límites de vertido.

Parámetro	Valor	Límite de vertido (muestra diaria)	Límite de vertido (muestra puntual)
Incremento Nitrógeno Total	1,65	8	12
Incremento Fósforo Total	0,00	0,75	1
pH	8	7,5-8,5	7,5-8,5

El responsable de los datos anteriormente mostrados, expone que en el supuesto de que por cualquier circunstancia no sea posible tomar y analizar una muestra del vertido de procesos a la red municipal, los incrementos de Nitrógeno y Fósforo Total se calculan a partir del resultado obtenido en la muestra procedente del agua de recirculación del sistema. Esta determinación se basa en análisis comparativos previos, que indican que las concentraciones en el vertido son inferiores a las del agua de recirculación, por lo que se deduce que la carga contaminante que realmente se vierte es menor que la estimada de esta manera.

Para el cálculo de los incrementos en Nitrógeno y Fósforo Total al final del proceso, en primer lugar se ha cuantificado la concentración de nitrógeno y fósforo atómico. Puesto que para el fósforo no se han cuantificado valores de concentración, nos centraremos únicamente en el cálculo del Nitrógeno Total. Siendo la concentración de NT en la muestra de agua dulce 2,19 mg/l y en la muestra de agua salina 3,12 mg/l, el promedio entre ambas muestras (mezcladas) tiene una concentración de 2,66 mg/l. La concentración de NT en la muestra procedente de la recirculación del sistema tras pasar por los biofiltros, es de 4,27 mg/l. Aplicando la fórmula

$$(\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_2\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N})^{\text{muestra n}^\circ 4 \text{ (o } 3)} - [\text{promedio } (\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_2\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N})^{\text{muestra n}^\circ 1}; (\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_2\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N})^{\text{muestra n}^\circ 2}];$$

se obtiene el incremento de Nitrógeno Total que caracteriza, en este caso, al agua procedente de la recirculación del sistema, y que cumple con los límites de vertido, tanto para muestras diarias como puntuales, requeridos por la normativa autonómica vigente a tal fecha.

En vista de estos datos y de la similitud en el funcionamiento de ambas instalaciones, cabe estimar que las concentraciones de estas sustancias, y en consecuencia, la carga contaminante del vertido de la granja de engorde de seriola proyectada, serán generalmente bajas y dentro de los umbrales óptimos de calidad del agua. La caracterización del vertido de una producción análoga a la que nos atañe, evidencia que, de forma común, la calidad del efluente en piscifactorías con sistemas RAS, es incluso mayor que la del agua de captación, gracias a los sistemas de depuración integrados y a los altos niveles de control.

### 2.3.2. RESIDUOS

#### FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

La estimación completa de residuos en la obra es la recogida en la Tabla 2.7:

Tabla 2.7: Estimación de residuos generados durante la construcción de la granja de engorde de seriola.

Estimación de residuos en OBRA NUEVA	
Superficie Construida total	5.354,32 m <sup>2</sup>
Volumen de residuos (S x 0,10)	535,43 m <sup>2</sup>
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 Tm/m <sup>3</sup> )	1,05 Tm/m <sup>3</sup>
Toneladas de residuos	562,20 Tm
Estimación de volumen de tierras procedentes de excavación	5.315,00 m <sup>3</sup>

A continuación se muestra la identificación de los residuos a generar (Tabla 2.8), codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores:

Tabla 2.8: Residuos de construcción y demolición de la instalación, códigos LER, tratamiento, destino y cantidades generadas.

RCDs Nivel II				
RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad (Tm)
<b>Asfalto</b>				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	28,11
<b>Madera</b>				
17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	22,49
<b>Metales</b>				
17 04 02	Aluminio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,12
17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	22,37
<b>Papel</b>				
20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,69
<b>Plástico</b>				
17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	8,43
<b>Vidrio</b>				
17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,81
<b>Yeso</b>				
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,12
RCD: Naturaleza pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad (Tm)
<b>Hormigón</b>				
17 01 01	Hormigón	Reciclado/Vertedero	Planta de reciclaje RCD	28,11
<b>Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>				
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	106,26
<b>Piedra</b>				
17 09 04	RCDs mezclados distintos a los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		28,11
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad (Tm)
<b>Basuras</b>				
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado/Vertedero	Planta de reciclaje RSU	39,35

## FASE DE FUNCIONAMIENTO

- Restos de peces: la gestión de las bajas así como los restos del procesado está

regulada a través del Real Decreto 1528/2012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano (SANDACH), cuyo objetivo es garantizar que, durante su gestión, no se generan riesgos para la salud humana, la sanidad animal o el medio ambiente, y especialmente para garantizar la seguridad de la cadena alimentaria humana y animal. El transporte y gestión de este tipo de residuos solo puede ser realizado por gestores autorizados.

- Envases vacíos contaminados que puedan generarse en el laboratorio (código LER: 150110).
- Plásticos: proceden del embalaje de los sacos del alimento, así como el propio saco de alimento una vez que este es consumido por los peces. También se incluyen los plásticos de embalaje del pescado previa recogida por empresa distribuidora (código LER: 200139).
- Palets de madera: se generan por ser donde vienen contenidos los sacos de pienso (código LER: 200138).
- Material diverso derivado del uso de maquinaria y medios de locomoción como los filtros de aceites y gasóil usados (código LER: 160107), baterías usadas (código LER: 160601), aerosoles (código LER: 160504), material/trapos absorbentes (código LER: 150202).

### 2.3.3. EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Se contemplan las emisiones atmosféricas derivadas del consumo de combustible de los vehículos implicados en la obra de construcción, ya que la distribución del producto final corresponde a los propios clientes. Los principales contaminantes emitidos por esta actividad son:

- NOx: (óxidos de nitrógeno)
- SOx: (óxidos de azufre) se producen por la oxidación del azufre presente en el combustible.
- Hidrocarburos sin quemar: como el bencol, los aldehídos o los aromáticos polinucleares proceden de fracciones no quemadas del combustible.

- CO: (monóxido de carbono) en realidad se trata de un producto intermedio del proceso de combustión. En motores diésel no es frecuente.
- PM: materia particulada, son las partículas de carbón causantes del humo.
- CO<sub>2</sub>: principal subproducto de la combustión de un hidrocarburo junto al agua. Aunque es inocuo produce efecto invernadero.

## 2.4. EMISIONES SONORAS

Las emisiones sonoras en esta instalación vendrán determinadas por el normal funcionamiento de los sistemas de recirculación de agua, así como por los métodos de limpieza y filtrado del agua.

Al encontrarse la instalación en un área ya urbanizada y destinada a uso industrial y portuario, no se encuentran en la zona de influencia receptores susceptibles de recibir un nivel de presión sonora por encima del permitido por la ordenanza municipal, ni del ya percibido en la actualidad a causa de las actividades portuarias.

El artículo 6 de la Ordenanza sobre Protección Contra Ruidos y Vibraciones, B.O.P. nº 79, de abril de 1991, establece que *“para conceder licencia de instalación en suelo urbano residencial de una actividad industrial incluida en el Anexo II de esta Ordenanza, deberán describirse, mediante estudio técnico, las medidas correctoras previstas referente a aislamiento acústico y vibratorio”*. No estando el uso de suelo sobre el que se proyecta la instalación sujeto al tipo urbano residencial, no le son de aplicación los requerimientos de esta Ordenanza.

Dentro del proceso de implementación de la Estrategia Marina Europea, el grupo de trabajo del CEPYC-CEDEX realizó una evaluación del riesgo de ruido submarino para el conjunto del litoral mediterráneo español en función de la acumulación de actividades potencialmente emisoras (tráfico, perforaciones, sondeos, dragados, etc.). En la cuadrícula correspondiente a nuestra zona de estudio fue registrado un índice de ruido moderado, con valores que oscilan entre 0,81 y 1,7 (ver Figura 14).

No obstante, el presente proyecto estará ubicado sobre la superficie, no estimándose ninguna emisión de ruido submarina que pudiera interferir o suponer un riesgo para los ecosistemas bajo el mar.

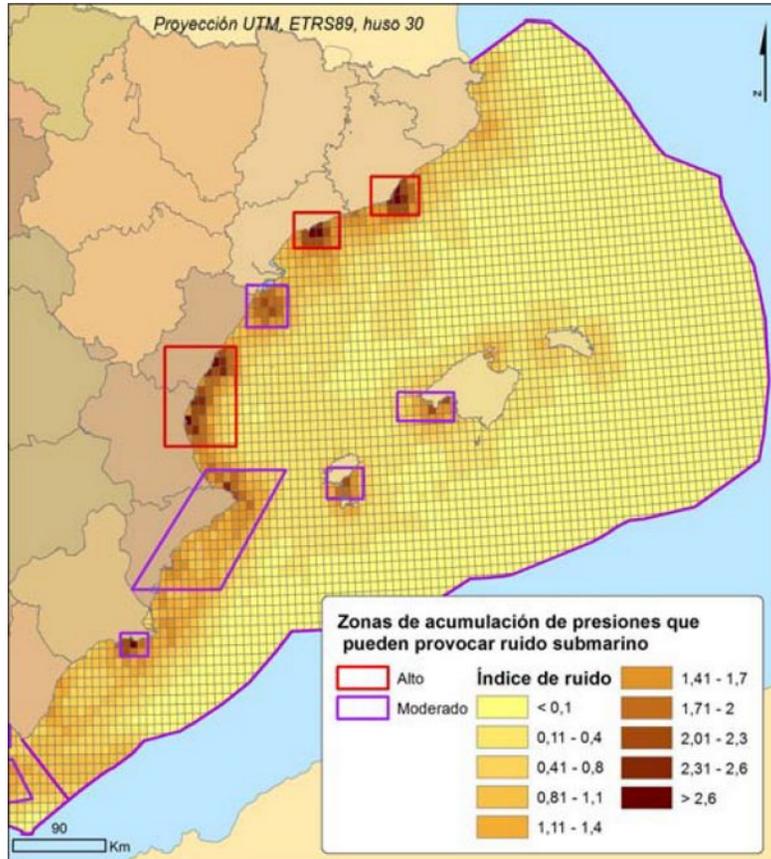


Figura 14: índice de ruido en función de la acumulación de presiones que pueden provocarlo (Fuente: CEPYC-CEDEX, 2012).



# 3. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO

## 3.1. CLIMA ATMOSFÉRICO

El clima de la zona está caracterizado por un dominio mediterráneo, donde las épocas de sequía coinciden con las de máxima temperatura, dándose una alta irregularidad interanual en el régimen de precipitaciones.

La estación meteorológica AEMET más cercana al área de estudio se encuentra ubicada en una zona urbana de la ciudad de Alicante, cuyos registros abarcan el periodo 1981-2010 (Tabla 3.1). Las temperaturas medias mensuales muestran valores suaves y uniformes a lo largo del año, propios de las zonas costeras. La temperatura media anual es de 18,3 °C, siendo enero el mes más frío con una media de 11,7 °C, y, por el contrario, agosto el mes que posee la media más alta con 26 °C.

Tabla 3.1: Valores climatológicos normales de la estación de Alicante obtenidos del periodo: 1981-2010.

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	11.7	17.0	6.3	23	67	3.6	0.0	0.2	0.2	0.4	8.0	181
Febrero	12.3	17.6	7.1	22	66	3.0	0.0	0.4	0.5	0.3	6.1	180
Marzo	14.2	19.6	8.9	23	65	3.4	0.0	0.4	0.6	0.0	6.5	227
Abril	16.1	21.3	10.9	29	63	4.1	0.0	1.6	0.2	0.0	5.5	247
Mayo	19.1	24.1	14.1	28	64	4.0	0.0	2.3	0.0	0.0	5.4	277
Junio	22.9	27.8	18.1	12	63	1.8	0.0	1.5	0.0	0.0	9.9	302
Julio	25.5	30.3	20.7	4	65	0.6	0.0	0.7	0.1	0.0	15.2	330
Agosto	26.0	30.8	21.2	7	67	1.1	0.0	1.1	0.0	0.0	12.7	304
Septiembre	23.5	28.5	18.5	56	69	3.3	0.0	2.7	0.1	0.0	6.5	250
Octubre	19.7	24.9	14.5	47	70	4.5	0.0	2.1	0.1	0.0	5.4	217
Noviembre	15.4	20.5	10.3	36	69	4.2	0.0	0.5	0.1	0.0	5.7	173
Diciembre	12.6	17.7	7.4	25	68	3.8	0.0	0.4	0.0	0.1	7.0	164
Año	18.3	23.3	13.2	311	66	37.5	0.0	13.8	1.9	0.9	95.2	2851

- T Temperatura media mensual/anual (°C)
- TM Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
- Tm Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
- R Precipitación mensual/anual media (mm)
- H Humedad relativa media (%)
- DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
- DN Número medio mensual/anual de días de nieve
- DT Número medio mensual/anual de días de tormenta
- DF Número medio mensual/anual de días de niebla
- DH Número medio mensual/anual de días de helada
- DD Número medio mensual/anual de días despejados
- I Número medio mensual/anual de horas de sol

El régimen de precipitaciones es irregular tanto anual como interanualmente, con una precipitación media anual de 311 mm. La humedad relativa es en general elevada, con medias anuales en torno al 66% y valores superiores en algunos meses, atribuibles a los vientos de levante.

### 3.1.1. RÉGIMEN DE VIENTOS

El viento es un fenómeno atmosférico casi constante en el litoral, con gran influencia sobre las corrientes marinas de superficie, pudiéndose transmitir al resto de la columna de agua.

Como medidas de viento se ha utilizado el análisis estadístico de los puntos de medida de la red WANA procedentes de los resultados de modelos numéricos de Puertos del Estado. La rosa de direcciones marca un claro eje ENE-WSW, siendo las componentes ENE y E las más intensas y frecuentes (Figura 15). La velocidades medias máximas mensuales se sitúan entre 11-15 m/s (Tabla 3.2).

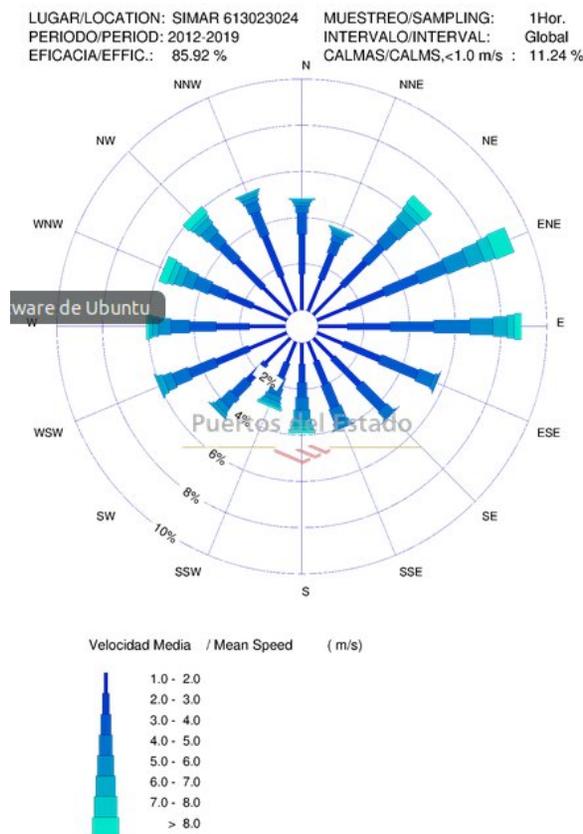


Figura 15: rosa de vientos obtenida a partir del punto WANA2076094 de Puertos del Estado para el periodo 2012-2019.

Tabla 3.2: Intensidad máxima (m/s) y dirección de procedencia del viento (grados) para el periodo 1958-2019 en el punto WANA 613023024 de las estaciones de medida de Puertos del Estado (datos procedentes de modelo numérico).

Vm:	Intensidad del Viento Medio /Mean Wind Speed	m/s			
Dir:	Dirección media de procedencia/Mean Direction, "coming from"	0= Norte/North;90= Este/East			
<b>Punto WANA 613023024 1958 - 2019/ 613023024 WANA Point 1958 - 2019</b>					
Mes/Month	Vm Max./Max. Vm	Dir	Año/Year	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	14.01	62	2017	19	11
Febrero/February	14.03	316	2019	03	00
Marzo/March	15.32	57	2017	13	11
Abril/April	14.99	191	2018	09	15
Mayo/May	12.23	68	2018	24	17
Junio/June	13.02	82	2019	08	13
Julio/July	11.84	187	2019	27	14
Agosto/August	11.65	310	2018	23	20
Septiembre/September	13.74	50	2019	12	10
Octubre/October	12.41	67	2018	20	14
Noviembre/November	12.56	284	2018	26	11
Diciembre/December	12.86	61	2016	17	11

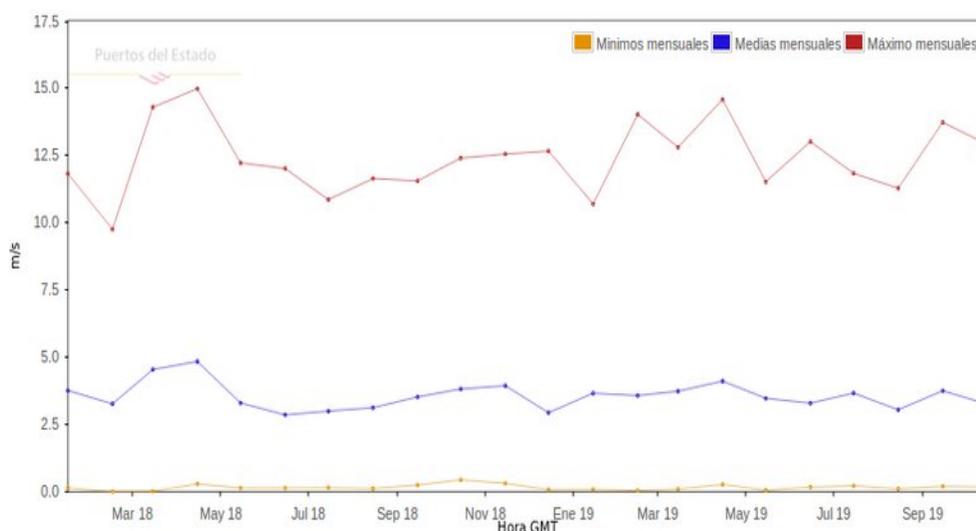


Figura 16: Serie temporal de valores mensuales (máximo, mínimo y medio) a partir del punto WANA2076094 de Puertos del Estado para el periodo 2018-2019.

### 3.2. CALIDAD DE AGUA

Para conocer la calidad del agua de la zona de estudio se realizó una campaña de muestreo en el mes de septiembre de 2019. El objetivo es conocer los niveles de partículas en suspensión, nutrientes y otros parámetros indicadores de la calidad. Las coordenadas UTM y la profundidad de los puntos de muestreo correspondientes a esta campaña están recogidas en la Tabla 3.3, y los datos arrojados tras el análisis físico-químico de las aguas recogidas se muestran en las Tablas 3.4 y 3.5:

Tabla 3.3: Fecha, coordenadas UTM y profundidad de la toma de muestras de agua en los diferentes puntos del Puerto de Alicante, a cargo del equipo redactor.

Nombre	Fecha	UTM X	UTM Y	Profundidad
Pto-Ali-1-1	26/09/2019	719685	4245973	6,2
Pto-Ali-1-2	26/09/2019	719589	4246093	3,6
Pto-Ali-1-3	26/09/2019	719620	4246123	5,2
Pto-Ali-2-1	26/09/2019	718172	4245469	3,9
Pto-Ali-2-2	26/09/2019	718287	4245333	3,7
Pto-Ali-2-3	26/09/2019	718289	4245261	3,5

Tabla 3.4: Valores de oxígeno disuelto, saturación de O<sub>2</sub> y pH de las muestras de agua recogidas en septiembre en el puerto de Alicante.

Nombre	Oxígeno disuelto "in situ" (mg/l)	Sat. Oxígeno "in situ" (%)	pH "in situ" (ud.pH)
Pto-Ali-1-1	4,12	82,0	8,21
Pto-Ali-1-2	3,40	77,3	8,23
Pto-Ali-1-3	3,45	78,4	8,23
Pto-Ali-2-1	2,48	63,3	8,22
Pto-Ali-2-2	3,16	82,3	8,19
Pto-Ali-2-3	2,97	75,1	8,20

Tabla 3.5: Valores de nutrientes, sólidos en suspensión e hidrocarburos de las muestras de agua recogidas en septiembre en el puerto de Alicante.

Nombre	Amonio (mg/l)	Fosfatos (mg/l)	Nitratos (mg/l)	Nitritos (mg/l)	Sólidos susp. (mg/l)	Hidrocarburos (mg/l)
Pto-Ali-1-1	0,0426	<0.01	0,1378	0.0053	<5	<0,01
Pto-Ali-1-2	0,0634	0.0179	0,4258	0.0061	<5	<0,01
Pto-Ali-1-3	0,0361	<0.01	0,1270	<0.005	<5	<0,01
Pto-Ali-2-1	0,5535	0.1451	1,0916	0.2175	5.1	<0,01
Pto-Ali-2-2	0,7455	0.1534	1,0018	0.241	10.9	<0,01
Pto-Ali-2-3	0,0696	0.1338	0,9010	0.2085	<5	<0,01



Figura 17: Puntos de muestreo de la campaña de septiembre de 2019 en el interior del Puerto de Alicante.

### 3.2.1. MUESTRAS DE LA DÁRSENA PESQUERA

Las muestras Pto-Ali-2-1, Pto-Ali-2-2 y Pto-Ali-2-3, se tomaron en la actual dársena pesquera, repartidos los puntos entre los muelles A, B y C de esta dársena, donde se encontraría la lonja y mercado de mayoristas de pescado (ver Figura 17). Esta masa de agua sería la que nutriría a la instalación en la Alternativa I de ubicación, al igual que la masa que recibiría el vertido de la misma.

Los valores de **oxígeno disuelto** en esta zona son significativamente bajos, estando entre 2,48 y 3,16 mg/l, propios de aguas con baja renovación, semiestancadas y contaminadas. La  **saturación de oxígeno** en esta alternativa se encuentra en una media del 73,6 %, siendo el valor más bajo (63,3 %) el que se encuentra más al interior de la dársena, y por tanto, en la zona más alterada. Los niveles de **pH** arrojan una media de 8,20, valor ligeramente alcalino propio de las aguas mediterráneas.

En cuanto a los valores de **partículas en suspensión** se encuentran, en general, en niveles bajos, con un leve repunte en la muestra Pto-Ali-2-2, que presenta un valor de 10,9 mg/l. Los **hidrocarburos** se encuentran por debajo de los 10 µg/l, en las tres muestras analizadas en este sector del puerto.

Los resultados de **amonio** para esta zona se encuentran entre un máximo de 0,746 mg/l en la muestra Pto-Ali-2-2 y un mínimo de 0,070 mg/L en la muestra Pto-Ali-2-3. Para los **fosfatos**, estos valores muestran una media de 0,144 mg/l. Los valores son significativamente más altos en el caso de los **nitratos**, que se encuentran en torno a 1 mg/l. Por último, la concentración de **nitritos** se encuentra ligeramente por encima de los 0,20 mg/l.

### 3.2.2. MUESTRAS DE LA DÁRSENA DEL MUELLE 11

Las muestras Pto-Ali-1-1, Pto-Ali-1-2 y Pto-Ali-1-3, se recogieron en la antigua dársena pesquera, junto a la pared de los muelles 11 y B, en la rampa de la zona de relleno y junto a la Escuela Náutico-Pesquera, respectivamente, coincidiendo con la masa de agua de la que tomaría agua y a la que llegaría el efluente de la alternativa II (ver Figura 17).

Los valores de **oxígeno disuelto** en esta zona son igualmente bajos, estando entre 3,40 y 4,12 mg/l, propios de aguas con baja renovación, semiestancadas y contaminadas. En comparación con los resultados de la Alternativa I, el nivel de oxígeno disuelto es ligeramente más alto, como es el caso del punto Pto-Ali-1-1 que se encuentra en una zona más expuesta y por consecuencia, con una mayor renovación. La  **saturación de oxígeno** se encuentra en una media de 79,2 %, siendo los valores más bajos los que se encuentran más al interior de la dársena y el más alto (82,0 %) el analizado en una zona más expuesta a la renovación del agua. Los niveles de **pH** arrojan una media de 8,23, valor ligeramente alcalino propio de las aguas mediterráneas.

En cuanto a los valores de **partículas en suspensión** se encuentran todos por debajo de los 5 mg/l, siendo éste el límite de cuantificación del método empleado. Los **hidrocarburos** se encuentran por debajo de los 10 µg/l, en las tres muestras analizadas en esta alternativa.

Los resultados de **amonio** para esta zona se encuentran entre un máximo de 0,063 mg/l en la muestra Pto-Ali-1-2 y un mínimo de 0,036 mg/l en la muestra Pto-Ali-1-3, valores muy bajos y regulares entre ellos. Para los **fosfatos**, estos valores se encuentran por debajo del límite de cuantificación (0,01 mg/l), a excepción del Pto-Ali-1-2 que presenta un valor de 0,018 mg/l. Para esta alternativa los valores de **nitratos** son bastante más bajos que para su opuesta, mostrándose en una media de 0,23 mg/l. Así mismo, la concentración de **nitritos** se mantiene muy baja entre los tres puntos, situándose en torno a 0,005 mg/l.

### 3.2.3. ANÁLISIS DE LA AUTORIDAD PORTUARIA

En la misma dirección, la Autoridad Portuaria del puerto de Alicante encargó en el mes de julio de 2019, la toma y análisis de agua en diferentes puntos del interior de las dársenas. Las coordenadas UTM y los resultados de estos análisis se muestran en las tablas 3.6 y 3.7:

Tabla 3.6: Fecha, coordenadas UTM, valores de clorofila-a y de turbidez de las muestras de agua recogidas en diferentes puntos del puerto de Alicante, a cargo de laboratorio contratado por la autoridad portuaria.

Muestra	Fecha	UTM X	UTM Y	Clorofila-a (µg/l)	Turbidez (UNF)
UGAP01-P01	16/07/2019	718102	4245297	1,9	1,1
UGAP01-P02	16/07/2019	718241	4245064	<1,0	0,9
UGAP02-P01	16/07/2019	718687	4245125	<1,0	0,58
UGAP02-P02	16/07/2019	718740	4244700	<1,0	<0,40
UGAP03-P01	16/07/2019	719190	4245671	<1,0	<0,40
UGAP04-P01	16/07/2019	719590	4245639	<1,0	<0,40
UGAP04-P02	16/07/2019	720085	4246158	<1,0	<0,40
UGAP05-P01	16/07/2019	719919	4246584	<1,0	0,47

Tabla 3.7: Valores de nutrientes, hidrocarburos y coliformes totales de las muestras de agua recogidas en julio en el puerto de Alicante.

Muestra	Amonio (mg/l)	Nitratos (mg/l)	Fosfatos (mg/l)	Hidrocarburos (mg/l)	Coliformes tot. (UFC/100 ml)
UGAP01-P01	<0,050	<0,50	<0,16	<0,20	-
UGAP01-P02	<0,050	<0,50	<0,16	0,20	-
UGAP02-P01	<0,050	<0,50	<0,16	<0,20	-
UGAP02-P02	<0,050	<0,50	<0,16	<0,20	-
UGAP03-P01	<0,050	<0,50	<0,16	<0,20	-
UGAP04-P01	<0,050	<0,50	<0,16	<0,20	-
UGAP04-P02	<0,050	<0,50	<0,16	<0,20	-
UGAP05-P01	<0,050	<0,50	<0,16	<0,20	Ausencia



Figura 18: Puntos de muestro de la campaña de julio de 2019 en el interior del Puerto de Alicante.

Las muestras UGAP01-P01 y UGAP01-P02 están situadas en el interior y en la bocana de la actual dársena pesquera del puerto, respectivamente, coincidiendo con la masa donde se establecería la captación y el vertido de la instalación en la Alternativa I de ubicación. Las muestras UGAP04-P01 y UGAP04-P02, se sitúan en la dársena exterior, a ambos lados de la antigua dársena pesquera y coincidiendo con la masa de agua que captaría y a la que vertería la granja de cultivo en la Alternativa II de ubicación (ver Figura 18).

Los valores exponen que las diferencias entre estaciones en los parámetros del agua son mínimas, siendo más notables en las variables de clorofila-a y turbidez. La muestra UGAP01-P01 refleja un nivel de clorofila-a, 1,9 µg/l, por encima del límite de cuantificación del método utilizado, estando el resto de valores por debajo del mismo (1,0 µg/l). En cuanto a la turbidez, en esta misma muestra y en UGAP01-P02 los valores son algo mayores que en el resto, 1,1 y 0,9 UNF respectivamente. Los demás parámetros se encuentran, en su mayoría, por debajo de los límites de cuantificación.

El Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, determina los diferentes tipos de puertos, y el máximo potencial ecológico y límites de cambio de clase de potencial para cada uno de ellos. En este caso, se trataría de puertos con aguas costeras mediterráneas de renovación baja. Los

resultados obtenidos, tanto en los análisis realizados en la campaña de muestreo del 16 de julio de 2019, como en los del 26 de septiembre de 2019, estarían dentro del máximo potencial ecológico, calidad óptima y favorable para la captación del agua.

Puesto que la granja de cultivo contará con un sistema integral de filtrado, desgasificación y desinfección del agua de renovación y vertido, que la calidad del agua sea óptima previamente a su entrada a la instalación mejorará la eficiencia de estos procesos y, al mismo tiempo, asegurará un efluente con condiciones físico-químicas que no comporte un riesgo para el medio receptor.

### 3.3. MEDIO BIÓTICO (HÁBITATS)

#### 3.3.1. MEDIO BIÓTICO

Este apartado realiza una descripción y valoración de las comunidades biológicas asentadas sobre los fondos marinos del área de estudio, con objeto de detectar la existencia de asociaciones biológicas con interés de conservación que estén recogidas en los diferentes catálogos, convenios y directivas suscritas por España. La valoración ecológica se ha restringido únicamente a aquellas realmente susceptibles de recibir algún tipo de impacto.

La base cartográfica para la descripción bionómica de la zona de estudio la constituye la Ecocartografía del litoral de las provincias de Alicante y Valencia, realizada dentro del Plan de Ecocartografías del Litoral Español que llevó a cabo la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, durante los años 2006 y 2007.

#### 3.3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio está caracterizada por el predominio de fondos alterados y/o contaminados, típicos de los ambientes portuarios.

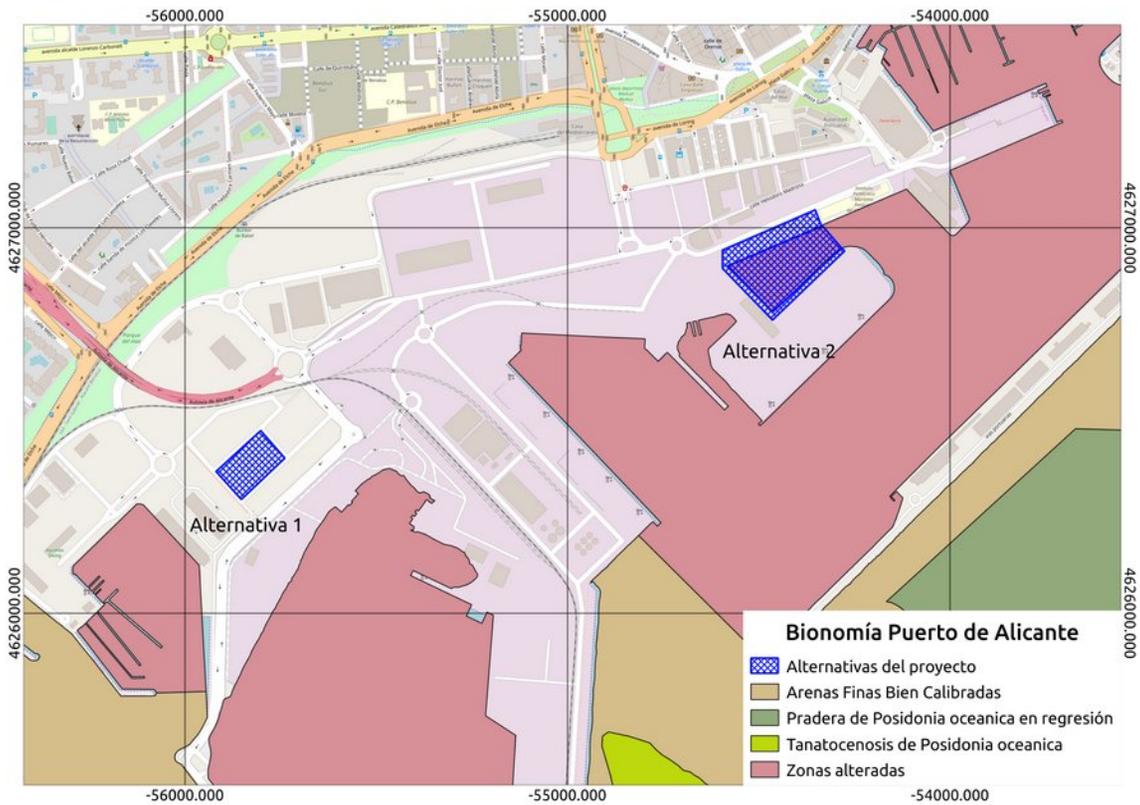


Figura 19: Bionomía del área de estudio sobre ecocartografía del litoral de Alicante, llevada a cabo por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar.

### 3.3.3. DESCRIPCIÓN DE LAS COMUNIDADES BENTÓNICAS

No resulta fácil determinar la biocenosis del Puerto de Alicante, ya que la información disponible a tal fin es muy escasa. Además de una cartografía bionómica del área de estudio, no hay al alcance del equipo redactor una descripción más o menos precisa de las comunidades bentónicas que habitan en el interior de este puerto. Para llevar a cabo dicha descripción se ha hecho uso de un estudio científico realizado en 1997 por Rodríguez-Prieto et al., consistente en determinar la composición y estructura de las comunidades de algas bentónicas de ambientes portuarios, siendo el escogido para la investigación el puerto marítimo de la población catalana de Blanes. La motivación por la que se realiza el estudio de la bionomía en base a este documento es la similitud de ambientes, ya que se trata de un puerto marítimo con salida al mar Mediterráneo occidental, un clima costero caracterizado por ser suave, templado en invierno y muy caluroso en verano, al igual que en el litoral alicantino, y una temperatura del agua sin grandes contrastes entre ambas.

Se estudiaron las tres comunidades algales con mayor presencia en los puertos mediterráneos: *Enteromorpha compressa*, *Corallina elongata* y las comunidades establecidas en la parte más interior del puerto (“Comunidades interiores”). Tras examinar bajo lupa binocular y microscopio óptico, solo se tuvo en cuenta la macroflora perteneciente a los grupos sistemáticos de clorofíceas, feofíceas y rodofíceas. Se recolectaron e identificaron 97 taxones en el puerto de Blanes, comprendiendo 61 rodofíceas, 10 feofíceas y 26 clorofíceas.

Centrándonos en las comunidades del interior del puerto, zona con poca renovación de agua, la media del número de especies encontrada por los expertos fue de 15 (ver Figura 20), muy por debajo de las encontradas en puntos más exteriores, presentando una estructura parecida a la de un substrato en las primeras fases de colonización, con predominio de cianobacterias y diatomeas. La única especie de alga superior abundante fue *Aglaozonia parvula*, alga parda que vive en sustrato rocoso, conchas y otras algas en zona infralitoral. Los recubrimientos fueron muy bajos (4,7 y 2,7 %), al igual que el coeficiente de reproducción, que se determinó en 0.

Comunidad	estación	n	% rec	D	Lq	Cg
<i>Enteromorpha compressa</i>	1	7	869.9	0.20	0.07	0.2
<i>Enteromorpha compressa</i>	2	11	464.7	0.08	0.02	0.4
<i>Enteromorpha compressa</i>	3	11	528.4	0.03	0.01	0.1
<i>Corallina elongata</i>	4	45	263.5	2.36	0.43	464.9
<i>Corallina elongata</i>	5	51	116.4	2.52	0.44	441.1
<i>Corallina elongata</i>	6	25	202.9	0.28	0.06	1.2
<i>Corallina elongata</i>	7	35	77.6	2.91	0.57	25.4
<i>Corallina elongata</i>	8	27	190.6	1.85	0.39	154.9
Comunidades interiors	9	13	4.7	2.93	0.79	0.0
Comunidades interiors	10	17	2.7	3.62	0.88	0.0

Figura 20: N° de especies (n), superficie de recubrimiento (% rec), diversidad (D), equitabilidad (Lq) y coeficiente de reproducción (Cg) de las distintas estaciones.

Cualitativamente, las rodofíceas fueron las algas dominantes en esta zona del puerto, particularmente las ceramiales. De forma cuantitativa, tenían mayor peso las feofíceas, por la abundancia de *Aglaozonia parvula*, y las clorofíceas, colonizadoras del sector más interior. Los grupos ecológicos que aparecieron mayoritariamente fueron los esciáfilos del nivel infralitoral de modo calmo y tolerantes, el infralitoral de substrato duro y los grupos de algas eutróficas, tionitróficas y portuarias, en el punto 9 de muestreo, y algas del fotófilo infralitoral en el punto 10. Otras especies abundantes fueron *Cladophora sericea*, *Cladophora pellucida*, *Antithamnion plumula* y *Antithamnion cruiatum*.

Bellan-Santini (1968), apoyaron la hipótesis de que “*las comunidades más interiores de los puertos no constituyen biocenosis equilibradas que sustituyen a otras ya existentes, sino que se trata de comunidades resultado de la destrucción de la flora y fauna previas y la proliferación de especies resistentes*”. Los resultados de Rodríguez-Prieto et al. (1997) defienden esta teoría apoyándose en que la alta diversidad del interior del puerto en relación con la bocana del mismo, está causada por “*las variables condiciones físico-químicas que permiten el asentamiento de algunas especies sin que domine ninguna de ellas*”.

En el Inventario Español de Hábitats y Especies Marinos elaborado en 2012 por un equipo de investigadores científicos, bajo la dirección técnica de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, se recoge como uno de los hábitats presentes en la costa de España, las *Arenas fangosas y fangos de zonas calmadas poco profundas (03040222)*.

Se trata de fondos fangosos de zonas protegidas con escasa renovación de agua, preferentemente en zonas someras, donde pueden aparecer densas praderas del alga verde *Caulerpa prolifera* (0305130201, 0304021106), sobre todo en bahías semicerradas, lagunas costeras o zonas portuarias de las costas Mediterráneas o atlánticas del sur de la Península, acompañando a menudo a las fanerógamas *Cymodocea nodosa* o *Zostera nolitii*. Sobre las hojas de *C. prolifera* viven algunas especies de gasterópodos opistobranquios que se alimentan exclusivamente de ella (*Oxynoe olivacea*, *Lobiger serridifalci* y *Ascobulla fragilis*), o el anfípodo caprélido *Caprella caulerpensis* en el sur peninsular.

Otras especies frecuentes son los gasterópodos *Jujubinus striatus*, *Pusillina radiata*, *Pusillina marginata*, *Rissoa membranacea*, *Bittium reticulatum*, *Tricolia tenuis*. Sobre el sedimento aparecen especies como *Nassarius corniculum*, *Bulla striata* o *Haminoea orbigniana*, y los bivalvos *Corbula gibba*, *Pandora inequivalvis*, *Parvicardium exiguum*, *Abra alba*, *Loripes lacteus*, *Gastrana fragilis* y *Tapes decussatus*.

Otro grupo animal presente en estos ambientes lagunares vegetados lo constituyen los crustáceos, como los decápodos *Hippolyte sp.*, *Palaemon adspersus*, *Philocheras monacanthus*, *Diogenes pugilator*, *Macropodia parva* y *Processa edulis*. Es frecuente también la presencia de anfípodos, como *Ampelisca diadema*, *Corophium annulatum*, el tanaidáceo *Apseudes talpa*, y poliquetos, como *Pileolaria militaris*, *Neanthes caudata*, *Capitella capitata* y *Notomastus latericeus*.

Una vez analizados los datos, conociendo la naturaleza alterada del sustrato del puerto dentro del área de estudio y dando por hecho que la instalación proyectada se encuentra en tierra y que la afección al medio marino es previsiblemente nula, se puede afirmar que la granja de engorde de seriola en RAS instalada en el puerto de Alicante, no implicará ningún impacto para las comunidades bentónicas de nuestro ámbito de influencia.

### 3.4. ZOOPLANCTON

Las variaciones locales de las comunidades zooplanctónicas vienen marcadas por la topografía y por sucesos hidrológicos complejos que controlan los nutrientes y la productividad. Como características generales, cabe decir que las comunidades existentes en la zona nerítica presentan índices de biomasa de mayor rango que las de aguas oceánicas, al mismo tiempo que presentan menor diversidad específica. Es decir, el zooplancton de la costa es menos diverso que el zooplancton de alta mar. En lo que respecta a las variaciones estacionales en la costa catalana, Sabater *et al.* (1989) encontraron unos valores extremos en la plataforma continental que van desde 0,2 mg m<sup>-3</sup> a 60 mg m<sup>-3</sup>, con un máximo en el periodo comprendido entre abril y mayo con abundancia de zooplancton gelatinoso. La diversidad específica en la cuenca occidental del mar Mediterráneo tiende a descender en dirección este, desde el Estrecho de Gibraltar y el mar de Alborán (Champalbert, 1996).

En las costas del levante español la composición de la comunidad zooplanctónica también ofrece una clara estacionalidad, dominando los copépodos en invierno, primavera y otoño y en verano los cladóceros. El incremento de la concentración de este último grupo es destacable, pues pasa de un 3% en primavera a un 45% en verano, debido principalmente a la proliferación *Penillia parvirostris* y del género *Podom sp*.

En general, las comunidades planctónicas típicas de aguas oligotrofas (ver Figura 21) como las que nos ocupan están dominadas por pequeños organismos. Es el caso de las diatomeas con 143 especies (55%), seguidas por dinoflagelados con 63 taxones (28%) y cocolitofóridos con 33 taxones (14%). Los grupos representados por un menor número de especies corresponden a las familias *Chrysophyceae* con 6 (2.5%), *Eustigmatophyceae* con 1 (0.4%) y *Euglenophyceae* con 1 (0.4%).

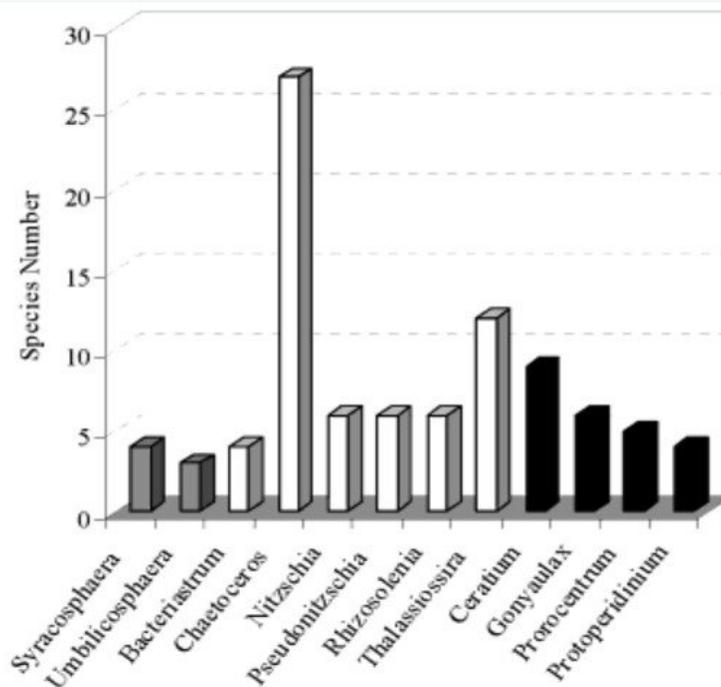


Figura 21: Abundancia porcentual de las principales familias de fitoplancton de las aguas oligotróficas.

### 3.5. ICTIOFAUNA Y OTRAS ESPECIES

Las aguas tranquilas de una dársena, a pesar del alto índice de contaminación por hidrocarburos y basuras arrojadas, albergan una notable vida submarina. Hay especies de peces que forman parte de la fauna oportunista, aprovechando la presencia de restos orgánicos para alimentarse. Las lisas (mugílidos) son los peces más habituales en un puerto, aunque también pueden encontrarse salpas (sálpidos) rayadas de amarillo entre las rocas y las quillas de los barcos, donde nadan bancos de alevines de especies tan conocidas como boquerones (*Engraulis encrasicolus*) y jureles (*Trachurus trachurus*). Obtienen alimento de forma fácil y refugio en tiempos de mala mar, aunque en ocasiones se convierten en presa de las aves acuáticas, sobre todo de las garcetas (*Egretta garzetta*).

En los muros que delimitan los muelles, se pueden observar estrellas marinas (asteroideos) que aferradas al hormigón filtran el agua cargada de plancton y microorganismos. Junto a ellas, erizos (equinoideos) y moluscos que como los mejillones (mitílidos), aprovechan los detritos orgánicos. Los numerosos elementos de anclaje que fondean en el puerto, se ven colonizados por crustáceos que como *balanus* y lapas (*Patella vulgata*) aprovechan esos agarres para sobrevivir. También se adhieren a las quillas de los barcos donde forman verdaderas costras calcáreas.

En los espacios más cercanos a mar abierto, en las rocas que forman el espigón, la vida submarina se asemeja a la de arrecifes y roquedos litorales sumergidos. Un estudio 'in situ' de la publicación online *Granada Submarina*, señala la presencia de la mayoría de la fauna de aguas poco profundas: bancos de sargos (*Diplodus sargus*), gobios, pulpos, sepias, meros (epinefelinos) entre las oquedades de los bloques que forman el espigón, donde también pueden sobrevivir corales, anémonas, tomates de mar (*Actinia equina*) y comunidades de lapas y caracolas. En las zonas más profundas, con cotas de 15 y 20 metros, es posible observar de forma casual algún escualo (selacimorfos) y delfines (delfínidos) que siguen a las embarcaciones.

Gaviotas (láridos), cormoranes (falacrocorácidos) y otras aves pequeñas colonizan los puertos a la espera de la llegada de los barcos de arrastre, palangre, nasas y alcatraces, para aprovechar los descartes de peces, mariscos y otras especies que no dan la talla, además de buscar alimento entre los restos orgánicos de los residuos urbanos.

Las especies de aves presentes en las proximidades de la instalación son las que podemos encontrar en el interior de los puertos españoles.

### 3.6. PRESENCIA DE ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL

#### 3.6.1. TORTUGA BOBA (*CARETTA CARETTA*)

Es una tortuga marina cosmopolita notablemente migratoria con preferencia por las aguas templadas tropicales. En el Mediterráneo está presente todo el año, donde antiguamente anidaba en todas sus playas. En la actualidad no continúa anidando en las costas españolas, aunque existen puestas esporádicas como la acontecida en 2001 en Vera (Almería). Existen citas de desovamientos e intentos de puestas en diferentes playas de la provincia de Alicante en los últimos años. En la Comunidad Valenciana existe la Red de Varamientos formada por técnicos y biólogos de l'Oceanogràfic, la Universitat de València y la Conselleria de Medio Ambiente.

Estudios recientes (LIFE02NAT/E/8610) han evidenciado la existencia de dos subpoblaciones para el conjunto del Mediterráneo (Figura 22):

- Subpoblación de origen atlántico, que se distribuye desde el Estrecho a lo largo de la zona sur de las Islas Baleares y a lo largo de la costa del Norte de África.

- Subpoblación del Mediterráneo oriental, constituiría un “stock” separado que en el Mediterráneo occidental se concentran en la zona al norte de las Baleares.



Figura 22: Delimitación de la frontera entre las dos subpoblaciones de tortuga boba del Mediterráneo (tomado de LIFE02NAT/E/8610).

En la zona del Mar de Alborán parece existir una población residente especialmente concentrada durante los meses de verano (desde junio a septiembre) y que correspondería preferentemente a ejemplares juveniles del Atlántico emigrando durante esa época la población mediterránea a sus playas de puesta del mediterráneo oriental.

**Estatus:** Las poblaciones de tortuga boba se encuentran en regresión a escala mundial, estando incluidas en el libro rojo de especies amenazadas de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2001), en el anexo I de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), y también, en la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, denominado Convenio de Bonn. En la Unión Europea esta especie se encuentra catalogada como especie de interés comunitario (DOCE, 1997-8.11.97/L305/50-), mientras que se encuentra catalogada como de interés especial en España (B.O.E. 1990 -5.4.90/9470/82-). El “Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España” la cataloga en la categoría de “en peligro”.

**Amenazas:** La amenaza más importante es la muerte directa en anzuelos dedicados al palangre de superficie para captura de atunes, que supone la muerte de más de 10.000 tortugas al año. También influyen negativamente el arrastre de fondo, la ingestión de plásticos, la contaminación marina, los impactos contra embarcaciones, y la pérdida de los hábitats de puesta, las playas vírgenes, por la ocupación turística.

**Conservación:** A raíz del proyecto LIFE02NAT/E/8610 se ha constatado que si bien tanto el LIC Medio Marino de Murcia, como los del Estrecho y la Isla de Alborán son áreas de concentración de tortugas (ver Figura 23), realmente no se puede decir que estas áreas sean de mayor interés que el resto de la región mediterránea, la cual constituye en su conjunto un hábitat de alimentación y migración de gran relevancia.

La existencia de estos LICs puede facilitar la aplicación de determinadas medidas pero para asegurar la efectividad de las mismas es preciso que el Plan de Conservación o Manejo sea acometido sobre la práctica totalidad de las cuencas del Atlántico y el Mediterráneo. Además el principal peligro de la zona es la actuación de los palangreros locales.

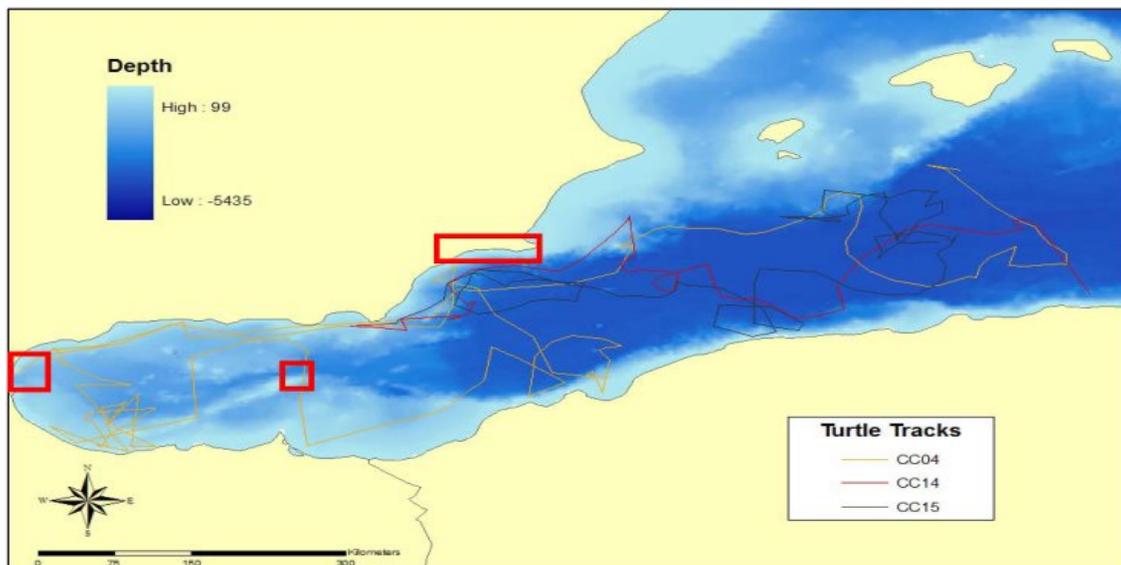


Figura 23: patrón de desplazamiento de una tortuga de procedencia Mediterráneo oriental (tomado de LIFE02NAT/E/8610). En rojo se superponen los actuales LICs marinos.

El Mediterráneo Occidental constituiría un área de alimentación para tortugas bobas juveniles procedentes de ambas subpoblaciones, aconteciendo una cierta mezcla en la zona del Mar de Alborán. Los estudios de seguimiento indican que las tortugas no siguen los patrones de corrientes, producción primaria o temperaturas de superficie, y que en cambio buscan activamente zonas de abundancia de presas siguiendo factores de superficie, aunque sean efímeros, capaces de concentrarlas, como zonas de convergencia, divergencia, "eddies".

Aunque estas especies no se acercan tanto a la costa como para acabar adentrándose en las instalaciones portuarias, existen casos aislados de ejemplares enfermos o fallecidos que acaban varando en estas zonas. No obstante, es extremadamente difícil que se avisten ejemplares en zonas portuarias.

### 3.6.2. CETÁCEOS

El sureste español constituye un área importante para varias especies de cetáceos, especialmente durante los pasos migratorios, por encontrarse en la ruta de entrada-salida del Mediterráneo. En 2014 se produjeron numerosos avistamientos de cetáceos en la costa alicantina, recopilados a través del Programa de Actuaciones para la Conservación de Cetáceos y Tortugas Marinas en la Comunidad Valenciana. Este programa se realiza mediante censos programados (náuticos o aéreos) y por los llamados avistamientos oportunistas. Estos últimos se llevan a cabo principalmente con la colaboración del personal asignado en los espacios naturales protegidos de Islas Columbretes, Cabo de San Antonio, Serra Gelada y Reserva Marina de Tabarca. Las principales especies avistadas son:

- Delfín listado: (*Stenella coeruleoalba*). Hasta 2,45 m y hasta 120 kg. Es la especie más abundante en el Mediterráneo. Normalmente se encuentra alejado de la costa en zonas de gran profundidad. En 1990 sufrieron una grave epizootia vírica que causó la muerte de centenares de individuos, pero se han recuperado bastante bien. Pueden sumergirse hasta 700 m. Comen peces, pequeños cefalópodos, crustáceos etc.
- Delfín común: (*Delphinus delphis*). Hasta 2,6 m y 85 kg. Especie abundante pero con una acusada regresión. En los últimos años se han dado numerosos casos de varamientos y muertes de ejemplares de esta especie en las costas de Alicante (Denia, Torre Vieja, Benidorm, etc.).
- Delfín mular: (*Tursiops truncatus*). Hasta 4,1 m y hasta 400 kg de peso en algunos individuos. Es el delfín que normalmente se adiestra en los delfinarios. En regresión en el Mediterráneo. Suele vivir cerca del litoral en zonas costeras. El tamaño medio de las manadas registradas es de una decena de individuos, aunque se han citado grupos de hasta 100 ejemplares durante migraciones. En la región biogeográfica del Mediterráneo, el delfín mular (*Tursiops truncatus*) está considerada una especie prioritaria en el marco del acuerdo para la conservación de los cetáceos del Mar Negro y Mar Mediterráneo (ACCOBAMS) de la Convención de Especies Migratorias, así como en el marco del Plan de Acción del Mediterráneo de la UNEP. En marzo de 2006, la "sub-población" de delfín mular del Mediterráneo fue evaluada por un taller de trabajo conjunto UICN/ACCOBAMS y se consideró que cualificaba como "vulnerable" de acuerdo con los criterios de la Lista Roja de la UICN.

- Calderón común o negro: (*Globicephala melas*). Hasta 8,7 m y 3,5 Tm. Prefiere aguas profundas, sus presas principales son los cefalópodos.
- Calderón gris: (*Grampus griseus*). Hasta 4 m y 400 kg. De distribución cosmopolita, limitan su presencia al borde la plataforma continental, patrón quizás determinado por su alimentación casi exclusiva a base de cefalópodos pelágicos. Los datos recogidos no permiten inferir sobre la evolución histórica de su población. Se reportó la muerte de un ejemplar varado en las playas de Denia en 2017.
- Cachalote: (*Physeter macrocephalus*). Es el gigante de los odontocetos, hasta 19 m y 50 Tm. Son grandes buceadores de aguas profundas alejadas de la costa. Relativamente escaso. Se alimenta de cefalópodos y otras especies de profundidad. Machos bastante más grandes que las hembras. Pueden permanecer hasta dos horas bajo el agua. En enero de 2018 apareció un cachalote muerto en el puerto de Sagunto.
- Rorcual común: (*Balaenoptera physalus*). Es el segundo animal más grande del planeta después de la ballena o rorcual azul. Hasta 25 m y 80 Tm. Realizan migraciones estacionales hacia el norte de la cuenca occidental mediterránea. Comen principalmente crustáceos, bancos de pequeños peces y cefalópodos. Parece que se va haciendo más abundante en los últimos años.
- Zifio común o de Cuvier: (*Ziphius cavirostris*). Hasta 9 m y 6,5 Tm. Prefiere aguas profundas de más de 1000 m y alejadas de la costa. Has 40 minutos de media en inmersión y se alimenta de cefalópodos oceánicos. Es un cetáceo bastante escaso en las costas mediterráneas.
- Otras especies: De forma más ocasional se pueden presentar otros cetáceos en el Mediterráneo como la Orca, que ha disminuido mucho en población (a principios del siglo XX eran abundantes en Baleares), la falsa orca, citas de yubarta etc.

El Real Decreto 699/2018, de 29 de junio, por el que se declara Área Marina Protegida el Corredor de migración de cetáceos del Mediterráneo, se aprueba un régimen de protección preventiva y se propone su inclusión en la Lista de Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (Lista ZEPIM) en el marco del Convenio de Barcelona, delimita un espacio de más 46.000 km<sup>2</sup> como corredor para la migración de estas especies en el Mediterráneo (ver Figura 24).



Figura 24: Zona propuesta como corredor migratorio protegido de cetáceos.

Aunque estas especies no se acercan tanto a la costa como para acabar adentrándose en las instalaciones portuarias, existen casos aislados de ejemplares enfermos o fallecidos que acaban varando en estas zonas. No obstante, es extremadamente difícil que se avisten ejemplares en zonas portuarias.

### 3.7. SOCIOECONOMÍA

#### 3.7.1. POBLACIÓN

La población del municipio de Alicante se encontraba, en 2018, en 331.577 habitantes censados, 1.589 personas más que en el año anterior. El padrón se ha mantenido bastante estable, sufriendo un ligero descenso en la última década. El municipio de Alicante supone, en cuanto a peso demográfico, un 18% del total de la población de la provincia. La extensión del municipio de Alicante es de 200,8 km<sup>2</sup>, con una densidad de población de 1.651,3 hab/km<sup>2</sup>. A 1 de enero de 2018, la población en edad de trabajar (16-65 años) era de 216.695 habitantes.

#### 3.7.2. EMPLEO Y ACTIVIDAD ECONÓMICA

En el año 2018 se comunicaron 677.065 contrataciones, un 3,12 % más que en 2017, si bien el ritmo de crecimiento aminoró en relación a los años anteriores. Según la Encuesta de Población Activa que facilita el Instituto Nacional de Estadística, en el último trimestre de 2018, la tasa de paro o porcentaje de parados respecto de los activos fue de 15,63 %, el valor más bajo de la última década en el último trimestre del año.

Por sectores económicos, predominó servicios que acaparó el 72,75 % de los ocupados. Le siguió industria con un 15,57 %, construcción con el 7,04 % y en último lugar se encontró agricultura que englobó al 4,63 % de la población ocupada. En la comparativa con el mismo trimestre del año 2017, todos los sectores incrementaron sus cifras de ocupados, excepto industria.

En la provincia de Alicante se celebraron 234.335 contratos en los que se produce movilidad del trabajador, con un mayor número de los que salen a trabajar a otras provincias que los que entran, lo que refleja un saldo negativo. El perfil de la movilidad se caracteriza por la mayor presencia de trabajadores que se desplazan a Murcia, Valencia y Madrid o vienen de esas provincias para ser contratados en Alicante.

El paro registrado, el último día del año, fue de 150.716 parados, lo que supone un descenso del 4,84 % respecto del año anterior y si comparamos con la situación existente cinco años atrás, la disminución se establece en un 25,83 %. El paro descendió, también, en todos los sectores productivos, sobre todo en agricultura y construcción, y dentro de esta variable, la sección de actividad económica con mayor registro de parados fue Hostelería.

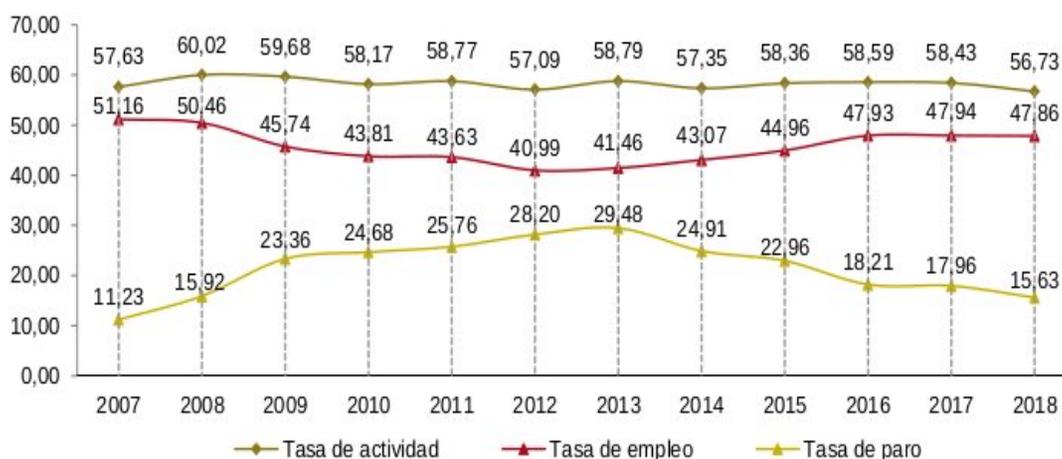


Figura 25: Evolución de las tasas de actividad, empleo, paro. Elaborado por el Observatorio de las Ocupaciones del SEPE a partir de los datos del INE. Encuesta de Población Activa del IV trimestre de cada año.

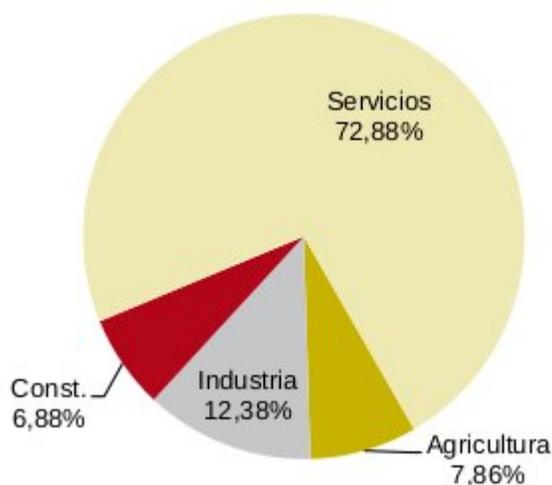


Figura 26: Contratos por sector económico en 2018. Elaborado por el Observatorio de las Ocupaciones del SEPE a partir de los datos del SISPE.

Sector económico	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Activos (en miles)</b>	<b>889,2</b>	<b>898,3</b>	<b>901,9</b>	<b>904,9</b>	<b>883,8</b>
Agricultura	25,7	24,8	16,0	23,6	40,0
Industria	126,0	104,5	135,1	146,2	133,9
Construcción	51,0	59,5	51,0	51,3	59,7
Servicios	541,8	588,0	612,2	594,6	579,4
Parados <sup>1</sup>	144,7	121,5	87,6	89,2	70,9
<b>Ocupados (en miles)</b>	<b>667,7</b>	<b>692,0</b>	<b>737,7</b>	<b>742,4</b>	<b>745,7</b>
Agricultura	22,8	23,8	12,1	22,3	34,5
Industria	112,2	90,4	128,0	132,8	116,1
Construcción	41,3	48,0	42,4	48,9	52,5
Servicios	491,4	529,9	555,3	538,3	542,5

Figura 27: Evolución de la población activa y ocupada según sector económico. Elaborado por el Observatorio de las Ocupaciones del SEPE a partir de los datos del INE. Encuesta de Población Activa del IV trimestre de cada año.

<sup>1</sup>Parados que buscan primer empleo o han dejado su último empleo hace más de 1 año.

Por último, el 73,05 % de los municipios de la provincia de Alicante experimentaron un incremento en el número de afiliados a la Seguridad Social. Al mismo tiempo, en el 67,38 % de las localidades se produjo un descenso del paro registrado. Respecto a la contratación, un 65,96 % de los municipios tuvieron más contratos en 2018 que en el año anterior. Las localidades de Alicante y Elche acumularon conjuntamente más de un tercio de la afiliación, la contratación y el paro registrado de toda la provincia.

El promotor del proyecto expone que en las instalaciones se emplearán en total 20 personas, distribuidas por los diferentes departamentos de la empresa. Aunque el número de trabajadores no es tan importante en el balance global del empleo municipal, y aún menos en el provincial, hay que poner en valor las repercusiones positivas de la actividad de forma individual, además de tener en cuenta las redes

comerciales que se expanden alrededor de la misma. Por otro lado, cabe resaltar la posibilidad de que en un futuro los resultados de la explotación sean positivos y se decida aumentar la producción. Por tanto, no se descartan nuevas contrataciones de personal local, contribuyendo al flujo y desarrollo económico territorial.

### 3.7.3. PESCA

Según presenta la Autoridad Portuaria del puerto de Alicante en su Memoria Anual del año 2018, la pesca capturada y desembarcada en sus instalaciones es de 6,8 Tm de moluscos y unas 2.000 Tm de pescado. Estos volúmenes de pesca se traducen en unas ganancias totales de 3,9 millones de euros en primera venta. La presencia del proyecto de engorde de seriola contribuiría al computo anual de pesca capturada, y por tanto, a los ingresos generados para los mayorista a través del uso del puerto de Alicante.

Tabla 3.8: Pesca capturada en el año 2018 y su valor en 1ª venta. (Fuente: Memoria anual 2018 del Puerto de Alicante).

TIPOS	PESO (Lg)	VALOR EN 1ª VENTA (Euros)
MOLUSCOS	6.805,00	63.113,88
PECES	1.999.067,00	3.855.496,74
TOTAL	2.005.872,00	3.918.610,62

### 3.7.4. ACUICULTURA EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

En acuicultura, la Comunidad Valenciana es líder en producción de peces de crianza de mar. Es la primera región productora de dorada, anguila y corvina, y la tercera de lubina. En 2015 la producción de acuicultura en la Comunidad Valenciana fue de 13.808 Tm con un valor de 64,6 millones de euros. Existen 27 granjas marinas de acuicultura en esta comunidad autónoma, siendo Alicante la provincia donde existe un mayor número de éstas, con 16, seguida de Valencia con 7 y Castellón con 4.

Más de veinte sociedades mercantiles dedicadas a la acuicultura emplean a aproximadamente 350 personas y generan unos ingresos de explotación que rondan los 85 millones de euros. Estas empresas se distribuyen en las tres provincias con

centros en Burriana, Sagunto-Puzol y la Vega Baja.

Las instalaciones proyectadas supondrían un incremento de la producción piscícola en la Comunidad Valenciana, traducido en un mayor número de concesiones, de empresas del sector en actividad y de toneladas producidas por año. Además, la introducción de seriola en este sector aportaría mayor diversificación a la actividad, posicionándose la Comunidad Valenciana como una de las primeras autonomías en explotar una especie con un gran potencial de aprovechamiento.

### 3.7.5. USOS TURÍSTICOS Y RECREATIVOS

#### PLAYAS

##### Playa de San Juan

La playa de San Juan está en el Norte de la ciudad de Alicante, a unos cinco kilómetros del centro de la ciudad, entre el Cabo de La Huerta y la playa de Muchavista ya en el término municipal de El Campello.

Es prácticamente urbana y tiene 3 kilómetros de largo y más de 70 metros de ancho. Es de arena y cuenta con un paseo marítimo de más de 2 kilómetros de largo, con carril bici y todos los servicios, varios restaurantes, heladerías, bares de copas, hoteles, etc. Playa eminentemente familiar.

En verano la ocupación es alta. Desde la ciudad, los accesos son posibles en autobús o tranvía, conectado por la línea 1 y 3 del TRAM.

##### Calas del Cabo de la Huerta

El Cabo de La Huerta, antiguo cabo Alcodre, es una zona rocosa que une la Playa de San Juan con la Playa de La Almadraba. Su elevación no es importante y cuenta con un faro en funcionamiento en la cara norte. Ocupado en su mayoría por chalets y bungalows que se asoman casi hasta la orilla del mar.

Durante los más de dos kilómetros que mide el Cabo de La Huerta es posible el baño. De aguas transparentes y ocupación baja, son ideales para bucear por sus fondos tapizados de *Posidonia oceanica* y una gran variedad de peces. En las zonas más apartadas se practica el nudismo. Dentro del Cabo hay tres calas que de norte a sur

son: Cala de la Palmera, Cala Cantalar y Cala de los Judíos.

#### Playa de la Almadraba

Playa de arena gruesa y gravas, está protegida por el espigón de lo que iba a ser el puerto deportivo Puertoamor y por el club náutico Costa Blanca en la parte sur. En su interior, de aguas tranquilas, atracan pequeñas embarcaciones recreativas y de pescadores.

Ideal por no tener oleaje para la práctica de piragua o padel surf, por lo que es una playa muy familiar. La ocupación es media, a pesar de ser una playa urbana. Cuenta con servicio de Cruz Roja, un pequeño bar, rampa para embarcaciones y juegos infantiles en la arena.

#### Playa de la Albufereta

La Playa de La Albufereta es una de las más populares de la ciudad de Alicante. Antiguo puerto de la ciudad romana de Lucentum, es de arena fina y cuenta con todos los servicios posibles: alquiler de patines, tumbonas y sombrillas, sillas, lava pies y puesto de la cruz roja con botiquín incluido.

En el año 2009 el ayuntamiento llevó a cabo una reforma de las zonas ajardinadas e instaló una especie de grada con distintos niveles, donde se colocaron bancos de madera y grandes jardineras con árboles que dan sombra. Además, se construyó un parking con unas 50 plazas para coches.

La playa cuenta con juegos infantiles y un bar que está operativo en los meses de verano. A la playa se puede acceder en autobús y en tranvía, el cual tiene una parada por la que pasa la línea 1, 3 y 4.

#### Playa del Postiguet y Cocó

En el centro urbano de la ciudad de Alicante se encuentran estas dos playas que ahora son una. La antigua playa del Cocó, junto a la escuela de vela del club de regatas y la estación del trenet se ha recuperado haciendo un pequeño espigón, rellenándola de arena y alargando el paseo marítimo. Por tanto ha quedado una extensa playa de arena de unos 700 metros de longitud y unos 40 metros de anchura con todos los servicios: Cruz Roja, vigilancia, botiquín, zona para movilidad reducida, tumbonas, sombrillas, lavapiés, etc. El paseo marítimo cuenta con bares, restaurantes, cadenas hoteleras de

gran renombre y centros deportivos donde alquilar motos de agua y otras embarcaciones.

### Playa del Saladar o Urbanova

Conocida antiguamente por la playa del Saladar, ahora es más conocida como playa de Urbanova, por el desarrollo que ha tenido el barrio en las últimas décadas. Está situada en el sur de la ciudad de Alicante, limitando con la playa del Altet, que ya pertenece al término municipal de Elche.

La parte de playa más cercana a Alicante es una zona virgen. En el barrio de Urbanova tiene un paseo marítimo de 2 kilómetros con bares, restaurantes, terrazas, tiendas... La anchura de la playa es de casi 50 metros. Tiene todos los servicios, incluyendo Cruz Roja. Es una playa con alta ocupación en verano, aunque en invierno también residen habitantes en el barrio de Urbanova.

## TURISMO

A fecha de julio de 2018, la provincia de Alicante se encontraba en el puesto nº 10 en número de hoteles, con 507 establecimientos abiertos. En cuanto a número de plazas, 75.559, se encontraba en el puesto nº 8 a nivel nacional, y en el nº 7 de días de estancia media, con 4,16 noches pernoctadas.

En cuanto al turismo rural, el número de establecimientos abiertos estimados son eran 190 para esa misma fecha, contando con 2.436 plazas y 339 trabajadores empleados en este sector.

## 3.8. PLANIFICACIÓN TERRITORIAL E INFRAESTRUCTURAS

### 3.8.1. PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL DE LAS ÁREAS METROPOLITANAS DE ALICANTE Y ELCHE.

Dentro del Plan de Acción Territorial de las áreas metropolitanas de Alicante y Elche, una de las propuestas para situar el Área Funcional de ambos territorios como una de las de mayor calidad urbana del Arco Mediterráneo de la Unión Europea, es:

### Propuestas en materia de infraestructura de movilidad

En materia de vertebración externa de las áreas metropolitanas de Alicante y de Elche, una vez se produzca la incorporación de Elche a la alta velocidad, es el que hace referencia a la red ferroviaria de pasajeros, con la prioridad de la puesta en marcha de una plataforma específica para la alta velocidad en el corredor mediterráneo, hasta Barcelona, frontera francesa y Lyon.

También es importante la mejora de la conexión de Elche y Alicante con Valencia en este tipo de transporte, lo que redundará de manera muy positiva en la vertebración de la Comunidad Valenciana.

Respecto del tráfico de mercancías, es evidente que el reforzamiento del binomio industria-logística, en relación con el tejido productivo de la provincia de Alicante, exige la puesta en valor de los potenciales logísticos de esta área urbana, donde ya se están detectando demandas reales de suelo para esta actividad. En este contexto, el puerto de Alicante debe adquirir un protagonismo especial y adaptarse a las necesidades reales de entorno productivo y conectarse de manera adecuada con el corredor mediterráneo de mercancías, todo ello con independencia de sus grandes potencialidades turísticas, recreativas y de acogida de usos relacionados con la innovación.

### **3.8.2. DECRETO 1/2011, DE 13 DE ENERO, ESTRATEGIA TERRITORIAL DE LA COMUNITAT VALENCIANA.**

Dentro del Decreto 1/2011, del Consell, por el que se aprueba la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana, en su título V, capítulo I: *Infraestructuras de movilidad*, se recoge la directriz 124: *Los puertos de la Comunitat Valenciana*, donde se indica que las actuaciones públicas en materia portuaria, desde el punto de vista de la ordenación territorial, adecuarán sus actuaciones a estrategias como c) *“Integrar los puertos con los tejidos urbanos para permitir el uso público del frente litoral y fomentar la implantación de usos terciarios y los relacionados con las nuevas tecnologías en los espacios desafectados de la actividad portuaria convencional”*.

De igual modo, en su título VI, capítulo II: *Criterios de índole sectorial*, se recoge la directriz 142: *Tomas de agua y vertidos en el litoral*, indicando que *“En el caso particular de tomas de agua marina para instalaciones de acuicultura terrestres, la toma se realizará a una distancia superior a los 500 metros de los puntos de vertido de*

*aguas residuales”.*

En adición a lo anterior, se indica que *“Los puntos de vertido en la línea de costa con presencia de contaminantes físicos, químicos o biológicos deberán ser eliminados a corto plazo o depurarse para alcanzar los objetivos de calidad ambiental requeridos por la legislación vigente”.*

El proyecto que nos ocupa, cumple íntegramente con estas directrices, ya que la actividad fomentaría la implantación de usos relacionados con nuevas tecnologías, más eficientes y sostenibles, tanto medioambiental como económicamente.

En referencia a la distancia de la toma de agua vertidos residuales, no consta en el interior del área de estudio ningún efluente con esta tipología. La distancia de la toma de agua para la instalación con el vertido de agua residual de la EDAR más cercana, se sitúa muy por encima de los 500 metros, sin tener en cuenta el resguardo de la masa de agua objeto de estudio gracias a la disposición de las infraestructuras portuarias.

Finalmente, la propia piscifactoría realizará un tratamiento continuo de las aguas de captación, asegurando que los parámetros de calidad se mantengan y estén muy por debajo de los umbrales permitidos.

### 3.8.3. PLAN ESTRATÉGICO DEL PUERTO DE ALICANTE.

El Consejo de Administración de la Autoridad Portuaria de Alicante (APA) aprobó el 26 de septiembre de 2018 el Plan Estratégico para el periodo 2018-2022.

Entre los acuerdos adoptados cabe destacar la concesión administrativa, por concurso público y plazo de 30 años, para construir y explotar la terminal pública de graneles sólidos en el Muelle 17, a favor de Eiffage Infraestructuras, S.A.U. Asimismo, se aprobó una modificación no sustancial de la concesión otorgada a Terminales Marítimas del Sureste (TMS).

Por otra parte, también se resolvieron los siguientes acuerdos:

- Otorgamiento de una concesión administrativa para ocupar y explotar una nave industrial en la parcela P-2 a Alicante Port S.L.

- Modificación no sustancial de la concesión administrativa otorgada a la Marina Deportiva del Puerto, ampliando en algo más de 3.000 m<sup>2</sup> la superficie de lámina de agua de la que dispone.
- Concesión de una segunda prórroga de la autorización de la gestión del servicio de apoyo a las labores de control en las Instalaciones Fronterizas de Control de Mercancías (IFCM) del puerto de Alicante.

### 3.9. PATRIMONIO CULTURAL

El área metropolitana de Alicante-Elche posee un rico y variado patrimonio histórico, gracias, sobretudo, a sus dos ciudades principales, que agrupan el 67% de las declaraciones de Bienes de Interés Cultural (BICs). Los más comunes (60% del total) son las torres vigías distribuidas a lo largo de la costa, de las cuales Alicante posee 24.

Dentro de la propia ciudad se encuentran 11 BICs, de los cuales 10 están catalogados como monumento y uno como fondo de museo:

- Archivo Histórico Provincial.
- Casa Ayuntamiento: Su construcción se llevo a cabo a lo largo del siglo XVIII hasta quedar concluido hacia 1780, por L. Chápuli. La trama urbana de aquel momento permitía ver su fachada desde el mar.
- Castillo San Fernando: Se encuentra sobre la cima del llamado monte Tossal, que domina la parte de poniente de la ciudad de Alicante. Su finalidad estratégica se justifica en la necesidad de completar el sistema defensivo de Alicante, que tiene su centro principal en Santa Bárbara. Precisamente se trataba de evitar la colocación de piezas de artillería enemigas que actuaran indiscriminadamente contra la ciudad y el propio castillo de Santa Bárbara, hecho que ya había ocurrido durante los primeros años del siglo XVIII.
- Castillo Santa Bárbara: Se situá en lo alto del monte Benacantil, sobre la llamada Cara del Moro. El origen del castillo es árabe, no quedando restos visibles debido a las transformaciones medievales, cuyas obras más antiguas son el Macho y la muralla que forman el segundo recinto. En el siglo XVI hubo otra intervención que abaluartó todo el recinto. En el siglo XVIII se produjo una destrucción parcial, tras la que se realizaron reparaciones y mejoras en el

recinto defensivo. En 1852 fue desartillado y perdió su valor estratégico. Del conjunto todavía quedan varias edificaciones como cuarteles, torres, el llamado revellín del Bon Repós y las murallas de las que solo quedan restos en las laderas de Benacantil.

- Concatedral de San Nicolás de Bari: En el llamado barrio de la Vila Nova. Siguiendo los esquemas de las nuevas tipologías tras el Concilio de Trento, presenta una planta de cruz latina con los brazos del crucero muy poco desarrollados, capillas entre contrafuertes, y una gran cabecera con girola. Ya en el siglo XVIII se levantó la capilla de la Comunión de planta de cruz griega, muy decorada contrastando con el resto del conjunto.
- Iglesia Parroquial de Santa María: Iniciada en el siglo XV presenta una nave única con capillas laterales entre contrafuertes, y una cabecera poligonal, tipología muy utilizada en el gótico mediterráneo. Posteriormente se construyó la capilla de la Inmaculada. Ya en el siglo XVIII, como otras muchas iglesias sufrió ciertas transformaciones como la unión de las distintas capillas, la construcción de un camarín para la virgen, la decoración barroca, y la capilla de la Comunión. También se rehízo la fachada añadiendo una torre para dar una simetría mayor.
- Muralla Medieval de la Calle Mayor: El lienzo de la muralla medieval esta situado en la fachada del solar que da a la calle Mayor en rasante con la acera de la calle, junto al edificio anejo al Ayuntamiento hasta la acera de la calle Lonja de Caballeros, bajo la que desaparece.
- Muralla ubicada en el Paseito Ramiro: El tramo descubierto esta situado en una plaza ajardinada, que queda en las inmediaciones de la iglesia de Santa María. Se trata de una muralla construida durante el siglo XVI, que permitía el crecimiento urbano hacia la línea de la costa, garantizando la conveniente protección interna a sus habitantes.
- Museo Arqueológico MARQ.
- Palacio del Conde de Lumiares: Situado en el barrio de la Vila Vella y muy próximo a la iglesia de Santa María, se encuentra este antiguo palacio, actualmente sede del Museo de Bellas Artes Gravina. Actualmente el conjunto incluye otro palacete, también del siglo XVIII, situado en la calle Gravina 11, que sigue la misma composición de fachada lo que hace pensar que fueron proyectados por el mismo autor.

- Puerta Ferrisa.

Ya a las afueras de la ciudad de Alicante y por lo que respecta a los yacimientos arqueológicos también catalogados como BICs, destacan las Villas Romanas del Castillo de Ansaldo, el Tossal de Manises y la Muralla Ibérica del Cerro de las Balsas.

En el caso de que el proyecto pudiera incidir sobre los bienes integrantes del patrimonio cultural valenciano, la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano, exige el informe de la Conselleria de Cultura, Educación y Ciencia acerca de la conformidad del proyecto con la normativa de protección del patrimonio cultural, y que debe acompañar el estudio de la posible afección a este factor susceptible de recibir impactos. No obstante, en el interior de las instalaciones del Puerto Marítimo Pesquero de Alicante no se encuentra ningún elemento patrimonial que pueda verse afectado por las obras o el funcionamiento de la piscifactoría proyectada.

Se entiende, por tanto, que siendo el uso de suelo del tipo portuario destinado a actividades comerciales y logísticas, estableciéndose la instalación sobre un sustrato de rellenado en el interior de una dársena portuaria, y que todos los bienes inmuebles pertenecientes al patrimonio artístico y cultural de Alicante se encuentran ubicados a una distancia más que suficiente, la instalación de granja de cultivo de seriola no supone ningún impacto sobre los valores intrínsecos de estos bienes culturales.

### 3.10. RED NATURA 2000

La Red Natura 2000 tiene como finalidad asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad, siendo el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

La Directiva 92/43/CE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (o Directiva Hábitats) crea en 1992 la Red Natura 2000: *“Se crea una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, denominada ‘Natura 2000’. Dicha red, compuesta por los lugares que alberguen tipos de hábitats naturales que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II, deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural”.*

La Red Natura 2000 está vinculada asimismo a la Directiva 2009/147/CE, relativa a la conservación de las aves silvestres, o Directiva Aves, al incluir también los lugares para la protección de las aves y sus hábitats declarados en aplicación de esta Directiva.

El objetivo de la Red Natura 2000 es por tanto garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitats y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación. La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC), por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves.

Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico interno por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico para la Red Natura 2000 en España.

En la zona de estudio no se encuentra ningún espacio protegido bajo la figura de la Red Natura 2000, si bien es cierto que en los espacios marinos de la provincia y que bañan la costa donde se sitúa el puerto marítimo de Alicante, si existen dos LICs y una ZEPA integrada en uno de ellos:

- LIC ESZZ16008 Espacio Marino del Cabo de Les Hortes: cuenta con 4.253 ha de tipo 100 % marino, perteneciente a la región biogeográfica mediterránea. Los hábitat prioritarios que componen este espacio son el 1110: Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda (Bancales sublitorales), 1120: Pradera de *Posidonia oceanica* y 8330: Cuevas marinas sumergidas o semisumergidas.

Las presiones y amenazas más importantes para este espacio son las siguientes:

Intensidad	Código	Presión o amenazas
Media	D.03.01	Presencia de puertos
Baja	D.02.01	Electricidad y líneas telefónicas
Alta	E.03.01	Eliminación de residuos domésticos/Instalaciones recreativas
Baja	G.01.01	Deportes náuticos



Figura 28: Localización del LIC ESZZ16008 Espacio Marino del Cabo de Les Hortes, respecto a la zona de estudio.

- LIC ES0000214 Espacio Marino de Tabarca:** tiene una superficie de 14.262 ha de tipo 100 % marino, perteneciente a la región biogeográfica mediterránea. Los hábitat prioritarios que componen este espacio son el 1110: Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda (Bancales sublitorales) y 1120: Pradera de *Posidonia oceanica*. Espacio marino que comprende las aguas de la plataforma continental, entre el Cabo de Palos y la bahía de Alicante, hasta poco más allá de la isóbata de 50 m. Incluye las aguas circundantes a varias islas de pequeño tamaño, entre las que destacan la Isla Grosa (Murcia), Islas Hormigas (Murcia) y la isla de Tabarca (Alicante). Se trata de una zona marina de gran importancia como área de alimentación para seis especies de aves marinas, cinco de ellas con poblaciones nidificantes en diversas Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) del litoral e islotes de Murcia y Alicante.

Las especies a las que se refiere el artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE y que figuran en el anexo II de la Directiva 92/43/CEE son las siguientes:

Código	Especie	Estatus en la Lista Roja de Especies Amenazadas
A010 (B)	<i>Calonectris diomedea</i>	Preocupación menor
A014 (B)	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Preocupación menor
A181 (B)	<i>Larus audouinii</i>	Preocupación menor

A176 (B)	<i>Larus melanocephalus</i>	Preocupación menor
A392 (B)	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	Preocupación menor
A384 (B)	<i>Puffinus puffinus meuretanicus</i>	En peligro crítico
A464 (B)	<i>Puffinus yelkouan</i>	Preocupación menor
A631 (B)	<i>Sterna albifrons</i>	Preocupación menor
A191 (B)	<i>Sterna sandvicensis</i>	Preocupación menor
1349 (M)	<i>Tursiops truncatus</i>	Datos insuficientes en el Mediterráneo español

Las presiones y amenazas más relevantes para este espacio protegido son:

Intensidad	Código	Presión o amenazas
Baja	D.04.01	Presencia de aeropuertos
Media	E.01	Áreas urbanizadas, presencia humana
Media	E.01.03	Viviendas dispersas
Media	E.03.03	Eliminación de materiales inertes
Media	E.03.04	Otros vertidos
Baja	F.02.03	Pesca deportiva
Media	G.01.01	Deportes náuticos



Figura 29: Localización del LIC ES0000214 Espacio Marino de Tabarca, respecto a la zona de estudio.

Como se ha mencionado anteriormente, los espacios protegidos Red Natura 2000 que han sido expuestos en este apartado, no se encuentran en el ámbito de estudio del proyecto. Por lo que no se prevé ningún impacto significativo sobre ninguno de sus

hábitats ni de las especies de flora y fauna incluidas en ellos. En el apartado 4.2.5 se hará referencia a la justificación legal por la que la afección sobre los espacios de la Red Natura 2000 no es relevante para la caracterización y evaluación de impactos.

### 3.11. COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LAS ESTRATEGIAS MARINAS DEL REAL DECRETO 79/2019.

La Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, configura un marco normativo para la articulación de las actividades humanas en el ámbito marino, de forma que se preserven los ecosistemas y se mantenga el buen estado ambiental del medio marino. Una de las herramientas para la consecución de tales fines contenidas en esta ley, es la regulación de las estrategias marinas en cada una de las demarcaciones marinas que componen el medio marino español.

El Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas, dispone en su artículo 3 que *“se aplicará a las actuaciones descritas en el anexo I que requieran, bien la ejecución de obras o instalaciones en las aguas marinas, su lecho o su subsuelo, bien la colocación o depósito de materiales sobre el fondo marino, así como a los vertidos que se desarrollen en cualquiera de las cinco demarcaciones marinas definidas en el artículo 6.2 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino”*.

Atendiendo a este punto del ámbito de aplicación, el presente proyecto no requiere para el funcionamiento de su actividad, la implementación de obras o instalaciones o el depósito de ningún material, ni en el lecho marino ni en el subsuelo. Haciendo referencia a las actuaciones del anexo I que deben contar con el informe de compatibilidad, en ningún caso dicha actividad se trata de las recogidas en ese punto. Para la instalación de la granja de engorde de seriola, no será necesario realizar ninguna de las siguientes actuaciones enmarcadas en el anexo I del Real Decreto:

- Realización de sondeos, instalación de cables submarinos sobre lecho marino o enterrados bajo el mismo, **instalaciones de conducción para vertidos desde tierra al mar o captación de agua sobre lecho o enterrados bajo el mismo**, o dragados o vertidos al mar de material dragado.
- Construcción de nuevas infraestructuras portuarias encaminadas a ganar terreno al mar con aporte de materiales de cualquier procedencia.

- Balizamientos de señalización o fondeaderos de cualquier tipo.
- **Instalaciones de acuicultura marina** para el cultivo o engorde de especies comerciales.

El proyecto que nos atañe se llevará a cabo sobre la superficie terrestre, en una parcela de uso portuario dentro del Puerto de Alicante. La conducción de desagüe al mar así como la conducción para la captación de agua de mar se instalarán sobre la pared del muelle correspondiente, sin contacto alguno con el lecho portuario, a una altura considerable sobre el mismo. Por otro lado, se considera esta instalación como una instalación de acuicultura terrestre en sistema de recirculación, por lo que no sería compatible con la descripción de instalación de acuicultura marina, entendida ésta como el establecimiento de jaulas para el cultivo o engorde de especies comerciales en mar abierto.

En cuanto a los vertidos a los que hace referencia el artículo 3 del Real Decreto, en la Ley 41/2010 de 29 de diciembre, de protección del medio marino, se especifica en su título IV, artículo 31, que *“los vertidos desde tierra al mar se regularán por su normativa específica y por las prescripciones de los convenios marinos regionales que resulten de aplicación en función de su ubicación geográfica, sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas de establecer normas adicionales de protección del medio ambiente en su territorio”*. Por lo que el vertido de esta actividad queda regulado por su normativa específica, no estando afectado por las disposiciones de este precepto.

## 4. EVALUACIÓN DE EFECTOS

En este apartado corresponde la identificación de todas las acciones previstas por el proyecto que puedan tener una incidencia importante sobre el medio y todos aquellos factores del mismo (componentes ambientales) susceptibles de ser impactados por tales acciones.

Una vez definidas las acciones y factores se conformará una matriz de doble entrada en la que se identificarán los impactos (interacciones posibles entre una acción y un factor o relaciones causa-efecto). De esta matriz se seleccionarán tan sólo aquellas interacciones susceptibles de producir impactos de cierta importancia, eliminando, previa justificación, todas aquellas que impliquen impactos no significativos para la escala de trabajo.

### 4.1. ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS

#### 4.1.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Instalación de la granja de engorde: se refiere al impacto originado por la construcción de la instalación de la granja de engorde de seriola. Se prevé un efecto sonoro derivado de las obras de acondicionamiento de la parcela y el posterior levantamiento de la edificación, así como de la instalación de todas las infraestructuras complementarias y auxiliares. Además, se estima la generación de un volumen no despreciable de residuos de construcción y demolición.
- Tráfico de vehículos: se refiere al impacto originado por el tráfico de vehículos durante las obras de la instalación como consecuencia de la emisión de CO<sub>2</sub>, los vertidos accidentales de aceites y el levantamiento de polvo por las ruedas al circular. Igualmente, el corto periodo previsto para la ejecución de estas tareas, no prevé efectos significativos por parte de esta acción.

#### 4.1.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO

- Presencia de la instalación: se refiere al impacto originado por la presencia de las diferentes infraestructuras, tras su instalación, sobre factores como el paisaje, calidad del agua, fondos marinos, especies de interés, etc. Estas interacciones **sí se consideran significativas** para su valoración.
- Consumo recursos (alimentación): relativo a los efectos sobre la sostenibilidad del recurso por consumo indirecto, por la posible explotación de caladeros con destino a la fabricación de piensos. Estas interacción **sí se considera significativa** para su valoración.
- Vertido particulado y uso de medicamentos: corresponde al vertido de los excedentes de alimento (pienso) que no son consumidos y al vertido de heces en forma particulada, así como a la posible contaminación de las comunidades y cadenas tróficas debido a la utilización de antibióticos usados para el tratamiento de enfermedades en los cultivos. Todos estos productos de desecho sedimentan sobre el fondo de las piscinas y pasan a formar parte de los lodos residuales. Estos lodos serán recogidos y gestionados por empresa de gestión de residuos autorizada. En adición a esto, el volumen de agua de renovación vertido al mar pasará por exhaustivos procesos de limpieza, filtrado y desinfección previamente a salir de la instalación, por lo que este efecto **no se considera significativo** para su valoración.
- Tareas de mantenimiento: se refiere a los efectos del vertido accidental u ocasional de cualquier tipo de residuos sólidos (productos de limpieza y mantenimiento, reactivos de laboratorio, basuras, etc.), relacionado con las tareas de supervisión, reparación y mantenimiento de los sistemas de la instalación. Esta acción **sí se considerará significativa** en la valoración de los impactos.

#### 4.1.3. FASE DE ABANDONO

- Desmantelamiento y abandono de las instalaciones: Referido a posibles perturbaciones generadas por las acciones de retirada de las instalaciones.

- Tráfico de vehículos: se refiere al impacto originado por el tráfico de vehículos a motor durante las tareas de desmantelamiento de instalación como consecuencia de la emisión de CO<sub>2</sub>, el posible vertido de aceites de motor y la generación de polvo. Igualmente el corto periodo previsto para la ejecución de estas tareas, no prevé efectos significativos por parte de esta acción.

## 4.2. FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS

Aquí se definen todos los elementos del medio físico, biótico, perceptivo y socioeconómico que puedan verse afectados por los impactos originados por las diferentes acciones.

### 4.2.1. MEDIO FÍSICO

- Calidad del agua. Se refiere a las posibles perturbaciones de los parámetros físico-químicos que caracterizan la calidad del agua.
- Calidad del sedimento. Se refiere a las posibles perturbaciones de la calidad de los sedimentos.
- Calidad del aire. Se refiere a las posibles emisiones de humos y ruidos.

### 4.2.2. MEDIO BIÓTICO

- Fondos blandos alterados. Posible impacto sobre las comunidades de fondos blandos alterados, contaminados o no.
- Aves marinas. Posibles interacciones sobre las colonias de aves marinas.
- Poblaciones ícticas (otras pesquerías). Referidas a los posibles efectos de sumidero de especies de interés pesquero, o de consumo del recurso para la fabricación de pienso.
- Comunidades planctónicas. Posible riesgo de eutrofización de la columna de agua.

### 4.2.3. MEDIO PERCEPTIVO

- Paisaje. Afección sobre la calidad paisajística de la zona por la presencia de la instalación.

### 4.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Se refiere a la influencia de las posibles perturbaciones del medio sobre las diferentes actividades socioeconómicas actualmente presentes en la zona.

- Pesca profesional y deportiva. Posibles perturbaciones sobre la actividad pesquera en sus diferentes acepciones artesanal, profesional y deportiva y sus capturas.
- Socioeconomía. Se refiere a las posibles efectos que puedan afectar a la socioeconomía y población residente o visitante de la zona.
- Planificación Territorial. Existencia de posibles interacciones de los emplazamientos propuestos en el proyecto con la planificación urbanística y territorial en la zona.
- Salud humana. Posibles efectos en la salud humana.
- Cambio climático. Influencia sobre el cambio climático.

### 4.2.5. RED NATURA 2000

Se trata de posibles impactos del proyecto sobre las comunidades biológicas existentes dentro de los espacios protegidos que componen esta red de áreas de conservación, y que estén incluidas en el ámbito de estudio de la actividad que compete.

La disposición adicional séptima de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, establece que la evaluación de repercusiones de proyectos sobre la Red Natura 2000, requerida por el artículo 46.4 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad, se debe integrar en los procedimientos de evaluación del impacto ambiental de proyectos establecidos por dicha Ley 21/2013: el procedimiento ordinario y el simplificado.

De acuerdo con el artículo 46.4 de esta Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, este tipo de evaluaciones resulta obligatoria para el caso de proyectos que “puedan” afectar de forma apreciable a las especies o hábitats que son objeto de conservación en algún lugar de la Red Natura 2000, ya sea individualmente o en combinación con otros proyectos.

De esta forma, no cabe esta evaluación de repercusiones para el presente proyecto según lo establecido en el artículo 45.1.d) de la Ley 21/2013, de 9 de noviembre, relativo a “*Cuando el proyecto pueda afectar directamente o indirectamente a los espacios Red natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.*”, ya que la instalación de la granja de engorde de seriola en RAS en el Puerto de Alicante no afecta ni directa ni indirectamente a ninguno de los espacios Red Natura 2000.

### 4.3. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

#### 4.3.1. METODOLOGÍA. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

La matriz de identificación de impactos (ver Tabla 4.1), se construye enfrentando las acciones definidas anteriormente, separadas en sus diferentes fases (construcción, funcionamiento y abandono), con los factores del medio o componentes ambientales considerados. Cada vez que se detecta una posible interacción entre una acción y un factor se señala con un color, según su relevancia, para ser consideradas en la valoración de impactos.

Como se puede comprobar, en la matriz aparecen en blanco una serie de acciones (filas) y factores (columnas), debido a que por su escasa repercusión ambiental no se prevé ningún efecto; las casillas de color **verde** indican aquellas interacciones existen pero que por las características de la instalación o su ubicación, son de menor entidad, por tanto, se consideran irrelevantes para la valoración; por el contrario aquellas casillas señaladas en color **gris**, señalan interacciones que deben ser valoradas por su relevancia en cuanto a la afección ambiental. Varias casillas puede estar enmarcadas en **azul** indicando la existencia de fenómenos sinérgicos y/o acumulativos sobre un mismo factor ambiental, que aconsejan la evaluación conjunta para determinar el grado de deterioro global del mismo.

## MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Tabla 4.1: Matriz de identificación de impactos. El color gris indica impacto relevante, el verde no relevante, los impactos envueltos por un borde azul corresponden a efectos acumulativos y/o sinérgicos que deben ser evaluados de forma conjunta.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN		MED. FÍSICO		MED. BIÓTICO			MED. PERCEPTIVO Y ECONOMIA			
		Calidad del agua	Calidad del aire y Cambio Climático	Com. Fondos alterados	Com. planctónicas	Poblaciones ícticas	Avifauna marina	Calidad paisajística	Socioeconomía	Planificación territorial
INSTALA	Obras de instalación									
	Tráfico de vehículos		2							
FUNCIONAMIENTO	Presencia de la instalación							3		
	Vertidos del efluente	1								
DESMANT.	Tareas de mantenimiento									
	Desmantelamiento y abandono									
	Tráfico de vehículos		2							
El color gris indica impacto relevante para la valoración de impactos.										
El color verde indica impacto irrelevante para la valoración de impactos.										
El borde azul indica efectos acumulativos o sinérgicos que son valorados conjuntamente										

### 4.3.2. DESCRIPCIÓN DE LA MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

En primer lugar se identifican todos los elementos del medio físico, biótico, socioeconómico y perceptivo susceptibles de ser impactados por las actividades propias de las instalaciones, ya sea en su fase de construcción, como en la de funcionamiento y, finalmente, abandono y desmantelamiento. Posteriormente, se evalúa qué actividades de las que se llevarán a cabo tendrán algún efecto sobre el medio.

#### TRASLADO, MONTAJE E INSTALACIÓN

Las tareas relativas al traslado, montaje e instalación de la granja de engorde de seriola constituyen la acción inicial del proyecto. Se considera que ninguno de los elementos del medio se verá afectado de forma relevante por estas actuaciones debido a la corta duración del proceso, a excepción de la calidad del aire que podría ser alterada por las emisiones de CO<sub>2</sub> y el polvo generado por los vehículos implicados durante la obra. Aunque su temporalidad es baja y la entidad de estas acciones escasa, se han considerado como **relevante** (gris) por su aportación a la huella de carbono de la actividad.

#### TRAFICO DE VEHÍCULOS

- Emisiones de CO<sub>2</sub>: se ha incluido el impacto sobre la calidad del aire procedente de la quema de combustibles en el tránsito de vehículos durante la instalación de la granja. Se considera de poca entidad, pero para hacer constar su consideración y a efectos de calcular la huella de carbono de este impacto se tratará como **relevante** (gris).

#### PRESENCIA DE LA INSTALACIÓN

- Incidencia sobre la avifauna marina: la presencia de la instalación en el puerto no va a suponer un mayor atractivo para las aves marinas que ya están presentes en este tipo de zonas urbanas. Las actividades de despesque, la presencia de la lonja de pescado y otras prácticas generadoras de residuos orgánicos ya son un incentivo para aves como gaviotas, cormoranes o pardelas, por lo que este impacto ya se daría sin la existencia del proyecto. La granja de engorde proyectada se basa en un edificio cerrado, por lo que estas especies no tendrían acceso a los peces estabulados ni correrían ningún riesgo derivado del

funcionamiento de la misma. El impacto es considerado como **no relevante** (verde).

- Calidad visual del paisaje: La presencia de las instalaciones podría alterar el medio perceptivo pero este efecto se ha considerado como **no relevante** (verde) debido a que la instalación se situaría en una zona ya urbanizada y donde existe la presencia de otras infraestructuras y elementos de mayor calado: grúas móviles, contenedores de mercancías, buques de gran eslora, edificios oficiales de la autoridad portuaria, etc.
- Los ingresos económicos y el empleo generado deben ser considerados como un impacto positivo y, por tanto, **relevante** (gris).

## VERTIDOS

- Impacto sobre la calidad del agua: afectada por el vertido de agua de renovación diaria, unos 300 m<sup>3</sup>. El impacto podría provocar alteraciones en parámetros físicos como la turbidez y sólidos en suspensión, y en general en la calidad de la columna de agua. Este efecto ha sido considerado como **relevante** (gris).
- Impacto sobre las comunidades planctónicas: el enriquecimiento de fósforo y nitrógeno en la masa de agua donde se vierte desde la granja, es prácticamente nulo. Por otro lado, las condiciones del agua que salga de la instalación tras el tratamiento aplicado por la propia empresa, se presuponen semejantes a las de la propia agua de captación en la misma dársena pesquera. El impacto es considerado como **no relevante** (verde).
- Impacto sobre las comunidades de fondos portuarios alterados: Los fondos marinos de puertos como el de Alicante se encuentran en general muy alterados y modificados por la presencia de tales infraestructuras. La instalación de la piscifactoría proyectada se realizaría en tierra, sin ningún contacto con el lecho marino. Además, los vertidos procedentes del agua de renovación, han sido previamente depurados por sistemas de tratamiento que devuelven al efluente unas condiciones similares a las del agua captada, sino mejores. Se trata de un efecto que hasta la fecha no ha evidenciado que produzca un deterioro sobre la calidad del fondo o del bentos, por lo que se considera **no relevante** (verde).

- Impacto sobre la Red Natura 2000: se refiere al impacto sobre los hábitats y especies de interés para su conservación, protegidos por este instrumento comunitario. Esta figura de protección es vital para el asegurar la no afección a los espacios naturales por parte de actividades como las del presente proyecto. Sin embargo, no se considera que la instalación de granja de engorde de seriola pueda comprometer ningún hábitat o especie bajo el amparo de la Red Natura 2000, por lo que será considerado como **no relevante** (verde) para la caracterización y totalización de impactos.

### TAREAS DE MANTENIMIENTO

- Impacto sobre la calidad del agua: afectada por el vertido accidental de aguas de limpieza, residuos químicos o aceites y otros productos para el mantenimiento de la instalación. El impacto podría provocar alteraciones en parámetros físico-químicos y, en general, en la calidad de la columna de agua. Este efecto ha sido considerado como **relevante** (gris).

### ABANDONO Y DESMANTELAMIENTO

- Emisiones de CO<sub>2</sub>: se ha incluido el impacto sobre la calidad del aire procedente de la quema de combustibles en el tránsito de vehículos durante el desmantelamiento de la instalación. Se considera de poca entidad, pero para hacer constar su consideración y a efectos de calcular la huella de carbono de este impacto se tratará como **relevante** (gris).

### LISTADO DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS A SER EVALUADOS

De esta manera, la lista de impactos significativos que deben ser evaluados en relación al presente proyecto de granja de cultivo en RAS de seriola en el puerto de Alicante, queda a así:

1. Impacto sobre la calidad del agua.
2. Impacto sobre la calidad del aire y el cambio climático.
3. Impacto sobre la economía y el empleo.

## 4.4. DESCRIPCIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

### 4.4.1. INTRODUCCIÓN

Tras la identificación y agrupación de los impactos se procede a su descripción, caracterización y evaluación. Se ha tomado la determinación de abordar todas estas etapas de manera conjunta para poder obtener una mejor perspectiva global del impacto y evitar que el análisis quede fragmentado entre los diferentes capítulos.

La realización de la caracterización está basada, en parte, en el conocimiento del funcionamiento de un ecosistema marino, obtenido a partir de los planes de vigilancia, de trabajos anteriores o de la información obtenida en la bibliografía. A esta información debemos sumarle la información local obtenida de la zona de estudio, es decir, la bionomía, el estado de conservación de las comunidades, el estudio socioeconómico, el perceptivo, etc. todo ello expuesto en este documento.

Para efectuar la valoración de la magnitud de los impactos, es decir, la cantidad de recurso afectado y su grado de deterioro, se han seleccionado diferentes indicadores y, para cada uno de éstos, un método de evaluación de impacto apropiado.

### CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

Para la descripción y evaluación de cada impacto, se dan las siguientes claves lógicas que han sido utilizadas para dicha caracterización:

#### Respecto al carácter del impacto frente a los componentes del medio:

- **(+):** Positivo: aquellos que pueden representar un beneficio sobre los componentes del medio impactados o para el entorno en su totalidad.
- **(-):** Negativo: los que alteran en parte o en su totalidad uno o varios componentes del medio, afectando de manera negativa al valor de los mismos.

#### Respecto a la temporalidad o permanencia de los impactos:

- **(P):** Permanentes: aquellos cuyos efectos se manifiestan de forma continua de inicio a fin de la actividad.

- **(T):** Temporales: aquellos cuyos efectos aparecen de forma periódica como resultado de la actividad.

Respecto a la distribución o extensión:

- **(Pu):** Puntuales: aquellos que se limitan al área concreta de las instalaciones.
- **(Pa):** Parciales: aquellos con un área de influencia mayor determinada por las instalaciones y no superior al doble de su diámetro.
- **(Ex):** Extensos: aquellos cuyos efectos se dan en un área amplia, superior al doble del diámetro de las instalaciones donde se desarrolla la actividad.

Respecto al momento: Referido al tiempo transcurrido entre la realización de determinada actividad y la aparición del impacto.

- **(I):** Inmediato o a corto plazo: se manifiesta antes de un año.
- **(M):** A medio plazo: se manifiesta entre el año y los cinco años
- **(L):** A largo plazo: se manifiesta tras un periodo superior a cinco años.

Respecto a la reversibilidad: se refiere a la capacidad de los componentes ambientales a volver a su estado inicial de forma natural una vez se haya producido el impacto.

- **(Cp):** Reversible a corto plazo: la recuperación tiene lugar antes de un año.
- **(Mp):** Reversible a medio plazo: la recuperación se manifiesta entre el año y los cinco años.
- **(Lp):** Reversible a largo plazo: la recuperación se manifiesta en un periodo superior a cinco años.
- **(IV):** Irreversible: no se produce recuperación y , en caso de evolución hacia la situación inicial, esta se da después de varias décadas.

Respecto a la recuperabilidad: hace referencia a la capacidad de un impacto de ser minimizado a través de medidas correctoras.

- **(Rc)**: Recuperable: es posible la aplicación de medidas correctoras.
- **(Ic)**: Irrecuperable: no es posible la utilización de medidas correctoras.

Respecto a la sinergia: hace referencia a las interacciones que aumenten los efectos de una actividad, ya sean de forma simultánea en el espacio como resultado acumulativo por la sucesión en el tiempo.

- **(SS)**: Sin sinergia
- **(SL)**: Sinergia leve
- **(SM)**: Sinergia media
- **(SA)**: Sinergia alta

### CALCULO DEL INDICE DE INCIDENCIA Y MAGNITUD

Para el cálculo del índice de incidencia se le asigna un valor a cada concepto anteriormente mencionado, dándose más peso a los caracteres considerados más impactantes:

CARACTERES IMPACTANTES				
Temporalidad o permanencia	(P): 3	(T):1		
Distribución o extensión	(Ex): 3	(Pa): 2	(Pu): 1	
Momento	(I): 3	(M): 2	(L): 1	
Reversibilidad	(Iv): 4	(Lp): 3	(Mp): 2	(Cp). 1
Sinergia	(SA): 4	(SM): 3	(SL): 2	(SS): 1

El cálculo de la importancia total de cada impacto se calcula según la siguiente fórmula:

$$I=3(\text{Extensión}) + 2(\text{Reversib.}) + (\text{Temporal.}) + (\text{Momento}) + (\text{Sinergia})$$

Una vez se ha calculado la incidencia de cada impacto se estandariza entre 0 y uno mediante la siguiente fórmula:

$$I_{\text{estandarizada}} = (I - I_{\text{min}}) / (I_{\text{max}} - I_{\text{min}})$$

donde:

$I_{\min}$ : valor obtenido utilizando el valor menor de cada atributo.

$I_{\max}$ : valor obtenido utilizando el valor máximo de cada atributo.

En aquellos casos en los que la realización de una valoración cuantitativa de la magnitud del impacto no ha sido posible se adopta una alternativa cualitativa, elaborada por un panel de expertos. Las categorías adoptadas se transponen linealmente a una escala 0-1 para que sea comparable con las valoración obtenidas del proceso cuantitativo y se exponen en la siguiente tabla:

MAGNITUD	
Muy baja	<0,2
Baja	0,2-0,4
Media	0,4-0,6
Alta	0,6-0,8
Muy alta	>0,8

El valor final de cada uno de los impactos se obtiene multiplicando el valor obtenido del índice de incidencia por la magnitud. En función del valor obtenido podemos contar con impactos compatibles, moderados, severos y críticos como se muestra en la siguiente tabla:

IMPACTO		
< o igual a 0,2	COMPATIBLE	NADA SIGNIFICATIVO
>0,2 hasta 0,4	MODERADO	POCO SIGNIFICATIVO
> 0,4 hasta 0,6	SEVERO	SIGNIFICATIVO
>0,6	CRÍTICO	MUY SIGNIFICATIVO

#### 4.4.2. MEDIO FÍSICO

##### IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA

###### Descripción del impacto:

La masa de agua del interior del puerto de Alicante, de la que se nutrirá la instalación para llevar a cabo el cultivo de la especie a explotar, se trata de un agua clasificada como *masas de agua mediterráneas en ambientes portuarios de baja renovación* por el

Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

El vertido del agua de renovación desde el interior de la piscifactoría puede suponer un impacto sobre la calidad de la masa de agua receptora, al alterar los parámetros físico-químicos de la misma. Las partículas en suspensión, pueden aumentar los niveles de clorofila-a y turbidez, así como disminuir la concentración oxígeno en el agua. Las partículas suspendidas absorben calor de la luz del sol, haciendo que las aguas turbias se vuelvan más calientes, y así reduciendo la concentración de oxígeno en el agua. Además algunos organismos no pueden sobrevivir en agua más caliente. Las partículas en suspensión dispersan la luz, de esta forma decreciendo la actividad fotosintética en plantas y algas, que contribuye a bajar la concentración de oxígeno más aún.

El exceso de nutrientes (nitratos, fosfatos, amonio, etc.) hace que las plantas y otros organismos crezcan en abundancia (eutrofización). Durante su crecimiento y descomposición, consumen gran cantidad del oxígeno disuelto y aportan materia orgánica al fondo marino. El nitrógeno es objeto de preocupación en la gestión ambiental de la acuicultura, ya que forma una parte muy importante de los residuos generados durante el cultivo de peces. Los compuestos nitrogenados que excretan los peces en los sistemas de recirculación, se descomponen dando lugar a amoníaco, nitritos y nitratos, que son altamente solubles en agua. Los filtros biológicos usados en estas instalaciones oxidan el amoníaco por un proceso de nitrificación. El proceso de reducción anaerobia de nitrato a nitrógeno molecular gaseoso se denomina desnitrificación. En este caso se instalará un biorreactor para el tratamiento del amonio mediante nitrificación. Como el nitrato es el producto final y, aunque menos tóxico, debe mantenerse en niveles bajos, este compuesto puede ser correctamente controlado por los recambios diarios de agua.

En función del alto control que se tomará de la calidad del agua previo vertido al mar, se considera que el impacto de la actividad en cualquiera de las dos alternativas tendrá una magnitud baja con un valor de **0,2**.

#### Caracterización y valoración del impacto:

Se trata de un impacto negativo causado por el vertido del agua de renovación (aproximadamente 300 m<sup>3</sup>) sobre la calidad del agua. Se considera **permanente** por ser un efecto que se manifiesta de forma continua desde el inicio al final de la actividad. Los efectos son **inmediatos**, afectando a una zona **parcial** restringida al área de influencia del vertido en la dársena pesquera. Sus efectos son de carácter

**reversible a corto plazo** debido a su escasa persistencia. Así, el valor del índice de incidencia para este impacto es de **0,09**, siendo un impacto **nada significativo** y **compatible** con el mantenimiento de la calidad del agua.

## IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

### Descripción del impacto:

Para poder cuantificar la magnitud de los efectos de la actividad acuícola sobre la calidad del aire y el cambio climático se realiza el cálculo de la Huella de Carbono. Para ello debemos poder estimar el consumo de combustible durante las fases de instalación y desmantelamiento de la actividad. También se debe tener en cuenta el consumo eléctrico de las instalaciones. En este proyecto, al no haber actividad distinta a la producción de las especies y funcionar con empresas externas para la distribución, tan solo se tendrá en cuenta el consumo de combustible de los vehículos implicados en ambas fases y el gasto energético de los sistemas de la granja de engorde.

Para la fase de obras del proyecto se prevé el uso de dos vehículos motorizados: un camión tipo tolva y un camión hormigonera, cuyo consumo anual (se determina este periodo para el cálculo de la huella de carbono, pero el tiempo de esta actividad e impacto asociado se estima en varios meses) será de **4.560 litros**, teniendo en cuenta que el depósito de combustible de ambos vehículos está en torno a 380 litros, con un gasto mensual de un depósito integro y una duración de obras de 6 meses.

### Magnitud:

Para la valoración de la magnitud de este impacto, sobre todo la parte referida al cambio climático, como se ha comentado anteriormente, se ha realizado el cálculo de la Huella de Carbono para la producción de 600 tm anuales de seriola en cultivo RAS.

Debido a las características de la actividad a realizar por el promotor y los datos proporcionados por el mismo, se procede al cálculo de las **emisiones de alcance 1 y alcance 2** usando la *calculadora de la huella de carbono de la organización* publicada por el MAPAMA.

Para el cálculo se ha usado el dato ya comentado de 4.560 litros de combustible durante el primer año y de 370 kWh de consumo eléctrico anual, para la ambas alternativas.

CONSUMO DE COMBUSTIBLES EN INSTALACIONES FIJAS						
Edificio / Sede	Tipo de Combustible	Cantidad comb. (ud)	Factor emisión (kg CO <sub>2</sub> /ud)		Emisiones parciales (kg CO <sub>2</sub> )	EMISIONES TOTALES INSTALAC. FIJAS (kg CO <sub>2</sub> )
			Por defecto	Otros		
Vehículo 1	Gasóleo B (l)	2.280,0	2,493		5.684,04	11.368,08
Vehículo 2	Gasóleo B (l)	2.280,0	2,493		5.684,04	

Figura 30: Calculadora Huella de Carbono para un consumo anual de 4.560 litros anuales para una instalación del proyecto de granja de cultivo en RAS de seriola.

ELECTRICIDAD EDIFICIOS						
Edificio / Sede	¿Dispone de Garantía de Origen (GdO)?	Nombre de la comercializadora suministradora de energía	Dato de consumo (kWh)	Factor emisión (kg CO <sub>2</sub> /kWh)	Emisiones parciales (kg CO <sub>2</sub> )	Emisiones edificios (kg CO <sub>2</sub> )
Granja de cultivo de seriola	No	ENDESA ENERGIA S.A.	3.241.200,0	0,38	1.231.655,98	1.231.655,98

Figura 31: Calculadora Huella de Carbono para un consumo anual de 370 kwh para una producción de 600 tm de seriola.

De esta forma, según la calculadora mencionada se estiman 1.243.024,06 kg de CO<sub>2</sub> para el primer año de funcionamiento teniendo en cuenta el consumo de combustible de los vehículos y el consumo eléctrico de 365 días, lo que supone 2,07 kg CO<sub>2</sub> por kg anual de producción. Si se tiene en cuenta que tras el primer año, la instalación solo tendrá un consumo eléctrico de 370 kWh, se estiman 1.231.655,98 kg de CO<sub>2</sub>, lo que se traduce en **2,05 kg CO<sub>2</sub> por kg anual de producción**.

En función del dato obtenido (Tabla 4.2), la contribución de las emisiones de CO<sub>2</sub> por parte del proyecto objeto de estudio en comparación con el sector pesquero tradicional se considera baja (magnitud de **0,30**).

A su vez, la cantidad obtenida resulta menor en comparación con sectores alimenticios como el agrícola o ganadero cuyos porcentajes de emisiones, según diversas fuentes, presenta valores comprendidos entre los 30 y los 60 kg de CO<sub>2</sub> por kg.

De esta forma, el desarrollo del proyecto no producirá un deterioro de sumideros de CO<sub>2</sub>, como pudiera ser el caso de la *Posidonia oceanica* ni afcción sobre la calidad del aire o el cambio climático.

Tabla 4.2: La huella de carbono de diferentes especies de pesca tradicional.

Especie	Año	Pesquería/artes	kg CO <sub>2</sub> /kg
Merluza	2009	Atlántico Norte/palangre	7,21
Merluza	2009	Atlántico Norte/arrastre	6,96
Rapante	2009	Atlántico Norte/arrastre	8,41
Rape negro	2009	Atlántico Norte/arrastre	10,43
Cigala	2009	Atlántico Norte/palangre	28,30
Congrio	2009	Atlántico Norte/palangre	3,88
Castañeta	2009	Atlántico Norte/palangre	3,49
Maruca	2009	Atlántico Norte/palangre	3,13
Cabra	2009	Atlántico Norte/palangre	6,94
Bertorella	2009	Atlántico Norte/palangre	6,25
Atún patudo	2009	Azores/palangre	20,45
Alfonsino	2009	Atlántico Norte/palangre	3,49
Marrajo	2009	Azores/palangre	9,02
Marrajo sardinero	2009	Azores/palangre	9,02
Pez espada	2009	Azores/palangre	14,24
Tintorera	2009	Azores/palangre	3,37
Sepia	2009	Mauritania/arrastre	6,39
Pulpo	2009	Mauritania/arrastre	7,35
Pota pequeña	2009	Mauritania/arrastre	6,91
Merluza de cola	2011	Chile/arrastre	2,5

Fuente: Vázquez-Rowe (2012); Vázquez-Rowe et al. (2013)

#### Caracterización e incidencia del impacto:

Se trata de un impacto negativo causado por las emisiones **indirectas** de CO<sub>2</sub> procedentes del consumo eléctrico durante la actividad de producción de la granja. Se considera **permanente** por realizarse a diario en las tareas de mantenimiento y alimentación y sus efectos son **inmediatos**, afectando a una zona **extensa**, ya que hablamos de un impacto sobre la calidad del aire y su contribución al cambio climático. Sus efectos son de carácter **reversible a largo plazo** debido a su importante persistencia. Así, el valor del índice de incidencia para este impacto es de **0,21**.

Se considera que los efectos de las emisiones provenientes de vehículos durante el desarrollo de la actividad son inexistentes y no afectan de ninguna forma sobre la calidad del aire.

### 4.4.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

#### INCREMENTO DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA

La acuicultura es una actividad netamente exportadora que en el año 2017 generó para la Comunidad Valenciana unos ingresos de **68,5 millones de euros** y **14.941 toneladas**, mostrando una clara tendencia de crecimiento interanual.

Además, en la Comunitat Valenciana se localizan un 11% de las empresas españolas que se dedican al procesado y conservación de pescados, crustáceos y moluscos (72 en Valencia respecto a 659 en España), siendo Alicante la provincia con mayor número de granjas marinas, concretamente 16 de un total de 27 dentro de su comunidad. Por otro lado, las capturas pesqueras desembarcadas en los puertos de la Comunitat Valenciana en 2017 alcanzaron un valor de 100,6 millones de euros y 26.994 toneladas.

En 2014, en esta comunidad, por primera vez el consumo humano de productos acuícolas superó los procedentes de la pesca silvestre.

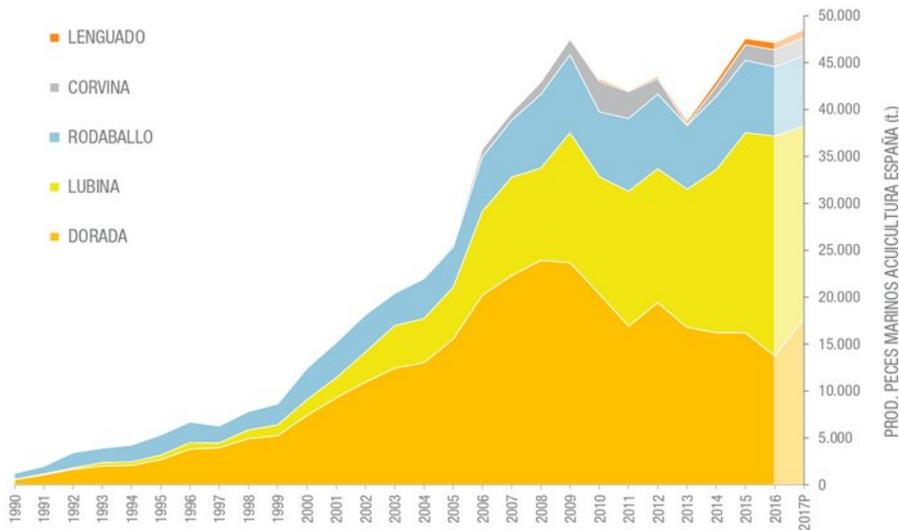


Figura 32: Evolución de la cosecha de pescados marinos de acuicultura en España en el periodo 1990-2016 (y previsión para 2017). (Fuente: APROMAR Informe 2017)

La concesión de la producción solicitada va a permitir una mejora competitiva de la empresa gracias a los efectos de la economía de escala. Autores como Merinero *et al.* (2005) estimaron un coste de producción para 500 Tm de dorada sobre los 3,88 €/kg, que pasaría a 3,32 €/kg y 3,24€/kg para 2.000 y 2.500 Tm respectivamente. Obviamente habría que actualizar esta información a los costes actuales de pienso, pero en cualquier caso estos cálculos dejan claro que el aumento de producción

permitiría mantener la rentabilidad de la empresa en caso de reducción del precio de venta.

Respecto a la actividad económica, en general la acuicultura aporta **empleo directo**, distribuido en oficios como patrones de barco, mecánicos, marineros, buceadores, vigilantes, etc. Además, en tierra nos encontramos con otros tantos puestos de trabajo, entre personal de administración, procesado y envasado, transporte, mantenimiento de sistemas, técnicos de laboratorio, veterinarios etc., lo que suponen unos **1.100 puestos de trabajo indirectos**.

La licencia ambiental solicitada resulta vital para esta actividad económica en la Comunidad Valenciana, de cara a mantener la posición frente a la competencia ejercida por países como Grecia y Turquía con sectores acuícolas fuertemente subvencionados y frente a la cual, la adopción de una economía de escala es la única solución.

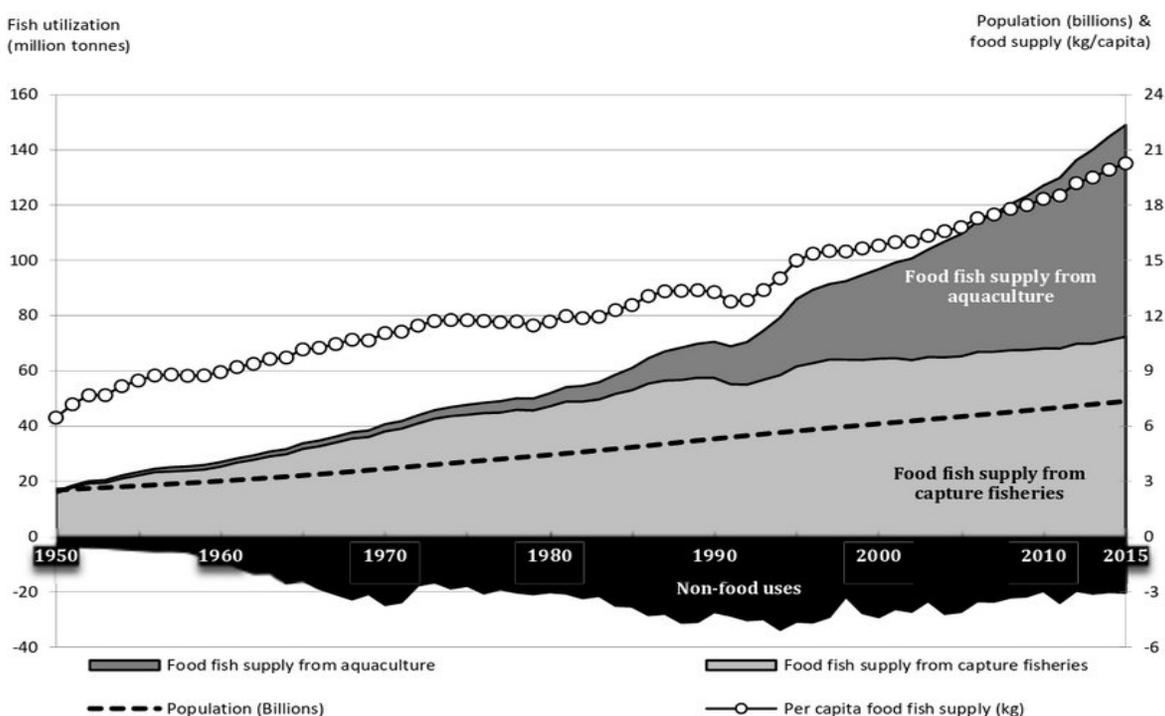


Figura 33: Utilización y suministro mundiales de pescado. (Fuente: FAO)

De obtenerse dicha licencia, las perspectivas de crecimiento son muy altas y competitivamente favorables, dando lugar además a la profesionalización del sector o la creación de importantes alianzas de cara a la investigación y desarrollo. De esta forma, se trata claramente de un **impacto positivo** cuya magnitud se considera de carácter medio (0,5).

Su acción aparecería de forma **inmediata** vía contratación, inversiones, impuestos. Se considera que su influencia sería regional (**parcial**) tanto por el volumen económico como por sus interrelaciones. Respecto a la temporalidad se considera **permanente** aunque desaparecería de forma rápida tras el cese de la actividad (**reversible a corto plazo**). De esta forma, el índice de incidencia es de **0,44**.

#### 4.5. TOTALIZACIÓN DE IMPACTOS

Para calcular el valor de cada impacto se recurre al cálculo de su magnitud y su índice de incidencia (Figura 34), los cuales se multiplican entre si. El cálculo de la incidencia de cada impacto (tabla 4.3), se ha realizado teniendo en cuenta su caracterización. La valoración final de los impactos está recogida en la tabla 4.4.

MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN		Identificador	Signo	Acción	Intensidad	Temporalidad	Periodicidad	Continuidad	Extensión	Momento	Reversibilidad	Sinergia
Impacto sobre calidad de agua		CalAgua	-	D	Bj	Pe	Pr	Ct	Pa	I	Cp	-
Impacto sobre calidad del aire y cambio climático		CalAire	-	I	Bj	Pe	Pr	Ct	Ex	I	Lp	-
Impacto sobre la economía y el empleo		EconEmpleo	+	D	Md	Pe	Pr	Ct	Pa	I	Cp	-

Figura 34: Matriz de caracterización de impactos.

Tabla 4.3: Cálculo del índice de incidencia negativa estandarizado para todas las alternativas.

Fase de funcionamiento	Temporalidad	Extensión	Momento	Revesibilidad	Indice	Indice Estándar
Impacto sobre la calidad del agua	3	2	3	1	14	<b>0,44</b>
Impacto sobre la calidad del aire y el cambio climático	3	3	2	2	18	<b>0,69</b>
Impacto sobre economía y empleo	3	2	3	1	14	<b>0,44</b>

Tabla 4.4: Valoración final de los impactos para todas las alternativa analizadas.

Fase de funcionamiento	Ind. estándar	Magnitud	Valor del impacto	IMPACTO
Impacto sobre la calidad del agua	0,44	0,20	<b>0,09</b>	<b>COMPATIBLE</b>
Impacto sobre la calidad del aire y el cambio climático	0,69	0,30	<b>0,21</b>	<b>MODERADO</b>
Impacto sobre economía y empleo	0,44	0,50	<b>0,22</b>	<b>POSITIVO</b>



## 5. MEDIDAS CORRECTORAS

Una vez identificados, caracterizados y valorados los impactos procede introducir medidas correctoras que disminuyan, en lo posible, los efectos resultado de las actuaciones realizadas para el desarrollo del proyecto.

### 5.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción, las medidas correctoras deben ir encaminadas a minimizar los impactos provocados por las obras de la instalación, que puedan incidir tanto en la calidad del aire como en la calidad del agua y del suelo. Las acciones a adoptar son las siguientes:

#### 5.1.1. PARA MINIMIZAR LOS EFECTOS SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA.

- Limitar las operaciones de carga/descarga de materiales, ejecución de excavaciones y en general todas aquellas actividades que puedan dar lugar a la **emisión/movilización de polvo o partículas** a períodos en los que el rango de velocidad del viento (vector dispersante) sea inferior a 10 km/h. Así, en la planificación diaria de estas actividades la dirección de obra debería incorporar como un factor más a tener en cuenta, la previsión meteorológica. Como norma general se intentará evitar la realización de estas actividades durante días o períodos de fuerte inestabilidad. Otra buena práctica habitualmente usada para mitigar la dispersión de polvo, especialmente en operaciones de carga/descarga, es un ligero riego previo de los materiales, siempre que no de lugar a la generación de un vertido líquido.
- En cuanto a las **emisiones de vehículos y maquinaria pesada**, éstas pueden ser reducidas mediante un adecuado mantenimiento técnico de las mismas (que asegure una buena combustión en el motor) y el empleo, en la medida de lo posible, de material nuevo o reciente (es política de todas las marcas incorporar como parámetro de diseño a sus nuevos modelos, criterios medioambientales de bajo consumo, mejores rendimientos, etc.).

- En cuanto al **ruido** generado durante la fase de obras, una mecánica preventiva de toda la maquinaria puede evitar la generación de ruido innecesario como consecuencia de la existencia de piezas en mal estado. En este sentido también se podría pensar en la colocación de barreras sónicas perimetrales para evitar la propagación de ruidos molestos, y limitar el trabajo de las unidades más molestas a horas diurnas.

### 5.1.2. PARA MINIMIZAR LOS EFECTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA Y EL SUELO.

- Se delimitará la zona de actuación y señalarán los elementos de valor para evitar **accidentes**.
- Se evitará la acumulación de materiales de obra o la ubicación de sobrantes utilizables o no, temporales o permanentes, en las **proximidades de las masas de agua**. El almacenamiento de bidones con combustible o aceite se realizará fuera del ámbito de la obra con objeto de evitar ser alcanzados por la maquinaria.
- Se colocarán **casetas de aseos estancos**, para uso de los trabajadores de la obra, realizándose su vaciado periódicamente por gestor autorizado.
- Evitar la realización de las **operaciones de limpieza y mantenimiento de vehículos y maquinaria** en obra: estas operaciones deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o lugares convenientemente acondicionados (superficie impermeabilizada) donde los residuos o vertidos generados sean convenientemente gestionados.
- Durante la fase de obras se asignará un responsable medioambiental que se encargue de **vigilar y registrar las incidencias** surgidas durante el desarrollo de las misma.

### 5.2. FASE FUNCIONAMIENTO

### 5.2.1. SOBRE EL VERTIDO DEL AGUA DE RENOVACIÓN.

Para minimizar las posibilidades de que las condiciones físico-químicas del efluente puedan suponer un riesgo para el medio receptor, se van a tomar una serie de consideraciones que reduzcan el potencial impacto del vertido de la granja de engorde proyectada:

- El volumen de **agua de renovación** diaria esta estimado en un 5% del total de agua recirculada dentro del sistema. Se intentará, en la medida de lo posible, la reducción de este porcentaje con el objetivo de verter un menor volumen al mar.
- El **consumo de pienso** se ajustará a la necesidad biológica de la especie en cada etapa del cultivo, teniendo en cuenta el factor de conversión de alimento. La finalidad es el máximo aprovechamiento y el mínimo aporte de partículas y nutrientes al medio de cultivo, reduciendo así los esfuerzos para el tratamiento, ayudando a una mejor calidad del agua en que se encuentren los ejemplares y aumentando la eficiencia del proceso.

### 5.2.2. SOBRE EL VERTIDO DE PARTÍCULAS DECANTADAS. LODOS.

- Los **lodos** generados durante la producción, serán tratados por el reactor de desnitrificación y, periódicamente, recogidos por gestor de residuos autorizado.

### 5.2.3. SOBRE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LAS INSTALACIÓN.

- Los residuos generados por el **mantenimiento** de los sistemas y maquinaria (trapos, envases vacíos, aguas de limpieza,...), así como los procedentes de las actividades del **laboratorio**, serán adecuadamente almacenados hasta su recogida por gestor de residuos autorizado.
- Los residuos generados durante el **procesado del pescado** (cajas de plástico, film plástico, palés de madera,...) serán adecuadamente almacenados y, posteriormente, depositados en sus respectivos contenedores de reciclaje.

#### 5.2.4. SOBRE EL CONSUMO ENERGÉTICO DURANTE LA ACTIVIDAD.

- Se tratará de buscar la **eficiencia energética** a través de un uso consciente del suministro eléctrico, llevando un control periódico de los sistemas sobre los que es responsable la empresa, y estando en contacto continuo con la compañía contratada para el abastecimiento y mantenimiento de la red eléctrica, ante cualquier incidencia que pueda suponer un aumento del gasto energético.
- Se realizará un máximo aprovechamiento de la **luz natural** en el interior de la instalación, haciendo uso de la red eléctrica para iluminación solo cuando sea necesario.

#### 5.2.5. GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS EN ACUICULTURA

La asociación APROMAR, Asociación Empresarial de Productores de Cultivos Marinos de España, organización de ámbito nacional y carácter profesional, está reconocida desde 1986 como Organización de Productores (OP-30), promovió un proyecto denominado AcuiVerde, dentro del cual se enmarcaba un actividad consistente en la elaboración de una guía de buenas prácticas, en concreto la **“Guía de Buenas Prácticas para reducir el impacto de las actividades acuícolas sobre el medio ambiente y llevar a cabo una gestión sostenible de las especies cultivadas”**. Dicho proyecto fue financiado por el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y el Fondo Social Europeo.

En su introducción se apunta como *“la acuicultura comenzó a importar el concepto de códigos de gestión desde mediados de los años noventa y comenzó a aplicarlas en un esfuerzo por mitigar sus impactos. Los primeros documentos han sido el Código de Conducta para la Pesca Responsable de FAO (1995), las Directrices de Holmenkollen para la Acuicultura Sostenible (1998) y el Código de Conducta de la Federación Europea de Productores de Acuicultura (2000). Al igual que cualquier otra industria, la acuicultura representa impactos ambientales y sociales potencialmente adversos”*.

En dicha “Guía de Buenas Prácticas” se ofrece una visión general sobre las interacciones entre la acuicultura marina y su entorno, repasa la legislación ambiental por la que se ha de regir esta actividad en España y finalmente propone una serie de recomendaciones de aplicación voluntaria de actuación y buenas prácticas dirigidas a controlar y reducir los impactos de las actividades acuícolas.

Consta de seis módulos en donde se exponen aspectos como la problemática ambiental vinculada a la acuicultura marina, legislación ambiental vinculada a la acuicultura, algunas consideraciones sobre la minimización del impacto ambiental, otras sobre la gestión de los residuos y finalmente sobre la gestión sostenible de especies cultivadas.

Por ser un documento de la propia asociación APROMAR, promotora de esta iniciativa, *“se compromete a divulgar este documento entre sus miembros y recomendar su aplicación”*.



## 6. EVALUACIÓN TRAS MEDIDAS CORRECTORAS

Con la aplicación de las medidas correctoras propuestas debe reevaluarse la magnitud de los impactos, en especial aquellos en los que un adecuada gestión de la alimentación y optimización de la actividad, pueda repercutir positivamente reduciendo la magnitud del impacto generado:

- **Impacto sobre la calidad del agua:** Se espera que con una correcta gestión y mantenimiento de los vehículos e infraestructuras, se minimicen los vertidos accidentales de sustancias nocivas para la calidad del agua evitando situaciones de vertido accidental y contaminación directa. De igual modo, el intento de reducir el volumen de agua de renovación diaria, minimiza el riesgo de aportes contaminantes que alteren esta calidad. Finalmente el uso de piensos con grandes cualidades nutricionales y los esfuerzos por asegurar el máximo aprovechamiento, reducen la posibilidad de impacto sobre este factor ambiental. La magnitud del impacto pasa de 0,2 a 0,1.
- **Impacto sobre la calidad del aire y el cambio climático:** Tanto las medidas tomadas en la fase de obras del proyecto, enfocadas en la reducción del polvo y ruido generados y del consumo de combustible para vehículos pesados; como las acciones aplicables durante la actividad de la instalación, conseguirían minimizar el impacto sobre la calidad del aire y su aportación negativa al cambio climático, reduciendo la magnitud de impacto de 0,3 a 0,2.
- **Impacto sobre la economía y el empleo:** La conjunción todas las medidas correctoras expuestas anteriormente, no solo consiguen un efecto positivo sobre la magnitud de los impactos que afectan al medio físico y natural, sino que en adición a ello, se logra una mayor eficiencia en el funcionamiento tecnológico de la instalación. Estas medidas facilitan la consecución de los objetivos fijados por la empresa con menores esfuerzos técnicos y económicos, ya que se asegura el correcto funcionamiento de todas las estructuras, a la vez que se mejora a medio y largo plazo la rentabilidad de la explotación. La magnitud positiva del impacto pasa de 0,5 a 0,6.

Aplicando estas consideraciones sobre la matriz de evaluación de impactos, se obtiene una nueva evaluación en la que todos los impactos tienen el carácter de compatible o positivo.

Tabla 6.1: Resultados de la nueva matriz de evaluación de los impactos tras la aplicación de las medidas correctoras.

Impacto	I estandar	Magnitud tras medidas correctoras	Valor de impacto	Impacto
Impacto sobre la calidad del agua	0,44	0,1	0,04	<b>COMPATIBLE</b>
Impacto sobre la calidad del aire y cambio climático	0,69	0,2	0,14	<b>COMPATIBLE</b>
Impacto sobre la economía y el empleo	0,44	0,6	0,26	<b>POSITIVO</b>

## 7. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

A continuación se presenta el análisis de las diferentes alternativas contempladas en el proyecto teniendo en cuenta los criterios de viabilidad ambiental, técnica y económica.

Atendiendo a dichos criterios, debemos destacar:

- Según datos del promotor, la viabilidad económica del proyecto se establece en torno a las 600 tm anuales, no resultando viable por debajo de esta cantidad, por lo que se descarta el análisis de alternativas de diferentes producciones.
- Los límites y dimensiones de la parcela destinada al proyecto se encuentran ajustados al número, dimensiones y tipos de sistemas de funcionamiento de la instalación, establecidas con un mínimo margen de seguridad, por lo que se descarta el análisis de alternativas en cuanto al tamaño de la instalación.
- Las alternativas estudiadas para este proyecto se restringen a la elección de la óptima localización, siempre dentro del ámbito de estudio. Por tanto, estas alternativas difieren en ubicación en base a las condiciones de infraestructura, dotaciones públicas de saneamiento y alumbrado, y al nivel de calidad del agua de ambos emplazamientos, el cual se ha analizado en diferentes ocasiones por sendos laboratorios acreditados.

De esta forma, el estudio de alternativas se plantea desde el punto de vista del análisis de diferentes posibilidades de localización de la parcela a solicitar, siempre en el ámbito del área de estudio. Finalmente, teniendo en cuenta los resultados analíticos, la situación de cercanía a fuentes de posibles alteraciones de la calidad del agua y los equipamientos ya presentes en las parcelas seleccionadas, se determina la mejor alternativa de ubicación teniendo en cuenta, a su vez, los criterios técnicos y económicos del proyecto.

### 7.1. LOCALIZACIÓN DE ALTERNATIVAS

Inicialmente, se plantea el análisis de 2 alternativas (más alternativa 0) distribuidas sobre la superficie del área de estudio establecida. De esta forma, en la Figura 35 se muestra la localización de ambas alternativas situando una alternativa al noreste de la lonja y mercado de mayoristas de pescado, cerca de la actual dársena pesquera, y la otra, en la nueva zona de rellenado del muelle 11, al oeste de la antigua dársena pesquera, ahora en desuso.

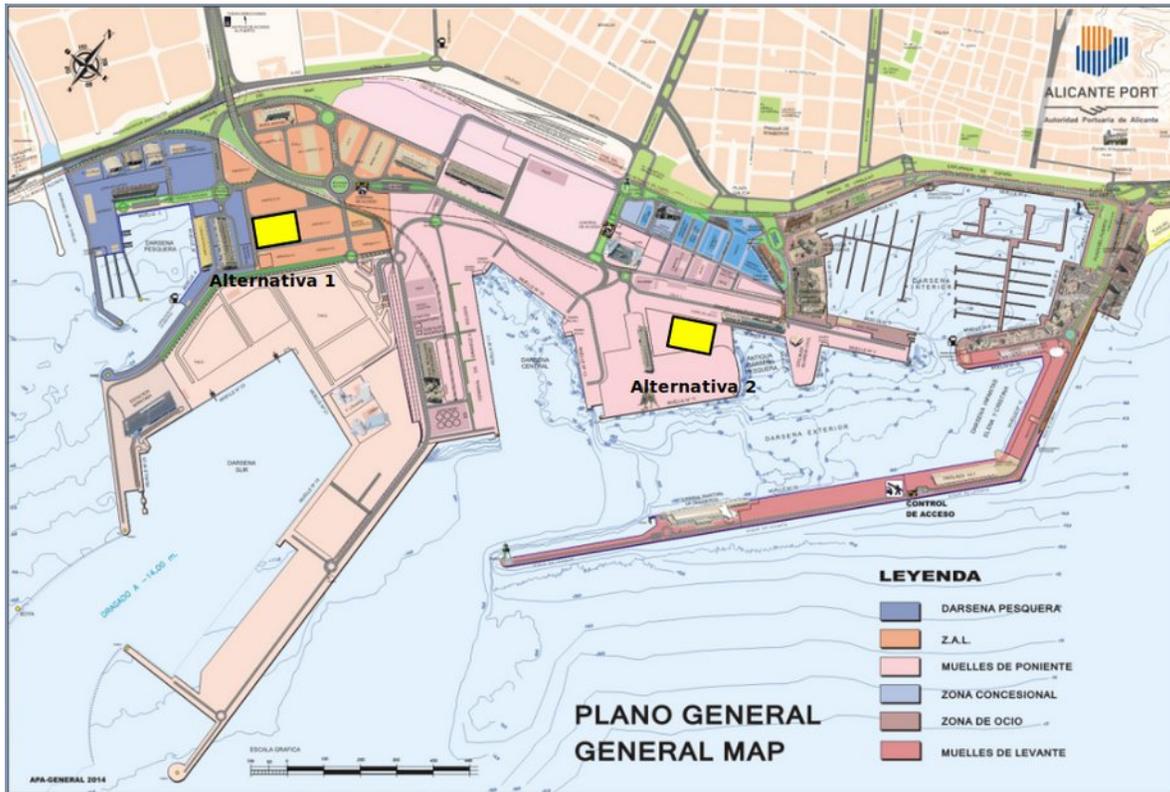


Figura 35: Localización de ambas alternativas dentro del marco de estudio, en el puerto marítimo de Alicante.

## 7.2. ANÁLISIS DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN

De forma general cualquiera de las alternativas analizadas, exceptuando la Alternativa 0, implican el desarrollo del proyecto y, por tanto, potenciales impactos positivos sobre el medio socioeconómico. La creación de nuevas instalaciones de cultivo abre el margen de respuesta de las empresas concesionarias para adaptar la producción ante las demandas de un mercado creciente a la vez que se generan nuevos puestos de trabajo. Por otro lado, las instalaciones supondrían un incremento en los valores de producción acuícola de la Comunidad Valenciana mejorando su posicionamiento a escala nacional respecto a otras Comunidades.

### 7.2.1. ALTERNATIVA 0

Esta alternativa implicaría la no realización del proyecto manteniendo la situación actual del medio natural.

## IMPACTOS POTENCIALES

Esta alternativa no supone cambio alguno, y por tanto no tendría ningún impacto potencial sobre el medio ambiente. Sin embargo en este caso si se perdería el potencial impacto positivo en la socioeconomía local.

### 7.2.2. ALTERNATIVA I

Esta alternativa consiste en la ubicación de la instalación en una parcela en la zona próxima a la dársena pesquera, al noreste del mercado de mayoristas de pescado (ver Figura 36). Se trata de una parcela Z.A.L. (Zona de Actividades Logísticas) de 7.788,25 m<sup>2</sup>, con usos permitidos como la producción industrial, almacenaje, comercio, producción artesanal o estacionamiento.



Figura 36. Localización de la Alternativa I dentro del área de estudio.

## IMPACTOS POTENCIALES

Los impactos de esta alternativa son mínimos, ya que la instalación de la granja de cultivo en esta parcela no supone mayores problemas para el medio que los ya existentes por la presencia del puerto marítimo pesquero y sus actividades.

Los **fondos marinos** del puerto se componen de ecosistemas alterados, muchas veces contaminados por vertidos y otros aportes, continuos o accidentales, derivados de las labores de mantenimiento y limpieza, actividades de la pesca o industriales, y fugas de aceites y combustible de embarcaciones. Son fondos en los que ya existe una menor diversidad de especies en comparación con mar abierto, y la biocenosis se caracteriza por comunidades adaptadas a estos ambientes degradados.

La presencia de diques, muelles, dársenas y otras construcciones portuarias llevan a la modificación de la dinámica costera, por lo que no cabe analizar la presente actuación desde un punto de vista **hidrodinámico**, ya que la instalación se proyecta en tierra, sobre infraestructuras ya erigidas que impactan en mayor o menor medida sobre el medio.

La parcela seleccionada para esta alternativa se encuentra fuera de zona residencial. El **impacto visual** de la alternativa I se considera mínimo, ya que nos encontramos en suelo portuario, dotado de permisos para actividades industriales como, por ejemplo, la carga y descarga mediante grúas móviles de buques de gran calado y eslora.

En este punto, la **calidad del agua** es el aspecto de mayor consideración. Puesto que se trata del recurso que compondrá el medio en el que va a llevarse a cabo la actividad, será determinante en el nivel de calidad del agua de vertido. Además, los sistemas de limpieza y filtrado de la granja funcionarán de manera más eficiente si el agua de captación se encuentra previamente en condiciones favorables.

La alternativa I de ubicación está influenciada por los aportes llegados a la masa de agua desde la Rambla de las Ovejas. Este cauce vierte al mar entre la playa de San Gabriel y la dársena pesquera. Se trata de una rambla de caudal normalmente seco que sufre grandes crecidas con las lluvias torrenciales que suelen acaecer en el sureste español. Además de estos aportes puntuales, pero importantes, el riesgo de vertido proveniente de una depuradora instalada en la zona, puede ser causa de alteración de los parámetros de calidad del agua.

Como puede verse en las tablas 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 y 3.7 del apartado 3.2, la calidad del agua en esta alternativa de ubicación es buena. Los valores de clorofila-a y turbidez se encuentran en el nivel de máximo potencial ecológico que establece el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, *por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental*. Los nutrientes (amonio, nitratos, nitritos y fosfatos) e hidrocarburos se encuentran en valores bajos, característicos de aguas no contaminadas. Aún así, los valores de turbidez y clorofila-a, así como los de sólidos en suspensión de alguno de los puntos de

muestreo de esta alternativa, están sensiblemente por encima de los valores del resto, incluidos en la alternativa II de ubicación.

No obstante, la existencia de una **estación de repostaje de carburante** para embarcaciones, supone un riesgo añadido a la calidad del agua, por la posibilidad de que se produzcan vertidos o fugas accidentales que puedan alterar los parámetros de este factor ambiental y poner en riesgo el funcionamiento de los sistemas de tratamiento de agua, como sería el caso de los biofiltros que componen el reactor para la desnitrificación del amonio.

Siendo la calidad de agua un factor limitante para la elección de alternativa de ubicación, y la presencia cercana de este impacto potencial un riesgo para la eficiencia del sistema, esta alternativa obtendrá una menor valoración en el análisis de alternativas.

### 7.2.3. ALTERNATIVA II

Esta alternativa consiste en la ubicación de la instalación en una parcela en el muelle 11, entre la dársena central, al suroeste, y la antigua dársena pesquera, al este (ver Figura 37). Se trata de una nueva zona que ha sido rellenada recientemente con el fin de ampliar la superficie de este muelle. La parcela cuenta con una superficie de aproximadamente 26.000 m<sup>2</sup> y tiene como usos permitidos la producción industrial, almacenaje, comercio, producción artesanal o estacionamiento, entre otros.



Figura 37. Localización de la Alternativa II dentro del área de estudio.

## IMPACTOS POTENCIALES

Esta alternativa de ubicación se encuentra situada dentro del mismo marco de estudio que la alternativa I: dentro de una zona portuaria, con suelo catalogado como industrial, donde actualmente se llevan a cabo actividades comerciales.

Se trataría, por tanto, de los mismo **fondos marinos** que los expuestos anteriormente en el apartado 7.2.2, ecosistemas alterados por la presencia del puerto y que no van a recibir ningún impacto adicional tras las instalación de la granja de cultivo de seriola proyectada.

De igual modo, la **hidrodinámica** litoral en esta localización ya está bajo el influjo de las infraestructuras portuarias. La instalación de la piscifactoría no alteraría en modo alguno este conjunto de procesos costeros.

El **impacto visual** de esta alternativa es igualmente mínimo. Se encuentra en el interior del puerto marítimo de Alicante, junto a diversas instalaciones dedicadas a la actividad industrial y comercial, no suponiendo un impacto negativo sobre la calidad visual paisajística, que en la zona de estudio tiene un nivel alto de perturbación.

Como se explica en el apartado 7.2.2, dentro de su epígrafe *Impactos potenciales*, la **calidad de agua** es el aspecto más destacado y en el que se va a basar la selección de la alternativa final. En este caso hablaríamos de la masa de agua que se encuentra en el interior de la antigua dársena pesquera y de la dársena exterior del puerto, donde se han llevado a cabo los muestreos y los correspondientes análisis de parámetros físico-químicos.

En este área, el impacto de mayor calado es la presencia de grandes buques de pasajeros en la dársena exterior. Estos buques son productores de una importante cantidad de partículas en suspensión, dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno (NOx) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), estos últimos gases causantes del efecto invernadero. Puntualmente y sin el adecuado mantenimiento de los sistemas de combustible y otra maquinaria, estas grandes embarcaciones podrían ocasionar algún vertido de fuel, aceite o desechos que pudiera comprometer el bienestar del medio marino y la calidad del agua.

Como puede verse en las tablas 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 y 3.7 del apartado 3.2, la calidad del agua en esta alternativa de ubicación es buena. Los valores de clorofila-a y turbidez se encuentran en el nivel de máximo potencial ecológico que establece el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, *por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental*. Los nutrientes (amonio, nitratos, nitritos y fosfatos) e hidrocarburos se encuentran en valores bajos, típicos de aguas no contaminadas.

### 7.3. SELECCIÓN FINAL DE ALTERNATIVA

Atendiendo a la calidad del agua, la presencia de posibles sinergias con otras instalaciones existentes y la influencia socioeconómica del proyecto, se ha realizado una valoración del grado de incidencia potencial de las diferentes alternativas expuestas.

El criterio de valoración de la calidad del agua se ha establecido según los niveles de partículas en suspensión, nutrientes y otros parámetros físico-químicos observados en las mismas, en un rango de 0-3 según las condiciones de referencia, máximo potencial ecológico y límites de clases de estado, para los diferentes tipos de puerto recogidos en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. Para las aguas costeras mediterráneas de renovación baja, la

valoración establecida se muestra en la siguiente tabla:

Calidad del agua	Valoración
Máximo potencial ecológico	0
Bueno o superior/moderado	1
Moderado/deficiente	2
Deficiente/malo	3

De esta forma, la valoración del grado de incidencia potencial de cada una de las alternativas contempladas, se establece sumando la valoración anterior de las aguas y la valoración de la potencial presencia / ausencia (1/0) de efectos sinérgicos con otras instalaciones existentes, y restando la influencia socioeconómica del desarrollo del proyecto (1/0).

Tabla 7.1. Análisis de las diferentes alternativas respecto a la ubicación de la concesión a solicitar.

Alternativa	a. Calidad del agua	b. Sinergias	c. Socio-económico	TOTAL (a + b - c)
0	0	0	0	0
I	2	0	1	1
II	1	0	1	0

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis, las alternativas de localización del proyecto que menos impacto potencial ejercen son la 0 (no realización del proyecto) y la II. De esta forma, para el desarrollo del presente trabajo se selecciona la alternativa II, en base a las siguientes premisas:

- La alternativa II de ubicación minimiza el potencial impacto negativo sobre la calidad del agua de cultivo y mejora los beneficios económicos de la mercantil al realizar la captación de agua en la ubicación con una calidad menos alterada.
- La alternativa II de ubicación minimiza el potencial impacto del efluente en el medio natural al tratarse de aguas que, ya siendo tratadas por la instalación previamente al vertido, tienen un origen de mejor calidad.
- En la zona de estudio de la alternativa II de ubicación no se estiman efectos sinérgicos significativos con los vertidos procedentes de otras actividades existentes en el interior o próximas al área de estudio.

## 8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### 8.1. PLANTEAMIENTO Y ESQUEMA CONCEPTUAL

La finalidad de la ejecución de un Programa de Vigilancia Ambiental (en adelante PVA) es el establecimiento de un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras propuestas, tal y como se recoge en el capítulo II art. 35 apartado f) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

La vigilancia ambiental tiene por objeto final verificar los impactos producidos por las acciones derivadas de la actuación, así como comprobar la eficacia de las medidas de prevención y mitigación propuestas para el proyecto. El PVA persigue los siguientes objetivos básicos relacionados con la preservación del medio natural:

- Controlar y garantizar el cumplimiento y eficacia de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el proyecto.
- Analizar el grado de ajuste entre el impacto teórico, previsto en los estudios previos realizados, y el real obtenido de la vigilancia que se desarrolle.
- Detectar y controlar la aparición de impactos no deseables de difícil predicción en la etapa de evaluación previa y, por tanto, no recogidos en el proyecto de ejecución.
- Ofrecer un método sistemático, eficaz, sencillo y económico de seguimiento ambiental de las principales acciones del proyecto, facilitando a las Administraciones competentes una información completa de los resultados obtenidos y se facilite cualquier proceso de decisión.
- Finalmente. la información extraída del control de los impactos ambientales constituye la base empírica para adquirir el grado de conocimiento necesario para la predicción o estimación de los efectos ambientales de futuros proyectos.

Para la consecución del objetivo planteado es necesario muestrear los indicadores o parámetros seleccionados como descriptores de las comunidades afectadas, antes y después del inicio de la actividad, es decir, antes y después de aparecer el efecto, de manera que se pueda establecer una relación de causalidad. Las variaciones espacio-temporales de los descriptores muestreados deberán ser analizados mediante métodos de análisis multivariante, análisis de la varianza.

## 8.2. PROPUESTA DE PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Desde su puesta en funcionamiento, la Instalación de Granja de Cultivo en RAS de Seriola en el Puerto de Alicante, será objeto de un Programa de Vigilancia Ambiental con el fin de saber si la actividad supone finalmente un impacto para el medio y en que medida. Este PVA deberá ajustarse a la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), donde se expondrán las prescripciones técnicas con los contenidos mínimos que serán de obligado cumplimiento para dicho plan. No obstante, el equipo redactor propone el estudio de los siguientes indicadores:

Tabla 8.1: Propuesta de indicadores físico-químicos y biológicos a estudiar en el Plan de Vigilancia Ambiental indicados, también, sus métodos de análisis.

Indicadores	Método de muestreo/ determinación	Índice	Contraste
<b>Calidad del agua</b>	Sonda multiparametrica	Temperatura in situ (°C)	<b>Comparación con valores de referencia (EQS)</b>
		Oxígeno disuelto <i>in situ</i> (mg/l)	
		pH <i>in situ</i>	
		Clorofila a (mg/l)	
	Disco Secchi	Transparencia (m)	
	Filtración con quitasatos en laboratorio	Sólidos en suspensión (mg/l)	
	Filtración e incubación en estufa	E. coli y Enterococos (recuento)	
	Analizador de flujo segmentado	Nutrientes (ppb)	
<b>Granulometría</b>		% Gravas, Arenas totales y limos y arcillas	<b>I/C: (p&lt;0,05)</b> ANOVA
<b>Carbono y Materia Orgánica en sedimento</b>	Draga tipo Van Veen (Holme y McIntyre, 1984; Fleeger, Thistle y Thiel, 1988)	% Carbono y materia orgánica oxidable	<b>I/C: (p&lt;0,05)</b> ANOVA <b>Comparación con Valores de Referencia (EQS)</b>
<b>Nitrógeno Kjeldhal en sedimento</b>		Nutrientes en sedimento (Nt y Pt (mg/kg))	
<b>Fósforo total en sedimento</b>			

El Programa de Vigilancia Ambiental se realiza en los diferentes puntos de muestreo fijados en la DIA, que deberán estar situados en el efluente de vertido, en la masa de agua receptora y en el sedimento marino. La toma de muestra se llevará a cabo mediante recogida de agua en arqueta. En la Tabla 8.2 se detallan las características (estación, coordenadas UTM, estudio, tipo de muestra y temporalidad) de estos puntos de muestreo utilizados para el seguimiento de los anteriores parámetros.

Tabla 8.2. Coordenadas UTM, tipo de muestra, composición y temporalidad en las estaciones de muestreo del PVA de “Instalación de granja de cultivo de seriola en RAS en el Puerto de Alicante”.

Estación	Tipo muestra	Estudio	Réplicas	Temporalidad
AR-DWA	Agua arqueta	Impacto	3	Mensual
DWA1	Agua salina	Control	3	Trimestral
DWA2	Agua salina	Impacto	3	Trimestral
DWA3	Agua salina	Impacto	3	Trimestral
DWA1	Sedimento	Control	3	Anual
DWA2	Sedimento	Impacto	3	Anual
DWA3	Sedimento	Impacto	3	Anual

Se propone un muestreo trimestral para el control de la calidad de las aguas del **efluente**, estableciendo como estación de muestreo la arqueta instalada en la salida del vertido al sistema de desagüe. Para el control de la calidad del **agua receptora** del efluente, se determinan tres puntos de muestro distribuidos en el interior de la dársena a la que vierte la instalación, con una periodicidad de toma de muestras trimestral. Finalmente, se realizará el seguimiento del **sedimento** que pueda estar afectado por dicho vertido, estableciéndose tres estaciones de muestreo en las mismas localizaciones de los puntos de aguas receptoras, siendo en este caso de temporalidad anual.

Todo esto, con el objetivo de comparar los datos preoperacionales con los obtenidos durante el PVA, y así alcanzar una mejor visión para poder establecer la relación más fiable entre el impacto generado por la actividad y los resultados obtenidos mediante el Programa de Vigilancia Ambiental.

REDACTADO POR:

M<sup>a</sup> José López Hernández

Grda. en C.C. Ambientales

En Murcia, a 7 de enero de 2020

REVISADO POR:

Valentín Aliaga García

Lcdo. en C.C. Biológicas  
Colegiado nº 19.295-MU



## 9. BIBLIOGRAFÍA

Aguado-Giménez, Felipe, y Benjamín García-García. 2005. Growth, food intake and feed conversion rates in captive Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus* Linnaeus, 1758) under fattening conditions. *Aquaculture Research* 36 (6): 610-614. doi:10.1111/j.1365-2109.2005.01210.x.

Agustí, S, Duarte, CM, Canfield, D.E., 1992 Self-regulation, bottom-up, and top-down control of phytoplankton communities: a reply to the comment by Kamenir. *Limnol. Oceanogr.*, 37:683-687

Arcos, J.M. Bécares, B. Rodríguez y A. Ruíz. 2009. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves marinas en España. LIFE04NAT/ES/000049-Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife). Madrid.

APROMAR, 2012, La Acuicultura Marina de Peces en España 2012, en <http://www.apromar.es/Informes/informe%202012/APROMAR%20Informe%20Anual%202012.pdf> .84 pp.

Asociación Española de Productores de cultivos Marinos de España. 2011 La acuicultura Marina en España-2011. <http://www.apromar.es>

Armas, D.;Bellas,J.; Cortés, D.; Gómez, F.; Mercado, J.M.; Yebra, L. y León, A. 2012. Estrategia marina demarcación marina levantino-balear parte iv. Descriptores del buen estado ambiental descriptor 5: eutrofización evaluación inicial y buen estado ambiental. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-Secretaría General Técnica-Centro de Publicaciones (Ed). NIPO: 280-12-175-8 Madrid, 89 pp.

Ballesteros, E. 2006. Mediterranean coralligenous assemblages: a synthesis of the present knowledge. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review* 44: 123.

Black, K.D y Pearson, T.H. ,2001. En: Black K.D. (ed.) *Environmental impacts of aquaculture*. Sheffield Academic Press, Sheffield, pp 1-31.

Bouza, N. y Aboal, M., 2008. Checklist of phytoplankton on the South coast of Murcia (SE Spain, SW Mediterranean Sea). En: EVANGELISTA, V, BARSANTI, L., FRASSANITO, A.M., PASSARELLI, V. & GUALTIERI, P. (EDS). *Algal Toxins: nature, occurrence, effect and detection*. The NATO Science for Peace and Security Programme: 179 -196.

Boyra A, Sanchez-Jerez P, Tuya F, Espino F, Haroun R., 2004. Attraction of wild coastal fishes to Atlantic subtropical cage fish farms, Gran Canaria, Canary Islands. *Environmental Biology of Fishes* 70(4): 393-401.

Burkholder, J. M., K. M. Mason & H. B. Glasgow Jr., 1992. Water-column nitrate enrichment promotes decline of eelgrass *Zostera marina*: evidence from seasonal mesocosm experiments. *Marine Ecology Progress Series* 81:163-178.

Burkholder, J.M.; Glasgow Jr. H.B. Y Cooke, J.E., 1994. Comparative effects of water-columns nitrate enrichment on eelgrass *Zostera marina*, shoalgrass *Halodule wrightii*, and wideongrass *Ruppia maritime*. *Marine Ecology Progress Series* 105: 212-138.

Burkholder, J.M.; Tomasko, D.A. y Touchette, B.W., 2007. Seagrasses and eutrophication. *Journal of Experimental Marine biology and Ecology* 350: 46-72.

Calvín, J.C., Franco Navarro, I., Martínez Ingles, A.M., Marin, A., Belmonte, A., Belando, A., Vicente, M. & Ballester, R., 1998. Estudio de revisión y actualización de la cartografía bionómica del litoral sumergido de la Región de Murcia. D. G. del Medio Natural. Comunidad de Murcia.

Cancemi G, De Falco G, Pergent G., 2003. Effects of organic input from a fish farm facility on a *Posidonia oceanica* meadow. *Estuar Coast Shelf Sci* 56:961-968.

Cañadas, A. y Ricardo Sagarminaga, R., 2006, Propuesta de plan de conservación para el delfín mular (*Tursiops Truncatus*) en Andalucía y Murcia) Sociedad Española de Cetáceos, 96 pp.

Cardinal, M., J. Cornet, C. Donnay-Moreno, J. P. Gouygou, J. P. Bergé, E. Rocha, S. Soares, C. Escórcio, P. Borges, y L. M. P. Valente. 2011. Seasonal variation of physical, chemical and sensory characteristics of sea bream (*Sparus aurata*) reared under intensive conditions in Southern Europe. *Food Control* 22 (3): 574-585.

Castejon-Silvo, I., 2011. Grazing on the epiphytic community of *Posidonia oceanica* (L.) Delile: an assessment of its relevance as a buffering process of eutrophication effects. PhD dissertation. Balearic Islands University.

Castejón-Silvo, I.; Terrados, J.; Domínguez, M., y Morales-Nin, B. 2012. Epiphyte response to in situ manipulation of nutrient availability and fish presence in a *Posidonia oceanica* (L.) Delile meadow. *Hydrobiologia*. 696:159-170.

Centro Regional de Estadística de Murcia, 2013, Consulta a Base de datos [http://www.carm.es/econet/ecodata/toda\\_informacion.html](http://www.carm.es/econet/ecodata/toda_informacion.html)

Champalbert, G. 1996. Characteristics of zooplankton standing stock and communities in the Western Mediterranean Sea: Relations to hydrology ZOOPLANKTON STANDING STOCK IN THE MEDITERRANEAN SEA 97 SCI. MAR., 60 (Supl. 2): 97-113.

Chris J. Cromey, C.J.; Thetmeyer, H.; Lampadariou, N.; Black, K.N.; Kögeler, J. y

Karakassis, J.. 2012. MERAMOD: predicting the deposition and benthic impact of aquaculture in the eastern Mediterranean Sea. *Aquaculture Environment Interactions*. Vol. 2: 157-176.

Cromey CJ, Nickell TD, Black JD, 2000. DEPOMOD: a model for predicting the effects of solids deposition from mariculture to the benthos. *Scottish Association for Marine Science, Dunstaffnage Marine Laboratory, Oban*.

Cromey, C.J.; Thetmeyer; H.; Lampadariou, N.; Black, K.D.; Kögeler, J. yI. Karakassis, 2012. MERAMOD: predicting the deposition and benthic impact of aquaculture in the eastern Mediterranean Sea. *Aquaculture Environment Interactions* 01/2012; 2:157-176.

Cross, S. F. y B. C. Kingzett, 1994. Mandatory environmental monitoring program for the marine net-cage industry: Program review and evaluation . *Aquamatrix Research Ltd. Sidney, B. C.*: 27 pp. + apéndices.

Dalsgaard, T., Krause-Jensen, D., 2006. Monitoring nutrient release from fish farms with macroalgal and phytoplankton bioassays. *Aquaculture* 256, 302-310.

Delgado O, Grau A, Pou S, Riera F, Massuti C, Zabala M, Ballesteros E., 1997. Seagrass regression caused by fish cultures in Fornells Bay (Menorca, western Mediterranean). *Oceanol Acta* 20:557–563.

Dempster T, Sanchez-Jerez P, Bayle-Sempere JT, Giménez-Casalduero F, Valle C., 2002. Attraction of wild fish to sea-cage fish farms in the south-western Mediterranean Sea: spatial and short-term temporal variability. *Marine Ecology Progress Series* 242: 237-252.

Dempster, T. y Sanchez-Jerez, P.. 2008. Aquaculture and Coastal Space Management in Europe: An Ecological Perspective. pp 87-116 En *Aquaculture in the Ecosystem* Marianne Holmer, Kenny Black, Carlos M. Duarte, Nuria Marbà, Ioannis Karakassis (Eds.).

Díaz-Almela E, Marbà N, Álvarez E, Santiago R and others, 2008. Benthic input rates predict seagrass (*Posidonia oceanica*) fish farm-induced decline. *Mar Pollut Bull* 56: 1332–1342.

D'Ortenzio F., y M.R. D'Alcala,, 2009. On the trophic regimes of the Mediterranean Sea: a satellite analysis. *Biogeosciences* 6 (2), 139-148.

Duarte, CM; Agustí, S.; Gasol, J.; Vaqué, D. y Vázquez-Domínguez, E., 2000a. Effect of nutrient supply on the biomass structure of planktonic communities: an experimental test on a mediterranean coastal communitiy. *Mar Ecol Prog Ser*. 206: 87-95.

Duarte CM, Agustí S y Agawin N.S.R., 2000b. Response of a Mediterranean phytoplankton community to increased nutrient inputs: a mesocosm experiment. *Mar Ecol Prog Ser* 195: 61 -70.

Eleftheriou, A., Moore, D.C., Basford, D.J. y Robertson, M.R., 1982. Underwater experiments on the effects of sewage sludge on a marine ecosystem. *Netherlands Journal of Sea Research*, 16: 465-473.

Enell, M., y Lof. J., 1983. Environmental impacts of aquaculture sedimentation and nutrient loadings from fish cage culture farming. *Vatten/Water* 39(4): 364-375.

FAO Fisheries & Aquaculture *Argyrosomus regius*». 2012. Accedido noviembre 21. [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Argyrosomus\\_regius/en](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Argyrosomus_regius/en).

Felsing, M.;Glencross, B. y Telfer, T., 2005. Preliminary study on the effects of exclusion of wild fauna from aquaculture cages in a shallow marine environment *Aquaculture*, Volume 243, Issues 1-4, (3):159-174.

Fernandez-Jover, Damian, Elisabeth Faliex, Pablo Sanchez-Jerez, Pierre Sasal, y Just T. Bayle-Sempere. 2010. Coastal fish farming does not affect the total parasite communities of wild fish in SW Mediterranean. *Aquaculture* 300 (1-4) (febrero 27): 10-16. doi:10.1016/j.aquaculture.2009.12.006.

Fernandes, T.F., Eleftheriou, A., Ackefors, H., Eleftheriou, M., Ervik, A., Sanchez-Mata, A., Scanlon, T., White, P. Cochrane, S., Pearson, T.H., Millar, K.L. y Read, P.A., 2001. The Management of the Environmental Impacts of Marine Aquaculture. MARAQUA (Monitoring and Regulation of marine Aquaculture).European Union FAIR Programme PL98-4300 (1999-2000).Fisheries Research Services, Aberdeen. 70 pp + 3 Apéndices.

Fernandez-Jover D.; Lopez-Jiminez J.A.; Sanchez-Jerez P.; Bayle-Sempere J.; Gimenez-Casalduero F; Martinez-Lopez F.J, Dempster, T., 2007b Changes in body condition and fatty acid composition of wild Mediterranean horse mackerel (*Trachurus mediterraneus*, Steindachner, 1868) associated with sea cage fish farms. *Marine Environmental Research*, 63(1):1-18.

Frithsen, J.B., Oviatt, C.A. y Keller, A. 1987. A comparison of ecosystem and single-species tests of sewage effluent toxicity: a mesocosm experiment data report. MERL Series, report No. 7. The University of Rhode Island, Kingston.

Figueras A. y Martínez, P.(Coords.) 2012 *Genética y Genómica en acuicultura*. FUNDACIÓN OESA 520 pp.

García-Sanz, A.;Ruiz, J.M.; Pérez, M.y Ruiz, M. 2011 Assessment of dissolved nutrients dispersal derived from offshore fish-farm using nitrogen stable isotope ratios (d15N) in

macroalgal bioassays. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 91 (2011):361-370.

Gassol, J; del Giorgio, P. y Duarte, CM.. 1997. Biomass distribution in marine planktonic communities. Limnol. Oceanogr., 42(6): 1353-1363.

Gaughan D.J., Mitchell R.W. and Blight S.J. 2000. Impact of mortality possibly due to herpesvirus, on pilchard *Sardinops sagax* stocks along the south coast of Western Australia in 1998-99. Mar. Freshwat. Res. 51:601-12

Gillibrand, P.A. y W.R. Turrell, 1997. The use of simple models in the regulation of the impact of fish farms on water quality in Scottish sea lochs. Aquaculture, 159, 33-46.

GFCM/ICCAT (2003) Report of the 2nd Meeting of the ad hoc Working Group on Sustainable Tuna Farming/Fattening Practices in the Mediterranean, Izmir, Turkey, 15-17 December 2003. 120 p.

Gobert, S.; Laumont, N. y Bouquegneau, J.M. 2002. *Posidonia oceanica* meadow: a low nutrient high chlorophyll (LNHC) system? BMC Ecology 2002, 2:9.

Gowen, R. J., N. B. Bradbury, y J. R. Brown. 1989. The use of simple models in assessing two of the interactions between fish farming and the marine environment 1. <http://www.vliz.be/imis/imis.php?module=ref&refid=15097>.

Gowen, R.J., Weston, D.P. & Ervik, A. 1991. Aquaculture and the benthic environment: a review. En: Nutritional Strategies and Aquaculture Waste. (C.B. Cowey & C.Y. Cho, eds.), University of Guelph, Guelph, Canada: 187-205.

Gray JS, Wu RS, Or Y., 2002. Effects of hypoxia and organic enrichment on the coastal marine environment. Mar Ecol Prog Ser 238:249-279.

Hargrave, B.T.; Holmer M y Newcombe C.P., 2008 Towards a classification of organic enrichment in marine sediments based on biogeochemical indicators. Mar Pollut Bull 56:810-24.

Hargrave, B.T.,2010, Empirical relationships describing benthic impacts of salmon aquaculture. Aquacult Environ Interact Vol. 1: 33-46,

Holmer M, Kristensen E., 1992. Impact of marine fish cage farming on metabolism and sulfate reduction of underlying sediments. Mar Ecol Prog Ser 80:191-201

Holmer M, Duarte CM, Marba N.,2003. Sulfur cycling and seagrass (*Posidonia oceanica*) status in carbonate sediments. Biogeochemistry 66:223-239

Invers O, ; Kraemer GP y Pérez M, Romero J., 2004. Effects of nitrogen addition on nitrogen metabolism and carbon reserves in the temperate seagrass *Posidonia*

*oceanica*. J Exp Mar Biol Ecol 303:97–114.

Karakassis, I., 2001. Ecological effects of fish farming in the Mediterranean. Cahiers Options Méditerranéennes 55, 15-22.

Kaushik, S.J. 1998a. Nutritional bioenergetics and estimation of waste production in non-salmonids. Aquatic Living Resources, 11: 211–217.

Kelly, J. R. y Nixon, S. W., 1984. Experimental studies of the effect of organic deposition on the metabolism of a coastal marine bottom community. Mar Ecol.Prog. Ser. 17: 157-16.

Krom MD, Kress N, Brenner S y Gordon LI., 1991. Phosphorus limitation of primary productivity in the eastern Mediterranean Sea. Limnol Oceanogr 36:424–432.

Frithsen, J.B., Oviatt, C.A. y Keller, A.A. 1987. A comparison of ecosystem and single-species tests of sewage effluent toxicity: a mesocosm experiment data report. MERL Series, report No. 7. The University of Rhode Island, Kingston,

Ichiki, S., Mizuta, H. y Yamamoto, H. 2000. Effects of irradiance, water temperature and nutrients on the growth of sporelings of the crustose coralline alga *Litophyllum yessoense* Foslie (Corrallinales, Rhodophyceae). Phycol. Res. 48:115-120.

IRIBARREN, D. et al. 2010. “Estimation of the carbon footprint of the Galician fishing activity (NW Spain)”. In Science of the Total Environment 408. Elsevier, pp. 5284-5294. Disponible en journal homepage: [www.elsevier.com/locate/scitotenv](http://www.elsevier.com/locate/scitotenv)

Jones, J.B., Hyatt, A.D., Hine, P.M., Whittington, R.J., Griffin, D.A. and Bax, N.J., 1997. Special topic review: Australasian pilchard mortalities. World J. Microbiol. Biotech. 13: 383–392.

Leoni, V., A. Vela, V. Pasqualini, C. Pergent-Martini & G. Pergent, 2008. Effects of experimental reduction of light and nutrient enrichments (N and P) on seagrasses: a review. Aquatic Conservation: Marine Freshwater Ecosystem 18:202–220.

Leriche A, Boudouresque CF, Gravez V, Mayot N. 2006 . Does coverage matter at mesoscale within a *Posidonia oceanica* seagrass meadow? C R Biol. Sep;329(9):733-41. Epub 2006 Aug 8.

Ling, D.T., Fong, P., 2008. Macroalgal bioindicators (growth, tissue N, δ 15 N) detect nutrient enrichment from shrimp farm effluent entering Opunohu Bay, Moorea, French Polynesia. Marine Pollution Bulletin 56, 245-249.

Lovatelli, 2003. Summary Report on the Status of BFT Aquaculture. In Report of the 2nd Meeting of the ad hoc Working Group on Sustainable Tuna Farming/Fattening Practices

- in the Mediterranean, Izmir, Turkey, 15-17 December 2003, pp. 73-89. GFCM and ICCAT
- Magill SH, Thetmeyer H, Cromey C.J., 2006. Settling velocity of faecal pellets of gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) and sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.) and sensitivity analysis using measured data in a deposition model. *Aquaculture* 251: 295–305
- Martí,E.; Martí,C. M.; R. Martínez, M. Paches y S. Falco, 2005. El programa de vigilancia ambiental de piscifactorías en jaulas flotantes . *Bol Esp. Oceanogr.* 21 (1-4): 67-73
- Margalef López, Ramón,1963. El ecosistema pelágico de un área costera del Mediterráneo. *Mem. Real Acad. Cienc. Art. Barcelona* 35:3-48.
- Margalef López, Ramón, (dir.) 1989.El Mediterráneo occidental. Ediciones Omega, S.A.380 páginas;
- Maughan, J.T. y Oviatt, C.A.. 1993. Sediment and benthic response to wastewater solids in a marine mesocosm. *Water Environ. Research*, 65: 879-889.
- Mayot N, Boudouresque CF, Leriche A.2005. Unexpected response of the seagrass *Posidonia oceanica* to a warm-water episode in the North Western Mediterranean Sea. *Comptes Rendus Biologies* , 328 , 291-296
- Mente, E., A. Stratakos, I. S. Bozaris, K. A. Kormas, V. Karalazos, I. T. Karapanagiotidis, V. A. Catsiki, y L. Leondiadis. 2012. «The effect of organic and conventional production methods on sea bream growth, health and body composition: a field experiment». *Scientia Marina*. <http://scientiamarina.revistas.csic.es/index.php/scientiamarina/article/viewArticle/1344>.
- Merinero, S., Martínez, S.; Tomás, A. y Jover, M., 2005 . Análisis económico de alternativas de producción de Dorada en jaulas marinas en el litoral Mediterráneo español. *Revista AquaTIC*, nº 23: 1-29.
- MINISTRY OF ENVIRONMENT, 1988 Environmental monitoring program for marine fish farms, Province of British Columbia, Ministry of Environment, Waste Management Branch. Victoria, B.C., 75 pp.
- Nash, C.E.; Burbridge, P.R. y Volkman J.K. (editors). 2005. Guidelines for ecological risk assessment of marine fish aquaculture.U.S. Dept.Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-NWFSC- 71, 90 p.
- Navarro, J.M.; Belmonte, A. y Culmarex, S.A.L. 1987. Cultivo de seriola en jaulas flotantes en la bahía de “El Hornillo” (Murcia SE España). *Actas del II Congreso Nacional de Acuicultura. Cuadernos Marisqueros*, n.º 12: 11-16.
- Naylor, Rosamond L., Ronald W. Hardy, Dominique P. Bureau, Alice Chiu, Matthew

Elliott, Anthony P. Farrell, Ian Forster, et al. 2009. «Feeding aquaculture in an era of finite resources». Proceedings of the National Academy of Sciences 106 (36): 15103-15110.

Nordvarg, L., Johansson, T., 2002. The effects of fish farm effluents on the water quality in the Aland archipelago, Baltic Sea. *Aquacultural Engineering* 25:253\_279.

O.I.E., 2000. Diagnostic Manual for Aquatic Animal Diseases, third edition, Office Internationale des Epizooties, Paris. 237 p.

Oviatt, C. A., Quinn. J. G., Maughan, J. T., Ellis, J. T., Sullivan. B. K., Gearing, J. N., Gearing, P. J., Hunt, C. D., Sampou, P. A. y Latimer, J. S., 1987. Fate and effects of sewage sludge in the coastal marine environment: a mesocosm experiment. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 41: 187-203.

Oray, I.K. and Karakulak, F.S. (Eds.) 2003. Workshop on Farming, Management and Conservation of Bluefin Tuna. Turkish Marine Research Foundation. Istanbul, Turkey. Publication Number 13.

Oviatt, C. A., Quinn. J. G., Maughan, J. T., Ellis, J. T., Sullivan. B. K., Gearing, J. N., Gearing, P. J., Hunt, C. D., Sampou, P. A. y Latimer, J. S. (1987). Fate and effects of sewage sludge in the coastal marine environment: a mesocosm experiment. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 41: 187-203.

Paone, S. (2000). Farmed and dangerous: Human health risks associated with salmon farming. Friends of Clayquot Sound. Tofino, BC. <http://www.farmedanddangerous.org/>

Paula Isabel Perelló Guarro (2014). CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO EN EL ENGORDE DE LUBINA. Universidad Politécnica de Valencia

Pearson T.H. y Rosenberg R 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanogr Mar Biol Annu Rev* 16:229-311. Pearson T.H. y Gowen, R.J., 1990. Impact of caged fish farm on the marine environment. The scotish experience, pp 9-13. En: *Interactions between aquaculture and the Environment*, Vol An Taisce. The National trust for Ireland, Dublin.

Pearson T.H. Y Gowen, R.J. 1990. Impact of the caged fish fish farm on the marine environment. The Scottish experience pp 9-13. En *Interactions between Aquaculture and the Environment*. Vol An Taisce - The National Trust for Ireland. Dublin.

Peñalver, J.; María-Dolores, E.; Tafalla, C.; Díaz, R.; Bermúdez, L y Gómez, O., 2007. Valoración del riesgo de transmisión de enfermedades víricas a través de carnada usada en la alimentación del atún rojo (*Thunnus thynnus*). *Actas del XI Congreso Nacional de Acuicultura* (1097-1100)

Perán, A.J. ; Gutiérrez, A, J.M.; Belmonte, A.; Aliaga,V.; Miñano,P. ;Sánchez, I. ;Andreo, D.; Carrasco, C. y García. M.E., 2012, Evolución temporal e interrelación de la Materia Orgánica y comunidad de poliquetos como parámetros indicadores de impacto en acuicultura. Marina. Libro de Actas XIII Congreso Nacional de Acuicultura.

Fundación Observatorio Español de Acuicultura. Morris Villaroel Robinson, Lourdes Reig Puig y Clara Almansa Lagunas (Eds.) Barcelona 2012, ISBN: 978-84-937611-9-6 pp: 241-242.

Perán, A.; Campuzano, F. J.; Senabre, T.; Mateus, M.; Gutiérrez, J. M. ; Belmonte, A. ; Aliaga, V. y Neves, R. 2012, Modelling the environmental and productive carrying capacity of a great scale aquaculture park in the Mediterranean coast and its implications. 249-265. En Ocean modelling for coastal management -Case studies with MOHID. Marcos Mateus & Ramiro Neves (Eds.), (ISBN 978-989-8481-24-5), Hard cover, 265 pages, Publisher: IST Press, Published: January 2013.

Pergent-Martini C, Rico-Raimondino V, Pergent G. 1994. Primary production of *Posidonia oceanica* in the Mediterranean basin. Mar Biol 120: 9–15.

Pergent-Martini C, Leoni V, Pasqualini V, Ardizzone GD and others. 2005. Descriptors of *Posidonia oceanica* meadows: use and application. Ecol Indic 5: 213–230.

Piedecausa,, M.A, 2010. Tesis Doctoral: Dinámica de los residuos particulados derivados del cultivo de peces en jaulas flotantes. Universidad de Murcia. 169 pp.

Pitta P, Karakassis I, Tsapakis M, Zivanovic S., 1999. Natural vs. mariculture induced variability in nutrients and plankton in the Eastern Mediterranean. Hydrobiologia 391:181-194.

Pitta P, Tsapakis M, Apostolaki ET, Tsagaraki T, Holmer M, Karakassis I., 2009. 'Ghost nutrients' from fish farms are transferred up the food web by phytoplankton grazers. Marine Ecology Progress Series 374:1-6.

Ruiz, J.M., Pérez, M., Romero, J. 2001. Effects of fish farm loadings on seagrass (*Posidonia oceanica*) distribution, growth and photosynthesis. Marine Pollution Bulletin 42: 749-760.

Ruiz JM, Marco-Méndez C, Sánchez-Lizaso J.L., 2010, Remote influence of off-shore fish farm waste on Mediterranean seagrass (*Posidonia oceanica*) meadows. Mar Environ Res. 2010 Apr;69(3):118-26.

Ruiz, JM, Marín-Guirao,L., Bernardeau-Esteller, J., Ramos-Segura, A. García-Muñoz , R & Sandoval-Gil, J. M., 2011. Spread of the invasive alga *Caulerpa racemosa* var. *Cylindracea* (Caulerpales, Chlorophyta) along the Mediterranean coast of the Murcia

region (SE Spain). *Animal Biodiversity and Conservation* 34.1:73-82.

Ruiz Zarzuela, I., de Blas Giral, I., Clavero Villacampa, J.L. y Muzquiz Moracho J.L.,. 2002. Implementación eficaz de una estrategia en el control y erradicación de las enfermedades de los peces: el modelo de Aragón (España). *CIVA 2002*: 459-474. <http://www.civa2002.org>

Sakami, T., Abo, K., Takayanagi, K., Toda, S., 2003. Effects of water mass exchange on bacterial communities in an aquaculture area during summer. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 56, 111-118.

Sanz, F., y S. Z. Navarro. 2009. La nutrición y alimentación en piscicultura. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. <http://books.google.es/books?id=6YbAXwAACAAJ>.

Sarà, G., Scilipoti, D., Mazzola, A., Modica, A., 2004. Effects of fish farming waste to sedimentary and particulate organic matter in a southern Mediterranean area (Gulf of Castellammare, Sicily): a multiple stable isotope study ( $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{15}\text{N}$ ). *Aquaculture*,234, 199-213.

Sarà, G., 2006, A meta-analysis on the ecological effects of aquaculture on the water column: dissolved nutrients. *Marine Environmental Research*, doi: 10.1016/j.marevres.2006.10.008.

Sargent J.R., McEvoy L.A., y Bell J.G. 1997. «Requirements, presentation and sources of polyunsaturated fatty acids in marine fish larval feeds». *Aquaculture* 155 (1): 117-127. doi:10.1016/S0044-8486(97)00122-1.

Short F.T., Coles R.G., 2001. *Global Seagrass Research Methods*. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, 482 pp.

Silva FCP , Nicoli JR, Zambonino-Infante JL, Le Gall MM, Kaushik S y Gatesoupe FJ. 2010. Influence of partial substitution of dietary fish meal on the activity of digestive enzymes in the intestinal brush border membrane of gilthead sea bream, *Sparus aurata* and goldfish, *Carassius auratus*. *Aquaculture*306: 233-237.

Snelgrove, P.V.R., Butman, C.A., 1994. Animal-sediment relationships revisited: cause vs. Effect. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 32, 11-177.

Soto, D., Norambuena, F., 2004. Evaluation of salmon farming effects on marine systems in the inner seas of southern Chile: a large-scale mensurative experiment. *Journal of Applied Ichthyology* 20, 493-501.

Sournia, A., 1972. Un periode de poussées Phytoplantoniques pres de Nosy-Bé

(Madagascar) en 1971. I. Especies raras ou nouvelles du phytoplancton. Cah. Orstom., sér. Oceanogr., 10 (2): 151-159.

Sousa, R. J. y Meade, T. L., 1977. Influence of ammonia on the oxygen delivery system of coho salmon hemoglobin. Comparative Biochemistry and Physiology, 58: 23-58.

Tacon, A. G. J., y M. Metian. 2008. Global overview on the use of fish meal and fish oil in industrially compounded aquafeeds: trends and future prospects. Aquaculture 285 (1): 146-158.

TAXON Estudios Ambientales 2001. Estudio de Impacto Ambiental del Emisario submarino para la evacuación de la salmuera de la Planta Desaladora de agua marina del Nuevo Canal de Cartagena, (Mancomunidad de los Canales del Taibilla, 1.998-2001.

TAXON Estudios Ambientales 2002. Evaluación de los efectos sobre el medio receptor del vertido de la Planta desaladora del Nuevo Canal de Cartagena por el canal perimetral de las Salinas de San Pedro del Pinatar (Mancomunidad de los Canales del Taibilla, 2002).

TAXON Estudios Ambientales 2003. Evaluación de los efectos sobre el medio receptor del vertido de la Planta desaladora del Nuevo Canal de Cartagena mediante emisario con difusores, paralelo a costa, (Mancomunidad de los Canales del Taibila,2003).

TAXON Estudios Ambientales 2003. Estudio de Impacto Ambiental sobre la Obra de la toma de agua de mar mediante captación de agua por drenes en la Barra de los Escullis de El Mojón para la Planta desaladora del Nuevo Canal de Cartagena (UTE. Abengoa Pridesa,2003).

TAXON. 2004. Estudio sobre el estado de conservación de los hábitats marinos de interés comunitario y/o mediterráneo presentes en el litoral sumergido de la Región de Murcia. Asistencia técnica. Dirección General del Medio Natural. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

TAXON Estudios Ambientales 2005. Plan de Vigilancia Ambiental de la construcción del emisario submarino para la evacuación de la salmuera de Planta desaladora del Nuevo Canal de Cartagena. Informe Estado Preoperacional, (Mancomunidad de los Canales del Taibila,2005.

TAXON Estudios Ambientales 2005. Estudio de Impacto Ambiental de la Ampliación de la Planta desaladora del Nuevo Canal de Cartagena (Mancomunidad de los Canales del Taibila,2005.

TAXON Estudios Ambientales. 2005. ACUIMOD: Una Herramienta Para la Gestión de la Acuicultura Marina. Informe del Proyecto financiado por CDTI -INFO Región de Murcia.

TAXON Estudios Ambientales. 2006. Desarrollo y Aplicación de Metodologías de Evaluación del Alcance Espacial de los Vertidos Orgánicos Procedentes de Instalaciones de Acuicultura en Ecosistemas Marinos. Informe del Proyecto financiado por la Junta Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR). Planes Nacionales de Acuicultura: Evaluación de Impacto en Jaulas en Mar Abierto.

TAXON Estudios Ambientales. 2007. Protocolo para la Realización de los Planes de Vigilancia Ambiental de las Instalaciones de Acuicultura Marina en la Región de Murcia. Servicio de Pesca y Acuicultura. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. 148 pp.

TAXON Estudios Ambientales . 2008, Modelado hidrodinámico de la Región de Murcia. Asistencia técnica. Servicio de Pesca y Acuicultura. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

TAXON Estudios Ambientales. 2008. Mitigación del Impacto de la Acuicultura en Mar Abierto. Informe del Proyecto financiado por la Junta Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR). Planes Nacionales de Acuicultura: Evaluación de Impacto en Jaulas en Mar Abierto.

TAXON Estudios Ambientales, 2009. Campaña oceanográfica de CTD para implementación de datos del SIOM. Asistencia técnica. Servicio de Pesca y Acuicultura. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

TAXON Estudios Ambientales, 2009. Estudios necesarios para el máximo aprovechamiento del área del Polígono de Acuicultura de San Pedro del Pinatar. Servicio de Pesca y Acuicultura. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

TAXON Estudios Ambientales, 2009, Sistema de Información oceanográfica de la Región de Murcia. Servicio de Pesca y Acuicultura de la Comunidad Autónoma de Murcia. Base de datos online. <https://caamext.carm.es/siom/>

TAXON Estudios Ambientales. 2011. Estudio Hidrodinámico como apoyo para la recolección de huevos de de reproductores de atún rojo (*Thunnus thynnus*) frente a la Cala del Gorguel. Informe del Suproyecto 2 (Reproducción): Proyecto Self-sustained Aquaculture and Domestication of Bluefin Tuna *Thunnus thynnus* -SELFDOTT- (KBBE-2007-1-2-09), financiado por Séptimo Programa Marco. Unión Europea.

TAXON Estudios Ambientales. 2011. Seguimiento ambiental del vertido de los experimentos de alimentación de juveniles de atún rojo (*Thunnus thynnus*) frente a la Cala del Gorguel. Informe del Suproyecto 4 (Nutrición y Alimentación): Proyecto Self-sustained Aquaculture and Domestication of Bluefin Tuna *Thunnus thynnus* -SELFDOTT- (KBBE-2007-1-2-09), financiado por Séptimo Programa Marco. Unión Europea.

TAXON Estudios Ambientales. 2012. Mejora de Parámetros de Gestión en el Cultivo de

Dorada (IDI-20091040) Informe del Proyecto financiado por CDTI Thingstad TF, Krom MD, Mantoura RFC, Flaten GAF and others (2005) Nature of phosphorus limitation in the ultraoligotrophic eastern Mediterranean. *Science* 309:1068-1071

Troell, M. Kaushik S.J. 2010. «Taking The Fish-In Fish-Out Ratio A Step Further - Stockholm Resilience Centre». *Aquaculture Europe*.

Tuya F, Boyra A, Sanchez-Jerez P, Haroun R (2005) Non-metric multivariate analysis of the demersal ichthyofauna along soft bottoms of the Eastern Atlantic: comparison between unvegetated substrates, seagrass meadows and sandy bottoms under the influence of seaweed fish farms. *Marine Biology* 147: 1229-1237.

Vidal, M y Duarte, CM. 2000. Nutrient accumulation at different supply rates in experimental Mediterranean planktonic communities. *Mar Ecol Prog Ser.*, 207:1-11.

Vidal, M; Sabata, A.; Roldán, C.; Peters, F.; Marrasè, C.; Guayadol, O. & Bayer, M. 2004. Variable POM stoichiometry in mediterranean plankton communities: combined effects of turbulence and phosphorous limitation. *Geophysical research Abstracts*. Vol 6, 04061.

Vidal, M y Duarte, CM. 2000. Nutrient accumulation at different supply rates in experimental Mediterranean planktonic communities. *Mar Ecol Prog Ser.*, 207:1-11.

Vázquez, J.A. Díaz, J. Y Medialdea T. 1990 MAPA GEOLÓGICO DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL ESPAÑOLA Y ZONAS ADYACENTES, ESCALA 1:200.000, Nº 79-79E (MURCIA), MEMORIA Y HOJA SERVICIO DE PUBLICACIONES DEL MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA (Eds.) 147.pag Madrid 1990.

Vita R, Marín A, Madrid JA, Jiménez-Brinquis B, Cesar A, Marín-Guirao L, 2004. Effects of wild fishes on waste exportation from a Mediterranean fish farm. *Marine Ecology Progress Series* 277: 253-261.

Walker, L.J. y Johnston, J. 1999. Guidelines on the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact interactions European Commission. European Commission. Luxembourg Office for Official Publications of the European Communities 169 pp. (ISBN 92-894-1337-9).

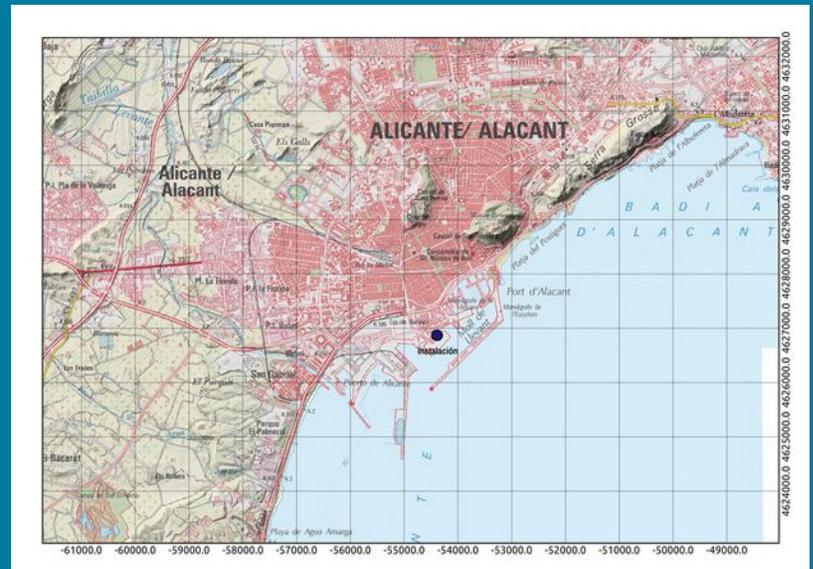
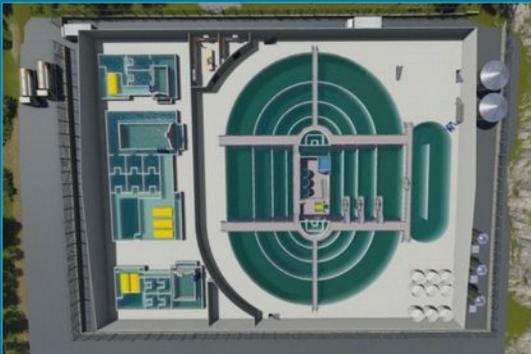
Ward, T.M., Hoedt, F., McLeay, L., Dimmlich, W.F., Kinloch, M., Jackson, G., McGarvey, R., Rogers, P.J. and Jones, K. (2001) Effects of the 1995 and 1998 mass mortality events on the spawning biomass of sardine, *Sardinops sagax*, in South Australian waters. *ICES Journal of Marine Science* 58:865-875

WWF. 2005. Risk on local fish populations and ecosystems posed by the use of imported feed fish by the tuna farming industry in the Mediterranean.

zotero:[http://wwl.panda.org/media\\_centre/publications/?20233/Risk-on-local-fish-populations-and-ecosystems-posed-by-the-use-of-imported-feed-fish-by-the-tuna-farming-industry-in-the-Mediterranean](http://wwl.panda.org/media_centre/publications/?20233/Risk-on-local-fish-populations-and-ecosystems-posed-by-the-use-of-imported-feed-fish-by-the-tuna-farming-industry-in-the-Mediterranean)

Youngson AF, Dosdat A, Saroglia M, and Jordan WC, 2001. Genetic interactions between marine finfish species in European aquaculture and wild conspecifics. *Journal of Applied Ichthyology* 17:153-162

Zupo V., Mazzella L., Buia M.C., Gambi M.C., Lorenti M., Scipione M.B., Cancemi G. 2006. A small-scale analysis of the spatial structure of a *Posidonia oceanica* meadow off the Island of Ischia (Gulf of Naples, Italy): relationship with the seafloor morphology. *Aquatic Botany*, 84, 101-109.



## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SOBRE EL PROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA GRANJA DE ENGORDE DE SERIOLA EN CIRCUITO CERRADO EN EL PUERTO DE ALICANTE**

**Ref: DT2019/038**

**ANEXO: DOCUMENTO DE SÍNTESIS**

**ALICANTE AQUACULTURE, S.L.**





ESTUDIOS AMBIENTALES, S.L.

**DOCUMENTOS**

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SOBRE EL PROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA GRANJA DE ENGORDE DE SERIOLA EN CIRCUITO CERRADO EN EL PUERTO DE ALICANTE

## **ANEXO: DOCUMENTO DE SÍNTESIS**

Ref: DT2019/038

### PROMOTOR

ALICANTE AQUACULTURE, S.L.

### COORDINADOR

**Valentín Aliaga García** (*Lcdo. Biología*)

### EQUIPO DE TRABAJO

**Valentín Aliaga García** (*Lcdo. Biología*)

**Antonio Belmonte Ríos** (*Lcdo. Biología*)

**María José López Hernández** (*Grda. Ciencias Ambientales*)

**Pedro Alfonso Miñano Alemán** (*Lcdo. Biología*)

**MURCIA, DICIEMBRE 2019**

Firmado por 22001510D VALENTIN ALIAGA (R: B73046799) el  
día 03/03/2020 con un certificado emitido por AC  
Representación



ESTUDIOS AMBIENTALES, S.L.

### MURCIA

Polig Ind. Oeste

C/ Uruguay, s/n - Parc 8/27 Nave 31  
30820 Alcantarilla (MURCIA)

Tfno: 968 845 265 / Fax: 968 894 354  
taxon@taxon.es

### CANARIAS

C/ Amanecer, Nº30. Local 3 Dcha.  
La Laguna. 38206 S/C Tenerife.

Tfno: 922 514 696 / Fax: 922 825 596  
canarias@taxon.es

### COMUNIDAD VALENCIANA

C/ Reina Victoria, Nº 114, bajo.  
03201 Elche (Alicante).

Tfno: 966 618 136  
comvalenciana@taxon.es

Copyright © 2019 Taxon Estudios Ambientales, S.L.

---

Los datos y resultados generados por este trabajo son propiedad del Promotor del mismo.

---

Los derechos sobre la propiedad intelectual de este documento pertenecen a los autores de los respectivos apartados.

---

Ninguna parte del presente documento puede ser copiada, almacenada, reproducida o transmitida por ningún medio electrónico, fotocopia, registro u otros medios sin permiso por escrito del Promotor y autores.

---

## índice

- 1. INTRODUCCIÓN** *pag. 1*
  - 1.1. ANTECEDENTES *pag. 1*
- 2. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO** *pag. 3*
  - 2.1. OBJETO DEL PROYECTO *pag. 3*
  - 2.2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO *pag. 3*
    - 2.2.1. ESPECIE A CULTIVAR *pag. 4*
  - 2.3. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LA INSTALACIÓN *pag. 5*
    - 2.3.1. PUNTO DE CAPTACIÓN Y VERTIDO DE AGUAS *pag. 9*
- 3. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO** *pag. 13*
  - 3.1. CALIDAD DE AGUA *pag. 13*
  - 3.2. MEDIO BIÓTICO (HÁBITATS) *pag. 14*
    - 3.2.1. MEDIO BIÓTICO *pag. 14*
    - 3.2.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ÁREA DE ESTUDIO *pag. 15*
- 4. EVALUACIÓN DE EFECTOS** *pag. 17*
  - 4.1. TOTALIZACIÓN DE IMPACTOS *pag. 22*
- 5. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS** *pag. 25*
  - 5.1. SELECCIÓN FINAL DE ALTERNATIVA *pag. 25*



# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. ANTECEDENTES

**ALICANTE AQUACULTURE, S.L.**, con domicilio en Calle Pintor Murillo s/n, portal 21, C.P. 03690, San Vicente del Raspeig (Alicante), con CIF: B42634949, es miembro de **Derwent**, un grupo líder con 30 años de experiencia en el sector de la nutrición, salud y bienestar animal en los ámbitos de las mascotas y la acuicultura. Son especialistas en proyectos de ingeniería para acuicultura y fábricas de nutrición animal, con una experiencia avalada gracias a proyectos realizados en más de 20 países de todo el mundo. Además, comercializan en más de 50 países productos de nutrición animal fabricados por Dibaq Petcare y Dibaq Aquaculture.

Dicha empresa se encuentra interesada en la obtención de las debidas autorizaciones para la obtención de una parcela de dominio terrestre en el puerto marítimo de Alicante, con la finalidad de llevar a cabo la **instalación de una granja de engorde en RAS (Sistemas de Recirculación en Acuicultura) de circuito cerrado de seriola**, con una producción de **600 tm/año**. En consecuencia, encarga la elaboración del presente **Estudio de Impacto Ambiental** como requisito indispensable para el procedimiento administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental requerido por la Dirección General del Medio Natural y Evaluación Ambiental de la Comunitat Valenciana.

El proyecto propuesto en el presente estudio, es compatible con los tipos de usos del suelo y las diferentes actividades, comerciales y logísticas en su mayoría, que conviven en el Puerto de Alicante.

El análisis de alternativas que recoge el presente estudio se centra en seleccionar la mejor localización de la instalación, teniendo en cuenta el estado de la calidad del agua de captación y buscando el mínimo efecto del vertido sobre las aguas receptoras. En base a las “bondades” del sistema en referencia al medio ambiente, la viabilidad técnica en relación al ámbito de estudio y el impacto positivo sobre la actividad económica y el empleo del territorio de influencia, se ha seleccionado como alternativa más favorable para su ubicación, una parcela con usos portuarios en el muelle 11 del Puerto Marítimo de Alicante. Las medidas correctoras propuestas, así como el Plan de Vigilancia Ambiental planteado, van encaminadas a garantizar el cumplimiento de las disposiciones normativas que le son de aplicación.



## 2. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

### 2.1. OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto objeto de estudio consiste en el **cultivo de 600 tm/año de seriola** mediante la instalación de una granja de engorde en RAS, ubicada en una parcela de uso industrial que se encuentra dentro del puerto marítimo de la ciudad de Alicante. Según proyecto técnico aportado por el promotor, las dimensiones previstas de las instalaciones son 79,14 m de longitud y 56,71 m de ancho, con una superficie construida de 4.488,03 m<sup>2</sup> en planta baja y 856,70 m<sup>2</sup> en entreplanta, resultando así una superficie total construida de 5.354,32 m<sup>2</sup>. Toda la instalación ocupará una parcela de 7.272,57 m<sup>2</sup>, entre la zona de aparcamiento y otros espacios exteriores.

### 2.2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Para llevar a cabo el proyecto de instalación de la granja de cultivo de seriola, se han propuesto dos localizaciones dentro del puerto marítimo de Alicante. La Figura 1 recoge la situación geográfica de ambas alternativas de localización.

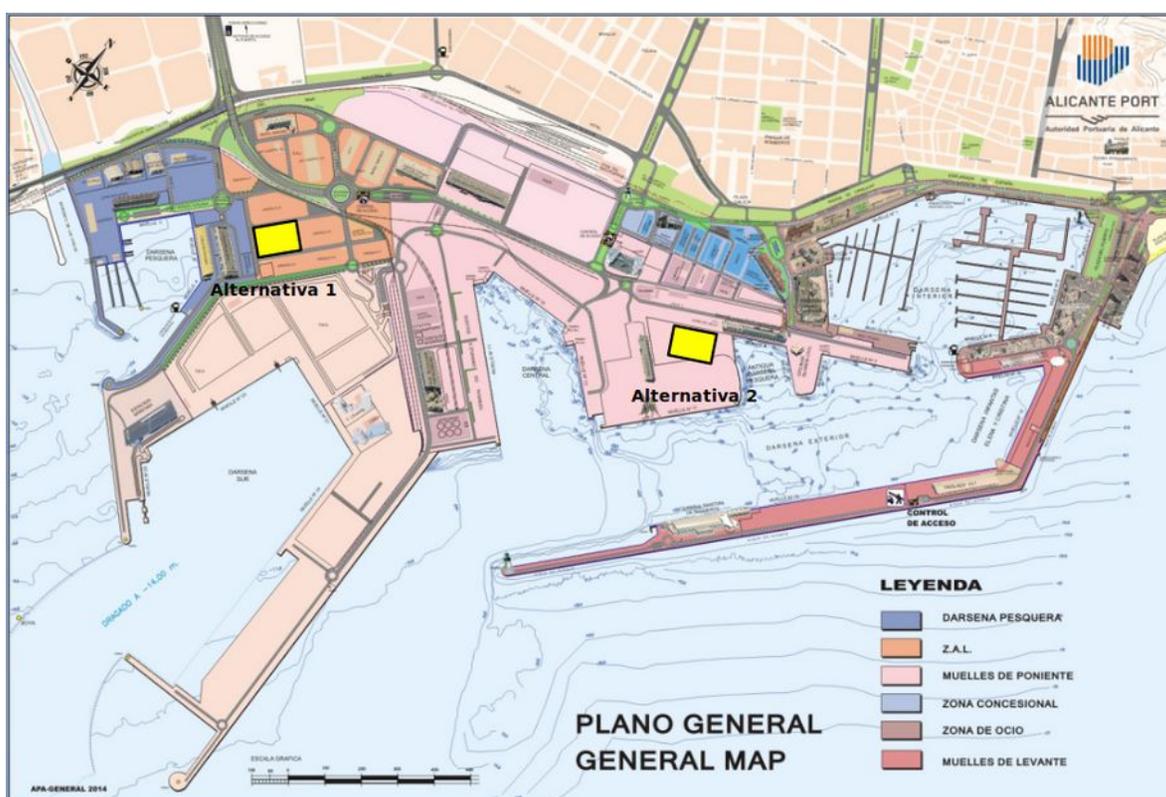


Figura 1: Ubicación de las dos alternativas de localización dentro del ámbito del Puerto de Alicante.

La primera de ellas (Alternativa 1) se encuentra próxima a la actual dársena pesquera del puerto, situada a la espalda de la lonja y mercado de mayoristas de pescado, en el muelle B. Las coordenadas de la parcela se recogen en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1: Coordenadas UTM de la parcela solicitada en la alternativa 1 de localización.

Vértice	UTM X	UTM Y
A	718365,9	4245507,3
B	718321,6	4245555,6
C	718399,2	4245630,1
D	718443,9	4245585,7

La segunda opción de localización (Alternativa 2), es una parcela emplazada en la nueva zona de relleno del muelle 11, frente al edificio de la Escuela Náutico-Pesquera. Las coordenadas de situación se muestran en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2: Coordenadas UTM de la parcela solicitada en la alternativa 2 de localización.

Vértice	UTM X	UTM Y
A	719443,3	4245902,9
B	719347,7	4246028,8
C	719522,2	4246108,7
D	719601,9	4246043,9

### 2.2.1. ESPECIE A CULTIVAR

***Seriola dumerili*** (Risso, 1810) es un pez óseo, de gran tamaño, pudiendo alcanzar los 50 kg. Cuerpo alargado, fusiforme, altura moderada, algo comprimido lateralmente y cubierto con pequeñas escamas cicloides. Desarrolla sus primeros años de vida en pequeños bancos cerca de la costa o en alta mar donde haya estructuras fijas (boyas, plataformas, objetos flotantes, etc.) que le sirvan de refugio. Con el avanzar de la edad los bancos se separan en pequeños grupos con los ejemplares más grandes que a menudo buscan la vida solitaria.

Su distribución es circungalbal, encontrándose en el océano Índico, en el Pacífico occidental y en el Atlántico, de Nueva Escocia (Canadá) a Brasil, y desde las islas Británicas hasta Marruecos, así como en el mar Mediterráneo. Es propio de aguas subtropicales, principalmente asociado a los arrecifes.

En la actualidad, el interés por la especie se ha disparado a cauda de la alta demanda y buen precio de mercado, su rápido crecimiento y la calidad de su carne (Nakada, 2000).

### 2.3. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LA INSTALACIÓN

El proyecto consiste en un sistema de recirculación de agua en circuito cerrado. Se compone de cuatro anillos concéntricos, donde se sitúan las piscinas de cultivo. Adyacente a éstas, se encuentra la balsa de despesque.

El módulo de multiengorde tiene forma rectangular. Las dimensiones aproximadas son: 79,14 m de longitud y 56,71 m de ancho, con una superficie construida de 4.488,03 m<sup>2</sup> en planta baja y 856,70 m<sup>2</sup> en entreplanta, resultando así una superficie total construida de 5.354,32 m<sup>2</sup> (Figura 2 y 3), donde albergará las instalaciones necesarias para asegurar un desarrollo tecnológico de vanguardia que permita dar el salto a una producción industrial de la seriola.

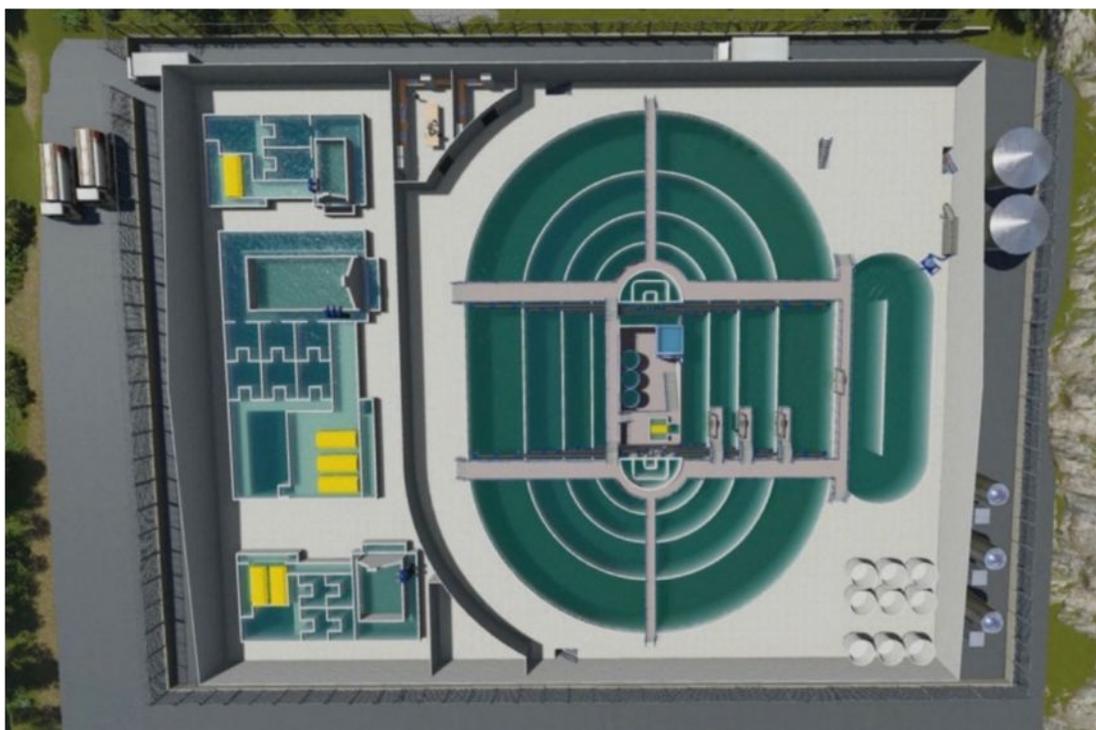


Figura 2: Esquema del edificio principal de la granja de engorde proyectada. (Fuente: proyecto técnico)

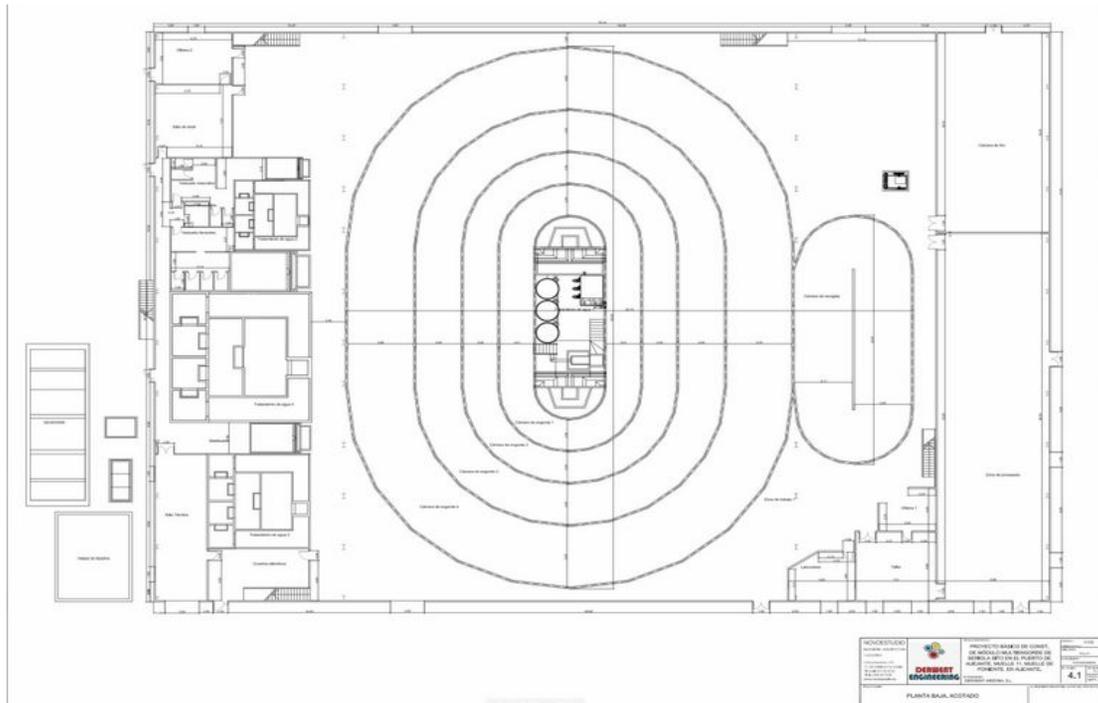


Figura 3: Plano de planta de la granja de engorde proyectada. (Fuente: proyecto técnico)

La volumen de agua recirculada es de unos 6.000 m<sup>3</sup>, sin contar con la balsa de sacrificio, siendo el volumen de agua renovado diariamente el 5% del total, lo que supone un caudal de reposición de unos 300 m<sup>3</sup>/día. Este volumen es similar al de captación diaria.

Para llevar a cabo el correcto tratamiento del agua, ésta se somete a una serie de procesos. En primer lugar se realiza un filtrado mecánico del agua del tanque, eliminándose las partículas en suspensión, estas partículas separadas se envían a un decantador con el agua de vertido. A continuación el agua filtrada se envía a un filtro biológico, donde se elimina o reduce el nivel de N del agua, atravesando previamente un microfiltro que retiene pequeñas partículas en suspensión. Posteriormente, un filtro ultravioleta, reduce la carga bacteriana. Tras esto, el agua es bombeada a un desgasificador, donde se elimina el exceso de CO<sub>2</sub> y se añade oxígeno, tras lo cual se envía de vuelta al tanque de engorde correspondiente.

La instalación consiste en un sistema novedoso y único en el mundo compuesto por un módulo de hormigón, que contiene 4 sistemas de producción diferentes, cada uno con su propio sistema RAS. En la instalación todas las etapas de crecimiento tienen lugar al mismo tiempo, dándose de la siguiente manera:

- **Tanque 1:** Etapa de **preengorde 1**, es un sistema de producción de 650 m<sup>3</sup>, donde crecen los alevines de 10 a 300 gramos en un periodo de 3 meses. Este tanque tendrá una producción final de 15 toneladas cada 3 meses.

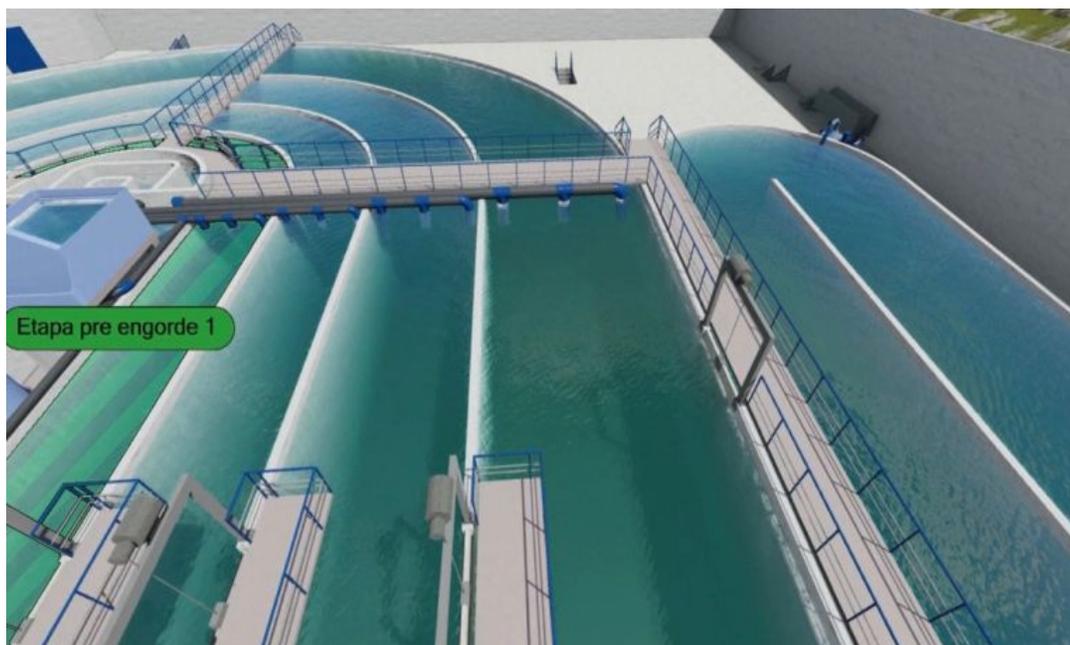


Figura 4: Esquema del tanque 1, correspondiente a la etapa de preengorde 1. (Fuente: proyecto técnico)

- Tanque 2: Etapa de **preengorde 2**, es un sistema de producción de 880 m<sup>3</sup>, donde crecen los peces de 300 a 800 gr y donde se producirán 40 tm cada 3 meses.

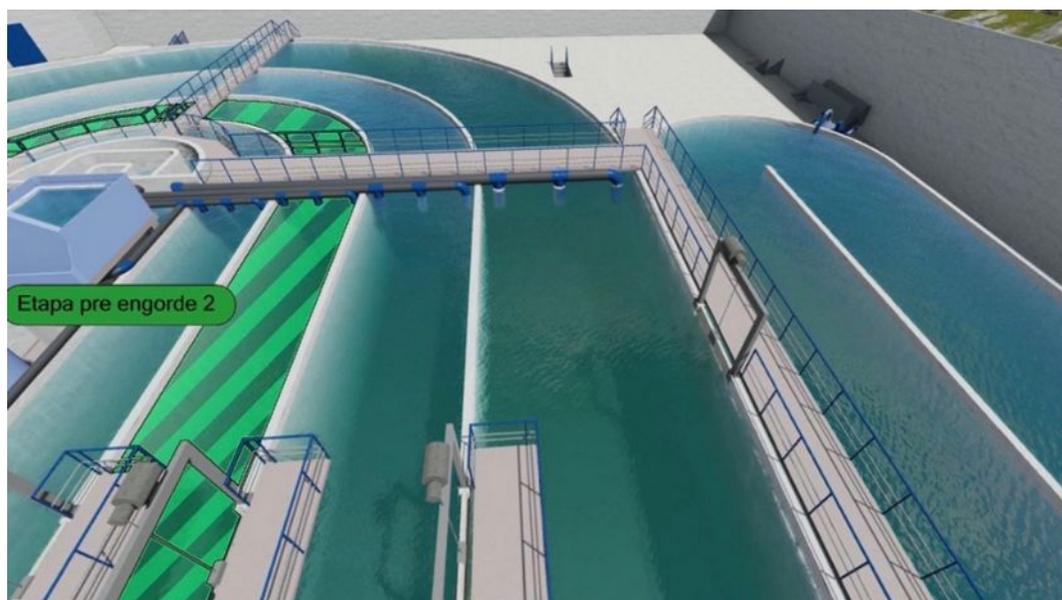


Figura 5: Esquema del tanque 2, correspondiente a la etapa de preengorde 2. (Fuente: proyecto técnico)

- Tanque 3: etapa de **engorde 1**, es un sistema de producción de 1.520 m<sup>3</sup>, donde crecen los peces de 800 a 1.500 gramos, con una producción de 75 tm cada 3 meses.

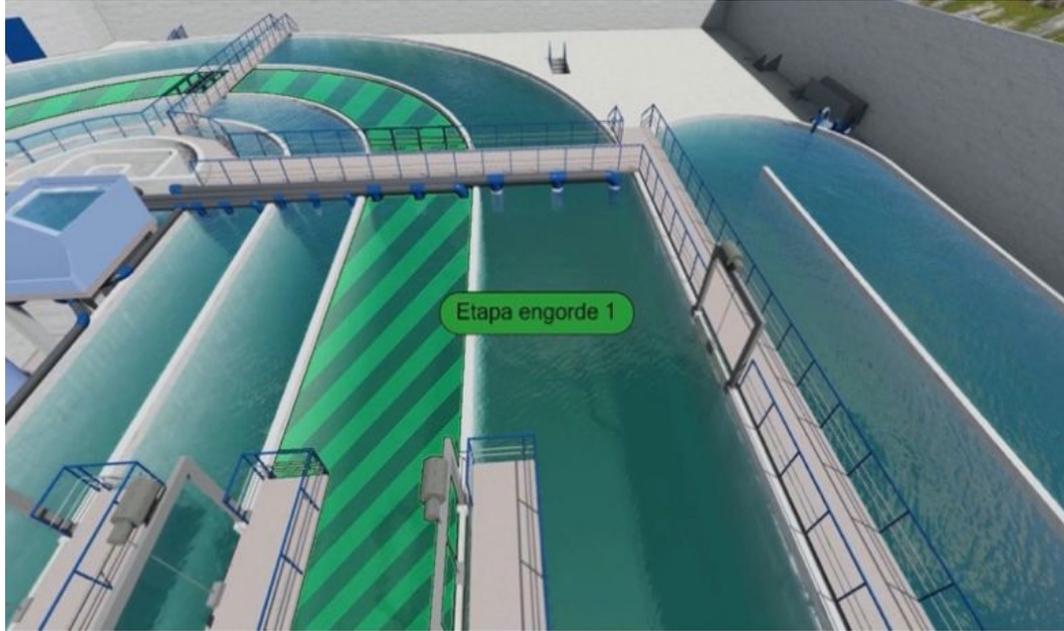


Figura 6: Esquema del tanque 3, correspondiente a la etapa de engorde 1. (Fuente: proyecto técnico)

- Tanque 4: Etapa de **engorde 2**, es un sistema de producción de 2.960 m<sup>3</sup>, donde crecen los peces de 1,5 a 3 kg, con una producción de 150 tm cada 3 meses.

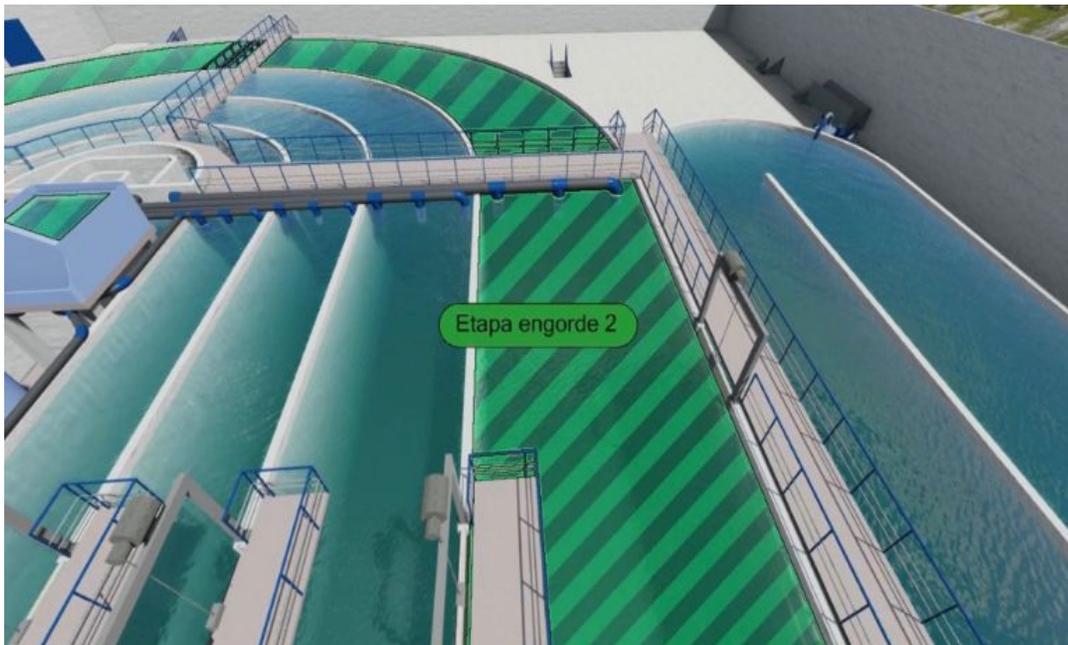


Figura 7: Esquema del tanque 4, correspondiente a la etapa de engorde 2. (Fuente: proyecto técnico)

- Tanque 5: tanque de **cosecha** donde se llevarán los peces antes de ser sacrificados.

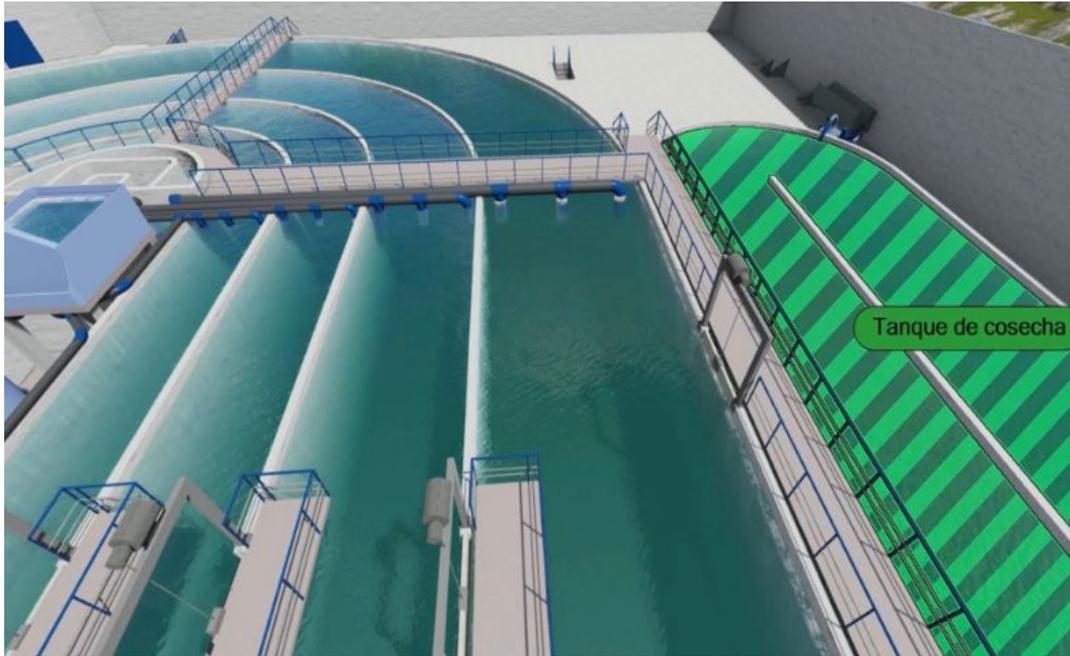


Figura 8: Esquema del tanque de cosecha de la granja de cultivo proyectada. (Fuente: proyecto técnico)

- **Tanque de reserva:** se hace necesario un aporte de agua nueva para diversos fines, como limpieza de filtros o reposición de agua evaporada. Este tanque se situará en el exterior de la nave y el agua de mar será conducida desde el punto de captación hasta el tanque, donde será tratada pasando por un filtro mecánico y un sistema de desinfección con luz ultravioleta antes de ser almacenada en el mismo.

Por tanto, la capacidad de producción será de 150 toneladas de seriolas de 3 kg cada 3 meses, lo que supone una **producción anual de 600 toneladas**.

### 2.3.1. PUNTO DE CAPTACIÓN Y VERTIDO DE AGUAS

Se dispondrá una toma de agua de mar para el llenado inicial del sistema, así como para mantener el nivel requerido para la actividad. Dicha toma constará de un pozo de captación con una tubería bajo el mar y una bomba de hélice que llevará a cabo la impulsión del agua hacia el tanque de reserva, situada a una cota tal que asegure que está permanentemente bajo el nivel del mar, ubicada en la pared del muelle sobre la que se asienta la instalación, sin entrar en contacto con el lecho marino.

Desde el pozo de captación salen 2 canalizaciones de polietileno de 250 mm de diámetro hasta el tanque de reserva. Uno de los tubos conduce el agua hasta el tanque de reserva y el otro tubo quedará de reserva. Los tubos irán enterrados, junto con una

canalización de electricidad y otra para telecomunicaciones, donde se introducirá el cable de señal que pondrá en marcha o parará la bomba.

El caudal de agua del punto de captación se estima en **300,50 m<sup>3</sup>/día** (14,60 m<sup>3</sup>/hora).

Los vertidos de aguas en distintos puntos serán debidos a causas como el desborde de los tanques para renovación de agua y limpieza de filtros para evitar la colmatación y asegurar el correcto funcionamiento. Para la eliminación de estos residuos se dispone un decantador que separa los sólidos del agua, siendo retirados posteriormente por un gestor autorizado. Los efluentes de la instalación se hacen pasar por una arqueta decantadora de partículas, situada en la parte trasera de la nave. El vaciado de los filtros y el desgasificador, así como de los tanques de engorde, es conducido hacia el decantador o directamente hacia la arqueta de vertido, según la calidad del agua evacuada. En condiciones de funcionamiento normales, el agua de vertido que sale de los sistemas de tratamiento pasará a la arqueta decantadora.

Las aguas cargadas de sólidos entran en el primer compartimento de la arqueta y los más pesados decantan en el fondo del mismo. En el momento de la limpieza de la decantadora, el gestor autorizado de residuos retirará los restos depositados mediante una bomba.

Tras esto, el agua será desagüada al mar mediante la arqueta de vertido, que operará, además, como arqueta de toma de muestras para realizar los análisis periódicos de la calidad del agua de vertido. El caudal de vertido será aproximadamente de **300 m<sup>3</sup>/día**, similar al de captación.

Para la evacuación de este caudal se dispone de una conducción de desagüe con tubería de PVC de 630 mm de diámetro, lo que garantiza el correcto vertido y una velocidad de descarga aceptable cuando se proceda al vaciado del tanque. Tras los procesos de filtración, desinfección, aireación y oxigenación, etc., se presupone una alta calidad del agua, libre de contaminantes y agentes infecciosos, por lo que se puede verter finalmente al mar.

La caracterización del vertido de la instalación será expuesta en el apartado siguiente, donde se estiman los incrementos de fósforo y nitrógeno totales al final del proceso.

Las situaciones de los puntos de captación y vertido, así como de las arquetas de vertido/toma de muestra y decantadora, se muestran en la Figura 9 y 10.

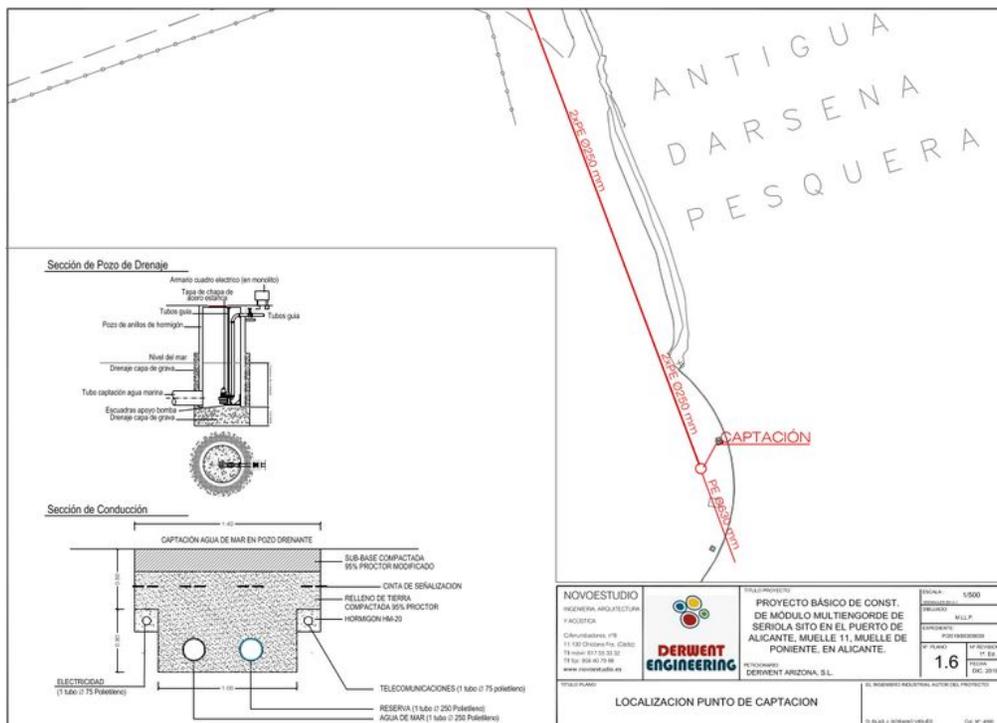


Figura 9: Punto de captación de agua de mar de la instalación.

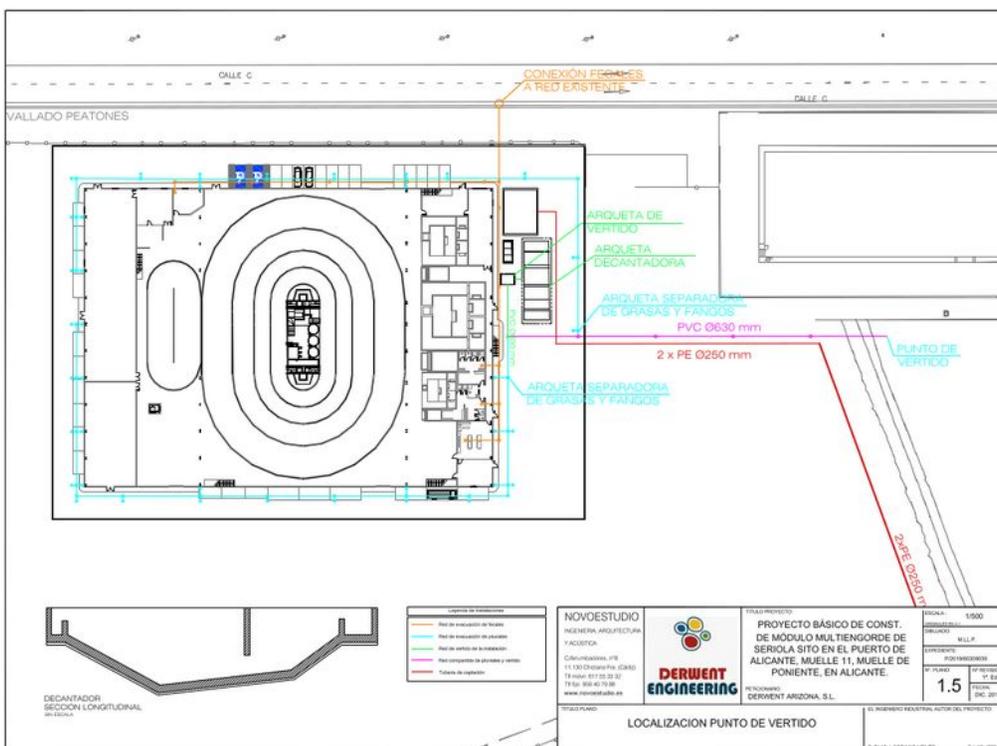


Figura 10: Punto de vertido de agua al mar y arquetas decantadora, de vertido y separadoras de grasas y fangos.

## CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO

En base a datos del año 2015 proporcionados por el promotor sobre una planta de

engorde de lenguado de similares características, se pretende realizar una caracterización aproximada del vertido generado en el presente proyecto. Para ello se cuenta con los resultados de las analíticas del agua de entrada procedente en este caso de pozos y con los resultados del análisis realizado en la misma fecha, sobre el agua procedente de la recirculación del sistema tras el paso por los biofiltros de depuración (Tabla 2.3). Este agua tiene unas características prácticamente idénticas a las del vertido del efluente de la instalación.

Tabla 2.3: Valores resultado del análisis del agua procedente de la recirculación del sistema (biofiltros) (Muestra nº 3).

Parámetro	Valor	Unidad	Análisis anterior
pH	8	-	7,9
Salinidad	32	‰	32
Amonio (NH4)	1,9	mg/l	2,7
Nitrito (NO2)	1,4	mg/l	>2
Nitrato (NO3)	10,5	mg/l	18,7
Fosfato (PO4)	-	mg/l	<0,01

Tabla 2.4: Cálculo de los incrementos de concentración de los nutrientes y cumplimiento de los límites de vertido.

Parámetro	Valor	Límite de vertido (muestra diaria)	Límite de vertido (muestra puntual)
Incremento Nitrógeno Total	1,65	8	12
Incremento Fósforo Total	0,00	0,75	1
pH	8	7,5-8,5	7,5-8,5

En vista de estos datos y de la similitud en el funcionamiento de ambas instalaciones, cabe estimar que las concentraciones de estas sustancias, y en consecuencia, la carga contaminante del vertido de la granja de engorde de seriola proyectada, serán generalmente bajas y dentro de los umbrales óptimos de calidad del agua. La caracterización del vertido de una producción análoga a la que nos atañe, evidencia que, de forma común, la calidad del efluente en piscifactorías con sistemas RAS, es incluso mayor que la del agua de captación, gracias a los sistemas de depuración integrados y a los altos niveles de control.

# 3. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO

## 3.1. CALIDAD DE AGUA

Para conocer la calidad del agua de la zona de estudio se realizó una campaña de muestreo en el mes de septiembre de 2019. El objetivo es conocer los niveles de partículas en suspensión, nutrientes y otros parámetros indicadores de la calidad. Las coordenadas UTM y la profundidad de los puntos de muestreo correspondientes a esta campaña están recogidas en la Tabla 3.1, y los datos arrojados tras el análisis físico-químico de las aguas recogidas se muestran en las Tablas 3.2 y 3.3:

Tabla 3.1: Fecha, coordenadas UTM y profundidad de la toma de muestras de agua en los diferentes puntos del Puerto de Alicante, a cargo del equipo redactor.

Nombre	Fecha	UTM X	UTM Y	Profundidad
Pto-Ali-1-1	26/09/2019	719685	4245973	6,2
Pto-Ali-1-2	26/09/2019	719589	4246093	3,6
Pto-Ali-1-3	26/09/2019	719620	4246123	5,2
Pto-Ali-2-1	26/09/2019	718172	4245469	3,9
Pto-Ali-2-2	26/09/2019	718287	4245333	3,7
Pto-Ali-2-3	26/09/2019	718289	4245261	3,5

Tabla 3.2: Valores de oxígeno disuelto, saturación de O<sub>2</sub> y pH de las muestras de agua recogidas en septiembre en el puerto de Alicante.

Nombre	Oxígeno disuelto "in situ" (mg/l)	Sat. Oxígeno "in situ" (%)	pH "in situ" (ud.pH)
Pto-Ali-1-1	4,12	82,0	8,21
Pto-Ali-1-2	3,40	77,3	8,23
Pto-Ali-1-3	3,45	78,4	8,23
Pto-Ali-2-1	2,48	63,3	8,22
Pto-Ali-2-2	3,16	82,3	8,19
Pto-Ali-2-3	2,97	75,1	8,20

Tabla 3.3: Valores de nutrientes, sólidos en suspensión e hidrocarburos de las muestras de agua recogidas en septiembre en el puerto de Alicante.

Nombre	Amonio (mg/l)	Fosfatos (mg/l)	Nitratos (mg/l)	Nitritos (mg/l)	Sólidos susp. (mg/l)	Hidrocarburos (mg/l)
Pto-Ali-1-1	0,0426	<0.01	0,1378	0.0053	<5	<0,01
Pto-Ali-1-2	0,0634	0.0179	0,4258	0.0061	<5	<0,01
Pto-Ali-1-3	0,0361	<0.01	0,1270	<0.005	<5	<0,01

Pto-Ali-2-1	0,5535	0.1451	1,0916	0.2175	5.1	<0,01
Pto-Ali-2-2	0,7455	0.1534	1,0018	0.241	10.9	<0,01
Pto-Ali-2-3	0,0696	0.1338	0,9010	0.2085	<5	<0,01



Figura 11: Puntos de muestreo de la campaña de septiembre de 2019 en el interior del Puerto de Alicante.

## 3.2. MEDIO BIÓTICO (HÁBITATS)

### 3.2.1. MEDIO BIÓTICO

Este apartado realiza una descripción y valoración de las comunidades biológicas asentadas sobre los fondos marinos del área de estudio, con objeto de detectar la existencia de asociaciones biológicas con interés de conservación que estén recogidas en los diferentes catálogos, convenios y directivas suscritas por España. La valoración ecológica se ha restringido únicamente a aquellas realmente susceptibles de recibir algún tipo de impacto.

La base cartográfica para la descripción bionómica de la zona de estudio la constituye la Ecocartografía del litoral de las provincias de Alicante y Valencia, realizada dentro del Plan de Ecocartografías del Litoral Español que llevó a cabo la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, durante los años 2006 y 2007.

### 3.2.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio está caracterizada por el predominio de fondos alterados y/o contaminados, típicos de los ambientes portuarios.

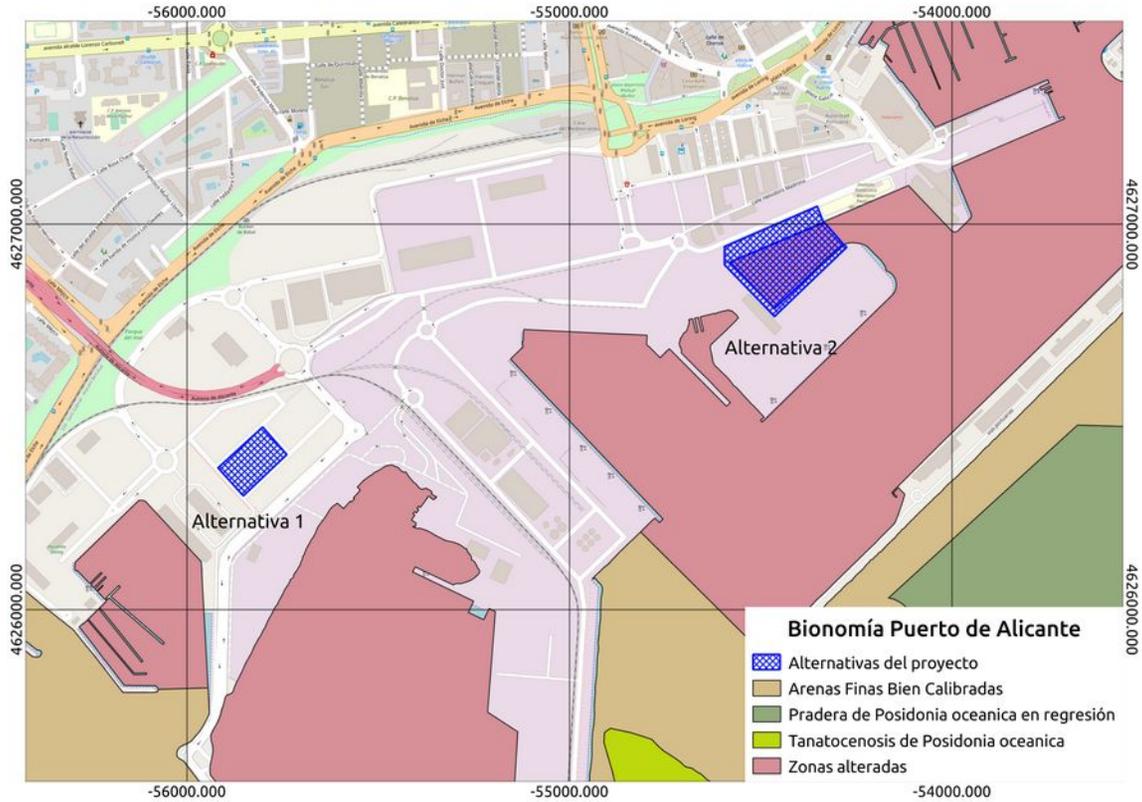


Figura 12: Bionomía del área de estudio sobre ecocartografía del litoral de Alicante, llevada a cabo por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar.



## 4. EVALUACIÓN DE EFECTOS

En este apartado corresponde la identificación de todas las acciones previstas por el proyecto que puedan tener una incidencia importante sobre el medio y todos aquellos factores del mismo (componentes ambientales) susceptibles de ser impactados por tales acciones.

Una vez definidas las acciones y factores se conformará una matriz de doble entrada en la que se identificarán los impactos (interacciones posibles entre una acción y un factor o relaciones causa-efecto). De esta matriz se seleccionarán tan sólo aquellas interacciones susceptibles de producir impactos de cierta importancia, eliminando, previa justificación, todas aquellas que impliquen impactos no significativos para la escala de trabajo.

Tabla 4.1: Matriz de identificación de impactos. El color gris indica impacto relevante, el verde no relevante, los impactos envueltos por un borde azul corresponden a efectos acumulativos y/o sinérgicos que deben ser evaluados de forma conjunta.

MTRIZ DE IDENTIFICACIÓN		MED. FÍSICO		MED. BIÓTICO			MED. PERCEPTIVO Y ECONOMIA		
		Calidad del agua	Calidad del aire y Cambio Climático	Com. Fondos alterados	Com. planctónicas	Poblaciones ícticas	Avifauna marina	Calidad paisajística	Socioeconomía
INSTALA	Obras de instalación								
	Tráfico de vehículos		2						
FUNCIONAMIENTO	Presencia de la instalación							3	
	Vertidos del efluente	1							
	Tareas de mantenimiento								
DESMANT.	Desmantelamiento y abandono								
	Tráfico de vehículos		2						
El color gris indica impacto relevante para la valoración de impactos.									
El color verde indica impacto irrelevante para la valoración de impactos.									
El borde azul indica efectos acumulativos o sinérgicos que son valorados conjuntamente									

Tras la identificación y agrupación de los impactos se procede a su descripción, caracterización y evaluación. Se ha tomado la determinación de abordar todas estas etapas de manera conjunta para poder obtener una mejor perspectiva global del impacto y evitar que el análisis quede fragmentado entre los diferentes capítulos.

## IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA

### Descripción del impacto:

La masa de agua del interior del puerto de Alicante, de la que se nutrirá la instalación para llevar a cabo el cultivo de la especie a explotar, se trata de un agua clasificada como *masas de agua mediterráneas en ambientes portuarios de baja renovación* por el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

El vertido del agua de renovación desde el interior de la piscifactoría puede suponer un impacto sobre la calidad de la masa de agua receptora, al alterar los parámetros físico-químicos de la misma (partículas en suspensión y turbidez, incremento de nutrientes (nitratos, fosfatos, amonio, etc.). El nitrógeno es objeto de preocupación en la gestión ambiental de la acuicultura, ya que forma una parte muy importante de los residuos generados durante el cultivo de peces. Los compuestos nitrogenados que excretan los peces en los sistemas de recirculación, se descompone dando lugar a amoniaco, nitritos y nitratos, que son altamente solubles en agua. Los filtros biológicos usados en estas instalaciones oxidan el amoniaco por un proceso de nitrificación. El proceso de reducción anaerobia de nitrato a nitrógeno molecular gaseoso se denomina desnitrificación. En este caso se instalará un biorreactor para el tratamiento del amonio mediante nitrificación. Como el nitrato es el producto final y, aunque menos toxico, debe mantenerse en niveles bajos, este compuesto puede ser correctamente controlado por los recambios diarios de agua.

En función del alto control que se tomará de la calidad del agua previo vertido al mar, se considera que el impacto de la actividad en cualquiera de las dos alternativas tendrá una magnitud baja con un valor de **0,2**.

### Caracterización y valoración del impacto:

Se trata de un impacto negativo causado por el vertido del agua de renovación (aproximadamente 300 m<sup>3</sup>) sobre la calidad del agua. Se considera **permanente** por ser un efecto que se manifiesta de forma continua desde el inicio al final de la actividad. Los efectos son **inmediatos**, afectando a una zona **parcial** restringida al área de influencia del vertido en la dársena pesquera. Sus efectos son de carácter **reversible a corto plazo** debido a su escasa persistencia. Así, el valor del índice de incidencia para este impacto es de **0,09**, siendo un impacto **nada significativo** y **compatible** con el mantenimiento de la calidad del agua.

## IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

### Descripción del impacto:

Para poder cuantificar la magnitud de los efectos de la actividad acuícola sobre la calidad del aire y el cambio climático se realiza el cálculo de la Huella de Carbono. Para ello debemos poder estimar el consumo de combustible durante las fases de instalación y desmantelamiento de la actividad. También se debe tener en cuenta el consumo eléctrico de las instalaciones. En este proyecto, al no haber actividad distinta a la producción de las especies y funcionar con empresas externas para la distribución, tan solo se tendrá en cuenta el consumo de combustible de los vehículos implicados en ambas fases y el gasto energético de los sistemas de la granja de engorde.

Para la fase de obras del proyecto se prevé el uso de dos vehículos motorizados: un camión tipo tolva y un camión hormigonera, cuyo consumo anual (se determina este periodo para el cálculo de la huella de carbono, pero el tiempo de esta actividad e impacto asociado se estima en varios meses) será de **4.560 litros**, teniendo en cuenta que el depósito de combustible de ambos vehículos está en torno a 380 litros, con un gasto mensual de un depósito integro y una duración de obras de 6 meses.

### Magnitud:

Para la valoración de la magnitud de este impacto, sobre todo la parte referida al cambio climático, como se ha comentado anteriormente, se ha realizado el cálculo de la Huella de Carbono para la producción de 600 tm anuales de seriola en cultivo RAS.

Debido a las características de la actividad a realizar por el promotor y los datos proporcionados por el mismo, se procede al cálculo de las **emisiones de alcance 1 y alcance 2** usando la *calculadora de la huella de carbono de la organización* publicada por el MAPAMA.

Para el cálculo se ha usado el dato ya comentado de 4.560 litros de combustible durante el primer año y de 370 kWh de consumo eléctrico anual, para las ambas alternativas.

CONSUMO DE COMBUSTIBLES EN INSTALACIONES FIJAS						
Edificio / Sede	Tipo de Combustible	Cantidad comb. (ud)	Factor emisión (kg CO <sub>2</sub> /ud)		Emisiones parciales (kg CO <sub>2</sub> )	EMISIONES TOTALES INSTALAC. FIJAS (kg CO <sub>2</sub> )
			Por defecto	Otros		
Vehículo 1	Gasóleo B (l)	2.280,0	2,493		5.684,04	11.368,08
Vehículo 2	Gasóleo B (l)	2.280,0	2,493		5.684,04	

Figura 13: Calculadora Huella de Carbono para un consumo anual de 4.560 litros anuales para una instalación del proyecto de granja de cultivo en RAS de seriola.

ELECTRICIDAD EDIFICIOS						
Edificio / Sede	¿Dispone de Garantía de Origen (GdO)?	Nombre de la comercializadora suministradora de energía	Dato de consumo (kWh)	Factor emisión (kg CO <sub>2</sub> /kWh)	Emisiones parciales (kg CO <sub>2</sub> )	Emisiones edificios (kg CO <sub>2</sub> )
Granja de cultivo de seriola	No	ENDESA ENERGIA SA.	3.241.200,0	0,38	1.231.655,98	1.231.655,98

Figura 14: Calculadora Huella de Carbono para un consumo anual de 370 kwh para una producción de 600 tm de seriola.

De esta forma, según la calculadora mencionada se estiman 1.243.024,06 kg de CO<sub>2</sub> para el primer año de funcionamiento teniendo en cuenta el consumo de combustible de los vehículos y el consumo eléctrico de 365 días, lo que supone 2,07 kg CO<sub>2</sub> por kg anual de producción. Si se tiene en cuenta que tras el primer año, la instalación solo tendrá un consumo eléctrico de 370 kWh, se estiman 1.231.655,98 kg de CO<sub>2</sub>, lo que se traduce en **2,05 kg CO<sub>2</sub> por kg anual de producción**.

En función del dato obtenido (Tabla Error: no se encontró el origen de la referencia), la contribución de las emisiones de CO<sub>2</sub> por parte del proyecto objeto de estudio en comparación con el sector pesquero tradicional se considera baja (magnitud de **0,30**).

A su vez, la cantidad obtenida resulta menor en comparación con sectores alimenticios como el agrícola o ganadero cuyos porcentajes de emisiones, según diversas fuentes, presenta valores comprendidos entre los 30 y los 60 kg de CO<sub>2</sub> por kg.

De esta forma, el desarrollo del proyecto no producirá un deterioro de sumideros de CO<sub>2</sub>, como pudiera ser el caso de la *Posidonia oceanica* ni afección sobre la calidad del aire o el cambio climático.

### Caracterización e incidencia del impacto:

Se trata de un impacto negativo causado por las emisiones **indirectas** de CO<sub>2</sub> procedentes del consumo eléctrico durante la actividad de producción de la granja. Se considera **permanente** por realizarse a diario en las tareas de mantenimiento y alimentación y sus efectos son **inmediatos**, afectando a una zona **extensa**, ya que hablamos de un impacto sobre la calidad del aire y su contribución al cambio climático. Sus efectos son de carácter **reversible a largo plazo** debido a su importante persistencia. Así, el valor del índice de incidencia para este impacto es de **0,21**.

Se considera que los efectos de las emisiones provenientes de vehículos durante el desarrollo de la actividad son inexistentes y no afectan de ninguna forma sobre la calidad del aire.

### *INCREMENTO DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA*

La acuicultura es una actividad netamente exportadora que en el año 2017 generó para la Comunidad Valenciana unos ingresos de **68,5 millones de euros** y **14.941 toneladas**, mostrando una clara tendencia de crecimiento interanual.

Además, en la Comunitat Valenciana se localizan un 11% de las empresas españolas que se dedican al procesado y conservación de pescados, crustáceos y moluscos (72 en Valencia respecto a 659 en España), siendo Alicante la provincia con mayor número de granjas marinas, concretamente 16 de un total de 27 dentro de su comunidad. Por otro lado, las capturas pesqueras desembarcadas en los puertos de la Comunitat Valenciana en 2017 alcanzaron un valor de 100,6 millones de euros y 26.994 toneladas.

De obtenerse dicha licencia, las perspectivas de crecimiento son muy altas y competitivamente favorables, dando lugar además a la profesionalización del sector o la creación de importantes alianzas de cara a la investigación y desarrollo. De esta forma, se trata claramente de un **impacto positivo** cuya magnitud se considera de carácter medio (**0,5**).

Su acción aparecería de forma **inmediata** vía contratación, inversiones, impuestos. Se considera que su influencia sería regional (**parcial**) tanto por el volumen económico como por sus interrelaciones. Respecto a la temporalidad se considera **permanente** aunque desaparecería de forma rápida tras el cese de la actividad (**reversible a corto plazo**). De esta forma, el índice de incidencia es de **0,44**.

## 4.1. TOTALIZACIÓN DE IMPACTOS

Para calcular el valor de cada impacto se recurre al cálculo de su magnitud y su índice de incidencia (Figura 15), los cuales se multiplican entre si. El cálculo de la incidencia de cada impacto (tabla 4.2), se ha realizado teniendo en cuenta su caracterización. La valoración final de los impactos está recogida en la tabla Error: no se encontró el origen de la referencia.

MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN										
Identificador	Signo	Acción	Intensidad	Temporalidad	Periodicidad	Continuidad	Extensión	Momento	Reversibilidad	Sinergia
Impacto sobre calidad de agua	-	D	Bj	Pe	Pr	Ct	Pa	I	Cp	-
Impacto sobre calidad del aire y cambio climático	-	I	Bj	Pe	Pr	Ct	Ex	I	Lp	-
Impacto sobre la economía y el empleo	+	D	Md	Pe	Pr	Ct	Pa	I	Cp	-

Figura 15: Matriz de caracterización de impactos.

Tabla 4.2: Cálculo del índice de incidencia negativa estandarizado para todas las alternativas.

Fase de funcionamiento	Temporalidad	Extensión	Momento	Revesibilidad	Indice	Indice Estándar
Impacto sobre la calidad del agua	3	2	3	1	14	<b>0,44</b>
Impacto sobre la calidad del aire y el cambio climático	3	3	2	2	18	<b>0,69</b>
Impacto sobre economía y empleo	3	2	3	1	14	<b>0,44</b>

Tabla 4.3: Valoración final de los impactos para todas las alternativa analizadas.

Fase de funcionamiento	Ind. estándar	Magnitud	Valor del impacto	IMPACTO
Impacto sobre la calidad del agua	0,44	0,20	<b>0,09</b>	<b>COMPATIBLE</b>
Impacto sobre la calidad del aire y el cambio climático	0,69	0,30	<b>0,21</b>	<b>MODERADO</b>
Impacto sobre economía y empleo	0,44	0,50	<b>0,22</b>	<b>POSITIVO</b>

Con la aplicación de las **medidas correctoras** propuestas debe reevaluarse la magnitud de los impactos, en especial aquellos en los que con una adecuada gestión de la alimentación y optimización de la actividad, pueda repercutir positivamente reduciendo la magnitud del impacto generado.

Aplicando estas consideraciones sobre la matriz de evaluación de impactos, se obtiene una nueva evaluación en la que todos los impactos tienen el carácter de compatible o positivo.

Tabla 4.4: Resultados de la nueva matriz de evaluación de los impactos tras la aplicación de las medidas correctoras.

Impacto	I estandar	Magnitud tras medidas correctoras	Valor de impacto	Impacto
Impacto sobre la calidad del agua	0,44	0,1	0,04	<b>COMPATIBLE</b>
Impacto sobre la calidad del aire y cambio climático	0,69	0,2	0,14	<b>COMPATIBLE</b>
Impacto sobre la economía y el empleo	0,44	0,6	0,26	<b>POSITIVO</b>



## 5. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

A continuación se presenta el análisis de las diferentes alternativas contempladas en el proyecto teniendo en cuenta los criterios de viabilidad ambiental, técnica y económica.

El estudio de alternativas se plantea desde el punto de vista del análisis de diferentes posibilidades de localización de la parcela a solicitar, siempre en el ámbito del área de estudio. Finalmente, teniendo en cuenta los resultados analíticos, la situación de cercanía a fuentes de posibles alteraciones de la calidad del agua y los equipamientos ya presentes en las parcelas seleccionadas, se determina la mejor alternativa de ubicación teniendo en cuenta, a su vez, los criterios técnicos y económicos del proyecto.

### 5.1. SELECCIÓN FINAL DE ALTERNATIVA

Atendiendo a la calidad del agua, la presencia de posibles sinergias con otras instalaciones existentes y la influencia socioeconómica del proyecto, se ha realizado una valoración del grado de incidencia potencial de las diferentes alternativas expuestas.

El criterio de valoración de la calidad del agua se ha establecido según los niveles de partículas en suspensión, nutrientes y otros parámetros físico-químicos observados en las mismas, en un rango de 0-3 según las condiciones de referencia, máximo potencial ecológico y límites de clases de estado, para los diferentes tipos de puerto recogidos en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. Para las aguas costeras mediterráneas de renovación baja, la valoración establecida se muestra en la siguiente tabla:

Calidad del agua	Valoración
Máximo potencial ecológico	0
Bueno o superior/moderado	1
Moderado/deficiente	2
Deficiente/malo	3

De esta forma, la valoración del grado de incidencia potencial de cada una de las alternativas contempladas, se establece sumando la valoración anterior de las aguas y la valoración de la potencial presencia / ausencia (1/0) de efectos sinérgicos con otras instalaciones existentes, y restando la influencia socioeconómica del desarrollo del proyecto (1/0).

Tabla 5.1. Análisis de las diferentes alternativas respecto a la ubicación de la concesión a solicitar.

Alternativa	a. Calidad del agua	b. Sinergias	c. Socio-económico	TOTAL (a + b - c)
0	0	0	0	0
I	2	0	1	1
II	1	0	1	0

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis, las alternativas de localización del proyecto que menos impacto potencial ejercen son la 0 (no realización del proyecto) y la II. De esta forma, para el desarrollo del presente trabajo **se selecciona la alternativa II.**

REDACTADO POR:

M<sup>a</sup> José López Hernández

Grda. en C.C. Ambientales

En Murcia, a 7 de enero de 2020  
REVISADO POR:

Valentín Aliaga García

Lcdo. en C.C. Biológicas  
Colegiado nº 19.295-MU