

ERCAVICA DE INVERSIONES

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE AMARRES EN LA COSTA DE SES SALINES (IBIZA)



SEPTIEMBRE
2012

TÍTULO DEL INFORME / PROYECTO:
Proyecto de acondicionamiento de amarres en la playa de Ses Salines (Ibiza).
2012/023 CÓDIGO INFORME

Asociado al contrato:

TÍTULO DEL CONTRATO:
Proyecto de acondicionamiento de amarres en la playa de Ses Salines (Ibiza)
2012.002060 CÓDIGO CONTRATO

Ha sido:

Revisado por: Ana Baró Ollero	Aprobado por: Javier Enríquez Fernández
Fecha: Septiembre 2012	Fecha: Septiembre 2012
Firma: 	Firma: 

El Responsable del Sistema de Calidad y Medio Ambiente
Fecha: Septiembre 2012


Fdo.: Daniel Rodríguez-Borlado


Hidtma, S.L. dispone de un Sistema de Gestión Ambiental y de la Calidad conforme a las normas UNE-EN ISO 14001:2004 y UNE-EN ISO 9001:2008 para la realización de Estudios y Proyectos de Ingeniería Civil (puertos y costas) y Estudios de Impacto y Control Ambiental en zonas costeras.



ÍNDICE

DOCUMENTO I – MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. OBJETO DEL DOCUMENTO	1
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
1.3. LEGISLACIÓN APLICABLE	3
1.4. CONTENIDO DEL DOCUMENTO	6
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
2.1. PLANTA GENERAL	8
2.2. ACCESO A LOS PANTALANES	9
2.3. SISTEMA DE FONDEO ECOLÓGICO	9
2.4. DISTRIBUCIÓN DE ATRAQUES	10
2.5. INSTALACIONES Y SERVICIOS	10
2.6. PRESUPUESTO	11
2.7. PLAZO DE CONSTRUCCIÓN	11
2.8. PROGRAMA ANUAL DE EXPLOTACIÓN	11
2.9. MONTAJE, DESMONTAJE Y ALMACENAMIENTO	12
2.10. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS	12
2.11. CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS	12
3. CONDICIONANTES DEL PROYECTO	13
3.1. INTRODUCCIÓN	13
3.2. IMPACTO SOBRE EL ENTORNO MARINO	13
3.3. IMPACTO SOBRE LA DINÁMICA SEDIMENTARIA	14
3.4. ENCAJE EN LA LEGISLACIÓN VIGENTE	15
3.5. ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO	15
4. CONSIDERACIONES FINALES	16

ANEJOS

- ANEJO 1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ANCLAJE
- ANEJO 2 PROGRAMA ANUAL DE EXPLOTACIÓN
- ANEJO 3 ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL
- ANEJO 4 ACUERDO CON SALINERA ESPAÑOLA S.A.

DOCUMENTO II - PLANOS

- PLANO 1 SITUACIÓN
- PLANO 2 ESTADO ACTUAL
- PLANO 3 DESLINDE
- PLANO 4 FOTOGRAFÍAS
- PLANO 5 PLANTA GENERAL DE LA OBRA
- PLANO 6 PANTALANES Y SISTEMA DE ANCLAJE: DETALLES
- PLANO 7 CONDICIONANTES AMBIENTALES

DOCUMENTO III - PRESUPUESTO

DOCUMENTO IV - ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO



Documento I

Memoria y Anejos



MEMORIA

ÍNDICE

1. Introducción	1
1.1. Objeto del documento.....	1
1.2. Justificación del proyecto.....	2
1.3. Legislación aplicable	3
1.4. Contenido del documento	6
2. Descripción del proyecto	8
2.1. Planta general	8
2.2. Acceso a los pantalanes	9
2.3. Sistema de fondeo ecológico.....	9
2.4. Distribución de atraques	10
2.5. Instalaciones y servicios.....	10
2.6. Presupuesto	11
2.7. Plazo de Construcción	11
2.8. Programa anual de explotación	11
2.9. Montaje, desmontaje y almacenamiento	12
2.10. Servicios e infraestructuras afectadas.....	12
2.11. Cumplimiento de la Ley de Costas.....	12
3. Condicionantes del proyecto	13
3.1. Introducción.....	13
3.2. Impacto sobre el entorno marino.....	13
3.3. Impacto sobre la dinámica sedimentaria	14
3.4. Encaje en la legislación vigente	15
3.5. Análisis económico-financiero	15
4. Consideraciones finales.....	16

Capítulo 1

Introducción

1.1. Objeto del documento

El presente proyecto está encaminado a definir los elementos que componen la instalación de 48 amarres de temporada en la playa de Ses Salines, al sur de la Isla de Ibiza. El objeto del mismo es servir como documento de base para solicitar la correspondiente concesión administrativa de la instalación al Ministerio de Medio Ambiente.

La instalación proyectada aprovecha las infraestructuras existentes propiedad de Salinera Española S.A., tanto accesos como edificios colindantes, en las cuales se completarán los servicios habituales a este tipo de instalaciones, y que han de ser incluidos en la concesión por encontrarse en terrenos privados y fuera de la zona de servidumbre.

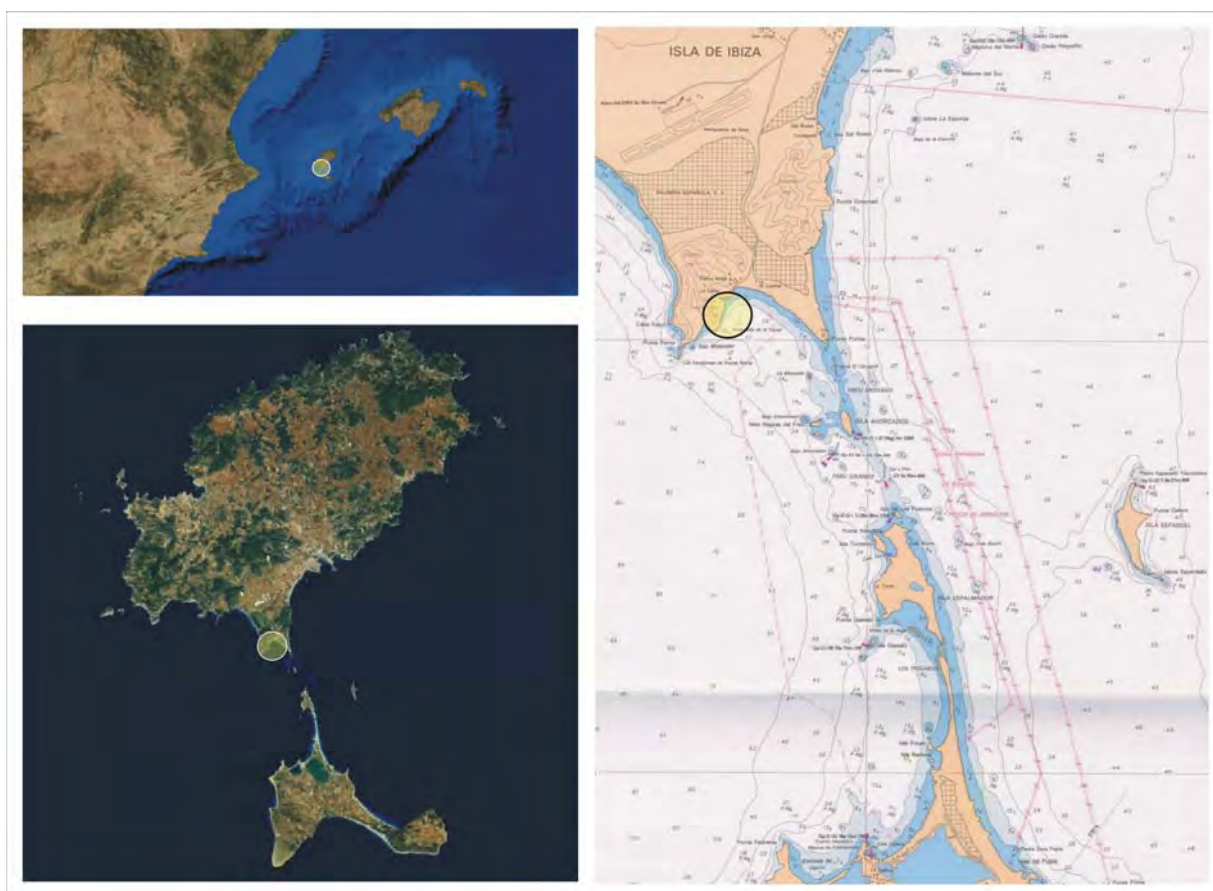


Figura 1.1 – Ubicación del proyecto

1.2. Justificación del proyecto

Valores naturales

El entorno de Ses Salines es una zona de elevado valor ambiental, rodeada de severas figuras de protección, y que está sometida a una elevada presión de uso. En este enclave se encuentra el Parque Natural de Ses Salines, que abarca el extremo sur de la isla de Ibiza, el norte de Formentera y el espacio marino que separa ambas. El parque dispone de extensas praderas de *Posidonia* en sus fondos marinos, que favorecen la existencia de otras comunidades y conforman un ecosistema submarino de extraordinario valor por su biodiversidad. En la Reserva Natural viven especies amenazadas de elevado interés científico, como son las formaciones de *cladocora caespitosa* y los fondos esponjíferos. En la figura 1.1 se indica la ubicación de la zona de estudio.



Figura 1.2 – Fotografía aérea del entorno costero de Ses Salines

Presión de uso y riesgos ambientales

La presión de uso sobre la zona litoral de Ses Salines se pone fundamentalmente de manifiesto en dos aspectos:

- Los numerosos fondeos incontrolados que se producen durante la época veraniega en las aguas de la ensenada, los cuales no han disminuido tras la instalación de un campo de boyas ecológicas de fondeo.
- La elevada densidad de bañistas que se registra en la playa durante los meses de verano, lo que supone una elevada afluencia de vehículos a la zona.

Los fondeos incontrolados en la ensenada provocan daños intensos a la pradera de posidonia debido al arrastre de las anclas sobre el fondo, así como por el vertido de residuos de todo tipo desde las embarcaciones.

Justificación del proyecto

La reducción de los fondeos incontrolados y su sustitución por amarres accesibles desde tierra, donde se ofrecerá un punto limpio para el vertido de los residuos, supone una alternativa que compatibiliza el uso náutico de la ensenada con la conservación de los fondos.

Tal y como se señala en el apartado siguiente, el Decreto 132/2005 por el que se aprueba el plan rector de uso y gestión del Parque Natural de Ses Salines menciona y regula de forma específica el problema que plantea el fondeo indiscriminado de embarcaciones frente a la playa. De hecho, los criterios de gestión del parque tratan de potenciar los usos y actividades económicas de iniciativa privada que resulten armónicas con los objetivos de uso público y que sean compatibles y formen parte de la estrategia del parque natural.

Por tanto, el presente proyecto supone una clara mejora de las condiciones ambientales de la ensenada de Ses Salines con respecto a la situación actual, generando un impacto muy positivo para la conservación a largo plazo de las praderas de Posidonia. Además, el proyecto permite una clara mejora de las condiciones náuticas de la zona, al permitir el amarre de las embarcaciones a pantalanes conectados con accesos terrestres a la costa.

1.3. Legislación aplicable

La zona de estudio se encuentra incluida dentro del Parque Natural de Ses Salines, por lo que habrá que tener en cuenta toda la legislación relacionada con la normativa que rige el parque:

- Norma de creación: Ley 17/2001, de 19 de diciembre, de protección ambiental de Ses Salines de Ibiza y Formentera (BOIB nº. 156, de 29 de diciembre de 2001).
- Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN): acuerdo de consejo de gobierno de 24 de mayo de 2002 sobre la aprobación definitiva del Plan de Ordenación de Recursos Naturales de Ses Salines de Ibiza y Formentera.
- Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG): Decreto 132/2005, 23 de diciembre, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de Ses Salines de Ibiza y Formentera (BOIB nº. 196, de 31 de diciembre de 2005).
- Gestión: Planes anuales y Memorias de la gestión del Parque.

Además, dada la relevancia de las praderas de *Posidonia Oceanica* en la zona, habrá que considerar toda la legislación relativa a la protección de esta especie marina. A nivel europeo, la *Posidonia Oceanica* ha sido incluida en el Anexo I de la Convención de Berna como especie de flora estrictamente protegida.

- La Directiva de Hábitats de la Unión Europea (92/42 CEE del 21/05/1992) y su posterior adaptación al progreso técnico y científico a través de la Directiva 97/62/CE del 27 de octubre de 1997, incluyen a las praderas de *Posidonia oceanica* en el Anexo 1, hábitat 1120, como hábitat prioritario a conservar dentro del territorio de la Unión Europea.
- El Reglamento de Pesca de la Unión Europea para el Mediterráneo (Reglamento CE núm. 1626/94), prohíbe expresamente la pesca de arrastre sobre praderas de fanerógamas marinas.
- En España, el Real Decreto de 7 de diciembre de 1995 (BOE núm. 310, de 28 de diciembre de 1995) recoge la adaptación de la Directiva de Hábitat del Estado Español. En él, se considera a las praderas como sistemas a conservar, para lo cual se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre. Esta iniciativa está actualizada por la Ley 42/07 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

De toda esta legislación, cabe destacar el mencionado Decreto 132/2005 por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de Ses Salines, ya que en él se menciona y regula de forma específica el problema que plantea el fondeo indiscriminado de embarcaciones en la zona frente a la playa de Ses Salines, que es precisamente una de las motivaciones de la propuesta de actuación que se recoge en el presente informe.

Por este motivo, se presenta a continuación un extracto del mismo, en el que se recogen todos los puntos relativos al fondeo de embarcaciones, incluyendo los permisos y la regulación que afectan a las acciones encaminadas a la resolución de problemas relacionados con esta actividad.

Objetivos operacionales del Decreto, respecto a la ordenación y potenciación del uso público del Parque:

- Acotar los anclajes de embarcaciones en las áreas con fondos marinos menos vulnerables y de manera concordante con la especialización de las diferentes áreas del parque en su ámbito terrestre.

Criterios de Gestión que se indican en el Decreto:

- Potenciar, otorgando ayudas o concediendo ciertas prerrogativas, los usos y las actividades económicas de iniciativa privada que resulten armónicas con los objetivos de uso público que apoyen de alguna manera su oferta, y que son compatibles y forman parte de la estrategia del parque natural.
- Deberá priorizarse la conservación y mejora de los ecosistemas de mayor relevancia para el parque natural; es decir, los salineros, los estanques litorales, los islotes y farallones, los fondos marinos y los sistemas dunares.

Artículo 11 de Regulaciones generales del Decreto, que dice expresamente:

- Por otro lado, las funciones del ámbito marino son conservar sus ecosistemas y hábitats y las comunidades biológicas que los habitan, así como proteger los

recursos marinos y permitir su aprovechamiento ordenado. Debe promoverse la conservación de la biodiversidad marina y sobre todo la preservación de las praderas de *Posidonia Oceanica* y *Cymodocea Nodosa*, al tiempo que debe limitarse la proliferación de impactos producidos a causa del anclaje y tráfico de embarcaciones, lo que asegura la transparencia y calidad de las aguas.

Apartado de Infraestructuras y Urbanismo:

Artículo 18.- Infraestructuras portuarias. Las infraestructuras portuarias existentes actualmente dentro del ámbito del parque quedarán afectas únicamente a su uso vinculado a la explotación salinera, quedando prohibido el uso turístico o recreativo de sus instalaciones. Se permite la utilización de estas instalaciones portuarias por los servicios de emergencia y salvamento en el desarrollo de sus tareas. En ningún caso serán adaptadas o utilizadas para dar apoyo a rutas o vías alternativas comerciales o de transporte de pasajeros o de mercancías. Se dispone la prohibición de implantar nuevas infraestructuras portuarias comerciales o deportivas. Se autorizan exclusivamente las tareas de mantenimiento, de remodelación y mejora, o de ampliación del puerto de La Savina, siempre que no comporten ninguna afectación sobre áreas de protección estricta o sobre áreas de conservación predominante. Tampoco se incluyen en esta restricción la construcción de pequeños embarcaderos o la reconstrucción de los ya existentes que, con fines estrictamente ambientales, o de uso público vinculado a las visitas naturalísticas al parque, con objetivos de conservación, sea necesario disponer, procurando siempre la utilización de estructuras de madera desmontables que no produce alteraciones geomorfológicas. Quedan también excluidas de esta prohibición general las obras de mantenimiento de los varaderos vinculados a las casetas varadero reconocidas como de interés patrimonial por parte de la administración competente.

Medidas de protección del litoral:

Artículo 70.

- Será de máxima prioridad en los objetivos de conservación y gestión del parque, la protección, conservación, restauración y mejora de todo su paisaje litoral. Cualquier actuación encaminada a la recuperación y mantenimiento de los valores naturales propios del sistema costero será de la máxima urgencia.

Zonas de fondeo regulado.

- Con el objeto de compatibilizar el disfrute público del entorno marino del parque natural en las distintas islas del parque con la conservación ecológica de los fondos marinos, serán dispuestos sistemas de boyas fijas y de bajo impacto ambiental en las áreas donde se produce una mayor presión por parte de las embarcaciones sobre fondos vulnerables.
- Las mencionadas instalaciones, que consistirán en campos de boyas dimensionadas para distintas esloras, serán dispuestas en la bahía de S'Alga en la isla de S'Espalmador, la parte sur y más interna del Caló de S'Oli en Formentera, y en la playa de Ses Salines en la isla de Eivissa. Los límites de las zonas de fondeo prohibido, zonas de fondeo condicionado y zonas de fondeo libre se encuentran cartografiados en el plano 08 que forma parte de estas normas.

Ordenación de las actividades náuticas:

La ordenación de las actividades náuticas, de acuerdo con las regulaciones y limitaciones determinadas por la normativa que forma parte de este plan rector, comporta necesariamente la aplicación de las medidas siguientes:

- Ejecución del Proyecto de instalación de puntos de amarre en zonas LIC de las Illes Balears (Código Naturaleza ES 0000084 - Ses Salines de Eivissa y Formentera) en el ámbito del proyecto LIFE Naturaleza 2000/E/7303 de protección de praderas de *Posidonia Oceanica* en LIC de Baleares, impulsado por la Dirección General de Calidad Ambiental y Litoral de la Consejería de Medioambiente. Éste comporta la instalación de campos de boyas fijas, basadas en sistemas de bajo impacto sobre las formaciones de praderas, en las áreas siguientes: Playa de Ses Salines 50.
- Señalizar las áreas sometidas a las distintas modalidades de regulación:
 - Zonas de anclaje prohibido: prohibición de cualquier tipo de anclaje en toda el área, salvo por causas de fuerza mayor.
 - Zonas de amarre regulado: se prohíbe el anclaje libre en estas áreas, permitiéndose el amarre en los campos de boyas mencionados en el apartado anterior.
 - Zonas de anclaje condicionado: posibilidad de echar el ancla, siempre sobre arena y nunca sobre praderas de *Posidonia oceanica*.
 - Zonas de anclaje libre: cualquier área no incluida en alguna de las anteriores. En estas se puede anclar libremente.
- Delimitación de las Áreas de Protección Estricta y de los límites del parque natural en su ámbito marino, mediante boyas y señalización marina específica.

1.4. Contenido del documento

El presente documento tiene el siguiente contenido:

DOCUMENTO I - MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
3. CONDICIONANTES DEL PROYECTO
4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

ANEJOS

- ANEJO 1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ANCLAJE
- ANEJO 2 PROGRAMA ANUAL DE EXPLOTACIÓN
- ANEJO 3 ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO 4 ACUERDO CON SALINERA ESPAÑOLA S.A.

DOCUMENTO II - PLANOS

PLANO 1 SITUACIÓN

PLANO 2 ESTADO ACTUAL

PLANO 3 DESLINDE

PLANO 4 FOTOGRAFÍAS

PLANO 5 PLANTA GENERAL DE LA OBRA

PLANO 6 PANTALANES Y SISTEMA DE ANCLAJE: DETALLES

PLANO 7 CONDICIONANTES AMBIENTALES

DOCUMENTO III - PRESUPUESTO

DOCUMENTO IV - ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO

Capítulo 2

Descripción del proyecto

2.1. Planta general

La planta general de la instalación proyectada (ver figura 2.1 y Plano 5) consta de:

- 11 módulos de pantalán flotante, de 12 y 15 m de longitud y 2.40 m de anchura, con una longitud total de 135 m. Estos pantalanes permiten albergar un total de 48 amarres para embarcaciones de distintas esloras.
- Una pasarela de acceso a tierra, de 12 m de longitud, desde la que se accede a un pantalán flotante de 12x2.40 m que la conecta con la zona de amarres.

La superficie total ocupada por la instalación, incluyendo las zonas laterales de tránsito de embarcaciones, es de 10.237 m².

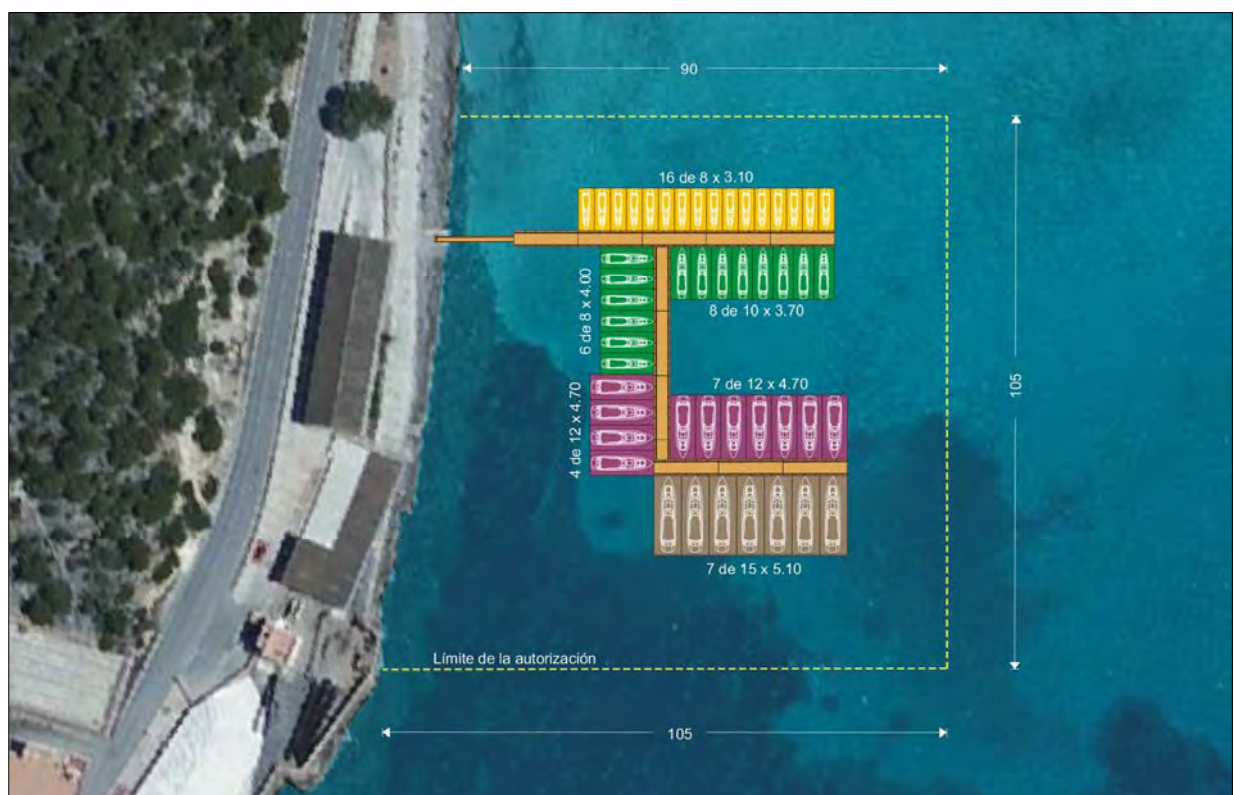


Figura 2.1 – Planta general

2.2. Acceso a los pantalanes

El acceso a los pantalanes desde tierra se realizará mediante una pasarela que parte del pequeño muelle adosado al camino de ribera (ver figura 2.2). Se trata de un acceso de uso exclusivamente peatonal, pero de anchura suficiente como para permitir el acceso ocasional de los medios de montaje y desmontaje de los pantalanes, así como de vehículos en caso de necesidad.

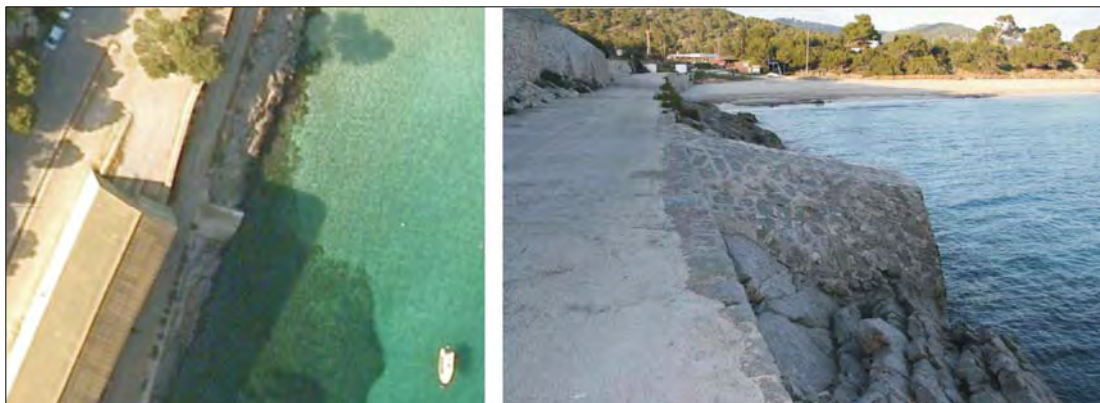


Figura 2.2 – Punto de instalación de la pasarela de acceso a los pantalanes

2.3. Sistema de fondeo ecológico

Para el anclaje de los pantalanes al fondo se ha elegido un sistema del tipo Platiplus, el cual permite que la alteración del fondo marino de la instalación sea mínima. La figura 2.3 muestra una fotografía del sistema y un esquema de su funcionamiento.

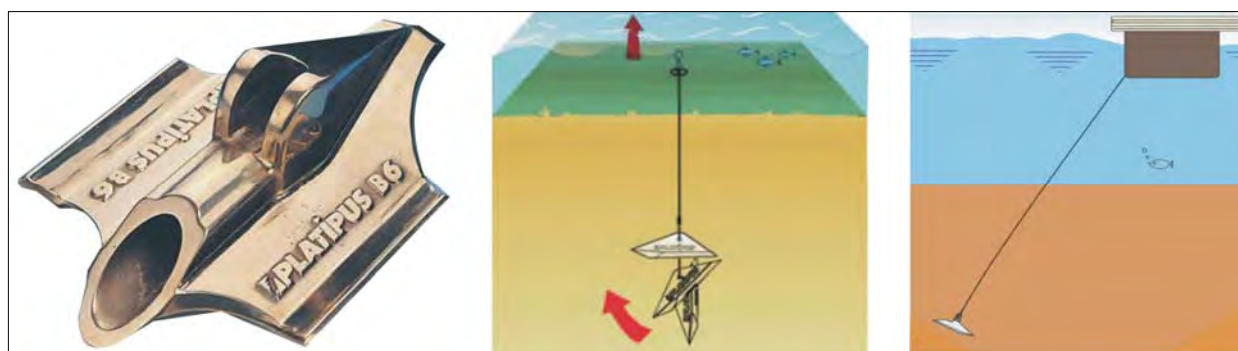


Figura 2.3 – Sistema de fondeo ecológico

El ancla se hince en el fondo marino mediante percusión por medio de un dispositivo que permite su instalación rápida en todo tipo de suelos blandos.

La alteración del suelo causada durante su instalación es mínima, evitando la colocación de muertos de hormigón. El sistema está siendo utilizado desde hace tiempo en zonas de Ibiza y otras Islas Baleares con fondos sensibles.

2.4. Distribución de atraques

La tabla 2.1 muestra la distribución de atraques proyectada, con embarcaciones de esloras comprendidas entre 8 y 15 m. La superficie total ocupada por los amarres es de 2.089 m². Los atraques de menor eslora se sitúan más próximos a la playa, mientras que las mayores esloras tienen un acceso mucho más directo a los amarres exteriores.

Eslora	Manga	Número	Área (m ²)	Superficie (m ²)
8 3.	1	16	24.8	397
10 3.	7	8 37.	0	296
10 4.	0	6 40.	0	240
12 4.	7	11	56.4	620
15 5.	1	7 76.	5	536
Total		48		2,089

Tabla 2.1 – Distribución de amarres

2.5. Instalaciones y servicios

Punto Limpio

Se instalará un Punto Limpio en tierra como medida correctora específica, para evitar la contaminación por residuos procedentes de las embarcaciones. Este Punto Limpio contará con las instalaciones para la recogida selectiva y reciclaje de residuos tales como, botellas, latas, papel, plástico, materia orgánico, etc.

El Punto Limpio contará con todas las condiciones de seguridad habituales en estas instalaciones, y estará dotado de diversos contenedores de residuos, de manera que se permita una recogida selectiva de los mismos, según la siguiente clasificación:

- Papel y cartón
- Envases
- Vidrio
- Pilas

- Fracción orgánica

Se instalarán también contenedores de recogida de residuos peligrosos generados en las embarcaciones, como son:

- Baterías
- Residuos peligrosos en pequeñas cantidad (envases de pintura, aceite)

Otros servicios

No se prevé dar otro tipo de servicios específicos a las embarcaciones, como son luz y agua.

2.6. Presupuesto

El *Documento III – Presupuesto* del presente proyecto detalla los elementos que componen la obra prevista y su coste de ejecución. El Presupuesto de Inversión de la obra asciende a 207.316,00 EUROS. El Presupuesto de Ejecución por Contrata asciende a 250.852,36 EUROS.

2.7. Plazo de Construcción

Se estima un plazo de suministro e instalación de los elementos que componen la obra de 3 MESES.

2.8. Programa anual de explotación

Tal y como se detalla en el Anejo 3, el periodo de actividad de la instalación previsto es desde el 1 de Junio hasta el 15 de Septiembre. El programa de instalación, operación y desinstalación es el que se describe en la tabla 2.2, e incluye:

- 1 a 15 de Mayo. Inicio de las actividades: petición de permisos y licencias, contratación y otros trabajos previos.
- 15 a 30 de Mayo. Montaje de pantalanés, punto limpio y otras instalaciones.
- 1 Junio a 15 de Septiembre. Explotación de los amarres.
- 15 a 30 de Septiembre. Desmontaje y almacenamiento de pantalanés.

ACTIVIDAD	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.
ACTIVIDADES DE INICIO DE MONTAJE					
MONTAJE DE PANTALANES E INSTALACIONES					
PERIODO DE EXPLOTACIÓN					
DESMONTAJE DE PANTALANES E INSTALACIONES					

Tabla 2.2 – Programa de operaciones en la concesión

2.9. Montaje, desmontaje y almacenamiento

El montaje y desmontaje anual de los pantalanes resulta bastante rápido y sencillo, dado que el equipo y personal necesario es muy reducido. Consta básicamente de:

- Camión para el transporte de los 12 módulos de pantalán desde la nave de almacenamiento hasta el muelle.
- Camión grúa para la carga y descarga de camiones y puesta al agua.
- Buzo para el fondeo.
- Operarios en tierra.

Durante el invierno, los pantalanes quedarán almacenados en alguna de las naves cercanas propiedad de Salinera Española, por lo que no será necesaria la construcción de instalaciones adicionales.

2.10. Servicios e infraestructuras afectadas

Los servicios que pueden verse afectados por el proyecto están vinculados a cortes puntuales en el tráfico para acceso y movimiento de maquinaria y vehículos de transporte. El montaje y desmontaje de los pantalanes se realizarán antes o después del inicio de la temporada de verano, de forma que la afección señalada supondrá molestias irrelevantes para el uso público de la zona, al ser la afluencia bastante reducida fuera de la época veraniega.

No se prevé afección a otros servicios o infraestructuras diferentes a los mencionados en este apartado.

2.11. Cumplimiento de la Ley de Costas

Conforme a lo estipulado en el Artículo 44.7 de la vigente Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, se hace constar que el presente proyecto cumple las disposiciones de dicha Ley y de las normas generales y específicas que la desarrollan.

Capítulo 3

Condicionantes del proyecto

3.1. Introducción

A continuación se analizan los condicionantes de carácter legislativo y ambiental más relevantes del proyecto, en particular:

- Los posibles impactos de la actuación sobre los fondos marinos, en especial sobre las praderas de posidonia.
- El impacto del proyecto sobre la dinámica litoral.
- El encaje del proyecto en la legislación ambiental y en las figuras de protección vigentes.
- El análisis económico-financiero de la inversión.

3.2. Impacto sobre el entorno marino

La presión ejercida sobre el fondo marino por parte de los barcos fondeados suele causar efectos nocivos sobre la ecología y biodiversidad en general. Está demostrado que las anclas de los fondeos de las embarcaciones causan una desestabilización mecánica de la estructura de los fondos marinos, sobre todo sobre las comunidades bentónicas. En el entorno del Mediterráneo occidental, la comunidad bentónica que normalmente recibe el mayor impacto por parte de las anclas de las embarcaciones es la *Posidonia oceanica* (Widmer & Underwood, 2004; Milazzo et al., 2004), ralentizando, entre otros efectos, el crecimiento de sus brotes.

El efecto de los fondeos sobre las praderas de *Posidonia oceanica* no sólo afecta a esta especie, sino también a la fauna asociada a esta comunidad, así como a otras comunidades bentónicas, como *Pinna nobilis* y *Cymonocea nodosa*.

La *Posidonia oceanica* es una especie capaz de crecer tanto sobre sustratos blandos como rocosos, y que presenta una amplia tolerancia a los cambios de temperatura, desde los 10 a los 28°C. Sin embargo, es poco tolerante a las variaciones de salinidad (estenohalina), a la eutrofización, a la mayor parte de los contaminantes y a la alta sedimentación. Todo esto unido a la necesidad de una buena transparencia de la masa de agua, constituyen una serie de requerimientos ambientales exigentes, lo que la convierten en un buen bioindicador, identificando zonas de aguas limpias, bien oxigenadas y exentas de contaminación.

La presencia de una alteración sobre la pradera de Posidonia comienza con un descenso en la densidad de haces por metro cuadrado. Este descenso puede sobrevenir en la

aparición de claros en la misma, los cuales son ocupados por otras especies algales menos restrictivas, formando lo que se conoce como facies de sustitución, pasando de una pradera prácticamente monoespecífica a la alternancia con otros poblamientos entre los que destacan las clorofíceas: *Caulerpa prolifera*, *Caulerpa racemosa* y la fanerógama *Cymodocea nodosa*. Este proceso puede afectar de una forma generalizada, o bien detectarse su afección de forma localizada. Si la detección se realiza en las proximidades del límite inferior, el proceso suele estar relacionado con la pérdida de transparencia; mientras que en otras localizaciones suele estar asociada a los otros fenómenos más agresivos. Como final de este proceso degradativo, queda sobre el fondo la estructura de rizomas, pero sin la presencia de haces vivos, lo que se conoce como mata muerta o tanatocenosis de *Posidonia oceanica*, cuya observación indica la preexistencia de una pradera desarrollada en la zona, ya desaparecida.

Desde hace décadas las praderas del Mediterráneo occidental vienen sufriendo una regresión generalizada, la cual parece estar basada en la fuerte presión humana a la que se ve sometida, principalmente por la eutrofización derivada por los vertidos de aguas residuales, que aumentan la concentración de nutrientes, disminuyen la transparencia y aportan sustancias que pueden resultar nocivas. Y, por último, la destrucción mecánica directa por el empleo de artes de pesca y el fondeo de embarcaciones.

Tal como se ha indicado anteriormente, los usos recreativos en Ses Salines suponen una presión elevada sobre el entorno marino y terrestre, pues la afluencia de público en las playas del parque es relativamente elevada durante muchas épocas del año, e invasiva durante los meses de verano. Todas las actividades derivadas de esa ocupación afectan a la flora y fauna del sitio Ramsar. En el área marina, el tránsito y fondeo de embarcaciones, y el vertido de basuras y aguas residuales desde ellas, es otro de los impactos más destacables, siendo el más grave el fondeo indiscriminado sobre las praderas de *Posidonia oceanica*. Es precisamente este aspecto el que se pretende mejorar con la actuación propuesta, encaminada a ordenar los fondeos en la zona para eliminar el impacto sobre las praderas de Posidonia, que constituyen una de las mayores riquezas del parque.

Dado que las praderas de Posidonia en la ensenada ocupan una gran extensión, el propio sistema de amarre propuesto se encontraría en parte sobre ellas, por lo que con el fin de minimizar el posible impacto, se selecciona el modo de anclaje menos agresivo posible y se plantea además como una estructura de temporada, retirándose completamente al finalizar el periodo estival. En todo caso, el impacto que pudiera ocasionar la instalación de estas estructuras flotantes resulta despreciable al lado del que se observa en la situación actual, en la que se realizan fondeos indiscriminados anclando sobre las praderas de Posidonia y vertiendo residuos y basuras desde las embarcaciones.

3.3. Impacto sobre la dinámica sedimentaria

La playa de Ses Salines es una unidad morfológica aislada sedimentariamente del entorno, con un balance de arena de valor muy reducido, esto es, sin entradas ni salidas de sedimento apreciables. Por otro lado, la unidad está muy protegida de los olajes, recibiendo energía únicamente del sector SW.

Se trata por tanto de una unidad sedimentaria de dinámica extremadamente reducida, lo que se refleja en una elevada estabilidad longitudinal y transversal.

Sobre esta base, la inclusión de pantalanes flotantes no tendrá impacto alguno en la dinámica sedimentaria de la ensenada, ya que las estructuras flotantes dejan pasar la práctica totalidad de la energía hacia la costa.

3.4. Encaje en la legislación vigente

Tal y como se ha descrito en el apartado 1.3, el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de Ses Salines incluye una serie de objetivos y medidas, a cuyo cumplimiento debe de ir específicamente enfocado el proyecto que se presenta:

- Reducir los anclajes de embarcaciones en las áreas con fondos marinos más vulnerables, aumentando la oferta de amarres en zonas menos sensibles y permitiendo una reducción de las zonas de fondeo incontrolado.
- Potenciar los usos y las actividades que resulten armónicas con los objetivos de uso público.
- Priorizar la conservación y mejora de los ecosistemas de mayor relevancia para el parque natural, en particular los fondos marinos.
- Proteger las praderas de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nNodosa*, limitando el anclaje indiscriminado de embarcaciones.

Por otro lado, tal y como se ha mencionado, el Plan Rector no incluye entre sus restricciones la construcción de pequeños embarcaderos con objetivos de conservación. Además, los criterios de gestión del parque tratan de potenciar los usos y actividades económicas de iniciativa privada que resulten armónicas con los objetivos de uso público y que sean compatibles y formen parte de la estrategia del parque natural.

Por tanto, el proyecto cumple la legislación vigente, incluyendo las normas descritas y la promoción de los objetivos de conservación del parque natural.

3.5. Análisis económico-financiero

En el Documento IV se realiza el análisis económico-financiero de la inversión. El resultado del mismo indica que el proyecto tiene una viabilidad económica y financiera razonable, disponiéndose de un margen suficiente para asumir tarifas de estancia más reducidas de las previstas o tasas de ocupación inferiores a las esperadas.

Los valores característicos resultantes de los cálculos son:

- Valor Actual Neto (VAN) de la inversión a una tasa del 5%: 334.535 €
- Tasa Interna de Retorno de la inversión (TIR) = 42.9%

Capítulo 4

Consideraciones finales

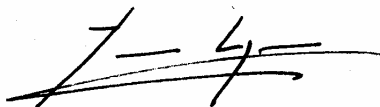
Como resumen general de este documento, el planteamiento del proyecto parte de las siguientes bases:

- Se trata de un proyecto que fomenta el uso y las actividades relacionadas con la navegación y la costa, en una zona altamente protegida y con presiones de uso muy intensas.
- El proyecto tiene un impacto ambiental general muy positivo, especialmente en lo que se refiere a la protección de la Posidonia, y sin impacto alguno sobre otras áreas sensibles, como es la dinámica litoral.
- El proyecto ofrece un aumento de la oferta de amarres en una zona de la ensenada con nula o muy reducida presencia de Posidonia, permitiendo con ello una reducción sensible de la superficie donde se producen los amarres incontrolados.
- El hecho de que se trate de una autorización temporal permite garantizar la corrección de cualquier impacto negativo detectado.

Estimado que el presente proyecto responde a las necesidades planteadas y comprende todos los documentos reglamentarios para el inicio del trámite de concesión, se eleva a la superioridad para su aprobación y efectos oportunos.

Madrid, Septiembre de 2012

HIDTMA, S.L.



Fdo.: Javier Enríquez Fernández

Ingeniero de Caminos

Colegiado Núm. 7289



ANEJOS



Anejo 1

Descripción del sistema de anclaje

SISTEMAS DE ANCLAJE EN TIERRA PARA APLICACIONES SUBMARINAS, MARÍTIMAS Y COSTERAS



PLATIPUS
SISTEMAS DE ANCLAJE EN TIERRA

INTRODUCCIÓN

Platipus® Anchors lidera el mercado del diseño, fabricación y suministro de productos para anclaje mecánico en tierra. Somos famosos por ofrecer algunas de las soluciones para anclaje más innovadoras y rentables para los sectores de la ingeniería civil, la construcción y marina.

Las primeras 9 páginas de este folleto incluyen una introducción general del producto, prestando especial atención al elemento “submarino” de nuestras tres aplicaciones principales: soluciones submarinas, marinas y costeras. Además, también incluimos soluciones de anclaje para palmeras, tierra estabilizada, drenaje y tuberías.



El ancla hincada en el suelo por percusión (PDEA) es un dispositivo exclusivo, moderno y versátil que puede instalarse rápidamente en la mayoría de los terrenos desplazables. Ofrece un medio de anclaje ligero e inoxidable que puede empotrarse desde el nivel del suelo empleando un equipo convencional portátil. La alteración del suelo causada durante su instalación es mínima, puede tensarse a una capacidad de agarre exacta y está operativa de inmediato. Como sistema completamente seco, su impacto medioambiental es mínimo también.



Aplicaciones

- Escolleras
- Diques flotantes
- Anclas de amarre
- Boyas marcadoras de canal
- Diques
- Cortina de tablestacas - (CPV / Mixta)
- Pontones
- Protección contra inundaciones
- Protección contra huracanes
- Rebase del oleaje
- Rampas para barcos
- Esteras de revestimiento
- Barreras de turbiedad
- Desagües de conductos
- Hábitats submarinos
- Anclaje de palmeras
- Y mucho más...



CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

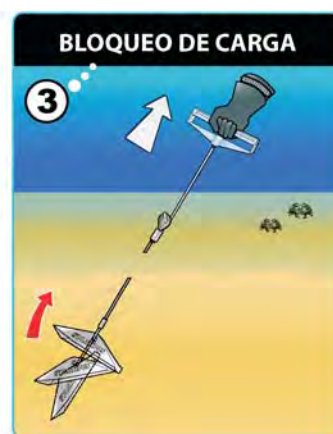
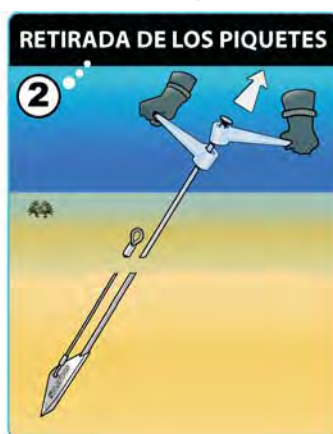
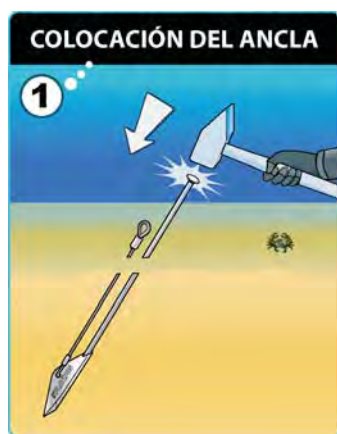
VENTAJAS PRINCIPALES DEL SISTEMA DE ANCLAJE A TIERRA PLATIPUS®

- Más de 25 años de experiencia
- Instalación rápida y fácil
- Cargas inmediatamente cuantificables
- Bajo impacto medioambiental, sin bloques de hormigón ni perjuicio para el arrecife
- Asistencia con el diseño y la comprobación del ancla
- Asistencia y formación in situ, tanto en tierra como en el agua
- Herramientas y equipos de instalación hechos a medida
- Software de especificación de ancla en línea

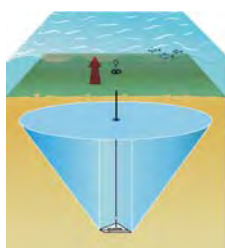


FUNCIONAMIENTO DEL ANCLA MECÁNICA – ‘SENCILLO’

La instalación de un sistema de amarre consta de tres pasos:



DISTRIBUCIÓN DE LA TENSIÓN Y CAPACIDAD DE CARGA



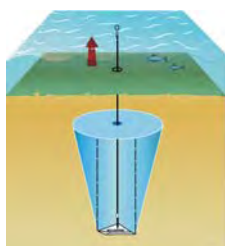
Suelo granular

(Basado en el cálculo de Terzagui)

La distribución de tensión delante de un ancla puede modelarse utilizando la teoría de la cimentación. El rendimiento del ancla en el suelo se define por la carga a la que la concentración de tensión que se da inmediatamente delante del ancla excede la capacidad de carga del suelo.

Entre los factores que afectan al rendimiento final del ancla se incluyen:

- El ángulo de corte del suelo
- El tamaño del ancla



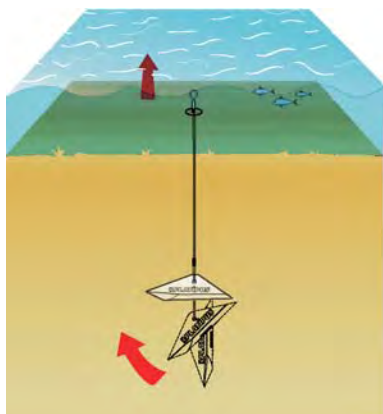
Suelo cohesivo blando

(Basado en el cálculo de Skempton)

Las anclas Platipus® desarrollan un rendimiento excepcionalmente bueno en suelo granular, mostrando características de extensión y bloqueo de carga cortas, un amplio cono de resistencia de suelo inmediatamente delante del ancla y cargas extremadamente altas.

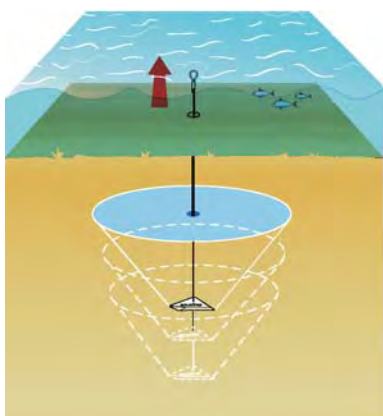
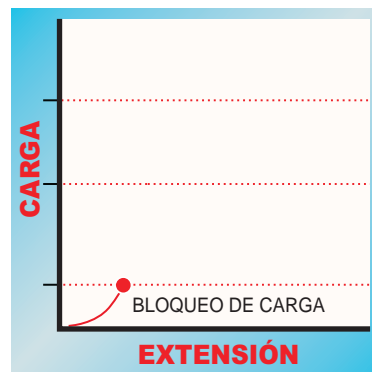
Los suelos cohesivos duros también pueden dar excelentes resultados. Sin embargo, los suelos cohesivos más débiles, como las arcillas aluviales blandas, pueden dar como resultado un bloqueo de carga y distancias de extensión largos y un cono de resistencia pequeño delante del ancla. En consecuencia, estas condiciones requieren un mayor tamaño de ancla y si es posible una mayor profundidad para conseguir las cargas previstas.

COMPORTAMIENTO TÍPICO DEL ANCLA – MEDIO SUBMARINO



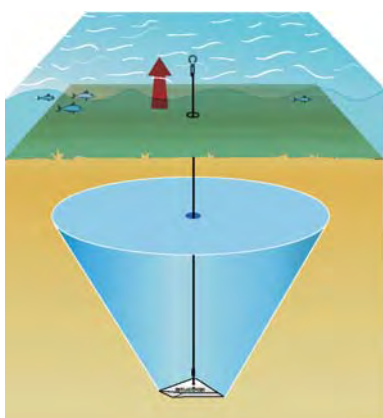
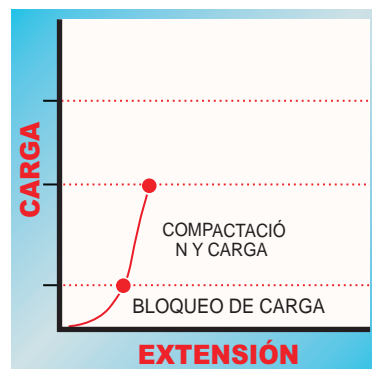
BLOQUEO DE CARGA

En la primera fase se aplica una carga para rotar el ancla y bloquearla en su posición. En esta fase están presentes elementos de carga y extensión.



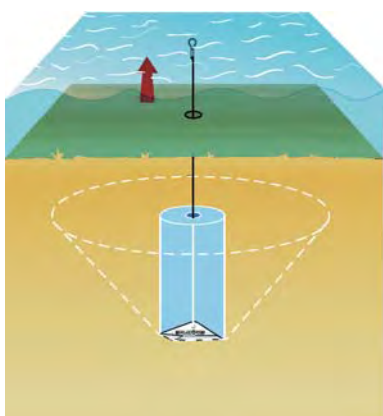
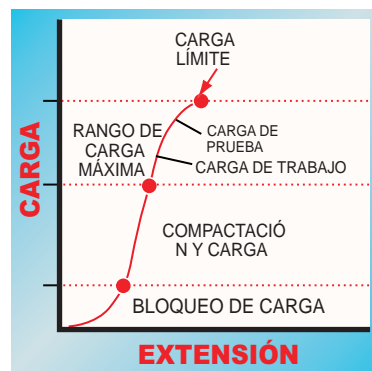
COMPACTACIÓN Y CARGA

En la segunda fase el sistema de anclaje genera un cono de resistencia en el suelo inmediatamente delante del ancla. En este punto la carga normalmente aumenta con una mínima extensión. El tipo de suelo afectará a la extensión general.



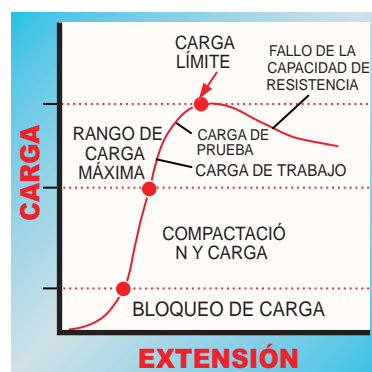
RANGO DE CARGA MÁXIMO

En la tercera fase el ancla produce su carga definitiva. A medida que la carga del ancla se acerca a la capacidad de resistencia del suelo, la tasa de aumento de la carga se irá reduciendo hasta que tenga lugar el fallo de la capacidad de carga.



FALLO DE LA CAPACIDAD DE CARGA

Precaución: si se supera la resistencia mecánica de corte del suelo, la carga residual disminuirá a mayor extensión a medida que el ancla penetra en el terreno.



ANCLA STEALTH – MEDIO SUBMARINO

ANCLASTEALTH - SUBMARINO

El ancla Stealth (invisible) se ha diseñado con la intención de cubrir una amplia gama de soluciones ligeras de anclaje. Su punta desbastadora y su forma aerodinámica hacen que la instalación sea un proceso sencillo utilizando únicamente herramientas manuales. Cada ancla puede facilitarse con cable, varilla o cadena de una longitud igual a la profundidad mínima de instalación.



La siguiente tabla debe leerse teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- En aplicaciones submarinas la densidad del terreno queda reducida por la densidad del agua, por lo que la Capacidad de retención se reduce aproximadamente a la mitad, como se indica en la siguiente tabla.
- La capacidad del ancla depende de las condiciones del suelo en el cual se coloque.

Tipo de ancla	Versión de ojo	Medidas del ancla L x A x A (mm)	Superficie estimada mm ²	Materiales	Rango de carga típica	Profundidad mínima			
							Cable	Varilla	Cadena
S02		70 x 24 x 20	1,500 (2.32)	Aleación de aluminio; anodizado duro;	0 - 1.5+ kN (0 - 300lbs)	0.5m	✓	✗	✗
S04		121 x 41 x 34	4,127 (6.39)	Aleación de aluminio; anodizado duro;	1 - 5 + kN (200 - 1000lbs)	0.75m	✓	✗	✗
S06		171 x 58 x 50	8,200 (12.71)	Aleación de aluminio; anodizado duro; fundición de grafito esferoidal; bronce de aluminio	2 - 15+ kN (400 - 3500lbs)	1.2m	✓	✓	✓
S08		263 x 90 x 76	19,555 (30.31)	Aleación de aluminio; anodizado duro; fundición de grafito esferoidal; bronce de aluminio	5 - 20+ kN (1000 - 4500lbs)	1.5m	✓	✓	✓
S10T		375 x 115 x 101	35,073 (54.36)	fundición de grafito esferoidal; bronce de aluminio	10 - 50+ kN (2000 - 11000lbs)	2m	✓	✓	✓

- Nuestro “Rango de carga típica” se basa en supuestos / cálculos conservadores, en datos y en 25 años de experiencia.
- El rango de “Cargas típicas” ofrece una indicación del rendimiento de cada una de las anclas en diversos materiales, desde ARCILLA aluvial a ARENA densa.
- En muchos casos el material del suelo puede estar mezclado, por lo que la capacidad de retención puede variar.
- Todas las cargas indicadas se basan en anclas que se han llevado a la “profundidad mínima de introducción”.

ANCLA BAT – MEDIO SUBMARINO

El ancla Bat está pensada para conseguir mayores cargas y un mejor amarre en suelos cohesivos blandos. Su capacidad para aceptar la terminación T-Loc inferior permite flexibilidad con respecto al montaje del sistema de anclaje in situ. También significa que puede aceptar una amplia gama de conexiones desde varillas de pretensado o correas de poliéster a piquetes y cadenas. La instalación requiere martillos hidráulicos de mano más potentes y el equipo hidráulico de tensado adecuado.



La siguiente tabla debe leerse junto con las notas de la página anterior y con las que incluimos a continuación:

- Todas las anclas han de ser instaladas completamente a la profundidad recomendada, bloqueadas y probadas de forma individual.
- Es necesario tener cuidado al elegir los materiales del ancla para

cumplir los requisitos en cuando a duración de su vida útil.

- La gama indicada de capacidades de retención no incluye ningún factor de seguridad (todas las cargas límites).
- Recomendamos encarecidamente realizar pruebas de idoneidad en todas las condiciones para determinar cuál es la solución de anclaje más indicada para su aplicación en concreto.
- Podemos ofrecer soluciones de anclaje a medida basándonos en la información sobre el suelo (p. ej. perforación / sonda dinámica) si está disponible y los detalles de la solución propuesta.

Tipo de ancla	Versión T-Loc	Medidas del ancla L x A x A (mm)	Superficie estimada mm ²	Materiales	Rango de carga típica	Profundidad mínima	Cable	Varilla	Cadena
B04T		267 x 165 x 94	28,736 (44.54)	Fundición de grafito esferoidal; bronce de aluminio	10 - 30+ kN (2000 - 6000lbs)	2m	✓	✓	✓
B06T		336 x 206 x 91	45,500 (70.52)	Fundición de grafito esferoidal; bronce de aluminio	15 - 50+ kN (3500 - 11000lbs)	2m	✓	✓	✓
B08T		423 x 259 x 105	71,500 (110.82)	Fundición de grafito esferoidal; bronce de aluminio	25 - 75+ kN (5500 - 16500lbs)	3m	✓	✓	✓
B10T		541 x 335 x 110	115,800 (179.49)	Fundición de grafito esferoidal; bronce de aluminio	40 - 100+ kN (9000 - 22000lbs)	4m	✓	✓	✓
B12T		675 x 410 x 110	165,000 (255.81)	Fundición de grafito esferoidal; bronce de aluminio	60 - 150+ kN (13000 - 33000lbs)	5m	✓	✓	✓

Anclas de roca

En alguna ocasión nos han pedido anclas para situaciones en las que las condiciones del suelo no son adecuadas para nuestras anclas impulsadas por percusión.

Puede incorporar taladros a nuestro equipo hidráulico de instalación para practicar los orificios necesarios y la utilización de nuestro equipo de tensado para probar los puntos de anclaje.

Código de producto		Medidas l x a x a (mm)	Rango de carga típica	Longitud
RB20		125 x 50/55	188 kN*	230mm
RB25		125 x 50/55	285 kN*	275mm
RB28		125 x 50/55	370 kN*	300mm

* Las carcasas están diseñadas para soportar la capacidad límite de la barra fileteada en un material competente.

EQUIPO DE INSTALACIÓN – MEDIO SUBMARINO



Ligero – Nuestra gama de anclas Stealth (invisibles) hasta la S8 puede instalarse utilizando sencillas herramientas manuales.

Las variantes S2, S4 y S6 necesitan tan solo la varilla de empuje, el gancho Platihook (PH1) y, de forma opcional, nuestros extractores de piquetes (RR1). Se puede ofrecer o contratar localmente un martillo pesado o martinete. La S8 y S10 necesitan varillas de empuje, gatos de carga manuales (SJ1), extractores de piquetes (RR1) o quizá RR2.

El gato manual o mecánico proporcionará hasta 10 kN de elevación para realizar el bloqueo y poner a prueba las anclas. En el caso de instalaciones múltiples recomendamos el uso de herramientas hidráulicas submarinas debido a la fatiga que causa la profundidad.

Medio – La instalación de mayores anclas Stealth (invisibles) S8 y S10 y de anclas Bat B4, B6 y B8 requiere el empleo de equipo hidráulico y varillas de empuje acopladas entre sí.

A lo largo de los años hemos desarrollado una amplia variedad de equipos a medida para poner a disposición de los contratistas instaladores herramientas bien diseñadas, de alta calidad y muy prácticas, pensadas para su uso continuado en un entorno comercial marino / submarino.

Pesado – En el caso de suelo en malas condiciones (arcillas blandas) debería considerarse la opción de utilizar las anclas invisibles (Bat) B8, B10 y B12, ya que la instalación de estas anclas utilizando un martillo mecánico o manual en suelos arenosos puede resultar difícil y pueden llegar a necesitarse varios intentos de instalación.

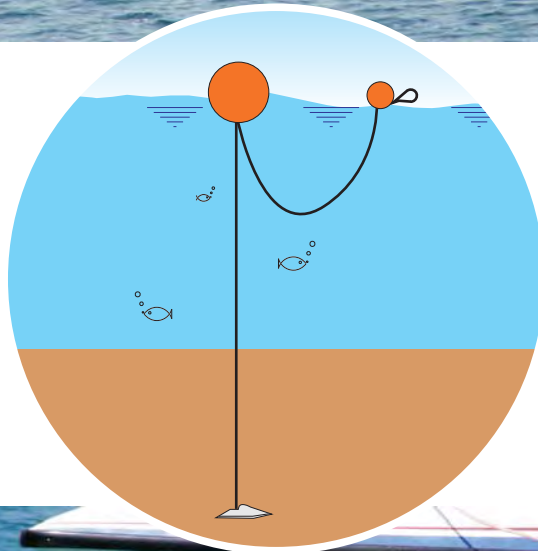
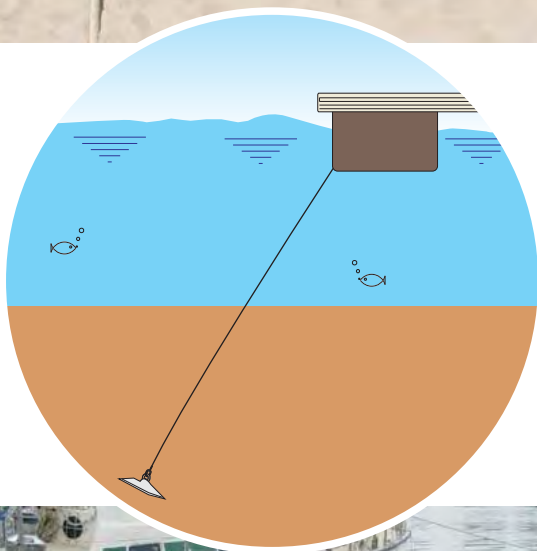
Dependiendo de la profundidad de la instalación puede que sea posible instalar las anclas desde la plataforma de un barco de trabajo equipado con martillos laterales para usar en seco montados en brazos excavadores adecuados. Las anclas pueden cargarse con ayuda de la grúa del barco de trabajo o si la superficie del fondo es apta, con uno de nuestros gatos hidráulicos con una plataforma hidráulica.

Tanto la SJ2M como la SK3M (gatos de carga) están marinizadas e incluyen indicadores de carga. Las dos fuentes de energía que ofrecemos son ligeras y portátiles, ideales para pequeños barcos de trabajo, y pensadas para ofrecer presiones efectivas y caudales de salida con mangueras hasta 40m de largo. Esto ayuda a mantener toda la energía en el martillo mejorando el tiempo de instalación sin experimentar una caída de la eficacia como consecuencia de la longitud de la manguera.

Todo el equipo cuenta con doble sellado (en los casos necesarios) para impedir la entrada de agua salada en profundidades de hasta 15m. Los acopladores y arietes hidráulicos son de acero inoxidable para evitar los problemas relacionados con la corrosión y la funcionalidad. Todas las herramientas están diseñadas para su uso con aceites biodegradables.

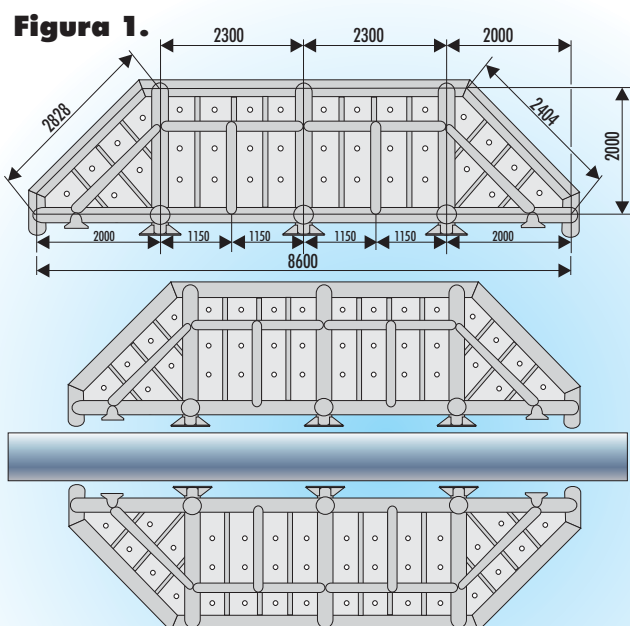
NOTAS IMPORTANTES: El grado de calidad del ancla viene determinado por lo bueno que sea el suelo y por la profundidad a la que se coloque. Además, si las anclas no se bloquean en su posición de trabajo correcta es muy probable que fallen. Dependiendo del tamaño del ancla y de su aplicación prevista, aumenta la posibilidad de riesgo. Es muy recomendable que nuestros productos sean utilizados exclusivamente por equipos de instalación cualificados y que todas las anclas se bloqueen y prueben una por una. Además, los equipos de buceo deben señalar el lugar de cada ancla y facilitar un registro al cliente detallando las cargas conseguidas/puestas y garantizar la instalación. De esta forma se aumenta el nivel de la solución, ofrece confianza y garantiza la calidad en cada instalación.

APLICACIONES – MEDIO SUBMARINO - SUPERFICIAL



Anclaje de una estructura de protección de un conducto en alta mar (150m)

Para anclar las estructuras de protección del conducto se empleó un total de 32 anclas Platipus en diferentes ubicaciones independientes del Mar del Norte (ver figura 1)



Se requirió una carga límite de 35kN para cada punto de anclaje y debido a la diferente naturaleza de la geología a ambos lados se diseñaron dos especificaciones de anclas. En el primer punto, en el sector sur, el material era cohesivo, por lo que se instaló un ancla B06TB con 4m de varillas de pretensado realizadas con cable de acero inoxidable compactado de 8 mm, una placa de carga de acero inoxidable de 300x300 mm y pinzas en cuña. El material no cohesivo hallado en el sector norte propició el uso de una configuración de ancla S08EB. Ambos tipos de ancla se instalaron en un ángulo de 25° y a una profundidad de 3m. Cada ancla se probó con una carga de 35kN y se fijó a la estructura. (Ver figura 2).

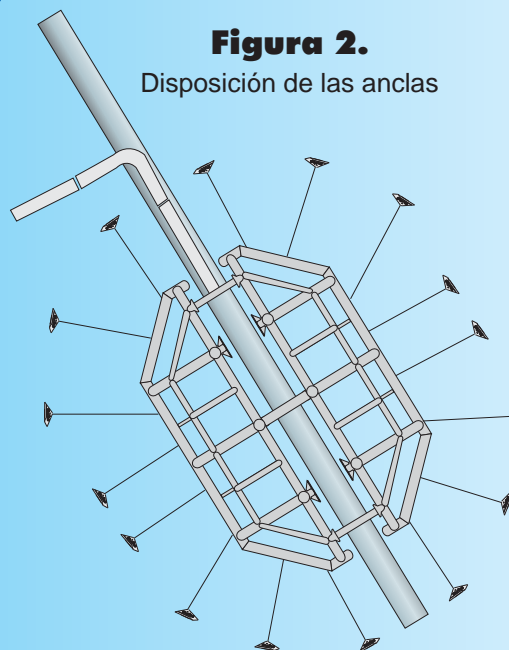
Las anclas se instalaron a 150m por debajo del nivel del mar utilizando buzos de saturación. El

equipo de instalación utilizado incluía una vara de arrastre multi pieza activado por un martillo hidráulico de alto rendimiento con mangueras de acoplamiento de liberación rápida. El suministro de energía se realizó desde la superficie desde un barco de apoyo a la construcción en aguas profundas. Las anclas se bloquearon utilizando un kit de tracción hidráulica Platipus específicamente adaptado para uso submarino. Las especificaciones del ancla incluyen una vida útil de 100 años.

Hemos proporcionado multitud de soluciones como esta a la industria petrolífera y del gas en el Mar del Norte y hemos colaborado estrechamente con Stena Seaway y Stolt Comex entre otros especialistas.

Figura 2.

Disposición de las anclas



Condiciones del suelo: arcilla gris dura
Ubicación: Mar del norte
Profundidad del agua: 150m
Método de instalación: Buceadores
Vida útil: 100 años
Carga requerida: 35kN / ancla



APLICACIONES – MEDIO MARINO Y COSTA

Consulte nuestro folleto sobre *Sistemas de Ingeniería Platipus* para más información o descargue el folleto de nuestra web www.platipus-anchors.com



CONTROL DE LA EROSIÓN



EROSIÓN COSTERA



APLICACIONES – MEDIO MARINO Y COSTA

PROTECCIÓN CONTRA EL ARRASTRE



DIQUES



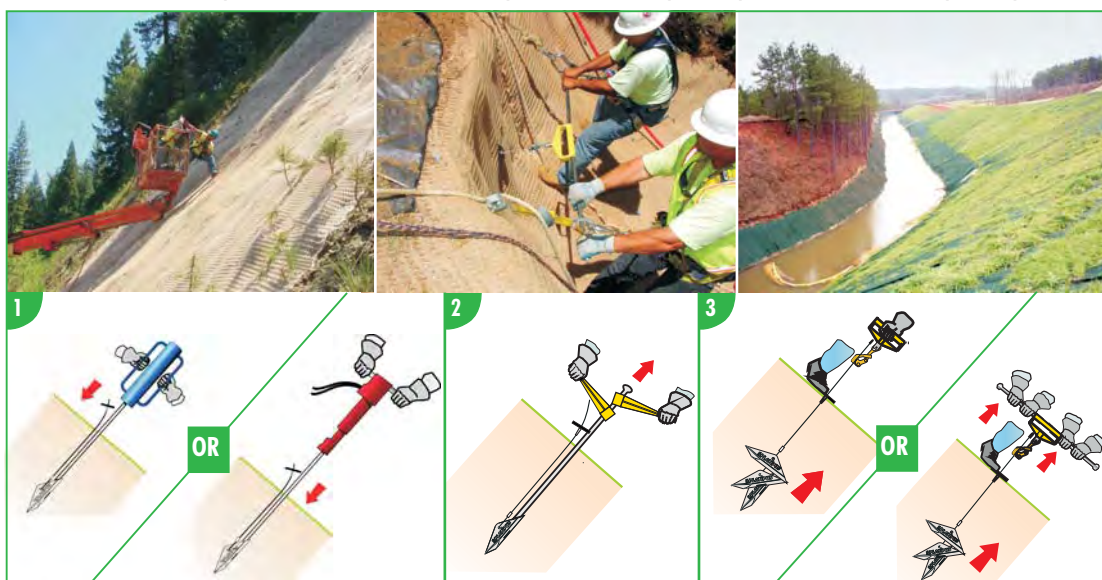
SOLUCIONES PARA ESTABILIZACIÓN DEL TERRENO PLATIPUS

Consulte nuestro folleto *Soluciones para Estabilización del Terreno Platipus* para más información o descargue el folleto de nuestra web www.platipus-anchors.com.



La Solución para Estabilización de Terrenos Platipus® es una solución de anclaje perfecta y de bajo impacto para los problemas de erosión de superficies y el deslizamiento de asentamiento superficial. Estos sistemas ligeros pueden utilizarse con la mayoría de los productos geosintéticos, incluyendo revestimiento de control, membranas, geomallas, mallas reforzadas, cubiertas de polietileno de alta densidad y sistemas de confinamiento celular.

Nuestras anclas de tierra hincadas por percusión ('PDEA') S2, S4 y S6 son especialmente eficaces en aquellas situaciones en las que el acceso es difícil, donde se precisa protección contra el arrastre, por ejemplo en áreas propensas a las inundaciones, riberas y canales de aguas pluviales. Entre las ventajas del sistema se incluyen su velocidad y simplicidad, que en la mayoría de los casos permiten la instalación con sólo equipo de mano. El sistema proporciona una capacidad de carga inmediata y cuando se combina con productos geosintéticos y una gama adecuada de tipos de plantas es capaz de conservar la integridad de la superficie de laderas. Y para ofrecer la solución más completa nuestros diseños pueden incorporar productos de los principales fabricantes.



La saturación de agua como consecuencia de la caída de fuertes lluvias y un drenaje insuficiente tiende a ablandar los suelos de arcilla en zonas en pendiente e incrementa las fuerzas hidráulicas detrás de las estructuras encargadas de la retención del terreno.

Plati-Drain® es una solución única que reduce la presión del agua intersticial en las laderas arcillosas y detrás de los muros de contención. A diferencia de los orificios de drenaje convencionales, Plati-Drain® ofrece una penetración profunda. También puede ayudar a prevenir los deslizamientos superficiales o asentados en profundidad.

Disponible como solución "pasiva" o "activa". El sistema "pasivo" utiliza una cabeza de ancla protectora para llevar el Plati-Drain® a su posición óptima, proporcionando un canal inmediato para drenar el agua. El sistema "activo" cuenta con un cable pretensado fijado al ancla que permite su bloqueo, que proporciona a la vez drenaje y contención.



SISTEMAS DE ANCLAJE DE ÁRBOLES - PALMERAS

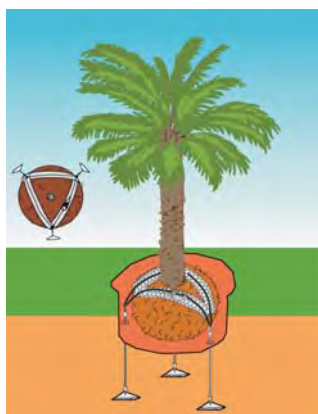


Consulte nuestro folleto *Anclaje Platipus para árboles* para más información o descargue el folleto de nuestra web www.platipus-anchors.com.

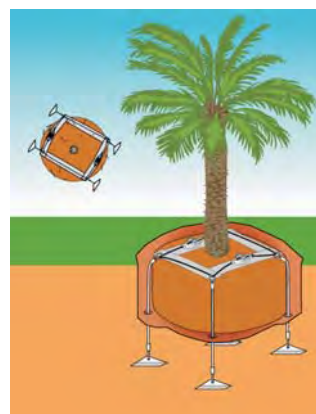
Existe la tendencia general en todo el mundo a plantar árboles de gran altura, incluyendo palmeras. Tradicionalmente estos árboles se venían plantando sin apoyo o con el apoyo de antiestéticos puntales de madera, en ocasiones con resultados desastrosos.

Platipus®, en colaboración con arquitectos paisajistas y viveros de palmeras, ha mejorado nuestro sistema de anclaje subterráneo de árboles para satisfacer la demanda de anclaje de palmeras con gran cepellón o cultivadas en macetas. Disponible con 3 o 4 soportes, estas soluciones ofrecen un acabado con un inmediato atractivo para cualquier paisaje.

Sistema 3 soportes



Sistema 4 soportes



El uso de un sistema de riego "dirigido" que lleva directamente aire y agua a las raíces supone un enorme beneficio para el desarrollo del árbol.

El nuevo sistema de riego Piddle ofrece las siguientes mejoras con respecto a los sistemas de riego tradicionales,

- Suministro efectivo y uniforme de agua alrededor del cepellón
- Gasto mínimo - sin desperdicio ni evaporación
- Fácil riego con manguera a través del tapón anti residuos o el adaptador a presión
- Rápido de montar y adaptar a medida
- Su sistema compacto supone un importante ahorro en Gastos de transporte frente a las soluciones tradicionales.



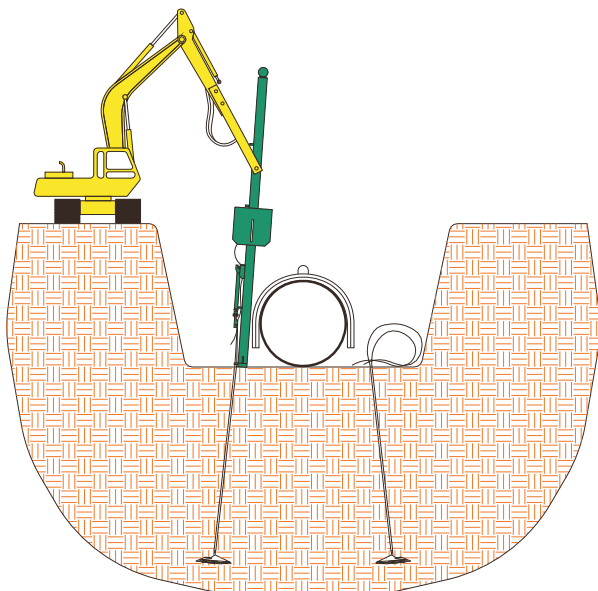
APLICACIONES – MEDIO MARINO Y COSTA

Consulte nuestro folleto sobre Tuberías Platipus para más información o descargue el folleto de nuestra web www.platipus-anchors.com



Durante la última década hemos realizado una considerable inversión en la Investigación y Desarrollo de una gama de sistemas de anclaje especialmente adaptados a la industria de los conductos. Dicha inversión ha propiciado la exitosa culminación de diversos e importantes proyectos de flotabilidad de conductos tanto en la costa como fuera de ella.

Gracias a nuestra colaboración con importantes fabricantes de cabos de alta tecnología, tejido trenzado y cinchas podemos ofrecer sistemas con las siguientes ventajas:



- Soluciones de diseños probadas para control de la flotabilidad
- Importante ahorro con respecto al hormigón en masa tradicional y el revestimiento de tuberías
- Impacto medioambiental mínimo
- Comprobación de cada ancla en el momento de la instalación
- Cinchas diseñadas para una instalación rápida sin causar daños a las tuberías o sus revestimientos
- Instalación previa o posterior a la colocación de la tubería
- No se necesitan equipos de instalación especializados
- Selección variada de anclas para diversas condiciones del suelo.



ASISTENCIA EN DISEÑO



Como parte de nuestro compromiso de ofrecer un paquete completo para nuestros clientes, nuestra Ingeniería Geotécnica suministra un Servicio de Diseño completo con la cobertura de un seguro contra indemnizaciones profesionales.

El Diseño Atípico, cubierto por dicho seguro, ofrece un cálculo de empuje de tierras, factores predominantes y propuestos de seguridad y propuestas específicas de sistemas para anclaje en tierra.

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



Platipus® trabaja a la vanguardia del anclaje sobre terreno y, para mantener la posición como líder del mercado, mantiene un desarrollo continuo en el diseño e innovación de sus productos, identificando de manera constante novedosas y exclusivas aplicaciones para nuestros productos.

Colaborando muy de cerca con clientes, distribuidores y con nuestros Gerentes regionales, lanzamos continuamente al mercado nuevos diseños de sistemas.

PRESENTACIONES TÉCNICAS



Comprendemos muy bien la importancia del desarrollo profesional ininterrumpido. Nuestra filosofía es ofrecer a los profesionales la oportunidad de descubrir las ventajas del sistema de anclaje geotécnico Platipus® mediante completas presentaciones técnicas, en el momento y en el lugar que mas le convengan. Ya sea en forma de presentación personal de nuestros productos o en una presentación más formal ante un grupo más numeroso.

Si desea asistir a una presentación técnica, póngase en contacto con nosotros para acordar una fecha.

PLATIPUS ONLINE

La página web de Platipus® es una forma rápida y fácil de acceder a la información más actualizada. Contiene más de cien páginas de información sobre nuestros productos, folletos, casos prácticos y otros documentos técnicos. Todos ellos disponibles para descargar o imprimir.

Visite: www.platipus-anchors.com



ISO 9001

ISO 9001 Nos complace trabajar conforme a las normas necesarias para mantener la certificación ISO 9001 para nuestros SISTEMAS DE DISEÑO y GESTIÓN DE CALIDAD.

PATENTES Y MARCAS



Patentes mundiales aplicables a diversos productos. Patentes adicionales en trámite. La marca PLATIPUS está registrada en todo el mundo. Todas las patentes y marcas son propiedad exclusiva de la compañía.



+44 (0) 1737 762300



@ info@platipus-anchors.com



www.platipus-anchors.com

Kingsfield Business Centre, Philanthropic Road, REDHILL, Surrey, RH1 4DP, England.



866 PLATIPUS (752 8478)



@ usa@platipus-anchors.com



www.platipus-anchors.com

2008 Garner Station Boulevard, Raleigh, NC 27603



Anejo 2

Programa anual de explotación



El periodo de actividad de la instalación previsto va desde el 1 de Junio hasta el 15 de Septiembre. De esta forma, el programa de instalación, operación y desinstalación es el que se describe en la tabla 1, e incluye:

- 1 a 15 de Mayo. Inicio de las actividades: petición de permisos y licencias, contratación y otros trabajos previos.
- 15 a 30 de Mayo. Montaje de pantalanés, punto limpio y otras instalaciones.
- 1 Junio a 15 de Septiembre. Explotación de los amarres.
- 15 a 30 de Septiembre. Desmontaje y almacenamiento de pantalanés.

	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.
ACTIVIDAD					
ACTIVIDADES DE INICIO DE MONTAJE					
MONTAJE DE PANTALANES E INSTALACIONES					
PERIODO DE EXPLOTACIÓN					
DESMONTAJE DE PANTALANES E INSTALACIONES					

Tabla 1 – Programa de operaciones en la concesión



Anejo 3

Análisis del impacto ambiental

ÍNDICE

1. Introducción	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Objeto del trabajo	2
2. Marco Legal	3
3. Descripción del proyecto	7
3.1. Planta general	7
3.2. Sistema de fondeo ecológico.....	8
3.3. Instalaciones y servicios.....	8
4. Descripción del medio	10
4.1. Parque Natural de Ses Salines	10
5. Valoración de Impactos	14
5.1. Impacto sobre el entorno marino	14
5.2. Impacto sobre la dinámica litoral.....	25
6. Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia	27
7. Valoración global	28

Capítulo 1

Introducción

Antecedentes y objeto del informe

1.1. Antecedentes

La playa de Ses Salines (Ibiza), se encuentra en una zona de gran valor ambiental, rodeada de severas figuras de protección, y sometida a una elevada presión de uso en lo que respecta a los fondeos de embarcaciones deportivas, algunos de los cuales están regulados y otros no. De esta forma, el proyecto que se presenta trata de aportar una alternativa que compagine el uso náutico de la ensenada con la conservación de los fondos, ofreciendo una clara mejora ambiental y de uso con respecto a la situación actual.

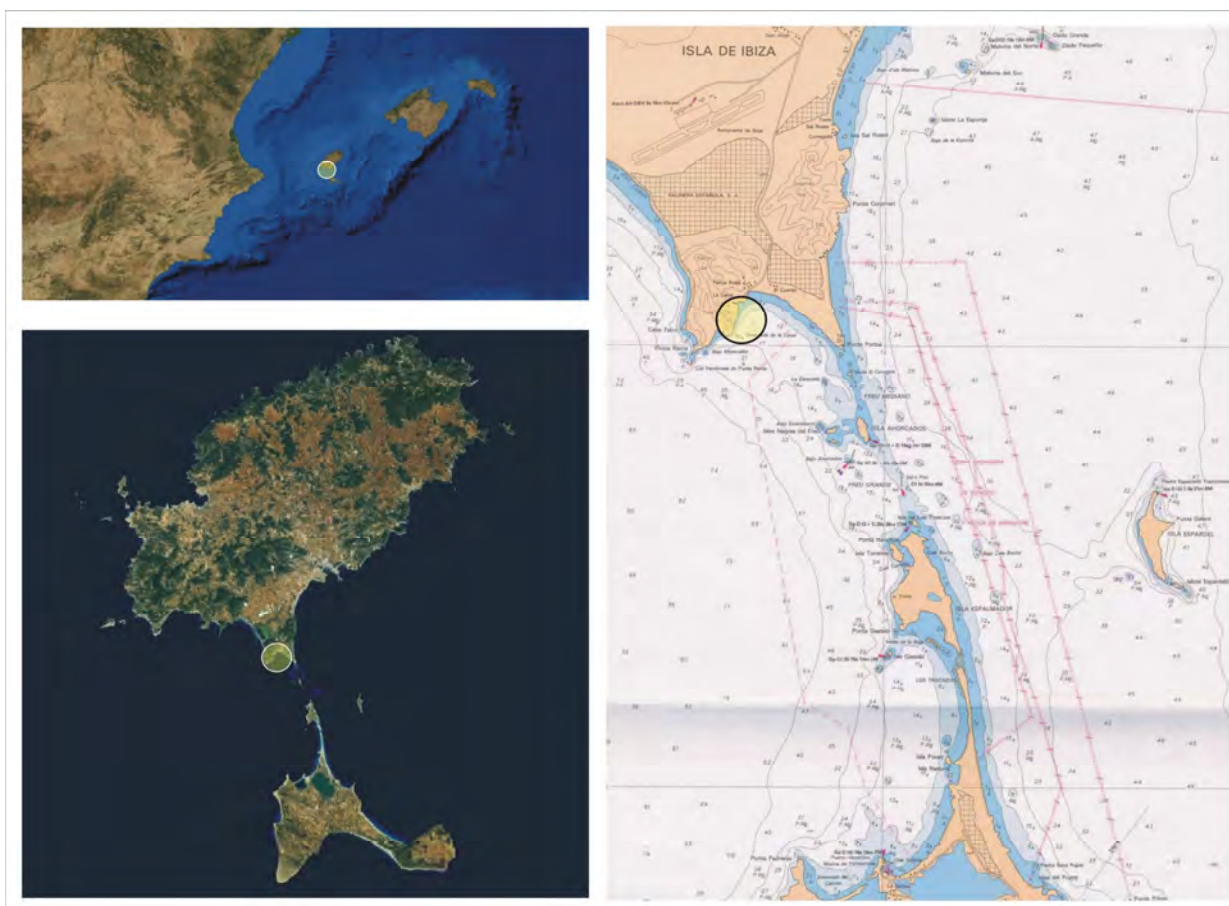


Figura 1.1 – Ubicación de la zona de estudio

1.2. Objeto del trabajo

El objetivo del presente Documento es la valoración, desde el punto de vista ambiental, de la propuesta de instalación de amarres de temporada en la playa de Ses Salines, al sur de la Isla de Ibiza, aprovechando para ello las infraestructuras existentes propiedad de Salinera Española, S.A.

Para este fin, el presente informe se estructura en los siguientes apartados:

- Marco Legal
- Descripción del medio
- Valoración de Impactos
- Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia
- Valoración global



Capítulo 2

Marco Legal

La zona de estudio se encuentra incluida dentro del Parque Natural de Ses Salines, por lo que habrá que tener en cuenta toda la legislación relacionada con la normativa que rige el Parque:

- Norma de creación: Ley 17/2001, de 19 de diciembre, de protección ambiental de Ses Salines de Ibiza y Formentera (BOIB n.º. 156, de 29 de diciembre de 2001).
- Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN): acuerdo de Consejo de Gobierno de 24 de mayo de 2002 sobre la aprobación definitiva del Plan de Ordenación de Recursos Naturales de Ses Salines de Ibiza y Formentera.
- Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG): Decreto 132/2005, 23 de diciembre, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de Ses Salines de Ibiza y Formentera (BOIB n.º. 196, de 31 de diciembre de 2005).
- Gestión: Planes anuales y Memorias de la gestión del Parque.

Además, dada la relevancia de las praderas de *Posidonia oceanica* en la zona, habrá que considerar toda la legislación relativa a la protección de esta especie marina. A nivel europeo, la *Posidonia oceanica* ha sido incluida en el Anexo I de la Convención de Berna como especie de flora estrictamente protegida.

- La Directiva de Hábitats de la Unión Europea (92/42 CEE del 21/05/1992) y su posterior adaptación al progreso técnico y científico a través de la Directiva 97/62/CE del 27 de octubre de 1997, incluyen a las praderas de *Posidonia oceanica* en el Anexo 1, hábitat 1120, como hábitat prioritario a conservar dentro del territorio de la Unión Europea.
- El Reglamento de Pesca de la Unión Europea para el Mediterráneo (Reglamento CE núm. 1626/94), prohíbe expresamente la pesca de arrastre sobre praderas de fanerógamas marinas.
- En España, el Real Decreto de 7 de diciembre de 1995 (BOE núm. 310, de 28 de diciembre de 1995) recoge la adaptación de la Directiva de Hábitat del Estado Español. En él, se considera a las praderas como sistemas a conservar, para lo cual se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre. Esta iniciativa está actualizada por la Ley 42/07 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

De toda esta legislación, cabe destacar el mencionado Decreto 132/2005 por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de Ses Salines, ya que en él se menciona y regula de forma específica el problema que plantea el fondeo indiscriminado de embarcaciones en la zona frente a la playa de Ses Salines, que es precisamente una de las motivaciones de la propuesta de actuación que se recoge en el presente informe.

Por este motivo, se presenta a continuación un extracto del mismo, en el que se recogen todos los puntos relativos al fondeo de embarcaciones, incluyendo los permisos y la regulación que afectan a las acciones encaminadas a la resolución de problemas relacionados con esta actividad.

Objetivos operacionales del Decreto, respecto a la ordenación y potenciación del uso público del Parque:

- Acotar los anclajes de embarcaciones en las áreas con fondos marinos menos vulnerables y de manera concordante con la especialización de las diferentes áreas del parque en su ámbito terrestre.

Criterios de Gestión que se indican en el Decreto:

- Potenciar, otorgando ayudas o concediendo ciertas prerrogativas, los usos y las actividades económicas de iniciativa privada que resulten armónicas con los objetivos de uso público que apoyen de alguna manera su oferta, y que son compatibles y forman parte de la estrategia del parque natural.
- Deberá priorizarse la conservación y mejora de los ecosistemas de mayor relevancia para el parque natural; es decir, los salineros, los estanques litorales, los islotes y farallones, los fondos marinos y los sistemas dunares.

Artículo 11 de Regulaciones generales del Decreto, que dice expresamente:

- Por otro lado, las funciones del ámbito marino son conservar sus ecosistemas y hábitats y las comunidades biológicas que los habitan, así como proteger los recursos marinos y permitir su aprovechamiento ordenado. Debe promoverse la conservación de la biodiversidad marina y sobre todo la preservación de las praderas de *Posidonia Oceanica* y *Cymodocea Nodosa*, al tiempo que debe limitarse la proliferación de impactos producidos a causa del anclaje y tráfico de embarcaciones, lo que asegura la transparencia y calidad de las aguas.

Artículo 18.- Infraestructuras portuarias. Las infraestructuras portuarias existentes actualmente dentro del ámbito del parque quedarán afectas únicamente a su uso vinculado a la explotación salinera, quedando prohibido el uso turístico o recreativo de sus instalaciones. Se permite la utilización de estas instalaciones portuarias por los servicios de emergencia y salvamento en el desarrollo de sus tareas. En ningún caso serán adaptadas o utilizadas para dar apoyo a rutas o vías alternativas comerciales o de transporte de pasajeros o de mercancías. Se dispone la prohibición de implantar nuevas infraestructuras portuarias comerciales o deportivas. Se autorizan exclusivamente las tareas de mantenimiento, de remodelación y mejora, o de ampliación del puerto de La Savina, siempre que no comporten ninguna afectación sobre áreas de protección estricta o sobre áreas de conservación predominante. Tampoco se incluyen en esta restricción la construcción de pequeños embarcaderos o la reconstrucción de los ya existentes que, con fines estrictamente ambientales, o de uso público vinculado a las visitas naturalísticas al parque, con objetivos de conservación, sea necesario disponer, procurando siempre la utilización de estructuras de madera desmontables que no produce alteraciones geomorfológicas. Quedan también excluidas de esta prohibición general las obras de mantenimiento de los varaderos vinculados a las casetas varadero reconocidas como de interés patrimonial por parte de la administración competente.

Medidas de protección del litoral:

Artículo 70

- Será de máxima prioridad en los objetivos de conservación y gestión del parque, la protección, conservación, restauración y mejora de todo su paisaje litoral. Cualquier actuación encaminada a la recuperación y mantenimiento de los valores naturales propios del sistema costero será de la máxima urgencia.

Zonas de fondeo regulado:

- Con el objeto de compatibilizar el disfrute público del entorno marino del parque natural en las distintas islas del parque con la conservación ecológica de los fondos marinos, serán dispuestos sistemas de boyas fijas y de bajo impacto ambiental en las áreas donde se produce una mayor presión por parte de las embarcaciones sobre fondos vulnerables.
- Las mencionadas instalaciones, que consistirán en campos de boyas dimensionadas para distintas esloras, serán dispuestas en la bahía de S'Alga en la isla de S'Espalmador, la parte sur y más interna del Caló de S'Oli en Formentera, y en la playa de Ses Salines en la isla de Eivissa. Los límites de las zonas de fondeo prohibido, zonas de fondeo condicionado y zonas de fondeo libre se encuentran cartografiados en el plano 08 que forma parte de estas normas.

Ordenación de las actividades náuticas:

La ordenación de las actividades náuticas, de acuerdo con las regulaciones y limitaciones determinadas por la normativa que forma parte de este Plan Rector, comporta necesariamente la aplicación de las medidas siguientes:

- Ejecución del Proyecto de instalación de puntos de amarre en zonas LIC de las Illes Balears (Código Naturaleza ES 0000084 - Ses Salines de Eivissa y Formentera) en el ámbito del proyecto LIFE Naturaleza 2000/E/7303 de protección de praderas de *Posidonia Oceanica* en LIC de Baleares, impulsado por la Dirección General de Calidad Ambiental y Litoral de la Consejería de Medioambiente. Éste comporta la instalación de campos de boyas fijas, basadas en sistemas de bajo impacto sobre las formaciones de praderas, en las áreas siguientes: Playa de Ses Salines 50.
- Señalizar las áreas sometidas a las distintas modalidades de regulación:
 - Zonas de anclaje prohibido: prohibición de cualquier tipo de anclaje en toda el área, salvo por causas de fuerza mayor.
 - Zonas de amarre regulado: se prohíbe el anclaje libre en estas áreas, permitiéndose el amarre en los campos de boyas mencionados en el apartado anterior.
 - Zonas de anclaje condicionado: posibilidad de echar el ancla, siempre sobre arena y nunca sobre praderas de *Posidonia oceanica*.



- Zonas de anclaje libre: cualquier área no incluida en alguna de las anteriores. En éstas se puede anclar libremente.
- Delimitación de las Áreas de Protección Estricta y de los límites del parque natural en su ámbito marino, mediante boyas y señalización marina específica.

Capítulo 3

Descripción del proyecto

3.1. Planta general

La planta general de la instalación proyectada (ver figura 3.1) consta de:

- 11 módulos de pantalán flotante, de 12 y 15 m de longitud y 2.40 m de anchura, con una longitud total de 135 m. Estos pantalanes permiten albergar un total de 48 amarres para embarcaciones de distintas esloras.
- Una pasarela de acceso a tierra, de 12 m de longitud, desde la que se accede a un pantalán flotante de 12x2.40 m que la conecta con la zona de amarres.

La superficie total ocupada por la instalación, incluyendo las zonas laterales de tránsito de embarcaciones, es de 10.237 m².

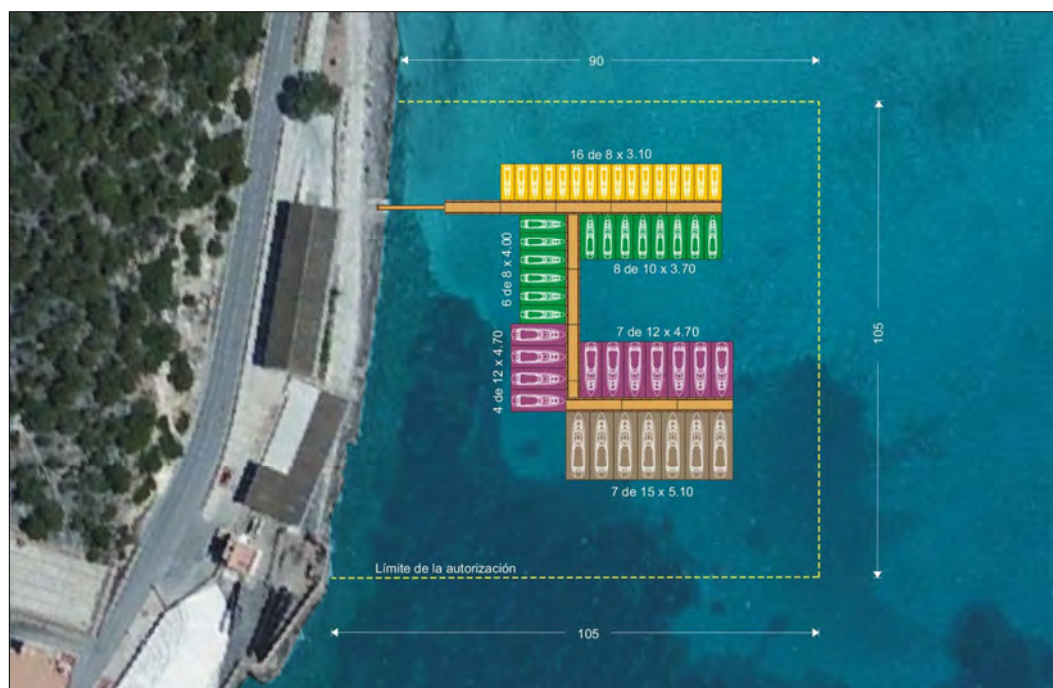


Figura 3.1 – Planta general

La tabla 3.1 muestra la distribución de atraques proyectada, con embarcaciones de esloras comprendidas entre 8 y 15 m. La superficie total ocupada por los amarres es de 2.089 m². Los atraques de menor eslora se sitúan más próximos a la playa, mientras que las mayores esloras tienen un acceso mucho más directo a los amarres exteriores.

Eslora	Manga	Número	Área (m ²)	Superficie (m ²)
8	3.1	16	24.8	397
10	3.7	8	37.0	296
10	4.0	6	40.0	240
12	4.7	11	56.4	620
15	5.1	7	76.5	536
Total		48		2,089

Tabla 3.1 – Distribución de amarres

3.2. Sistema de fondeo ecológico

Para el anclaje de los pantalanes al fondo se ha elegido un sistema del tipo Platipus, el cual permite que la alteración del fondo marino de la instalación sea mínima. La figura 3.3 muestra una fotografía del sistema y un esquema de su funcionamiento.

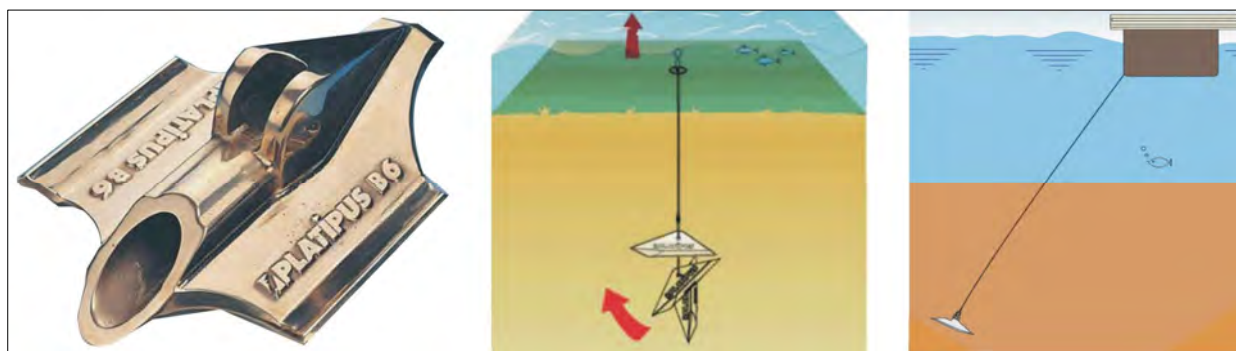


Figura 3.3 – Sistema de fondeo ecológico

El ancla se hince en el fondo marino mediante percusión por medio de un dispositivo que permite su instalación rápida en todo tipo de suelos blandos.

La alteración del suelo causada durante su instalación es mínima, evitando la colocación de muertos de hormigón. El sistema está siendo utilizado desde hace tiempo en zonas de Ibiza y otras islas Baleares con fondos sensibles.

3.3. Instalaciones y servicios

Punto Limpio

Se instalará un Punto Limpio en tierra como medida correctora específica, para evitar la contaminación por residuos procedentes de las embarcaciones. Este Punto Limpio contará con las instalaciones para la recogida selectiva y reciclaje de residuos tales como, botellas, latas, papel, plástico, materia orgánico, etc. El Punto Limpio contará con todas

las condiciones de seguridad habituales en estas instalaciones, y estará dotado de diversos contenedores de residuos, de manera que se permita una recogida selectiva de los mismos, según la siguiente clasificación:

- Papel y cartón
- Envases
- Vidrio
- Pilas
- Fracción orgánica

Se instalarán también contenedores de recogida de residuos peligrosos generados en las embarcaciones, como son:

- Baterías
- Residuos peligrosos en pequeñas cantidad (envases de pintura, aceite)

Otros servicios

No se prevé dar otro tipo de servicios específicos a las embarcaciones, como son luz y agua.

Capítulo 4

Descripción del medio

La zona de actuación se encuentra dentro del Parque Natural de Ses Salines, que abarca el extremo sur de la isla de Ibiza, el norte de Formentera y el espacio marino que separa ambas.

Por lo tanto, la descripción del medio se basa en detallar las características ambientales de dicho Parque Natural, así como conocer las debilidades ambientales del mismo.

Casi la totalidad de la extensión del ámbito marino del Parque Natural de Ses Salines coincide con la reserva marina de los Freus d'Eivissa i Formentera, creada en mayo de 1999 (BOIB núm. 74, de 8 de junio) en el marco de la política de gestión pesquera de la Conselleria de Agricultura y Pesca del Govern de les Illes Balears. Esta reserva es, después de la reserva del Migjorn de Mallorca, la segunda en extensión de las Baleares, con 13.617 ha marinas protegidas. La zona de la reserva comprende desde fondos muy someros y calmados hasta fondos circalitorales a más de 60 metros de profundidad. Este área natural es de gran valor paisajístico, biológico y pesquero, y sus fondos están poblados por una amplia variedad de comunidades mediterráneas típicas de zonas notablemente conservadas.

4.1. Parque Natural de Ses Salines

El Parque ocupa una superficie de 15.396,90 hectáreas, de las cuales 13.610,58 hectáreas son marinas y 1.786,32 son hectáreas terrestres.

Se trata de un espacio natural que engloba un conjunto de hábitats terrestres y marinos, con valores ecológicos, paisajísticos, históricos y culturales de primer orden. Una de sus principales características es la acogida de importantes poblaciones de aves acuáticas y marinas nidificantes, hibernantes y migrantes, además de un importante número de especies de flora y fauna endémicas de las Islas Baleares. En la figura 4.1 se indica la zona de delimitación del parque natural.

Para regular este enclave natural existen varias figuras de protección sobre el parque, reguladas por el siguiente régimen jurídico de protección:

- **Área Natural de Especial Interés.** La Ley 1/1991, de 30 de enero, de Espacios Naturales y de Régimen Urbanístico de las áreas de Especial Protección de las Islas Baleares, califica Ses Salines d'Eivissa i Formentera como área natural de Especial Interés.
- **Inclusión en Ramsar.** El 28 de mayo de 1993, el Consejo de Ministros de España resolvió autorizar su inclusión en la lista del Convenio sobre zonas húmedas de importancia internacional (Ramsar).

- LIC/ZEPA.** Existe un Acuerdo de Gobierno de 28 de julio de 2000 del Consell de Govern de la Comunitat Autònoma de les Illes Balears por el cual se da conformidad a la lista de Lugares de Importancia Comunitarios (LIC; ES0000084) y al inicio de los trámites para la declaración de las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA: ES0000084), en el que se propone incorporar las Salinas de Ibiza y Formentera como LIC y ZEPA en la lista propuesta por el Reino de España ante la Comisión Europea.



El parque comprende un área litoral que constituye un verdadero modelo de costa baja mediterránea, caracterizada por la presencia de cuatro comunidades interrelacionadas: las praderas de Posidonia, las playas, los sabinars y pinares y los sistemas de dunas.

Mientras que las primeras tienen la capacidad de crecer hacia la superficie, formando arrecifes que protegen la costa y permiten la formación de playas y sistemas de dunas, las últimas actúan como barrera impidiendo el paso del viento salino, lo que propicia el desarrollo del bosque litoral.

Además, como se ha mencionado anteriormente, este paisaje costero se ve enriquecido por acantilados, lagunas y humedales en las zonas de las salinas. A lo largo de siglos de actividad salinera, el hombre contribuyó a modelar la naturaleza hasta el punto de que esta industria tradicional y artesanal ha pasado a ser parte del eco-sistema litoral. En las zonas húmedas de las salinas recalán multitud de aves migratorias durante sus desplazamientos desde el norte europeo hasta África.

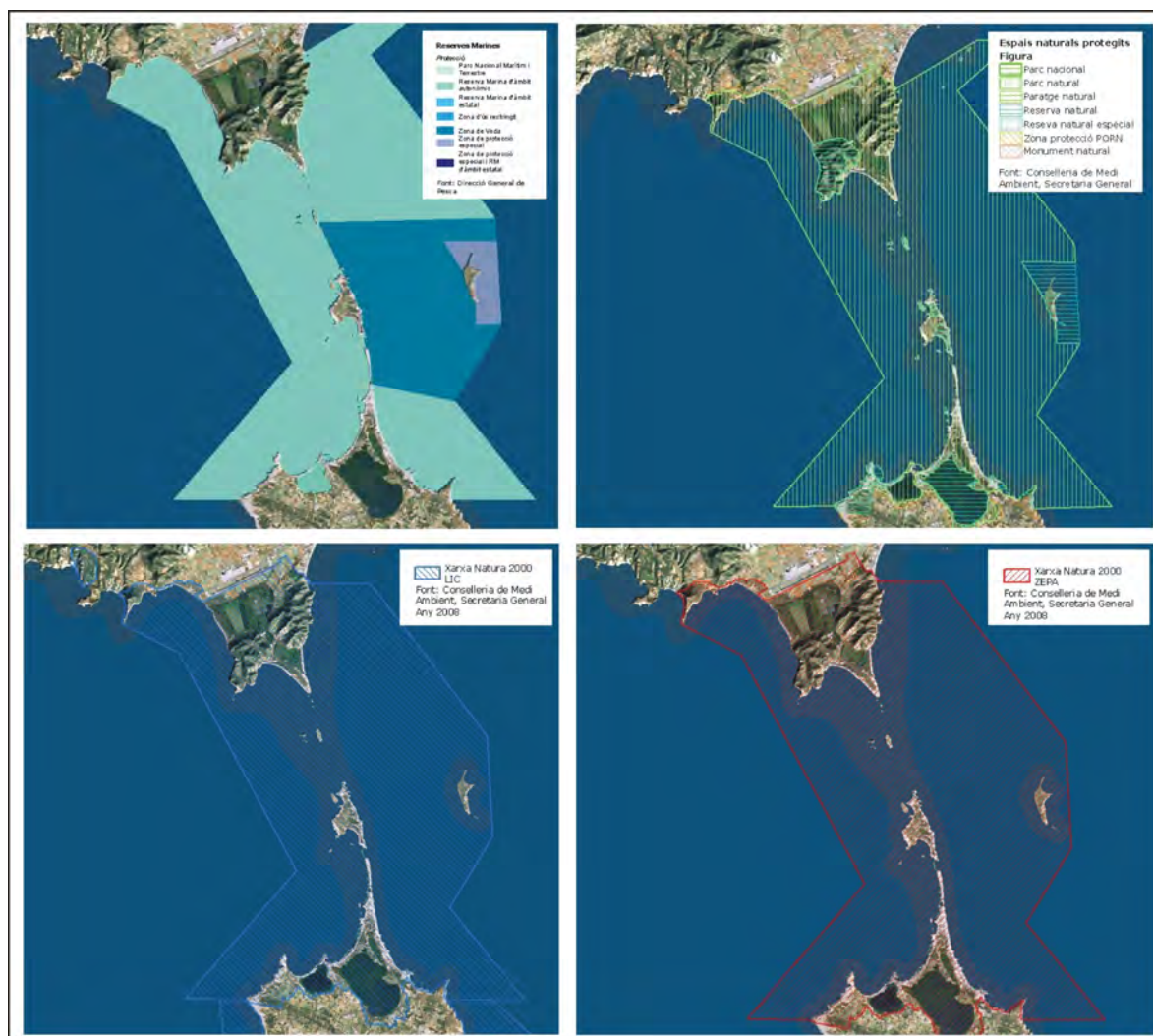


Figura 4.2 – Figuras de protección del entorno de la zona de estudio

Geología

Los materiales cuaternarios que forman el fondo de las Salinas de Ibiza están compuestos por arcillas y limos con intercalaciones de materia orgánica, típicas de relleno de albufera. Este conjunto de materiales pasa lateralmente a sedimentos detríticos de granulometría más gruesa: arenas, gravas y lutitas las cuales representan la parte distal de los abanicos aluviales que enlazan los relieves circundantes con la depresión donde se emplazan las salinas. El sustrato de estos sedimentos cuaternarios está formado por una sucesión de margas, ocasionalmente nodulosas, de edad Cretácico inferior (Rangheard, 1964). Por debajo se observa un potente tramo formado por calizas micríticas nodulosas con delgadas intercalaciones de margas rojas cuya edad, en su conjunto, corresponde al Jurásico superior.

En la Isla de Ibiza, la tectónica ha influido en la formación y distribución tanto de los relieves montañosos como de las depresiones que albergan a los materiales del Cuaternario. Según el ITGE (1998), el sector meridional de la isla se encuadra dentro de la unidad tectónica de Ibiza, la más alta estructuralmente de todas las que afloran la Isla de Ibiza. Esta unidad tectónica presenta pliegues volcados con vergencia hacia el NO.

Geomorfología

Las colinas Penya Roja y Corb Marí, al S y E de las salinas de Ibiza formaban parte, en el Cuaternario, de la cadena de islotes que se encuentran entre Ibiza y Formentera (Caragoler, Penjats, Negres, etc.). Se trata de elevaciones de materiales calcáreos del Secundario que se mantenían unidas al resto de la isla por un cordón litoral. Los cambios en el nivel del mar durante el Cuaternario crearon una barra litoral que unía Ibiza y Formentera y, en otros periodos, separaron las dos islas convirtiendo en islotes las dos colinas.

Una llanura aluvial de escasa o nula pendiente formada por materiales del Pleistoceno une las dos antiguas islas a Ibiza. Las colinas Corb Marí y Falcó están formadas por materiales calcáreos, dolomías y margas del Secundario. El subsuelo de la llanura aluvial está formado por margas cretácicas que sirven de nivel freático.

En cuanto a las formaciones geomorfológicas actuales, destacan las zonas acantiladas del sector W (Cap Falcó-Puig de Baix); las demás zonas elevadas son pendientes relativamente fuertes que coinciden, en general, con el buzamiento de los materiales secundarios de la zona. En el Cap Falcó son abundantes los derrubios al pie del acantilado. El resto de los terrenos de las salinas de Ibiza son formaciones residuales por alteración que originan suelos limo-arenosos. En la punta de Ses Portes aparecen formaciones "in situ" por meteorización del sustrato. En cuanto a las playas, los cantos de la de Es Codolar son de origen local y están formados por calizas retrabajadas por la erosión. El resto de las playas están formadas por material detrítico fino de origen alóctono.

Edafología

En cuanto a la edafología, en las salinas de Ibiza y Formentera encontramos Regosoles en las formaciones arenosas actuales, en el marés de descomposición de la punta de Ses Portes, en las dunas y playas de los alrededores del Estany Pudent, punta Trucadors y las islas de Espalmador y Espardell. Son suelos pobres en humus pero que en algunos

lugares han evolucionado, como en los alrededores del Estany Pudent, hacia una Xerorendzina, gracias a la implantación de bosques y, posteriormente, cultivos. Las Xerorendzinas están asociadas, casi siempre, con "terra fusca" enrarecida en las zonas más montañosas de las colinas d'Es Corb Marí y d'Es Falcó. La "terra rosa" la encontramos en los pocos lugares dedicados al cultivo.

Características Hidrológicas e Hidrográficas

Ningún torrente aporta, ni siquiera irregularmente, agua dulce a las salinas de Ibiza y Formentera. El único aporte continuo es el de agua marina propio de la actividad industrial de las salinas.

Existe un dique paralelo al perímetro del estanque que mantiene separada el agua salada, de la dulce proveniente de la lluvia, escorrentía superficial y afloramientos hídricos. En el Estany d'Es Peix la salinidad es idéntica siempre a la del mar porque está comunicado con él. Sólo el agua de lluvia, de escorrentía o freática puede disminuir la salinidad. Las salinas de Ibiza y los estanques d'Es Peix y Pudent tienen pequeñas cuencas de recepción; la escorrentía superficial en los bordes de estas cuencas es escasa-media. La isla de Espalmador tiene una pequeña cuenca endorreica que recoge las aguas de lluvia, que van a parar a su estanque. En general, la escorrentía superficial es baja, salvo en la colina d'Es Corb Marí, de suelo arcilloso prácticamente impermeable. El resto de las zonas son muy permeables, excepto el área de cultivos en estado de semiabandono, sobre todo los sistemas dunares, aunque la extrema torrencialidad de las lluvias, ya mencionada, impide la infiltración necesaria para paliar el déficit hídrico del suelo y de la capa freática, que se encuentra muy cargada de sales.

Climatología

Las temperaturas en la zona son bastantes regulares y elevadas. La media anual en Ibiza es de 18-19°C y ningún mes las temperaturas medias son inferiores a los 10°C; en junio, julio, agosto y septiembre se sobrepasan los 25°C de media. En Formentera las medias son ligeramente superiores; las máximas medias no alcanzan los 30°C ningún mes y son más altas en otoño que en primavera, mientras que las mínimas medias se dan en diciembre, enero y febrero. Pueden darse heladas de diciembre a marzo en Ibiza pero son rarísimas en Formentera. La oscilación térmica anual es de 14°C en Ibiza y 13°C en Formentera (una de las más bajas de Baleares), mientras que la oscilación media anual se sitúa entre los 5 y 6°C. Se trata, por tanto, de un clima con altas temperaturas medias, de inviernos suaves, veranos largos, baja oscilación media anual y una insolación elevada (2.800 horas anuales).

La pluviosidad es irregular y escasa, un total de 380 mm en Ibiza y 350 mm en Formentera. La época de lluvias comienza a principios de agosto de forma torrencial y se mantiene hasta diciembre, con un máximo en octubre. En enero se verifica un descenso pluviométrico hasta la llegada de los chubascos primaverales en abril, cuando se alcanza el máximo secundario. Después hay un descenso continuado hasta llegar a la total sequedad estival. Las lluvias tienen un carácter torrencial muy acusado, tanto los chubascos de inestabilidad otoñal como los primaverales; el máximo de un solo día lluvioso puede suponer hasta un 26% de toda la pluviosidad anual. Esta extrema torrencialidad influye en la erosión y degradación del suelo. En ningún mes se registra exceso de agua, si no que por el contrario el déficit hídrico se mantiene durante nueve meses en Ibiza y diez en Formentera.

Los vientos predominantes son de W-SW en invierno, como consecuencia del anticiclón continental, y del E en verano, originados por la depresión de origen térmico del centro de la península. La superficie de las islas no es lo suficientemente grande como para que se formen brisas. La falta de relieves que protejan de los vientos dominantes acentúa la erosión.

La evaporación es elevada todo el año, algo inferior en Formentera, excepto durante el invierno. Los niveles más bajos se dan en febrero (de 75 a 79 mm) y los más altos en agosto (de 211 a 225 mm). La evapotranspiración es elevada y, de acuerdo con la clasificación de Thornthwaite, las salinas de Ibiza y Formentera tienen un clima semiárido mesotérmico sin exceso de agua en invierno, similar al de otras estaciones de Baleares, aunque su aridez sólo se ve superada por las salinas de Es Salobrar (Mallorca).

Principales especies de flora

La flora de las salinas de Ibiza y Formentera es la de mayor interés botánico de las Pitiusas. Se encuentra fuertemente influenciada por la proximidad al mar, la elevada salinidad y la movilidad del sustrato arenoso. Las comunidades propias de las dunas son las más amenazadas por el tránsito de visitantes y vehículos.

En las dunas litorales móviles y embrionarias se asientan comunidades halófilas herbáceas de las clases *Ammophiletea* y *Chrithmo-Staticetea*, sustituidas gradualmente, hacia el interior, por un sabinar pitiúsico de duna (asociación *Clematido balearicae-Juniperetum turbinatae*). La influencia marina es extrema, el viento es húmedo y, además, la movilidad del suelo forma desniveles (dunas) que favorecen la formación de microclimas. La vegetación se dispone en bandas paralelas a la costa. En la punta Trocadors la influencia del viento marino se origina en dos frentes y no pueden diferenciarse estas estructuras paralelas típicas de las playas mediterráneas. En la primera línea, a unos veinte metros de la orilla, sobre las dunas embrionarias, crece la asociación *Cypero mucronati-Agropyretum juncei* en la que dominan *Elymus farctus* y *Eryngium maritimum*, a las que acompañan *Sporobolus arenarius* y *Cutandia maritima*. En la cresta de las dunas vivas, se hace dominante *Ammophila arenaria ssp. australis* que contribuye a su fijación y da nombre a la asociación *Medicagini marinae-Ammophiletum arundinaceae*. Entre las dunas móviles es fácil encontrar *Pancratium maritimum*, *Aetheorhiza bulbosa subsp. bulbosa*, *Silene cambessedesii* y *Senecio leucanthemifolius*. En la zona dunar de Formentera aparece en gran abundancia *Lotus cytisoides*, y en el islote des Porcs, *Matthiola sinuata*. En las arenas más consolidadas (dunas terciarias en trance de fijación) se asienta una vegetación vivaz principalmente camefítica (asociación *Loto-Crucianelletum maritimae*), por lo general formando una amplia banda detrás de las asociaciones de gramíneas de las dunas móviles, donde se hacen dominantes *Lotus cytisoides*, *Crucianella maritima* y *Helichrysum stoechas*. Sobre las dunas semijifas, por detrás de las anteriores franjas dunares, aparece un sabinar denso de duna (asociación *Clematido balearicae-Juniperetum turbinatae*) en el que dominan *Juniperus phoenicea* y *Pinus halepensis*; aguantando los embates salados del viento, en cuyo sotobosque crecen *Pistacia lenticus*, *Cistus clusii subsp. multiflorus*, *Rosmarinus officinalis* y *Anthyllis cytisoides*. En el sabinar de Formentera abundan especies raras en las Baleares, o endémicas de Ibiza y Formentera, como *Silene cambessedesii*, *Senecio leucanthemifolius*, *Diplotaxis ibicensis* y *Chaenorrhinum formenterae*. Por último, en la zona dunar más próxima a los saladares, donde la capa freática está cerca de la superficie, pueden encontrarse especies como *Juncus acutus*, *J. maritimus*, *Schoenus nigricans*, etc.



Cerca de los saladares, la presencia de capas freáticas altas y cargadas de sales impide el crecimiento del bosque. En la proximidad de estas zonas los gradientes de salinidad producen cambios paulatinos en la vegetación, que pasa del sabinar a los juncuales (asociación *Elymo elongati-Juncetum maritimi*) y evoluciona en las áreas más salinizadas hacia comunidades de alacraneras (*Arthrocnemum*, *Sarcocornia*, *Salicornia* y *Suaeda*).

En las zonas alteradas, la transición es más brusca. Las transformaciones sufridas como consecuencia de la actividad de las salinas han modificado la composición de la vegetación y se han introducido especies ruderales. En Ibiza se conservan las comunidades más prístinas en la zona limítrofe con los cultivos y el aeropuerto. En las proximidades del Estany Pudent, los cambios periódicos de la salinidad hacen que la composición de la vegetación presente características originales: comunidades que hasta ahora se habían considerado como *Salicornietum fruticosae* (*Statio bellidifoliae-Salicornietum fruticosae*), parece ser que pertenecen en realidad a *Sarcocornietum alpinio* a híbridos estabilizados con la especie anterior. Sobre los montículos, muros y tabiques salinizados de las acequias, es frecuente *Arthrocnemum macrostachyum*. En una zona de afloramientos hídricos menos salinos aparece *Phragmites communis*. Es de destacar la presencia de *Lotus halophilus*, especie de dispersión mediterránea oriental, que alcanza las Baleares sólo en Formentera e Ibiza (Es Codolar). En el resto del saladar de Formentera, y en los alrededores del estanque de la isla de Espalmador, aparecen juncuales de la asociación *Elymo elongati-Juncetum maritimi*, y en algunas áreas salinizadas estacionalmente inundadas, crece la alacranera anual (*Salicornia ramosissima*). En el Parque Natural de Ses Salines d'Eivissa i Formentera crece también la interesante planta parásita *Cynomorium coccineum*.

En Ibiza, las salinas y las playas se hallan protegidas por unas colinas de suelo predominantemente rocoso, montes bajos de sustrato firme, donde se desarrollan los romerales, brugueras y tomillares de la alianza *Rosmarino ericion*, como resultado de la severa destrucción de los bosques primitivos y la erosión del suelo provocada por las actividades humanas. Dentro de estos grupos vegetales, son frecuentes *Pinus halepensis*, *Cistus clusii*, *C. albidus*, *Lavandula dentata*, *Juniperus phoenicea*, *J. oxycedrus*, *Asparagus horridus*, *Fumana ericoides*, *Cneorum tricocon*, *Helichrysum stoechas* y *Micromeria inodora* (= *Thymus inodorus*) como especies predominantes. En Formentera crece *Micromeria inodora* en las superficies rocosas erosionadas de Els Pujols, y en las colinas d'Es Corb Marí y d'es Falcó crece *Cytinus hypocistis pitiusensis*.

En Ibiza, en toda la franja litoral, aparecen asociaciones de la alianza *Crithmo-Staticion*, con *Limonium ebusitanum* y *Crithmun maritimum* como especies dominantes. En las islas de s'Espardell y s'Espalmador, así como en los islotes, estas comunidades son algo fragmentarias, pero presentan un muy notable grado de especiación en el género *Limonium*: *Limonium formenterae*, *L. grosii*, *L. retusum*, *L. gibertii*, *L. cossonianum*, *L. wiedmanii*, *L. companyonis*, *L. virgatum*. También es posible encontrar *Genista dorycnifolia*. En los islotes y las zonas litorales más antropozoógenas aparecen comunidades de los órdenes *Chenopodietalia muralis*, *Thero-Suaedetalia* y *Frankenietalia pulverulentae*. En Formentera, algunos campos de cultivo abandonados son ocupados por especies ruderales que desplazan a otras tan interesantes como *Corynephorus divaricatus*, *Silene cambessedesii*, *Chaenorrhinum formenterae*, *Senecio leucanthemifolius* var. *crassifolius* o *Diploaxis ibicensis*.

Por último, mencionar que el humedal sustenta especies vegetales que pueden considerarse como vulnerables (incluso en peligro), aplicando los criterios de la UICN

(2001), y según aparecen en el "Libro rojo de la flora vascular de las Islas Baleares" (Llorenç & Rosselló, 2001). Entre ellas destacamos *Echinophora spinosa*, *Otanthus maritimus* (en peligro), *Biscutella ebusitana*, *Silene cambessedesii*, *Cressa cretica*, *Cynomorium coccineum subsp. coccineum*, *Lotus halophilus*, *Limonium cossonianum*, *Limonium formenterae*, *Limonium grosii*, *Limonium wiedmannii* y *Linaria pedunculata*.

Principales especies de fauna

También en este aspecto las salinas de Ibiza y Formentera son el lugar de mayor riqueza de las Pitiusas, sobre todo en lo referente a aves acuáticas, aunque mencionaremos otros grupos de los que se tiene información.

Existen citas sobre 36 especies de peces pertenecientes a 15 familias; son especialmente abundantes *Lithofagus mormyrus*, *Mullus surmuletus* y *M. barbatus*.

Los anfibios están representados por *Rana perezi*, y alguna (rara) vez se ha observado *Bufo viridis*.

Las poblaciones de reptiles son de un interés excepcional. En los islotes e islas mayores han sido descritas hasta catorce subespecies endémicas de *Podarcis pityusensis*, lagartija endémica de las islas Pitiusas. Algunas de estas subespecies son dudosas. Actualmente se aceptan seis de ellas. Otros reptiles presentes son *Tarentola mauretanica* y *Hemidactylus turcicus*. La tortuga *Testudo graeca* es muy rara en Formentera y parece extinguida en Ibiza.

Hay una gran diversidad de avifauna debido a la cercanía de medios tan diversos como las salinas, los islotes, la garriga y los acantilados marinos. En el Estany Pudent se han citado hasta 125 especies, entre frecuentes y ocasionales; en el Estany d'Es Peix las especies acuáticas y marinas alcanzan la treintena. Las aves marinas tienen importantes colonias de cría en la zona, destacando las de *Puffinus mauretanicus* (endemismo balear), *Calonectris diomedea*, *Hydrobates pelagicus*, *Larus audouinii* y *L. cachinnans*, que nidifican en los islotes. Otras aves marinas raras en el Mediterráneo pueden verse en la zona en Invierno o en migración, como es el caso de *Morus bassanus*, *Sterna nilotica*, *S. sandvicensis*, *S. hirundo*, *Stercorarius skua* y *Chlidonias hybrida*. Las salinas y estanques son una importante área de descanso para las aves acuáticas migratorias. Siete especies de anátidas son invernantes regulares. *Phoenicopiterus roseus* crió en el Estany Pudent hasta el siglo XVIII, siendo actualmente frecuente en invierno y en migración en grupos de hasta treinta ejemplares en el caso de Formentera, y de hasta cuatrocientos ejemplares en el caso de las salinas de Ibiza. Entre las acuáticas invernantes destaca *Podiceps nigricollis*, que puede verse en grandes números en el Estany Pudent. Los limícolas son muy frecuentes, sobre todo en migración. Pueden verse hasta cuarenta especies en los estanques y salinas. En la zona crían *Himantopus himantopus*, *Charadrius dubius* y *Ch. alexandrinus*; en el Estany des Peix sólo cría esta última especie debido a la falta de vegetación ribereña.

Otras especies acuáticas nidificantes en la zona son *Tadorna tadorna*, *Anas platyrhynchos* y *Gallinula chloropus*.

Durante la migración son frecuentes las rarezas de cualquiera de estos grupos. Entre las rapaces, *Pandion haliaetus*, hasta hace poco criaba en la zona, y en la actualidad invernán de tres a cuatro ejemplares de esta especie, dependiendo del año. Puede

observarse también *Falco eleonora*, *F. peregrinus*, *F. tinnunculus* y, en migración, otras especies de aguiluchos y cernícalos de paso. En invierno es frecuente *Alcedo atthis*. Entre los passeriformes reproductores cabe destacar *Sylvia balearica* (endemismo balear) y *Galerida theklae*.

Fondos marinos

La claridad y pureza de las aguas de la zona de estudio son producto de las extensas praderas de *Posidonia* existentes. Éstas favorecen la existencia de otras comunidades que conforman un ecosistema submarino de extraordinario valor por su biodiversidad.

En la Reserva Natural viven especies amenazadas de elevado interés científico por su rareza y por no aparecer descritas en otros puntos del mediterráneo, como son las formaciones de *Cladocora caespitosa* y los fondos esponjíferos. Por otro lado, las praderas de *Posidonia* actúan como reserva de la biodiversidad por las numerosas especies que muestran y por actuar como "hatchery" (reproducción y desarrollo de alevines) de muchas de estas especies.

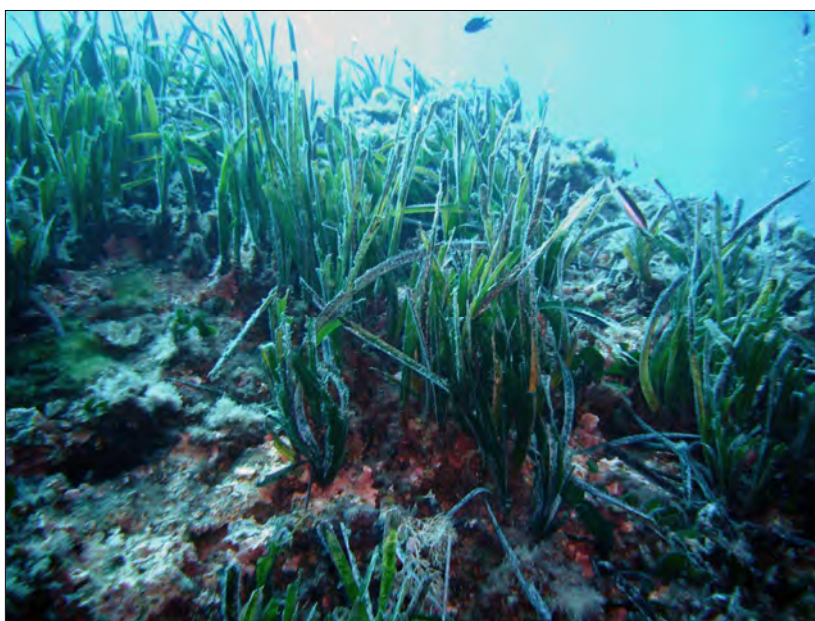


Figura 4.3 – *Posidonia oceanica*

La tipología del sustrato condiciona, en gran medida, las biocenosis que se pueden instalar en cada zona, estableciendo un nivel de clasificación en función de fondos de sustratos duros o fondos de sustratos sueltos. Dentro de cada tipología de sustrato influyen mucho las condiciones hidrodinámicas y, posteriormente, el resto de factores edáficos.

El desarrollo de las propias biocenosis constituye también en sí mismo un factor edáfico en cuanto a su capacidad para moldear las condiciones del medio, favoreciendo un proceso natural de evolución biocenótica, que a través de sucesivas fases, conduce a la instalación del poblamiento que mejor aprovecha los recursos energéticos del medio, y que determina la comunidad existente. En el caso concreto de la zona de estudio, esta comunidad la constituyen las praderas de *Posidonia oceanica*.

En los primeros metros, desde la superficie hasta una profundidad que oscila entre los 5 y 7 metros se presenta la conocida como Comunidad de Algas Fotófilas en Régimen Calmo. Esta comunidad se encuentra instalada sobre las superficies rocosas más próximas a la costa, constituidas en ocasiones por bloques de roca desprendidos de la propia isla. A continuación de la misma se da paso a la Pradera de *Posidonia oceanica*, que se encuentra solapada con la anterior. Ocupa el resto de las superficies rocosas, hasta alcanzar el sustrato sedimentario, en el que mantiene su distribución hasta llegar a los fondos sedimentarios adyacentes, donde prolonga su presencia hasta profundidades alrededor de los 33 metros de profundidad.

La planta de *Posidonia* es una fanerógama endémica del mediterráneo. Crece cubriendo los fondos marinos formando frondosas praderas. Éstas se encuentran en alarmante regresión por su elevada sensibilidad a las perturbaciones ambientales. En la zona de Ses Salines, la mayoría de las praderas de *Posidonia* son muy densas y representan el 70-80% de los fondos marinos de la Reserva.

Las praderas de *posidonia* (*Posidonia oceanica*) son, sin duda, la comunidad paradigmática de la reserva a causa de su gran extensión y de su buen estado de conservación. Crecen tanto en fondos arenosos, como en los de roca, a una profundidad que puede variar hasta los 35 m, y están presentes sobre todo en la zona de los Freus.

Son de especial interés las praderas superficiales que hay en diversos puntos de la reserva, muy difíciles de encontrar hoy en día en aguas europeas.

En los fondos someros, la hidrodinámica es el factor edáfico limitante, pero cuando ésta se atenúa por la topografía de la costa, o por la presencia de relieves que frenen el oleaje, la *Posidonia* puede presentarse en fondos tan someros, que sus hojas tocan la superficie del agua.

El límite inferior de las praderas lo marca la transparencia de las aguas, determinando la profundidad en la que la planta no recibe ya suficiente iluminación para desarrollar su actividad fotosintética. Este límite inferior, por lo tanto, es variable según las condiciones ambientales existentes, pudiendo alcanzar cotas por debajo de los 40 metros de profundidad. Sin embargo, en las costas españolas esta profundidad no suele rebasar los 35 metros.

Las praderas de *Posidonia* forman arrecifes naturales, que en esta zona llegan a alcanzar 3 ó 4 metros de altura, constituyendo auténticos monumentos naturales de edad milenaria, que protegen la costa y facilitan la formación y estabilidad de las playas y sistemas dunares litorales. Son, por tanto, un elemento de gran importancia para el medio terrestre colindante que favorece la formación de paisajes culturales de gran valor donde se concentra una rica biodiversidad con ejemplares endémicos excepcionales. Las praderas de *Posidonia* de Ses Salines están consideradas como la comunidad más importante del litoral mediterráneo por diversos factores:

- Por su elevada tasa de productividad en cuanto a la relación biomasa/producción primaria. Es la comunidad del bentos mediterráneo con mayor concentración de biomasa, con más de 3 kg de hojas por m². Por otra parte, produce alrededor de 21 toneladas de materia orgánica por hectárea y año, y destaca por su elevada producción de oxígeno (hasta 14 l/m²), proceso que origina aguas limpias y oxigenadas favoreciendo la presencia de otras comunidades.



- El efecto filtrador de las extensas praderas genera aguas de gran valor ambiental, característica que se aprecia a simple vista por su transparencia y visibilidad hasta 50 m de profundidad.

En algunas zonas de roca de poca profundidad se desarrollan otras comunidades de algas (*Cystoseira ssp.*) muy interesantes desde el punto de vista biológico, indicadoras de una excelente calidad de las aguas. También son interesantes las comunidades situadas a mayores profundidades, con especies de este mismo género (*Cystoseira spp.*) y con otras exclusivas de estos ambientes. Otras especies bentónicas de interés presentes en la reserva son el alga roja calcárea *Lithophyllum lichenoides*, los moluscos *Pinna nobilis* y *Pinna rudis*, el crustáceo *Scyllarides latus*, o los equinodermos *Ophidiaster ophidianus* y *Centrostephanus longispinus*, entre otras. En los hábitats bentónicos de la reserva se han contabilizado 35 comunidades biológicas y 756 especies.

Las comunidades de peces que se encuentran en la reserva están constituidas por especies propias de los ambientes litorales mediterráneos. Cuando se estableció la reserva, la talla de los peces y los bajos niveles de abundancia de ciertas especies vulnerables denotaban una presión pesquera elevada. No obstante, algunas de las especies objetivo más apreciadas, como los corvallos (*Sciaena umbra*), meros (*Epinephelus marginatus*, *E. costae*, *E. caninus*), dentones (*Dentex dentex*) o sargos (*Diplodus sargus*), hoy en día se pueden observar con relativa facilidad en esta zona.



Figura 4.4 – Bionomía de la zona de estudio

Playa de Ses Salines

Como se ha visto en el apartado anterior, las praderas de Posidonia forman extensos arrecifes paralelos a la costa que ayudan a mantener el equilibrio sedimentario del litoral, protegiéndolo de la erosión al amortiguar y reducir el oleaje, al mismo tiempo que se depositan las arenas más finas que forman las playas y dunas.

Estas barreras naturales derivadas de la Posidonia, favorecen la existencia de playas firmes, condición básica para el desarrollo de dunas litorales. Éstas forman una barrera más de protección contra el viento salino procedente del mar y permiten el crecimiento sabinar sobre las dunas. En consecuencia, el litoral queda perfectamente definido con la sucesión de cuatro comunidades (pradera-playa-dunas-sabinar) unidas formando un conjunto inseparable.



Figura 4.5 – Deslinde del dominio público marítimo terrestre en la zona de estudio

En este enclave se encuentra la playa de Ses Salines que se muestra en la figura 4.5, sobre la que se indican la línea de deslinde del DPMT y el límite de la zona de servidumbre. Se trata de una playa de unos 800 m de longitud y una anchura media de 25 m en la que se observa una alta ocupación durante la temporada estival.

La playa de Ses Salines se encuentra incluida en el proyecto Life Posidonia, cuyo principal objetivo es garantizar la viabilidad y la riqueza biológica del hábitat en aguas de las Islas Baleares, mediante la instalación de boyas de fondeo ecológico, de tal forma que las embarcaciones que visitan la playa de Ses Salines puedan engancharse a estas boyas sin necesidad de soltar el ancla sobre el fondo marino, lo que provoca daños de difícil recuperación sobre las praderas de Posidonia. Los sistemas de anclaje de estas boyas de fondeo ecológico son de tres tipos diferentes. En la playa de Ses Salines hay 9 boyas con anclaje por medio de muertos de hormigón, ubicadas en zonas en las que el sustrato es arena sin Posidonia, 11 boyas con taco químico y 19 con un sistema de tacos con desmonte; estas 35 últimas boyas, ubicadas sobre zonas de pradera de Posidonia. A

pesar de la existencia de estas boyas, el problema de fondeo indiscriminado persiste en la ensenada de Ses Salines, tal y como pone de manifiesto la fotografía que se muestra en la figura 4.6.

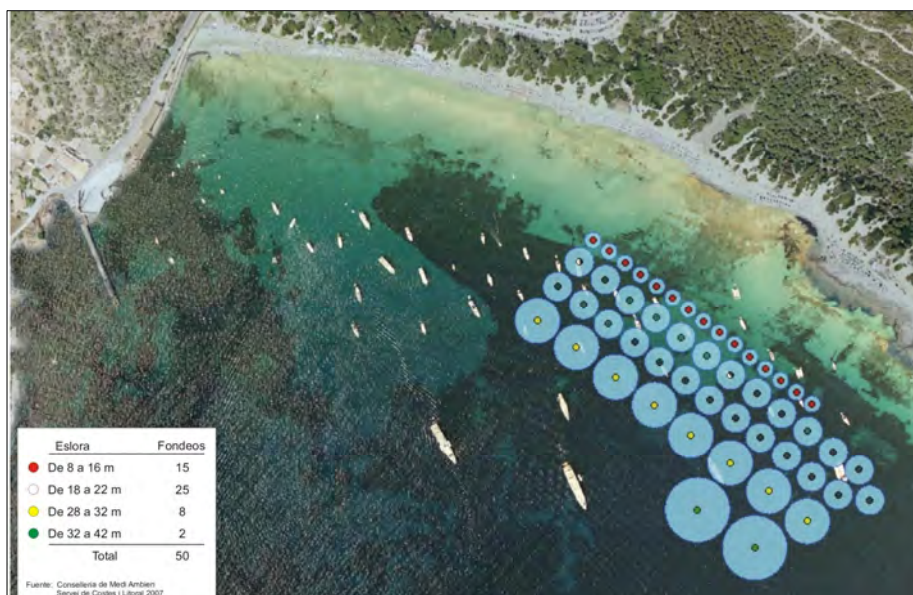


Figura 4.6 – Situación de los fondeos regulados frente a la playa de Ses Salines

Patrimonio

En cuanto a otros elementos patrimoniales relevantes, se puede destacar la presencia de cuatro torres de defensa y vigilancia costera edificadas entre los siglos XV y XVI; tres faros, de 1854 el más antiguo y 1926 el más moderno; y las ruinas del poblado fenicio de "sa Caleta", declarado por la UNESCO en 1999, Patrimonio de la Humanidad. Además existen otros elementos constructivos singulares como norias, molinos, acequias, compuertas, embarcaderos, silos, puentes, etc. La conservación y mejora del patrimonio natural y cultural es uno de los principales objetivos de las entidades que regulan y controlan las actividades dentro de Ses Salines.



Figura 4.7 – Antigua torre de defensa costera

Capítulo 5

Valoración de Impactos

Los impactos, que de forma específica se han estudiado, son aquellos impactos que pueden tener una relevancia significativa.

5.1. Impacto sobre el entorno marino

Los usos recreativos en Ses Salines son muy importantes en el entorno, debido a que la afluencia de público en las playas del parque es notoria durante todo el año e invasiva y descontrolada en los meses de verano.

Respecto al medio marino, los impactos más destacables son el tránsito y fondeo de embarcaciones, así como el vertido de basuras y aguas residuales desde ellas, siendo el más grave el fondeo indiscriminado sobre las praderas de *Posidonia oceanica*.

Las anclas y cadenas producen una grave erosión sobre las praderas de Posidonia mediante el efecto mecánico que producen las uñas del ancla en el garreo, y los eslabones de la cadena en el borneo.

Actualmente el CSIC e Imadea realizan un estudio sobre la evolución de la densidad de haces de Posidonia en los fondos del Parque Natural de Ses Salines. A día de hoy constatan la desaparición de Posidonia en Ses Illetes. Apuntan directamente a los efectos de los fondeos: *“con el efecto de los fondeos de barcos hemos visto que hay muchos metros cuadrados de praderas arrasados, el fondo está como arado, como consecuencia ya no hay pradera en zonas donde antes la había. Ya no es un problema de densidad sino que de un día para otro ya no hay pradera”*. El Imadea lleva investigando desde hace 12 años la densidad de los haces de Posidonia de las praderas y en ese tiempo han constatado una pérdida del 5%.

Precisamente este aspecto es el que se pretende mejorar con la actuación propuesta, encaminada a aumentar la oferta de amarres regulados, y sin afección alguna a las praderas de Posidonia, que constituyen una de las mayores riquezas del parque.

Con el fin de minimizar el posible impacto, se selecciona el modo de anclaje menos agresivo posible y se plantea además como una estructura de temporada, retirándose al finalizar el periodo estival. Con el sistema de anclaje elegido se minimiza el efecto negativo generado por la ocupación física del espacio. El sistema de anclaje del tipo Platiplus, permite que la alteración del fondo marino de la instalación sea mínima. El ancla se hincan en el fondo marino mediante percusión por medio de un dispositivo que permite su instalación rápida en todo tipo de suelos blandos. La alteración del suelo causada durante su instalación es mínima, evitando la colocación de muertos de hormigón.

El impacto que puede ocasionar la instalación de estas estructuras flotantes es mínimo comparándolo con el impacto que produce la situación actual, en la que se realizan

fondeos indiscriminados anclando sobre las praderas de Posidonia y vertiendo residuos y basuras desde las embarcaciones.



Figura 5.1 – Ubicación de los amarres y la posidonia

El efecto sombra que puedan ejercer los pantalanes y las embarcaciones sobre la Posidonia, al tratarse de aguas someras y bien iluminadas, con muy baja concentración de sólidos suspendidos, no afectará de forma negativa a la productividad energética de la planta.

Teniendo en cuenta que la obra propuesta se trata de una instalación temporal, durante la época de mayor radiación solar, la radiación que le llegará a esas profundidades, justo debajo de la instalación, mediante luz refractada, será suficiente para llevar a cabo sus procesos fotosintéticos, sin menoscabo de su eficiencia.

Hay que recalcar que en la zona de la Reserva Natural de Ses Salines, en virtud de la elevada transparencia de sus aguas, la *Posidonia oceanica* alcanza profundidades por debajo de los 40 metros de profundidad, siendo suficiente la radiación recibida a estas profundidades por la planta, para realizar sus procesos metabólicos con un balance energético positivo.

Por otro lado, la desinstalación de los pantalanes, una vez finalizada la temporada estival, facilitará la buena penetración de luz en la masa de agua, en las épocas de menor radiación, en la que la distancia y posición del sol hacen que la energía disponible a dicha profundidad sea menor.

Otro factor importante a tener en cuenta en los fondeos indiscriminados es el vertido incontrolado de desechos orgánicos de a bordo. Aun siendo ésta una practica prohibida, se ha de contar con ella debido a la falta de instalaciones. Estos vertidos afectan de forma indirecta a las praderas de posidonia debido a un aumento de la turbidez y eutrofización del agua.

También hay que tener en cuenta que desde las embarcaciones se producen vertidos voluntarios o involuntarios de sustancias que pueden considerarse peligrosas, como pueden ser aceites de motor y detergentes. Además existen residuos que pueden ser vertidos al mar, como son bricks, latas, envases, plásticos, etc., que presentan una tasa de descomposición muy lenta, persistiendo en el medio.

Por lo tanto, el acondicionar una nueva zona para evitar los fondeos directos sobre praderas de Posidonia de manera indiscriminada y dotarla con instalaciones para el reciclaje de residuos, supondrá un impacto positivo en el medio, teniendo en cuenta la afección existente en la actualidad sobre los poblamientos de Posidonia en la zona de estudio.

5.2. Impacto sobre la dinámica litoral

La playa de Ses Salines es una unidad morfológica aislada sedimentariamente del entorno, con un balance de arena de valor muy reducido, esto es, sin entradas ni salidas de sedimento apreciables. Por otro lado, la unidad está muy protegida de los olajes, recibiendo energía únicamente del sector SE.

Se trata por tanto de una unidad sedimentaria de dinámica extremadamente reducida, lo que se refleja en una elevada estabilidad longitudinal y transversal.

Sobre esta base, la inclusión de pantalanés flotantes no tendrá impacto alguno en la dinámica sedimentaria de la ensenada, ya que las estructuras flotantes dejan pasar la práctica totalidad de la energía hacia la costa.

Capítulo 6

Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia

Teniendo en cuenta la valoración de los impactos potenciales, no parece necesario la aplicación de medidas correctoras distintas de las específicas de cualquier ejecución de obra.

De forma general se recomienda mantener unas buenas prácticas de obras, para evitar cualquier tipo de accidente.

Como medida correctora específica, para evitar la contaminación por residuos procedentes de las embarcaciones, se ha incluido en el proyecto la instalación, en el recinto perteneciente al embarcadero, de un punto limpio.

Se considera necesario contar con las instalaciones para la recogida selectiva y reciclaje de residuos, tales como, botellas, latas, papel, plástico, materia orgánico, etc. En este caso se puede hacer, a modo de ejemplo, la siguiente clasificación:

- Papel y cartón
- Envases
- Vidrio
- Pilas
- Fracción orgánica

Adicionalmente, se podría plantear instalar contenedores de recogida de residuos peligrosos generados por los usuarios, como podrían ser baterías o residuos peligrosos en pequeñas cantidad (envases de pintura, aceite). Estos puntos limpios contarán con todas las condiciones de seguridad posibles y estarán dotados de diversos contenedores de residuos, de manera que se permita una recogida selectiva de los mismos.

La Empresa Gestora Autorizada vaciará los contenedores de residuos con la frecuencia que sea necesaria, para evitar cualquier situación de falta de elementos, de recepción de residuos, que conlleve una situación de desatención del servicio. Para el traslado de este tipo de residuos hasta su punto de tratamiento final, la empresa gestora utilizará camiones autorizados para dicho transporte.

En cuanto al Plan de Vigilancia, se recomienda debido al alto valor ecológico de la zona, realizar un seguimiento del estado de las praderas de posidonia en la zona, detallando el estado de las mismas antes y después del periodo estival, pudiendo comprobar el efecto real sobre las praderas.

Capítulo 7

Valoración global

Realizando una valoración inicial de la situación actual, se determina la existencia de un impacto negativo sobre el medio marino, debido a los fondeos indiscriminados sobre praderas de *Posidonia oceanica*.

El proyecto planteado ofrece la creación de amarres controlados, reduciendo de forma muy significativa la superficie afectada por los fondeos actuales.

Teniendo en cuenta, el tipo de anclajes ecológicos seleccionados, debido a su baja incidencia en el medio, aún tratándose de especies sensibles, la valoración global del impacto producido en el entorno marino es **positiva**, sobre todo debido a la situación existente en la actualidad, ya que el efecto del proyecto sobre las praderas de *Posidonia* se puede considerar no significativo, frente al producido en la actualidad por los fondeos incontrolados.

En cuanto a la dinámica sedimentaria, el proyecto no tiene impacto alguno significativo.

Otro punto importante a destacar en el actual proyecto es que en todo momento se ha tenido en cuenta la legislación vigente de uso y gestión del Parque Natural de Ses Salines en el que se incluye una serie de objetivos y medidas, como:

- Reducir los anclajes de embarcaciones en las áreas con fondos marinos más vulnerables, aumentando la oferta de amarres en zonas menos sensibles y permitiendo una reducción de las zonas de fondeo incontrolado.
- Potenciar los usos y las actividades que resulten armónicas con los objetivos de uso público.
- Priorizar la conservación y mejora de los ecosistemas de mayor relevancia para el parque natural, en particular los fondos marinos.
- Proteger las praderas de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa*, limitando el anclaje indiscriminado de embarcaciones.

Por otro lado, tal y como se ha mencionado, el Plan Rector no incluye entre sus restricciones la construcción de pequeños embarcaderos con objetivos de conservación.

Por tanto, el proyecto busca el cumplimiento de las normas descritas y promueve el objetivo de conservación del parque natural.

Madrid, septiembre de 2012



Fdo.: Carolina Ruiz Estebaranz



Fdo.: Javier Enríquez Fernández
HIDTMA, S.L.



Anejo 4

Acuerdo con Salinera Española, S.A.

DECLARACIÓN DE INTENCIONES

En Ibiza a día 30 de abril de 2.012.

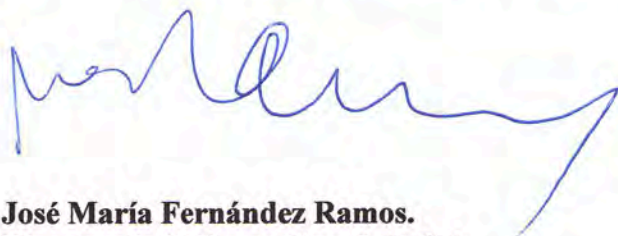
DON JOSÉ LUIS PEÑA GUEZALA, en representación de la sociedad ERCAVICA DE INVERSIONES, S.L., ha manifestado a SALINERA ESPAÑOLA, S.A., que está interesado en lograr la instalación de pantalanés flotantes en la zona denominada Playa de Mitjorn., con la intención de ordenar el fondeo de embarcaciones de recreo en la zona del Parque Natural.

A tal efecto va a solicitar la correspondiente concesión/licencia ante la Demarcación de Costas, y las que fueren necesarias en atención a las competencias autonómicas.

DON JOSÉ MARÍA FERNÁNDEZ RAMOS, Director de las Salinas de Ibiza, manifiesta a DON JOSÉ LUIS PEÑA GUEZALA, representante de la sociedad solicitante ERCAVICA DE INVERSIONES, S.L., que en el caso de que este obtuviera las oportunas licencias para la instalación de los citados pantalanés, estamos interesados en que los terrenos adyacentes a la línea costera objeto de la posible concesión, y que son propiedad de la empresa, se dedicaran a los usos y servicios propios de este tipo de instalaciones.

A tal fin, y siempre en el caso de que se obtengan todos los permisos y licencias necesarios, y que el proyecto final resulte del agrado de la empresa, ambas partes negociarían los términos de un posible contrato entre ambas, fijando un acuerdo económico para determinar el uso de los terrenos propiedad de Salinera Española.

El presente documento es una simple declaración de voluntad para el caso de que sea factible el proyecto descrito, y resulte del agrado de la empresa, sin que del mismo se derive ningún tipo de obligación o compromiso para Salinera Española S.A..



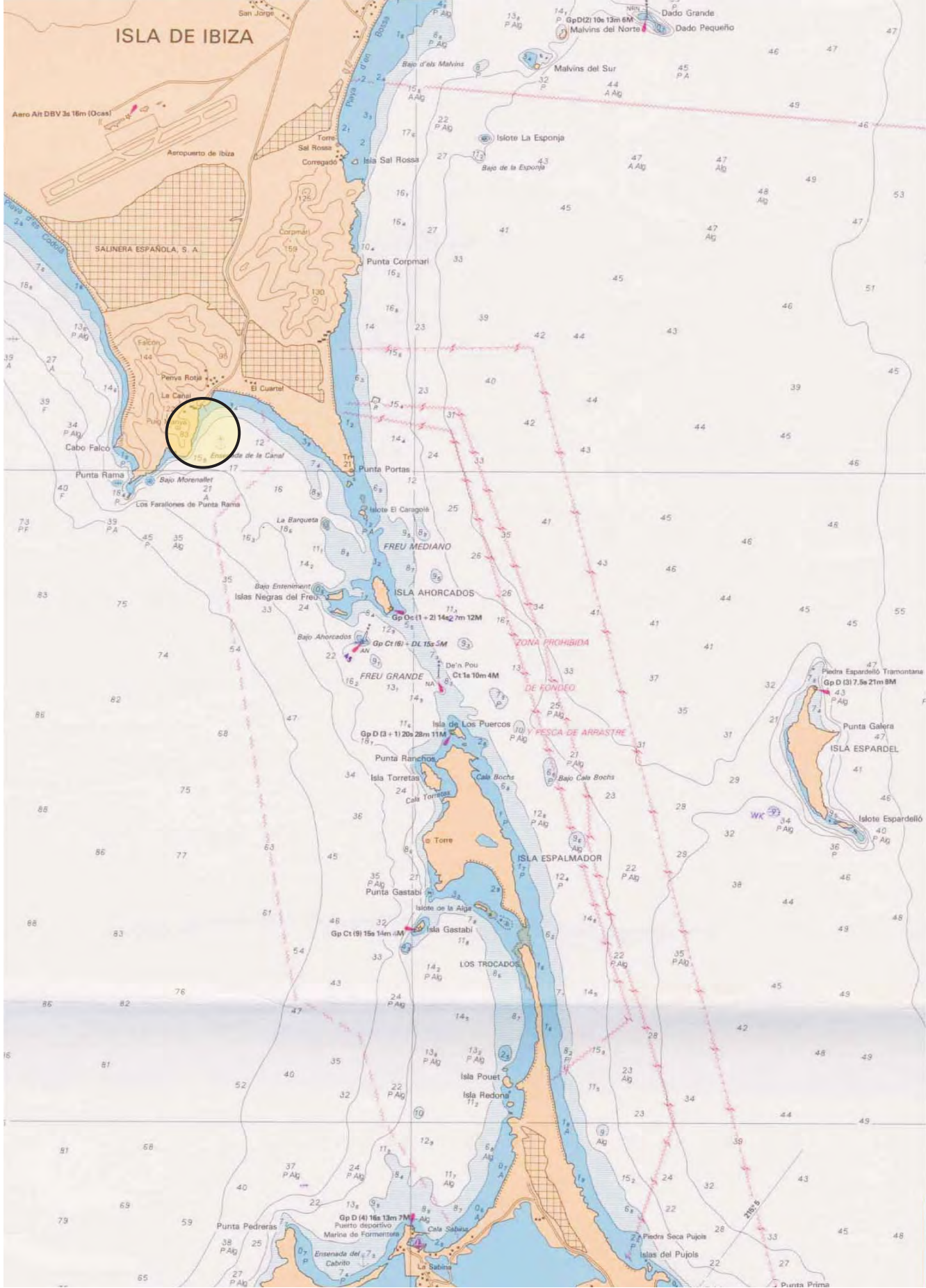
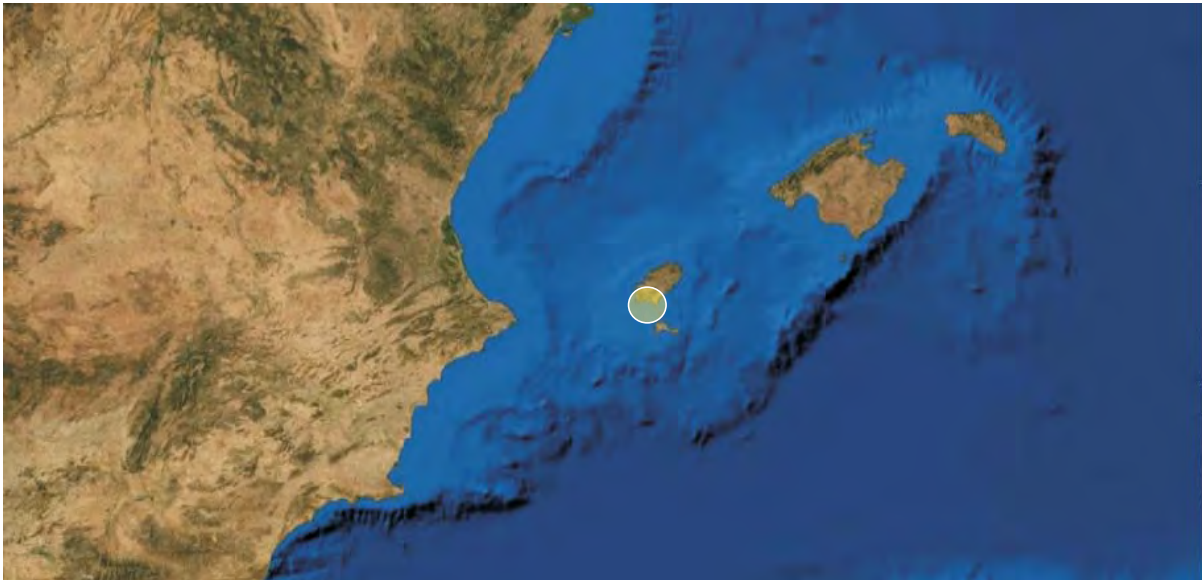
José María Fernández Ramos.
Director de Salinera Española S.A.

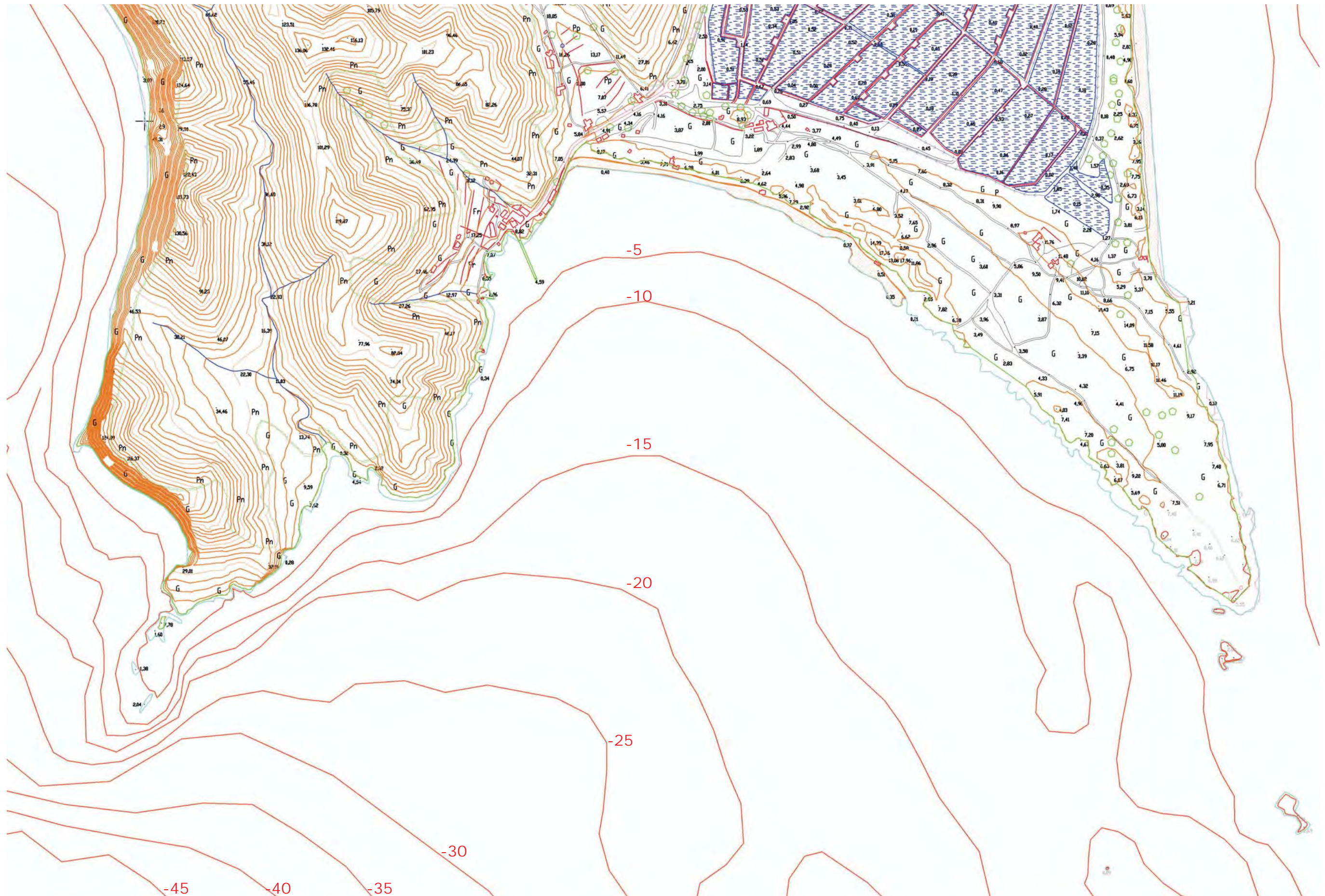




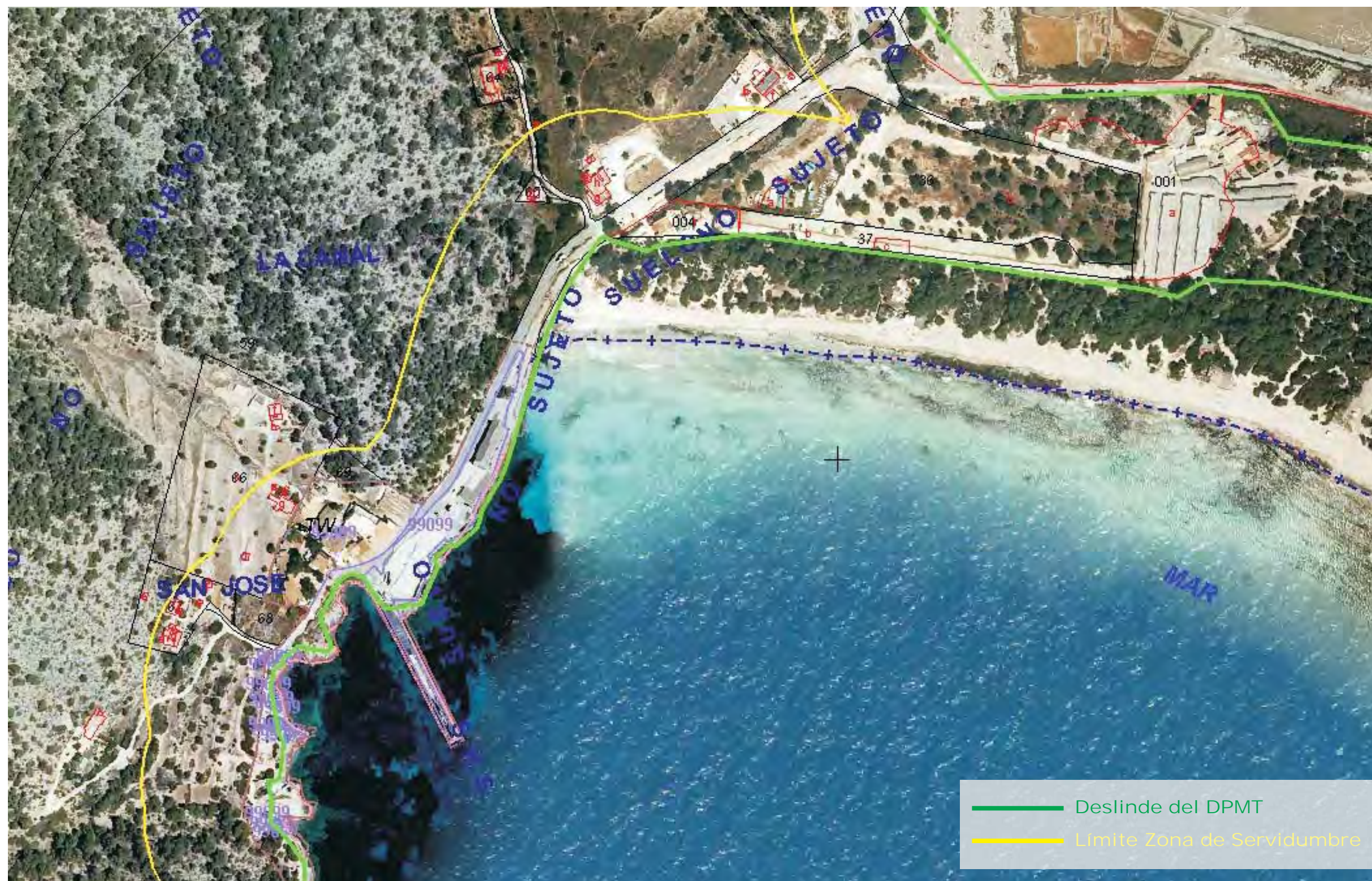
Documento II


Planos






Promotor:	Título del Proyecto:	Título del Plano:	Consultor:	Escala:	Plano N°:
ERCAVICA DE INVERSIONES	Proyecto de Acondicionamiento de amarres en la playa de Ses Salines (Ibiza)	Estado Actual	 HIDTMA		2




Promotor: ERCAVICA DE INVERSIONES, S.L.	Título del Proyecto: Proyecto de acondicionamiento de amarres de temporada en la costa de Ses Salines	Título del Plano: Situación del deslinde del DPMT	Consultor:  HIDTMA	Fecha: Abril, 2012	Escala:	Plano N°: 3
---	---	--	---	-----------------------	---------	----------------









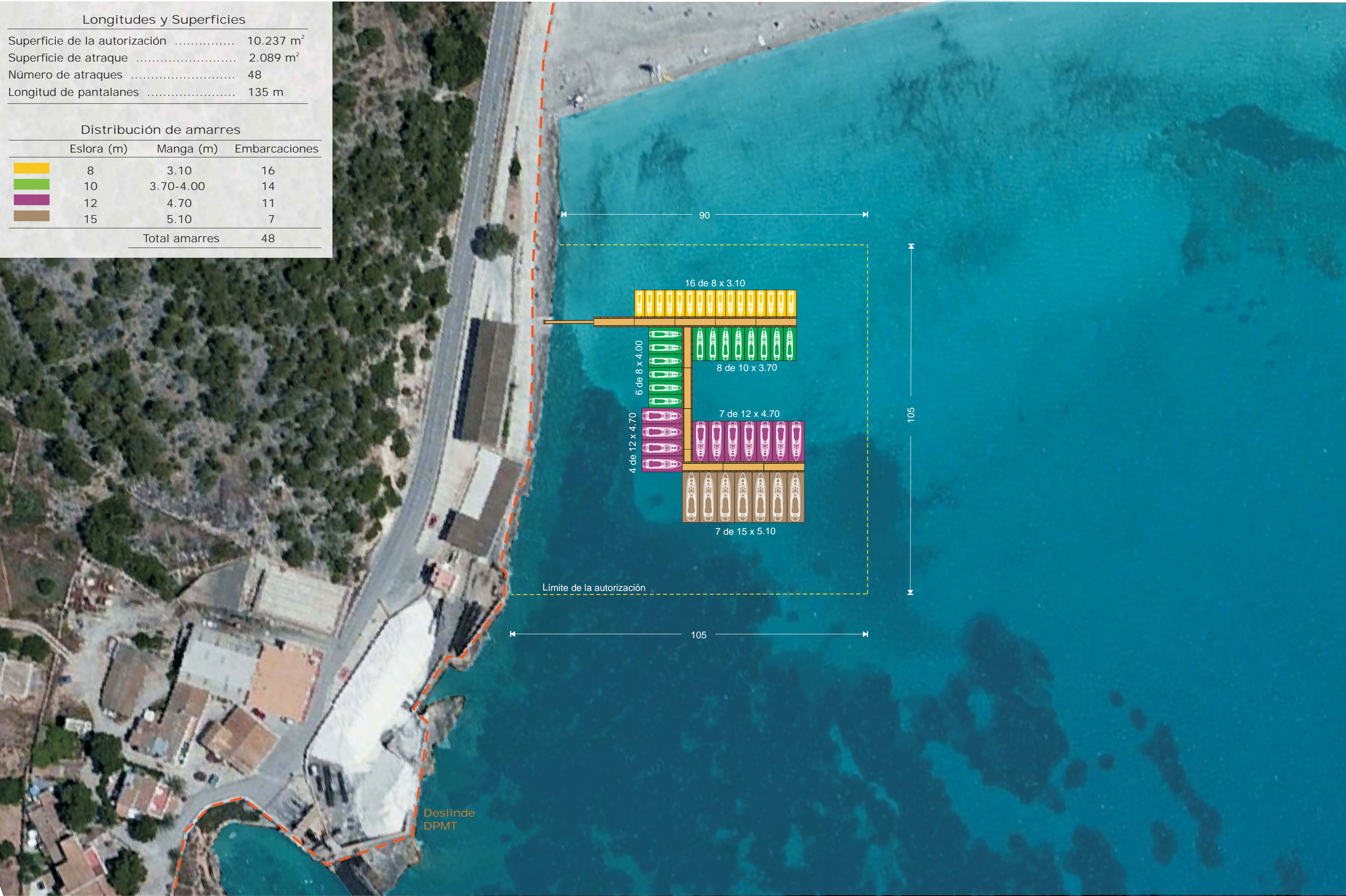
Promotor: ERCAVICA DE INVERSIONES	Título del Proyecto: Proyecto de Acondicionamiento de amarres en la playa de Ses Salines (Ibiza)	Título del Plano: Fotografías - Zona de autorización	Consultor:  HIDTMA	Escala:	Plano N°: 4.2
--------------------------------------	--	---	---	---------	------------------



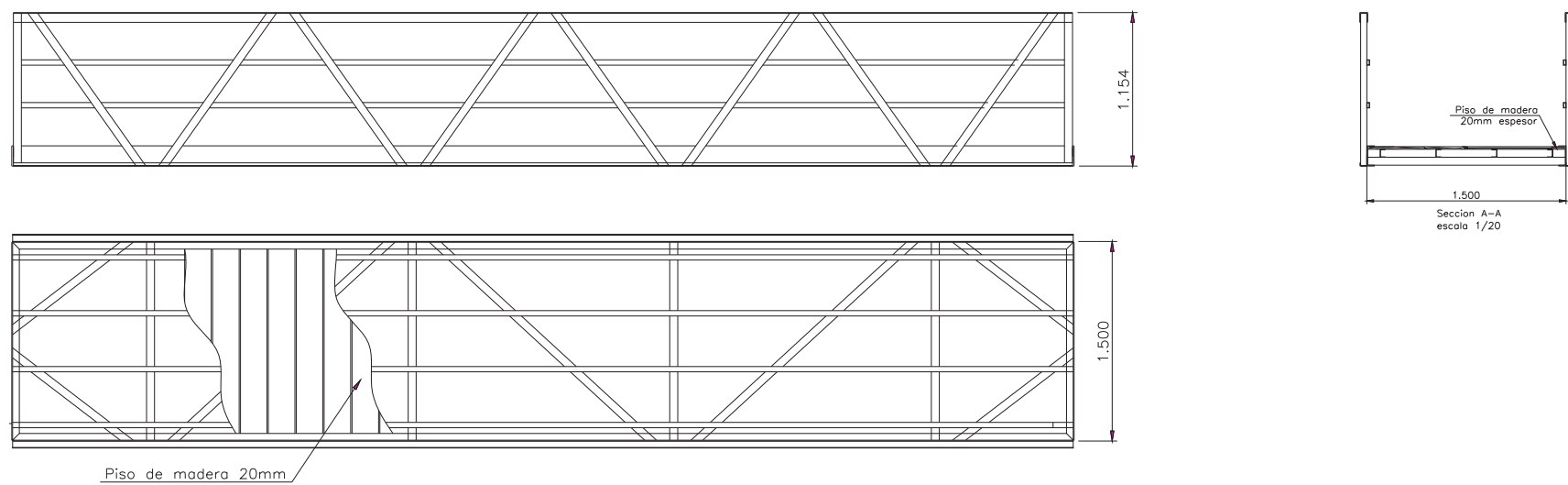
Promotor: ERCAVICA DE INVERSIONES	Título del Proyecto: Proyecto de Acondicionamiento de amarres en la playa de Ses Salines (Ibiza)	Título del Plano: Fotografías - Borde litoral	Consultor: 	Escala:	Plano N°: 4.3
--------------------------------------	--	--	---	---------	------------------

Longitudes y Superficies	
Superficie de la autorización	10.237 m ²
Superficie de atraque	2.089 m ²
Número de atraques	48
Longitud de pantalanes	135 m

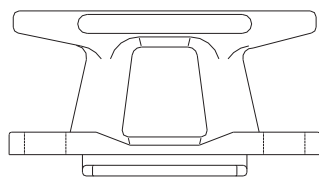
Distribución de amarres			
	Eslora (m)	Manga (m)	Embarcaciones
	8	3.10	16
	10	3.70-4.00	14
	12	4.70	11
	15	5.10	7
Total amarres			48



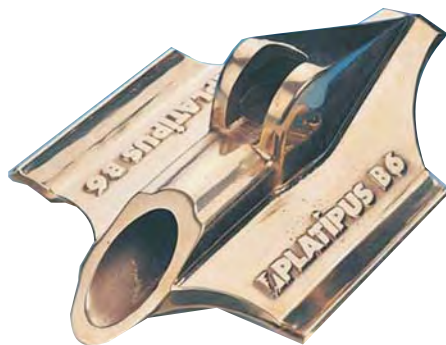
Pasarela articulada



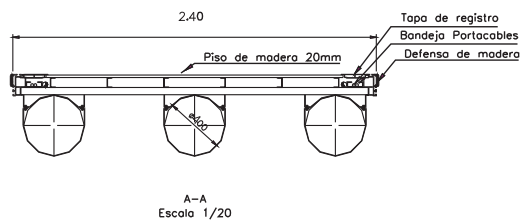
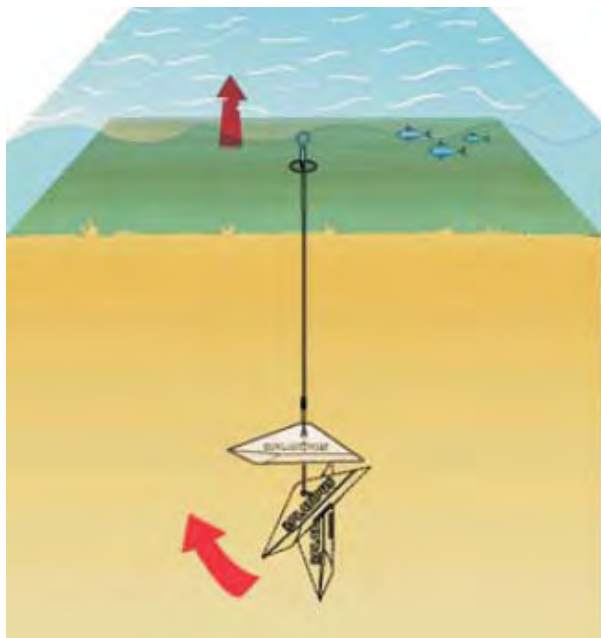
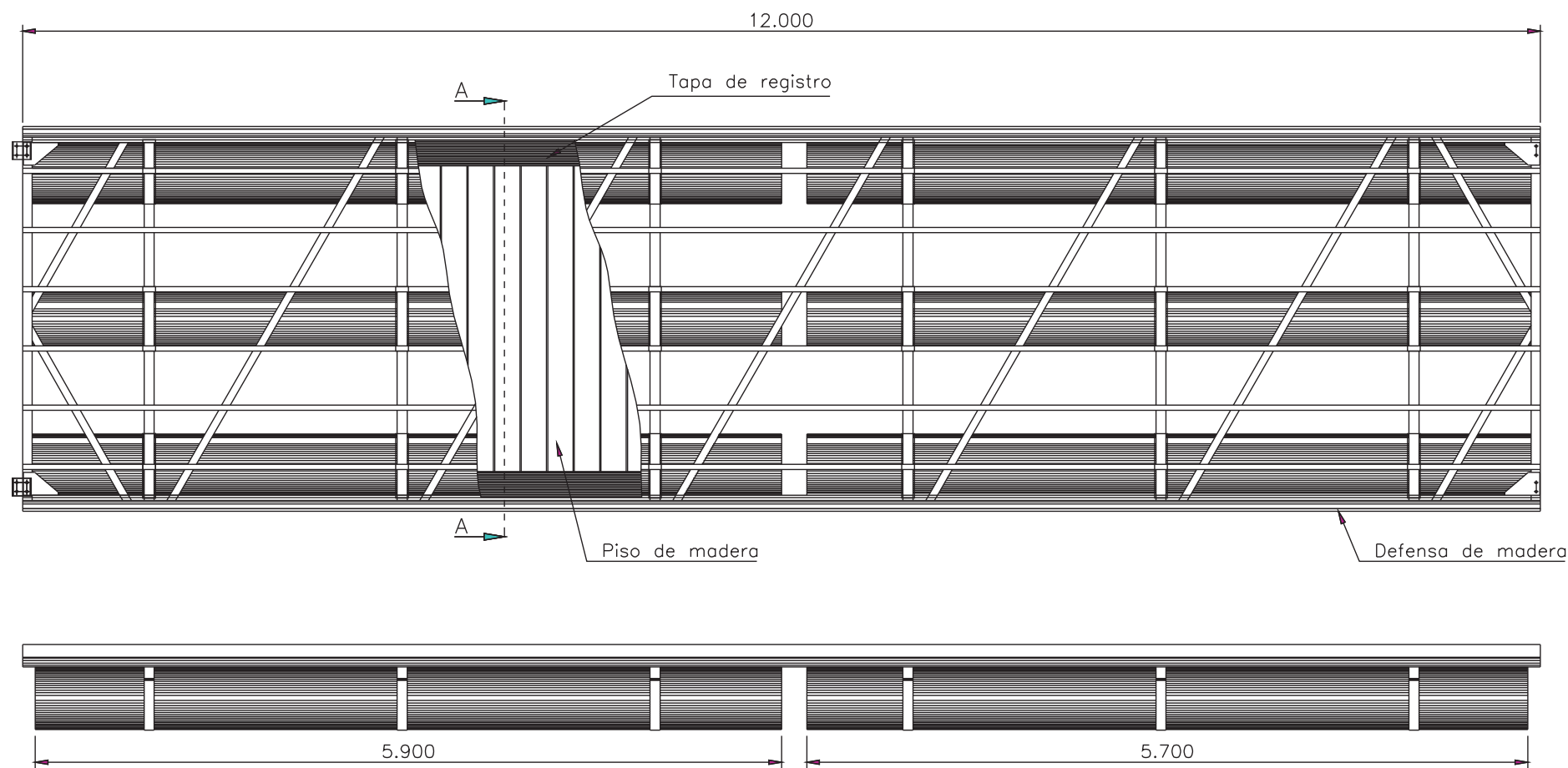
Cornamusa "S"

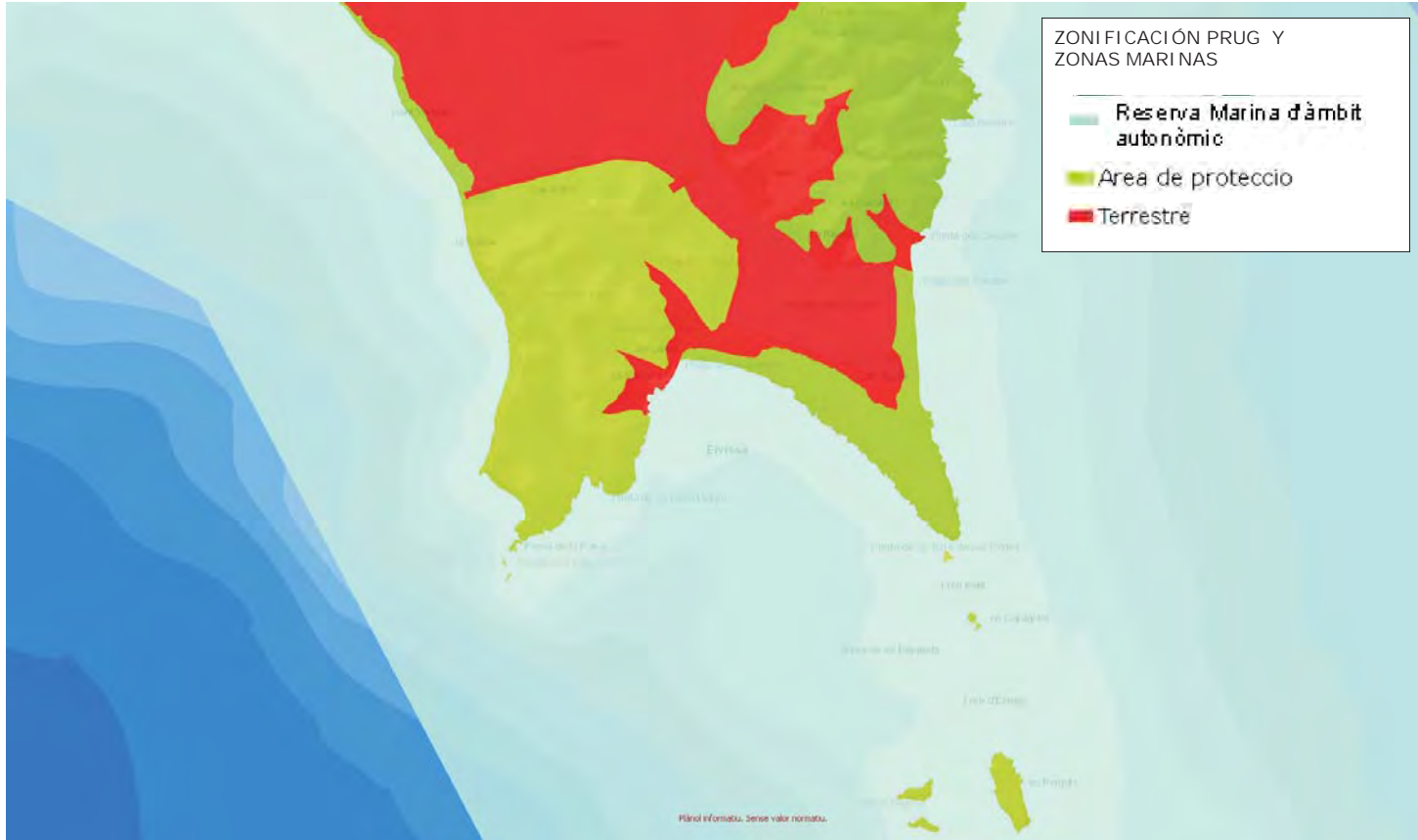
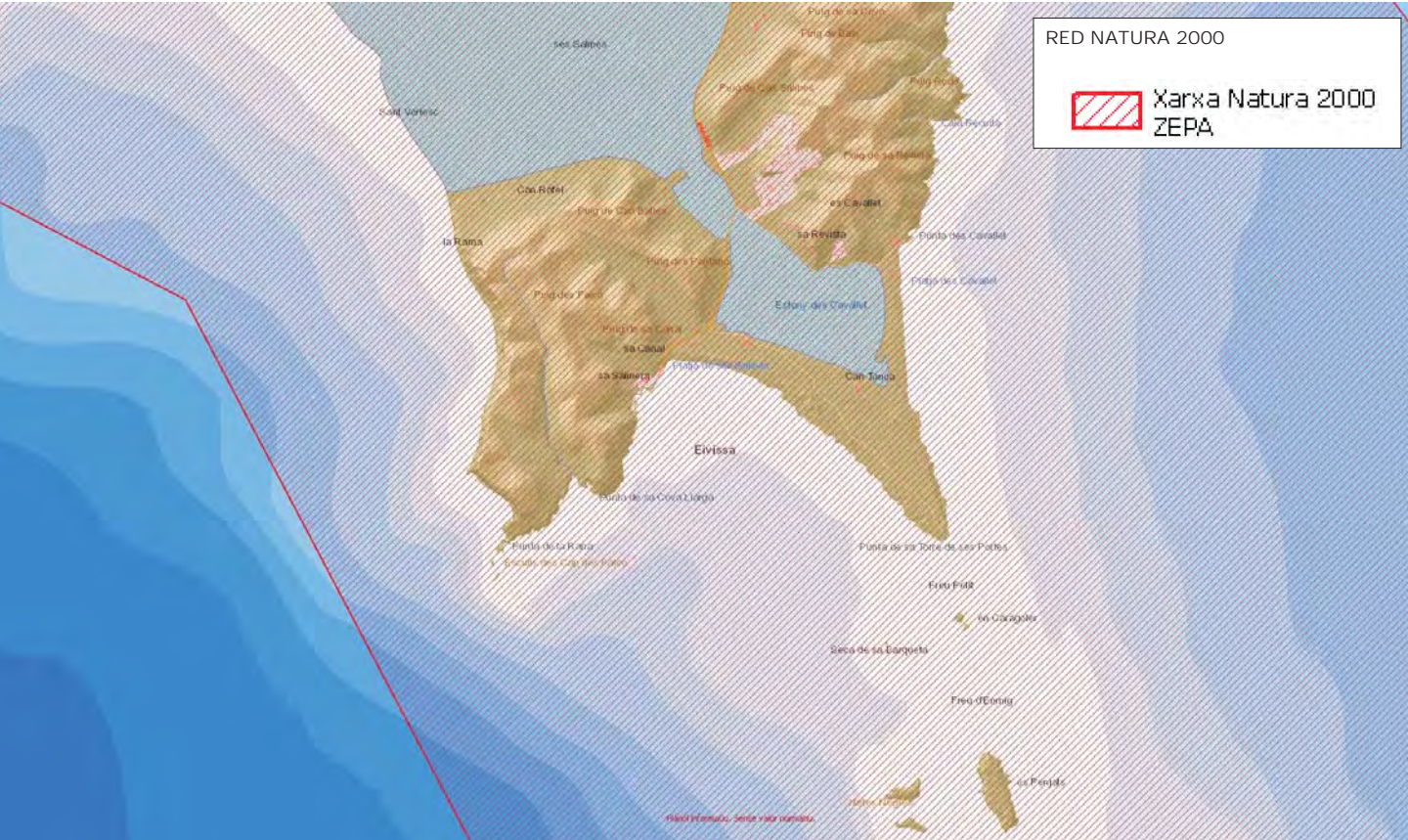
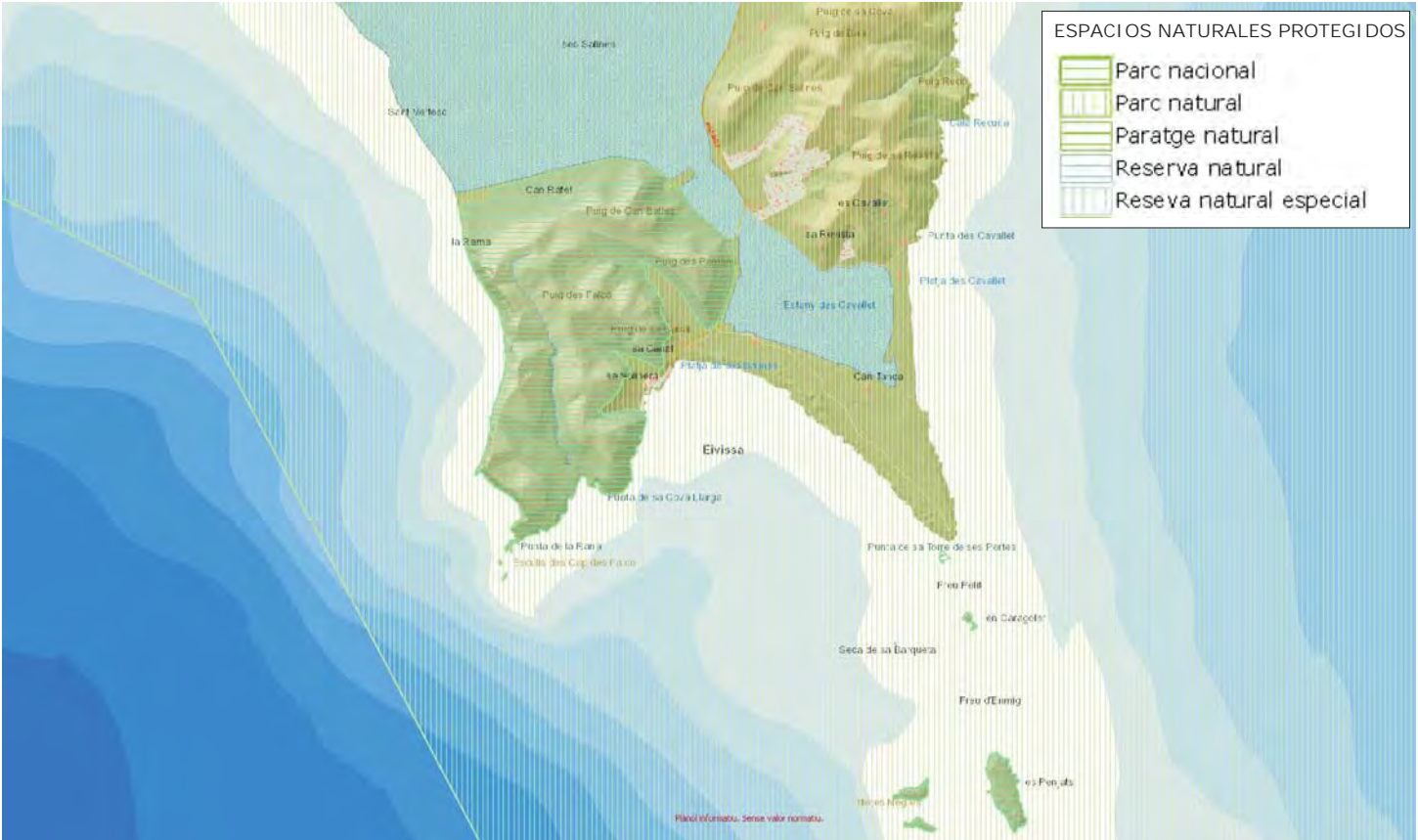
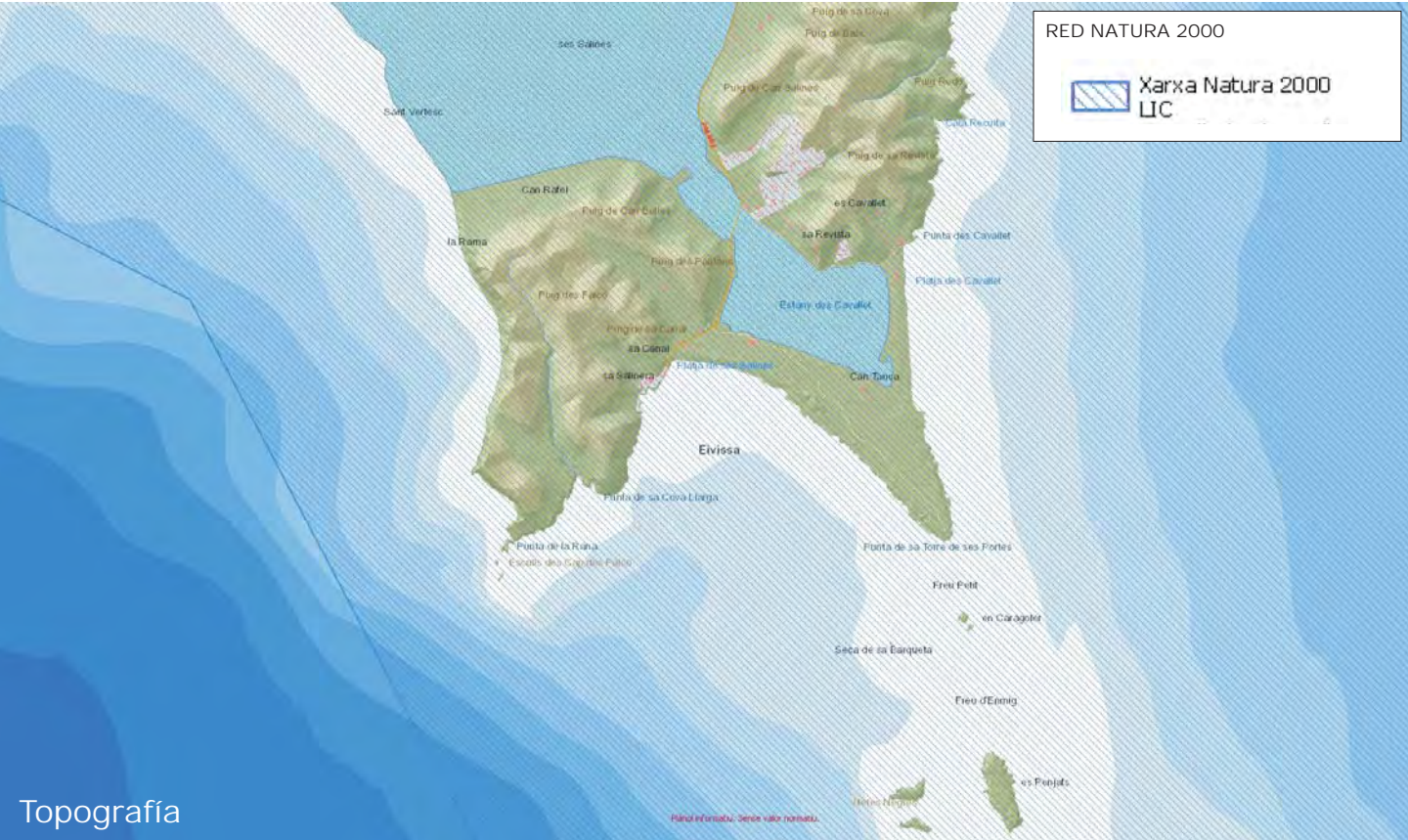


Sistema de anclaje



Módulo de pantalán flotante 12x2.40 m









Documento III

Presupuesto

PRESUPUESTO

Ud. Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
Ud. Pasarela de 12x1,5 m Pasarela de 12x1,5 m. Articulada "tipo fondeada", para acceso a los pantalanes, realizada en aluminio calidad naval anticorrosivo A6005 T6, con piso de madera tropical imputrescible de 20 mm, barandillado de protección de 1 m. de altura, con un par de pescantes de aluminio para fijación a muelle. Incluyendo rampilla en el arranque de 1,5 m de ancho, con la tortillería correspondiente en acero inoxidable Aisi 316	1	4.595,00	4.595,00
Ud. Pantalán flotante "R-11" de 12x2,4m Pantalán flotante Reforzado "R-11" de 12x2,4m, realizado en perfilera de aluminio calidad naval anticorrosivo A6005 T6, de 11 kg/ml. Con piso de madera tropical imputrescible de 25 mm piso y defensa de 100x20 mm, con 3 líneas de flotación conseguidas con 6 flotadores cilíndricos de PVC Ø500 mm, rellenos de poliestireno expandido de 15 kg/m3 de densidad, incluyendo tacos elastómeros reforzados para uniones y toda la tortillería necesaria en acero inoxidable Aisi 316. Francobordo 0,5 m. (Eslora de 12 m)	10	6.125,00	61.250,00
Ud. Pantalán flotante "R-11" de 15x2,4m Pantalán flotante Reforzado "R-11" de 12x2,4m, realizado en perfilera de aluminio calidad naval anticorrosivo A6005 T6, de 11 kg/ml. Con piso de madera tropical imputrescible de 25 mm piso y defensa de 100x20 mm, con 3 líneas de flotación conseguidas con 6 flotadores cilíndricos de PVC Ø500 mm, rellenos de poliestireno expandido de 15 kg/m3 de densidad, incluyendo tacos elastómeros reforzados para uniones y toda la tortillería necesaria en acero inoxidable Aisi 316. Francobordo 0,5 m. (Eslora de 15 m)	1	7.650,00	7.650,00
m Bandejas portacables y tapas de registro Bandejas portacables y tapas de registro desmontables instaladas por un lateral del piso de los módulos flotantes de aluminio	140	16,60	2.324,00
Ud. Uniones entre pantalanes Unión especial "articulación tipo cárden" entre pantalanes	10	810,00	8.100,00
Ud. Orejetas de fondeo Orejetas de fondeo atornillables a estructura principal de pantalán. Con la tortillería correspondiente en acero inoxidable	25	52,10	1.302,50
Ud. Cornamusa Cornamusa Estándar para atraque de embarcaciones, realizadas en fundición de aluminio con la tortillería correspondiente en acero inoxidable. Cr=4 tn. (Esloras de 8 a 10m)	50	25,00	1.250,00
m Cadena fondeo Cadena madre de acero natural de métrica Ø 28 mm. Suministrada en 19 tramos de 12.5m. Para fijar la línea del tren de fondeo	150	29,70	4.455,00
Ud. Grilletes Ø 28 mm Grillete de acero galvanizado de métrica Ø 28 mm	30	4,75	142,50
Ud. Anclaje S6C de cadena madre Anclaje tipo S6C para fijación de cadena madre a fondo arenoso. Incluyendo tramo de cadena galvanizada de Ø12 mm (Longitud 1,2 m)	30	140,55	4.216,50
m Cadena de anclaje de pantalanes Cadena de acero natural de métrica Ø 20 mm. Suministrada en tramos de 6,25 m. Para fijar los módulos al anclaje de fondeo	250	18,90	4.725,00
Ud. Grilletes Ø 20 mm Grillete de acero galvanizado de métrica Ø 20 mm	70	3,40	238,00
Ud. Anclaje S8C de fondeo Anclaje tipo S8C para fijación de cadena de fondeo a fondo arenoso. Incluyendo tramo de cadena galvanizada de Ø 16 mm (Longitud 1,5 m)	25	291,50	7.287,50
Ud. Cabo de fondeo 20m Cabo de fondeo compuestos por; un tramo de cadena de acero galvanizado de métrica 16 mm (6m), cabo de poliéster de 14 mm (25m), cabo guía de poliéster de 10 mm (5m). Con la grilletería correspondiente en acero galvanizado de métrica 20 mm	48	160,00	7.680,00

Ud. Descripción	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
P.A. Transporte e instalación Partida alzada de transporte en trailer de todos los materiales ofertados. Servicio de grúa para descarga, puesta al agua y montaje. Operarios de tierra y buzo para la ejecución del montaje.	1	70.000,00	70.000,00
P.A. Suministro de Punto Limpio Partida Alzada de suministro e instalación de Punto Limpio	1	18.000,00	18.000,00
P.A. Proyecto de Seguridad y Salud Partida alzada a justificar del proyecto de seguridad y salud de acuerdo con lo especificado en el correspondiente proyecto		450.000	4.100,00
PRESUPUESTO DE INVERSION			207.316,00
I.V.A. (21%)			43.536,36
PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA			250.852,36



Documento IV

Estudio Económico - Financiero



ÍNDICE

1. Datos de partida.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Distribución de atraques	2
1.3. Plazo estimado de la explotación	2
2. Determinación de los precios de mercado.....	2
2.1. Tarifas del Puerto de La Savina – Formentera.....	2
2.2. Tarifas a aplicar en la nueva instalación.....	3
3. Inversión a realizar	4
4. Ingresos.....	4
5. Gastos	4
6. Rentabilidad del Proyecto.....	5
7. Conclusiones.....	5



1. Datos de partida

1.1. Introducción

A continuación, se hará una descripción del proyecto desde el punto de vista económico, lo que incluye:

- Determinación de los precios de mercado
- Determinación de la inversión
- Cálculo de ingresos y gastos

Todo ello permitirá obtener los ratios de rentabilidad del proyecto. Con los datos obtenidos se proyectarán las cuentas de explotación del negocio, necesidades de financiación y estimaciones de ventas en distintos escenarios.

En el presente estudio se ha considerado como actividad única de la concesión el alquiler de amarres, sin tener en cuenta otros posibles ingresos derivados de la obra, como son servicios adicionales a ofertar a las embarcaciones que utilizarán los amarres proyectados, y que podrán ofrecerse en diversas instalaciones anexas, pertenecientes a Salinera Española S.A., empresa con la que existe un acuerdo preliminar de colaboración para el proyecto.

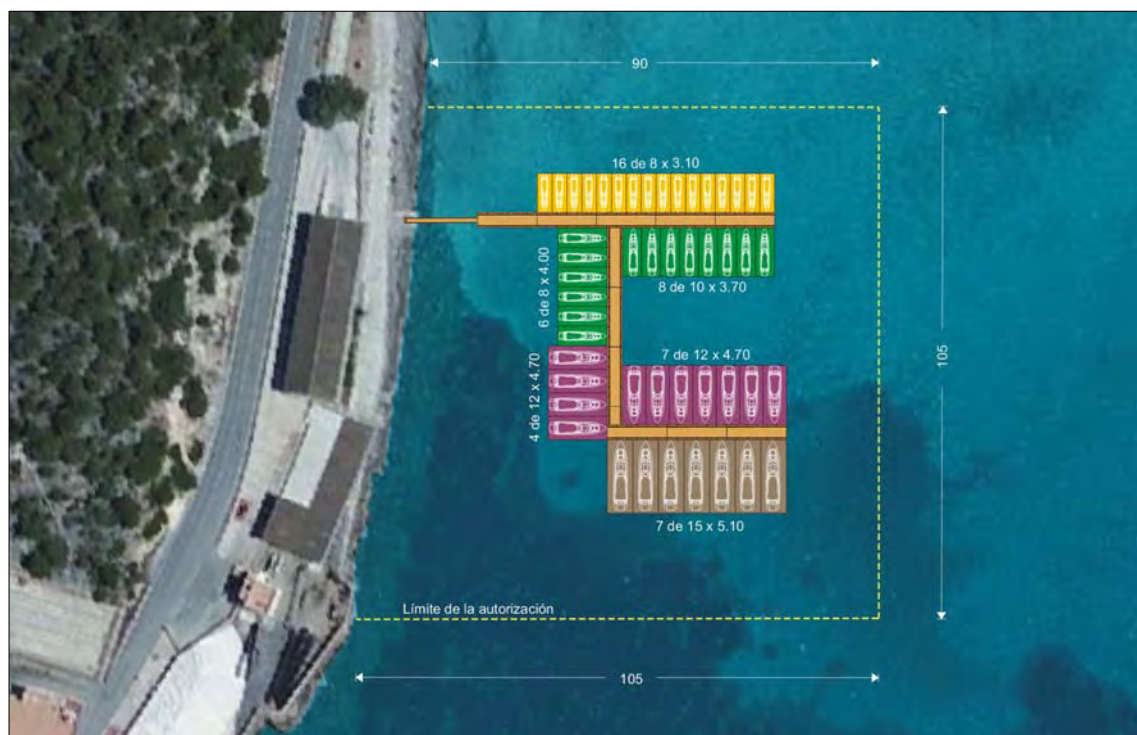


Figura 2.1 – Planta general



1.2. Distribución de atraques

La tabla 1 muestra la distribución de atraques proyectada, con embarcaciones de esloras comprendidas entre 8 y 15 m. La superficie total de amarre es de 2.089 m².

Eslora	Manga	Número	Área (m ²)	Superficie (m ²)
8 3.	1	16	24.8	397
10 3.	7	8 37.	0	296
10 4.	0	6 40.	0	240
12 4.	7	11	56.4	620
15 5.	1	7 76.	5	536
Total		48		2,089

Tabla 1 – Distribución de amarres

1.3. Plazo estimado de la explotación

Dado el marco en el que se encuadra el proyecto objeto del presente estudio, se ha estimado un plazo concesional mínimo de 10 años, que permita obtener un rendimiento adecuado de la inversión a realizar.

2. Determinación de los precios de mercado

2.1. Tarifas del Puerto de La Savina - Formentera

La tabla siguiente muestra las tarifas vigentes actualmente en el Puerto de La Savina de Formentera, situado a 7 millas al sur de Ses Salines. Por su parte, la tabla 3 muestra el calendario de temporadas de dicho puerto, en el que la temporada de verano se clasifica en tres periodos diferentes (Verano A, B y C).

Esloras	Invierno	Semana Santa	Verano A	Verano B	Verano C
8	21,00 €	34,00 €	34,00 €	58,00 €	90,00 €
10	23,00 €	53,00 €	53,0 €	86,00 €	124,00 €
12	31,00 €	68,00 €	68,00 €	119,00 €	192,00 €
15	45,00 €	99,00 €	99,00 €	165,00 €	268,00 €
18	56,00 €	125,00 €	125,00 €	205,00 €	321,00 €
22	75,00 €	156,00 €	156,00 €	278,00 €	464,00 €
24	82,00 €	180,00 €	180,00 €	320,00 €	515,00 €
26	88,00 €	197,00 €	197,00 €	398,00 €	585,00 €
28	95,00 €	213,00 €	213,00 €	421,00 €	635,00 €
30	101,00 €	232,00 €	232,00 €	473,00 €	669,00 €

Tabla 2 – Tarifas por día de estancia vigentes en el Puerto de La Savina de Formentera



TEMPORADA	FECHAS
Invierno	Del 01 Enero al 30 Marzo Del 01 Octubre al 31 Diciembre
Semana Santa	Del 1 Abril al 31 Mayo
Verano A	Del 01 Junio al 12 Junio Del 19 Septiembre al 30 Septiembre
Verano B	Del 13 Junio al 30 Junio Del 22 Agosto al 18 Septiembre
Verano C	Del 01 Julio al 21 Agosto

Tabla 3 – Calendario de temporada del Puerto de La Savina de Formentera

2.2. Tarifas a aplicar en la nueva instalación

Se estima que la instalación proyectada tendrá un esquema de tarifas un 40% inferior al de las tarifas de La Savina, ya que:

- La instalación no dispondrá de los servicios propios de un puerto deportivo,
- muchas de las estancias de las embarcaciones serán únicamente diurnas, por lo que no se podrá aplicar una tarifa calculada para estancias de días completos.

Por tanto, el esquema de tarifas previsto es el que refleja la tabla 4, la cual incluye los ingresos previstos totales al 100% de ocupación. Las tarifas se aplicarán en los siguientes periodos:

- Tarifa A: La más reducida, e incluye los periodos desde el 1 al 15 de Julio, y desde el 1 al 15 de septiembre.
- Tarifa B: Tarifa intermedia, que va desde el 15 al 30 de Junio y desde el 22 hasta el 30 de Agosto.
- Tarifa C: La más elevada, que cubre el periodo desde el 1 de Julio hasta el 21 de Agosto.

Eslora (m)	Núm. Unid.	Tarifa A (€)	Tarifa B (€)	Tarifa C (€)	Ingreso diario Tarifa A (100% ocupación)	Ingreso diario Tarifa B (100% ocupación)	Ingreso diario Tarifa C (100% ocupación)
8 16		20	35	54	326	557	864
10 14		32	52	74	445	722	1,042
12 11		41	71	115	449	785	1,267
15 7		59	99	161	416	693	1,126
	60	Suma			1,636	2,758	4,298

Tabla 4 – Tarifas diarias por eslora previstas en la nueva instalación de Ses Salines



3. Inversión a realizar

El *Documento III – Presupuesto* del presente proyecto detalla los elementos que componen la obra prevista y su coste de ejecución. El Presupuesto de Inversión de la obra asciende a 207.316,00 EUROS. El Presupuesto de Ejecución por Contrata (IVA incluido) asciende a 250.852,36 EUROS.

Además, se prevén unos costes adicionales de 60.000 € para el inicio del negocio, por gastos de proyecto, registro de la sociedad y otros.

4. Ingresos

La tabla 5 muestra el esquema de ingresos por alquiler de amarres previsto, considerando los porcentajes de ocupación de amarres que se indica en la misma tabla.

Mes	Ocupación (%)	Días	Tarifa	Ingreso con ocupación 100% (€)	Ingreso total (€)
1-15 de Junio	30	15	A	1,636	7,363
15-30 Junio	50	15	B	2,758	20,682
1-31 Julio	70	31	C	4,298	93,275
1-21 Agosto	70	21	C	4,298	63,186
22-30 Agosto	50	9	B	2,758	12,409
1-15 Septiembre	30	15	A	1,636	7,363
Total				204,279	

Tabla 5 – Previsión anual de ocupación por periodos e ingresos totales por temporada

5. Gastos

La tabla 6 muestra el desglose de los costes de personal previstos, mientras que la tabla 7 muestra el desglose de gastos totales para la instalación.

Personal	Núm.	Coste anual	Meses	Temporada
Marinero 2		25,000	3.5	14,583
Gerente 1		35,000	5	14,583
Administrativo 2		20,000	5	16,667
Suma				45,833

Tabla 6 – Gastos de personal por temporada



Concepto	Importe (€)
Personal 45,	833
Cánones y licencias	25,000
Fianzas 2,	000
Alquiler oficina	3,000
Montaje y desmontaje	18,000
Almacenamiento anual	12,000
Otros gastos corrientes	5,000
TOTAL GASTOS ANUALES	110,833

Tabla 7 – Gastos totales anuales de la instalación

Además, se considera unos costes anuales del 10% del coste de construcción en concepto de reparación y mantenimiento de los pantalanés.

6. Rentabilidad del Proyecto

La tabla 8 resume el total de inversión, ingresos y gastos de la instalación. En la tabla se incluye el Valor Actual Neto de la inversión (VAN), considerando una tasa de descuento del 5% anual. La tasa interna de retorno de la inversión resulta ser TIR=42.9%.

Año	Inversión (€)	Mantenim. Anual (€)	Ingresos (€)	Gastos (€)	Suma (€)	Valor act. (€)
1	247,316		204,279	110,833	-153,871	-153,871
2		24,732	204,279	110,833	68,714	65,442
3		24,732	204,279	110,833	68,714	62,325
4		24,732	204,279	110,833	68,714	59,358
5		24,732	204,279	110,833	68,714	56,531
6		24,732	204,279	110,833	68,714	53,839
7		24,732	204,279	110,833	68,714	51,275
8		24,732	204,279	110,833	68,714	48,834
9		24,732	204,279	110,833	68,714	46,508
10		24,732	204,279	110,833	68,714	44,294
Total						334,535

Tabla 8 – Tabla de flujos de ingresos y gastos y VAN (tasa 5%).

7. Conclusiones

Por tanto, el proyecto tiene una viabilidad económica y financiera razonable, disponiéndose de un margen suficiente para asumir tarifas de estancia más reducidas de las previstas, o soportar tasas de ocupación inferiores a las esperadas.