

Región de Murcia
Consejería de Agricultura,
Ganadería y Pesca.

Dirección General de Producción Agraria
y de la Pesca.

Servicio de Pesca y Acuicultura.

PLAN DIRECTOR DE ACONDICIONAMIENTO DE LA FRANJA COSTERA



MARZO, 1995



Grupo de lechas (Seriola dumerilii) en torno a una embarcación pesquera hundida en Calabardina (Aguilas) (-28 m).

PLAN DIRECTOR DE ACONDICIONAMIENTO

DE LA FRANJA COSTERA

INDICE

	<u>Pág.</u>
1.-INTRODUCCIÓN.	1
2.-OBJETIVOS.....	4
3.-LOCALIZACIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS ZONAS.....	7
3.1.-ZONAS DE ARRECIFES ARTIFICIALES.....	8
3.1.1.-ZONAS DE ARRECIFES ARTIFICIALES DE TIPO ESPECÍFICO.....	8
3.1.1.1.-DESCRIPCIÓN.....	8
3.1.1.2.-CARACTERÍSTICAS	14
3.1.2.-ZONAS PARA EL HUNDIMIENTO DE CASCOS DE MADERA DE BUQUES CON FINES DE FORMACIÓN DE ARRECIFES ARTIFICIALES	16
3.2.-ZONAS DE CREACIÓN DE RESERVAS MARINAS	17
4.-REPERCUSIÓN PREVISIBLE DE LAS REALIZACIONES	19
5.-PRESUPUESTO.....	22

ANEJO N° 1: ARRECIFES ARTIFICIALES.

	<u>Pág.</u>
1.-HISTORIA Y TENDENCIAS EN EL DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LOS ARRECIFES ARTIFICIALES	1
1.1.-LA EXPERIENCIA JAPONESA.	2
1.2.-LA EXPERIENCIA DE ESTADOS UNIDOS.....	3
1.3.-LA EXPERIENCIA MEDITERRANEA.	5
2.-LOS ARRECIFES ARTIFICIALES EN ESPAÑA.	7
3.-GESTIÓN DE LAS PESQUERÍAS Y OTRAS APLICACIONES.	10

ANEJO N° 2: RESERVAS MARINAS.

	<u>Pág.</u>
1.-INTRODUCCIÓN.	1
2.-SITUACIÓN ACTUAL	2
2.1.-MUNDO Y MEDITERRÁNEO.....	2
2.2.-ESPAÑA.	5

3.-CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	7
4.-RECOMENDACIONES PARA LA PLANIFICACIÓN Y GESTION.....	7
5.-IMPORTANCIA DESDE EL PUNTO DE VISTA PESQUERO.....	9

ANEJO Nº 3: ACTIVIDAD PESQUERA.

	<u>Pág.</u>
1.-FLOTA.....	1
1.1.-ARRASTRE.....	4
1.2.-CERCO.....	4
1.3.-PALANGRE DE SUPERFICIE.....	5
1.4.-ARTESANAL.....	5
2.-CAPTURAS.....	6
3.-RELACIÓN DE ARTES DE PESCA UTILIZADOS EN EL LITORAL MEDITERRANEO.....	22
3.1.-ARRASTRE.....	22
3.2.-CERCO O TRAIÑA.....	30
3.3.-PALANGRE DE SUPERFICIE.....	32
3.4.-ARTES MENORES.....	35
3.4.1.-ARTES FIJOS.....	35
3.4.1.1.-ALMADRABA.....	35
3.4.1.2.-MORUNA GRUESA.....	38
3.4.1.3.-MORUNA CALAMARERA O MORUNA FINA.....	40
3.4.1.4.-CHIRRETERAS.....	41
3.4.1.5.-BONITOLERA.....	42
3.4.1.6.-TRASMALLO.....	43
3.4.1.7.-RED DE PELO.....	45
3.4.2.-CERCO.....	46
3.4.3.-CHANQUETERA (JABEGA REBAJADA).....	48
3.4.4.-BOLICHE ROA.....	49
3.4.5.-APAREJOS.....	50
3.4.5.1.-MARRAJERA.....	50
3.4.5.2.-PALANGRE DE FONDO.....	50
3.4.5.3.-CAÑA.....	53
3.4.6.-RASTRO.....	53
3.5.-PESCA DEPORTIVA Y PSEUDOPROFESIONAL.....	54

ANEJO N° 4: BIBLIOGRAFÍA

PLANOS

- PLANO N° 1: Plan director de acondicionamiento de la Franja Costera de la Región de Murcia. Distribución de las reservas marinas y los arrecifes artificiales
- PLANO N° 2: Ordenación de la Reserva Marina de Cabo de Palos-Islas Hormigas. Localización del Arrecife de Cabo de Palos (Zona 6, Fase I).
- PLANO N° 3: Distribución de polígonos y módulos arrecifales en el arrecife artificial de Cabo de Cope-Playa de los Hierros (Zona 2, Fase I).
- PLANO N°4: Módulo de protección (Cabo de Cope-Playa de los Hierros, Zona 2, Fase I).
- PLANO N°5: Módulo de producción alveolar (Cabo de Cope-Playa de los Hierros, Zona 2, Fase I). Similar al utilizado en la Zona 5.
- PLANO N°6: Emplazamiento del arrecife de la Bahía de Mazarrón (Zona 3).
- PLANO N° 7: Carta bionómica de la Bahía de Mazarrón (Zona 3).
- PLANO N° 8: Módulo de protección utilizado en la Bahía de Mazarrón (Zona 3).
- PLANO N° 9: Emplazamiento del arrecife de La Aguja-El Portus-Isla de las Palomas (Zona 4, Fase I). El módulo de protección es igual al de la Zona 3.
- PLANO N° 10: Emplazamiento del arrecife artificial de Calblanque (Zona 5).
Secretaría General de Pesca Marítima (M.A.P.A.).

PLANO N° 11: Módulo de protección empleado en la Zona 5.
Secretaría General de Pesca Marítima (M.A.P.A.).

PLANO N° 12: Módulo de producción alveolar empleado en la Zona 5.
Secretaría General de Pesca Marítima (M.A.P.A.).

PLANO N° 13: Emplazamiento del arrecife artificial de Cabo de Palos (Zona 6,
Fase I).

PLANO N° 14: Módulo de producción empleado en Cabo de Palos (Zona 6, Fase I).

PLANO N° 15: Formación de pirámides con los módulos de producción (Zona 6,
Fase I).

PLANO N 16: Módulo de protección empleado en Cabo de Palos (Zona 6, Fase I).

PLAN DIRECTOR DE ACONDICIONAMIENTO DE LA FRANJA COSTERA.

1.- INTRODUCCIÓN.

El litoral representa un área de capital importancia en la ecología y economía del mar. Supone un espacio escaso y frágil, con una elevada biodiversidad, alta producción primaria, y área de puesta y cría de numerosas especies (muchas de ellas de interés comercial). Desgraciadamente, la presión sobre las zonas costeras va en progresivo aumento (urbanización, turismo, explotación de recursos, sumidero), generándose una serie de conflictos entre desarrollo y conservación. Evidentemente el impacto de dichas actividades, y también la propia pesca, van en detrimento de los recursos pesqueros de esta zona, produciéndose una disminución de las capturas que se traduce en una disminución de los ingresos y, consiguientemente, de la viabilidad de las pesquería que allí se desarrollan, fundamentalmente, la artesanal.

La pesca artesanal se ejerce fundamentalmente en la zona litoral y, quizás, este hecho sea el responsable de muchos de los males que afectan a este sector pesquero y que le conducen, por el momento, a un futuro incierto. Las pesquerías artesanales son consideradas como pesquerías con poca capacidad extractiva, gran variabilidad, cambios importantes en las especies objetivo a lo largo del año y gran importancia desde el punto de vista social y económico en aquellas áreas donde se desarrollan.

Afortunadamente, la tendencia mundial actual es la de potenciación de estas áreas en materia de conservación y explotación sostenible. Esta inquietud por la protección y conservación del ambiente costero se ve reflejado en diversos organismos internacionales, entre ellos: UNESCO (Programa MAB y COMAR), PNUMA (Programa "Mares Regionales"), MEDPAN (Mediterránea Protected Areas Network dentro del Programa de Medio Ambiente Para el Mediterráneo), Consejo de Europa, OCDE, etc.; así como organizaciones no gubernamentales (UICN, Greenpeace, EUROCOAST). También a nivel de reuniones internacionales sobre el medio ambiente, como Caracas y Río de Janeiro.

Esta tendencia se ha traducido, lógicamente, en un cambio de actitud de las Administraciones frente a los recursos pesqueros; estos ya no son considerados, afortunadamente, como inagotables. Así, la política pesquera comunitaria intenta alcanzar una explotación sostenible de los recursos pesqueros, disminuyendo el esfuerzo pesquero y combatiendo las agresiones al medio marino. Mediante, por ejemplo en las áreas más litorales, la creación de ciertas áreas de interés como reservas marinas o la protección de ciertos ecosistemas mediante arrecifes artificiales.

Estas medidas de acondicionamiento de la franja costera, que tienen por objeto la protección y regeneración de los ecosistemas de interés pesquero, se fundamentan, según el **Plan Sectorial de Pesca**, en la definición de áreas destinadas a la protección, regeneración y desarrollo de los recursos marinos de interés pesquero y en las que se establecerán las acciones necesarias para garantizar la consecución de los siguientes fines:

a) La protección de los ecosistemas de interés pesquero, de su diversidad específica y de las condiciones del medio que preserven su capacidad de reproducción y la viabilidad de las formas larvarias y juveniles.

b) La utilización ordenada de los recursos vivos de interés pesquero, contribuyendo a la garantía de su explotación sostenida en el tiempo, preservando la capacidad de regeneración de los ecosistemas en que se desarrollen.

c) El establecimiento de medidas complementarias de protección del medio ambiente frente a actividades que alteren el entorno físico con incidencia directa sobre las comunidades biológicas de interés para la pesca.

Estas acciones que se pretenden realizar, como se indica en el Plan Sectorial de Pesca, han sido desarrolladas en los principios marcados por el Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica, ratificado por España mediante el Instrumento de 1 de febrero de 1994 (Boletín Oficial del Estado nº27 de 1-2-94), que con los fines de conservar dicha Diversidad Biológica y utilizar sosteniblemente sus componentes, establece como técnica de conservación "in situ" el sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para la conservación de la Diversidad. Igualmente,

como medida de carácter general, el Convenio demanda la integración de la conservación y la utilización sostenible de la Diversidad Biológica en los planes, programas y políticas sectoriales e intersectoriales. Esta última pretensión, no obstante, estaba ya incluida en el Tratado de la Unión Europea.

Durante los últimos años la declaración de ciertas áreas como reservas marinas de interés pesquero (Tabarca, Islas Columbretes, etc.) y la instalación de arrecifes artificiales en la franja litoral, están demostrando su eficacia como elementos de ordenación, gestión y potenciación de las pesquerías más litorales.

Las reservas marinas son áreas en la que los usos extractivos están total o parcialmente prohibidos, y tienen como objeto proteger a las comunidades marinas y a las poblaciones de organismos de interés pesquero que en ellas se desarrollan. La protección de segmentos de las poblaciones de especies de interés comercial de la mortalidad por pesca mantiene la estructura de edad de la misma y la estabilidad de la comunidad, de tal manera que se garantice la existencia de un stock de reproductores que, a su vez, asegurará el reclutamiento dentro de la reserva, pero, también, fuera de la misma, en áreas de pesca.

El objetivo de los arrecifes artificiales, en general, es enriquecer un medio naturalmente pobre o que ha sido alterado por la acción del hombre, o, también, incrementar la diversidad de hábitats en una comunidad estable. Su instalación permite reducir la mortalidad por pesca de determinadas especies de interés comercial, particularmente durante las etapas juveniles. Contribuye, por tanto, a mejorar el recurso y a la gestión y ordenación de las pesquerías locales, principalmente artesanal, aunque también deportiva.

Ambas actuaciones -reservas marinas y arrecifes artificiales- pueden no ser independientes, sino complementarias, ya que tratan de proteger ecosistemas marinos y a las especies que en ellos se desarrollan para potenciar la pesca artesanal, en estas áreas y en áreas colindantes. Con carácter general, la reserva garantizaría la existencia de un stock de reproductores y el arrecife el alevinaje en las áreas de reclutamiento.

2.-OBJETIVOS.

Con el Plan Director de Acondicionamiento de la Franja Costera de la Región de Murcia, la Consejería de Agricultura Ganadería y Pesca pretende proteger los ecosistemas que suponen áreas naturales de reproducción, alevinaje y desarrollo de especies de interés pesquero, con el objetivo de potenciar la pesca litoral, fundamentalmente a la flota artesanal.

Para ello, en 1992 la Consejería de Agricultura Ganadería y Pesca de la Región de Murcia (CAGPRM) realizó un estudio sobre las zonas susceptibles de ser declaradas como reservas marinas de interés pesquero. En dicho estudio, titulado "**Propuesta de Declaración de Reservas Marinas de interés pesquero en la Región de Murcia**", se tuvo en cuenta básicamente el estudio de la ARMAN, titulado "**Caracterización, valoración ecológica y determinación de áreas a proteger en el litoral sumergido de la Región de Murcia**", en el que se localizan aquellas zonas de nuestro litoral con un alto valor ecológico y que, por tanto, garantizarían simultáneamente el desarrollo efectivo de determinadas poblaciones de organismos de interés pesquero. Las áreas marinas propuestas en dicho estudio son las tres siguientes:

- A) **Cabo de Palos-Islas Hormigas-Isla Grosa.**
- B) **Cabo Tiñoso.**
- C) **Cabo Cope.**

La reserva A) está, a su vez, subdividida en dos reservas: la de **Cabo de Palos-Islas Hormigas** y la de **Isla Grosa-La Laja**.

Como actuaciones complementarias se contempla la instalación de arrecifes artificiales en las áreas colindantes; genericamente la reserva marina garantizaría la existencia de un stock de reproductores y el arrecife el alevinaje en las áreas de reclutamiento. Así pues, la mayoría se instalarían en litoral y distribuidos entre los tres cabos, donde existen extensas praderas de *Posidonia oceanica* ("algueles"), y tendrían como objetivo básico el de protección de la misma de la acción destructora del arrastre de fondo (la pradera de *Posidonia*, entre otras funciones de gran valor ecológico, es un área de alevinaje y de desarrollo de especies de interés comercial). Por otro lado, al arrastre ilegal hay que añadir los

constantes conflictos con las pesquerías artesanales, que no sólo ven degradados los fondos en los que faenan y desaparecida una riqueza que antaño existía, sino que incluso los artes de pesca son directamente destruidos por el paso de las redes de arrastre. Estos han sido los objetivos en el caso del arrecife artificial ya instalado al Norte de Cabo Cope (diciembre, 1993) o el recientemente proyectado para la Bahía de Mazarrón (marzo, 1995).

También está previsto, en áreas próximas a las de reserva, la instalación de arrecifes de producción/concentración para compensar a la pesca artesanal de las limitaciones que en dichas áreas se establecerán. Este es el caso del proyecto de arrecifes artificiales al Norte de Cabo de Palos, actualmente en construcción, así como la zona próxima de hundimientos de buques. Además, estos arrecifes de producción por su diseño y los buques hundidos son elementos de gran atractivo para el buceo deportivo. No sólo ofrecen una alternativa a las limitaciones que las reservas marinas les imponen, sino que, también, potencian una actividad creciente y de gran repercusión económica en el litoral. Hecho, éste último, que se está demostrando en la zona de hundimiento de buques de Calabardina (Aguilas), donde ya existen siete embarcaciones hundidas.

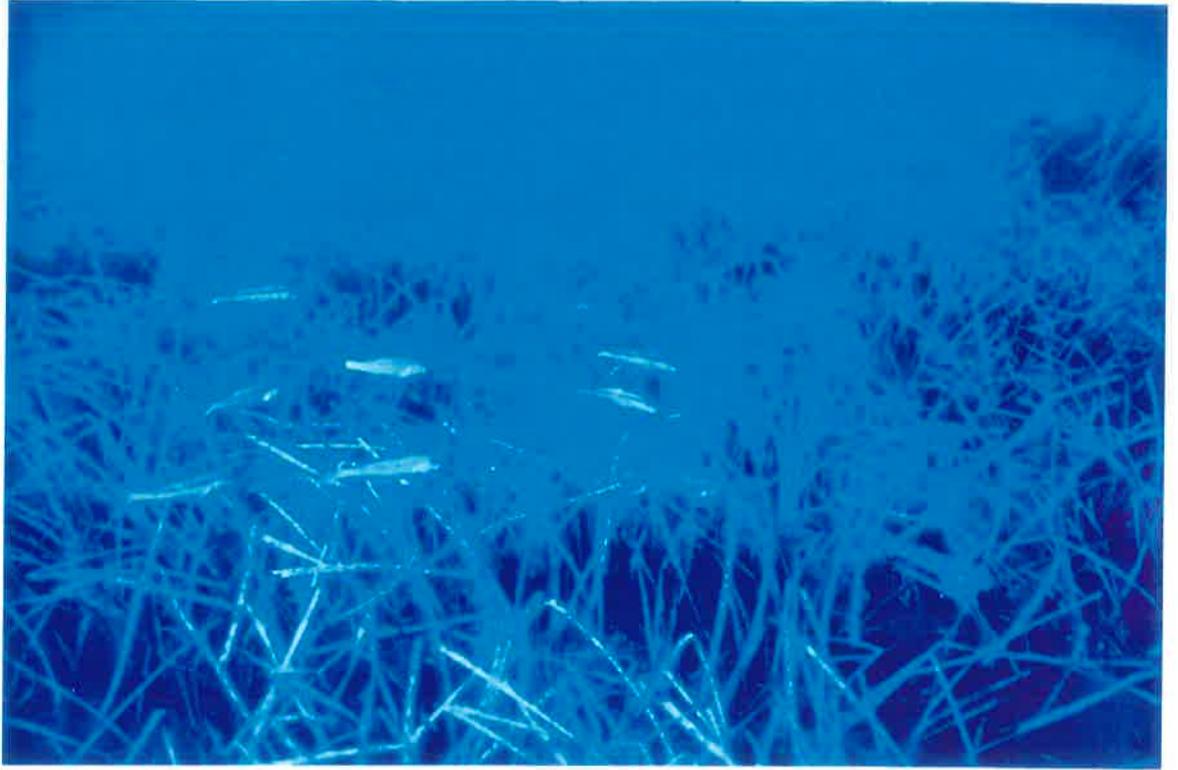
Las tres áreas de reserva están distribuidas a lo largo de toda la costa, por lo que el efecto reserva, en cuanto a dispersión de huevos, larvas, juveniles e incluso adultos, tendría una influencia sobre toda la costa de la Región de Murcia. El litoral desde Cabo de Palos hasta Mazarrón estará influenciado también por la primera reserva y además por la que se establezca en Cabo Tiñoso. Por su parte, la franja de litoral comprendida entre Mazarrón y Aguilas estará a su vez influenciada por Cabo Tiñoso y Cabo Cope, cubriéndose, de este modo, todo nuestro litoral. Por otro lado, los arrecifes artificiales garantizarían el buen estado de las praderas de *Posidonia* y, consiguientemente, el alevinaje. Además, dichos hábitats artificiales, también serían susceptibles de ser colonizados por ejemplares de especies de fondos duros provinientes de las reservas marinas.

Cabe destacar la repercusión que la reserva de Cabo de Palos-Islas Hormigas-Isla Grosa podría tener sobre el reclutamiento en el Mar Menor, donde las capturas han disminuido en los últimos años considerablemente. Muchas de las especies comerciales que aquí se pescan (dorada, lubina, magre, sargo, etc), no se reproducen dentro de la laguna, sino que lo hacen en el Mediterráneo, por

lo general en afloramientos rocosos como "bajos" o pequeñas islas, donde encuentran unas condiciones ambientales determinadas. Posteriormente, los alevines penetrarán dentro de la laguna para desarrollarse. Así pues, si en las zonas próximas, fuera del Mar Menor, se protege la estructura de edad de la población de las distintas especies y el ecosistema donde viven, se desarrollaría un stock de reproductores que garantizaría el reclutamiento dentro del Mar Menor.

Esta distribución, por otro lado, estaría en consonancia con las reservas marinas que se están estableciendo, con objetivos similares, en otras Comunidades Autónomas del litoral Mediterráneo. Así, la Reserva de Cabo de Palos estaría situada al Sur de la de Tabarca, en la provincia de Alicante, y creada en 1986; y la de Cabo Cope al Norte de la de Cabo de Gata, en Almería, y que actualmente se encuentra en tramitación.

Las tres zonas de reservas marinas están comprendidas dentro de aguas interiores y exteriores por lo que la declaración y gestión habrá de ser conjunta entre la Comunidad Autónoma (Consejería de Agricultura Ganadería y Pesca) y la Administración Central (Ministerio de Agricultura y Pesca).



-Pradera de *Posidonia oceanica* en buen estado y grupo de juveniles de salmonete de roca (*Mullus surmuletus*) (-14 m). Transecto Isla Plana



-Pradera degradada de *Posidonia oceanica* (-18 m). Transecto Isla Plana



Surco paralelo a costa en la pradera degradada de *P. oceanica*, originado por las puertas del arte de arrastre (-20 m). Transecto Isla Plana



Mata aislada y raíces muertas de *Posidonia oceanica* (-24 m), resultado del arrastre ilegal. Transecto Isla Plana

3.-LOCALIZACIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS ZONAS.

En la Comunidad Autónoma de Murcia se han designado 14 zonas al objeto de desarrollar actuaciones específicas de acondicionamiento costero. Las acciones incluyen la creación de áreas de protección, con 3 zonas de reservas marinas; y la instalación de arrecifes artificiales, con 6 zonas de emplazamiento de arrecifes de tipo específico y 5 destinadas a acoger hundimientos de buques pesqueros de casco de madera con fines de formación de arrecifes.

Estas zonas se pueden agrupar en tres bloques en razón de su disposición a lo largo del litoral. El primero de ellos estaría situado al Sur de la Comunidad Autónoma, entre el Sur del Puerto de Aguilas y el área marítima ubicada al Norte de Punta de Calnegre, en las que se disponen de forma contigua, en sentido Sur-Norte las siguientes zonas:

- Zona 1 de arrecifes artificiales de tipo específico.
- Zona 7 de hundimientos de Cala Bardina.
- Zona 12 de reserva marina de Cabo Cope.
- Zona 2 de arrecifes artificiales de tipo específico.
- Zona 8 de hundimientos.

El segundo bloque se localiza en la parte central del litoral de Murcia, entre Punta de la Azohía y el Puerto de Cartagena, situándose, igualmente, de forma contigua las siguientes zonas:

- Zona 3 de arrecifes artificiales de tipo específico y 9 de hundimientos, ambas con la misma ubicación.
- Zona 4 de arrecifes artificiales de tipo específico.
- Zona 10 de hundimiento.

Finalmente, el último grupo de zonas se localiza al Este de la Comunidad Autónoma, entorno al Cabo de Palos. Al Sur del mismo se sitúa la zona 5 de arrecifes artificiales, de Playas de Calblanque, mientras que al Norte, entre Cabo de Palos e Isla Grossa, se agrupan la zona 6 de arrecifes artificiales de tipo específico, que coincide prácticamente en su totalidad con la zona 11 de

hundimientos, y la zona 13 de reserva marina que se solapa parcialmente, con las dos ateriores.

3.1.-ZONAS DE ARRECIFES ARTIFICIALES.

3.1.1.-ZONAS DE INSTALACIÓN DE ARRECIFES ARTIFICIALES DE TIPO ESPECÍFICO.

3.1.1.1.-DESCRIPCIÓN.

Zona 1: Sur de Puerto de Aguilas-Punta de Mata-Lentisco, entre las isobatas de 10 a 35 metros situada en aguas interiores. Se extiende en un tramo de costa de unos 2,5 Km.

El arrecife será de tipo mixto, de disuasión del arrastre ilegal en fondos menores de 50 m y, por consiguiente, de protección de la pradera de *Posidonia oceanica*; y de producción/concentración, aunque el objetivo prioritario es el primero.

El módulo de protección que se utilizará es un cubo hueco por la parte superior de 1,50 m. de lado, fabricado en hormigón armado y atravesado por dos carriles de ferrocarril de 2,80 m., dejando en las paredes cuatro agujeros en cada una y con un peso de 5 Tm. En el interior se disponen material de desecho de prefabricados de hormigón para aumentar el número de huecos.

La solución geométrica elegida para éstos módulos es la de un cubo, hueco en su interior pero con base. Para aumentar su efectividad como elemento disuasorio del arrastre ilegal se le colocan dos vigas metálicas (carriles de ferrocarril o perfiles laminados) perpendiculares entre sí, y situadas a mitad de la altura libre. Estas vigas consiguen que las redes queden enganchadas y, en caso de vuelco del módulo, éste queda anclado en el fondo haciendo muy difícil su arrastre. En las paredes se dejan cuatro huecos en cada una, para permitir la circulación del agua y los movimientos de los peces, y las cavidades internas

ofrecen refugio a numerosos organismos. Por su diseño, puede ser considerado también de producción/concentración.

El material empleado en la fabricación de los módulos es el hormigón armado. De esta forma se consigue unos elementos no contaminantes, con durabilidad y con una textura en las superficies adecuada con el medio marino en el que están situados. Igualmente la relación entre el coste y el objetivo previsto tiene una óptima relación.

Los módulos se dispondrán al tresbolillo, formando barreras rectangulares con disposición variable respecto a la costa y contra la dirección que toman los barcos arrastreros.

La inversión previsible para su ejecución es de unos 14 millones de pesetas.

Zona 2: Cabo Cope-Calnegre, entre las isobatas de 10 a 35 metros, situada en aguas interiores. Cubriendo una longitud de costa de unos 12 Km. Su instalación se acometerá en dos fases:

Fase I: Cabo Cope a la Playa de los Hierros, que tiene una longitud de unos 6,5 Km, y que ya se ha ejecutado (octubre-diciembre de 1993).

El arrecife es básicamente de protección de la pradera de *Posidonia oceanica*, pero cuenta también con un pequeño núcleo experimental de producción de nueve módulos alveolares.

El módulo de protección que se ha utilizado es un cilindro macizo de hormigón atravesado por tres perfiles de acero formando aspas, y de 3,1Tm de peso. Están constituidos por un tubo de hormigón vibropresado de 100 cm. de diámetro interior y 110 cm de longitud útil. El interior de este tubo se compacta con hormigón en masa. Los 207 módulos arrecifales de protección están distribuidos en 8 barreras. La situada más al Sur, junto a la Punta del Cerro de la Cruz, está formada por 9 módulos que describen un triangulo. El resto de barreras, dispuestas de forma perpendicular u oblicua a la costa, están formadas por tres filas de módulos colocadas al tresbolillo y separados unos 80 m. aproximadamente. Cada barrera está formada por un número variable de módulos

(de 18 a 36) en función de la geometría de la disposición. La profundidad a la que están situados está comprendida entre los 10 y 30 m.

El módulo alveolar es una estructura aproximadamente cúbica, con un volumen de 17,28 m³, y un peso de 12 Tm. Se caracterizan por potenciar las superficies verticales creando numerosos perfiles en distintas direcciones que inducen flujos turbulentos en torno a ellos. Las estructuras arrecifales están formadas por una plataforma en la base y un anillo en el lado opuesto y 8 pilares verticales, todo ello en hormigón armado. Los pilares están rodeados por bloques de hormigón en masa.

El coste de ejecución de este arrecife fue de 30 millones de pesetas.

Fase II: Playa de los Hierros a Puntas de Calnegre, que se extiende en un tramo de costa de unos 5,5 Km

El arrecife previsto será mixto como el descrito para la Zona 1 y, por tanto, el objetivo prioritario es la protección de la pradera de *Posidonia oceanica*.

La inversión previsible para su ejecución es de unos 30 millones de pesetas.

Zona 3: Bahía de Mazarrón, desde Punta Negra a Punta de la Azohía, entre las isobatas de 10 a 35 metros, situada en aguas interiores. Se extiende en un tramo de costa de unos 7,5 Km.

El arrecife proyectado es también de protección de la pradera de *Posidonia oceanica* y, por las características del módulo, de producción/concentración. El módulo y la disposición general es básicamente similar al descrito para las Zonas 1 y 2 (Fase II).

En éste se han proyectado unas 12 barreras rectangulares formadas por dos o tres filas de módulos de 5 Tm de peso, y que tienen una longitud que oscila entre 520 y 1.280 m. El número total de módulos es de 304.

El presupuesto de ejecución de 36,6 millones de pesetas.

Zona 4: Cabo Tiñoso-Isla de las Palomas, entre las isobatas de 10 a 35 metros, situada en aguas interiores. Se extiende en un tramo de costa de unos 11 Km. Se realizará en dos fases:

Fase I: La Aguja-El Portus-Isla de las Palomas (7 Km de costa).

Fase II. Cabo Tiñoso-Cala Salitrona-La Aguja. (4 Km de costa).

En ambos casos se trata también de un arrecife mixto primando la protección de la pradera de *Posidonia oceanica* y utilizando el mismo módulo de 5 Tm distribuido en barreras.

La Fase I tendrá un coste aproximado de 20 millones de pesetas y la Fase II de 10 millones de pesetas.

Zona 5: Playas de Calblanque, entre las isobatas de 15 a 49 metros, situada en aguas exteriores. Este arrecife por encontrarse en aguas exteriores será realizado por la Secretaría General de Pesca Marítima.

Se trata de un arrecife de protección de la pradera de *Posidonia oceanica* para lo cual se emplean 281 módulos de protección de unas 5,19 Tm. Contará también con un polígono experimental de módulos alveolares o de producción (10 unidades).

El módulo de protección proyectado es una estructura troncocónica con una base en cruz de hormigón en masa. En la parte troncocónica el diámetro en la base menor es de 0,85 m y el de la base mayor de 1,10 m. Tiene una altura de 1,20 m, y está atravesado por dos secciones de carril de ferrocarril dispuestas en cruz, cuyas dimensiones máximas en sección son 142x130 mm, siendo cada una de ellas de 200 cm de longitud. La base en cruz del módulo está constituida por dos vigas cruzadas de hormigón de 40x80x240. Su peso oscila alrededor de la 5,19 Tm.

El módulo alveolar o de producción es similar al utilizado en la Zona 2-Fase I. La estructura, por tanto, está formada por dos anillos cuadrados

horizontales y ocho pilares verticales, todo ello en hormigón armado. Tiene un peso de 6,84 Tm.

El proyecto asciende a 57,5 millones de pesetas.

Zona 6: Cabo de Palos-Isla Grosa, entre las isobatas de 15 a 35 metros situada en aguas interiores.

Se trata de un arrecife de producción/concentración, aunque también de protección de la pradera de *Posidonia*. Está compuesto por 212 módulos arrecifales de producción/concentración, y de 34 de protección.

Los módulos de producción son cubos huecos de lado exterior 1,35 m, abiertos por dos caras opuestas verticales y divididos en dos por una losa horizontal de 15 cm de espesor. Las paredes tienen 20 cm de espesor y todo el módulo está fabricado con hormigón armado. En cada hueco de entrada y salida se colocan dos bloques prefabricados de hormigón de 20x20x40cm. Esta solución crea unos volúmenes en los que los peces se encuentran protegidos, sobre todo por la acción del techo, teniendo entrada y salida para, en su caso, poder huir de posibles depredadores. En estos huecos se han dispuesto bloques prefabricados de hormigón para dar una mayor protección y, a su vez, crear corrientes diferenciales. Estas corrientes y turbulencias del agua son, por lo general, los lugares elegidos por los peces para alimentarse.

Los módulos de producción se colocan formando pirámides, en las que se dejan espacios libres entre ellos. De esta forma se logra aumentar el volumen del arrecife y asemejar la estructura resultante a los afloramientos rocosos de las praderas de *Posidonia* que se denominan "bajos". Dichos afloramientos son zonas idóneas para el establecimiento de ciertas poblaciones de forma permanente (mero, corvina, sargo real, etc), pero también son zonas preferentes de puesta de otras especies (dorada, pargo, lubina, etc.), así como de alevinaje. Las pirámides proyectadas son de tres tipos:

- **Pirámides-A:** En la base se sitúan 4x4 módulos separados 0,95 m entre caras exteriores. En segunda altura se colocan 3x3 módulos con la misma separación; en la siguiente 2x2; y en el vértice 1 módulo. El número total de módulos de dicha pirámide es de 30.

- **Pirámides-B:** Es igual que la pirámide-A pero comenzando en la base con 3x3 módulos, teniendo por tanto un total de 14 módulos de producción.
- **Pirámides-C:** En la base se sitúan 3x2 módulos, en la siguiente altura 2 módulos y en el vértice 1 módulo. La separación es siempre de 0,95 cm. El número total de módulos de esta pirámide es de 9.

El arrecife está formado por dos polígonos separados 300 m. uno del otro. El Polígono-1 (situado más al Norte) consta de dos pirámides centrales tipo B. En dos alineaciones paralelas al eje principal que forman estas dos Pirámides-B se sitúan en cada una tres Pirámides-C, separadas entre ellos 100 m. El Polígono-2 se ubica más al sur y en el eje principal se sitúa una Pirámide-A y dos Pirámides-B. En los otros dos ejes paralelos se sitúan cuatro Pirámides-C en cada uno.

Los módulos de protección o antiarrastre tienen también forma cúbicas de 1,40 m de lado, y el interior es hueco, excepto la base. Estos módulos se colocan formando medias lunas en los extremos de los polígonos, en dos barreras y separados 40 m en la dirección de los ejes. En el Polígono-1 se sitúan 16 módulos y en el Polígono-2 18 módulos.

El coste de ejecución ha sido de 24 millones de pesetas.

Este arrecife cubre un área muy pequeña (90,5 Ha) dentro de la zona prevista, por lo que es posible realizar más actuaciones, aunque la naturaleza y los objetivos dependerán fundamentalmente de:

1º) Cuales sean los resultado en cuanto a producción pesquera, y en función de estos se podría ampliar nuevas zonas, siguiendo el mismo diseño o modificando éste parcial. Por tanto, los resultados del seguimiento son críticos para emprender nuevas actuaciones.

2º) Actualmente el arrastre ilegal en esta zona no es importante ni frecuente, pero puede ocurrir que, una vez que aumente la producción pesquera por efecto del arrecife y también de la reserva marina, los barcos arrastrero se vean atraídos. Y entonces, sería necesario diseñar un arrecife

de protección de la pradera, que podría alternarse con elementos de producción/concentración como son las pirámides.

En cualquier caso, se puede preveer una serie de actuaciones en los dos sentidos en toda la zona, y estimar una inversión de unos 60 millones de pesetas.

3.1.1.2.-CARACTERÍSTICAS.

Zona 1.-Sur de Puerto de Aguilas-Punta de Mata-Lentisco.

Entre las isobatas de 10 a 35 metros, en aguas interiores.

Tramo de costa de 2,5 Km.

Protección de la pradera de *Posidonia oceanica*.

Módulo: cubo hueco con dos perfiles metálicos, de 5 Tm.

Previsto: 14 millones de pesetas.

Zona 2.-Cabo Cope-Calnegre.

Entre las isobatas de 10 a 35 metros en aguas interiores.

Fase I: Cabo Cope a la Playa de los Hierros.

Tramo de costa de 6,5 Km.

Protección de la pradera de *Posidonia oceanica*.

Superficie del arrecife: 494 Ha

Módulo: cilindro macizo con tres perfiles metálicos, de 3 Tm.

Total: 207 unidades..

Módulo experimental de producción (alveolar) de 12 Tm.

Total: 9 unidades

Ejecutado (octubre-diciembre de 1993) con un coste de 30 millones de pesetas.

Fase II: Playa de los Hierros a Puntas de Calnegre.

Tramo de costa de 5,5 Km.

Protección de la pradera de *Posidonia oceanica*.

Módulo: cubo hueco con dos perfiles metálicos, de 5 Tm.

Previsto: 30 millones de pesetas.

Zona 3.-Bahía de Mazarrón.

Entre las isobatas de 10 a 30 metros, en aguas interiores.

Tramo de costa de 7,5 Km.

Protección de la pradera de *Posidonia oceanica*.

Superficie del arrecife: 886 Ha.

Módulo: cubo hueco con dos perfiles metálicos, de 5 Tm.

Total: 304 unidades.

Proyecto: 37 millones de pesetas.

Ejecución: 1995

Zona 4.-Cabo Tiñoso-Isla de las Palomas.

Entre las isobatas de 10 a 35 metros en aguas interiores.

Fase I: La Aguja-El Portus-Isla de las Palomas.

Tramo de costa de 7 Km.

Protección de la pradera *Posidonia oceanica*.

Superficie del arrecife: 452 Ha.

Módulo: cubo hueco con dos perfiles metálicos, de 5 Tm.

Total: 79 unidades.

Anteproyecto: 10 millones de pesetas.

Ejecución: 1995.

Fase II: Cabo Tiñoso-Cala Salitrona-La Aguja

Tramo de costa de 4 Km.

Protección de la pradera *Posidonia oceanica*.

Módulo: cubo hueco con dos perfiles metálicos, de 5 Tm.

Previsto: 20 millones de pesetas.

Zona 5.-Playas de Calblanque.

Entre las isobatas de 15 a 49 metros en aguas exteriores.

Tramo de costa de 14 Km.

Protección de la pradera de *Posidonia oceanica*.

Superficie del arrecife: 1.564 Ha.

Módulo: troncocónico con base en cruz y con dos perfiles metálicos, de 5,2.

Total: 281 unidades

Módulo experimental de producción (alveolar) de 7 Tm.

Total: 10 unidades

Proyecto: 58 millones de pesetas.

Ejecución: 1995.

Zona 6.-Cabo de Palos-Isla Grosa.

Entre las isobatas de 10 a 35 metros en aguas interiores.

Fase I: Cabo de Palos.

Producción/concentración y protección de la pradera de *Posiconia oceanica*.

Superficie del arrecife: 91 Ha.

Módulo: cubo hueco de producción formando pirámides de 30, 14 y 9 unidades.

Total: 212 unidades.

Módulo: cubo hueco de protección con dos perfiles metálicos, de 4 Tm.

Total: 34 unidades

Ejecutado (diciembre 1994-abril 1995) con un coste de 24 millones.

Fase II: Ampliación de la Fase I.

Previsto: 60 millones de pesetas.

3.1.2.-ZONAS PARA EL HUNDIMIENTO DE CASCOS DE MADERA DE BUQUES CON FINES DE FORMACIÓN DE ARRECIFES ARTIFICIALES.

Zona 7: Cala Bardina, desde el islote El Fraile a Cabo Cope entre las isobatas de los 15 a 35 metros situada en aguas interiores.

Zona 8: Punta de Calnegre-Punta Negra de Percheles, entre las isobatas de los 10 a 35 metros situada en aguas interiores.

Zona 9: Bahía de Mazarrón, desde Punta Negra a Punta de la Azohía, entre las isobatas de los 10 a 35 metros situada en aguas interiores.

Zona 10: Isla de las Palomas-Bahía de Cartagena, entre las isobatas de los 15 a 35 metros situada en aguas interiores.

Zona 11: Cabo de Palos-Isla Grosa entre las isobatas de 20 a 40 metros situada en aguas interiores.

3.2.-ZONAS DE CREACION DE RESERVA MARINA.

En la creación de reservas marinas se ha recogido la experiencia acumulada en la ordenación, gestión y seguimiento de las Reservas de Tabarca y las Islas Columbretes, y, al igual que en éstas, se ha buscado un equilibrio entre la protección de la naturaleza y la utilización racional del medio marino, compatibilizando la pesca y el turismo, así como otros usos, tales como el científico, educativo, recreativo, etc.

Zona 12: Cabo Cope, en torno al Cabo, y desde Cala Bardina a Punta del Sombrerico, situada en aguas exteriores e interiores.

Zona 13: Cabo Tiñoso, en torno al Cabo y desde Punta de la Azohía, al Barranco de la Muela, en aguas exteriores e interiores.

ZONA 14: Cabo de Palos-Islas Hormigas-Isla Grosa. En esta zona está previsto crear dos reservas:

-**Cabo de Palos-Islas Hormigas**, situada en aguas interiores y exteriores.

-**Isla Grosa-La Laja**, situada en aguas interiores.

Ambas reservas quedarían dentro de una zona de pesca regulada, desde Punta Espada a El Mojón (límite con la provincia de Alicante) en aguas interiores.

Reserva Marina de Cabo de Palos-Islas Hormigas.

Se han establecido dos áreas:

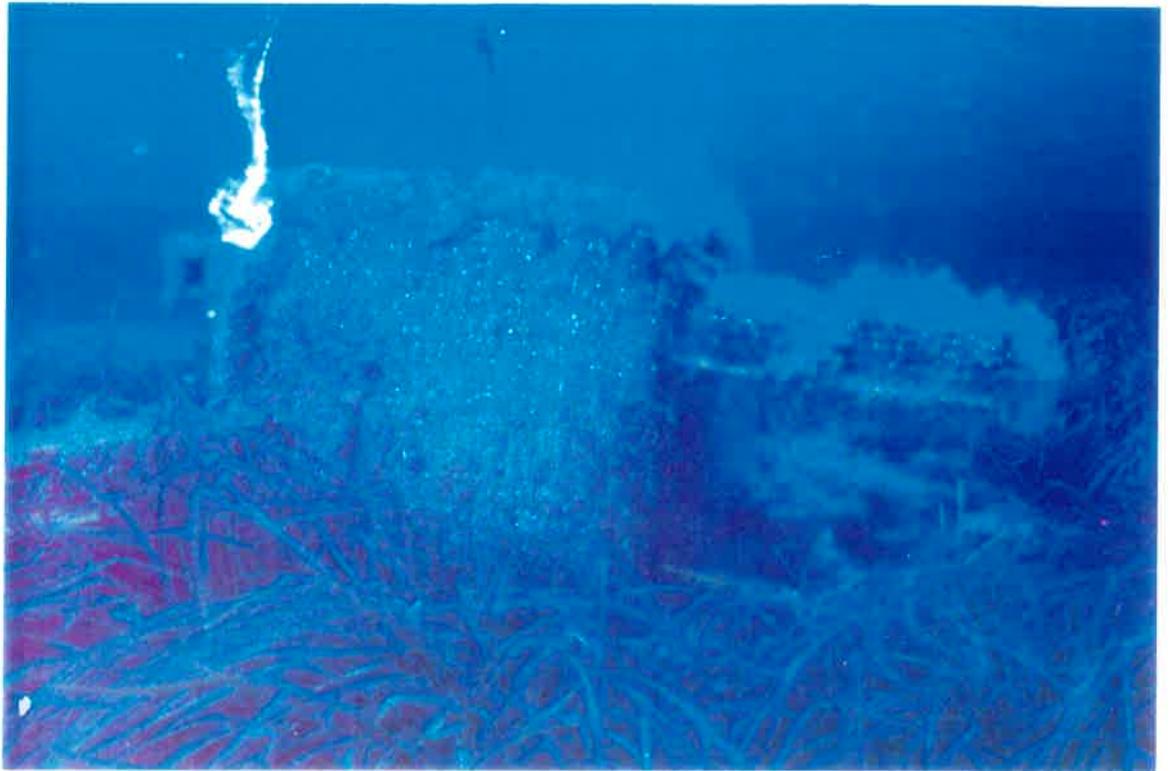
I) Reserva integral de la Isla Hormiga. Esta zona comprendería la Isla Hormiga, El Bajo el Mosquito y los islotes El Hormigón y La Losa. Zona de protección, donde no se permite actividad alguna, salvo el seguimiento científico.

II) Area de accseo limitado. Alrededor de la reserva integral como zona de protección de ésta e incluyendo El Bajo de Piles, El Bajo de Dentro, El Bajo de Fuera, El Bajo de la Testa y el extremo del Cabo. El buceo deportivo se permite con autorización de la Administración competente, pero se establecerá un número máximo de buceadores al día. La pesca deportiva queda totalmente prohibida.

En toda la reserva la pesca profesional será regulada, estableciéndose las condiciones de la misma, así como el número y tipos de modalidades a utilizar.

Reserva Marina de Isla Grosa-La Laja.

En ésta se establecerá un solo área de acceso limitado, en torno a la Isla Grosa, El Farallón y La Laja. Sólo se permitirá el buceo deportivo con equipos autónomos, bien con fines científicos o recreativos, con previa autorización de la Consejería de Agricultura Ganadería y Pesca (aguas interiores), determinandose un número máximo de buceadores diarios. Prohibida todo tipo de pesca deportiva y profesional.



.-Módulo de protección o disuasorio del arrastre ilegal de fondo en la pradera de *Posidonia oceanica*, situada al Norte de Cabo de Cope (Aguilas-Murcia) (-10 m.).



.-Módulo experimental de producción, instalado al norte de Cabo Cope (Aguilas-Murcia) (-20 m.).

4.-REPERCUSIÓN PREVISIBLE DE LAS REALIZACIONES.

De forma muy general, en el litoral Mediterráneo podemos distinguir, entre otros, diversos grupos de recursos pequeros demersales: Primero, aquellas que podemos denominar de hábitos litorales, y que realizan migraciones muy localizada de naturaleza trófica y reproductiva. En estas se encontrarían la lubina, dorada y sargo picudo, entre otras. Normalmente se reproducen en áreas rocosas de fuertes pendiente, en bajos o afloramientos de roca y pequeñas islas. Los alevines se dirigen a lagunas litorales o a áreas muy costeras como son los "algueles" donde se desarrollan.

Segundo, otras especies que se pueden agrupar como demersales sublitorales, que viven en fondos normalmente rocosos, más distantes de costa y a mayores profundidades, pero que durante la época de reproducción se dirigen a hábitats como los descritos anteriormente. Este es el caso, por ejemplo, del pargo y el dentón.

Tercero, aquellas especies típicas de sustratos rocosos que viven y se reproducen en estos ambientes, como son el mero, la corvina, la brotola de roca, la langosta y otras muchas. Los huevos y larvas se dispersan por los medios normales y pueden llegar a otras áreas de características similares, o a caladeros de nueva creación como barcos hundidos o arrecifes artificiales.

Así pues, una reserva marina puede ser considerada como un área de reproducción y que actuará en el sentido de repoblar áreas colindante. En una reserva, y siguiendo el patrón de la de Tabarca, ésta está zonada en un área donde queda prohibido todo tipo de actividad, salvo el seguimiento científico (reserva integral). Y está englobada dentro de otro área más extensa en el que los usos están restringidos y puede haber una cierta actividad pesquera, pero con artes selectivos, y también deportiva (buceo). La pesca profesional selectiva utilizada racionalmente puede actuar como regulador de las poblaciones, actuando, el pescador, como un depredador natural, de tal manera que éstas se mantengan en equilibrio.

Por otro lado, el aumento de tipos de hábitos debido a la introducción de sustratos duros (bloques de hormigón de producción y protección, y

embarcaciones), con variedad de enclaves (fotófilos y esciáfilos) en función del diseño, distribución y orientación, supone un incremento de la biodiversidad. Ello conlleva una serie de efectos biológicos que permiten un aumento de las poblaciones de especies de interés pesquero.

Considerando la experiencia previa de arrecifes en otras zonas próximas del litoral Español (Tabarca, El Campello, Cabo Cope, etc...), así como de reservas marinas (Tabarca, Medas, Columbretes, etc.) se ha comprobado el aumento de las capturas de la pesca artesanal en áreas circundantes. Las especies más importantes y de alto valor comercial han sido:

Espáridos:

Dorada (*Sparus aurata*)
Dentón (*Dentex dentex*)
Pargo (*Pagrus pagrus*)
Pagel (*Pagellus erithrynus*)

Serránidos:

Mero (*Epinephelus guaza*)
Lubina (*Dicentrarchus labrax*)

Mullidos:

Salmonete de roca (*Mullus surmullentus*)

Cefalópodos:

Pulpo común (*Octopus vulgaris*)
Sepia (*Sepia officinalis*)

Crustáceo:

Langosta (*Palinurus elephas*)
Cigarrón (*Scyllarides latus*)

Dichas poblaciones se han recuperado en un corto período de tiempo (de 2 a 3 años peces y moluscos y de 3 a 5 años los crustáceos). En Tabarca, por ejemplo, las capturas de estas especies aumentaron de un 50 a un 85 %, después de cinco años de protección.

Efectivamente, la existencia de áreas marinas protegidas y arrecifes, donde se impida la pesca de arrastre y la submarina (sobre todo la ilegal con equipos autónomos) son actuaciones muy rentables a medio y largo plazo, para el pescador profesional.

Es importante destacar, también, que la disuasión del arrastre ilegal en la pradera de *Posidonia oceanica*, supone unos efectos relacionados con la recuperación y/o mantenimiento de la pradera. Entre otros:

- Aumento de la diversidad de flora y fauna.
- Aumento del área de reproducción y cría de especies de interés comercial.
- Aumento del área de alimentación de especies de interés comercial.
- Aumento de la calidad de las aguas debido a una mayor oxigenación.
- Aumento de la estabilidad de los fondos y retención de sedimentos finos por los rizomas.

Además del empleo generado en la construcción e instalación de los módulos, seguimiento y vigilancia, se espera que se produzca un mantenimiento y/o aumento del empleo en el sector pesquero artesanal. Actividad pesquera que se pretende potenciar de cara a la conversión de los caladeros del Mediterráneo, dentro de una futura actuación de la CEE.

La pesca es una actividad en franca recesión en nuestras costas. Los empleos generados por el turismo (hostelería, construcción, embarcaciones deportivas y de pasajeros) por un lado, y, por otro, la disminución de las capturas en los caladeros tradicionales, atraen a una buena parte de los pescadores jóvenes. No obstante, si los caladeros se pueden encontrar en zonas próximas al puerto base, lo que implica una seguridad en la navegación, un ahorro de combustible y un aumento de la probabilidad de localizar la pesca, supondría una mayor comodidad y seguridad para el pescador. Ello atraería a una parte de dichos jóvenes hacia empleos de la mar, dada la rentabilidad de la pesca litoral y la mejora de las condiciones de trabajo.

Por otro lado, los arrecifes artificiales en general y en particular los que crean grandes volúmenes como las pirámides de Cabo de Palos, resultan atractivos para el buceo deportivo con escafandra autónoma, repercutiendo, consiguientemente, también en el sector turístico. Esta actividad puede

compaginarse con la pesquera en el espacio y en el tiempo, de tal manera que además los pescadores sean también beneficiarios de la misma. Transportando, por ejemplo, buzos deportivos a determinados arrecifes y/o en ciertas épocas del año, lo cual puede ser una actividad complementaria a la pesca profesional de determinadas unidades artesanales, como sucede en las Islas Medas o en Tabarca.

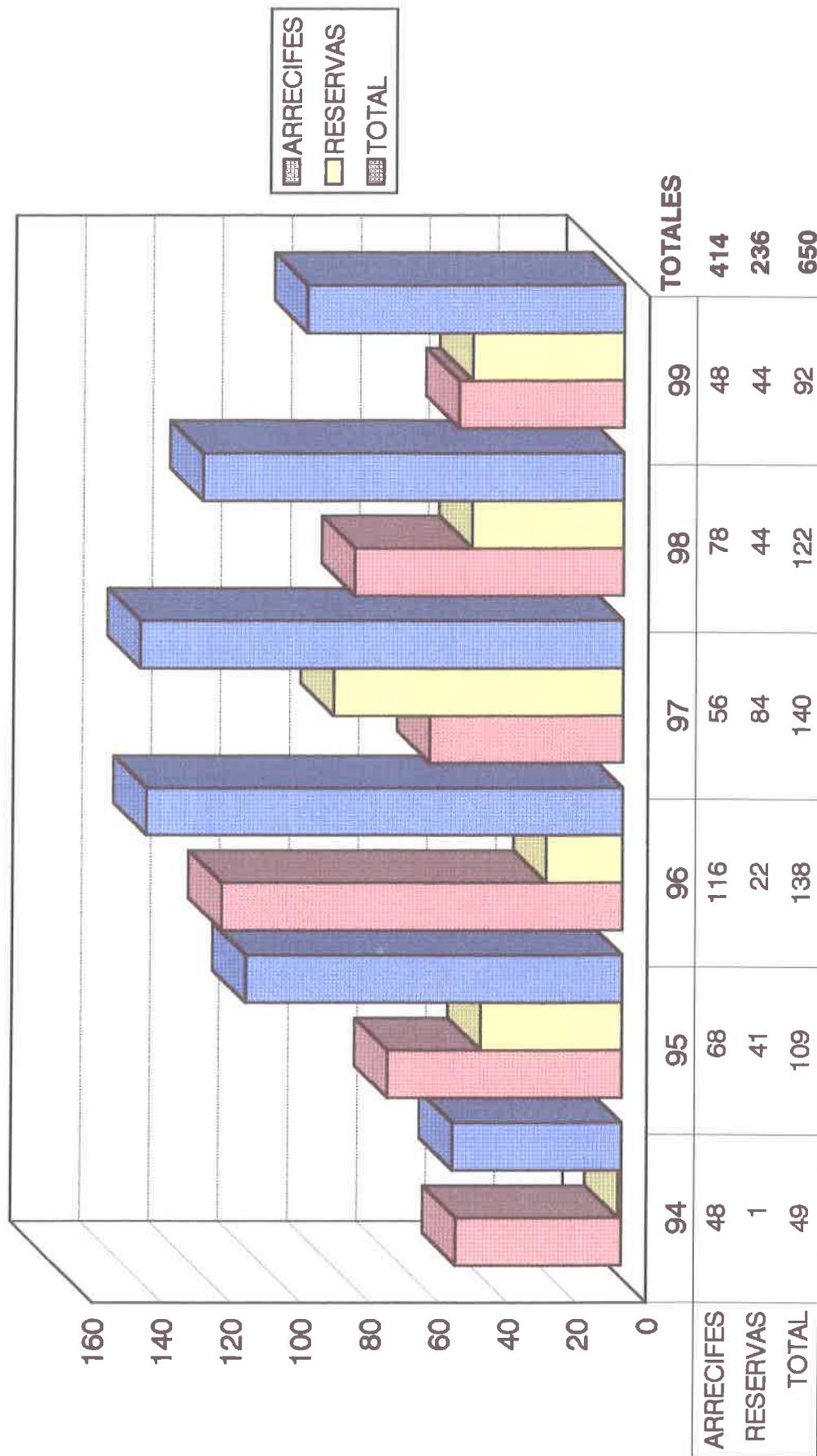
El buceo deportivo está teniendo, en los últimos años, un gran desarrollo en nuestro país, y en particular en nuestro litoral, el cual está siendo visitado por escafandristas que proceden de diversos puntos del territorio español, e, incluso, del extranjero. Es, además, una actividad que se practica a lo largo de todo el año, aunque como otras tiende a concentrarse durante los meses de verano. Por tanto, tiene una gran importancia sobre las comunidades que viven en el litoral, incluida la de pescadores, y, fundamentalmente, sobre el sector turístico.

Con estas actuaciones se dá, pues, también una alternativa al buceo deportivo de las zonas de reservas, en cuanto que en éstas habrá limitaciones a dicha actividad. Aunque, presumiblemente, también se potenciara de esta forma el buceo deportivo en el litoral de la Región; el hecho de que existan áreas marinas protegidas es reflejo del buen estado de los fondos marinos. Es importante destacar, que el buceo deportivo si bien es una actividad de bajo impacto, cuando se realiza de forma masiva y sin control alguno, tiene una influencia negativa sobre el mantenimiento de los ecosistemas que se pretenden preservar, y por tanto, sobre los objetivos de la reserva, pero también sobre la misma actividad de buceo, en cuanto que los ambientes degradados pierden interés y atractivo turístico, como se ha puesto ya de manifiesto en numerosos casos.

Además, el establecimiento de hábitats artificiales, fundamentalmente los barcos hundidos, crearan lugares adecuados para la práctica de este deporte donde antes no existían, aumentando de esta forma la oferta. Consiguientemente, se podrá desviar la creciente presión de los hábitats naturales de interés ecológico y pesquero a los artificiales, sin frenar con ello el desarrollo de esta importante actividad recreativa.

PLAN DIRECTOR DE ACONDICIONAMIENTO DE LA FRANJA COSTERA

PRESUPUESTO





■ Puesta de calamar (*Loligo vulgaris*) en un módulo experimental de producción utilizado al Norte de Cabo Cope (Aguilas-Murcia) (-20 m.).



■ Ejemplares de falso abadejo (*Epinephelus alexandrinus*) que se han establecido en uno de los barcos pesqueros hundidos al Sur de Cabo Cope (Aguilas-Murcia) (-25 m.).

ANEJO N° 1

ARRECIFES ARTIFICIALES.

INDICE

	<u>Pág.</u>
1.-HISTORIA Y TENDENCIAS EN EL DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LOS ARRECIFES ARTIFICIALES.....	1
1.1.-LA EXPERIENCIA JAPONESA.....	2
1.2.-LA EXPERIENCIA DE ESTADOS UNIDOS.....	3
1.3.-LA EXPERIENCIA MEDITERRANEA.....	5
2.-LOS ARRECIFES ARTIFICIALES EN ESPAÑA.....	7
3.-GESTIÓN DE LAS PESQUERÍAS Y OTRAS APLICACIONES.....	10

ARRECIFES ARTIFICIALES

1.-HISTORIA Y TENDENCIAS EN EL DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LOS ARRECIFES ARTIFICIALES.

Desde muy antiguo se conoce que la pesca tiende a concentrarse alrededor de cualquier estructura natural o artificial que ofrezca posibilidades de abrigo. En cuanto a las estructuras artificiales cabría destacar los barcos hundidos u otros objetos de diversa naturaleza. Dichos objetos, transcurrido un cierto tiempo, aparecen recubiertos de gran cantidad de organismos, algas y fauna sésil, y a su alrededor tienden a concentrarse diversas especies de peces, originando un aumento de las capturas pesqueras. Estas estructuras artificiales pueden encontrarse sumergidas en un punto de forma accidental, debido a un naufragio por ejemplo, o, bien, su naturaleza y posición se ha preestablecido para que cubra unos objetivos determinados, y, entonces, se les denominan genéricamente arrecifes artificiales.

Los arrecifes artificiales se han utilizado en diversos puntos del planeta, tanto en aguas continentales como marinas y con objetivos muy variados. Se han empleado en el Sudeste asiático, Australia, islas del Pacífico sur, Caribe, Sudamérica, y, en menor medida, en las costas de Africa (STONE *et al.*, 1991). Aunque, es en Japón y Estados Unidos donde han adquirido mayor desarrollo como herramientas de gestión, pero con métodos y objetivos muy diferentes en muchos casos. Desde hace algunos años también se están empleando en el Mediterráneo (BOMBACE, 1989).

Así pues, y de forma genérica, se asume que existen dos tendencias a nivel mundial en la filosofía y objetivos de los arrecifes artificiales: la japonesa, que es la de aumentar la producción pesquera; y la de E.E.U.U. que tiene un carácter netamente deportivo, aunque se han aplicado también para otros usos, como los de mitigación medio ambiental. En ambos casos la utilización de arrecifes artificiales tiene una larga tradición y han sido utilizados de forma sistemática y con grandes inversiones económicas.

1.1.-LA EXPERIENCIA JAPONESA.

El concepto de arrecife artificial fue utilizado muy pronto y en otros lugares, pero el Japón parece ser la primera nación donde sistemáticamente se han realizado, desde al menos el siglo XIX (STONE *et al.*, 1991).

Se pueden identificar tres fases de desarrollo en la historia de la experiencia japonesa (STONE *et al.*, 1991). La primera estuvo caracterizada por la aplicación de arrecifes artesanales de pequeña escala, utilizando principalmente materiales de desecho y ocasionales como componentes del arrecife, y transfiriendo la tecnología de "padres a hijos". Esta fase se remonta al menos a la era de Kansei (1789-1801) y probablemente antes (INO, 1979).

La segunda fase comienza justo después de la II Guerra Mundial (STONE *et al.*, 1991). El gobierno Japonés en 1954, para incrementar la ingesta de proteínas de la dieta nacional, promovió activamente, por un lado, el desarrollo la flota pesquera de altura para faenar en aguas lejanas y, por otro lado, legisló la construcción de arrecifes artificiales como un programa nacional continuado y respaldado por generosos subsidios. Durante este período, el programa de arrecifes artificiales en Japón fue dedicado a mejorar las capturas de peces dentro o cerca de arrecifes naturales existentes. Esta fase continuó hasta mediados de 1970 (STONE *et al.*, 1991).

La tercera fase del programa Japonés comenzó en 1974 con la aprobación del Acta de Desarrollo de Pesca Costera de Fondo (YAMANE, 1989). En 1975 el Programa de Construcción de Arrecifes Artificiales de Pesca de Fondo fue iniciado para utilizar la tecnología de arrecifes artificiales y crear nuevos fondos de pesca donde aún no existían. Cambia en este período la política pesquera, poniendo el gobierno mayor énfasis en la gestión de recursos en aguas propias y en el desarrollo de los cultivos marinos, que en las pesquerías en aguas lejanas.

Las estructuras que se han utilizado como arrecifes artificiales se

pueden agrupar en estructuras sustrato y estructuras cámara. Los primeros proporcionan grandes superficies horizontales, y han sido empleados para la fijación de algas marinas, en aguas poco profundas donde la intensidad de la luz garantiza el crecimiento vegetal. Las algas producidas pueden ser para utilidad humana (alimentación, farmacología, etc.) o que sirvan de alimento a otros organismos de interés comercial, como erizos, oreja de mar o aliotis y algunas especies de peces. El diseño de estas estructuras varía desde rocas depositadas en los fondos marinos, bien como tales o agrupadas en las denominadas "jaulas colchón", hasta los bloques de hormigón de grandes superficies horizontales, lisas o estriadas, y con una altura máxima de un metro. Las segundas, las estructuras cámara, proporcionan planos verticales y espacios cerrados que aumentan la diversidad espacial del sustrato, en las que interesa que la estructura sea irregular y con huecos de diferentes tamaños. Se utilizan en aguas más profundas que las anteriores para la atracción y/o producción de peces, siendo el material utilizado en la mayoría de los casos el hormigón armado, ya que es barato y en agua marina puede durar hasta 50 años.

De esta forma el Japón ha llegado a ser la nación con el mayor sistema de arrecifes artificiales para favorecer a los pescadores profesionales de embarcaciones litorales. Desde 1976 el gobierno Japonés ha gastado aproximadamente un billón \$ USA en arrecifes con un volumen que excede los 17 millones de m³ (GROVE *et al.*, 1991), de tal forma que el 9,3% del total de fondo costero, hasta una profundidad de 200m, están cubiertos con arrecifes artificiales (YAMANE, 1989). Los arrecifes artificiales son muy populares entre los pescadores japoneses, ya que no sólo incrementan sus capturas en un rango amplio de especies demersales y pelágicas, sino que, también, hacen disminuir los costos de las pesquerías (YAMANE, 1989).

1.2.- LA EXPERIENCIA DE ESTADOS UNIDOS.

Los hábitats artificiales se han utilizado desde hace, aproximadamente, 100 años en los Estados Unidos, pero sólo recientemente se han reconocido como elementos de gestión pesquera y

como una técnica viable para mejorar los recursos (McGURRIN *et al.*, 1989). Los hábitats artificiales se están instalando a través de los Estados Unidos en diversas zonas con temperaturas muy variadas y en ambientes de agua dulce, estuarios y mar. Su utilización es quizás más ubicua que en Japón. Se utilizan para un gran número de propósitos, tales como pesca recreativa y profesional, buceo deportivo, disposición de desechos, control de polución, y mitigación medio ambiental (STONE *et al.*, 1991).

A pesar de la falta de referencias cuantitativas, un examen de la historia de los hábitat artificiales en América y su expansión demuestran una tradición entusiasta e ingeniosa en muchas comunidades locales. Las primeras experiencias conocidas de desarrollo de arrecifes fue el hundimiento de pequeñas cabañas de leños para mejorar el hábitat y, por tanto, de fondos de pesca de *Archosargus probatocephalus* (familia Sparidae) en el 1830 en la costa de Carolina del Sur (HOLBROOK, 1860). Un siglo después, la mayor construcción de arrecife artificial comenzó en 1935, más al norte en la costa Atlántica, con la colocación de cuatro barcos y toneladas de otros materiales en la costa de New Jersey por interés privado. La pesca de recreo llegó a ser tan popular que la publicidad y el incremento de comercio que se desarrollo entorno al arrecife que otras comunidades de New Jersey desarrollaron más arrecifes (STONE, 1985).

Siguió un periodo inactivo durante la II Guerra Mundial. Desde mediados de 1950 a 1960 los éxitos de los arrecifes construidos fueron divulgados más ampliamente, y numerosas organizaciones recreativas en las costas del Atlántico y del Golfo de Méjico construyeron pequeños arrecifes. Muchos de esos esfuerzos se realizaron sin asistencia técnica de agencias estatales o locales, estuvieron mal organizadas y dependía de la labor de voluntarios y donaciones. Frecuentemente fracasaron (STONE *et al.*, 1991).

Actualmente, los arrecifes artificiales son muy populares entre los pescadores de recreo y los buceadores deportivos, ya que originan lugares convenientes con una concentración adecuada de pecés y otros organismos. Es en Estados Unidos donde la utilización recreacional está más extendida, siendo construidos e instalados por organizaciones de pescadores deportivos y de buceo, y, también, departamentos estatales de pesca. Los

materiales más comunes son barcos, neumáticos, y cascotes de piedra (McGURRIN *et al.*, 1989). En el Golfo de Méjico, por ejemplo, 4.000 estructuras de petróleo funcionan como arrecifes artificiales para pesca deportiva y buceo, y en Louisiana hay 3.100 de estas estructuras.

En la costa del Pacífico de Estados Unidos se están utilizando recientemente para otras aplicaciones, como suministrar hábitat para mitigar las pérdidas debidas al desarrollo de las actividades humanas en la costa y la polución, y mejorar hábitats en reservas marinas. Por ejemplo, en la Bahía de Maryland se ha propuesto el establecimiento de un arrecife artificial para ofrecer hábitat a la ostra americana (*Crassostrea virginica*) a fin de restaurar el nivel de la población, no para ser marisqueada, sino para filtrar los excesivos nutrientes y nivel de partículas en la columna de agua (MYATT & MYATT, 1990).

1.3.-LA EXPERIENCIA MEDITERRÁNEA.

En el Mediterráneo, Italia, Francia y España han desarrollado modestos proyectos de arrecifes artificiales, desde hace sólo pocos años, siendo pioneras las actuaciones en las costas francesa (BEGHERY, 1974; DEBERNARDI, 1980; ODY, 1978) e italiana (BOMBACE, 1982). En el Mediterráneo y, en general, en las aguas europeas, se ha tendido a seguir el modelo japonés. Se diseñaron numerosos arrecifes artificiales para atraer y/o producir biomasa explotable de peces (BOMBACE, 1982), siendo quizás de las primeras la experiencia en la Reserva Submarina de Mónaco (AMPN, 1982).

Por otro lado, ha surgido la utilidad del arrecife artificial como elementos de protección de determinados hábitats naturales de gran interés de la pesca profesional de arrastre. Y, en este sentido, han sido numerosos los arrecifes diseñados para la disuasión de dicha actividad en determinados tipos de fondos someros (BOMBACE, 1989). Son las praderas de fanerógamas marinas las más afectadas, sobre todo, en el Mediterráneo, las de *Posidonia oceanica* (PERÈS & PICARD, 1975; PERÈS, 1984), ya que los fondos de arena no sufren un daño tan acusado (VAN DOLAH *et al.*,

1991).

La pradera de *Posidonia*, que en nuestras costas se extiende entre 5 y 30 metros de profundidad, desempeña un papel muy importante a nivel ecológico. Entre otras funciones, las praderas son productoras de grandes cantidades de oxígeno, fuente de nutrientes, fijan los fondos contribuyendo a la protección de las costas; por otro lado, constituyen un refugio y lugar de desarrollo de distintas poblaciones animales de interés comercial, teniendo gran importancia en el ciclo biológico de ciertas especies, como área de puesta y/o alevinaje. Incide, por tanto, de forma destacable en la economía litoral.

Posidonia oceanica es una especie endémica del Mar Mediterráneo, y sus formaciones o praderas lamentablemente están experimentando un proceso generalizado de degradación, achacable en gran medida a la contaminación, la alteración de los perfiles litorales y la pesca de arrastre.

Los objetivos genéricos de los proyectos de arrecifes artificiales en el Mediterráneo han sido:

- (1) Protección de fondos nursery de la pesca ilegal de arrastre.
- (2) Atracción de especies pelágicas y bentónicas que utilizan sustratos duros.
- (3) abastecimiento de sustratos duros para granjas de moluscos y recirculación de nutrientes en ambientes eutróficos.

Desde hace ya algunos años los pescadores en Italia están promoviendo el desarrollo de más zonas marinas protegidas por arrecifes artificiales; Francia ha perdido prácticamente el interés en desarrollar nuevas zonas, y España está justo comenzando a evaluar los arrecifes artificiales (BOMBACE, 1989), aunque se están haciendo muy populares entre los pescadores y la sociedad en general.

2.-LOS ARRECIFES ARTIFICIALES EN ESPAÑA.

En el período anterior a la adhesión de España a la CEE (1986) las iniciativas de instalación de arrecifes artificiales fueron escasas, sin coordinación y a partir de materiales de desguace (aviones de la base de Ganado en Canarias, automóviles en la Bahía de Benidorm, bovedilla y materiales varios de construcción frente a la costa de Cataluña -arrecife artificial Escórpora-).

Con la adhesión en 1986 se esboza un esquema de Programa que constituyó únicamente un documento marco que se desarrolló a partir de 1987 con el Programa de Orientación Plurianual 1987-1991. En este primer Programa sólo se abordaba la línea de actuación consistente en la instalación de arrecifes artificiales. Los proyectos serían cofinanciados por la CEE y el Estado, pero también por el Estado exclusivamente o por las Comunidades Autónomas.

El inicio de este primer programa acusó la falta de información actualizada y experiencia en este campo. De hecho el primer arrecife artificial que obtuvo ayudas de la CEE lo hizo en 1988. Las primeras propuestas de instalación de arrecifes artificiales se caracterizaban por unas inversiones muy moderadas, ya que el planteamiento en esta primera fase era realizar experiencias piloto, que permitiesen obtener conclusiones de la instalación de pequeñas estructuras en el número posible de zonas, con los escasos recursos posibles.

En cuanto a la técnica constructiva de los arrecifes, desde el primer momento se descartó el empleo de material de desguace y se orientó, según las tendencias internacionales al uso, hacia el empleo de estructuras "exprofeso" enfocadas a la protección y regeneración de los recursos pesqueros. El material más empleado fue, como actualmente lo sigue siendo, el hormigón.

Las principales cifras de este periodo las podemos resumir en 14 arrecifes cofinanciados por la CEE y el Estado, 5 exclusivamente por el Estado y 16 únicamente por las Comunidades Autónomas. Por

Comunidades Autónomas destaca Valencia con 10 iniciativas, seguida de Baleares, Cataluña, Andalucía, Asturias y Canarias. En Murcia no se realizó ningún proyecto.

A partir del 1 de enero de 1992 entra en vigor el Segundo Programa (Plan Sectorial de Pesca) cuya vigencia se extenderá hasta el 31 de diciembre de 1996. Al mismo se incorporan la experiencias recogidas del Programa anterior. Por otro lado, se abordan nuevas líneas de actuación destinadas al hundimiento, con fines de arrecifes artificiales, de cascos de madera de buques pesqueros y a la creación de Reservas Marinas. Esta última línea no es susceptible de recibir ayudas.

En el caso de España se ha seguido básicamente el modelo Japonés, aunque el arrecife artificial se ha configurado también, y en los últimos años de forma prioritaria, como un elemento de protección de determinados ecosistemas; es el caso, en el Mediterráneo, de la pradera de *Posidonia oceanica*.

En cuanto al tipo de arrecife artificial, se están empleando dos modelos muy claramente diferenciados:

- El arrecife artificial de protección, que consiste en la interposición de barreras en el medio físico a las actividades ilegales de pesca.
- El arrecife artificial mixto: de protección y de producción, entendiéndose como de producción aquellas unidades que pueden inducir a un aumento de la producción y/o concentración de peces en zonas de baja diversidad biológica.

Los denominados arrecifes antiarrastre tienen como misión, impedir la pesca de arrastre, para lo cual suelen ser estructuras macizas de hormigón con prolongaciones para que los artes de pesca queden enganchados, así como suficiente peso para no ser desplazados. Cuando están formados por estructuras cámara, que concentra pesca, y tienen, además prolongaciones, se les denomina mixtos.

Los arrecifes artificiales de protección se están mostrando muy

eficaces para disuadir el arrastre ilegal en la pradera de *Posidonia*, siendo ésta una actividad de alto impacto como indicamos anteriormente. En el Mediterráneo Español, a pesar de disponer de una legislación modélica que incluye la prohibición de los artes de arrastre en fondos inferiores a 50 metros, es frecuente el arrastre ilegal por debajo de esta cota. En nuestra Región, es probablemente la mayor causa de degradación de la pradera de *Posidonia*. Además, y como ocurre en otros puntos, al impacto ambiental del arrastre ilegal hay que añadir los constantes conflictos con las pesquerías artesanales (artes fijas como trasmallos, palangres de fondo, morunas o bonitoleras), que no sólo ven afectado los fondos en los que operan y destruida una riqueza que antaño existía, sino que incluso son directamente destruidos por el paso de las redes de arrastre.

El hundimiento controlado de buques de casco de madera, como sustitución del desgüace de los mismos, ha surgido a petición de los armadores como consecuencia del coste de esta operación si se realiza en astilleros en tierra. Los buques, no obstante, se ha de acondicionar previamente: se eliminan todos los objetos que puedan implicar una contaminación, como motores, partes metálicas, aceites, aguas negra de las sentinas de la sentina; y se ha de lastrar convenientemente con piedras.

Con este hundimiento se crean áreas de arrecifes artificiales con elementos de bajo coste y fácil y continuado abastecimiento. Los objetivos que se pueden cubrir con ellos son los mismos que los de los arrecifes standard, pudiendo formar barreras antiarrastre, por ejemplo. Se están haciendo muy populares también para el buceo deportivo, con lo cual cubren también un objetivo recreativo

3.-GESTIÓN DE LAS PESQUERÍAS Y OTRAS APLICACIONES.

La aproximación ideal para planificar un arrecife artificial, por supuesto, es tener en cuenta la biología de las poblaciones que presumiblemente se desarrollarán en el nuevo hábitat, pero, también, los instintos biológicos de los peces, incluyendo su conocimiento de comportamiento en respuesta a diversos objetos extraños localizados en el agua. Lamentablemente, y como indican GROVE *et al.*(1991), el conocimiento acumulado del instinto de peces y respuesta a tales objetos es mínima. De hecho las razones por las cuales se concentran peces alrededor de una estructura artificial están lejos de ser comprendidas. Para BOHNSACK (1989) un arrecife artificial provee un volumen de hábitat suficiente para aumentar significativamente la capacidad de carga del ecosistema en el que se sumerge, y, eventualmente, provocar un aumento en la biomasa de peces de interés comercial. De este modo, un fondo "desnudo" e improductivo se tornaría altamente productivo (STONE *et al.*, 1979). Alternativamente, los bloques atraen peces debido a una preferencia de comportamiento, pero no aumenta significativamente la biomasa total del stock explotable (BOHNSACK, 1989).

Por otro lado, y basándose en muchos años de experiencia y observación, los científicos japoneses han llegado al convencimiento de que la afinidad de un pez a un objeto sumergido está conducido por su instinto, y que el grado de afinidad a los arrecifes varía para las distintas especies (NAKAMURA, 1985). Efectivamente, la afinidad de los peces parece variar ampliamente dependiendo de la especie de pez y del estado de maduración (OKAMOTO *et al.*, 1979). Con respecto a hábitat artificiales, NAKAMURA (1985) reconoce tres categorías de peces:

-Tipo A: Peces bentónicos, demersales, que prefieren el contacto físico con el arrecife, ocupando huecos, grietas, y espacios angostos. Como ejemplos de especies mediterráneas se pueden citar: mero, corvina, sargo, o también crustáceos (langosta, cigarrón, etc.) y moluscos (pulpo de roca).

-Tipo B: Especies que circundan el arrecife sin contacto físico directo, estando unido a él mediante la visión y el sonido. Como ejemplos, también mediterráneo, podemos citar: dorada (*Sparus aurata*), lubina (*Dicentrarchus labrax*).

-Tipo C: Especies que se mantienen a cierta distancia del arrecife suspendidos a mitad o en las capas más superficiales de la columna de agua. Como ejemplo más representativo se puede citar a la seriola (*Seriola dumerilii*).

En principio, las especies Tipo-A estarían relacionadas con el efecto de producción de los arrecifes artificiales y las de Tipo-C con el de concentración.

Según BOHNSACK (1989) los mecanismos propuestos para explicar el eventual carácter productivo de un arrecife artificial son:

-Aportan alimento adicional, proviniendo de los organismos bentónicos (algas e invertebrados) que colonizan los bloques del arrecife.

-La presencia del arrecife aumenta la eficacia alimentaria de los individuos de especies cuya dieta se basa en estos organismos bentónicos.

-Los bloques sirven de refugio, con la creación de huecos, paredes verticales y sombras de corriente, a especies demersales frente a la depredación y al hidrodinamismo.

-El arrecife es un sustrato nuevo para las larvas y juveniles que, de otro modo, se perderían.

-Indirectamente, pues el eventual desplazamiento de individuos adultos de especies demersales desde las zonas rocosas naturales cercanas liberaría espacio que puede ser ocupado por otros individuos.

-Los bloques sirven de referencia visual de orientación para mantener la agregación de cardúmenes de especies pelágicas, que de este modo se verían retenidas en una zona localizada, siendo accesibles para las artes de pesca selectivas.

La presencia del arrecife artificial, como indicavamos antes, puede alternativamente no suponer un aumento significativo de la biomasa explotable en una zona, sino inducir una reorganización espacial de las poblaciones. La ausencia de fases larvarias o juveniles en el arrecife artificial indicaría que los colonizadores provienen de zonas naturales cercanas.

BOHNSACK (1989) indica que la prevalencia de uno u otro tipo de proceso depende de:

- a) La especie de que se trate, pues cada una tiene sus requerimientos de hábitat, amplitud de movimiento, altura en la columna de agua, territorio, tipo de regulación de los efectivos de la población, etc.
- b) La disponibilidad de arrecifes rocosos naturales en las inmediaciones del arrecife artificial.
- c) La intensidad del esfuerzo pesquero.

Desde el punto de vista de la productividad pesquera del arrecife artificial, obviamente, se suelen distinguir impacto debido a la agregación o concentración de peces y el debido a una nueva producción de biomasa (BOHNSACK, 1989). Sin embargo, y como indica POLOVINA (1991) tanto desde una perspectiva de gestión como biológica, es importante hacer la distinción entre agregación que simplemente redistribuye la biomasa explotable y la concentración de biomasa no previamente explotada por atracción de las estructuras y que, consiguientemente, incrementa la biomasa explotable. Así pues, es útil considerar tres tipos de impacto sobre la biomasa explotable y el stock debido a los hábitat artificiales (POLOVINA, 1991), de la siguiente forma:

-Arrecifes artificiales que pueden simplemente redistribuir la

biomasa explotable sin incrementarla, al igual que el tamaño total del stock.

-Otros pueden concentrar también la biomasa no explotada previamente e incrementar la biomasa explotable pero no el tamaño total del stock.

-Cuando los stocks están limitados por hábitat con altos relieves de sustrato duro, los arrecifes artificiales pueden incrementar el stock y entonces, también, el tamaño total del stock.

El gran impacto potencial negativo, en los tres casos, puede ser una reducción de la biomasa explotable si la pesca en el hábitat artificial no se restringe. La localización de un hábitat artificial usualmente lo hace más accesible a los pescadores durante todo el año y, frecuentemente, éstos faenan para sostener la alta densidad de peces al igual que en un hábitat natural; es decir, el pescador pesca mientras es posible hacerlo. Así pues, por un lado la alta densidad de peces puede incrementar la eficacia de las artes de pesca y, por otro lado, la gran accesibilidad al nuevo caladero podrían incrementar el esfuerzo pesquero. Y, ambos hechos, conducen a una alta mortalidad por pesca, que implicará una disminución de la biomasa explotable en el área, y, consiguientemente, a bajas capturas y decrecimiento del reclutamiento a las pesquerías, tanto localmente como en regiones adyacentes, dependiendo de la dinámica de los stock. Si el stock es migrador, entonces una alta mortalidad por pesca en una determinada región, donde un arrecife artificial concentra a los individuos, se producirán bajos niveles de biomasa explotable en regiones adyacentes. Si existe una fuerte relación regional entre stock y reclutamiento, entonces fuertes mortalidades locales por pesca podría reducir a éste.

Seguidamente se enumeran una serie de aplicaciones potenciales de los hábitats artificiales dirigidas a necesidades específicas de gestión y que sacan un gran partido de la actividad de crear arrecifes artificiales, ya que permiten cambiar la distribución de los recursos y de los pescadores, sustituir artes de pesca, e influir en las tallas y las especies de pesca.

-Cuando la gestión de las pesquerías desea reducir el esfuerzo

pesquero, los hábitats artificiales sirven como un elemento de pacto en las negociaciones. Los hábitats artificiales puede crear fondos de pesca cerca del puerto base. Tal proximidad puede mejorar la economía del pescador mediante la reducción de los gastos, y, también, incrementar la capturabilidad. Y, quizás, estas contrapartidas hagan más fácil que el pescador acepte la reducción de la captura total, lo cual, además, le asegura un recursos más estable.

-Cuando el arrastre es intenso cerca de la costa en áreas de alevinaje, lo que indudablemente provoca altas mortalidades de juveniles, los arrecifes artificiales pueden ser utilizados para cerrar un área a los arrastreros creando condiciones que se lo impidan.

-Cuando un recurso está sobreexplotado, los hábitats artificiales pueden servir para desviar el esfuerzo pesquero a otro recurso. Si recursos de fondos blandos están siendo pescados intensamente, los hábitats artificiales pueden ser utilizados para cambiar algún esfuerzo pesquero hacia pelágicos costeros o recursos de fondos duros.

-Cuando existe competición entre recursos utilizados y ello supone un conflicto entre sectores de pescadores o entre otros colectivos, los hábitat artificiales pueden ser utilizados para evitarlos. En caso de competición entre pescadores artesanales y arrastreros, los arrecifes artificiales pueden ser utilizados para crear áreas no disponibles para los arrastreros, pero disponibles para ser utilizados por los artesanales. El buceo deportivo podría evitar su competencia por determinados lugares con otros pescadores, identificando un área no utilizada para la pesca, regulando en ella la prohibición de la misma, y entonces desplegando arrecifes artificiales allí para crear un atractivo lugar de buceo.

ANEJO N° 2

RESERVAS MARINAS

INDICE

	<u>Pág.</u>
1.-INTRODUCCIÓN.	1
2.-SITUACIÓN ACTUAL	2
2.1.-MUNDO Y MEDITERRÁNEO	2
2.2.-ESPAÑA.	5
3.-CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	7
4.-RECOMENDACIONES PARA LA PLANIFICACIÓN Y GESTION.	7
5.-IMPORTANCIA DESDE EL PUNTO DE VISTA PESQUERO.	9

RESERVAS MARINAS

1.-INTRODUCCIÓN.

Desde hace relativamente tiempo ha existido una preocupación por la conservación de espacios naturales en el medio terrestre, en donde el sistema de Parques Nacionales en el mundo ha cumplido el siglo. Sin embargo, en el medio marino esta preocupación es reciente, desde hace tan sólo unas tres décadas, hecho que ha sido debido a la idea tradicional de que los recursos vivos del mar eran inagotables, hasta que los hechos han contradicho dicha creencia.

Típicamente ha sido el agotamiento de los recursos pesqueros, y la consiguiente crisis del sector que los aprovecha, lo que ha impulsado y justificado las primeras propuestas de conservación. Paralelamente, y al igual que en el caso de los espacios terrestres, las posibilidades de fomentar y ordenar un turismo recreativo no extractivo, ha aparecido como una alternativa atractiva, incluso generadora de recursos económicos. Esta nueva actividad, según los casos, ha desplazado parcial o totalmente a los usos más tradicionales, aunque éstos y otros pueden compatibilizarse.

Los usos de un espacio marino protegido pueden relacionarse con los cinco objetivos básicos del Plan de Acción para el Mediterráneo (RAC/SPA, 1987):

- i) El mantenimiento de la productividad de los recursos marinos y costeros y la reconstitución de stocks.
- ii) La conservación de la riqueza y de la diversidad de los recursos naturales de los países, comprendiendo ejemplos de todos los ecosistemas y de todos los hábitats representativos, y de la diversidad genética.
- iii) La preservación de lugares presentando una importancia particular en razón de su interés científico, estético, histórico, arqueológico, cultural o científico.

- iv) El desarrollo compatible con el respeto al medio ambiente de las actividades económicas ligadas a una explotación razonable de los recursos marinos y costeros, notablemente, el turismo y la pesca.
- v) La protección y calidad del medio ambiente, de la salud, y de la seguridad de las comunidades costeras y de los usuarios de los recursos.

Basándose en ello, los usos ya aplicados a la Reserva Marina de Tabarca, pueden resumirse en: protección y conservación de habitats y especies, científicos, pesqueros, turístico-recreativo, cultural y educativo (RAMOS, 1985).

2.-SITUACIÓN ACTUAL.

2.1.-MUNDO Y MEDITERRÁNEO.

El ejemplo Norteamericano, en cuanto al desfase que existe entre la protección de áreas en el medio terrestre y marino, suele ser utilizado para exponer la situación mundial. Si el primer Parque Nacional del mundo (Yellowstone) se creó en 1872, hubo que esperar justo un siglo para que se estableciera el Programa de Santuarios Marinos Nacionales, y sólo en 1975 se declara el primero, el que protegía el pecio del "Monitor", una embarcación hundida en la Guerra Civil frente a las costas de Carolina del Norte. Si la red de Parques Nacionales cuenta con 360 espacios protegidos, con más de 300.000 km²; el sistema de Santuarios Marinos sólo incluye 13 espacios cubriendo una superficie diez veces menor. Las diferencias se extiende también a al gestión: mientras los Parques Nacionales dependen del Servicio de Parques Nacionales (Departamento del Interior), los Santuarios Marinos lo hacen de la Administración Nacional de Océanos y Atmósfera (Departamento de Comercio).

En cualquier caso, a partir de los años 70 se han ido creando espacios marinos protegidos en todo el globo. Actualmente su número supera los 1.000

en más de 100 países con una extensión, tipología y gestión bien diferentes. En superficie abarcan desde enormes Parques Marinos, como la gran Barrera de Arrecifes de Australia o el Santuario de la Bahía de Monterrey (15.743 km² y 550 km de costa), a pequeñas Reservas, como la de Leigh en N. Zelanda (388 ha) o el Santuario de la Bahía Fragatele en la Samoa Americana (68 ha). Típicamente en aquellos se realiza una gestión de usos múltiples, incluyendo la pesca profesional y hasta las extracciones de petróleo en algún caso, mientras que en éstos se aplican normativas de protección integral. El objetivo de la protección queda condicionado bien por la presencia de singularidades (concentración de ballenas, presencia de pecios, arrecifes coralinos) o bien por el uso a que se destinan (turismo submarino, repoblación de recursos pesqueros, investigación), por lo que difícilmente son comparables.

Para resumir, y como indica JIMENEZ (en prensa) la protección de espacios marinos se ha incorporado tarde al sistema de conservación de espacios naturales, pero lo ha hecho con una gran pujanza. Cabe señalar que la recomendación de impulsar su creación figura en la Agenda 21, de la Conferencia de Río.

El desarrollo del sistema de espacios marinos protegidos en el Mediterráneo se inicia con la declaración del Parque Nacional Marítimo-Terrestre de Port-Cros (Francia) en 1963. No obstante, poco se ha avanzado 30 años después.

En una reciente recopilación, BOUDOURESQUE y RIBERA (en prensa) resumen el actual estado de la red de espacios marinos protegidos en el Mediterráneo (Tabla). En total listan 33 espacios con una superficie marina protegida total de 2.420 km², lo que representa apenas un 0.1% de su superficie (2.500.000 km², excluyendo el Mar Negro). Considerando que los fondos por encima de la isobata de 50 m (donde se localizan el 37% de las especies de invertebrados, el 75% de las de peces y la práctica totalidad de las algas en el Mediterráneo) suponen cerca de 125.000 km², se concluye que la protección legal abarca sólo un 1.9% de las zonas costeras de nuestro mar, todavía muy lejos de ese 5% que se tolera como mínima superficie protegida en el medio terrestre, y más aún del 10% de la superficie litoral del Mediterráneo propuesta para su protección (CINELLI, 1990).

Espacios protegidos en el Mediterráneo (BOUDOURESQUE & RIVERA, en prensa).

PAÍS	ESPACIO MARINO PROTEGIDO	SUPERFICIE TOTAL (Ha)	PROHIBICIÓN PESCA PROFESIONAL (Ha)
ESPAÑA	Tabarca	1.400	100
	Medes	511	93
	Columbretes	4.400	520
	San Antonio	85	0
	Cabrera	8.703	0
	Ses Negres	27	27
FRANCIA	Cerbère-Banyuls	650	65
	Côte-Bleue	85	85
	Baie de La Ciotat	60	60
	Port-Cros	1.800	3
	Golfe-Juan	50	50
	Beaulieu	50	50
	Scandola	1.000	72
	Lavezzi-Cervicale	5.000	0
MÓNACO	Larvotto	50	50
	Pointe Focignana	1	1
ITALIA	Porto-Ferraio	160	160
	Montecristo	800	800
	Castellabate	440	100
	Ustica	76	60
	Miramare	26	26
CROACIA	Kornati	17.307	2.500
	Brioni	3.000	0
	Mljet	1.519	200
	Limski-Zaljev	333	0
	Malostonski-Zaljev	5.568	1.000
GRECIA	Esporadas	173.340	---
TURQUÍA	Dilek	1.200	0
ISRAEL	Dor-Habonim	113	0
TÚNEZ	Galiton de l'Ouest	450	450
	Zembra-Zembretta	4.700	4.700
ARGELIA	Reghaia	50	0

Casi todos ellos, independientemente de su superficie, mantienen regulaciones sobre usos múltiples, e incluso está generalmente autorizada la extracción de recursos. La pesca profesional sólo está totalmente prohibida en un pequeño número de espacios (Parques Marinos de la Costa Azul y de la Bahía de La Ciotat en Francia; Porto-Ferraio y Montecristo en Italia) siempre de dimensiones inferiores a las 1.000 ha. En el resto de espacios suele autorizarse la pesca con artes menores o establecerse Reservas Integrales,

igualmente de dimensiones reducidas. Por el contrario la pesca deportiva, y sobre todo la pesca submarina, se mantienen generalmente prohibidas.

En cuanto a otras actividades, el submarinismo esta normalmente regulado, sujeto en ocasiones a zonas prohibidas o al establecimiento de cupos. El fondeo está prohibido en algunos sectores, particularmente al objeto de proteger las praderías de *Posidonia*, y en algunos casos limitado a cupos de embarcaciones (Port-Cros) o en el tiempo (24 h. en Scandola). En cuanto a la navegación se considera en general libre, con restricciones en la velocidad en contados casos.

En resumen, las restricciones de los aprovechamientos y en el uso público de los espacios marinos protegidos son generalmente ligeras, incluso en espacios de muy reducida extensión. Si se tienen en cuenta además que muchos de los espacios marinos protegidos no gozan de protección efectiva alguna (p. ej. Zembra-Zembretta en Túnez; gran parte del Parque Nacional de las Esporadas en Grecia), se concluye que la superficie marina efectivamente protegida en el Mediterráneo supone un porcentaje ridículo. La estimación de BOUDOURESQUE y RIBERA (en prensa), considerando únicamente la superficie donde está prohibida la pesca profesional y restándole la de aquellos espacios sin protección efectiva, alcanza únicamente 65 km², es decir un 0.05 % de las aguas costeras.

2.2.1.2.-ESPAÑA.

En el marco del POP la creación de Reservas Marinas pretende aislar determinadas zonas de especial interés, directo o indirecto, para las especies explotables, de la actividad intensiva de la pesca comercial y deportiva, así como de otras actividades perturbadoras de estos recursos. En la actuación en estas zonas hay que tener en cuenta el reparto competencial entre las Administraciones Pesqueras Estatal y Autonómica y la eventual intervención de Organismos con competencias en el ámbito, de la protección medio-ambiental.

La primera reserva marina en nuestro país de interes pesquero fue la de Tabarca, creada en 1986, posteriormente, en 1991 se creó la segunda, en el entorno delimitado por el Parque Natural de las Islas Columbretes. Ambas se

crearon en base a la Orden de 11 de Mayo de 1982 por la que se regula la actividad de repoblación marítima (BOE NUM. 125, de 26 de Mayo), que contemplan las reservas marinas como "zonas que tienen por objeto la protección de las especies marinas en favor de su desarrollo y proliferación". Posteriormente, se crea la Reserva Marina de Ses Negres (Gerona) en marzo de 1993 y la del Cabo de San Antonio (Alicante) el 9 de noviembre de 1993.

Por otro lado, Las Islas Medas (Gerona) por Orden de la Consejería de Trabajo, de 25 de noviembre de 1983, se prohibió la pesca y extracción de recursos vivos, y el entorno marino de Las Islas Medas ha sido definitivamente protegido por la Ley 19/1990, de 10 de diciembre, de la Generalidad de Cataluña. Y el Parque Nacional Marítimo-Terrestre de Cabrera (Baleares) fue creado por la Ley Estatal 14/1.991, de 29 de abril.

Espacio marinos protegidos en el Mediterráneo español.

Espacio	Año declaración	Superficie total (Ha)	Prohib. pesca profesional (Ha)	Distancia a costa (millas)	Profundidad máxima (m)
R.M. de Tabarca	1.986	1.400	100	2	30
A.P. de Medas	1.990	511	93	0	55
R.M. Columbretes	1.990	4.400	520	29	95
P.N de Cabrera	1.991	8.703	0	4	75
R.M. Ses Negres	1.993	27	27	0	30
R.M. San Antonio	1.993	85	0	0	20

En la actualidad están en tramite, entre otras, la del litoral marino englobado en el Parque Natural de Cabo de Gata- Nijar, la Isla de Benidor y la de Cabo de Palos-Islas Hormigas, Graciosa (Canarias), Archipiélago de Cabrera y entornos de las Islas del Aire y Murada (Baleares). Para la creación de estas reservas marinas se ha recogido la experiencia acumulada en la ordenación, gestión y seguimiento de las Reservas de Tabarca y las Islas Columbretes, y, al igual que en éstas, se ha buscado un equilibrio entre la protección de la naturaleza y la utilización racional del medio marino, compatibilizando la pesca y el turismo, así como otros usos, tales como el científico, educativo, recreativo, etc.

3.-CRITERIOS DE SELECCION.

El Nature Conservancy Council del Reino Unido (1979) recomienda una serie de criterios ambientales en la valoración y selección de áreas de protección, dentro de la estrategia para la conservación del medio marino:

- 1) Extensión, suficientemente amplia que comprenda las principales comunidades y especies de interés (ecológico y económico), y que permita el normal desarrollo de su ciclo vital.
- 2) Diversidad, tanto de hábitats como de especies.
- 3) Naturalidad, o estado de conservación.
- 4) Valor potencial, como área de repoblación en la conservación de los recursos vivos.
- 5) Atractivo intrínseco, en función de los diferentes usos del área (científicos, turísticos, pesqueros, educativos).

De todos los criterios de valoración, la extensión es probablemente la más importante (RAMOS, 1990) ya que puede integrar otros criterios (diversidad, naturalidad, representatividad, valor potencial, atractivo intrínseco).

4.-RECOMENDACIONES PARA LA PLANIFICACION Y GESTION.

RAMOS Y MAS (1992) recomiendan una serie de requisitos indispensables en el éxito de la protección de la zona, basándose en la experiencia que se posee actualmente en la realización de áreas marinas protegidas en España (Medas, Tabarca, Columbretes, Cabrera), y en otros lugares europeos (Port-Cros, Banyuls-Cerbère y Lavezzi en Francia, Ustica en Italia, Berlengas en Portugal):

- 1) Estudio preliminar, tanto desde el punto de vista del ecosistema (topografía, biotopo, biocenosis) como de la explotación de los recursos vivos marinos. En particular, las especies de interés florístico y faunístico (BOUDOURESQUE et al, 1991, UNEP/IUCN/GIS, 1990), y ecosistemas litorales (roca, fanerógamas marinas, coralígeno); también, la explotación pesquera (si la hubiera) y especies de mayor interés económico (peces, moluscos y crustáceos).
- 2) Aspectos socioeconómicos y culturales de la zona.
- 3) En la planificación, se deberá incluir al menos, una zona de estricta protección (reserva integral), rodeada por un área de protección de la anterior (amortiguación).
- 4) Reuniones con los afectados para valorar, modificar, consensuar y aceptar el plan de ordenación de usos y gestión.
- 5) Si existiera previamente actividades de carácter pesquero y turístico, se debe contemplar en la futura ordenación, considerando futuros problemas de frecuentación. También, la necesidad de actividades educativas
- 6) Establecer una red de vigilancia en la zona, principalmente durante los meses de verano. Así como, de información dentro y fuera de la zona.
- 7) En el órgano de gestión es conveniente que estén representados los pescadores y usuarios de la zona.
- 8) Un equipo científico experimentado (centros de investigación, universidades) debe realizar un seguimiento a largo plazo. Principalmente de las especies de interés biológico y pesquero, a base de métodos no destructivos (censos visuales en inmersión), embarques en la flota que faena en los alrededores y estadísticas pesqueras en lonja. Disponibilidad de una mínima infraestructura de investigación en el área (embarcación, carga de equipos, vivienda).

- 9) El plan de gestión y seguimiento debe ser lo suficientemente flexible que permita modificaciones posteriores que lo mejoren, en base a la experiencia.
- 10) Fuentes de financiación pública y privadas (becas, inversiones, subvenciones) que permitan la continuidad de los trabajos.

5.- IMPORTANCIA DESDE EL PUNTO DE VISTA PESQUERO.

Las Reservas Marinas de Pesca son áreas en la que los usos extractivos están total o parcialmente prohibidos. Para el Plan Development Team (BOHNSACK, 1990) tienen como objetivo proteger a las comunidades marinas y a las poblaciones de organismos de interés comercial que en ellas se desarrollan.

La protección de segmentos de las poblaciones de especies de interés comercial de la mortalidad por pesca tiene como finalidad mantener la estructura de edad de la misma y la estabilidad de la comunidad, de tal manera que se garantice la existencia de un stock de reproductores que, a su vez, asegure el reclutamiento dentro de la reserva, pero, también, fuera de la misma, en áreas de pesca. Así mismo, las reservas protegen la diversidad genética intraespecífica.

En las reservas marinas de pesca se desarrollan poblaciones de peces y otros organismos de interés comercial, con diferentes clases de edad y talla, desde alevines hasta adultos. La estructura de edad de la población de varias especies dentro de las reservas puede alcanzar un estado ambiental casi natural, lo que beneficia a la fecundidad total debido a la biomasa de reproductores, pero también permite mantener la estructura social y beneficiar al patrón de comportamiento de la especie.

El stock de reproductores de las reservas suministra peces a otras áreas de reclutamiento. Cada hembra puede producir millones de huevos y larvas, que se dispersarán y se dirigirán a otras áreas de pesca mediante los mecanismos normales de dispersión del planctón. En las áreas litorales de pesca el reclutamiento no siempre está asegurado, bien por efecto de la sobrepesca o

bien por que las condiciones medio ambientales en un momento dado sean extremas, o por que coincidan ambas condiciones. Así pues, las reservas aseguran el reclutamiento en otras áreas, aunque también los juveniles e incluso los adultos residentes, pueden dirigirse desde la Reserva a zonas próximas, potenciando, por tanto, la pesca litoral.

Las reservas marinas en España aún se encuentran en período de demostración. No obstante, los primeros resultados después de cinco años de protección en el caso de Tabarca son bastante positivos (RAMOS, *et al.*, 1991), de hecho los pescadores artesanales de dicha zona que al principio eran reacios a la protección de Tabarca, hoy, por el contrario, al haber aumentado el volumen de capturas mantienen una actitud positiva.

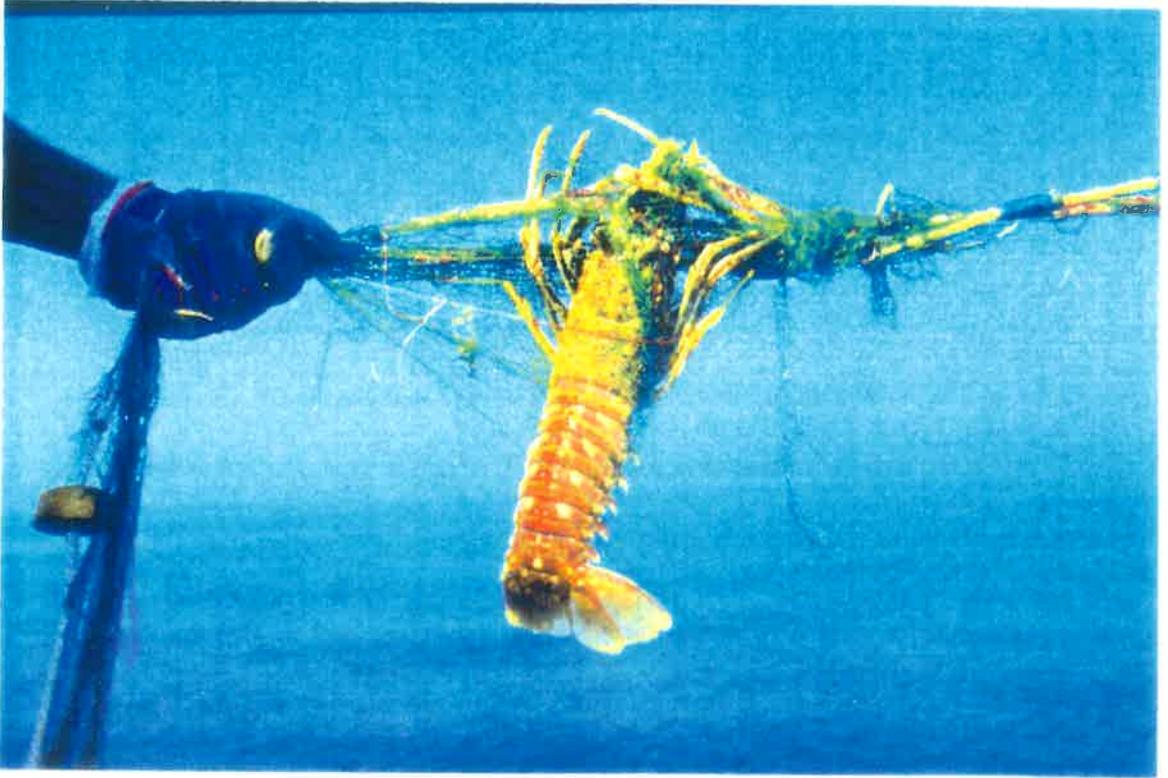
RAMOS, *et al.*, (1991) destaca, después de cinco años de protección de Tabarca, la recuperación de las poblaciones de mero, falso abadejo, denton, dorada, pargo, corva, lubina escorpénidos y morena, así como un aumento de la talla respecto de las poblaciones en zonas fuera de la reserva. Esta recuperación de la ictiofauna ha provocado un incremento de las capturas de la flota artesanal como lo demuestra la estadística pesquera particularmente en las capturas de mero, dorada, lechola y dentón, incrementándose en un 50, 60, 50 y 85% respectivamente. También destaca el aumento de las poblaciones y de las capturas de langosta común, cigarra de mar, pulpo y calamar. Como una referencia sobre el crecimiento económico que ha supuesto la reserva marina para los pescadores artesanales, dicho autor indica, que en los últimos seis años la renovación de las unidades pesqueras artesanales ha sido de un 75% de las embarcaciones que faenan regularmente en la zona; mientras que en el resto de la provincia de Alicante, durante el mismo período, únicamente un 25% de las embarcaciones se han renovado.

En las Islas Medas, declaradas como Parque Natural por la Comunidad Autónoma de Cataluña, el número de especies de peces de interés comercial, el número de individuos de sus poblaciones y el tamaño de la mayoría de las especies han aumentado. Los meros, las lubinas y las doradas, entre otros, vuelven a abundar. Por tanto, el efecto de la reserva submarina ha sido también positivo, aunque puede tener una doble lectura como indica ROS (1994). La proporción de peces grandes y medianos es excesiva con respecto a los peces pequeños: a falta de depredadores naturales, como focas, delfines o los mismos seres humanos, la población íctica de las islas Medes tiene una estructura de

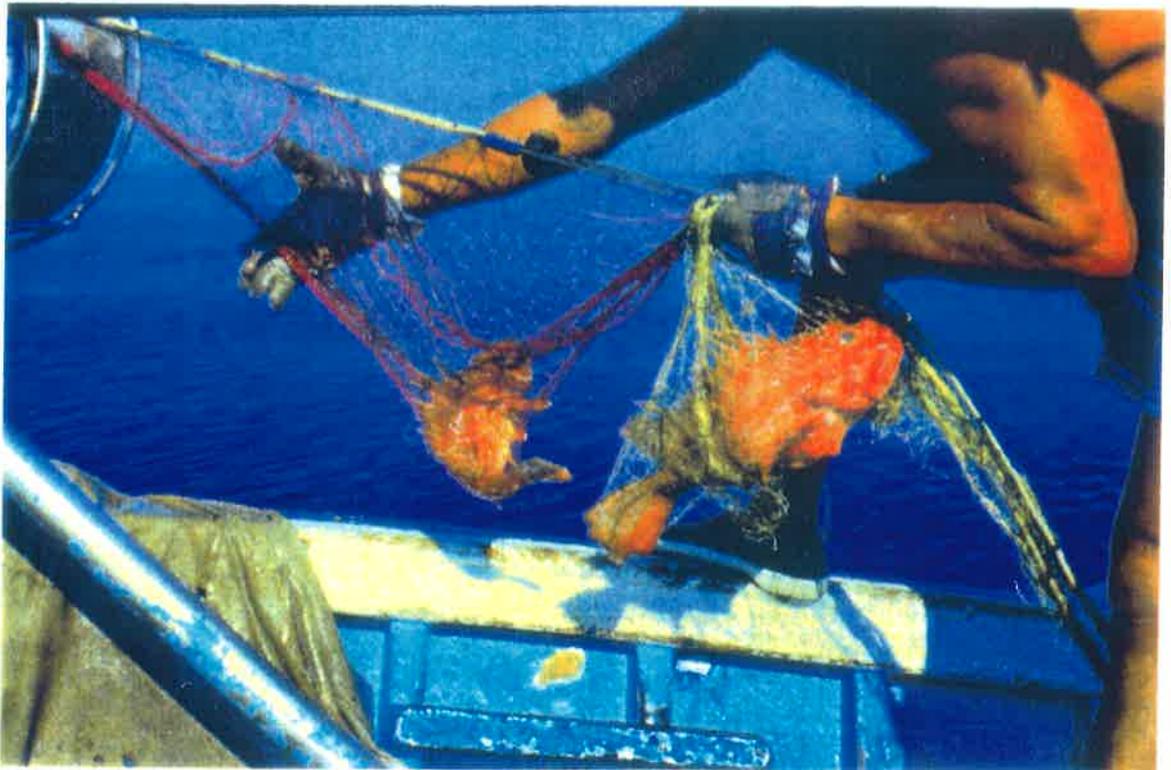
edades desequilibrada, propia de una población envejecida. Algunas especies de peces han sustituido al hombre en su acción depredadora: no sólo los peces grandes se comen o ahuyentan a los chicos, sino que, por ejemplo, las doradas explotan los mejillones que crecen sobre las rocas.

Otra actividad como es el buceo deportivo, que se ha limitado parcialmente en las Islas Medes, parece tener efectos negativos, al menos cuando se realiza de forma masiva. Recientemente se ha estudiado el impacto de estos sobre las comunidades y los resultados son alarmantes. Atraídos por la belleza de sus fondos, debido a la gran biodiversidad de especies y de comunidades marinas, buceadores de todo el mundo realizan cada año en sus aguas unas 100.000 inmersiones. En consecuencia, las especies y comunidades más emblemáticas de los fondos de las islas (el coralígeno, los bosques de gorgonias, las cuevas, el coral rojo, las algas calcáreas, los briozoos) ofrecen claros síntomas de degradación. En las zonas más concurridas, se ha estimado que los daños producidos a la gorgonia roja, *Paramuricea clavata*, un cnidario de crecimiento muy lento, pueden eliminar sus poblaciones en un plazo de diez años.

Así pues, el papel de la comisión de seguimiento en la gestión de la reserva marina, asesorados por un equipo científico de seguimiento, es de suma importancia, a fin de evitar que estos u otros desequilibrios se establezcan y se produzcan efectos no deseados.



Captura de langosta con trasmallo, frente a las costas de Cabo de Palos.



Captura de gallina con trasmallo, frente a las costas de Cabo de Palos.

ANEJO N° 3

ACTIVIDAD PESQUERA

INDICE

	<u>Pág.</u>
1.-FLOTA.....	1
1.1.-ARRASTRE	4
1.2.-CERCO	4
1.3.-PALANGRE DE SUPERFICIE	5
1.4.-ARTESANAL.....	5
2.-CAPTURAS.....	6
3.-RELACIÓN DE ARTES DE PESCA UTILIZADOS EN EL LITORAL MEDITERRANEO	22
3.1.-ARRASTRE	22
3.2.-CERCO O TRAIÑA	30
3.3.-PALANGRE DE SUPERFICIE	32
3.4.-ARTES MENORES.....	35
3.4.1.-ARTES FIJOS	35
3.4.1.1.-ALMADRABA.....	35
3.4.1.2.-MORUNA GRUESA	38
3.4.1.3.-MORUNA CALAMARERA O MORUNA FINA	40
3.4.1.4.-CHIRRETERAS	41
3.4.1.5.-BONITOLERA.....	42
3.4.1.6.-TRASMALLO.....	43
3.4.1.7.-RED DE PELO	45
3.4.2.-CERCO.....	46
3.4.3.-CHANQUETERA (JABEGA REBAJADA).....	48
3.4.4.-BOLICHE ROA	49
3.4.5.-APAREJOS.....	50
3.4.5.1.-MARRAJERA	50
3.4.5.2.-PALANGRE DE FONDO	50
3.4.5.3.-CAÑA.....	53
3.4.6.-RASTRO.....	53
3.5.-PESCA DEPORTIVA Y PSEUDOPROFESIONAL	54
4.-ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL.....	56

ACTIVIDAD PESQUERA.

1.- FLOTA.

A lo largo del litoral de la Región de Murcia existe una flota pesquera censada en 332 embarcaciones durante el año 1.993, y que se distribuyen en las cuatro Cofradías de Pescadores de la Región: San Pedro del Pinatar, Cartagena, Mazarrón y Aguilas; y en la cual están dados de alta 1.249 pescadores.

La actividad pesquera se dirige a cuatro modalidades: arrastre, cerco, palangre y artes menores. Existen diferencias significativas en cuanto a las características técnicas medias de la flota según su modalidad. Así las embarcaciones de mayor T.R.B. y potencia de los motores son los de la flota de arrastre con valores promedio de 43,14 y 215,80 c.v. respectivamente, mientras que los de valores inferiores son los de artes menores, o flota artesanal, con 2,77 de T.R.B. y 32,49 c.v. La flota de cerco, no obstante, presenta valores muy similares a los de arrastre, siendo el valor medio de potencia ligeramente superior (226,08 c.v.).

Características técnicas de las embarcaciones según la flota.

	ARRASTRE	CERCO	PALANGRE	ARTES MENORES
T.R.B.	43,14	30,21	21,64	2,77
POTENCIA	215,80	226,08	156,10	32,49
(c.v.)	15,47	13,84	13,41	6,08
ESLORA (m.)				

En cuanto al número de embarcaciones, la flota con mayor número de ellas es la de artes menores con un total de 228, lo que supone el 69% de la flota. Después sigue la de arrastre con 49 (15%), cerco con 45 (13%), y, finalmente, la de palangre, que es la menos representada con tan sólo 10 embarcaciones (3%).

Censo de embarcaciones por modalidad de pesca en la Región de Murcia durante 1993. N: Número de embarcaciones; A: % de embarcaciones por cofradía; B: % de embarcaciones por modalidad de pesca.

COFRADIAS	ARRASTRE			CERCO			PALANGRE			ARTES MENORES		
	N	A	B	N	A	B	N	A	B	N	A	B
San Pedro del Pinatar	1	1	2	9	9	20	0	0	0	87	90	38
Cartagena	13	16	26	7	9	16	2	2	20	58	73	25
Mazarrón	15	25	31	14	23	31	0	0	0	31	52	14
Aguilas	20	21	41	15	16	33	8	8	80	52	55	23
Censo Regional	49		15	45		13	10		3	228		69

Los 1.249 pescadores dados de alta durante 1.993 se distribuyen en las cuatro cofradía como se indica en la tabla siguiente. Y posteriormente se muestra la distribución de éstos por flota y embarcación. El mayor número de pescadores se concentra en la Cofradía de Aguilas (36,83%), después le sigue Mazarrón (27,94%), San Pedro del Pinatar (18,82%) y, finalmente, Cartagena (16,41%).

Distribución de pescadores por Cofradías.

COFRADIAS	NUMERO DE PESCADORES	%
San Pedro del Pinatar	235	18,82
Cartagena	205	16,41
Mazarrón	349	27,94
Aguilas	460	36,83

Los pescadores se distribuyen fundamentalmente en la flota artesanal y de cerco (40,2% y 32,1%, respectivamente), siendo menor el número en arrastre (22,4%) y palangre (5,3%).

Distribución de pescadores por modalidad de pesca.

MODALIDAD	Número de embarcaciones	Número de pescadores	% de pescadores	Número medio de tripulantes	Rango de tripulantes
ARTESANAL	228	501	40,2	2,2	1-4
ARRASTRE	49	279	22,4	5,7	5-7
CERCO	45	400	32,1	8,9	8-15
PALANGRE	10	68	5,3	6,8	6-10

Tabla 5. Características técnicas de la flota de la Región de Murcia según la Cofradía y la modalidad de pesca

	ESLORA (m.)				T. R. B.				POTENCIA (c.v.)				AÑO CONSTRUCCION			
	Media	Máximo	Mínimo		Media	Máximo	Mínimo	Total	Media	Máximo	Mínimo	Total	Media	Máximo	Mínimo	Total
ARTESANAL:																
SAN PEDRO	6,64	9,10	4,20	3,26	7,37	0,53	261,04	41,62	110,00	7,00	3.329,31	1.964	1.990	1.903		
CARTAGENA	5,94	10,30	3,80	2,67	8,68	0,03	143,93	27,02	90,00	3,00	1.459,20	1.957	1.986	1.907		
MAZARRON	5,56	8,20	4,00	2,32	6,12	0,5	67,32	25,74	63,00	5,00	746,59	1.973	1.988	1.935		
AGUILAS	5,64	10,90	4,00	2,41	15,86	0,60	125,36	28,28	128,00	3,40	1.470,60	1.970	1.991	1.908		
ARRASTRE:																
SAN PEDRO	14,80	14,80	14,80	37,31	37,31	37,31	37,31	150,00	150,00	150,00	150,00	1.964	1.964	1.964		
CARTAGENA	16,72	21,50	13,87	53,18	94,59	36,89	638,13	239,69	400,00	120,00	3.116,00	1.970	1.991	1.933		
MAZARRON	15,49	19,40	12,21	44,82	63,93	18,60	672,34	249,67	430,00	65,00	3.745,00	1.956	1.981	1.904		
AGUILAS	14,68	18,72	8,20	36,15	67,77	6,41	722,93	178,15	300,00	70,00	3.563,00	1.958	1.990	1.911		
CERCO:																
SAN PEDRO	13,61	15,10	10,00	30,17	34,95	15,69	120,67	220,25	280,00	139,00	881,00	1.970	1.972	1.968		
CARTAGENA	9,76	10,85	8,60	12,08	14,40	9,2	72,50	115,50	128,00	98,00	693,00	1.950	1.962	1.928		
MAZARRON	14,17	20,50	7,55	30,67	47,39	8,81	429,40	221,36	440,00	60,00	3.099,00	1.977	1.992	1.966		
AGUILAS	15,24	18,56	10,61	37,04	67,82	13,86	555,56	276,27	400,00	125,00	4.144,00	1.975	1.991	1.950		
PALANGRE:																
SAN PEDRO	11,35	12,90	9,80	14,15	19,31	8,95	28,29	148,00	168,00	128,00	296,00	1.983	1.985	1.981		
CARTAGENA	13,92	19,74	9,70	23,52	43,94	9,96	188,13	158,13	335,00	75,00	1.265,00	1.973	1.992	1.959		
MAZARRON																
AGUILAS																
	ESLORA				T. R. B.				POTENCIA				AÑO CONSTRUCCION			
	Media	Máximo	Mínimo		Media	Máximo	Mínimo	Total	Media	Máximo	Mínimo	Total	Media	Máximo	Mínimo	Total
ARTESANAL	6,08	10,90	3,80	2,77	15,86	0,69	599,31	32,49	128,00	13,00	7.018,70	1.965	1.991	1.903		
ARRASTRE	15,47	21,50	8,20	43,14	94,59	6,41	2.070,71	215,80	430,00	65,00	10.574,00	1.961	1.991	1.904		
CERCO	13,81	20,50	7,55	30,21	67,82	8,81	1.178,13	226,08	440,00	60,00	8.817,00	1.971	1.992	1.928		
PALANGRE	13,41	19,70	9,70	21,64	43,94	8,95	216,42	156,10	335,00	75,00	1.561,00	1.975	1.992	1.959		

1.1.-ARRASTRE.

La flota de arrastre con un total de 49 embarcaciones, lo que supone el 15 % del censo regional, se dedica a la captura de especies demersales, utilizando el arte de arrastre de fondo con puertas. Las principales especies que captura son salmonete de fango y de roca (*Mullus barbatus* y *M. surmuletus*), pescadilla (*Merluccius merluccius*) y pulpo (*Octopus vulgaris* y *Eledone cirrhosa*) en los caladeros más cercanos a costa, y gamba roja (*Aristeus antennatus*) en el talud continental.

El puerto donde se encuentra un mayor número de estas embarcaciones es Aguilas, con 20 unidades (41 % de la flota de arrastre), seguido de Mazarrón con 15 (31 % de la flota de arrastre), Cartagena con 13 (26%) y, por último, San Pedro del Pinatar que sólo cuenta con una embarcación (2%). Sin embargo, es en Mazarrón donde la flota tiene mayor potencia media y total (249,67 y 3.745 c.v. respectivamente; Aguilas aunque cuenta con el mayor número de embarcaciones, éstas tienen una potencia media inferior, de 178,15 c.v., situándose en tercer lugar, después de Mazarrón y Cartagena. En los últimos años se ha observado una disminución de esta flota debido, principalmente, a que algunas comparten su actividad con cerco y palangre.

1.2-CERCO.

La flota de cerco está compuesta por unas 45 embarcaciones (13 % del total de la flota) que se denominan traíñas, con un T.R.B. medio de 30,21 y 226,08 c.v. de potencia, situándose, desde el punto de vista de características técnicas, en segundo lugar, tras el arrastre, aunque muy próximo a éste último.

Se dirige a la captura de especies pelágicas, principalmente, sardina (*Sardina pilchardus*) y boquerón (*Engraulis encrasicolus*), utilizando el arte de cerco con jareta denominada traíña; esta denominación es la que da nombre a las embarcaciones.

Dicha flota se concentra principalmente en los puertos de Aguilas (33 %

de la flota de cerco) y Mazarrón (31%), aunque también hay en Cartagena (16%) y San Pedro del Pinatar (20%). No obstante el número de embarcaciones de cerco es fluctuante, ya que parte de éstas combinan con arrastre y palangre.

1.3.-PLANGRE DE SUPERFICIE.

La modalidad de palangre está poco representado en la Región de Murcia (3%), y se encuentra repartida entre la Cofradías de Aguilas y Cartagena, destacando la primera de ellas, donde en la actualidad hay censadas 8 embarcaciones, y 2 en la de Cartagena.

1.4.-ARTESANAL.

Las embarcaciones artesanales conforman, por lo general, una flota poco evolucionada, compuesta por embarcaciones de bajo T.R.B.(2,77), pequeña potencia de motor (32,49) y una eslora que generalmente no supera los 9 m., y con un valor medio de 6,08 m. Ejerce su actividad en una estrecha franja litoral cercana a costa, y se dedica a diversas modalidades de pesca que van rotando estacionalmente a lo largo del año. Como en el resto del Mediterráneo, las pesquerías artesanales son consideradas como pesquerías con poca capacidad extractiva, gran variabilidad, cambios importantes en las especies objetivo a lo largo del año y gran importancia desde el punto de vista social y económico en aquellas áreas donde se desarrollan.

En la Región de Murcia es la flota más numerosa, representando el 69% del total de las embarcaciones censadas. Las especies objetivo son todas las típicas del litoral y algunas pelágicas oceánicas en sus períodos de acercamiento a la costa.

En un análisis por Puertos, es en San Pedro del Pinatar donde se encuentra más representada, suponiendo el 90% de las embarcaciones de dicha Cofradía. Este hecho es debido a la existencia en este distrito marítimo de la laguna litoral del Mar Menor, donde ejercen su actividad la mayoría de estas

embarcaciones. En los puertos donde su incidencia es menor es en Mazarrón y Aguilas, representando el 52 y 55%. En cuanto a su evolución en el tiempo, destaca el marcado incremento en la Cofradía de Cartagena, que pasa de 22 unidades en 1.985 a 58 en la actualidad, lo cual supone un 73% de las embarcaciones censadas en dicha cofradía.

2.-CAPTURAS.

En 1.993 la captura total en la Región de Murcia fue de 5.453 Tm., lo que supuso un importe de 1.569 millones de pesetas. En Mazarrón se obtuvo la mayor captura con 2.372 Tm. (44% de la captura regional), aunque el mayor importe se registró en Aguilas con 540 millones de pesetas, siendo notablemente inferior la captura (1.393 Tm.; 26% de la captura regional). Este hecho es debido a la gran importancia que tiene la captura de gamba roja por la flota de arrastre en Aguilas. En San Pedro del Pinatar fue donde la captura (351 Tm., 6% de la captura regional) y el importe (163 millones de pesetas, 10% del importe total) fueron más bajos.

Captura total (Tm) e importe durante 1.993 en la Región de Murcia.

	CAPTURA (Tm)	IMPORTE (millones de pts.)
San Pedro del Pinatar	351	163
Cartagena	1.259	496
Mazarrón	2.372	338
Almadraba	77	32
Aguilas	1.393	540

La flota regional de cerco fue la que obtuvo la captura más alta, que supuso el 57,9% (3.158 Tm.) de la captura total; después le sigue la flota de arrastre con el 24,2% (1.317 Tm.), artesanal con el 10,5% (572 Tm.) y, finalmente, la de palangre de superficie con el 6% (328 Tm.). Sin embargo, el importe de la flota de cerco sólo representó el 20% (314 millones de pesetas),

mientras que la de arrastre supuso el 41,9% (657 millones de pesetas), lo cual es debido al mayor valor comercial de las especies que captura ésta última flota, como son gamba roja, salmonete, pescadilla, etc.

Captura (Tm) e importe por modalidad de pesca durante 1.993 en la Región de Murcia.

	CAPTURA (Tm)	IMPORTE (millones de pts.)
Artesanal	572	292
Almadraba	77	32
Arrastre	1.317	657
Cerco	3.158	314
Palangre	328	273

Evolución de la captura y el importe desde 1.983 a 1.993 en la Región de Murcia.

AÑO	CAPTURA (Kg.)	IMPORTE (Pts.)
1983	6.508.406	1.113.930.524
1984	4.777.278	1.064.865.163
1985	4.386.125	1.133.849.909
1986	3.648.273	1.145.099.123
1987	4.113.770	1.343.503.649
1988	4.270.675	1.402.633.953
1989	4.232.212	1.386.663.396
1990	4.227.035	1.502.556.617
1991	5.692.804	1.747.715.847
1992	5.319.163	1.711.235.937
1993	5.452.604	1.569.321.507

La captura total en al Región de Murcia, durante el período 1.983 a 1.993, se ha mantenido en torno a los 5.000 Tm. La evolución de las capturas, durante esta serie histórica, se caracteriza por la presencia de un pico en 1.983 de 6.508 Tm., un descenso posterior que culmina con un valor mínimo en 1.986

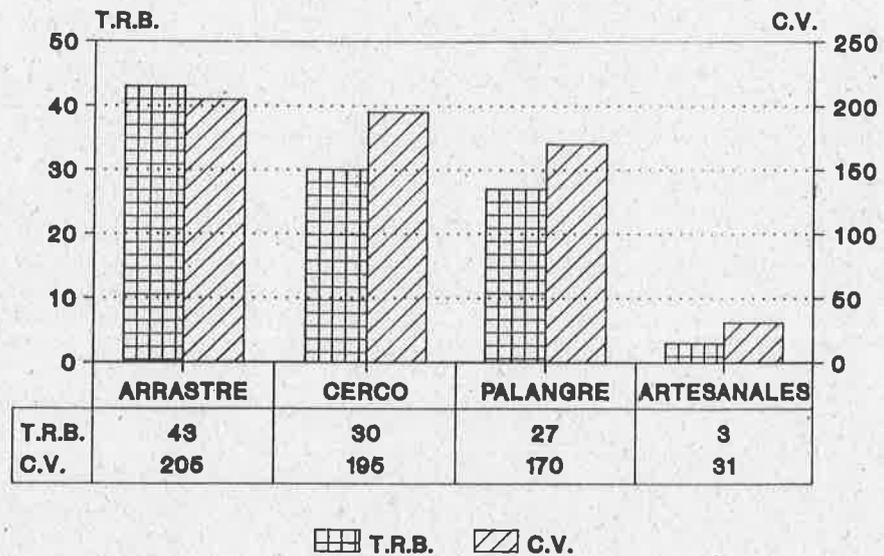
con 3.648 Tm., seguido de un aumento gradual para alcanzarse un segundo pico en 1.991, y mantenerse posteriormente en torno a las 5.400 Tm. En cuanto al importe económico de la captura, éste, lógicamente, ha ido aumentando, aunque desde 1.991, cuando se produce el valor máximo (1.748 millones de pesetas), ha experimentado un ligero descenso.

**RESUMEN DE ESPECIES CAPTURADAS EN EL AÑO 1.993
REGION DE MURCIA**

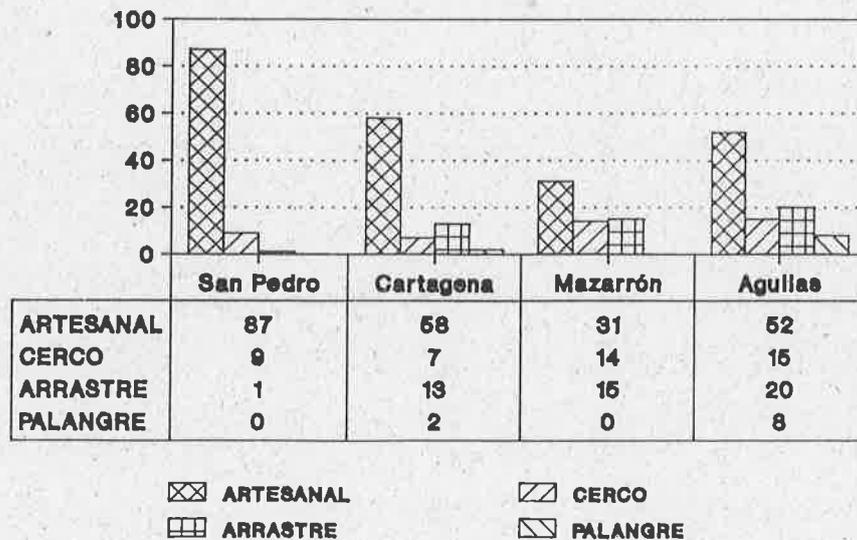
ESPECIE	KILOS	PESETAS	ESPECIE	KILOS	PESETAS
ALACHA	235.951	11.659.032	MOLLERA	22.752	12.073.464
ALBACORA	1.273	149.065	ALGARINES	39.253	5.352.470
BOQUERON	12.309	5.668.040	BRECA	2.557	1.817.453
ANGUILA	43.003	32.216.180	PAMPANO	19	11.940
ATUN	115.829	63.531.430	BOGUETA	2.534	118.210
BACALADILLA	60.938	20.822.312	SAMA	63	79.894
BACON	410	175.276	SABLE	7	3.150
BATOIDEOS	94	12.805	BURRO	461	176.836
BESUGO	59.765	13.237.247	PASADOR	64	10.270
BOGA	95.152	3.159.509	GALLINETA	553	741.486
BONITO	46.332	21.421.993	MARRAJO	82	62.620
BROTOLA	13.731	6.385.807	MOZOLA	9.952	4.646.495
CABALLA	325.766	17.058.046	TINTORERA	1.856	1.258.485
CARAMEL	226.063	42.948.577	ALMEJA	637	221.370
CHAPA	6.240	3.824.843	CALAMAR	11.230	11.404.465
CHANQUETE	3.593	4.085.146	CHIRLA	56.403	16.447.118
CHERNA	93	123.580	JIBIA	19.662	11.423.473
CHIRRETE	41.321	17.757.260	POTA	19.128	4.280.223
CONGRIO	625	171.054	PULPO	233.856	43.562.883
CORVINA	3.996	1.563.777	BOGAVANTE	12	17.440
DENTON	1.662	2.111.476	CAMARON	5.970	15.218.312
DOBLADA	3.085	556.250	CANGREJO	3.780	1.766.443
DORADA	4.315	6.219.444	CIGALA	117	432.252
ESCUALOS	32.114	4.791.873	GAMBA ROJA	108.329	214.171.021
ESPETON	4.513	1.439.996	LANGOSTA	2.602	4.543.173
ESTORNINO	364	58.600	LANGOSTINO	469	5.103.433
FANECA	6	2.640	NECORA	349	441.640
GALLO	3.103	1.968.461	QUISQUILLA	28.830	11.219.786
GOLONDRINA	4.739	329.010	GAMBA BLANCA	2.747	8.545.785
JUREL	863.177	66.128.113	PARGO	195	241.172
LECHA	54.108	38.488.692	PELAYA	69	23.755
LENGUADO	865	2.005.080	PESCADILLA	169.549	150.476.690
LISA	10.129	4.262.557	PEZ ESPADA	217.968	222.897.832
LLAMPUA	222	70.700	RAPE	32.118	25.712.674
LUBINA	1.056	1.859.706	RASCACIO	22.496	9.855.325
MAGRE	17.361	14.130.049	RODABALLO	48	91.464
MELVA	67.128	17.112.268	RUBIO	56	44.580
MERLUZA	313	580.007	SALPA	34.671	1.129.760
MERO	5.996	7.294.639	SALMONETE	122.717	109.132.931
PAJEL	7.816	6.807.228	SARDINA	1.597.585	160.837.325
PALOMETA	3.369	1.286.589	VARIOS	302.933	70.252.052

TOTAL	5.452.604 KGR.	1.569.321.507 PTAS.
--------------	-----------------------	----------------------------

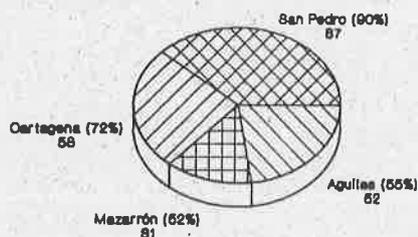
Características técnicas de las embarcaciones según la flota.



Embarcaciones por modalidad de pesca y cofradía en Murcia (1993).

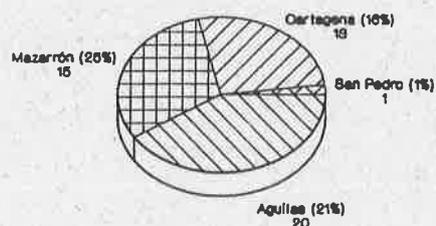


Embarcaciones artesanales por cofradía en Murcia (1993).



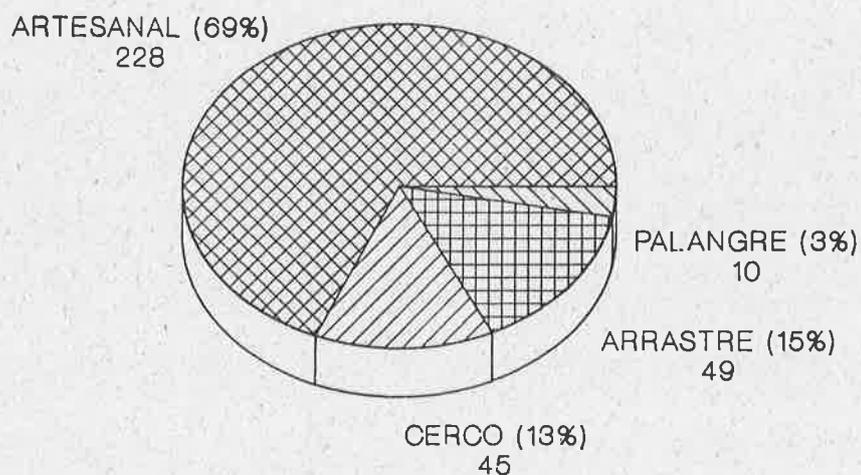
% del total de cada cofradía.

Embarcaciones de arrastre por cofradía en Murcia (1993).



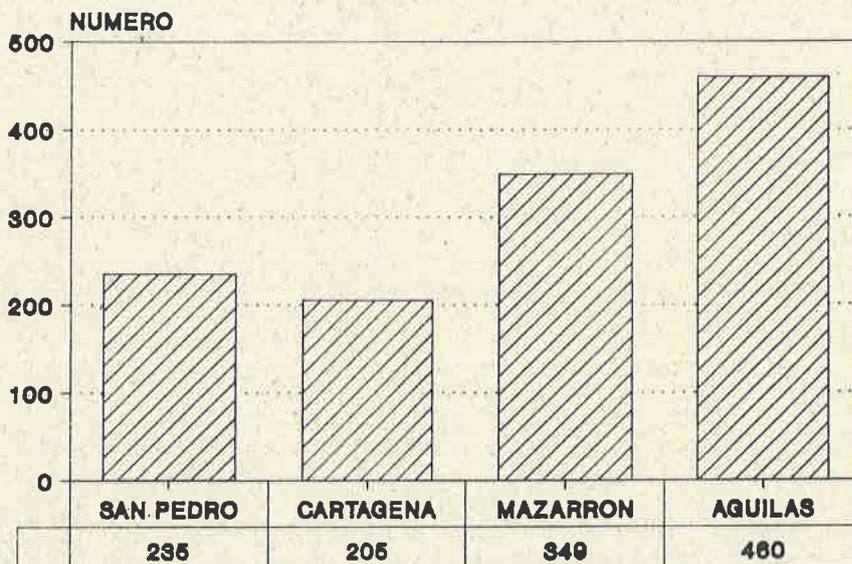
% del total de cada cofradía.

Embarcaciones por modalidad de pesca en Murcia (1993).

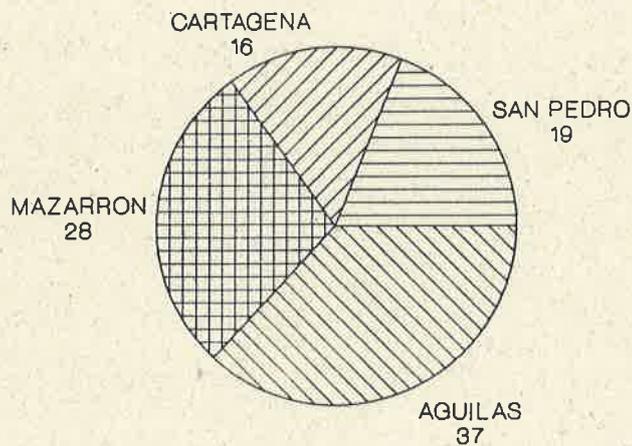


Total de embarcaciones: 332.

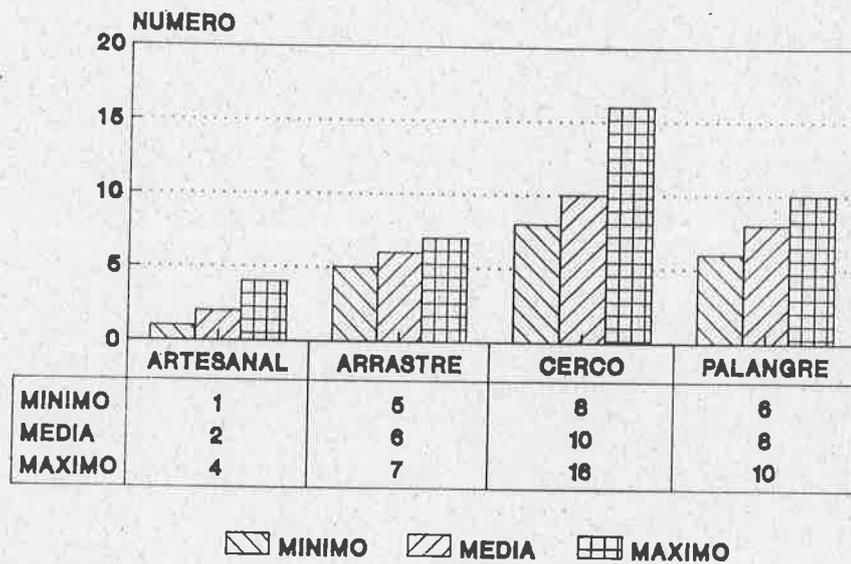
PESCADORES POR COFRADIA EN LA REGION DE MURCIA (1993)



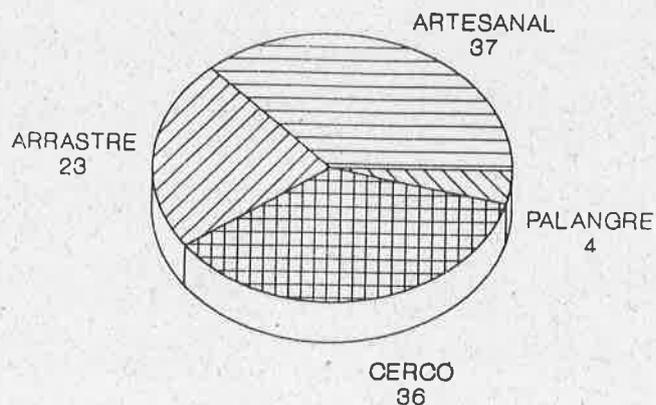
PESCADORES (%) POR COFRADIA EN LA REGION DE MURCIA (1993)



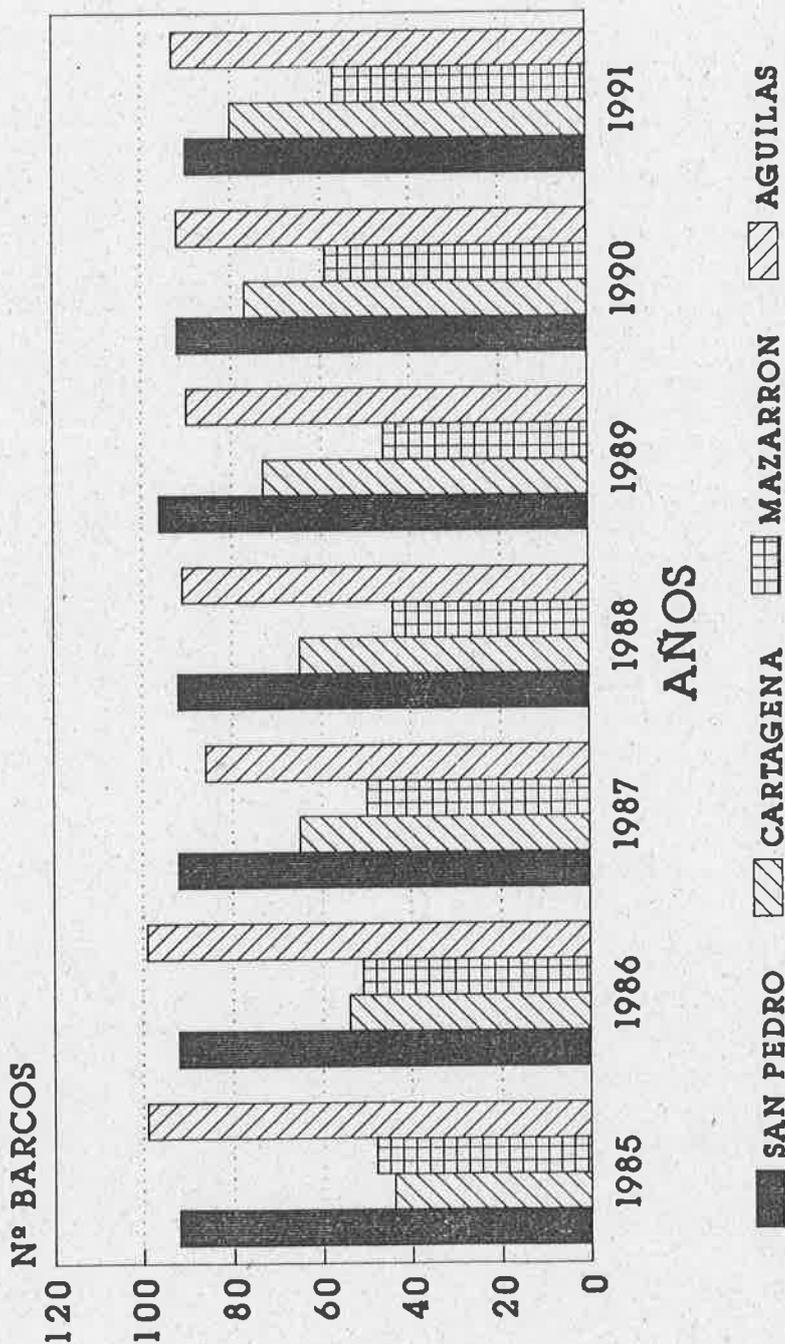
PESCADORES POR EMBARCACION Y MODALIDAD DE PESCA EN MURCIA (1993).



PESCADORES (%) POR MODALIDAD DE PESCA EN MURCIA (1993)

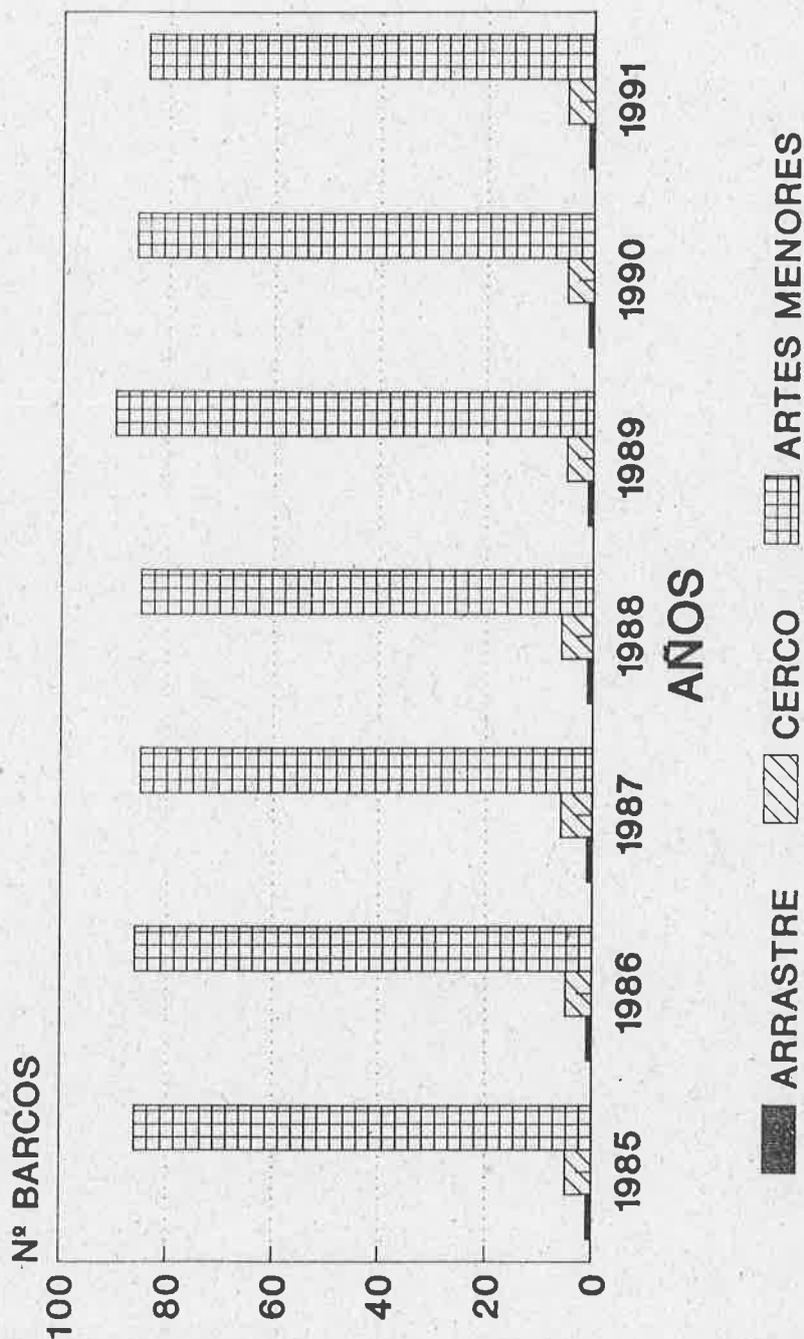


EVOLUCION FLOTA TOTALES POR COFRADIAS

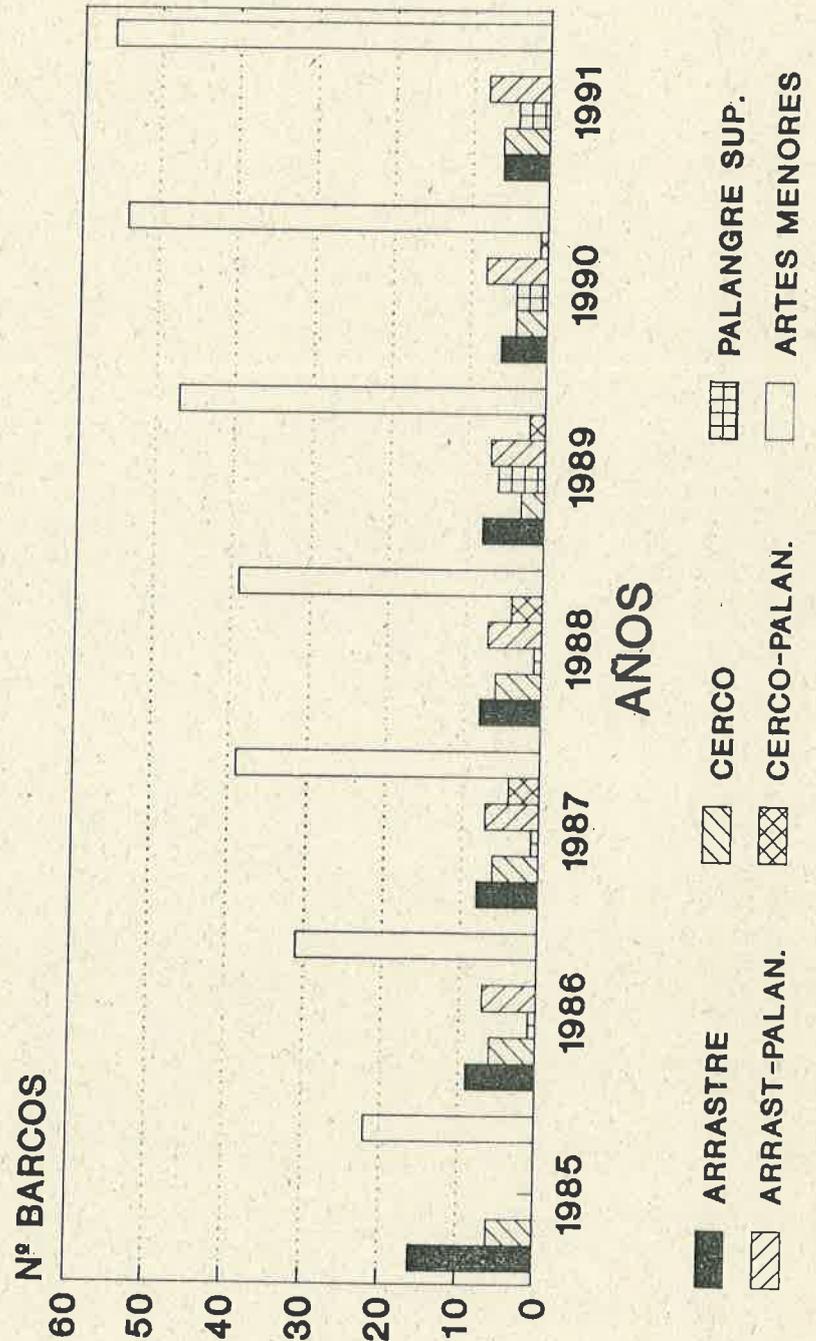


FLOTA DE SAN PEDRO

MODALIDAD DE PESCA

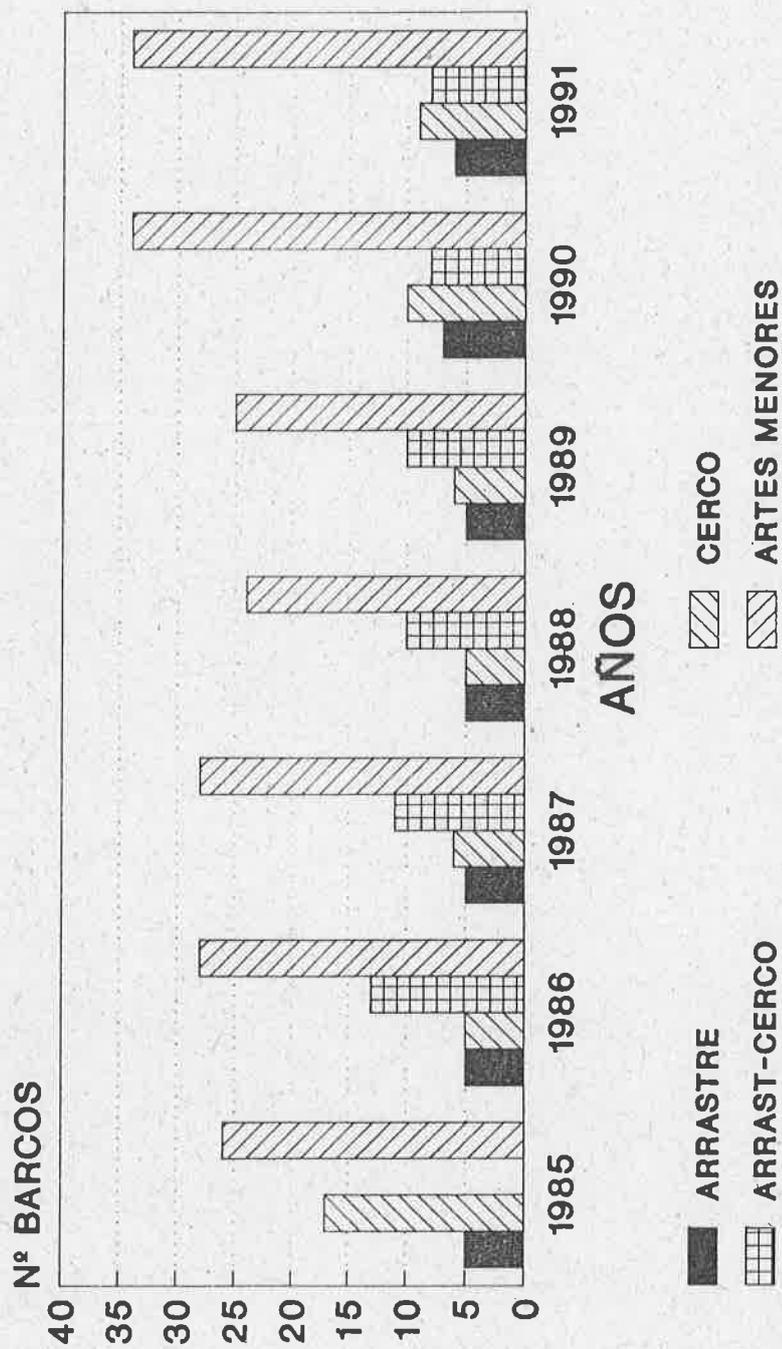


FLOTA DE CARTAGENA MODALIDAD DE PESCA



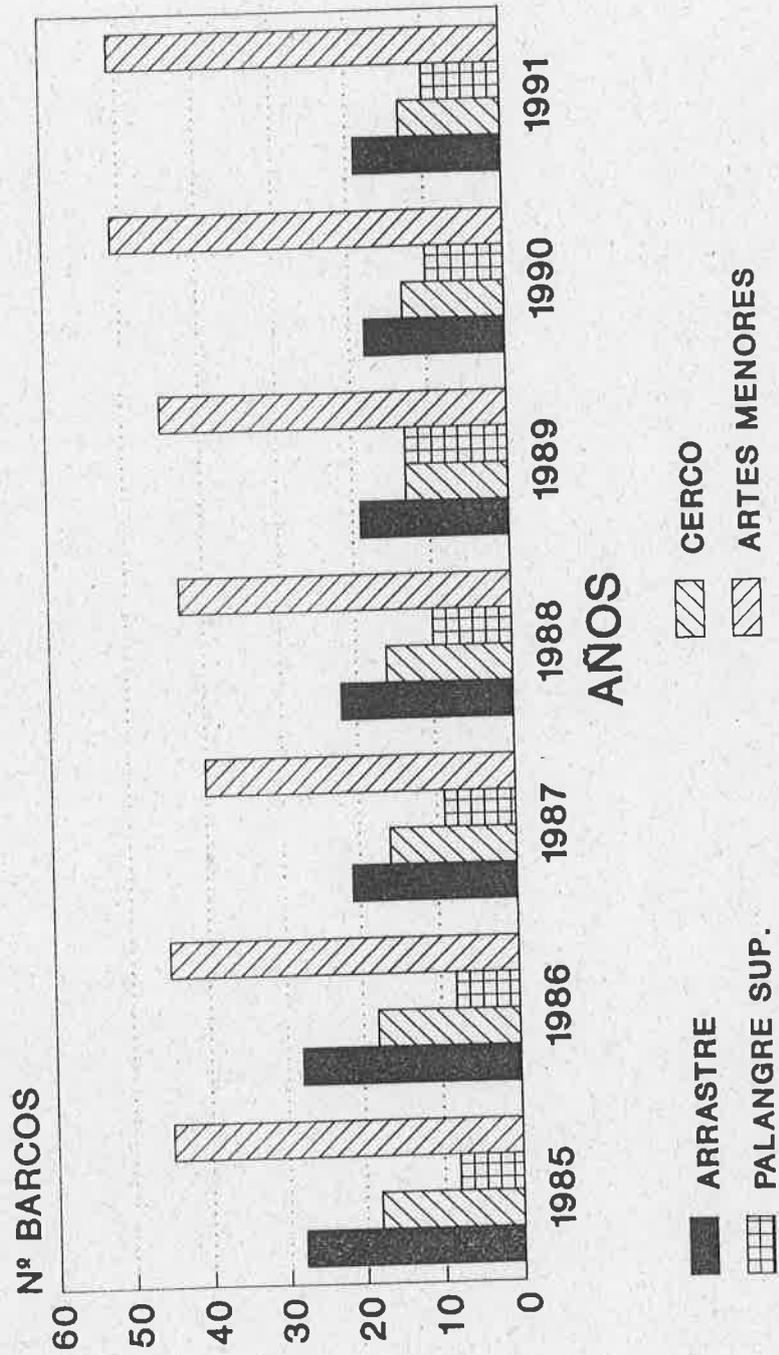
FLOTA DE MAZARRON

MODALIDAD DE PESCA

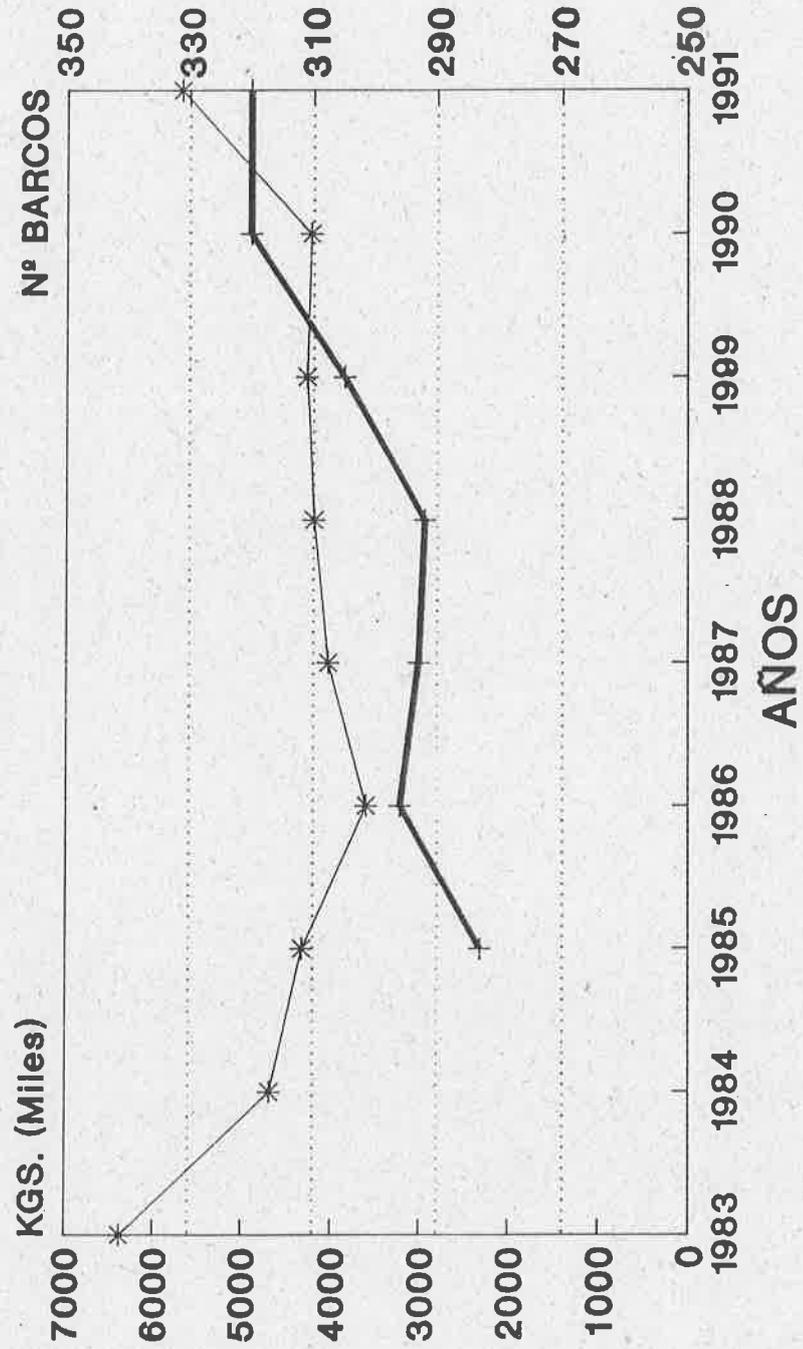


FLOTA DE AGUILAS

MODALIDAD DE PESCA



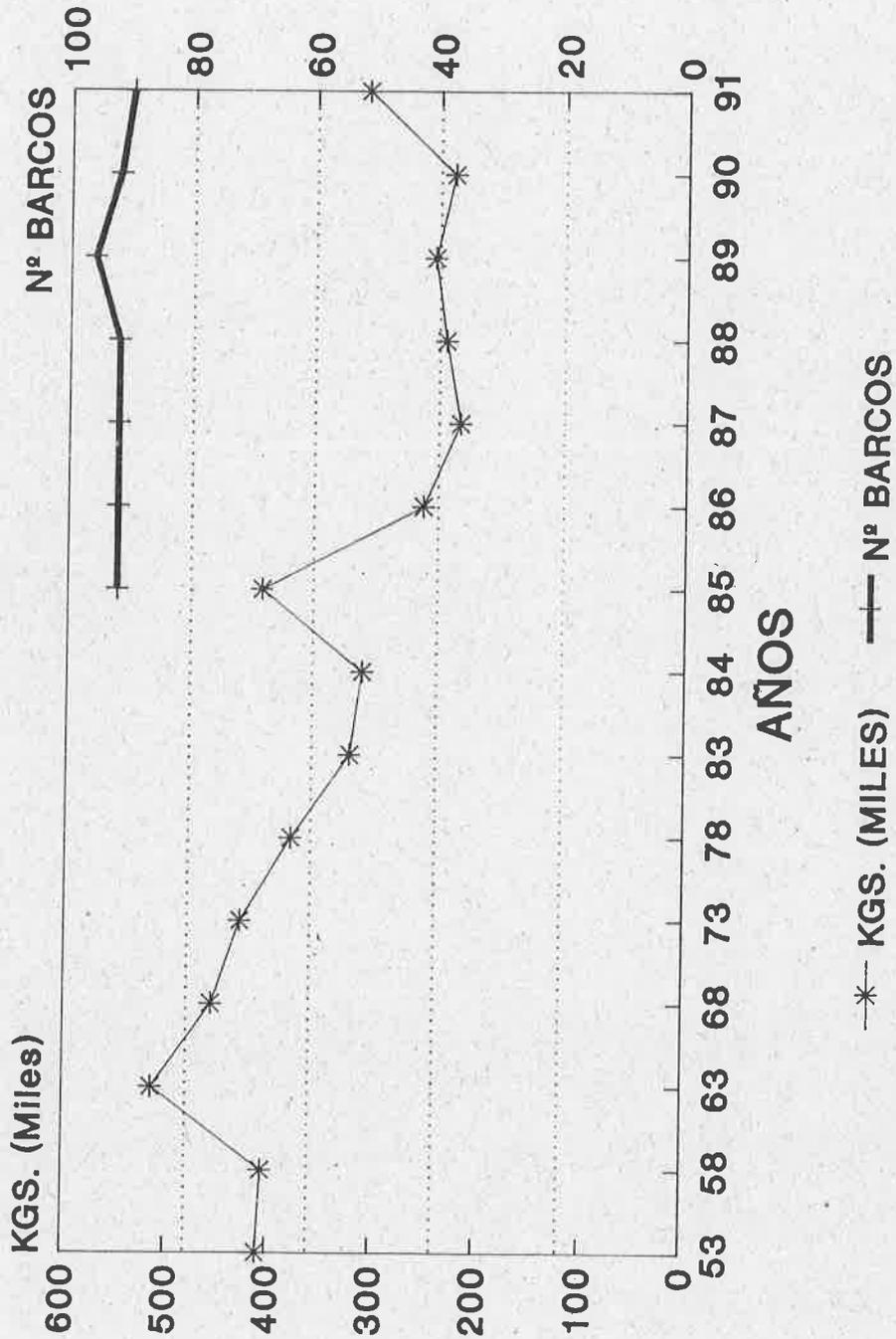
REGION DE MURCIA



* KGS. (MILES) + Nº BARCOS

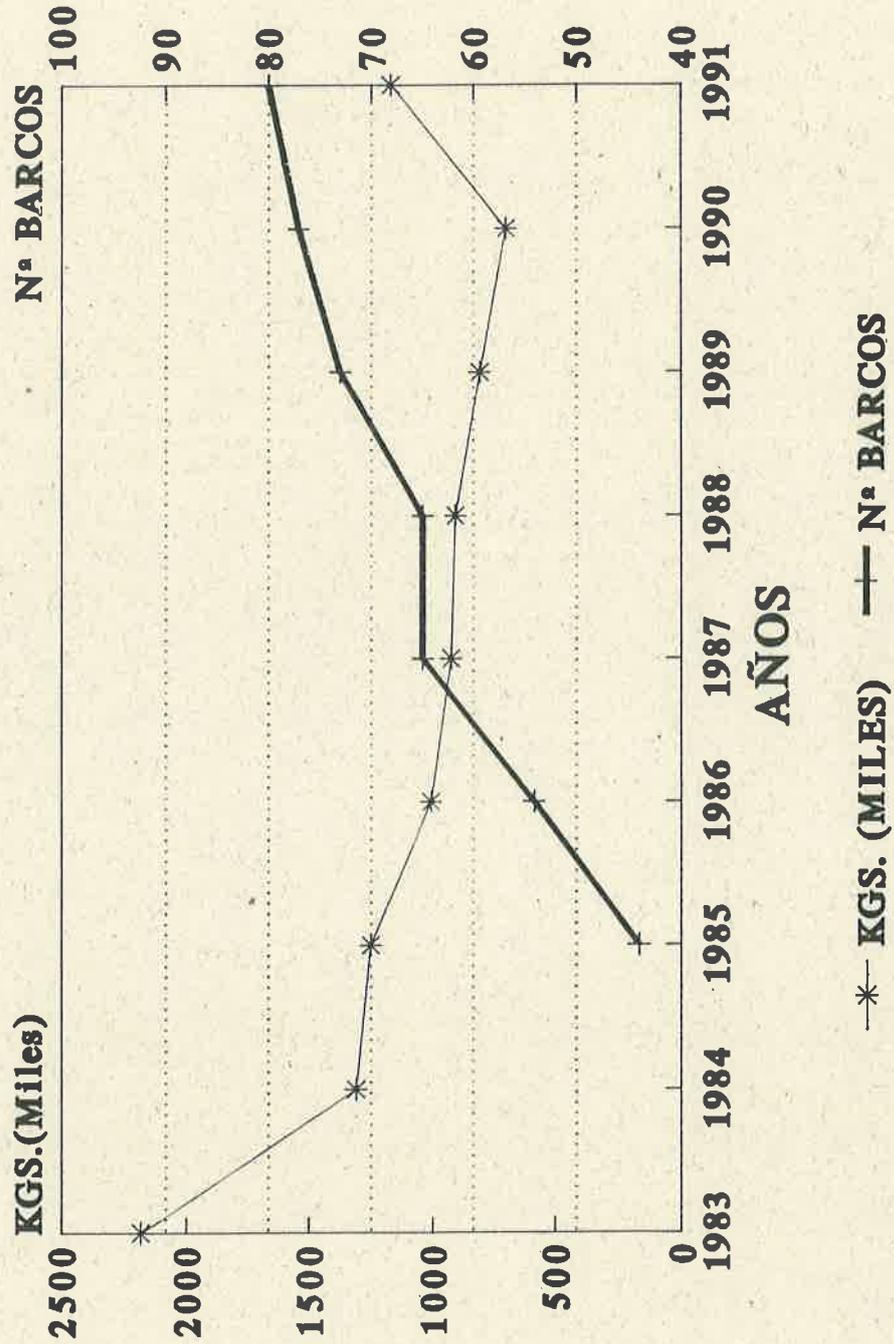
EVOLUCION DE CAPTURAS Y FLOTA

SAN PEDRO DEL PINATAR



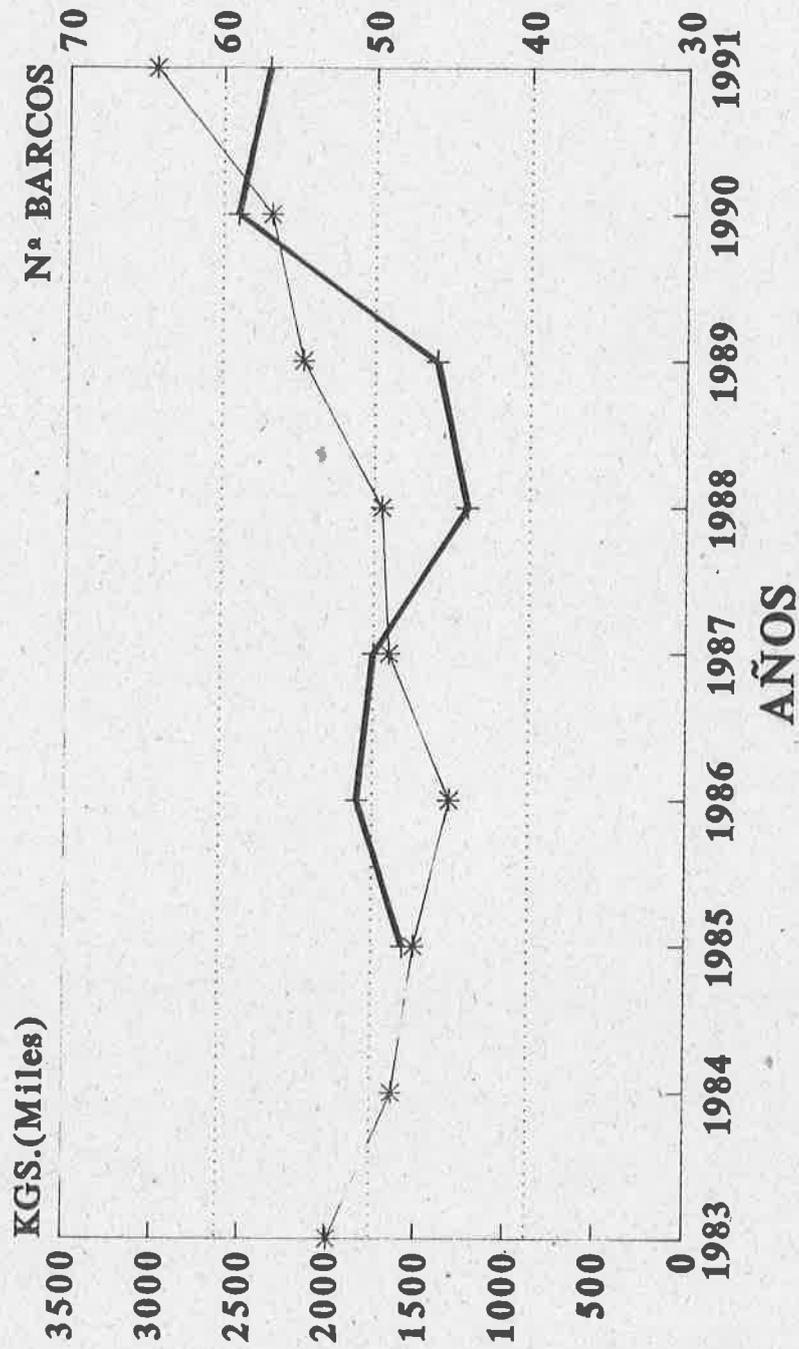
EVOLUCION DE CAPTURAS Y FLOTA

CARTAGENA



EVOLUCION DE CAPTURAS Y FLOTA

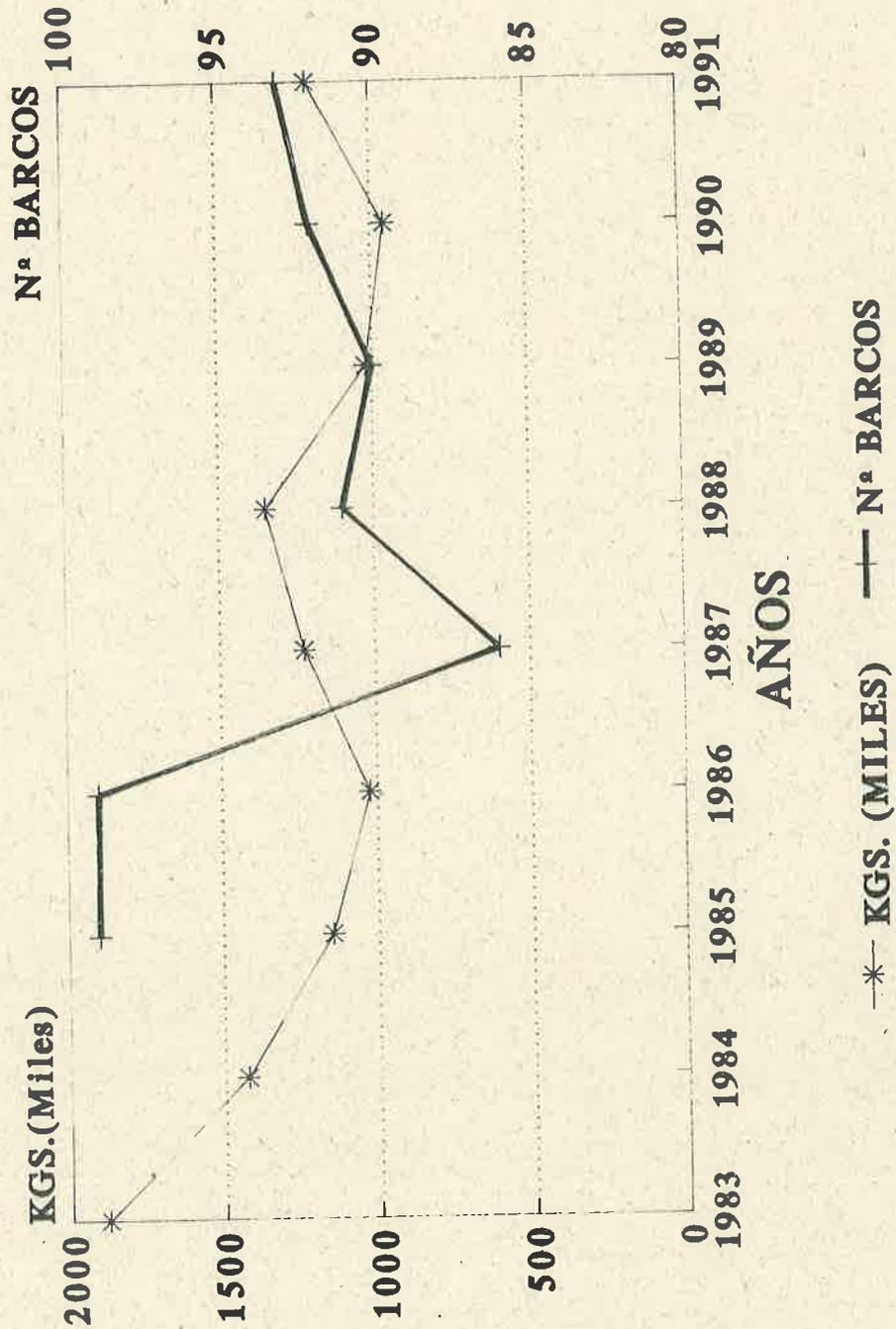
MAZARRON



* KGS. (MILES) —+— Nº BARCOS

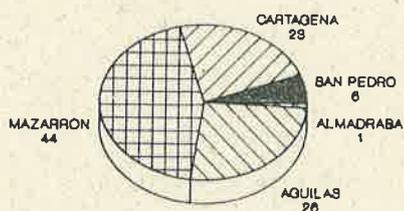
EVOLUCION DE CAPTURAS Y FLOTA

AGUILAS

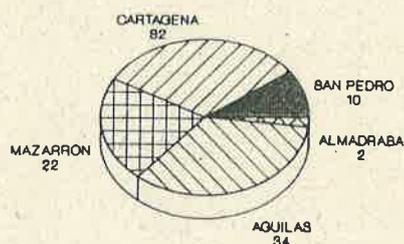


EVOLUCION DE CAPTURAS Y FLOTA

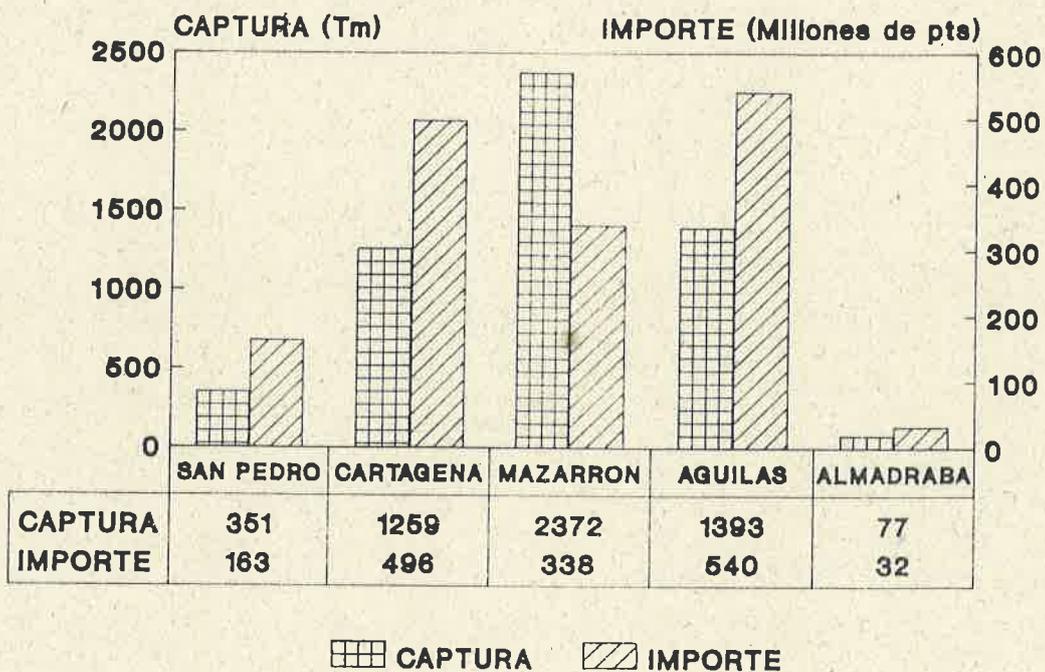
CAPTURA (%)



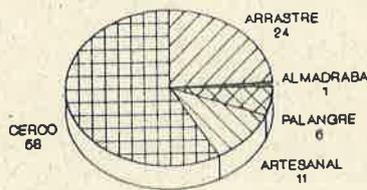
IMPORTE (%)



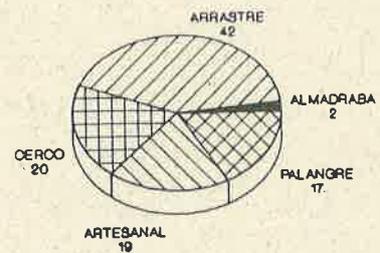
CAPTURA TOTAL E IMPORTE DURANTE 1993 EN LA REGION DE MURCIA.



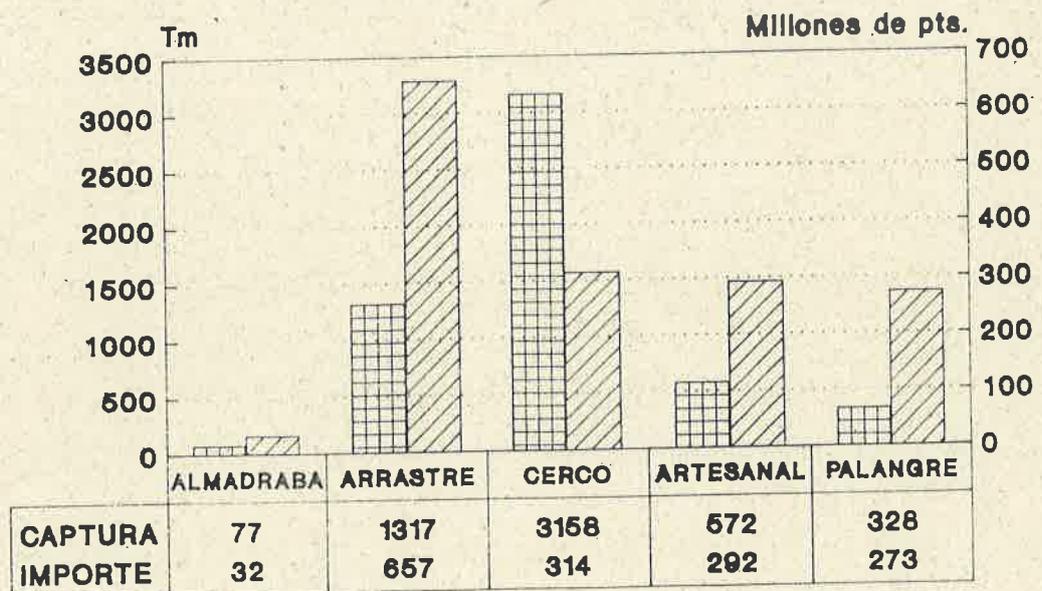
CAPTURA (%)



IMPORTE (%)

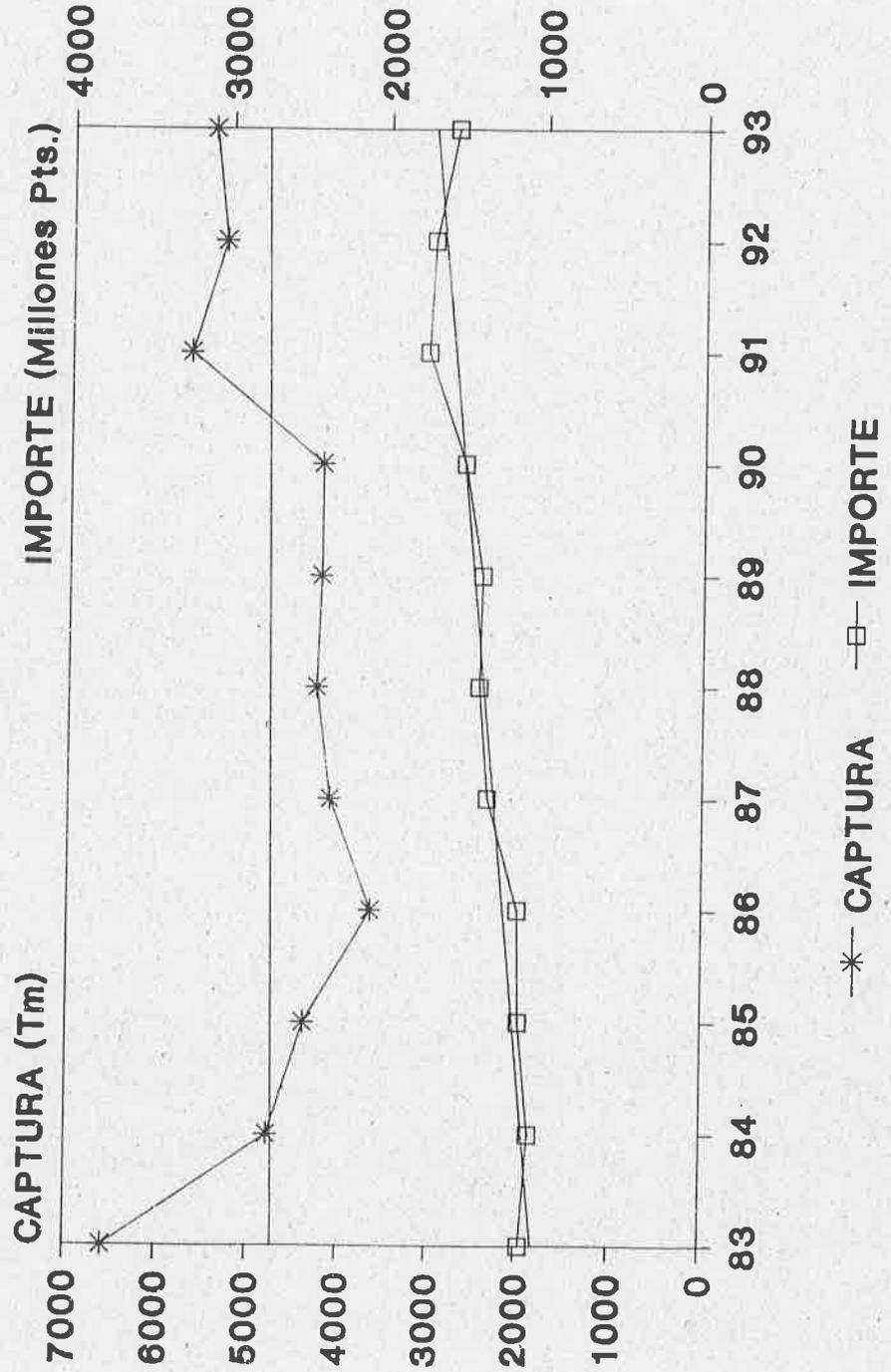


CAPTURA E IMPORTE POR MODALIDA DE PESCA EN MURCIA (1993)

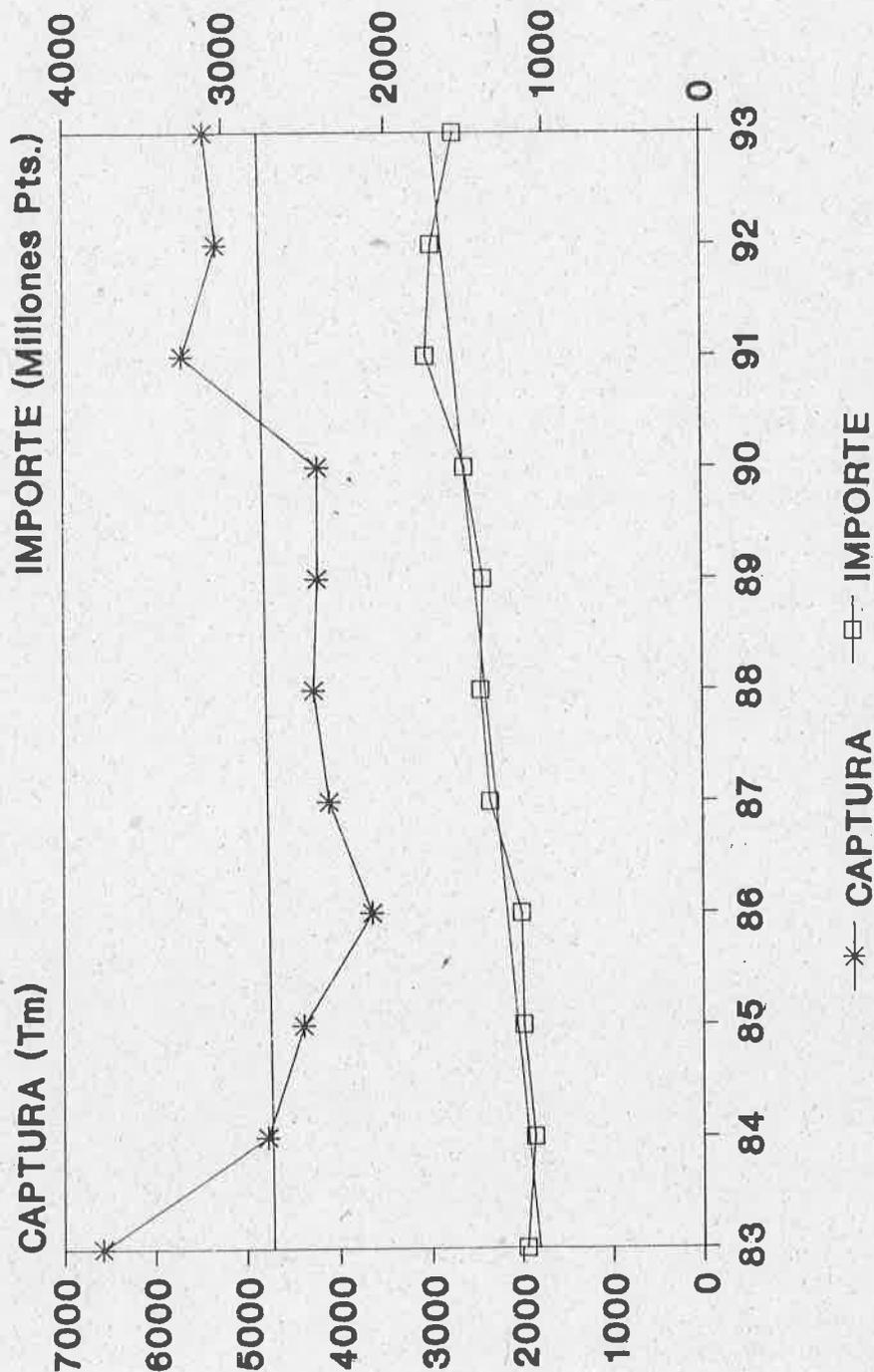


 CAPTURA
  IMPORTE

**EVOLUCION DE LA CAPTURA Y EL IMPORTE
DESDE 1983 A 1993 EN LA REGION DE MURCIA**



EVOLUCION DE LA CAPTURA Y EL IMPORTE DESDE 1983 A 1993 EN LA REGION DE MURCIA





- Embarcación artesanal.



- Embarcaciones artesanales.



-Embarcación y arte de cerco (Traña).



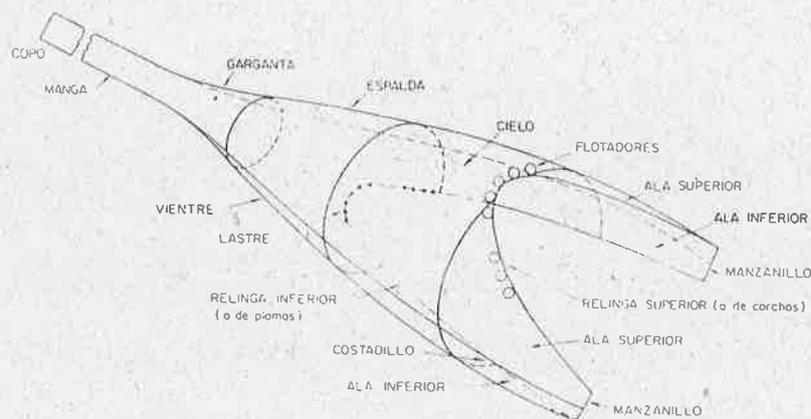
- Embarcación de arrastre.

3.- RELACION DE ARTES DE PESCA UTILIZADOS EN EL LITORAL MEDITERRANEO.

3.1.-ARRASTRE.

El arrastre de fondo, está regulado en todo el Mediterráneo español por el REAL DECRETO 679/1988 de 25 de Junio. Se define como la pesca ejercida por un buque pesquero que remolca, en contacto con el fondo, un arte de red con puertas, con la finalidad de capturar especies demersales de la fauna marina. Está prohibida en fondos inferiores a 50 metros de profundidad, por lo que prácticamente las pesquerías de arrastre en estas zonas, que se realizan la mayor parte sobre los algueles, son ilegales.

La red, en forma de saco, está formada por diversos paños de distinta luz de malla, decreciente desde las alas al copo, y es esta última parte donde queda retenida la captura. La luz de malla mínima en cualquier parte de la red no puede ser en ningún caso inferior a 40 mm., medidos en su diagonal.



Partes y forma del arte de arrastre de fondo (tomado de DE LA CUEVA SANZ, 1978).

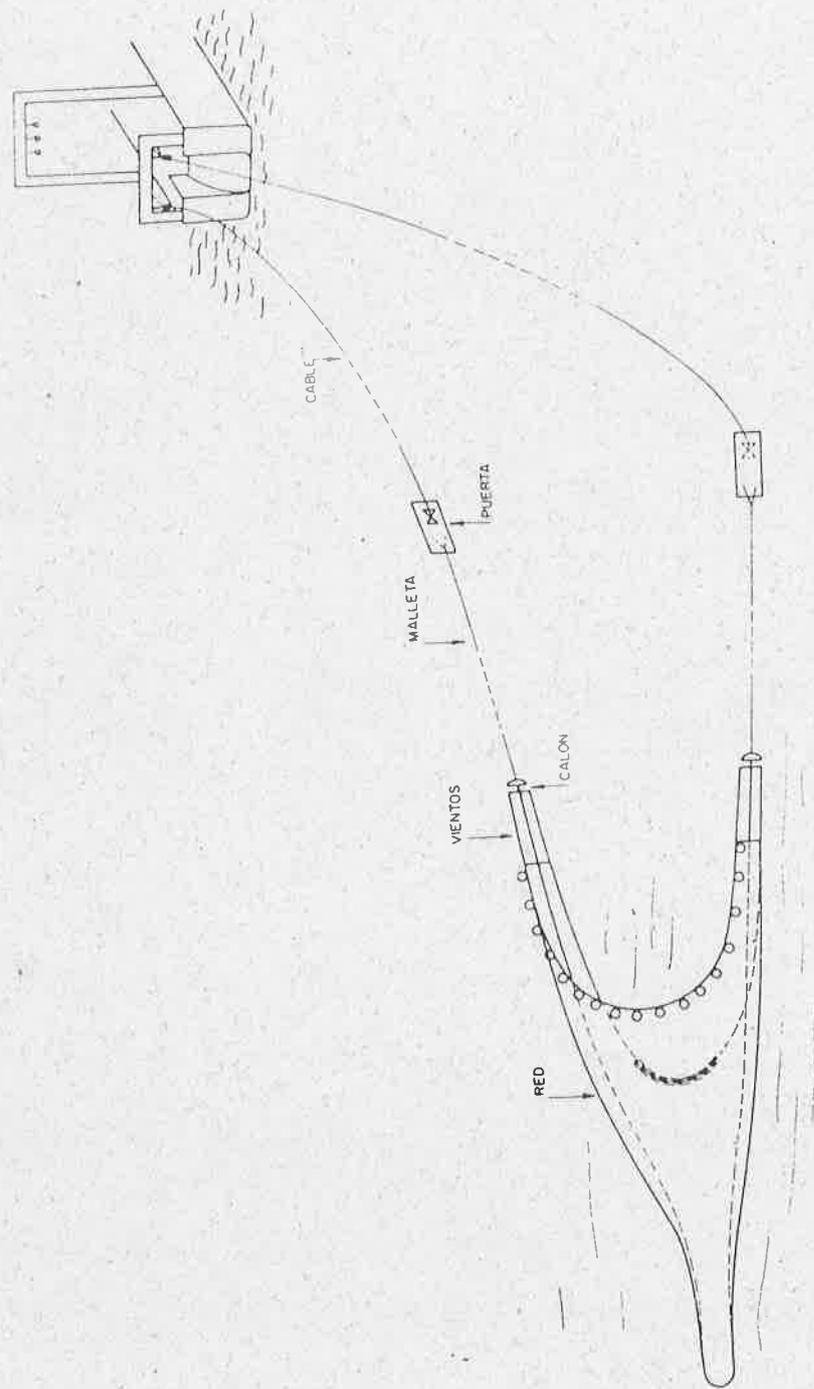
La captura está autorizada durante todo el año, de lunes a viernes, con un máximo de doce horas diarias, y durante el día.

La flota de la Región de Murcia utiliza artes cuya longitud varía entre los 60 y 90 m, con una abertura horizontal de 6-8 a 12 m; las puertan tienen un peso en torno a los 300 Kg, aunque en ocasiones se pueden utilizar de 400 a 600 Kg cuando faenen en sustratos duros, la longitud del cable varía con la profundidad y suele ser unas tres veces la profundidad de la zona donde faena; la malleta varía usualmente entre los 80 y los 200 m, aunque puede ser mayor cuando faenan en los caladeros de la gamba. La variación de estas características es debida fundamentalmente a la potencia del barco y a los caladeros que frecuente. Por ejemplo, una embarcación de 350 c.v. faenando en un caladero de 550 m de profundidad utiliza un arte de 80 metros, con un cable de 1.400 m y malleta de 330 metros.

Es conveniente resaltar, por otro lado, que debido a las características de esta pesquería, es uno de los artes menos selectivos que existen, tanto en especies como en tallas de los individuos capturados.

Las principales especies objetivo son: la gamba roja (*Aristeus antennatus*) salmonete de fango (*Mullus barbatus*), salmonete de roca (*Mullus surmuletus*), pescadilla (*Merluccius merluccius*), pulpo (*Octopus vulgaris* y *Eledone cirrhosa*). Como principales especies acompañantes se encuentran: brótola de fango (*Pycis blennoides*), móllera (*Trisopterus minutus capelanus*), jurel (*Trachurus trachurus*), besugos (*Pagellus sp.*), caramel (*Spicara smaris*), sapo (*Uranoscopus scaber*), araña (*Trachinus draco*), boga (*Boops boops*), etc.

De todas las especies mencionadas la gamba roja es la más apreciada debido a su valor comercial. En el litoral de la Región de Murcia los principales caladeros de gamba son cuatro: Canto de Aguilas, Cabo de Palos, Castellar y Cabo Tiñoso, siendo los más alejados desde los distintos puertos base. El hábitat de este crustáceo se encuentra en el talud continental, oscilando su captura desde 275-400 m en Cabo Tiñoso, zona de menor profundidad, hasta los 492-620 m en el Canto de Aguilas, de tal forma que su límite superior se situaría en los 275 m y el inferior en los 620 m.

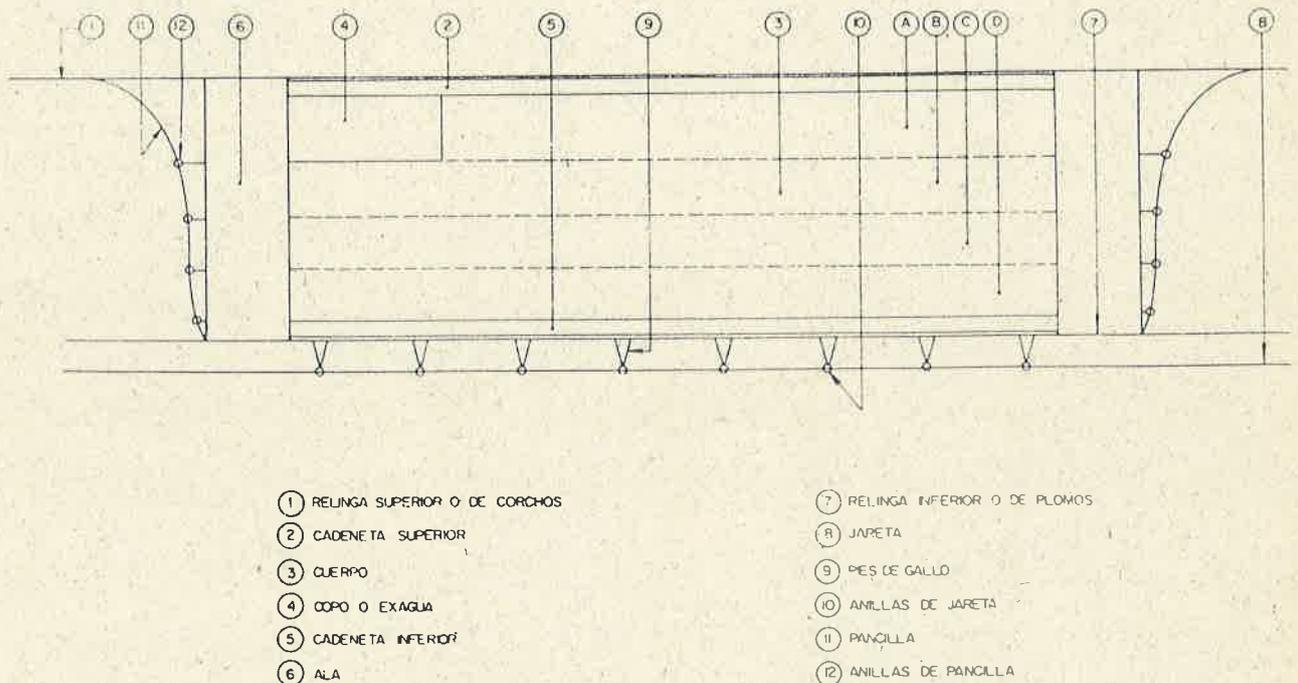


Red de fondo y elementos complementarios en arrastre (tomado de DE LA CUEVA SANZ, 1978).

En los arrastres que se realizan en estas zonas de pesca de la gamba roja, se capturan también peces de interés comercial como: brótola de fango (*Phycis blennoides*), bacaladilla (*Micromesistius poutassou*), pollos (*Helicolenus dactylopterus*); de escaso o nulo valor: pintarroja bocanegra (*Galeus melastomus*), negrito (*Etmopterus spinax*) y cinta (*Lepidopus caudatus*). Y entre los crustáceo: cangrejo de profundidad (*Geryon longipes*), quisquilla (*Plesionika martia*), chafaos (*Pasiphaea sivado* y *P. multidentada*) y cigala (*Neprhops norvegicus*).

3.2.-CERCO O TRAIÑA.

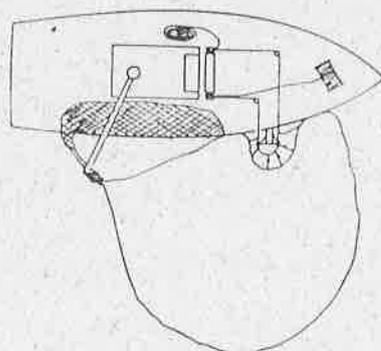
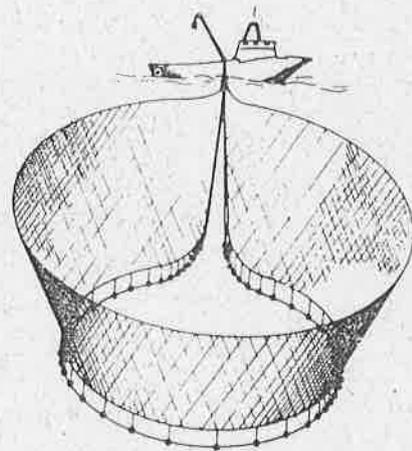
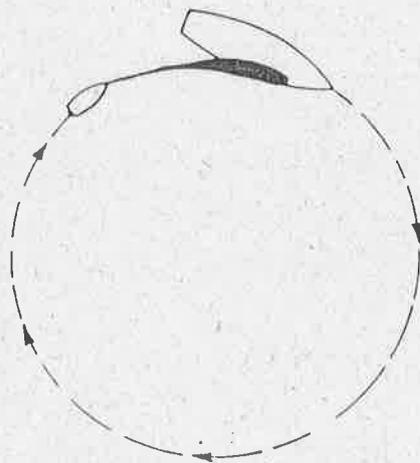
La pesca con artes de Cerco se encuentra regulada en el caladero nacional del Mediterráneo español, con exclusión expresa de las aguas interiores, por los REALES DECRETOS 2349/1984 de 28 de noviembre, y 2571/1986 de 5 de diciembre.



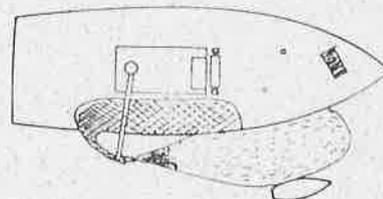
Arte de cerco con jareta (tomado de DE LA CUEVA SANZ, 1978).

La pesquería se efectúa durante todo el año, durante las horas nocturnas.

El arte consiste en una red de forma rectangular, con una línea o relinga de corchos arriba y otra de plomos abajo, terminada en puños, que envuelve, mediante rodeo, la pesca y se cierra en forma de bolsa por la parte inferior, mediante un cabo llamado jareta, para proceder a su captura. La luz de malla mínima autorizada, medida en su diagonal, no puede ser inferior a 14 mm. En cuanto a la longitud máxima permitida del arte es de 300 m., sin contar los puños, que no pueden exceder de 15 m. cada uno. La altura de la red máxima es de 80 metros.



VIRADO DE LA RED CON LA POLEA MOTRIZ.



MOMENTO EN QUE TERMINADA DE VIRAR LA RED COMIENZA EL SALABARDEO.

Distintas fases de la pesca con arte de cerco (tomado de DE LA CUEVA SANZ, 1987).

Se emplea para la captura de pelágicos que forman cardúmenes, estando su uso prohibido en fondos inferiores a 35 metros de profundidad. Estos cardúmenes son localizados con sonda, y el pescado es concentrado con luces que llevan en los botes auxiliares.

Las principales especies objetivo son: sardina (*Sardina pilchardus*) y boquerón (*Engraulis encrasicolus*), y como especies secundarias destacan: jurel (*Trachurus trachurus*), boga (*Boops boops*), caramel (*Spicara smaris*), etc. La mayoría de estas especies tienen una talla mínima autorizada para su captura.

Considerando que la flota que se dedica a esta modalidad de pesca es una de las que tiene mayor movilidad, el número de trañas que faenan en esta zona es bastante variable.

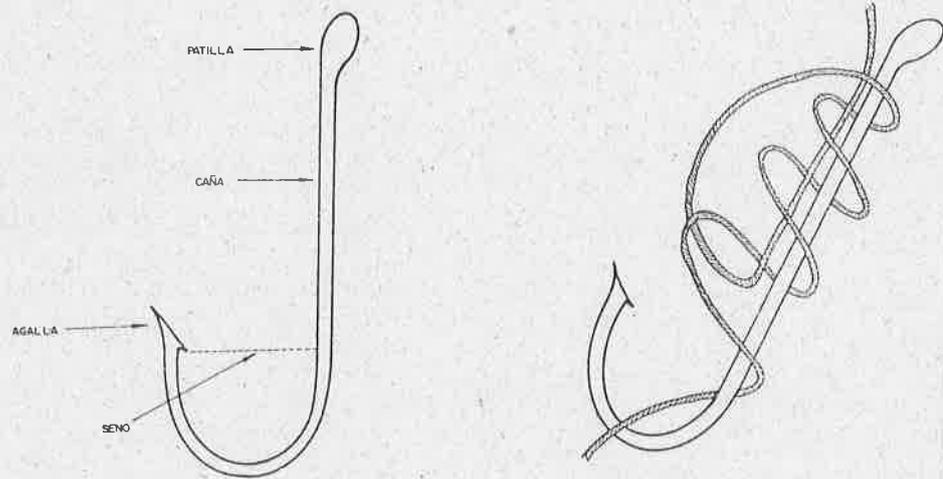
3.3.-PALANGRE DE SUPERFICIE.

El palangre de superficie está regulado por la ORDEN de 18 de enero de 1984 (BOE NUM.51 de 29 de Febrero), en aguas exteriores, pudiendo ser ejercida "por todo buque de pesca incluido en la tercera lista de la «Lista Oficial de Buques de España» y en el «Censo de la Flota Pesquera», creado por Resolución de la Secretaría General de Pesca Marítima de 5 de julio de 1963 («BOE» del 11)". Las embarcaciones artesanales, de menos de 9 metros de eslora quedan fuera de dicha lista y dicho censo. Por ello, el Servicio de Pesca y Acuicultura concede autorizaciones a embarcaciones artesanales para utilizar la marrajera en aguas interiores de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, pero cumpliendo, en lo demás, lo dispuesto en dicha ORDEN, referente a longitud del aparejo, dimensiones de los anzuelos, número de éstos, etc.

Según dicha ORDEN "se entiende por palangre de superficie un arte o aparejo de pesca formado por un cabo de fibra denominado madre, de longitud variable, del que penden a intervalos otros llamados brazoladas, a los que se empatan anzuelos de distinto tamaño, según el recurso pesquero al que se apliquen. En los extremos y a lo largo del cabo madre se disponen los necesarios elementos de fondeo y flotación para mantener el aparejo en superficie o media agua, sin

apoyar o tener contacto alguno con el fondo marino".

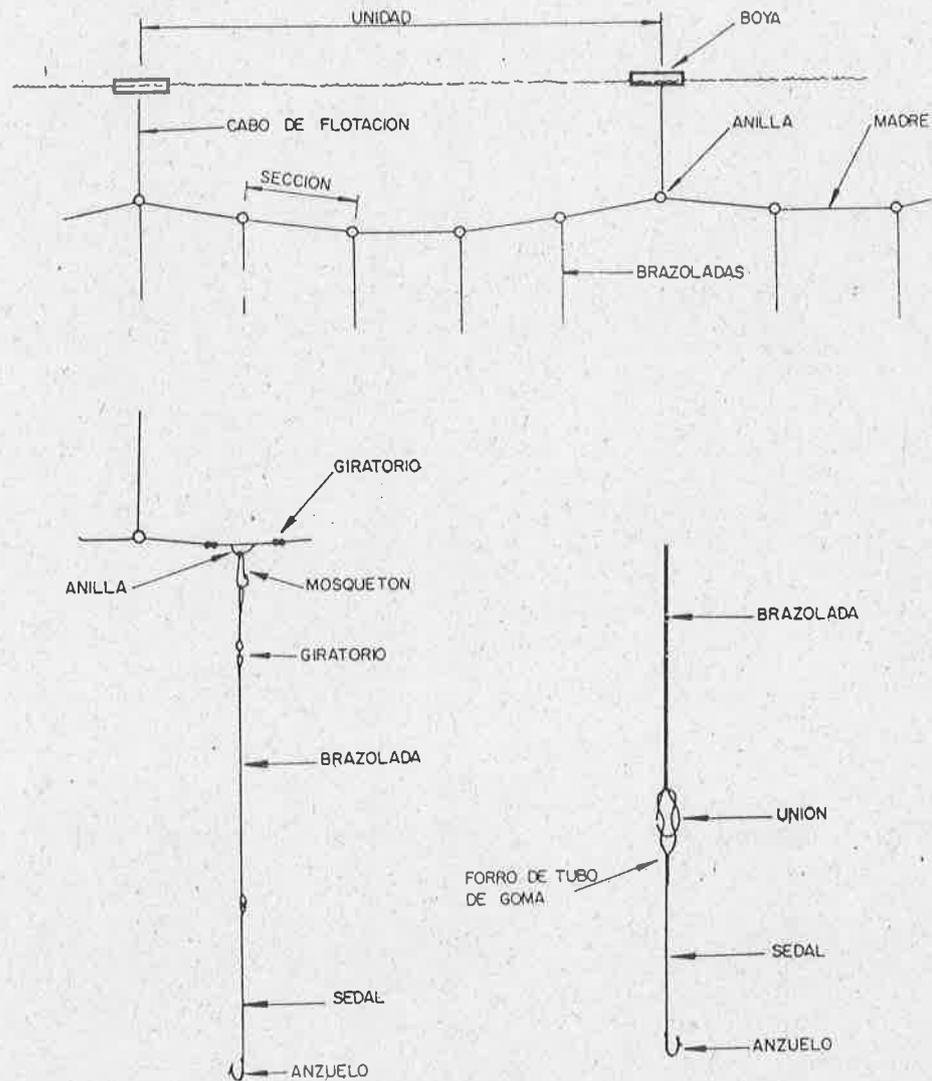
Las longitudes de los palangres de superficie, el número de anzuelos y la distancia entre brazoladas se establecen según la especie pelágica a capturar, no pudiendo en ningún caso ser superiores a los límites que se indican (Tabla 8). Así mismo, los tamaños de los anzuelos no podrán ser inferiores a las dimensiones que también se estableces, según la especie pesquera.



Partes de un anzuelo y modo de empatarlo (tomado de DE LA CUEVA SANZ, 1978).

Orden de 18 de enero de 1984 por la que se regula la pesca con el arte de palangre de superficie (B.O.E. NUM.51 de 29 de febrero).

ESPECIE	Longitud máxima (m.)	Número máximo anzuelos	Distancia entre brazoladas (m.)	Número del anzuelo	Largo del anzuelo (cm.)	Largo del seno (cm.)
Palometa	25.000	10.000	2,5	2/0 y 3/0	4,1±0,9	1,85±0,65
Pez espada y marrajo	60.000	2.000	28-30	16/0 y 18/0	11,25±4,25	4,8±1,2



Palangre de superficie (tomado de DE LA CUEVA SANZ, 1978).

3.4.- ARTES MENORES.

3.4.1-ARTES FIJOS.

La ORDEN de 24 de noviembre de 1981 (B.O.E. num. 289, de 3 de diciembre), regula el ejercicio de la actividad pesquera con artes fijos o de deriva en el Mediterráneo. En esta ORDEN se define como arte fijo o de deriva el formado por redes compuestas de elementos rectangulares, llamados pieza o unidad de captura que se largan o se calan en el mar para la captura de zooespecies marinas, cuyos ejemplares quedan enmallados o embolsados. La relinga superior del arte va provista de flotadores y la inferior, con los lastres convenientes, puede reposar en el fondo o no, quedando siempre en situación vertical a diferente altura sobre él, según la especie a capturar.

Se considera arte fijo el que se cala fondeando ambos extremos, de forma que queda en posición con independencia de las corrientes. Se considera arte de deriva cuando uno, por lo menos, de los extremos queda libre, pudiendo moverse con alguna libertad, según la fuerza y sentido de la corriente. Estos artes por lo general trabajan cerca de la costa.

3.4.1.1.-ALMADRABA.

Es un arte fijo de trampa que se cala en lugares apropiados para interceptar el paso de los atunes y otras especies, aprovechando que en sus migraciones genéticas y tróficas (viajes de derecho y de revés) bordean las costas del Sur y levante de la península, así como las del norte de Africa. En la Región de Murcia existe una almadraba, situada en la bahía de Mazarrón, en la Punta de La Azohía en Cabo Tiñoso, siendo el único de este tipo que queda en el litoral mediterráneo español, donde antiguamente fue muy utilizada. Es un arte muy antiguo, cuya reglamentación vigente está aprobada por Real Decreto de 4 de julio de 1924.

En una **almadraba de buche**, como es la de La Azohía, las partes esenciales componentes de la misma son: **el cuadro y las rabeas**. Ambas están formadas por

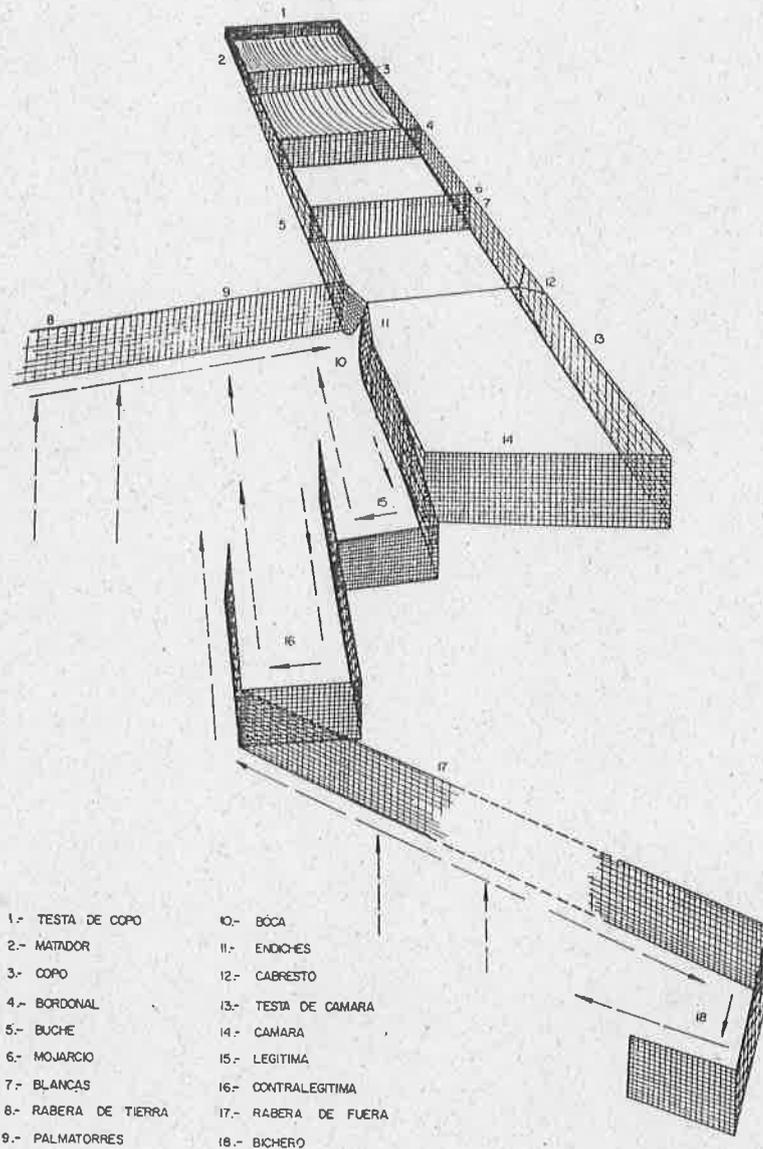
la unión de piezas de red que en sentido vertical van desde la superficie hasta el fondo. La rabera de tierra nace en la misma boca del cuadro y se dirige hacia la costa, perpendicularmente a la misma, y su extremo se hace firme a un muerto en la playa. Su longitud sobrepasa la milla y las mallas son de 60 centímetros de lado. El **cuadro** de la **almadraba** corre en dirección paralela a la costa, tiene forma rectangular excepto en la parte del **copo** que es tronco-cónico, sus dimensiones oscilan alrededor de los 250 metros de largo por 50 de ancho siendo la parte extrema del **copo**, de unos 30 metros, la más estrecha. La **boca** ubicada en la unión de la **rabera de tierra** con la **cámara** está formada por dos piezas de red, **endiches**, dispuestas de tal manera que permiten la entrada de los peces pero dificultan su salida. Para favorecer la posición de los endiches se recurre a los **cabrestos**, cables que tiran de ellos hacia la testa de **cámara**.

El **cuadro** puede estar compuesto de tres o cuatro cuerpos. En el primer caso son, contando desde la **boca**, **cámara**, **buche** y **copo**.

La **cámara** y **buche** se dividen por el **mojarcio**, cable que atraviesa el cuadro por la superficie y del que cuelgan varios cabos, **colinas**, que por sus chicotes inferiores van firmes a la **puerta del mojarcio**, red que posa en el fondo pero que se eleva cuando se quiere concentrar la pesca e impedir que retroceda a la cámara. La **puerta de mojarcio** por debajo se prolonga hasta la red de fondo del **copo**.

La **rabera de fuera** se dirige mar adentro formando ángulo obtuso con la de tierra y es de longitud inferior a la de ésta. Se une al **cuadro** por medio de la **legítima** y **contralegítima**. En su extremo libre adopta la forma de bichero dirigido hacia dentro. Las mallas de esta rabera son del mismo tamaño que las de la rabera de tierra.

La parte superior de las redes se arma sobre un cable que para mantener la flotabilidad va provisto de corchos y toneles vacíos. Para evitar el desplazamiento a uno y otro lado se fondean anclas a larga distancia con cables cuya longitud no debe ser inferior a tres veces el fondo y que se unen al de flotación. La relinga inferior va lastrada con plomos y cadenas que aseguran el contacto con el fondo. La altura de red es superior a la profundidad en un porcentaje que varía con las condiciones de marea, corrientes, etc., y que puede alcanzar valores de un 30%.



- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1.- TESTA DE COIPO | 10.- BOCA |
| 2.- MATADOR | 11.- ENDICHES |
| 3.- COIPO | 12.- CABRESTO |
| 4.- BORDONAL | 13.- TESTA DE CAMARA |
| 5.- BUCHE | 14.- CAMARA |
| 6.- MOJARCIO | 15.- LEGITIMA |
| 7.- BLANCAS | 16.- CONTRALEGITIMA |
| 8.- RABERA DE TIERRA | 17.- RABERA DE FUERA |
| 9.- PALMATORRES | 18.- BICHERO |

Partes de una almadraba (tomado de DE LA CUEVA SANZ, 1978)

El atún y especies afines, al encontrarse con las riberas no intentan atravesarlas, sino que las siguen en toda su longitud llegando a la boca del cuadro a través de la cual se introducen. Los que no habiendo entrado tratan de desviarse son recogidos por la legítima y contralegítima proyectándolos de nuevo sobre el palmatorres en las cercanías de la boca. Los que habiendo tropezado en la riberas de fuera toman dirección opuesta al cuadro son reflejados hacia el interior por el bichero de aquélla.

La época de calamento es del 1 de marzo al 30 de junio. Las principales especies capturadas son: lecha, bonito, mélvias, golondrinas y botes. Los atunes no se han capturado desde hace ya muchos años, al menos abundantemente.

3.4.1.2.-MORUNA GRUESA.

Arte fijo que permanece calado en el agua durante cierto tiempo. Su uso está bastante extendido por todo el litoral, y está dirigido principalmente a la captura de especies migratorias. El arte, zonas de calamento (postas), y época de pesca está regulado en aguas interiores de la Región de Murcia por Decreto n°12/1990 de marzo.

Está formado principalmente por:

-Travesía o riberas de tierra: red que se cala desde costa y perpendicular a ella, hasta alcanzar la profundidad adecuada (8 brazas). Su longitud depende de la pendiente de la plataforma continental, siendo la máxima autorizada de 500 m. La luz de malla es de 10 cm. medida en su diagonal.

-Caracoles: redes que se calan al final de la riberas, en semicírculo, con una longitud permitida de 50 a 150 m cada uno y una luz de malla de 3,5 cm.

-Copo: red en forma de paralelepípedo, colocado entre los dos caracoles, donde permanece el pescado, que ha sido dirigido por la riberas y los caracoles. La luz de malla es de 3,5 cm.

-Cobacho: redes que se calan partiéndolo de los caracoles hacia fuera, con el

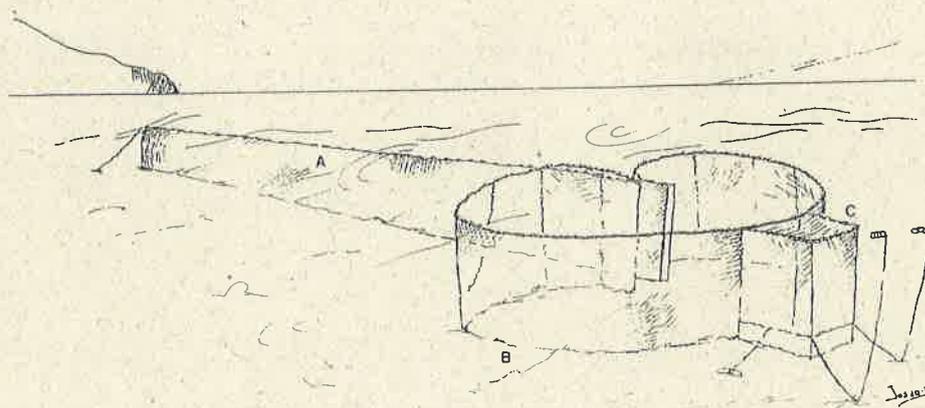
fin de dirigir hacia el copo el pescado que pueda escaparse. Su uso es más frecuente en el Puerto de Aguilas.

Es potestativo del Armador, propietario del arte, la incorporación de copo y cobacho.

En nuestro litoral existen un total de 47 postas que se adjudican mediante sorteo entre los armadores interesados, y que se distribuyen según los distritos marítimos en:

San Pedro del Pinatar	10
Cartagena	10
Mazarrón	14
Aguilas	13

La época de calamento es del 10 de abril al 30 de junio, pudiendo concederse una prórroga de 15 días. Las especies objetivo son lecha (*Seriola dumerilii*), bonito (*Sarda sarda*), melva (*Auxis rochei*), etc.



Moruna gruesa: a) rabera; b) caracoles; c) copo (tomado de BAS *et al.*, 1955)

En Mazarrón la moruna gruesa es un arte tradicionalmente muy utilizado, pero, por lo general, sin copo ni cobacho, actuando los caracoles como arte de enmalle, y, por ello, es de 5 p/p como las bonitoleras. Esta moruna se utiliza para la pesca del bonito, ya que dicha especie no entra nunca en el copo y sólo puede ser atrapada enmallada en el caracol. No obstante, otras especies que se enmallan son, como en la bonitolera, la melva y lecha.

Para la pesca de la lecha, sin embargo, si se utiliza la moruna gruesa con copo, aunque, también, puede no tenerlo. En Aguilas, por ejemplo, para la pesca de lecha puede no utilizarse, y, entonces, cuando se avista un banco de lechas siguiendo el caracol, se bolea, dentro de éste, con la mamparra recia. Esta mamparra es un arte de cerco pequeña, de 8 brazas de altura y 120 metros de longitud, con la que se capturan ejemplares de lecha de 3 a 4 Kg de peso.

3.4.1.3.-MORUNA CALAMARERA O MORUNA FINA.

Es una moruna más pequeña que la moruna gruesa, y esta formada, por tanto, por una rabera que parte de tierra, con una altura creciente, con el fin de adaptarse a la profundidad; caracoles y copo.

La especie objetivo, y que queda atrapada en el copo es el calamar (*Loligo vulgaris*), y como especies acompañantes aparecen principalmente sargo (*Diplodus sargus*), lecha (*Seriola dumerilii*), espetón (*Spyraena sphyraena*) y jibia (*Sepia officinalis*).

En el Puerto de Aguilas, es donde existe un mayor número de estas artes, realizándose en la Cofradía un sorteo, entre los pescadores interesados, para la adjudicación de las postas de calamento. Se utiliza preferentemente en los meses de septiembre a febrero. En Aguilas, la malla es de 5 p/p y de una altura de 200 mallas (16 metros estirada, unos 10 metros en el agua). Se cala apoyada en la costa y perpendicular a ésta. La rabera o cola tiene una altura creciente que se adapta a la profundidad. La pieza que forma los caracoles tiene 90 brazas de longitud y 7 brazas de altura. El copo tiene 1 braza de altura y dos bocas (endiches) con forma de entrada de nasas, al final de la segunda es donde se recogen las capturas. Este copo se inserta en la parte posterior de la parte central del caracol.

En Mazarrón la malla es de 8 p/p, la travesía tiene unos 200 metros y el caracol de 50 a 100 metros. Sólo la utilizan dos embarcaciones profesionales, y se calan en las mismas postas que la moruna gruesa y la bonitolera pero cuando estas no se calan. Se utiliza por lo general, durante el invierno y hasta el mes de marzo. Las especies que pesca fundamentalmente son: calamar (*Loligo vulgaris*), lecha (*Seriola dumerilii*), magre (*Lithognathus mormyrus*), y lubina (*Dicentrarchus labrax*). Este arte es muy utilizado por los pescadores jubilados, y también por los furtivos.

3.4.1.4.-CHIRRETERAS.

Arte fijo tipo moruna, utilizado por la flota artesanal para la captura de chirrete (*Atherina sp.*). El arte y la pesquería están reguladas, en aguas interiores de la Región de Murcia, por las ORDENES 5603 y 5605 de 12 de mayo de 1.992, de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca, respectivamente.

Las partes y características del arte son:

-**Travesía:** formada por paños de red de 20 p/p, con una longitud máxima total de 100 m. Se cala desde costa y perpendicular a ésta.

-**Caracoles:** dos redes con luz de malla de 35 p/p, de 50 metros cada uno, y que se calan formando semicírculo al final de la travesía.

-**Copo:** red en forma de paralelepípedo, de 35 p/p. Se cala por detrás de los caracoles.

La altura del arte es potestativa, y el número máximo autorizado de artes por embarcación es de 2.

La pesquería se realiza durante todo el año, exceptuando el mes de abril, con el fin de preservar la época de reproducción de la especie, y existen, desde la aprobación de las ORDENES citadas anteriormente, unas zonas de veda, durante todo el año, debido al alto porcentaje de alevines de otras especies observado en las

capturas. Estas zonas son las conocidas como: La Llana y Ensenada de El Estacio en el distrito marítimo de San Pedro del Pinatar y Cala Reona en el de Cartagena.

Como especies acompañantes en las capturas se han observado juveniles de magre (*Lithognathus mormyrus*), besugo (*Pagellus bogaraveo*), aligote (*Pagellus acarne*), chapa (*Diplodus annularis*) y salpa (*Sarpa salpa*), que pueden ser devueltos al mar por los pescadores, debido a que el pescado permanece vivo en el interior del copo.

Si bien este arte se encuentra a lo largo de todo el litoral, su uso es más frecuente en los distritos marítimos de San Pedro del Pinatar y Cartagena. En el primero, tradicionalmente se ha utilizado en el Mar Menor, desde donde se ha extendido a otros puntos de nuestra Región, como es Mazarrón; pero, también, fuera de ella, en La Isla de Tabarca, por ejemplo.

3.4.1.5.-BONITOLERA.

Redes formadas por un solo paño, que se calan perpendicularmente a la costa, formando un recodo o "coillo" en el extremo de fuera. No poseen copo, realizándose la captura por enmalle. Normalmente son fijas, "ancladas" al fondo, si bien existen algunas de deriva, que permanecen unidas a la embarcación y son desplazadas por la marea.

En la actualidad, no existe una regulación como tal para aguas interiores, sino un acuerdo entre las Cofradías y el Servicio de Pesca y Acuicultura que se reúnen para sortear las postas, establecer las fechas de calamento y los horarios.

El arte se cala al atardecer, y se levanta al amanecer, siendo la época de pesca del 16 de septiembre al 31 de enero. Los lugares de calamento o postas se sortean entre los armadores interesados, existiendo 15 en el distrito marítimo de Cartagena, 17 en el distrito marítimo de Mazarrón y 11 en el de Aguilas. Existe una rotación diaria entre las embarcaciones y las postas. Las postas son prácticamente las mismas que las de la moruna gruesa.

La longitud del arte oscila entre 200 y 700 m., siendo 600 metros la más

frecuente en Mazarrón; la altura es de 15 a 20 m.; y la luz de malla es de 5 p/p.

Las especies objetivo son la melva (*Auxis rochei*), bonito (*Sarda sarda*), llampúas (*Coryphaena hippurus*) y juveniles de lecha (*Seriola dumerilii*) y atún (*Thunnus thynnus*).

El arte se cala perpendicularmente a tierra, desde los 5 a los 17 metros de profundidad, y formando coillos, que son asas o medios caracoles que actúan como trampas. El número y la disposición de los "coillos" varía según la especie y la época del año, pero siempre se forma uno en el extremo situado hacia mar abierto. Así, por ejemplo, en Mazarrón para la lecha se hacen dos "coillos" a lo largo de la extensión de la red y uno final; y para el bonito uno y el final. En ambos casos los "coillos" se dirigen a la dirección de donde vienen los peces. Así, en primavera se dirigen a poniente, ya que las especies a que va dirigida entran por el Estrecho y se dirigen a levante. En otoño, las especies migradoras retornan al Atlántico y entonces los "coillos" se dirigen a levante.

La bonitolera se utiliza en Mazarrón también a la deriva, y, entonces, la relinga inferior está menos lastrada con plomos para que el arte se mantenga en superficie. El arte permanece, en todo momento, unido al barco que se sitúa hacia mar adentro y formando un "coillo" en este extremo, y el bote auxiliar en el extremo de tierra; todo el conjunto, embarcaciones y arte quedan a la deriva, evolucionando según la corriente. Se utiliza próximo a la costa, entre 10 y 22 metros; de noche y con luna, por lo que a lo largo de la red se ponen unas luces rojas de señalización. Mientras está calada, se leva periódicamente, cada dos horas aproximadamente, para recoger la pesca.

3.4.1.6.-TRASMALLO.

El trasmallo está regulado por el Orden de 24 de noviembre de 1981 (B.O.E. n°289, de 3 de diciembre) que regula el ejercicio de la actividad pesquera con artes fijos o de deriva en el Mediterráneo.

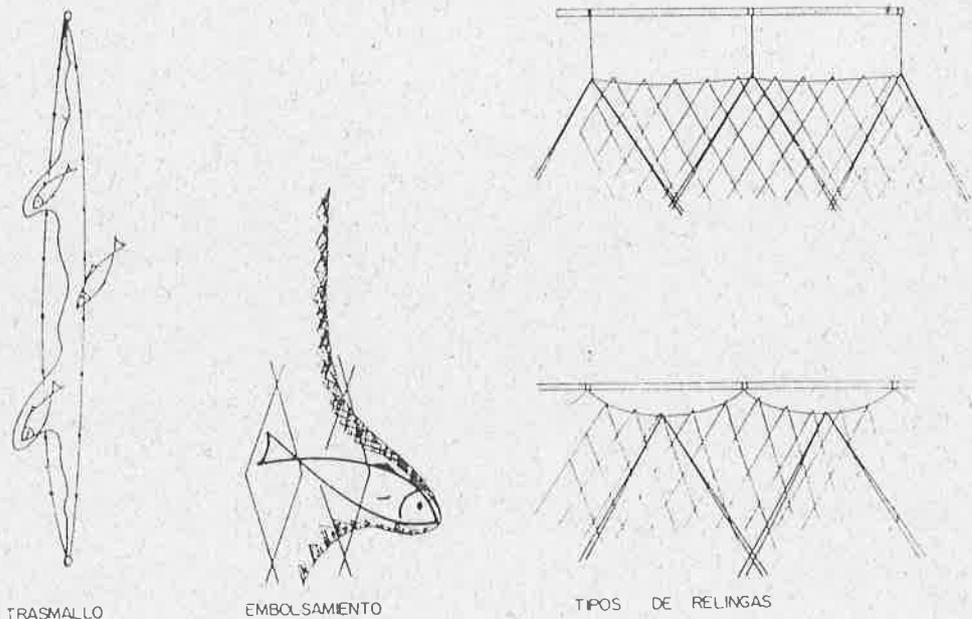
Es un arte de red fijo, formado por tres piezas. Dos de ellas son iguales y de malla muy clara, y la tercera, que se encuentra en medio de las anteriores, es de

menor luz de malla y de mayores dimensiones, con el fin de que una vez montado el arte quede formando bolsas. Las tres piezas quedan unidas por la parte superior a la relinga de corchos, y por la inferior a la de plomos.

Es un arte enmallador, en el que las especies quedan capturadas en la bolsa que forma la red central al pasar a través de las exteriores.

Es la modalidad de pesca de uso más generalizado en la Región. Se pueden distinguir dos tipos, el trasmallo fino y el claro.

El trasmallo fino tiene una luz de malla de 10 p/p (36 mm.), una altura de unos 120 cm. y está formado por unas 20 a 30 piezas (5 piezas = 100m.). Se utiliza generalmente de primavera a verano. Es el trasmallo más utilizado. La especie a que va principalmente dirigido es el salmonete de roca (*Mullus surmuletus*), de hecho también se le conoce como trasmallo de salmonete. No obstante, también captura otras especies como gallina (*Scorpaena scrofa*), rascacio (*Scorpaena porcus*), dentón (*Dentex dentex*) y sepia (*Sepia officinalis*). Se utiliza, por lo general en los "algueles" y en zonas de piedra.



Trasmallo (tomado de DE LA CUEVA SANZ, 1978).

El **trasmallo claro** tiene una luz de malla de 5 p/p, y se utiliza principalmente en los meses de primavera (mayo) a otoño (octubre). Es bastante menos utilizado que el anterior, y, por lo general en zonas de rocas. La principal especie objetivo es la langosta (*Palinurus elephas*), capturándose también dentón (*Dentex dentex*), gallina (*Scorpaena scrofa*), brótola de roca (*Phycis phycis*) y pajel (*Pagellus erythrinus*).

El trasmallo claro, se utiliza poco en el litoral de Murcia. El trasmallo fino, sin embargo, ha sido hasta hace pocos años un arte bastante utilizado, pero debido a que han disminuido las capturas con este arte, y no siendo, por lo general, ya rentable su utilización, se emplea muy poco. Desde finales de los años 80 se está sustituyendo por la red de "pelo-gato", la cual emplean de forma similar al trasmallo, y, por ello, también se le conoce por ese nombre.

3.4.1.7.-RED DE PELO.

Este arte en Murcia se está utilizando desde hace sólo unos pocos años, y Mazarrón es el último lugar donde se ha introducido, concretamente desde 1993, año en el que ya lo utilizaron dos embarcaciones. Se le denomina de diversas formas: red de "pelo-gato", red de pelo, arte claro, y también, trasmallo liso o, simplemente, trasmallo, aunque está formado por un sólo paño de red y no por tres como este último.

La diversidad de nombres radica, entre otras razones, a que es utilizada como si se tratase de distintos artes, tanto en cuanto a la forma de calarlo como las especies objetivo. Así, se puede utilizar como si se tratase de una bonitolera, o, también, como si fuese un trasmallo.

La red está fabricada con un hilo muy fino de poliamida, como el sedal que se utiliza en las cañas de pescar, con un diámetro que varía de 0.32 a 0.35 mm., y que es de un color azulado translucido, de tal manera que dentro del agua prácticamente no se ve. El que apenas se vea dentro del agua es quizás, según algunos pescadores, la razón de que sea más eficaz que el trasmallo tradicional o la bonitolera. Opinión, no obstante, que no es compartida por todos. En cualquier caso, e independientemente de que sea o no sea más eficaz que dichos artes, lo

cierto es que cuando está sucio, y entonces es más visible, el arte pesca menos o no pesca.

El arte es de malla clara, de 4 a 6 pasadas, siendo lo más frecuente 5 pasadas, y tiene una longitud de hasta 2 kilómetros y una altura de 3 metros.

En la cofradía de San Pedro del Pinatar, donde se conoce como red de pelo, se utiliza desde 1987. Actualmente está muy generalizado, casi todos las embarcaciones lo utilizan, o lo han utilizado alguna vez. Hoy en día se emplea, fundamentalmente, en el Mar Menor, y muy poco en el Mediterráneo, aunque fue aquí donde se empezó a utilizar, debido a que se ensucia con más facilidad y, como decíamos antes, el arte "pesca peor" o no pesca.

En Mazarrón se utiliza desde fondos de 7 a 200 metros, y pesca principalmente: salmonete, breca, besugo, pescada, etc. A poca profundidad se utiliza para pescar lubina (*Dicentrarchus labrax*) y, también, lecha (*Seriola dumerilii*). Cuando se utiliza próximo a costa se cala como el trasmallo tradicional, es decir se cala por la tarde y se recoge de madrugada. Y cuando se utiliza lejos, por lo general para la pesca de la pescada (*Merluccius merluccius*), se cala a las 6 de la madrugada y se recobra a las 4 de la tarde.

3.4.2.-CERCO.

A parte del arte de cerco o traña, anteriormente descrito, existen modificaciones de éste, que han sido utilizados, con carácter estacional, por embarcaciones que suelen ser de menor tonelaje, y a profundidades inferiores a 35 m. Hoy prácticamente no se utilizan. Estos artes suelen ser de menor tamaño, y con luces de malla inferiores. Las principales especies objetivo son: jurel (*Trachurus trachurus*), sardina (*Sardina pilchardus*), caramel (*Spicara smaris*), lecha (*Seriola dumerilii*) y chirrete (*Atherina* sp.). Las modificaciones de los artes responden a las especies a las que vayan dirigidos. Dentro de estas modalidades destacan el arte claro, cerco calamarera, cerco "al arda", cerco caramel, traña pequeña y boguera.

Arte claro. Arte de cerco empleado para la captura de la lecha (*Seriola dumerilii*). La profundidad media de pesca es de 20 metros y la pesquería se

realiza durante las horas nocturnas, si bien, ocasionalmente, se puede realizar durante el día. Como principal especie acompañante destaca el mujol (*Lisa* sp.) y la dorada. La temporada de pesca suele ser durante los meses de julio a diciembre. Según las mediciones efectuadas en un arte de este tipo en el Puerto de Cartagena, las modificaciones principales son: la red es de menor altura (40 m), y la luz de malla del copo más clara (33-34 mm.).

Cerco calamarera. Red de cerco para la captura de calamares. El uso de este arte se ha encontrado en embarcaciones artesanales del Puerto de Aguilas, preferentemente en el mes de septiembre.

Cerco "al arda". Red de cerco para la captura de melvas.

Cerco caramel. Se utiliza en los meses de noviembre a abril, simultaneándola con otros artes, principalmente de cerco. La pesquería se efectúa en horas diurnas, siendo la especie objetivo el caramel. Como especies acompañantes aparecen: Boga, pulpo, calamar, espetón, jibia y besugo. La longitud máxima permitida del arte es de 300 m. excluidos los puños, la altura máxima de 20 m y la luz de malla mínima autorizada, medida en su diagonal, es de 20 mm. La profundidad mínima de captura es de 15 m.

Boguera. Red de cerco para la captura de boga (*Boops boops*).

Traiña pequeña. Es utilizado por la flota artesanal. En Mazarrón, por ejemplo, 6 embarcaciones han utilizado la traiña pequeña; hoy prácticamente no se utiliza. Este arte de cerco es más pequeño que la traiña, de luz de malla menor, dirigido a la pesca de sardina, boquerón, jurel y caramel, capturando ejemplares de pequeño tamaño y de poco valor comercial, y, quizás sea esta la razón de que haya dejado de utilizarse, aunque también, y sobre todo, por estar prohibidas las mallas que son inferiores a las reglamentarias.

3.4.3.-CHANQUETERA (JABEGA REBAJADA).

Es un arte utilizado por la flota artesanal, con la estructura básica de una red de arrastre, formado por copo y bandas. En la maniobra combina el cerco del cardumen, localizado previamente con la sonda, y el posterior arrastre hasta subirlo a bordo. La especie objetivo es el chánquete (*Aphia minuta*), estando su captura regulada por la ORDEN de 21 de noviembre de 1.988 de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca, en aguas interiores de la Región de Murcia.

La pesquería se realiza de diciembre a febrero, pudiendo concederse treinta días de prórroga. La captura se efectúa a una profundidad media de 20 m, en fondos de arena. El arte está formado por diversos paños de red de luz de malla decreciente desde las alas al copo, siendo la luz en esta última parte de 3 mm. medida en su diagonal, según se especifica en dicha Orden. En Mazarrón, las alas, que tienen unos 100 metros de longitud, en el tercio más lejano al copo, la malla es de bonitolera (5 p/p), el tercio intermedio de 7-9 p/p y el más próximo al copo de 12 p/p.

Otra especie capturada con este arte es el bacón (*Pseudaphia ferreri*). Como especies acompañantes en las capturas de ambas se han observado principalmente alevines de besugo (*Pagellus bogaraveo*), y otras especies del género *Pagellus sp.*, así como de calamares (*Loligo vulgaris*). Cuando la captura está formada fundamentalmente por alevines de besugo se le llama pachan, y éste tiene cierta importancia en Aguilas, aunque, también en Mazarrón. Tradicionalmente, los pescadores tienen la creencia, o quizás quieren tenerla, de que el pachan está formado por una especie similar al chánquete o al bacon, es decir que los individuos son adultos con un tamaño muy pequeño y que no crecen más. Sin embargo si se analiza una muestra de pachan se comprueba que se trata, como decíamos antes, de alevines de besugo (*Pagellus bogaraveo*).

En Mazarrón, por ejemplo, este arte se utiliza desde el Cabo Tiñoso a Puntas de Calnegre, fuera del "alguel" sobre fondos de arena, normalmente entre 15 a 20 brazas de agua.

Cuando la sonda de la embarcación detecta un banco de chirrete, el barco se dirige algo hacia tierra, tiran un ancla unida a una boya por un cabo de unos 100

metros, que a su vez esta unido al arte. El barco, se dirige hacia el banco y suelta unos 200-300 metros de cabo que parte desde la boya. Seguidamente, comienzan a calar el arte rodeando al cardumen, situando el copo en línea con éste y la boya del ancla, continuando el calado del otro ala del arte y dirigiéndose a la boya. Una vez que el barco se sitúa en la boya, comienza a recoger el arte hasta llevar el copo con la pesca.

3.4.4.-BOLICHE ROA.

Arte de tiro con la estructura básica de una red de arrastre, formado por alas o bandas y copo, que rodea el pescado localizado con mirafondos, y lo cobra mediante arrastre desde tierra.

Se encuentra localizado exclusivamente en el Puerto de Cartagena, y lo utilizan 6 embarcaciones, pertenecientes a la flota artesanal, para la pesca de especies migratorias, preferentemente lecha (*Seriola dumerilii*). Como especies acompañantes se encuentran fundamentalmente bonito y melva.

La zona de calamento es la conocida como Cala Salitrona, en las proximidades de Cabo Tiñoso, y debido a su pequeña extensión, solo puede faenar un arte, con lo que las embarcaciones establecen un turno rotatorio. El horario es diurno, y la pesquería se realiza de abril a noviembre.

Las características medias de los artes existentes son:

Bandas: longitud total: 35 m.
luz de malla: 375-90 mm.
Copo: longitud total: 20 m.
luz de malla: 47-29 mm.

3.4.5.-APAREJOS.

3.4.5.1.-MARRAJERA.

La marrajera es un palangre de superficie utilizado por embarcaciones pequeñas (artesanales).

Cada palangre está formado por una línea madre de 164 brazas de longitud (aproximadamente 300 metros), situada 2,5 a 5 metros por debajo del nivel del mar. La madre suele ser del 65% de nylon y el 35 % restante de plástico, estando su calibre comprendido entre 2,25 a 2,75 mm.

De esta línea madre cuelgan unos 12 anzuelos, separados entre si por, aproximadamente, unos 20 metros. Los anzuelos quedan suspendidos de la línea madre, primero, por una brazolada (o brazola) de sedal grueso de alrededor de 2 metros de longitud (1 braza), a la cual se une un dedal más fino, de unos 10 a 15 metros de longitud, al que finalmente van unidos (empatillados) los anzuelos.

La profundidad final a la que quedan situados los anzuelos es por lo tanto de 15 a 25 metros. El tamaño habitual de los mismos es el de los números 0,1 1 y 2, con una longitud de entre 10 y 8 cm., y entre 4 y 3,2 cm. de seno, si bien barcos de artes menores llegan a utilizar también anzuelos del número 3.

Las especies objetivo son fundamentalmente el Pez Espada o Emperador (*Xiphias gladius*) y el Atún Rojo (*Thunnus thynnus*), apareciendo como especies acompañantes distintos tipos de rayas, tiburones (marrajos y tintoreras), peces luna, tortugas marinas, etc.

3.4.5.2.-PALANGRE DE FONDO.

El palangre de fondo está regulado por REAL DECRETO 1724/1990, de 28 de diciembre, por el que se regula el ejercicio de la pesca marítima con aparejo de palangre de fondo en el litoral Mediterráneo, por fuera de aguas interiores, y sólo

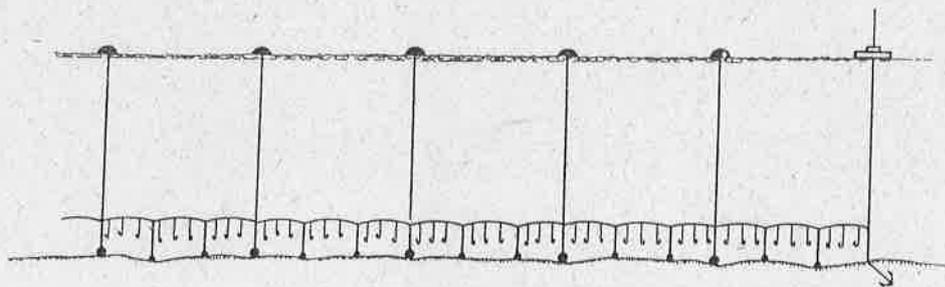
puede ser ejercida por buques pesqueros con eslora entre perpendiculares igual o superior a 9 metros. Por tanto, en Murcia los barcos artesanales (de menos de 9 metros de eslora) sólo puede ejercerla en aguas interiores, no existiendo aún una regulación específica. Al igual que en el caso de la marrajera, el Servicio de Pesca y Acuicultura expide autorizaciones para aguas interiores a embarcaciones artesanales, debiéndose ajustar el aparejo a lo dispuesto en este REAL DECRETO.

Según dicho REAL DECRETO, "se entiende por palangre de fondo un aparejo de pesca formado por un cabo denominado madre, de longitud variable, del que penden a intervalos otros cabos más finos, llamados brazoladas, a los que se empatan o hacen firmes anzuelos de distintos tamaños. En los extremos, y a lo largo del cabo madre, van dispuestos los necesarios elementos de fondeo y flotación que permiten mantener los anzuelos a profundidades tales que se capturen exclusivamente especies demersales".

Las longitudes de los palangres de fondo y el número de anzuelos de los mismos no pueden ser superiores a 7.000 metros ni a 3.000 anzuelos por barco, respectivamente. Así mismo, los tamaños de los anzuelos no podrán ser inferiores a las dimensiones que a continuación se recogen:

Largo del anzuelo: $3,55 \pm 0,35$.

Ancho del seno: $1,30 \pm 0,13$.



Palangre de fondo (tomado de DE LA CUEVA, 1978).

Tanto para el palangre de superficie como para el de fondo, el largo del anzuelo viene medido por la distancia entre el extremo superior de la patilla y la tangente horizontal a la base del anzuelo; y el seno del anzuelo viene medido por la abertura horizontal entre el extremo superior de la agalla y la cara interior de la caña del anzuelo.

Las principales especies objetivo son: pajel (*Pagellus erythrinus*), sargo (*Diplodus sargus*), dentón (*Dentex dentex*), corvina (*Sciaena umbra*) y mero (*Epinephelus guaza*).

El palangre de fondo es muy utilizado en Cabo de Palos, donde lo utilizan fundamentalmente en zona de rocas entre la pradera de *Posidonia oceanica* de La Plana, frente a Calblanque, y entre Cabo de Palos y las Islas Hormigas.

Existen dos modalidades que se diferencian por el tamaño del anzuelo. El palangre fino, con anzuelos del 12 y tripa del 60, y longitud variable, como máximo unos 150-200 metros. Se emplea durante los meses de septiembre a abril, y captura principalmente pajel, sargo, corvina y denton. Y el palangre frueso, en el cual se utilizan anzuelos del 7 y del 5 y tripa del 110 y del 70, y longitud similar a la anterior. Este último palangre de fondo se emplea durante los meses de mayo a noviembre, y va dirigido principalmente al mero.

En otras zonas no es tan popular. Así por ejemplo, no se ha utilizado tradicionalmente por los pescadores profesionales de Mazarrón, de hecho actualmente sólo lo utiliza una embarcación y desde hace muy poco tiempo. Dicha embarcación faena a unas 4 a 5 millas de la costa, en el canto, en fondos de unas 200 brazas de agua, y lo dispone formando una V o V\ , orientando el vértice de la V hacia tierra, para lo que emplea entre 15 y 25 palangres (cada palangre tiene 300 metros). Las brazoladas, que tienen 1m, están separadas unos 3 m, y todo el palangre queda tendido en el fondo. Las especies que pesca, a esta profundidad, son pescada (*Merluccius merluccius*) y congrio (*Conger congrus*).

3.4.5.3.-CAÑA.

Se utiliza una caña gruesa y corta manejada desde la embarcación, y utilizando cebo vivo. Se emplea para la pesca de atunes pequeños, desde septiembre, cuando tienen unos 0,3 Kg. a diciembre cuando alcanzan de 1,5 a 2 Kg.

En la Región de Murcia se ha utilizado tradicionalmente en Aguilas, aunque actualmente también se utiliza de forma generalizada por las embarcaciones artesanales de Mazarrón.

3.3.6.-RASTRO.

Aparejo empleado para la captura de moluscos bivalvos. Consiste en un armazón de hierro en forma de paralelepípedo, forrado de malla rígida de alambre o plástico, y provisto de púas en la parte inferior de la boca, que se clavan en la arena mediante el arrastre desde embarcación. La especie objetivo es la chirla (*Chamelea gallina*) y tanto el arte como la captura están regulados por la ORDEN 5604 de 12 de mayo de 1.992 de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Las características del arte son:

- Luz de malla cuadrada de 20 mm. de luz mínima, medidos en su línea diagonal.
- Rastro:
 - Anchura máxima: 80 cm.
 - Altura máxima: 35 cm.
 - Longitud máxima: 1.25 cm.

En la actualidad, la pesquería se realiza durante todo el año, exceptuando una veda entre el 15 de abril y el 20 de junio.

La explotación se realiza por parte de la flota artesanal, en aguas con fondos de arena fina, y profundidades de 3 a 10 m. La principal zona de extracción en Murcia se encuentra en La Bahía de Mazarrón en el banco de San Jines, próximo a La Azohía al Sur de Cabo Tiñoso. En este barco faenan unas 29 embarcaciones de Mazarrón, y otras que se desplazan desde otros distritos, principalmente de Aguilas aunque, también, de San Pedro del Pinatar y Cartagena.

3.5.- PESCA DEPORTIVA Y PSEUDOPROFESIONAL.

La pesca deportiva se realiza principalmente bien desde la costa con aparejo y caña o por embarcaciones menores que se dedican a caña, currican, chambel, potera, aunque también se utilizan aparejos y artes de los utilizados por la pesca profesional, como palangre y trasmallo. También es muy usual la pesca submarina con fusil.

Desde el punto de vista de la extracción, la pesca deportiva puede clasificarse:

-Puramente deportiva. Es practicada por amateurs sin ánimo de lucro, y con una escasa relación captura/pescador.

-Pseudoprofesional. La pesca es vendida a restaurantes y hoteles, y la relación captura/pescador es mucho mayor que la anterior. Se utilizan también artes o aparejos prohibidos por el reglamento de pesca de recreo. Tiene cierta importancia en Mazarrón.

-Caza con botella. Está prohibida, pero se realiza incluso por la noche con linterna.

La pesca con caña y desde tierra prácticamente se podría englobar dentro de la "puramente deportiva", pero en su gran mayoría, y más en la actualidad que han descendido las capturas, éstas están compuestas de alevines o juveniles de especies de gran interés comercial como magre, sargo o dorada.

La pesca submarina, tanto de forma legal (en apnea) como ilegal con botellas, tiene una gran incidencia sobre algunas especies demersales de interés comercial y es una de las causas principales de la gran disminución de poblaciones como mero, sargo, corvina, langosta etc., que antaño eran muy abundantes, principalmente, en el Cabo Tiñoso. Es frecuente encontrar ejemplares, fundamentalmente de mero, en los mostradores de los restaurantes de la Bahía de Mazarrón con la señal típica de los arpones que emplean los cazadores submarinos.

Dentro de la pesca pseudoprofesional o furtiva se podrían englobar, también, a pescadores profesionales de las flotas de arrastre y, fundamentalmente, de cerco,

que en su tiempo libre, por lo general con aparejos deportivos aunque también profesionales, obtienen capturas muy superiores a las que permite el Reglamento de Pesca de Recreo. Es el caso, por ejemplo, de la pesca de juveniles de atún durante el otoño, en la cual se han capturado en ocasiones más de 100 kg. por una sola embarcación.

Por otro lado, dentro de esta pesca furtiva quedarían también incluidos los pescadores profesionales jubilados, que frecuentemente faenan en pequeñas embarcaciones y con artes y aparejos profesionales, aunque también deportivos. Para los pescadores en activo, la actividad de estos jubilados es lógica en cuanto que las pensiones son bajas, y ocupan el tiempo libre. No obstante, se quejan, o no están de acuerdo, con el hecho de que algunos jubilados utilicen más artes que ellos mismos; por lo demás, no existen conflictos entre pescadores profesionales en activo y jubilados.

4.-ESPECIES DE INTERES COMERCIAL.

MOLUSCOS

BIVALVOS

F. CARDIIDAE (CARDIIDOS)

Acanthocardia tuberculata (Linnaeus, 1758) Corruco

F. DONACIDAE (DONACIDOS)

Donax semistriatus (Poli, 1795) Tellerina

F. VENERIDAE (VENEREIDOS)

Chamelea gallina (Linnaeus, 1758) Chirla

CEFALOPODOS

O. DECAPODOS

F. SEPIIDAE (SEPIOIDEOS)

Sepia officinalis (Linnaeus, 1758) Sepia, jibia

F. LOLIGINIDAE (LOLIGOIDEOS)

Loligo vulgaris (Lamarck, 1798) Calamar

F. OMMASTREPHIDAE

Illex sp. Pota

O. OCTOPODOS**F. OCTOPODIDAE (OCTOPOIDEOS)**

<i>Eledone cirrhosa</i> (Lamarck, 1789)	Pulpo blanco
<i>Octopus vulgaris</i> (Lamarck, 1798)	Pulpo común

ARTROPODOS**CRUSTACEOS****O. ESTOMATOPODOS****F. SQUILLIDAE (ESQUILIDOS)**

<i>Squilla mantis</i> (Linnaeus, 1758)	Galera
--	--------

O. DECAPODOS**F. ARISTEIDAE (ARISTEIDOS)**

<i>Aristeus antennatus</i> (Risso, 1816)	Gamba roja
--	------------

F. PALAEMONIDAE (PALEMONIDOS)

<i>Palaemon serratus</i> (Pennant, 1777)	Camarón
--	---------

F. PANDALIDAE (PANDALIDOS)

<i>Plesionika martia</i> (A. Milne Edwards, 1883)	Quisquilla, camarón marcial
---	-----------------------------

F. NEPHROPIDAE (NEFROPIDOS)

<i>Nephrops norvegicus</i> (Linnaeus, 1758)	Cigala
---	--------

F. PALINURIDAE (PALINURIDOS)

Palinurus elephas (Fabricius, 1787) Langosta

F. SCYLLARIDAE (ESCILARIDOS)

Scyllarides latus (Latreille, 1803) Cigarra

F. CALAPPIDAE (CALAPIDOS)

Calappa granulata (Linnaeus, 1758) Cangrejo real

F. PORTUNIDAE (PORTUNIDOS)

Carcinus aestuarii (Nardo, 1847) Cangrejo mediterráneo

PECES**CONDRICTIOS (PECES CARTILAGINOSOS)****O. GALEIFORMES**

F. CETORHINIDAE (CETORINIDOS)

Cetorhinus maximus (Gunnerus, 1765) Peregrino

F. LAMNIDAE (LAMNIDOS)

Isurus oxyrinchus (Rafinesque, 1810) Marrajo dientuso

Lamna nasus (Bonnaterre, 1788) Marrajo sardinero

F. SCYLIORHINIDAE (ESCILIORINIDOS)

Galeus melastomus (Rafinesque, 1809) Pintarroja bocanegra

Scyllorhinus canicula (Linnaeus, 1758) Pintarroja

F. TRIAKIDAE (TRIAQUIDOS)

Mustelus mustelus (Linnaeus, 1758) Musola

OSTEICTIOS (PECES OSEOS)**TELEOSTEOS****O. CLUPEIFORMES****F. CLUPEIDAE (CLUPEIDOS)**

Sardina pilchardus (Walbaum, 1792) Sardina

Sardinella aurita (Valenciennes, 1847) Alacha

F. ENGRAULIDAE (ENGRAULIDOS)

Engraulis encrasicolus (Linnaeus, 1758) Boquerón

O. ANGUILIFORMES**F. MURAENIDAE (MURENIDOS)**

Muraena helena (Linnaeus, 1758) Morena

F. CONGRIDAE (CONGRIDOS)

Conger conger (Linnaeus, 1758) Congrio

O. LOFIIFORMES.**F. LOPHIIDAE (LOFIIDOS)**

Lophius piscatorius (Linnaeus, 1758) Rape

O. GADIFORMES.**F. GADIDAE (GADIDOS)**

<i>Micromesistius poutassou</i> (Risso, 1826)	Bacaladilla
<i>Phycis blennoides</i> (Brünnich, 1768)	Brótola de fango
<i>Phycis phycis</i> (Linnaeus, 1766)	Brótola de roca
<i>Trisopterus minutus capellanus</i> (Lacepède, 1800)	Móllera, capellán

F. MERLUCIIDAE (MERLUCIDOS)

<i>Merluccius merluccius</i> (Linnaeus, 1758)	Merluza, pescada
---	------------------

O. ATERINIFORMES.**F. BELONIDAE (BELONIDOS)**

<i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1761)	Aguja.
---------------------------------------	--------

F. EXOCOETIDAE (EXOCETIDOS)

<i>Cheilopogon sp.</i>	Golondrina
<i>Hirundichthys rondeletii</i> (Valenciennes, 1846)	Golondrina, Volador de aleta negra

F. ATHERINIDAE (ATERINIDOS)

<i>Atherina hepsetus</i> (Cuvier, 1829)	Chirrete
---	----------

O. CEIFORMES.**F. ZEIDAE (CEIDOS)**

<i>Zeus faber</i> (Linnaeus, 1758)	Pez de San Pedro, gallo
------------------------------------	-------------------------

O. ESCORPENIFORMES.**F. SCORPAENIDAE (ESCORPENIDOS)**

<i>Scorpaena porcus</i> (Linnaeus, 1758)	Rascacio
<i>Scorpaena scrofa</i> (Linnaeus, 1758)	Gallineta, cabracho

F. TRIGLIDAE (TRIGLIDOS)

<i>Trigloporus lastoviza</i> (Bonnaterre, 1788)	Rubio
---	-------

O. PERCIFORMES.**F. SERRANIDAE (SERRANIDOS)**

<i>Epinephelus alexandrinus</i> (Valenciennes, 1828)	Falso abadejo
<i>Epinephelus guaza</i> (Linnaeus, 1758)	Mero
<i>Serranus cabrilla</i> (Linnaeus, 1758)	Cabrilla
<i>Serranus scriba</i> (Linnaeus, 1758)	Serrano

F. MORONIDAE (MORONIDOS)

<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)	Lubina, lobarro
--	-----------------

F. POMATOMIDAE (POMATOMIDOS)

<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	Pasador, anjova
---	-----------------

F. CARANGIDAE (CARANGIDOS)

<i>Lichia amia</i> (Linnaeus, 1758)	Palometón, palometa
<i>Naucrates ductor</i> (Linnaeus, 1758)	Pampano, pez piloto
<i>Seriola dumerilii</i> (Risso, 1810)	Lecha, seriola
<i>Trachinotus ovatus</i> (Linnaeus, 1758)	Palometa blanca
<i>Trachurus mediterraneus</i> (Steindachner, 1863)	Jurel mediterráneo
<i>Trachurus trachurus</i> (Linnaeus, 1758)	Jurel

F. CORYPHENIDAE (CORIFENIDOS)

Coryphaena hippurus (Linnaeus, 1758) Llampúa, lampuga

F. CENTRACANTHIDAE (CENTRACANTIDOS)

Spicara maena (Linnaeus, 1758) Chucla

Spicara smaris (Linnaeus, 1758) Caramel

F. SCIAENIDAE (ESCIENIDOS)

Sciaena umbra (Linnaeus, 1758) Corvina, corvallo

F. BRAMIDAE (BRAMIDOS)

Brama brama (Bonnaterre, 1788) Japuta, palometa

F. MULLIDAE (MULIDOS)

Mullus barbatus (Linnaeus, 1758) Salmonete de fango

Mullus surmuletus (Linnaeus, 1758) Salmonete de roca

F. SPARIDAE (ESPARIDOS)

Boops boops (Linnaeus, 1758) Boga

Dentex dentex (Linnaeus, 1758) Dentón

Diplodus annularis (Linnaeus, 1758) Raspallón, chapa

Diplodus cervinus cervinus (Lowe, 1838) Sargo real

Diplodus puntazzo (Cetti, 1777) Sargo picudo

Diplodus sargus sargus (Linnaeus, 1758) Sargo

Diplodus vulgaris (E. Geoffroy St. Hilaire, 1817) Mojarra

Lithognathus mormyrus (Linnaeus, 1758) Magre, herrera

Oblada melanura (Linnaeus, 1758) Oblada

Pagellus acarne (Risso, 1826) Aligote

Pagellus bogaraveo (Brünnich, 1768) Besugo

Pagellus erythrinus (Linnaeus, 1758) Breca, pajel

Pagrus pagrus pagrus (Linnaeus, 1758) Pargo

<i>Sarpa salpa</i> (Linnaeus, 1758)	Salpa, salema
<i>Sparus aurata</i> (Linnaeus, 1758)	Dorada

F. SPHYRAENIDAE (ESFIRENIDOS)

<i>Sphyraena sphyraena</i> (Linnaeus, 1758)	Espetón
---	---------

F. LABRIDAE (LABRIDOS)

<i>Coris julis</i> (Linnaeus, 1758)	Doncella, julia
<i>Ctenolabrus rupestris</i> (Linnaeus, 1758)	Tabernero
<i>Labrus merula</i> (Linnaeus, 1758)	Merlo
<i>Symphodus mediterraneus</i> (Linnaeus, 1758)	Vagueta
<i>Symphodus tinca</i> (Linnaeus, 1758)	Peto
<i>Thalassoma pavo</i> (Linnaeus, 1758)	Fredi
<i>Xyrichtys novacula</i> (Linnaeus, 1758)	Rao

F. URANOSCOPIDAE (URANOSCOPIDOS)

<i>Uranoscopus scaber</i> (Linnaeus, 1758)	Rata, miracielo
--	-----------------

F. TRACHINIDAE (TRAQUINIDOS)

<i>Trachinus draco</i> (Linnaeus, 1758)	Araña, escorpión
---	------------------

F. GOBIIDAE (GOBIDOS)

<i>Aphia minuta mediterranea</i> (De Buen, 1931)	Chanquete
<i>Pseudaphia ferreri</i> (De Buen & Fage, 1908)	Bacón

F. SCOMBRIDAE (ESCOMBRIDOS)

<i>Auxis rochei</i> (Risso, 1810)	Melva
<i>Euthynnus alletteratus</i> (Rafinesque, 1810)	Bacoreta
<i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793)	Bonito
<i>Scomber japonicus</i> (Houttuyn, 1780)	Estornino
<i>Scomber scombrus</i> (Linnaeus, 1758)	Caballa

Thunnus thynnus thynnus (Linnaeus, 1758) Atún

F. XIPHIIDAE (XIFIIDOS)

Xiphias gladius (Linnaeus, 1758) Pez espada

O. PLEURONECTIFORMES

F. SCOPHTHALMIDAE (ESCOFTALMIDOS)

Lepidorhombus sp Gallo

Psetta maxima (Linnaeus, 1758) Rodaballo

F. SOLEIDAE (SOLEIDOS)

Microchirus ocellatus (Linnaeus, 1758) Lenguado ocelado

Solea vulgaris (Quensel, 1806) Lenguado

O. TETRAODONTIFORMES.

F. MOLÍDAE

Mola mola (Linnaeus, 1758) Mola



21.-Subasta de pescado en la lonja de Mazarrón.

ANEJO N° 4

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA.

ARMAN, 1989. Caracterización, valoración y determinación de áreas a proteger en el litoral sumergido de la Región de Murcia. ARMAN, Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Bohnsack, J.A. 1989. Are high densities of fishes at artificial reefs the result of habitat imitation or behavioral preference?. *Bulletin of Marine Science*, 44: 631-645.

Calvin, J.C. 1986. Aportación al catálogo de los peces litorales de la costa de Murcia. (SE de España). *Anales de Biología. Univ. de Murcia*.

Camiñas, J.A. 1986. Situación actual de las pesquerías artesanales en la región costera española del Mar de Alborán y del sistema de recogida de datos estadísticos para su evaluación. En: Rapport de la Consultation du CGPM sur les méthodes dévaluation de la pêche aux petits métiers dans la Méditerranée occidentale. D. Charbonnier y J.F. Caddy (eds.): *FAO Rap. Pêches*, (362): 75-76.

CEDEX, 1991. Estudio sobre la dinámica litoral de las playas de la Manga del Mar Menor (Murcia) y su posible regeneración. Informe final para la Dirección General de Puertos y Costas, M.O.P.T.

Cueva Sanz, M.S. 1978. Artes y aparejos. Tecnología Pesquera. Subsecretaría de la Marina Mercante. Inspección General de Enseñanzas Marítimas y Escuelas. Madrid.

Díaz del Río, V. 1981. Resultados preliminares de la campaña de Geología Marina "PATO-78". *Bol. Inst. Esp. Oceanog.* 299(VI): 107-117.

Díaz del Río, V. & Rey, J. 1983. Consideraciones sobre la dinámica sedimentaria actual en la plataforma continental del levante español entre Torrevieja y Cabo de Palos. *Bol. Inst. Esp. Oceanog.* 1(1):119-130.

Fernández, J.C. 1986. Síntesis geológica del sureste español. En Mas, J. (Ed.),

Historia de Cartagena (I). Mediterráneo, Murcia: 47-112.

García García, B. 1992. Propuesta de declaración de Reservas Marinas de Interés Pesquero en la Región de Murcia. Informe Centro de Recursos Marinos. Consejería de Agricultura Ganadería y Pesca.

García García, B. 1993. La Reserva Marina de Cabo de Palos-Islas Hormigas-Isla Grosa. Informe Centro de Recursos Marinos. Consejería de Agricultura Ganadería y Pesca.

García García, B. 1993 Las reservas marinas y los arrecifes artificiales en la ordenación pesquera litoral de la Región de Murcia. 1^{er} Congreso de la Naturaleza de la Región de Murcia. Cartagena, 9-12 octubre.

García García, B. & Vizueté Cano, F. 1992. Estudio pesquero de las zonas afectadas por la creación de Reservas Marinas de Interés Pesquero en la Región de Murcia. Informe Centro de Recursos Marinos. Consejería de Agricultura Ganadería y Pesca.

García García, B. & Rosique Ros, M.J. 1992. Seguimiento de la calidad de las aguas para la cría de moluscos en la Región de Murcia durante 1992. Informe Centro de Recursos Marinos. Consejería de Agricultura Ganadería y Pesca.

García García, B. & Seco Torrecillas, M. 1994. Memoria sobre la ejecución de las obras de protección y regeneración pesquera mediante arrecifes artificiales al Norte de Cabo de Cope. Informe de la Dirección Facultativa de Obras. Consejería de Agricultura Ganadería y Pesca.

Grove, R.S., Sonu, C.J. & Nakamura, M. 1991. Design and engineering of manufactured habitats for fisheries enhancement. En: Artificial habitats for marine and freshwater fisheries. Seaman, Jr. W. & Sprague, L.M. (Eds.). ACADEMIC PRESS, INC. San Diego, California. pp: 109-152.

Guillen, J.E. 1988. Estudio faunístico, ecológico y biogeográfico del Orden Decapoda (Crustácea: Malacostrata) en el SE Ibérico. Tesis de Licenciatura. Universidad de Murcia.

Harmelin-Vivien, M.L., Harmelin, J.G., Chauvet, C., Duval, C., Galzin, R., Lejeune, P., Barnabe, G., Blanc, F., Chevalier, R., Duclerc, J. & Lasserre, G. 1985. Evolution visuelle des peuplements et populations de poissons: méthodes et problèmes. XXX. *Rev. Ecol. (Terre vie)*, 40: 467-539.

López Amo, J.J. 1985. Creación y gestión de la reserva marina de la isla Nueva Tabarca (Alicante). En: La reserva marina de la Isla Plana o Nueva Tabarca (Alicante). A.A. Ramos (Ed.). Universidad de Alicante. pp: 161-168.

López Ibor, A. y Galán, C. 1982. Primera cita de *Aslia lefevrei* (Barrois, 1982) (Echinodermata, Holothuroidea) en el Mediterráneo. *Chiers de Biologie Marine*. 23: 269-273.

López Ibor, A., Galán, C. y Templado, J. 1982. Echinodermes du Cabo de Palos (Murcia, Espagne). *Biologie-Ecologie méditerrané*, 9(2):3-18.

Martínez, L. & Ramos, A.A. 1993. Proyecto de arrecife artificial en el litoral de la Vila Joiosa. Institut d'Ecologia Litoral, El Campello (Alicante).

Martínez Baño, P., Vizuete, F., Más, J. & Faraco, F. 1990. Estudio de la pesquería de la gamba roja (*Aristeus antennatus*, Risso, 1816) en los caladeros de la región de Murcia. En: Estudios sobre pesquerías y cultivos marinos en la Región de Murcia. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, Consejería de Agricultura Ganadería y Pesca. Murcia. pp: 71-101.

Más, J., Franco, I. & Barcala, E. 1993. Primera aproximación a la cartografía de las praderas de *Posidonia oceanica* en las costas mediterráneas españolas. Factores de alteración y regresión. Legislación. *Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr. n° 11*: 111-122.

Nakamura, M. 1985. Evolution of artificial fishing reef concepts in Japan. *Bulletin of Marine Science*, 37: 271-278.

Okamoto, M., Kuroki, T. & Murai, T. 1979. Preliminary studies on the ecology of fishes near artificial reefs-Outline of the artificial reefs off Sarushima Island. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries* 45(6): 709-713.

Peres, J.M. & Picard, J. 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée. *Rec. Trav. St. mar. Endoume*, 31(47): 1-137.

Pérez Ruzafa, A., Calvín, J.C., Marcos, C., Marín, A., Pérez Ruzafa, I.M., Terrados, J. y Ros, J.D. 1991. Contribución al estudio de las comunidades bentónicas del Cabo de Palos (Murcia, SE de España) y su cartografía bionómica. *Act. V Simp. Ibér. Est. Bent. Mar.* 1: 385-420.

Pérez-Ruzafa, I.M. 1983. Estudio de la flora sumergida de los afloramientos volcánicos del litoral murciano. Tesis de Licenciatura. Universidad de Murcia.

Pina, J.A. & Pérez Ruzafa, A. 1984. Aportación al catálogo de equinodermos del litoral murciano. *Actas IV Simp. Ibér. Est. Bent. Mar., Lisboa* 3:269-276.

Polovina, J.J. 1991. Fisheries applications and biological impacts of artificial habitats. En: Artificial habitats for marine and freshwater fisheries. Seaman, Jr. W. & Sprague, L.M. (Eds.). ACADEMIC PRESS, INC. San Diego, California. pp: 153-176.

Ramos, A.A. 1985. Contribución al conocimiento de la actividad pesquera (artesanal y deportiva) en los alrededores de la isla Nueva Tabarca. En: La reserva marina de la Isla Plana o Nueva Tabarca (Alicante). A.A. Ramos (Ed.). Universidad de Alicante. pp: 149-160.

Ramos, A.A. 1985. La reserva marina de la Isla Plana o Nueva Tabarca (Alicante). Apuntes para una ordenación de su entorno. En: La reserva marina de la Isla Plana o Nueva Tabarca (Alicante). A.A. Ramos (Ed.). Universidad de Alicante. pp:169-181.

Ramos, A.A. & Bayle, J.T. 1990. Management of Living Resources in the Marine Reserve of Tabarca Island (Alicante, Spain). *Bull. Soc. Zool. de France*, 114(4): 41-48.

Ramos, A.A., Bayle, J. & Candela, C. 1991. Ordenación de la actividad pesquera en la Reserva Marina de Tabarca. En: Estudios sobre la Reserva Marina de la Isla de Tabarca. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. pp: 155-164.

Ramos, A.A., Bayle, J. & Sánchez Lizaso, J. 1991. La Reserva Marina de Tabarca: Balance de cinco años de protección. En: La reserva marina de la Isla Plana o Nueva Tabarca (Alicante). A.A. Ramos (Ed.). Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca. Universidad de Alicante. pp: 149-160.

Ramos Esplá, A.A., Martínez Pérez, L., Aranda, A., Guillén, J.E., Sánchez Jerez, P. & Sanchez Lizaso, J.L. 1993. Protección de la pradera de *Posidonia oceanica* (L.) Delile mediante arrecifes artificiales disuasorios frente a la pesca de arrastre ilegal; el caso de El Campello (SE ibérico). *Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr. n°11*: 431-439.

Rey, J. & Diaz del Rio, V. 1983. La plataforma mediterránea, entre Cabo de Palos y Cabo Tiñoso. Morfología y estudios sísmicos de la cobertura sedimentaria. *Inf. Tec. Inst. Esp. Oceanog.* 11:1-21.

Rey, J. & Diaz del Rio, V. 1983. Resultados preliminares de los trabajos realizados con sonar de barrido lateral en el litoral murciano, entre el Cabo de Palos y el Cabo Roig. *Inf. Tec. Inst. Esp. Oceanog.*, 8: 1-15.

Rey, J., Acosta, J., Diaz del Rio, V., Herranz, P. San Gil, C., Sanz, J.L. & Young, R. 1982. Resultados preliminares de la campaña de Geología Marina GATIÑO-81, realizada en la plataforma continental de las provincias de Valencia, Alicante y Murcia. *Inf. Tec. Inst. Esp. Oceanog.*, ITG-83-3.

Ros, J.D., Pérez Ruzafa, A., Pérez Ruzafa, I., Ballester, R., Pina, J.A., Calvín, J.C., Olmo, R. y Rubio, M.C. 1984. Bionomía bentónica de los fondos que rodean isla Grosa (Murcia, SE. de España). *Actas IV Simp. Ibér. Est. Bent. Mar., Lisboa*, 1:77-88.

Rubio, M.C. y Ros, J.D. 1984. Las malacocenosis de las comunidades de algas fotófilas del litoral murciano (costa SE de España). *Actas IV Simp. Ibér. Est. Bent. Mar., Lisboa* 1:193-202.

Ruiz Fernández, J.M. 1992. Influencia de los efectos de las obras costeras sobre la regresión de las praderas de *Posidonia oceanica* (L.) Delile. Tesis de Licenciatura. Universidad de Murcia.

Templado, J., Talavera, P. y Murillo, L. 1983. Adiciones a la fauna de opistobranquios del Cabo de Palos (Murcia). I. *Iberus* 3: 47-50.

Vizquete, F. & Mas, J. 1988. Biometría y reproducción de *Chamelea gallina* L. en la Bahía de Mazarrón (SE de la península Ibérica) y algunas consideraciones sobre su pesca. *FAO Fish. Rep.*, 395: 107-111.

Vizquete, F., Martínez Baño, P., Más, J. & Faraco, F. 1990. Estudio del banco natural de chirla (*Chamelea gallina* L., 1758) de San Ginés (T.M. Cartagena). En: Estudios sobre pesquerías y cultivos marinos en la Región de Murcia. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, Consejería de Agricultura Ganadería y Pesca. Murcia. pp: 45-70.

Vizquete, F., Martínez Baños, P. Más J. 1993. Estudio del ciclo reproductivo de *Chamelea gallina* L. en la Bahía de Mazarrón (SE de la península Ibérica). *Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr. n° 11*: 49-56

PLANOS.

INDICE.

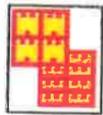
- PLANO N° 1: Plan director de acondicionamiento de la Franja Costera de la Región de Murcia. Distribución de las reservas marinas y los arrecifes artificiales
- PLANO N° 2: Ordenación de la Reserva Marina de Cabo de Palos-Islas Hormigas. Localización del Arrecife de Cabo de Palos (Zona 6, Fase I).
- PLANO N° 3: Distribución de polígonos y módulos arrecifales en el arrecife artificial de Cabo de Cope-Playa de los Hierros (Zona 2, Fase I).
- PLANO N°4: Módulo de protección (Cabo de Cope-Playa de los Hierros, Zona 2, Fase I).
- PLANO N°5: Módulo de producción alveolar (Cabo de Cope-Playa de los Hierros, Zona 2, Fase I). Similar al utilizado en la Zona 5.
- PLANO N°6: Emplazamiento del arrecife de la Bahía de Mazarrón (Zona 3).
- PLANO N° 7: Carta bionómica de la Bahía de Mazarrón (Zona 3).
- PLANO N° 8: Módulo de protección utilizado en la Bahía de Mazarrón (Zona 3).
- PLANO N° 9: Emplazamiento del arrecife de La Aguja-El Portus-Isla de las Palomas (Zona 4, Fase I). El módulo de protección es igual al de la Zona 3.
- PLANO N° 10: Emplazamiento del arrecife artificial de Calblanque (Zona 5).
Secretaría General de Pesca Marítima (M.A.P.A.).
- PLANO N° 11: Módulo de protección empleado en la Zona 5.
Secretaría General de Pesca Marítima (M.A.P.A.).
- PLANO N° 12: Módulo de producción alveolar empleado en la Zona 5.
Secretaría General de Pesca Marítima (M.A.P.A.).

PLANO N° 13: Emplazamiento del arrecife artificial de Cabo de Palos (Zona 6, Fase I).

PLANO N°14: Módulo de producción empleado en Cabo de Palos (Zona 6, Fase I).

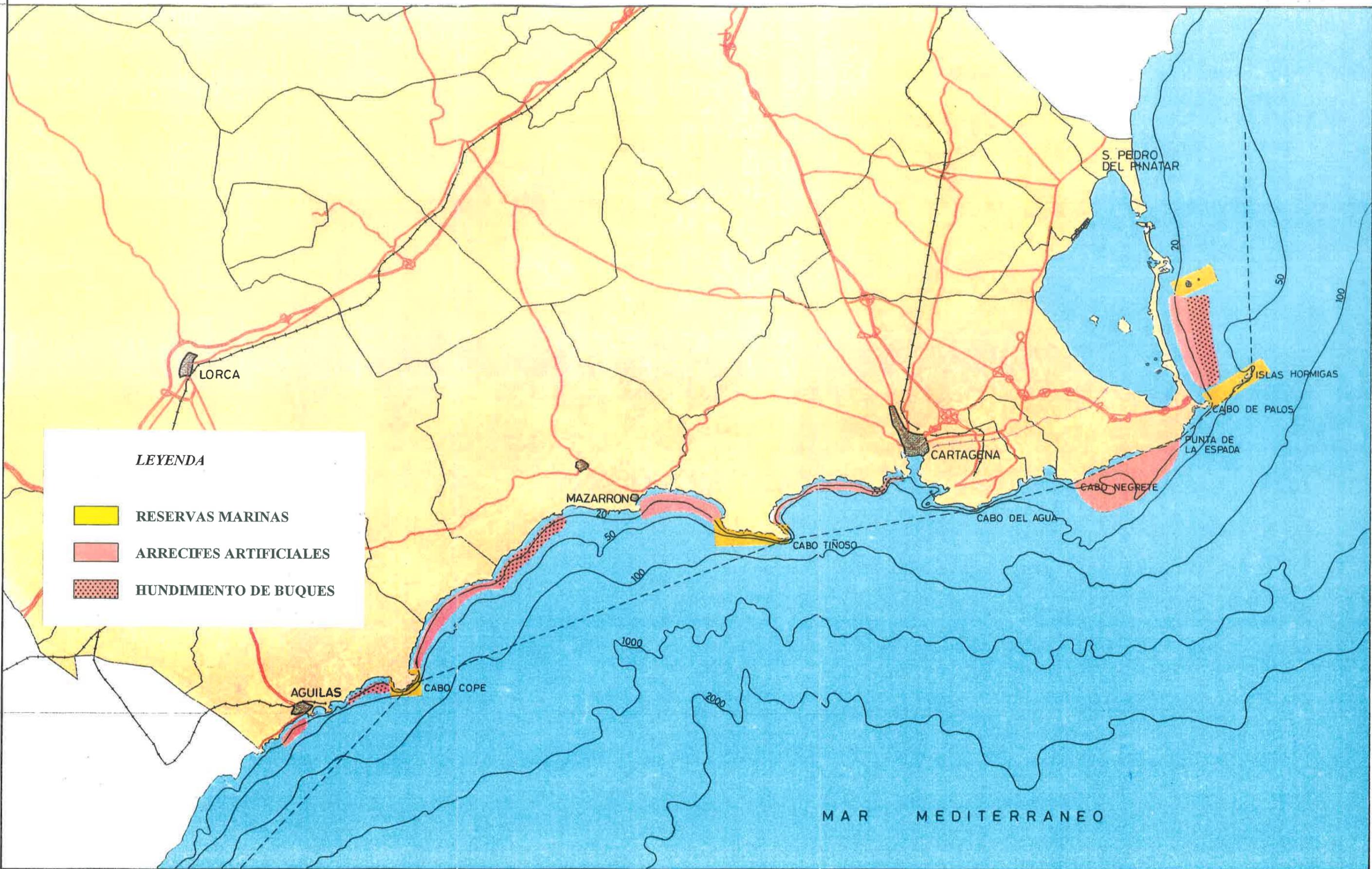
PLANO N° 15: Formación de pirámides con los módulos de producción (Zona 6, Fase I).

PLANO N 16: Módulo de protección empleado en Cabo de Palos (Zona 6, Fase I).



Región de Murcia
Consejería de Agricultura,
Ganadería y Pesca

**PLAN DIRECTOR DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA FRANJA COSTERA**

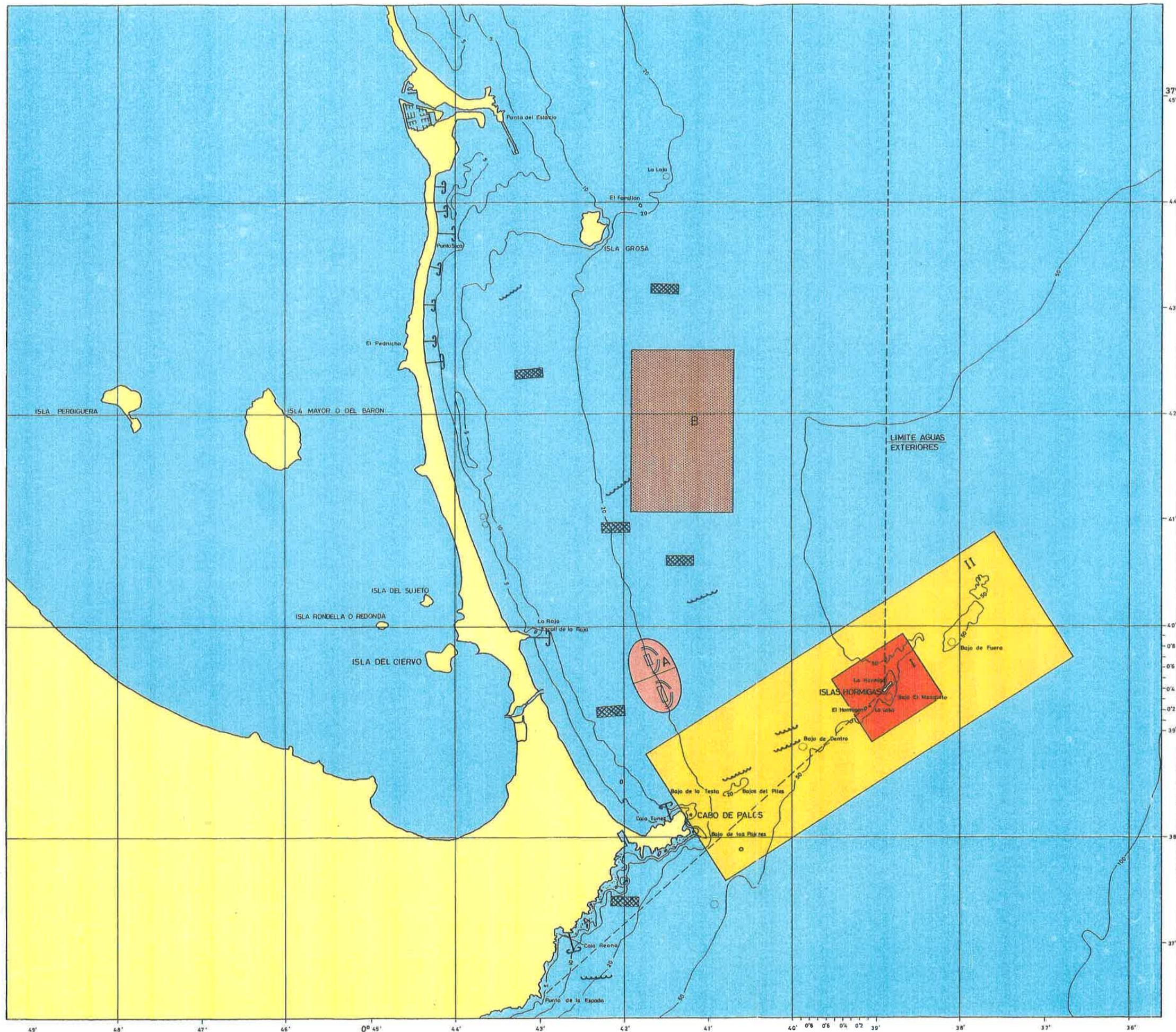


LEYENDA

-  RESERVAS MARINAS
-  ARRECIFES ARTIFICIALES
-  HUNDIMIENTO DE BUQUES

MAR MEDITERRANEO

RESERVA MARINA
DE CABO DE PALOS-ISLAS HORMIGAS

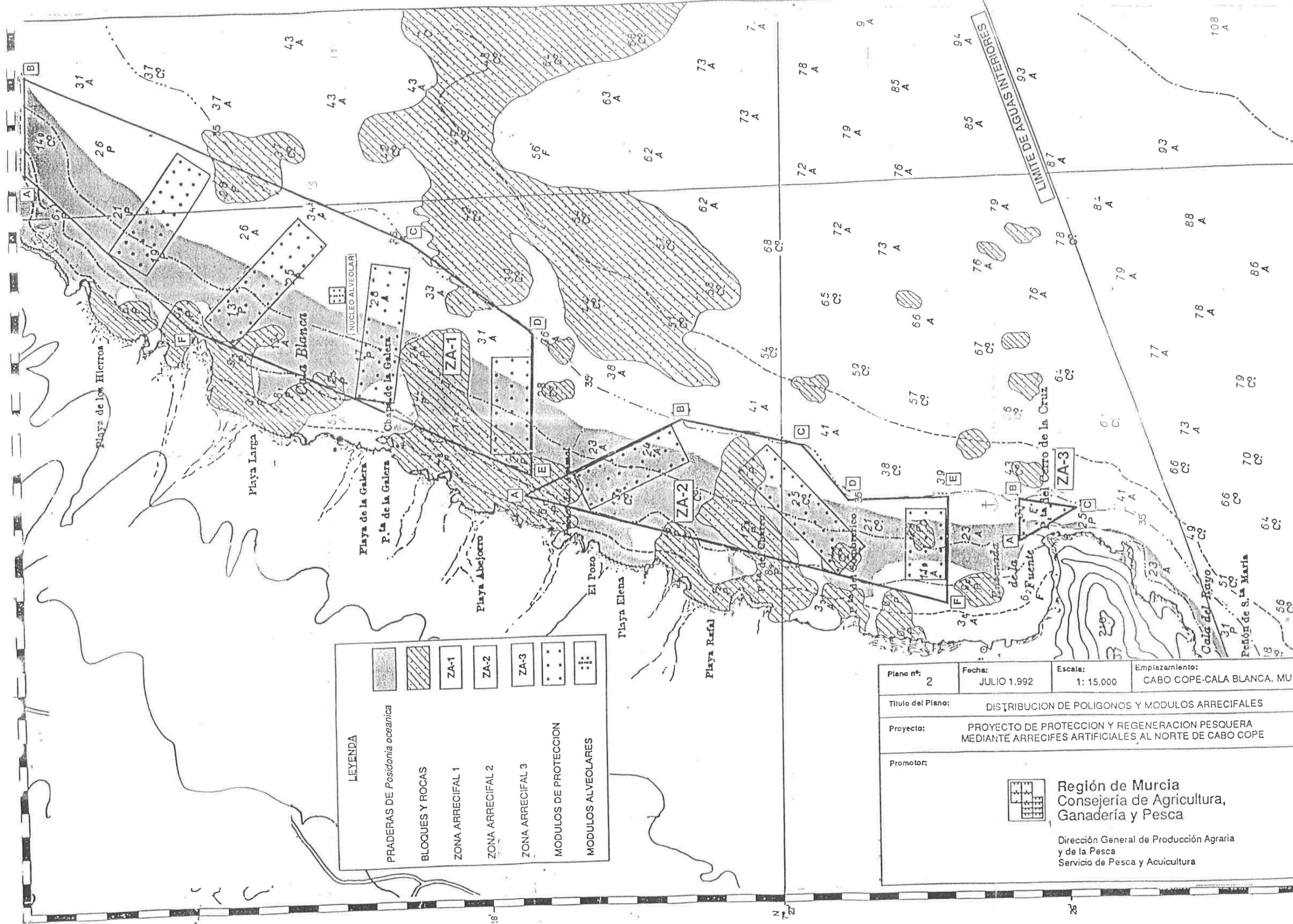


37° 45' 44' 43' 42' 41' 40' 39' 38' 37'

KILOMETROS

-  RESERVA INTEGRAL DE LAS ISLAS HORMIGAS
-  ÁREA DE ACCESO LIMITADO
-  ARRECIFE ARTIFICIAL
-  ZONA DE HUNDIMIENTO DE BUQUES
-  LÍNEA BASE (AGUAS EXTERIORES-INTERIORES)
-  MORUNA GRUESA
-  CHIRRETERA
-  TRAMALLO
-  PALANGRE DE FONDO

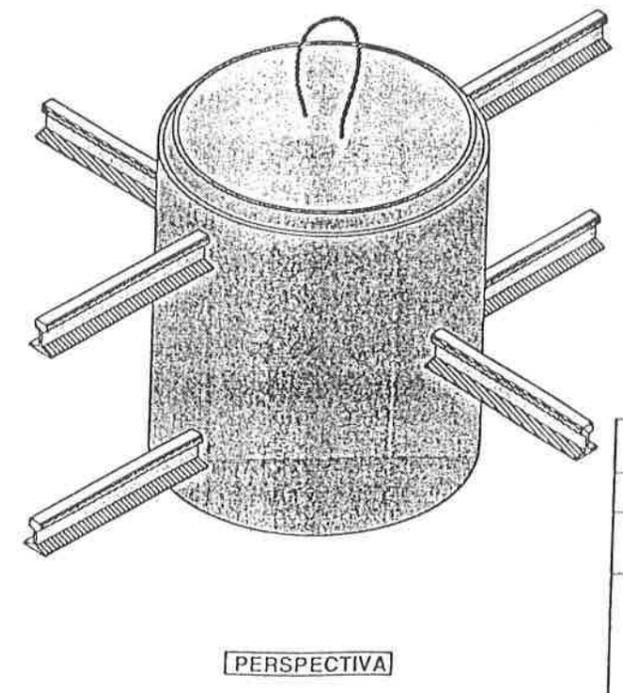
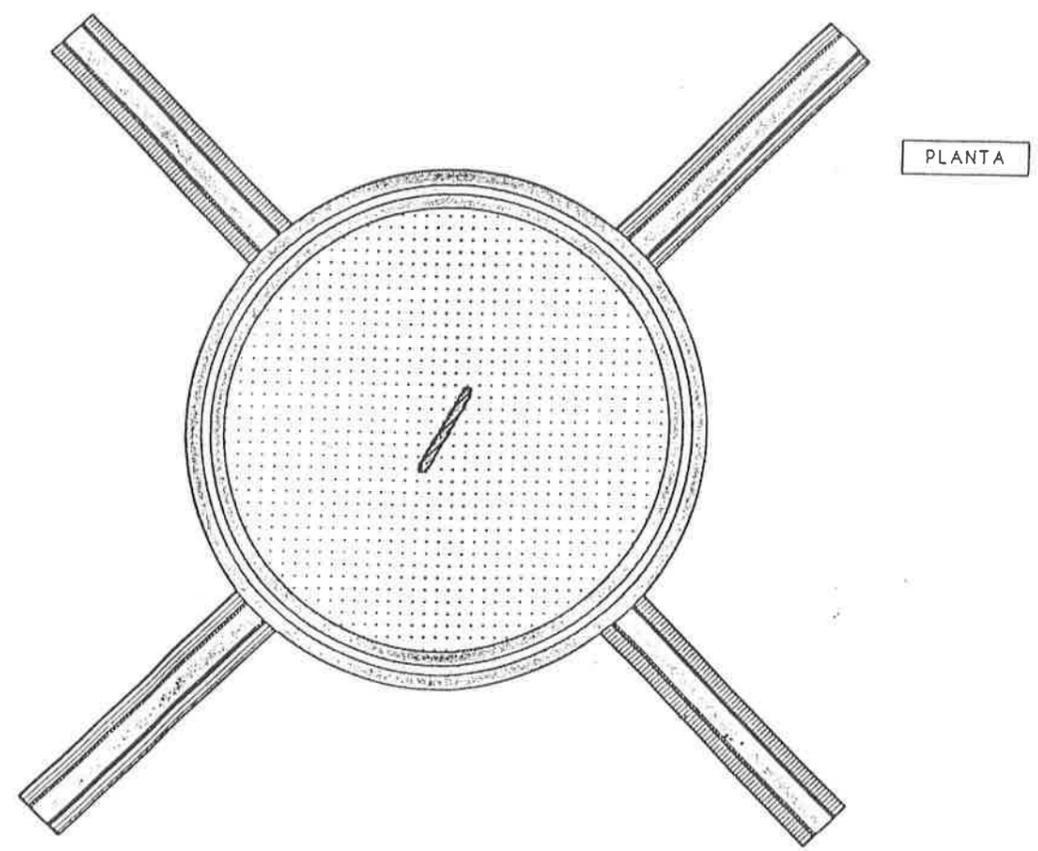
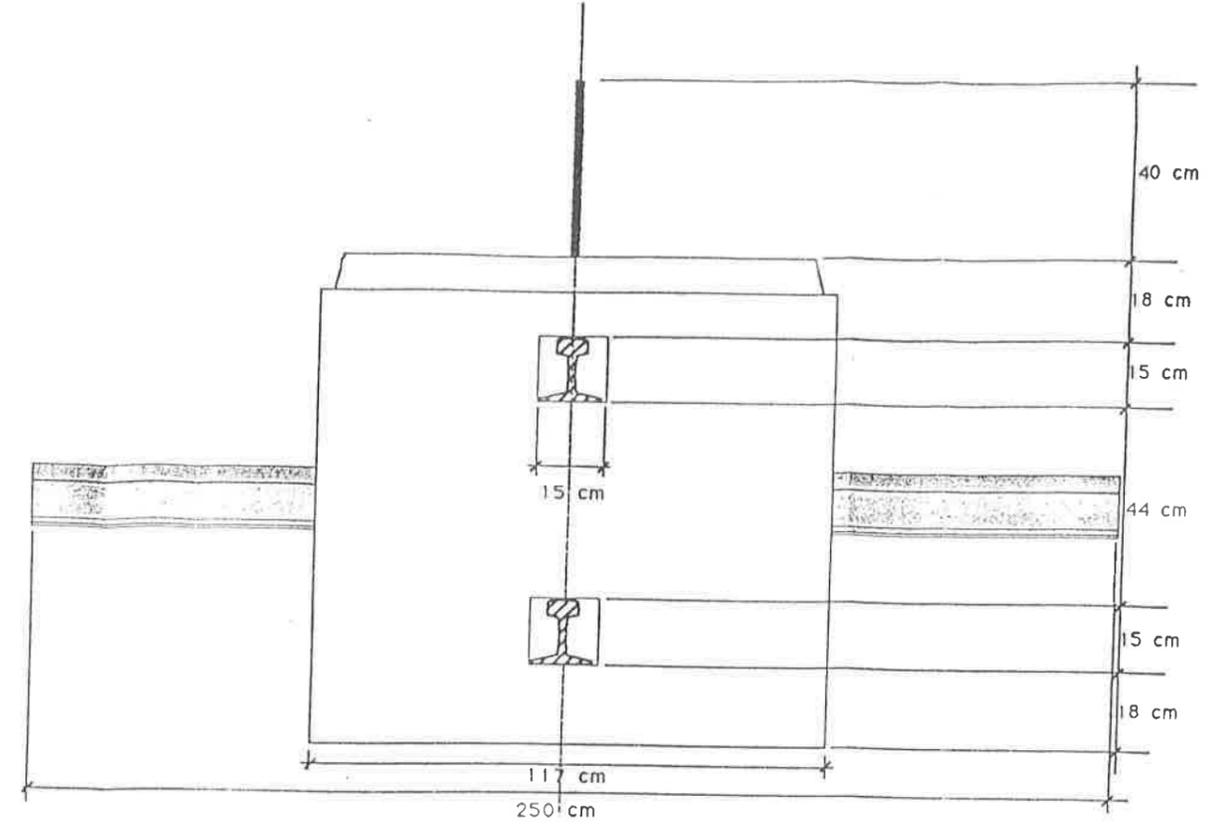
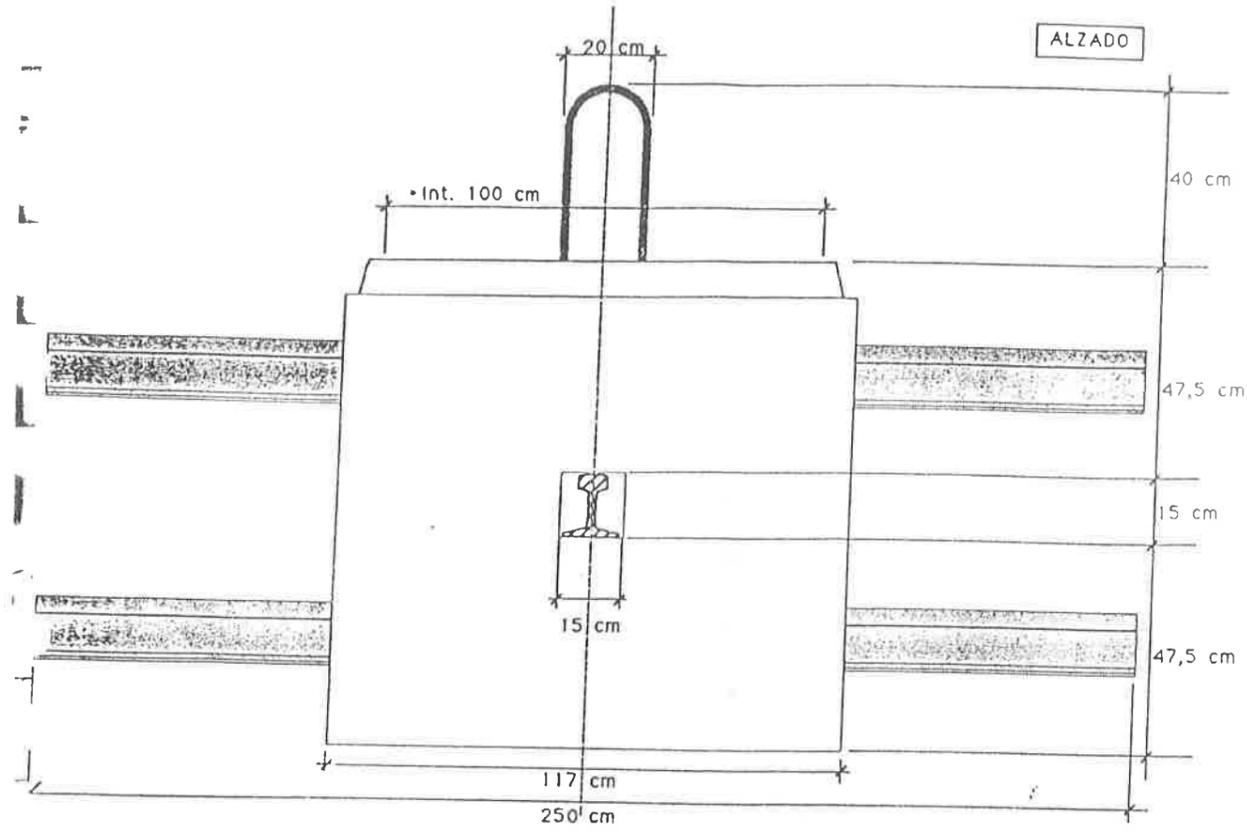
49' 48' 47' 46' 0° 45' 44' 43' 42' 41' 40' 08' 06' 04' 02' 39' 38' 37'



LEYENDA

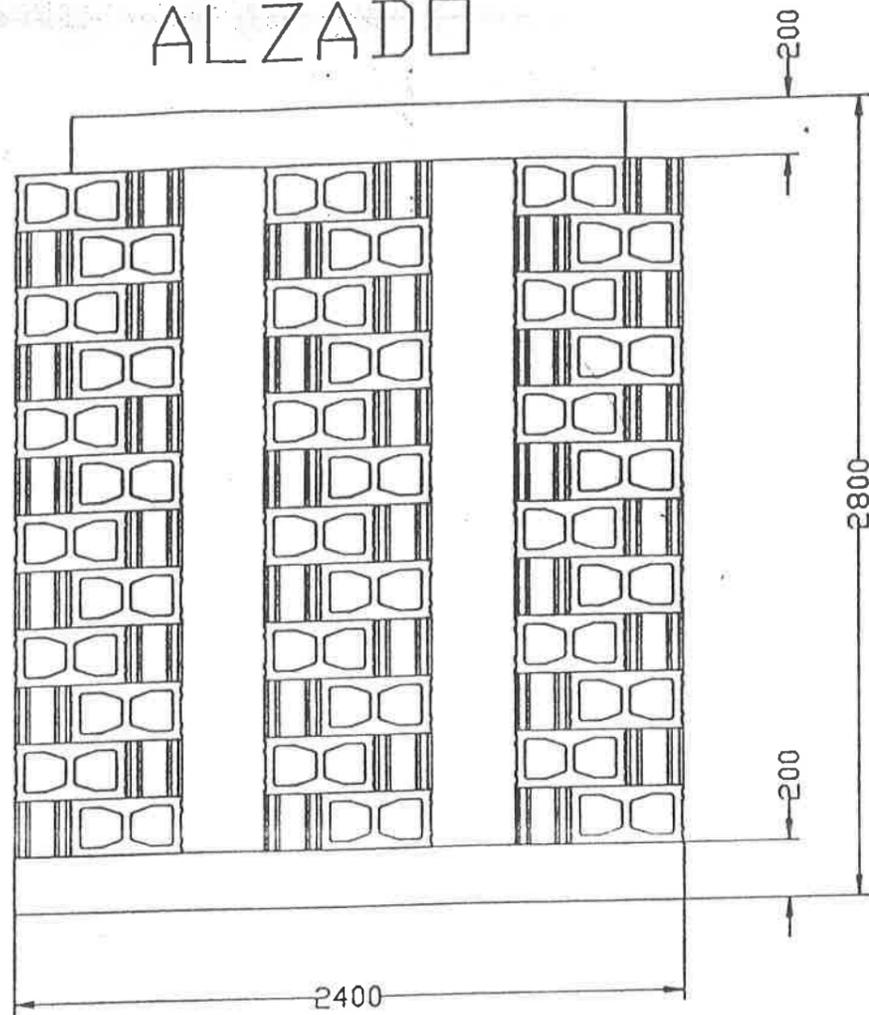
	PRADERAS DE <i>Posidonia oceanica</i>
	BLOQUES Y ROCAS
	ZONA ARRECIFAL 1
	ZONA ARRECIFAL 2
	ZONA ARRECIFAL 3
	MODULOS DE PROTECCION
	MODULOS ALVEOLARES

Piano nº: 2	Fecha: JULIO 1.992	Escala: 1: 15.000	Emplazamiento: CABO COPE-CALA BLANCA. MURCIA
Título del Plano: DISTRIBUCION DE POLIGONOS Y MODULOS ARRECIFALES			
Proyecto: PROYECTO DE PROTECCION Y REGENERACION PESQUERA MEDIANTE ARRECIFES ARTIFICIALES AL NORTE DE CABO COPE			
Promotor:			
Región de Murcia Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca			
Dirección General de Producción Agraria y de la Pesca Servicio de Pesca y Acuicultura			

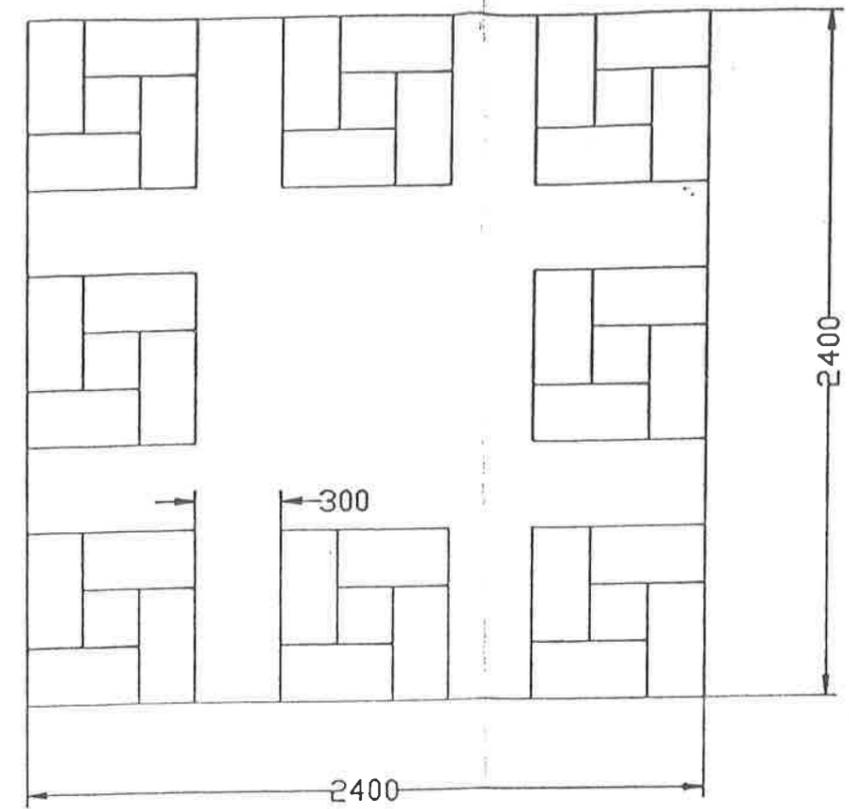


Plano nº:	4	Fecha:	JULIO 1.992	Escala:	1:10	Emplazamiento:	CABO COPE-CALA BLANCA. MURCIA
Titulo del Plano: MODULO ARRECIFAL DE PROTECCION. PLANTA, ALZADO Y PERSPECTIVA							
Proyecto: PROYECTO DE PROTECCION Y REGENERACION PESQUERA MEDIANTE ARRECIFES ARTIFICIALES AL NORTE DE CABO COPE							
Promotor:							
 Región de Murcia Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca Dirección General de Producción Agraria y de la Pesca Servicio de Pesca y Acuicultura							

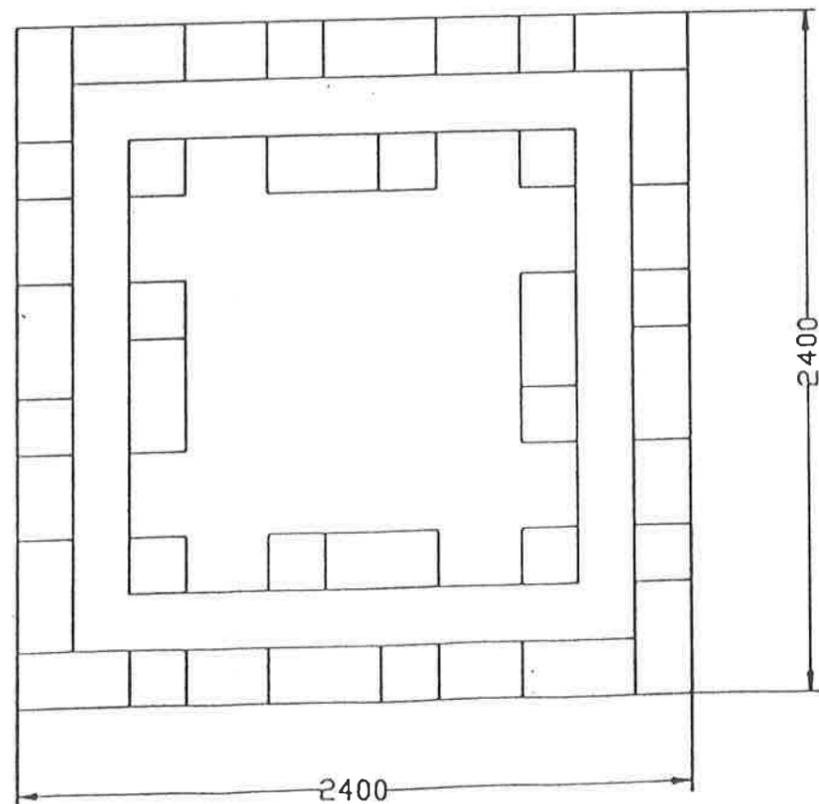
ALZADO



SECCION



PLANTA



Plano nº: 3	Fecha: JULIO 1.992	Escala: 1: 20	Emplazamiento: CABO COPE-CALA BLANCA. MURCIA
Titulo del Plano: MODULO ARRECIFAL ALVEOLAR: PLANTA, ALZADO			
Proyecto: PROYECTO DE PROTECCION Y REGENERACION PESQUERA MEDIANTE ARRECIFES ARTIFICIALES AL NORTE DE CABO COPE			
Promotor:  Región de Murcia Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca Dirección General de Producción Agraria y de la Pesca Servicio de Pesca y Acuicultura			



Región de Murcia

Consejería de Agricultura,
Ganadería y Pesca,

Dirección General de Producción Agraria
y de la Pesca,

Servicio de Pesca y Acuicultura,

PROYECTO:

PROTECCIÓN Y REGENERACIÓN PESQUERA MEDIANTE
ARRECIFES ARTIFICIALES EN LA BAHÍA DE MAZARRÓN.

LOS AUTORES DEL PROYECTO:

MANUEL SECO TORRECILLAS Ingeniero de Caminos C. y P.
BENJAMÍN GARCÍA GARCÍA Biólogo

TÍTULO DEL PLANO:

EMPLAZAMIENTO DEL ARRECIFE

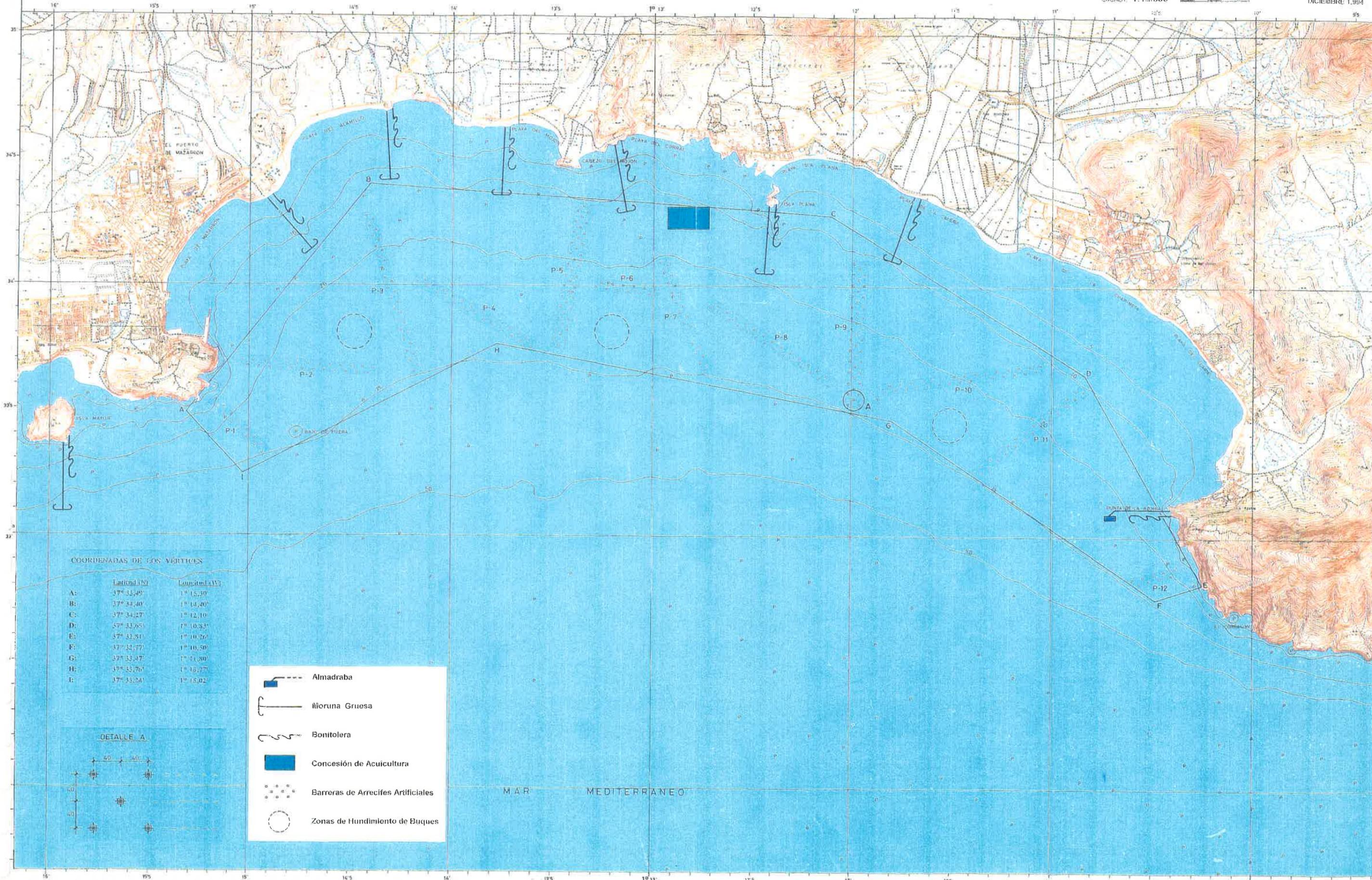
PLANO Nº

3

FECHA:

DICIEMBRE 1.994

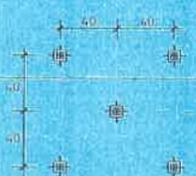
ESCALA: 1:12.500



COORDENADAS DE LOS VÉRTICES

	Latitud (N)	Longitud (W)
A:	37° 33,49'	1° 15,30'
B:	37° 34,40'	1° 14,40'
C:	37° 34,27'	1° 12,10'
D:	37° 33,65'	1° 10,83'
E:	37° 32,81'	1° 10,26'
F:	37° 32,77'	1° 10,50'
G:	37° 33,47'	1° 11,80'
H:	37° 33,76'	1° 13,77'
I:	37° 33,24'	1° 15,02'

DETALLE A



- Almadraba
- Moruna Gruesa
- Bonitolera
- Concesión de Acuicultura
- Barreras de Arrecifes Artificiales
- Zonas de Hundimiento de Buques



Región de Murcia

Consejería de Agricultura,
Ganadería y Pesca.

Dirección General de Producción Agraria
y de la Pesca.

Servicio de Pesca y Acuicultura.

PROYECTO:

**PROTECCIÓN Y REGENERACIÓN PESQUERA MEDIANTE
ARRECIFES ARTIFICIALES EN LA BAHÍA DE MAZARRÓN.**

LOS AUTORES DEL PROYECTO:

MANUEL SECO TORRECILLAS Ingeniero de Caminos C. y P.
BENJAMÍN GARCÍA GARCÍA Biólogo

TÍTULO DEL PLANO:

CARTA BIONÓMICA

ESCALA: 1:12.600

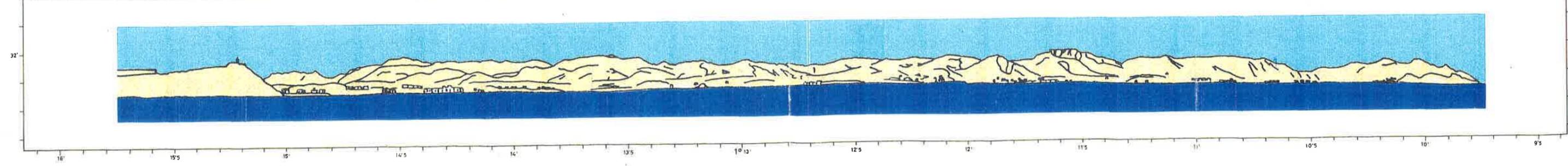
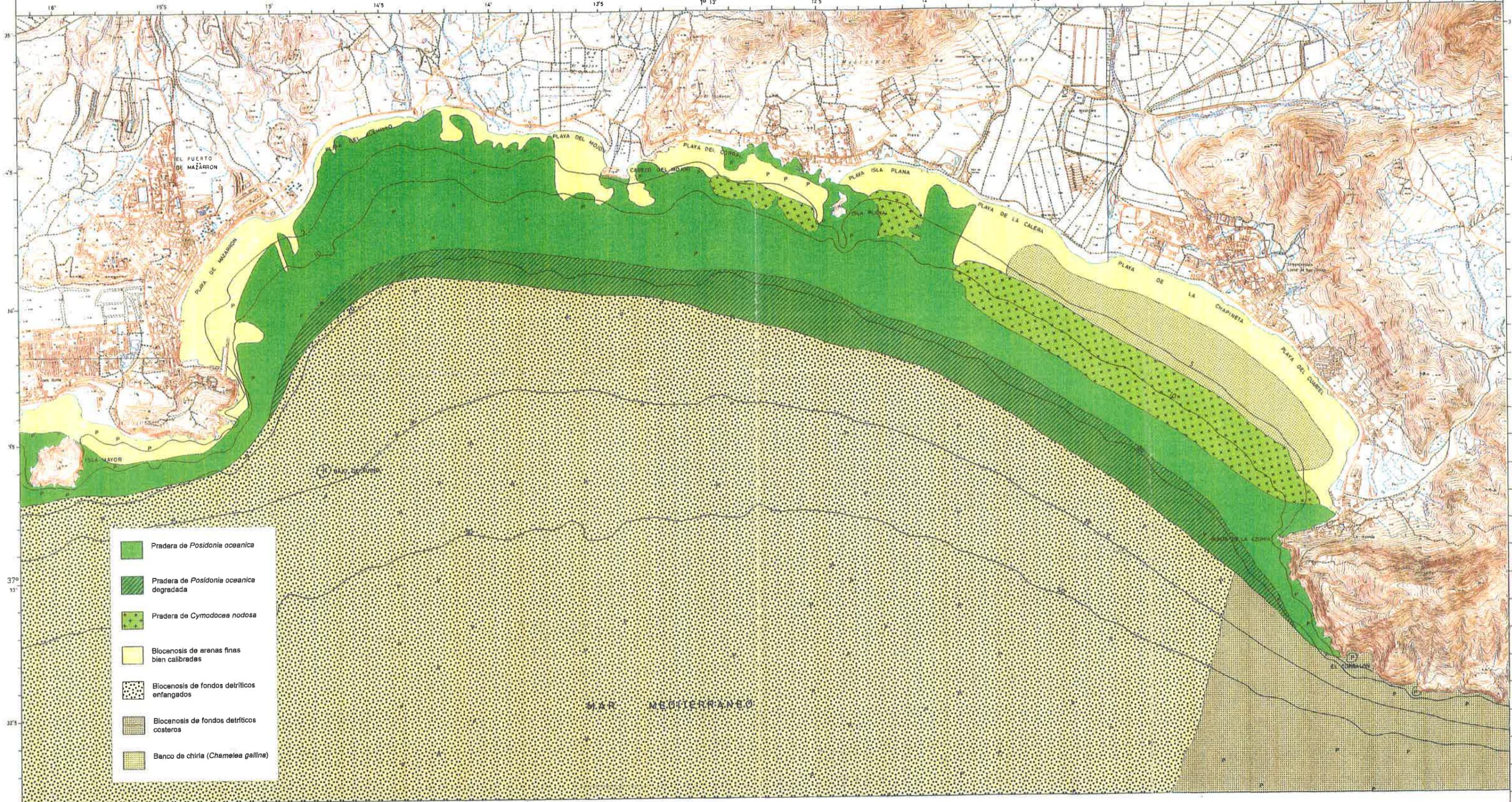


PLANO Nº:

2

FECHA:

DICIEMBRE 1.994





Región de Murcia

Consejería de Agricultura,
Ganadería y Pesca.

Dirección General de Producción Agraria
y de la Pesca.

Servicio de Pesca y Acuicultura.

ANTEPROYECTO:

PROTECCIÓN Y REGENERACIÓN PESQUERA MEDIANTE
ARRECIFES ARTIFICIALES EN ISLA DE LAS PALOMAS.
(CARTAGENA)

LOS AUTORES:

MANUEL SECO TORRECILLAS Ingeniero de Caminos, C. y P.
BENJAMÍN GARCÍA GARCÍA Biólogo

TÍTULO DEL PLANO:

EMPLAZAMIENTO DEL ARRECIFE

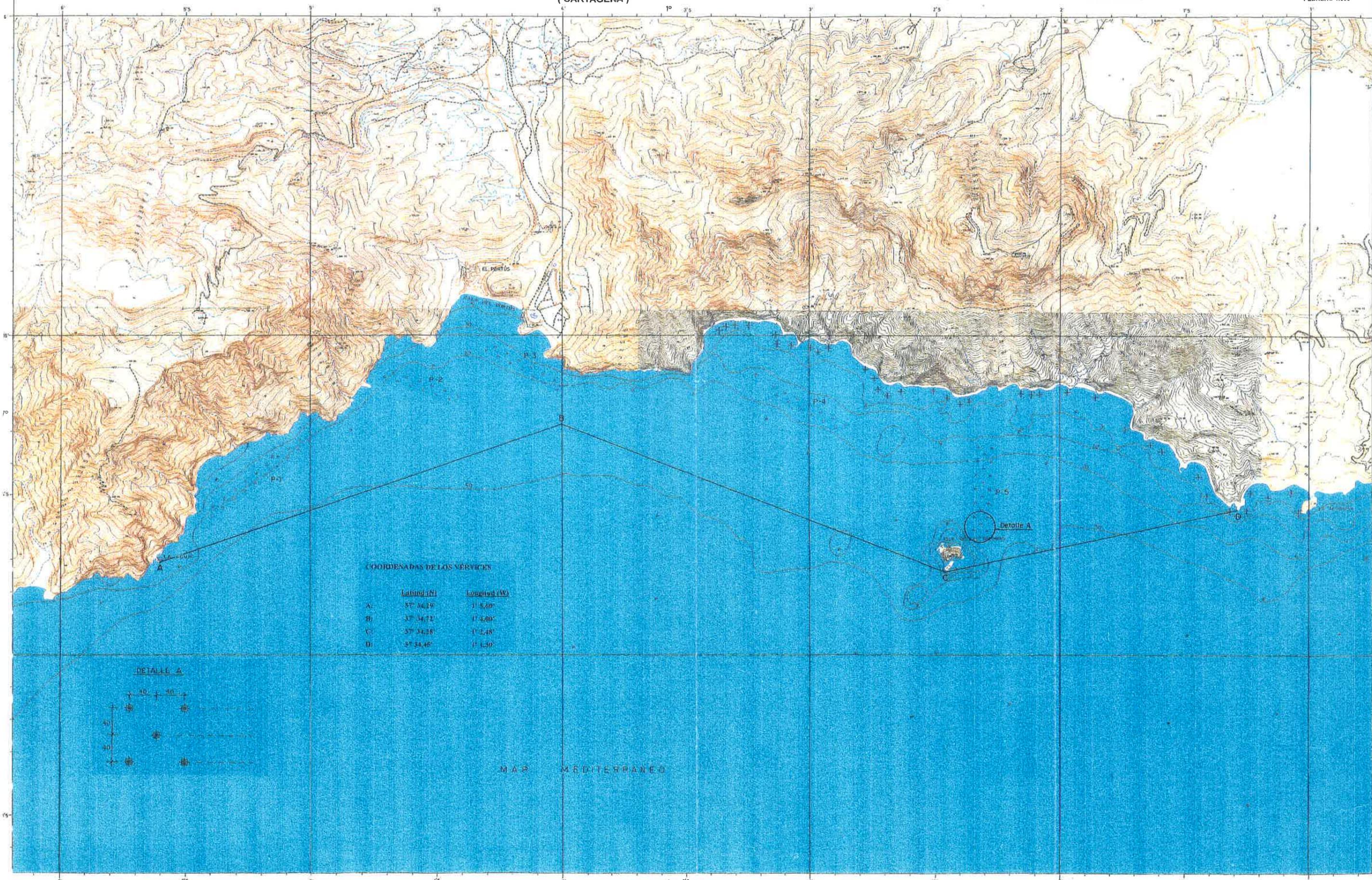
PLANO Nº

2

FECHA:

FEBRERO 1.995

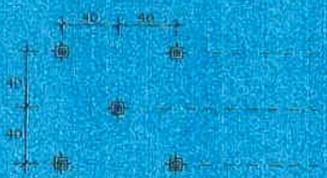
ESCALA: 1:10.000



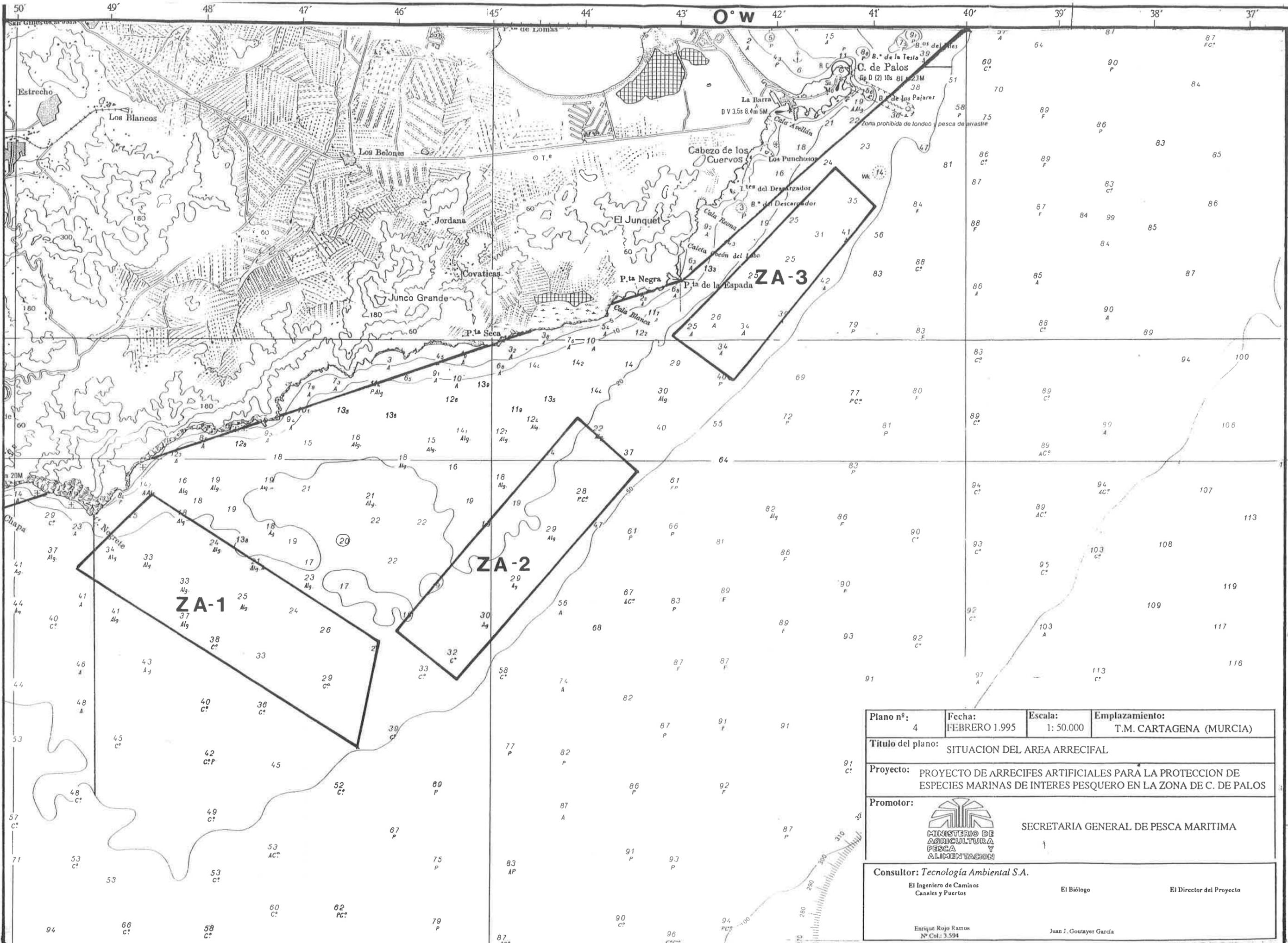
COORDENADAS DE LOS VERTICES

	Latitud (N)	Longitud (W)
A:	37° 34,29'	1° 5,60'
B:	37° 34,72'	1° 4,00'
C:	37° 34,30'	1° 2,48'
D:	37° 34,46'	1° 4,30'

DETALLE A



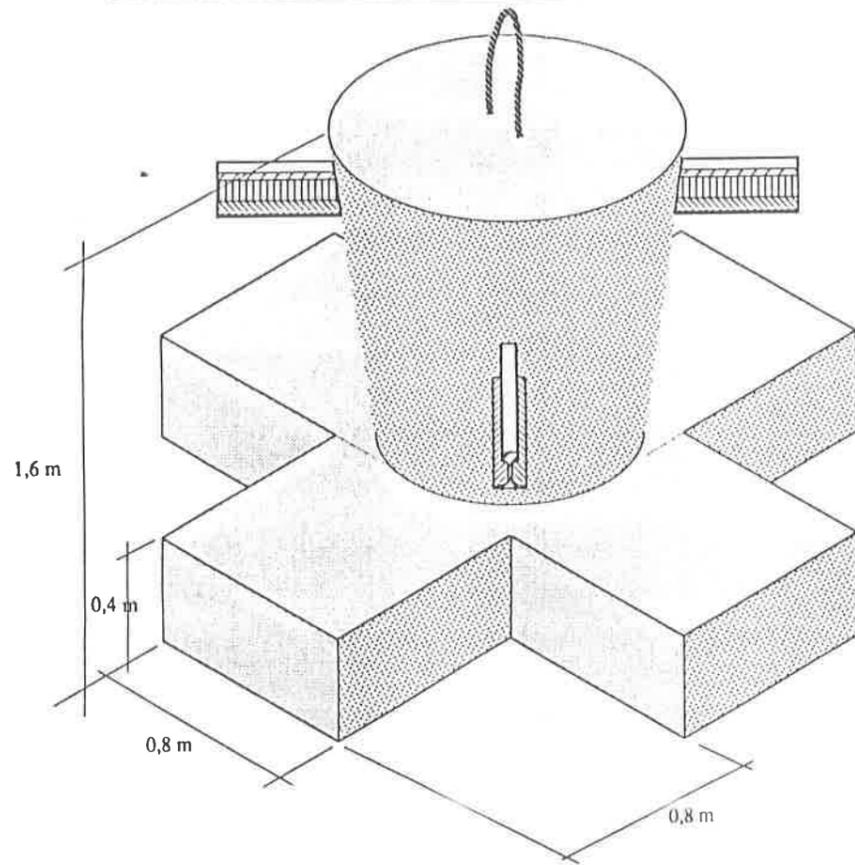
MAR MEDITERRANEO



Plano nº:	4	Fecha:	FEBRERO 1.995	Escala:	1: 50.000	Emplazamiento:	T.M. CARTAGENA (MURCIA)
Título del plano: SITUACION DEL AREA ARRECIFAL							
Proyecto: PROYECTO DE ARRECIFES ARTIFICIALES PARA LA PROTECCION DE ESPECIES MARINAS DE INTERES PESQUERO EN LA ZONA DE C. DE PALOS							
Promotor:							
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION				SECRETARIA GENERAL DE PESCA MARITIMA			
Consultor: Tecnología Ambiental S.A.							
El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos		El Biólogo		El Director del Proyecto			
Enrique Rojo Ramos Nº Col.: 3.594				Juan J. Goutayer García			

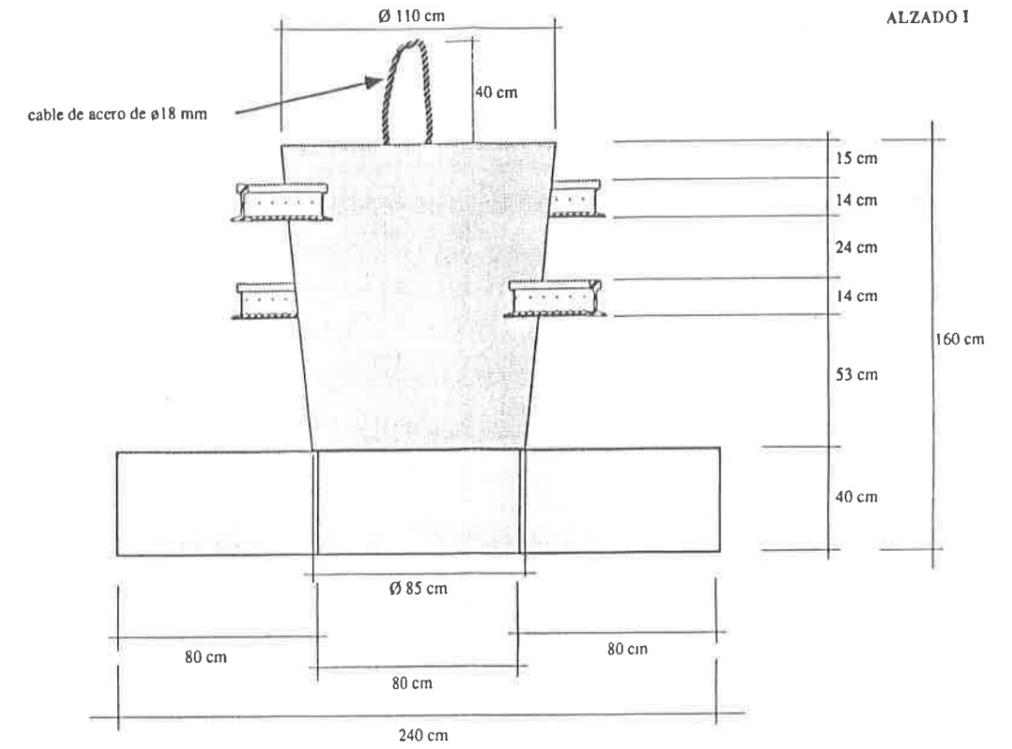
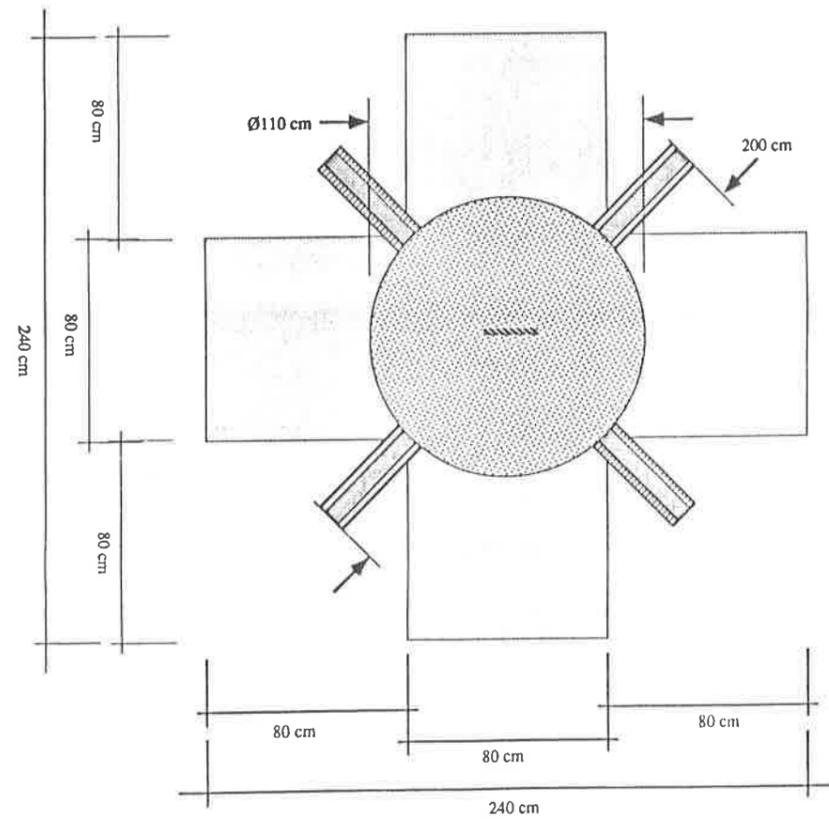
MODULO DE PROTECCION CON CRUZ EN BASE (MPC)

PERSPECTIVA



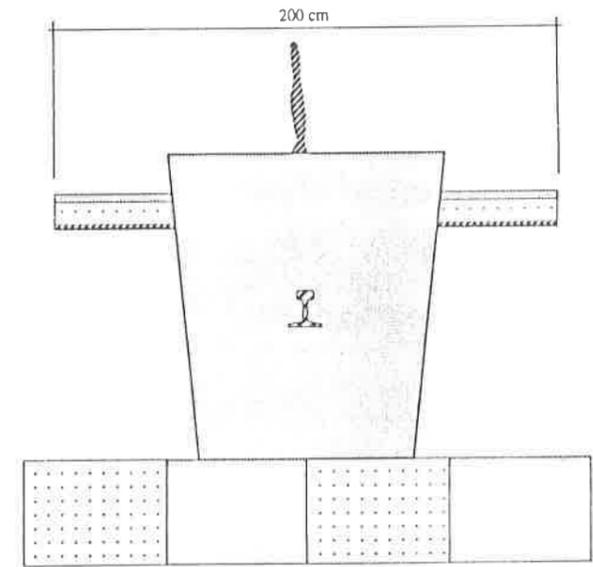
5,19 toneladas
162 gr / cm²

PLANTA

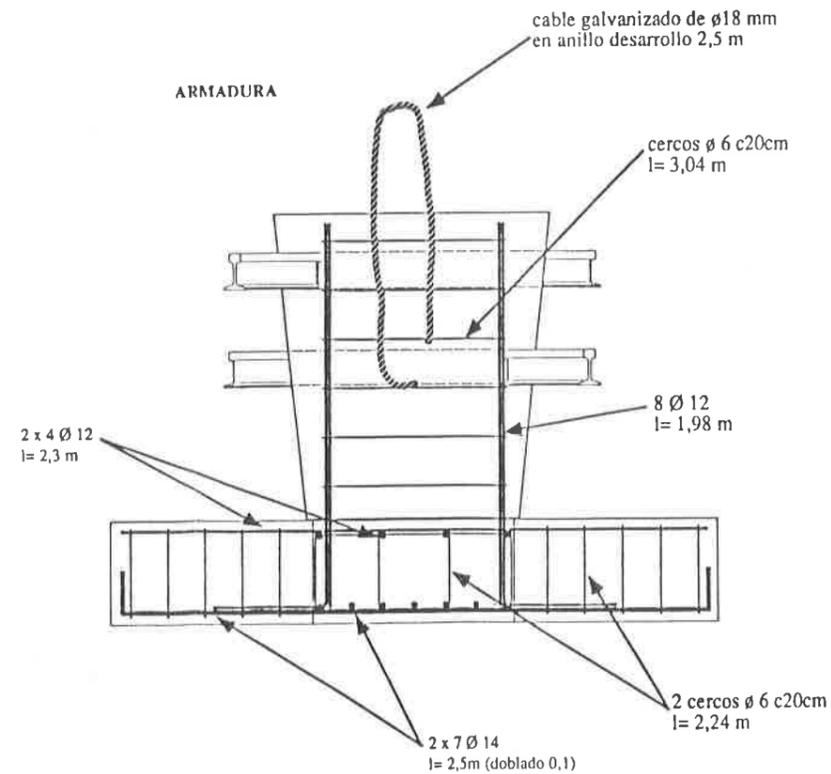


ALZADO I

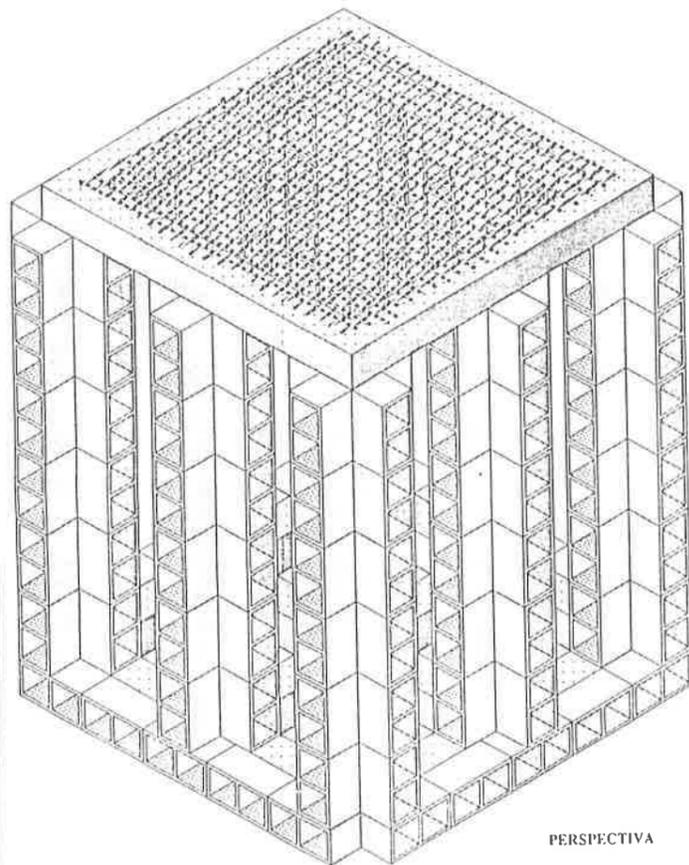
ALZADO II



ARMADURA

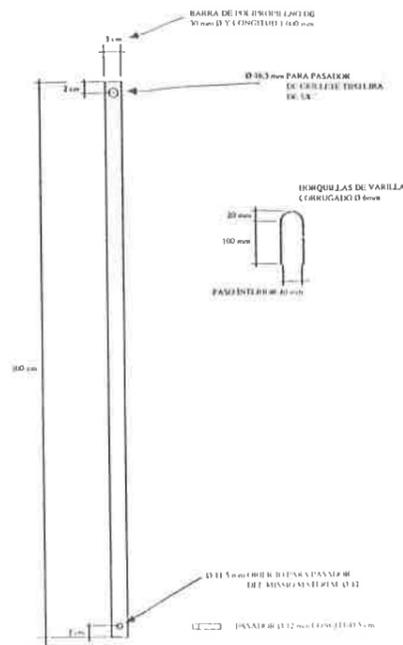


Plano nº:	1	Fecha:	FEBRERO 1995	Escala:	1:20	Emplazamiento:	T.M. CARTAGENA (MURCIA)
Título del plano: MODULO ARRECIFAL DE PROTECCION CON CRUZ EN BASE: PERSPECTIVA, PLANTA Y ALZADOS							
Proyecto: PROYECTO DE ARRECIFOS ARTIFICIALES PARA LA PROTECCION DE ESPECIES MARINAS DE INTERES PESQUERO EN LA ZONA DE C. DE PALOS							
Promotor:							
				SECRETARIA GENERAL DE PESCA MARITIMA			
Consultor: Tecnología Ambiental S.A.							
El Ingeniero de Camión Canales y Puertos				El Biólogo		El Director del Proyecto	
Fauque Rolo Barón Nº Col. 3.344				Juan J. Gouayer García			

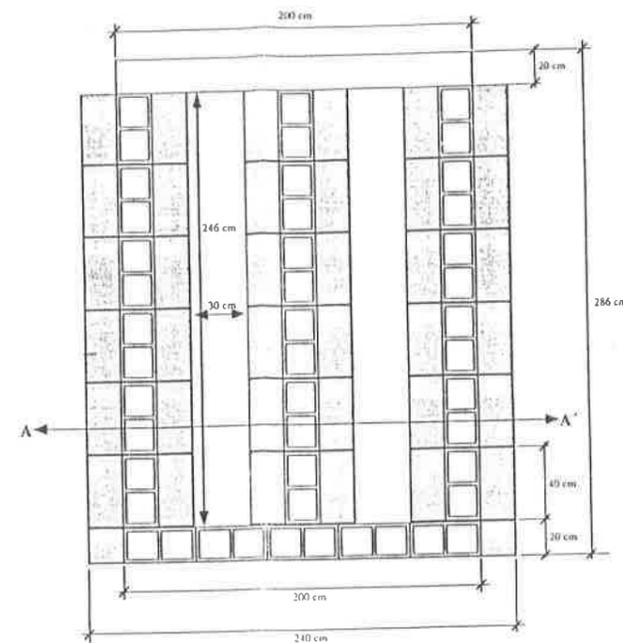


PERSPECTIVA

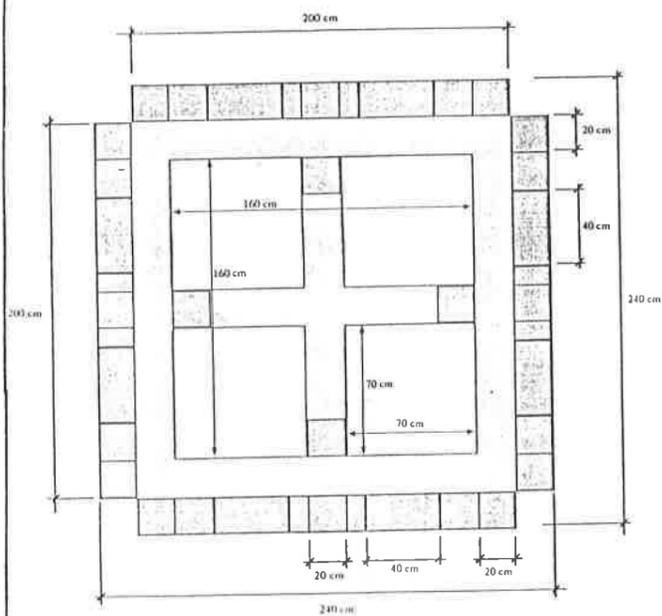
ELEMENTOS DE SUJECION DE LA MALLA AL ZUNCHO SUPERIOR



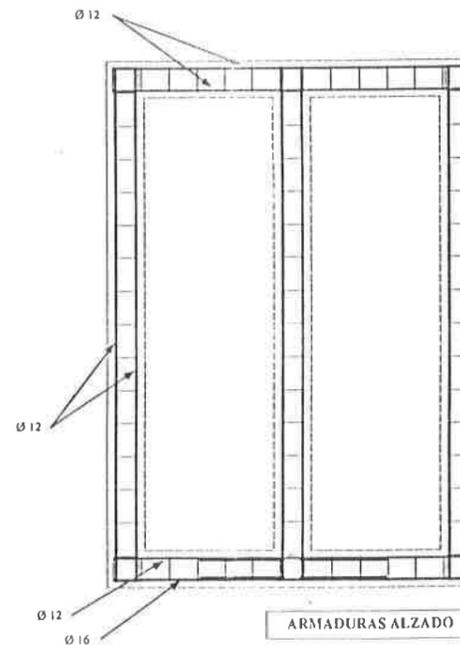
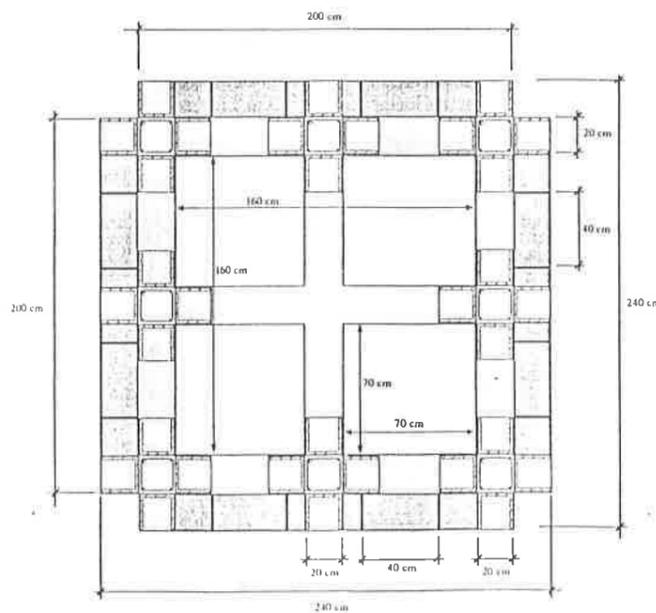
ALZADO



PLANTA

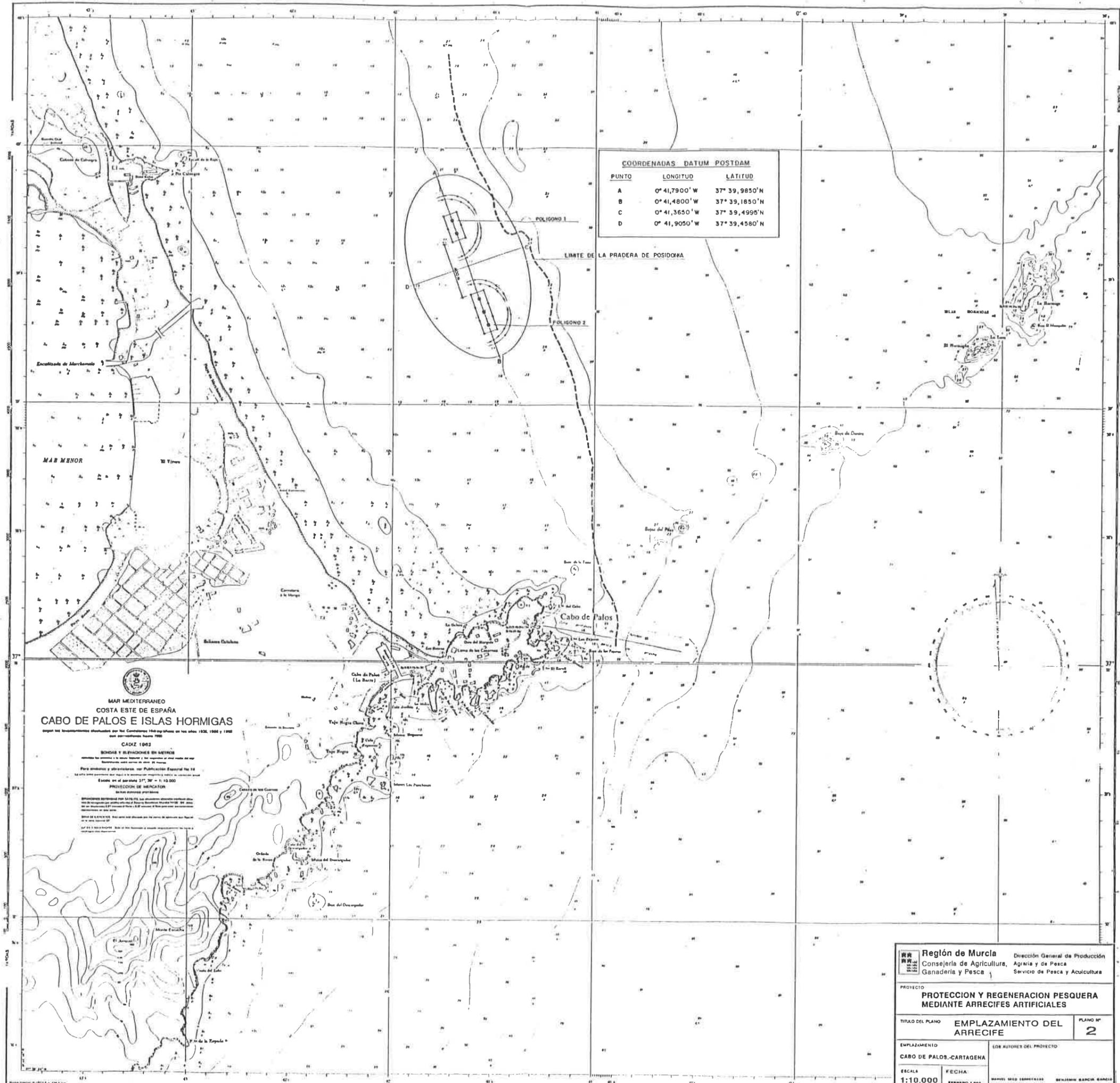


SECCION A - A'



ARMADURAS ALZADO

Página nº:	Fecha:	Escala:	Emplazamiento:
2	15 FEBRERO 1995	1:20	T.M. CARTAGENA (MURCIA)
Título del plano: MODULO ALVEOLAR ALVEOLAR DE PRODUCCION PERSPECTIVA, PLANTA, ALZADO, SECCION Y ARMADURA			
Proyecto: PROYECTO DE ARRIBOS ARTIFICIALES PARA LA PROTECCION DE PESQUEROS MARINOS DE INTERES PESQUERO EN LA ZONA DE C. DE PALOS			
Promotor:  SECRETARIA GENERAL DE PESCA MARITIMA			
Consultor: Tecnología Ambiental S.A. El Ingeniero de Camión Carlos J. Pizarro			
El Director del Proyecto		El Director del Proyecto	



COORDENADAS DATUM POSIDAM

PUNTO	LONGITUD	LATITUD
A	0° 41,7900' W	37° 39,9850' N
B	0° 41,4800' W	37° 39,1850' N
C	0° 41,3650' W	37° 39,4995' N
D	0° 41,9050' W	37° 39,4580' N

**MAR MEDITERRANEO
COSTA ESTE DE ESPAÑA
CABO DE PALOS E ISLAS HORMIGAS**

Según los levantamientos efectuados por los Comisarios 140 y 141 desde los años 1832, 1862 y 1882 con modificaciones hasta 1982

CADIZ 1983

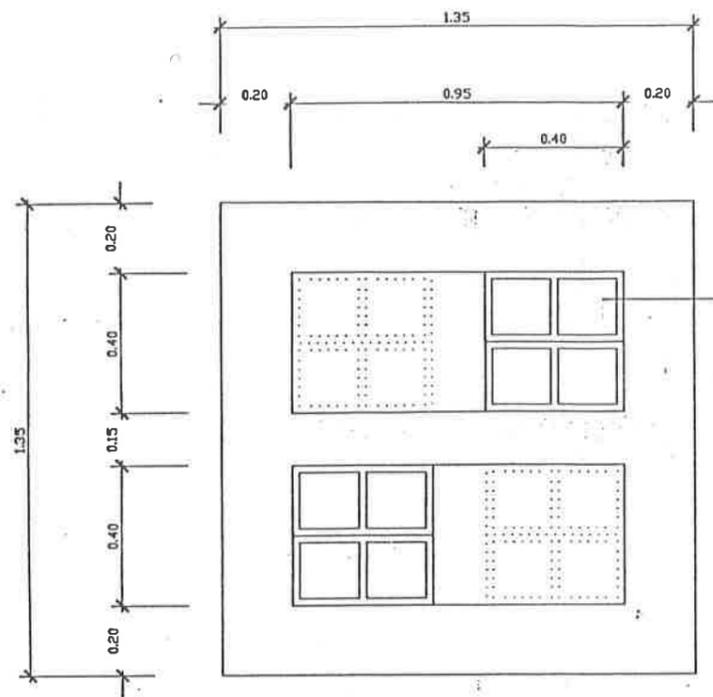
BONDAS Y ELEVACIONES EN METROS
Las sondas se refieren al nivel medio del mar en el momento de ser tomadas y no al nivel medio del mar en el momento de la publicación.

Para sondas y elevaciones: ver Publicación Especial No 18
La escala vertical es de 1:10.000 en el momento de ser tomadas y de 1:10.000 en el momento de la publicación.

PROYECCION DE MERCATOR
En sus límites de validez.

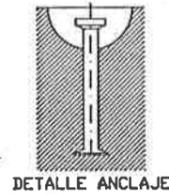
El presente plano ha sido elaborado por el Servicio de Pesca y Acuicultura de la Dirección General de Producción Agraria y de Pesca del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

	Región de Murcia Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca	Dirección General de Producción Agraria y de Pesca Servicio de Pesca y Acuicultura
	PROYECTO PROTECCION Y REGENERACION PESQUERA MEDIANTE ARRECIFES ARTIFICIALES	
TITULO DEL PLANO CABO DE PALOS - CARTAGENA	EMPLAZAMIENTO DEL ARRECIFE	PLANO Nº 2
EMPLAZAMIENTO CABO DE PALOS - CARTAGENA	LOS AUTORES DEL PROYECTO	
ESCALA 1:10.000	FECHA FEBRERO 1984	MANUEL GARCIA GONZALEZ Ingeiero de Obras Públicas
		BENJAMIN GARCIA GONZALEZ Ingeiero de Pesca

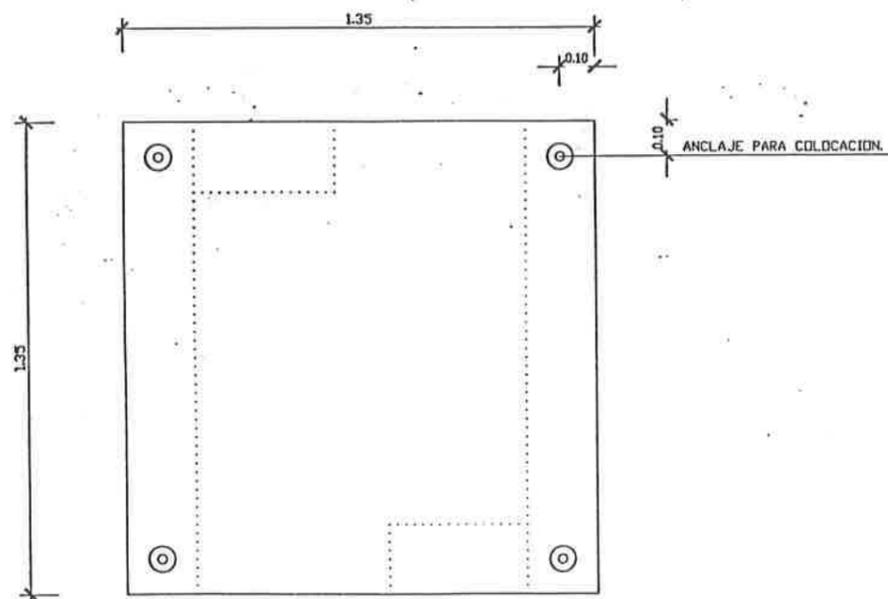


ALZADO

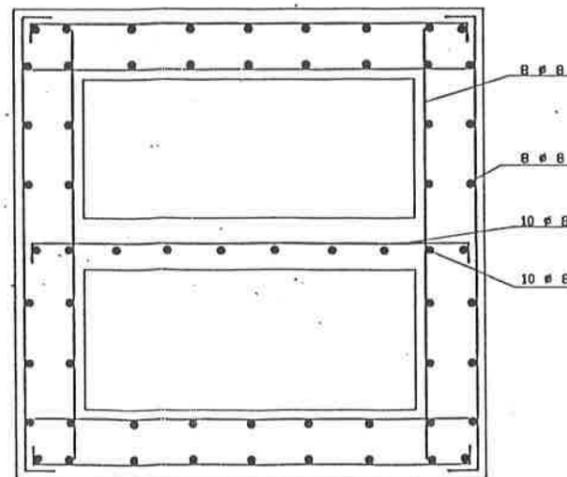
BLOQUE 20X20X40



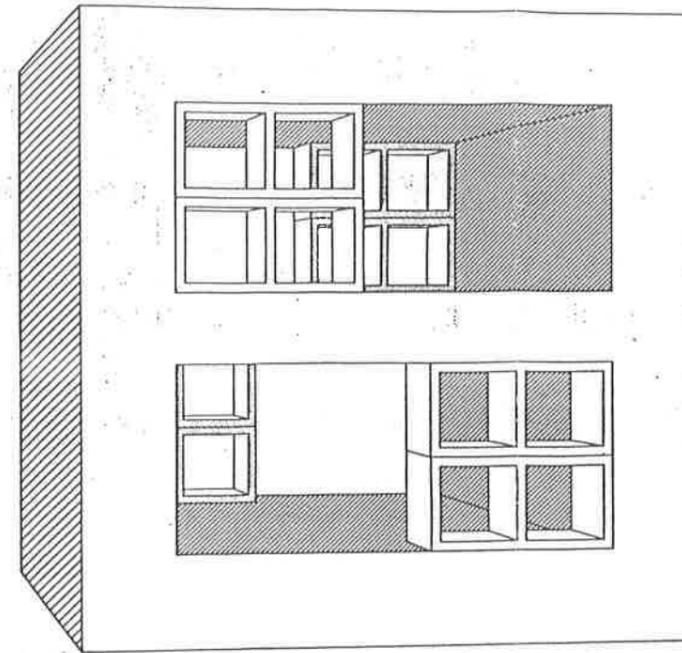
DETALLE ANCLAJE



PLANTA



SECCION



PERSPECTIVA

CARACTERISTICAS E-H-81		Espesor/Presión			
Esp. de material		2-10	10-20	20-30	30-40
Artículo	ALFILER	7.20	7.20	7.20	7.20
	ALFILER con cabeza de 10 mm	7.20	7.20	7.20	7.20
	ALFILER con cabeza de 12 mm	7.20	7.20	7.20	7.20
	ALFILER con cabeza de 14 mm	7.20	7.20	7.20	7.20
Material	CEMENTO	300	300	300	300
	ARENA	1.200	1.200	1.200	1.200
	AGUJA	300	300	300	300
	ALFILER	300	300	300	300
	ALFILER con cabeza de 10 mm	300	300	300	300
	ALFILER con cabeza de 12 mm	300	300	300	300
	ALFILER con cabeza de 14 mm	300	300	300	300
	ALFILER con cabeza de 16 mm	300	300	300	300
	ALFILER con cabeza de 18 mm	300	300	300	300
	ALFILER con cabeza de 20 mm	300	300	300	300
Armaduras	ALFILER	1.200	1.200	1.200	1.200
	ALFILER con cabeza de 10 mm	1.200	1.200	1.200	1.200
	ALFILER con cabeza de 12 mm	1.200	1.200	1.200	1.200
	ALFILER con cabeza de 14 mm	1.200	1.200	1.200	1.200
Cost. ref. de la obra	ALFILER	1.200	1.200	1.200	1.200
	ALFILER con cabeza de 10 mm	1.200	1.200	1.200	1.200
	ALFILER con cabeza de 12 mm	1.200	1.200	1.200	1.200
	ALFILER con cabeza de 14 mm	1.200	1.200	1.200	1.200
EJECUCION	ALFILER	1.200	1.200	1.200	1.200
	ALFILER con cabeza de 10 mm	1.200	1.200	1.200	1.200
	ALFILER con cabeza de 12 mm	1.200	1.200	1.200	1.200
	ALFILER con cabeza de 14 mm	1.200	1.200	1.200	1.200

LAS COTAS SON EN METROS.

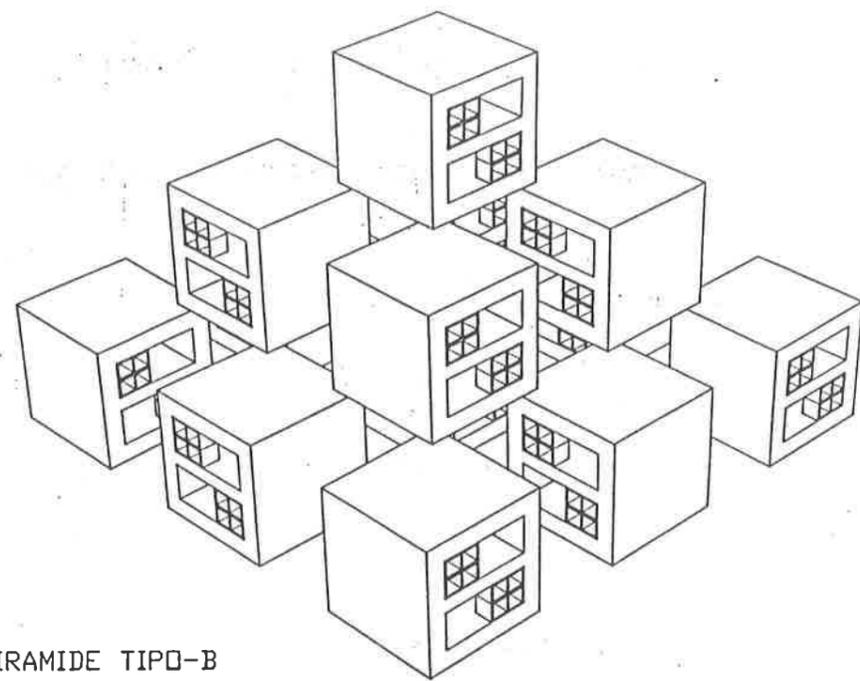
Región de Murcia Dirección General de Producción
 Consejería de Agricultura, Agraria y de Pesca
 Ganadería y Pesca Servicio de Pesca y Acuicultura

PROYECTO: **PROTECCION Y REGENERACION PESQUERA MEDIANTE ARRECIFES ARTIFICIALES**

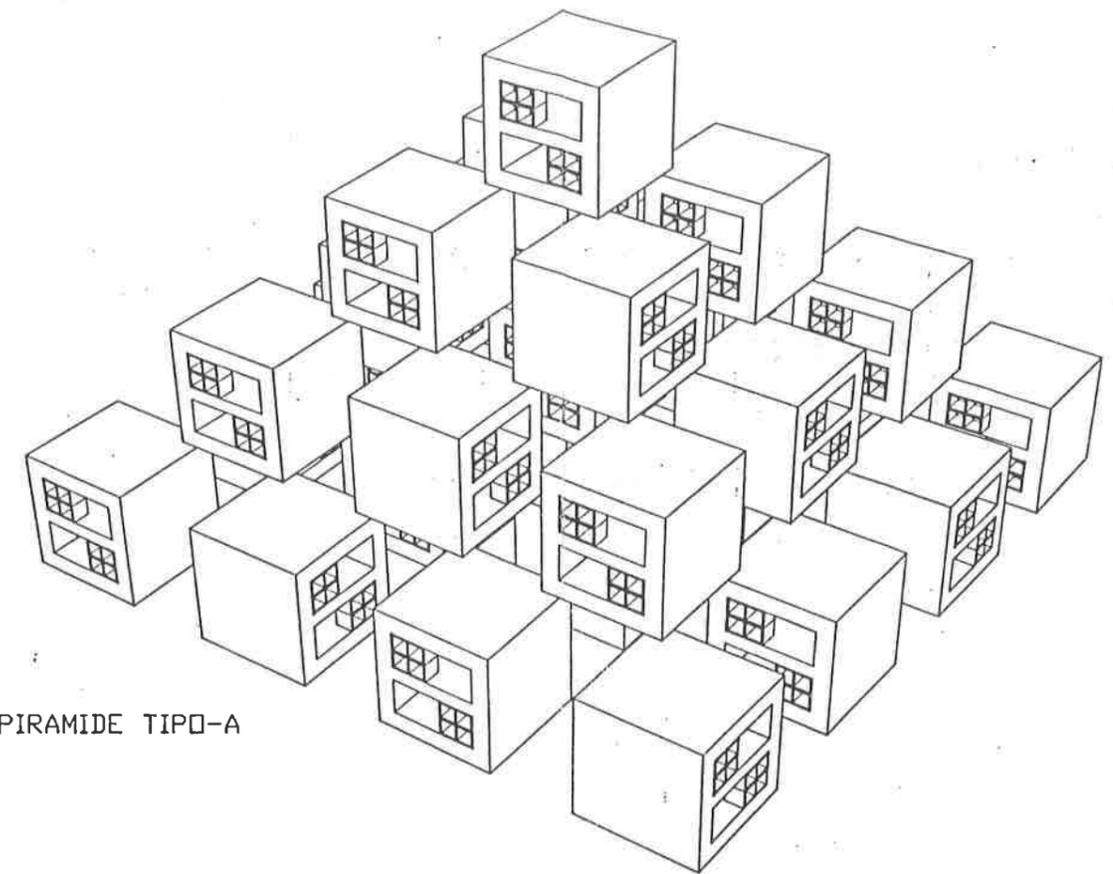
TITULO DEL PLANO: **MODULO DE PRODUCCION** PLANO Nº: **7**

EMPLAZAMIENTO: **CABO DE PALOS.-CARTAGENA** LOS AUTORES DEL PROYECTO:

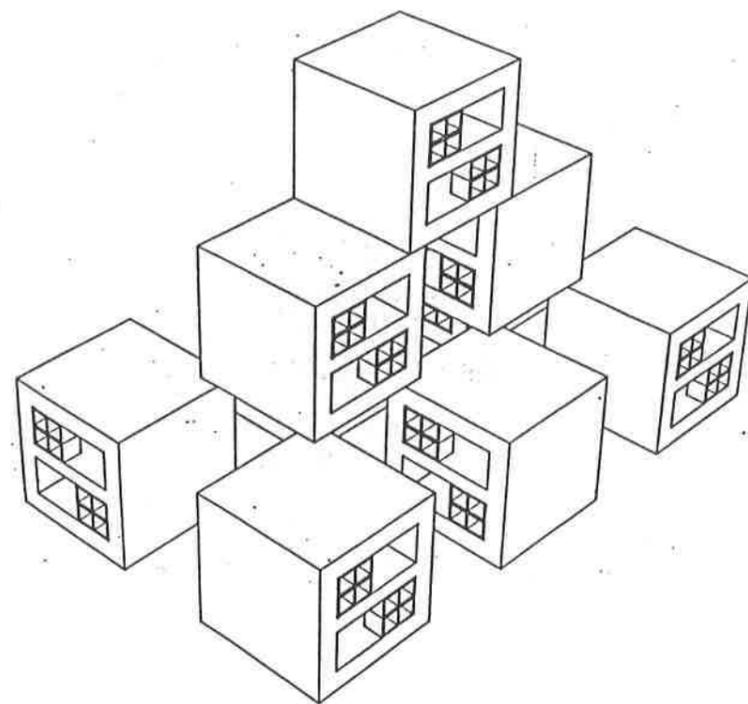
ESCALA: **1:10** FECHA: **FEBRERO 1.994** MANUEL BICO TORRECLAS Ingeniero de Caminos, S. y P. BENJAMIN GARCIA GARCIA Biólogo



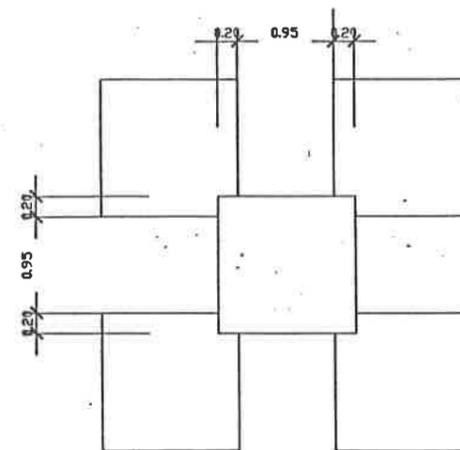
PIRAMIDE TIPO-B



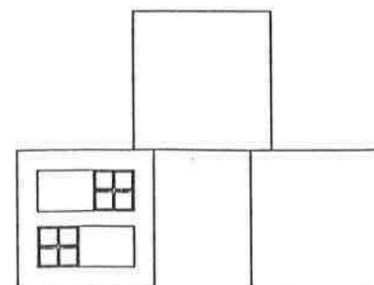
PIRAMIDE TIPO-A



PIRAMIDE TIPO-C



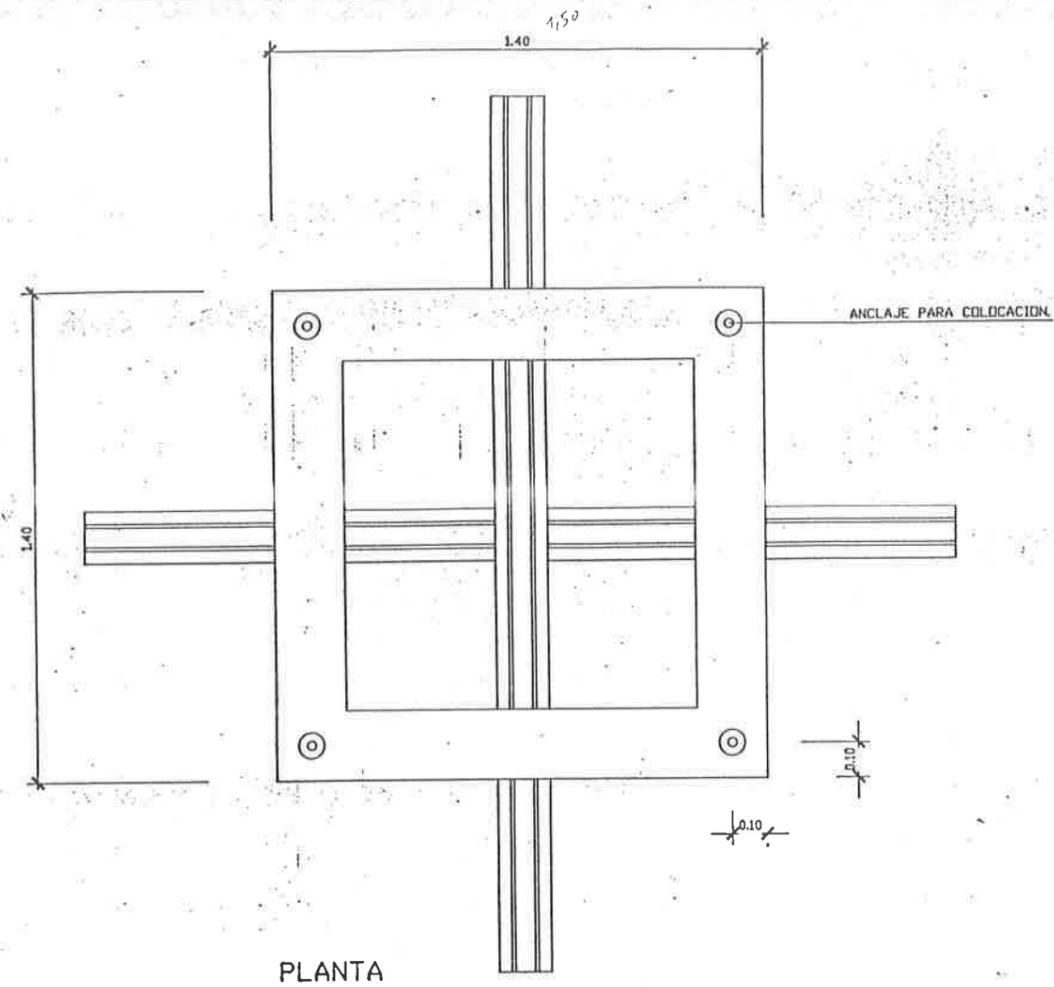
PLANTA



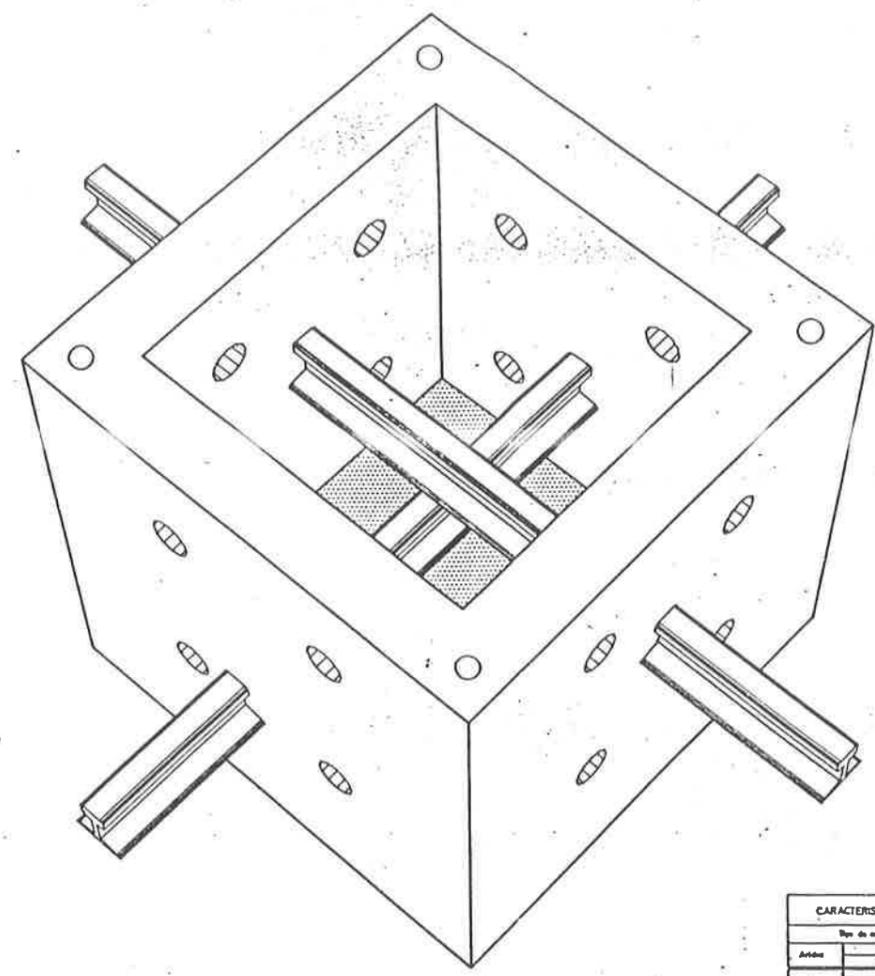
ALZADO

ESQUEMA DE MONTAJE

 Región de Murcia Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca		Dirección General de Producción Agraria y de Pesca Servicio de Pesca y Acuicultura	
PROYECTO: PROTECCION Y REGENERACION PESQUERA MEDIANTE ARRECIFES ARTIFICIALES			
TITULO DEL PLANO: FORMACION DE LAS PIRAMIDES			PLANO N.º: 8
EMPLAZAMIENTO: CABO DE PALOS-CARTAGENA		LOS AUTORES DEL PROYECTO: MANUEL BECO TORRECLAY Registrado de Embios, C. y P.	
ESCALA: -----	FECHA: FEBRERO 1.994	BENJAMIN BARRA BARRIA Biólogo	



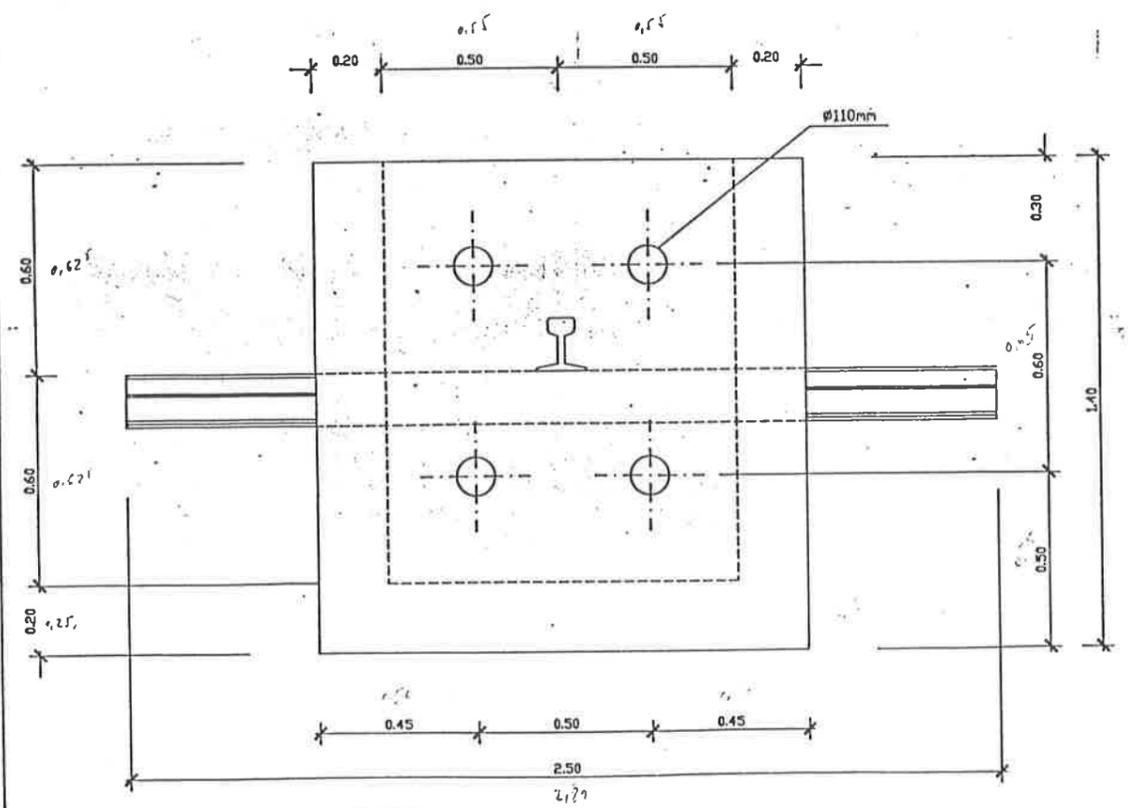
PLANTA



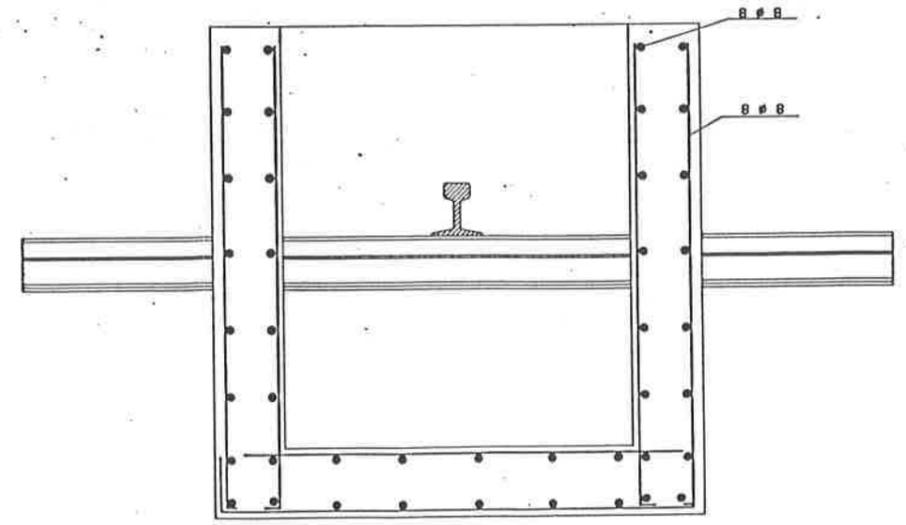
PERSPECTIVA



DETALLE ANCLAJE



ALZADO



SECCION

CARACTERISTICAS E-H-91		Espesores			
Tipo de elemento		10 cm	15 cm	20 cm	25 cm
Arco	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
Muro	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
Muro	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
Muro	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
Muro	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25
	Arco	10	15	20	25

LAS COTAS SON EN METROS.

	Región de Murcia Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca	Dirección General de Producción Agraria y de Pesca Servicio de Pesca y Acuicultura
	PROYECTO: PROTECCION Y REGENERACION PESQUERA MEDIANTE ARRECIFES ARTIFICIALES	
TITULO DEL PLANO: MODULO DE PROTECCION		PLANO N.º: 6
EMPLAZAMIENTO: CABO DE PALOS.-CARTAGENA		LOS AUTORES DEL PROYECTO: NABUEL DECO TOMERILLAS Ingeniero de Caminos, C. y P. BENJAMIN GARCIA BARRICA Biólogo
ESCALA: 1:10	FECHA: FEBRERO 1.984	