

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

**CONTROL DE TRÁFICO AÉREO Y
MARÍTIMO. IDENTIFICACIÓN DE
IDIOSINCRASIAS Y
APORTACIONES AL CONTEXTO
DE LA SEGURIDAD MARÍTIMA**

Autor: Francisco Marí Sagarra

Director: Ricard Marí Sagarra

CAPÍTULO 5

INSTALACIONES Y ÁREAS DE RESPONSABILIDAD

5.1. Dependencias que prestan servicio de control aéreo

Según el espacio aéreo de que se trate, habrá una dependencia, y *solo una*, que será la responsable de la prestación del servicio de control.

El espacio aéreo se ordena por tamaño, en las siguientes divisiones, de menor a mayor:

Zona de tránsito de aeródromo (ATZ).

Zona de control (CTR).

Área de control terminal (TMA).

Área de control (CTA).

y las dependencias que prestan servicio de control en estos espacios son:

Torre de control de aeródromo (TWR), en la ATZ

Oficina de control de aproximación (APP), en la CTR

Centro de control de área terminal (TACC), en el TMA

Centro de control de área (ACC), en el CTA (Figura 5-1)

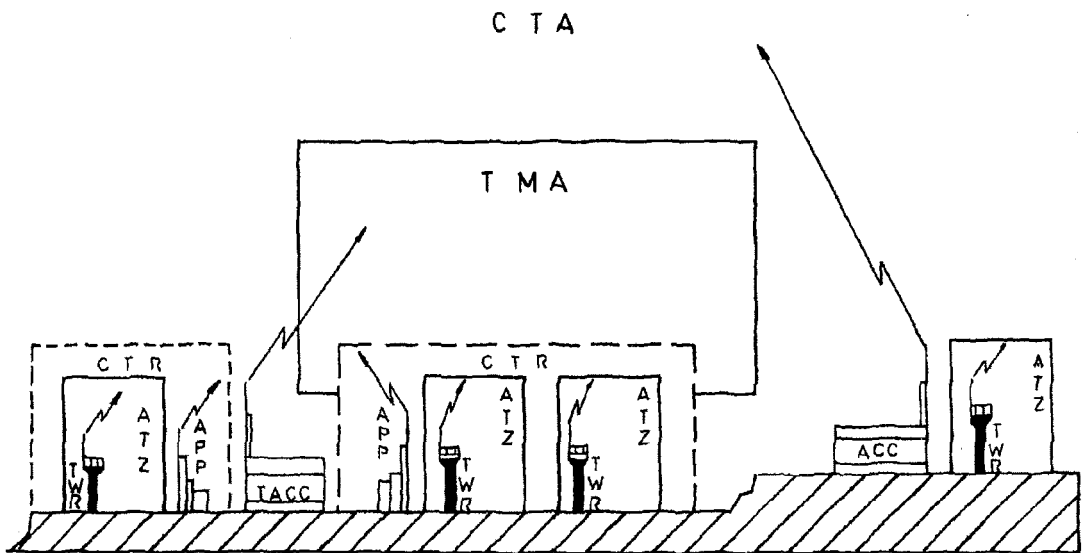
5.1.1. Torre de Control de Aeródromo

Dependencia establecida para proporcionar servicio de control de tránsito aéreo al tránsito de aeródromo. [MOPT5-94].

La ATZ normalmente tiene la forma de un cilindro cuya base es el terreno y su centro coincide con el punto de referencia del aeródromo. Las dimensiones máximas de este cilindro están publicadas en la Publicación de Información Aeronáutica (AIP) de cada país y presentan la particularidad de disminuir en la misma medida que disminuya la visibilidad horizontal y vertical por causas meteorológicas.

Esta disminución es debido a que las torres emplean vigilancia visual para efectuar el seguimiento del tráfico, pudiendo controlar solamente las aeronaves que tienen a la vista. Si la visibilidad llega a ser nula, la responsabilidad de la torre, se limita a las pistas y calle de rodaje. El espacio aéreo que las torres dejan de controlar al disminuir la

visibilidad, pasa a corresponder a la dependencia responsable del espacio que engloba la ATZ, ya sea una CTR, TMA o CTA.



Espacios aéreos y dependencias Fig. 5-1

Las torres de control de aeródromo son responsables de expedir la información y permisos a las aeronaves bajo su control, para conseguir un movimiento del tráfico aéreo seguro, ordenado y rápido en el aeródromo y sus inmediaciones, y prevenir colisiones entre: las aeronaves que vuelen en los circuitos de tráfico alrededor del aeródromo, las aeronaves que aterrizan o despegan, las aeronaves y los vehículos que operan en el área de maniobra; las aeronaves en el área de maniobra y los obstáculos que haya en dicha área.

Las torres de control de aeródromo son también responsables de dar alerta a los servicios de seguridad y de notificar inmediatamente todo fallo o irregularidad en el funcionamiento de cualquier aparato, luz u otro dispositivo, instalado en el aeródromo para guiar el tráfico del mismo y servir de ayuda a los comandantes de aeronave.

Debe de notificarse al centro de control de área acerca de las aeronaves que dejen de informar después de haber sido transferidas por aquél a una torre de control de

aeródromo o que, después de haber hecho una notificación, suspendan el contacto por radio, y que, en uno u otro caso, dejen de aterrizar dentro de un período razonable de tiempo previsto en las fases de Alerfa, Incerfa y Detresfa.

Cuando las condiciones del tráfico lo permiten, se autoriza a los vuelos VFR especiales⁹ para que entren en una zona de control y aterricen, o para que desde ella despeguen y salgan directamente. Las solicitudes de aprobación de salida de una zona de control, o de entrada en ella, se tramitan separadamente. Se proporciona separación IFR entre todos los vuelos VFR especiales que salgan o entren en una zona de control, y entre tales vuelos y los vuelos IFR y los vuelos VFR especiales efectuados localmente.

Cuando las circunstancias del tráfico lo permiten, se autorizan vuelos VFR especiales efectuados totalmente dentro de una zona de control, en las condiciones siguientes: cuando la visibilidad en tierra no sea inferior a 1,5 Kms., siempre que la aeronave disponga de un tranceptor, para la comunicación en ambos sentidos. Dentro de la zona de control no se permite más que una sola aeronave en estas condiciones, a menos que se proporcione separación IFR.

5.1.2. Servicio de Control de Aproximación

Según el Reglamento de la Circulación Aérea, es la dependencia establecida para proporcionar servicio de control de tránsito aéreo para la llegada y salida de vuelos controlados, y puede ser proporcionada por las siguientes dependencias:

- a) Por una torre de control de aeródromo o un centro de control de área cuando sea necesario combinar bajo la responsabilidad de una sola dependencia las funciones de control de aproximación con las de control de área o las de aeródromo.

- b) Por una oficina de control de aproximación cuando sea necesario o conveniente establecer una dependencia separada. Cuando un aeródromo alcanza un cierto número de movimientos, o existe otro en sus proximidades, se establece una

⁹ Son vuelos VFR los que siguen una navegación basada en procedimientos visuales, siendo los especiales los que se pueden hacer con una visibilidad más reducida

CTR como medida de protección alrededor de los mismos, siendo APP la dependencia encargada de este CTR.

5.1.3. Centro de Control de Área Terminal

Es una dependencia establecida para proporcionar servicio de control de tránsito aéreo a los vuelos controlados en la confluencia de rutas ATS en las inmediaciones de uno o más aeródromos principales.

Las rutas y procedimientos para los aviones en tránsito a través de áreas terminales de control (o zonas de control) se conciben de tal manera que permiten a dichos aviones operar a través de tales áreas sin obstaculizar el movimiento de las aeronaves que lleguen o salgan. Cuando esto no es posible, se establecen procedimientos que imponen a los aviones en tránsito el mínimo de restricciones en ruta y nivel de crucero, y el menor número posible de notificaciones.

A menos que se limiten de otro modo, las áreas terminales de control se extienden verticalmente hacia el límite inferior del área de control que quede por encima.

Pueden proveerse corredores no controlados dentro del espacio aéreo controlado, si es necesario, para que el tránsito VFR no controlado pueda atravesar el espacio aéreo controlado o tener acceso a los aeródromos.

Cuando varios aeropuertos se encuentran tan próximos que las trayectorias de ascenso y descenso de unos y otros podrían interferirse, se crea un TMA que los engloba, siendo el TACC la dependencia encargada de dicha área. Como ocurre el TMA de Barcelona que engloba a los aeropuertos de Gerona, Reus, Sabadell, y la propia Barcelona.

5.1.4. Área de Control

Es el espacio aéreo controlado que se extiende hacia arriba desde una altura especificada sobre la superficie terrestre sin límite superior, a menos que se señale uno.

El objeto principal de las zonas de control es suministrar espacio aéreo controlado en las inmediaciones de un aeródromo. Por lo tanto, debiera extenderse hasta llegar por lo menos al límite inferior del área de control que se halle por encima, cuando se establezca dicha área de control superior. La extensión limitada de una zona de control permite, por lo general, establecer límites laterales circulares centrados en el aeródromo, o de cualquier otra forma regular si fuera necesario para que comprenda las trayectorias de vuelo de las aeronaves que operen dentro de la zona.

Las áreas de control, que incluyen, entre otras cosas, aerovías y áreas de control terminal, se delimitan de modo que comprendan el espacio aéreo suficiente para incluir en ellas las trayectorias de los vuelos IFR, o partes de las mismas, a las que se desee facilitar aquellos elementos pertinentes del servicio de control de tránsito aéreo, teniendo en cuenta las posibilidades de las ayudas a la navegación normalmente usadas en tales áreas. En toda área de control que no esté integrada por un sistema de aerovías, se puede establecer un sistema de rutas a fin de facilitar la provisión de control de tránsito aéreo.

Las zonas de control comprenden una o varias zonas de aeródromo con las aproximaciones que tuvieren. En cada zona de control se facilitan los siguientes servicios:

- a) Control de tránsito aéreo a las aeronaves que operen con plan de vuelo IFR, o a todas las aeronaves, cualquiera que sea su plan de vuelo, en aquellas zonas que la autoridad competente determine.
- b) Información de vuelo, alerta y socorro para todos los vuelos.

Los organismos encargados de facilitar dichos servicios son:

- a) una torre de control de aeródromo o un centro de control de área, cuando sea necesario o conveniente combinar bajo la responsabilidad de una sola dependencia las funciones del servicio de control de aproximación con las del servicio de control de aeródromo o con las del servicio de control del área;
- b) una oficina de control de aproximación cuando sea necesario o conveniente establecer una dependencia separada.

La información relativa a los límites laterales de las áreas de control se publica en forma de carta, que incluye también, cuando proceda, información relativa a sus límites verticales.

Se establece un límite inferior para el área de control a una altura sobre la tierra o el agua que no sea inferior a 200 metros (700 pies), y en los siguientes casos se establece un límite superior para el área de control:

- a) Cuando no se facilita el servicio de control de tránsito aéreo por encima del límite superior.
- b) Cuando el área de control está situada por debajo de una región superior de control, en este caso, el límite superior del área coincide con el límite inferior de la región superior de control.

Al establecer los límites inferior y superior de las áreas de control se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a) Cuando se establezca el límite inferior de un área de control a una altura mayor que el valor mínimo especificado anteriormente, dicho límite debe fijarse a un nivel que se encuentre por lo menos a 150 metros (500 pies) por debajo del nivel de crucero más bajo utilizado dentro del área de control.
- b) Por lo general, es necesario un límite superior cuando se desea designar una región superior de control por encima de una altura especificada. En tal caso, el límite superior del área de control coincide con el límite inferior de la región superior de control. Sin embargo cuando, por otras razones, sea necesario establecer un límite superior de un área de control, este límite se establece a un nivel que no coincida con ningún nivel de crucero utilizado dentro del área de control, ya que de lo contrario tal nivel no puede utilizarlo el tránsito aéreo dentro del área de control, ni el tránsito aéreo en la región superior de vuelo.

La fig. 5-2 ilustra el ejemplo de un área de control con un límite inferior a gran altitud que se ha bajado en las inmediaciones del aeródromo, a fin de evitar una extensión indebida de las zonas de control.

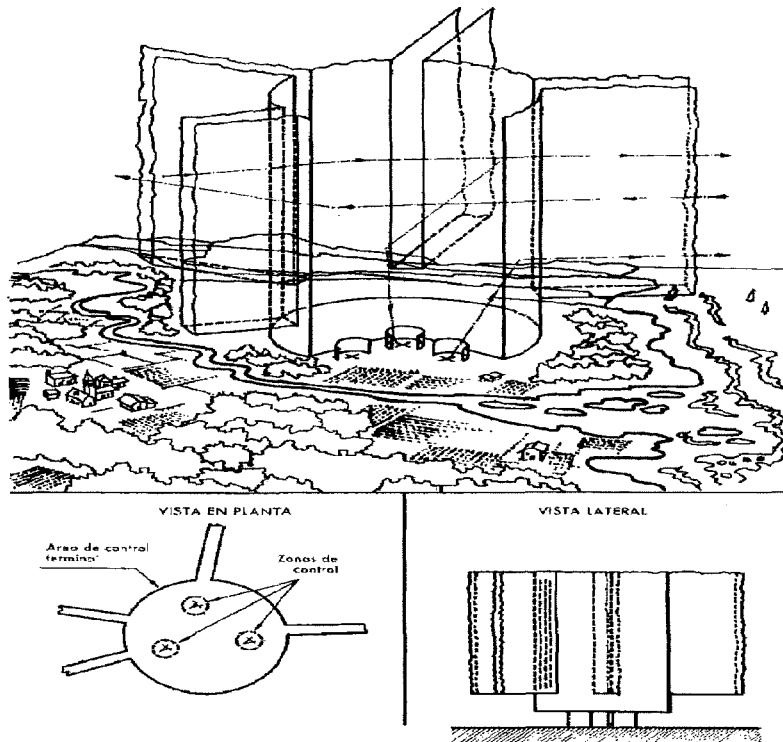


Fig. 5-2

En dicha figura se muestra una organización del espacio aéreo, en el que el límite inferior de las aerovías se ha fijado a una altitud relativamente elevada respecto a la del área de control terminal, con el fin de conseguir más libertad para los vuelos VFR por debajo de las aerovías. Sin embargo, para mantener esto, es necesario completar las aerovías con áreas de control terminal en la vecindad de los aeródromos utilizados para operaciones IFR, a fin de que el tamaño de las zonas de control se reduzca al mínimo. [MOPT1-94].

Cuando dos (o más) zonas de control estén situadas muy próximas entre sí y no exista el requisito de suplementar cada una de ellas con un área de control terminal independiente, las zonas de control se suplementan con un área común de *control terminal*. La fig. 5-3 muestra una combinación de dos zonas de control y un área de control terminal, centrada ésta a mitad de distancia entre las zonas. [MOPT1-94].

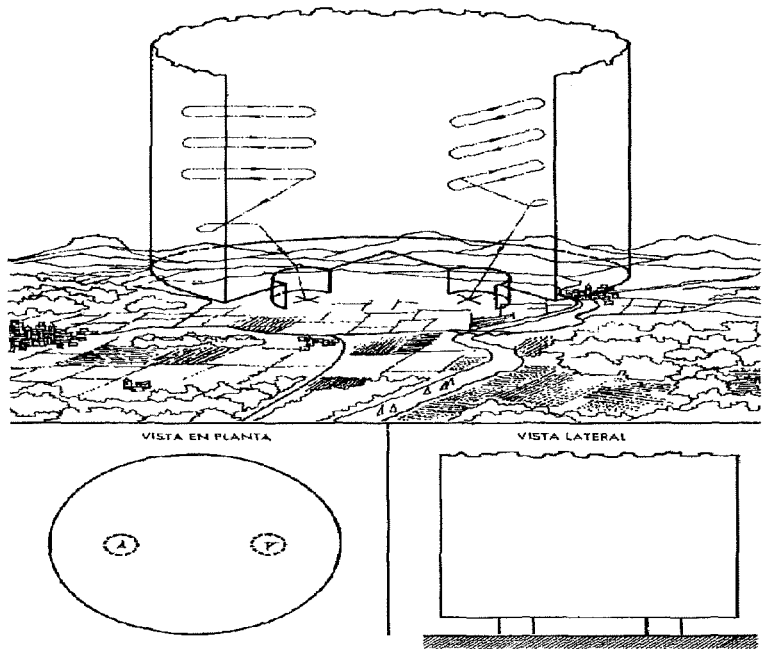


Fig. 5-3

La figura 5-4 muestra una combinación de dos zonas de control y un área de control terminal, formada por dos semicírculos, centrados en las zonas de control, y sus tangentes exteriores, la cual puede emplearse cuando se desee o se necesite limitar la extensión del área del control terminal. [MOPT1-94].

En la figura 5-5 se indica un método para combinar zonas de control y áreas de control terminal, cuando sea necesario establecer áreas separadas de control terminal para dos (o más) aeródromos controlados utilizados para operaciones IFR, y cuando la distancia que forman los límites laterales requeridos de las áreas de control terminal [MOPT1-94].

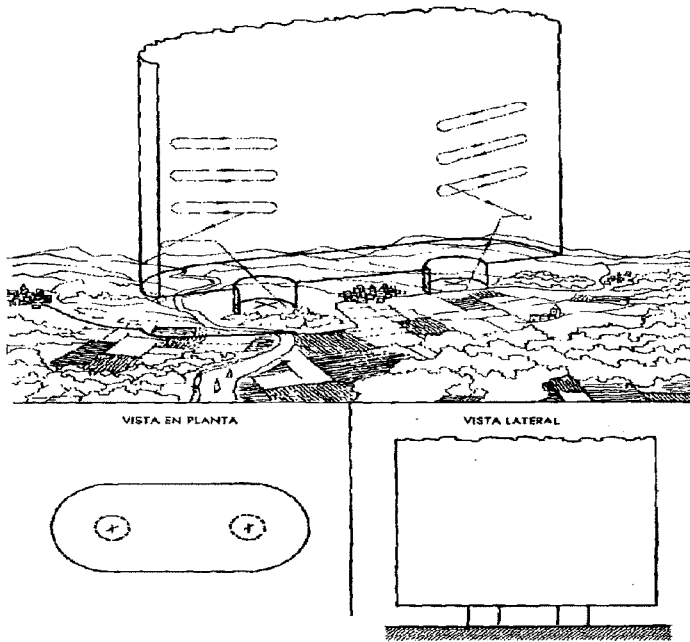


Fig. 5-4

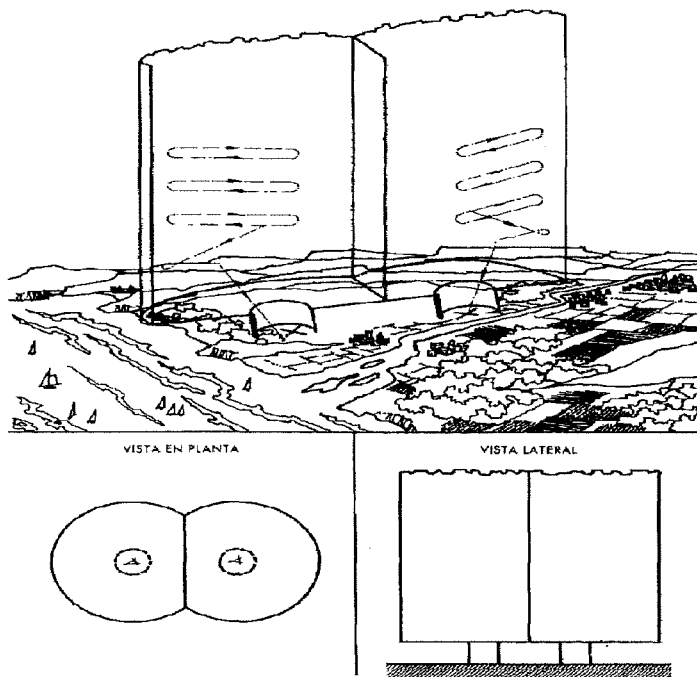


Fig. 5-5

En la fig. 5-6 se indica un método para combinar una zona de control y un área de control terminal, cuando sea necesario reducir el espacio aéreo controlado al mínimo requerido para las operaciones y aterrizaje IFR, debido a la proximidad de otros espacios aéreos controlados o de obstáculos. [MOPT1-94].

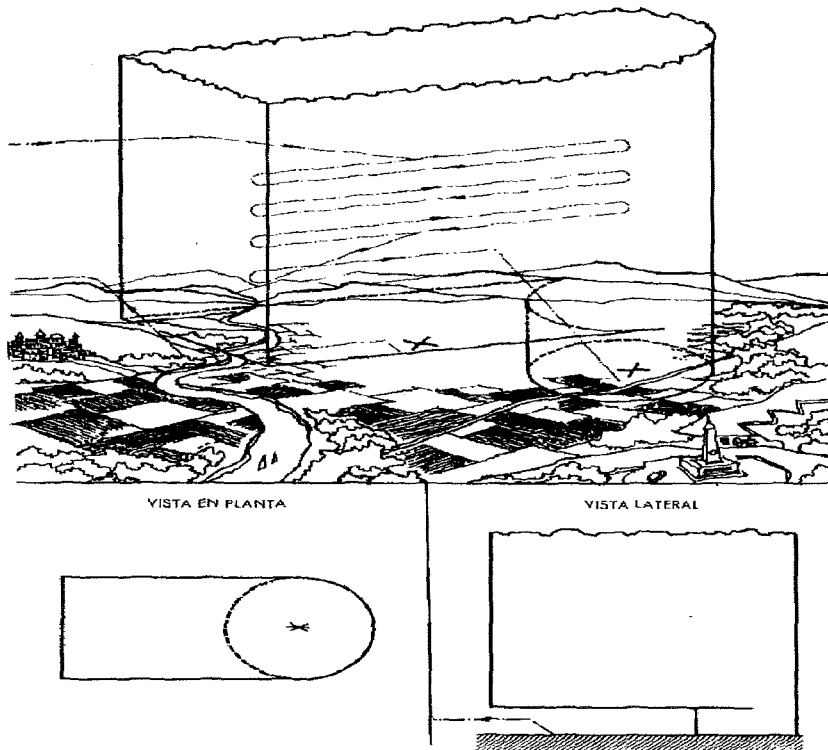


Fig. 5-6

5.2. Planificación de un VTS

El establecimiento de un VTS es un proyecto de larga duración que implica una gran inversión económica, en su diseño no sólo hay que tener en cuenta la situación actual sino también su desarrollo futuro.

A diferencia con las dependencias que facilitan el control aéreo, los VTS no siempre coinciden con los puertos como destino final del transporte, ni cubren las áreas de influencia portuaria. Esta consideración no simplifica la cuestión sino que en todo caso la complica por la consideración de otros intereses.

Hasta ahora, en algunas regiones y países marítimos clave, la determinación de los niveles VTS se han concentrado sobre consideraciones regionales, mientras que se le ha prestado poca atención a otros factores de influencia. Sobre esta base, las necesidades del puerto para, y los niveles de, un VTS no pueden evaluarse correctamente.

Este primer paso ya ha sido dado por Zhixiong [ZHIX-92] que ha realizado un estudio cuantitativo de la determinación del nivel de un sistema de gestión de buques. También estableció un modelo, que se ajusta a la actual situación de los puertos de China, tomando en cuenta las ideas aportadas por expertos en otros campos. Con la ayuda del modelo, son evaluadas las necesidades de un puerto de una forma objetiva y comprensiva. Su verificación posterior por medio de la simulación en un ordenador demostró la eficacia del modelo.

Por otra parte Ciletti [CILE-78], realizó un estudio de los problemas de determinar las dificultades asociadas con la gestión del tráfico en las intersecciones de rutas de gran densidad, haciendo algunas sugerencias al respecto. El modelo puede ser usado para distinguir entre las situaciones del tráfico debidas a las grandes densidades del mismo y aquellas otras debidas a un evento estadísticamente inusual. El autor consiguió determinar el ángulo óptimo de intersección.

Un proyecto de VTS debe ser estudiado en estrecha colaboración entre los servicios de explotación y los servicios técnicos, bajo la conducción de las autoridades portuarias y de las que aseguran su financiación. También debe tenerse en cuenta que un VTS adaptado a un puerto, puede no ser válido para otro puerto de un tráfico de tipo diferente o más modesto, de condiciones geográficas, náuticas o climatológicas de otro tipo.

La instalación de un VTS, en casos donde la vigilancia del tráfico y la interacción entre la Autoridad y los buques se considere esencial queda justificada cuando cumple el mayor número de los puntos siguientes, [MSR1-97]:

1. Alta densidad de tráfico.
2. Existencia de buques transportando mercancías peligrosas.
3. Zonas de navegación conflictivas o peligrosas.

4. Dificultades hidrográficas, hidrológicas y meteorológicas.
5. Bajíos u otras zonas peligrosas.
6. Consideraciones medioambientales.
7. Interferencia del tráfico de buques con otras actividades marítimas.
8. Gran cantidad de accidentes marítimos.
9. La existencia o planificación de VTS's en aguas adyacentes y se haga necesaria la cooperación entre Estados vecinos.
10. Canales estrechos, configuración de puerto, puentes y áreas similares donde el avance de los buques esté restringido.
11. La existencia de cambios en el tráfico de buques como resultado de la existencia de zonas de explotación de recursos.

Los detalles de una planificación, son entre otros [MSR2-97]:

- a) Modelos o guías de la IMO y criterios para el Sistema de notificación para buques (resolución MSC.43).
- b) Principios generales del Sistema de notificación para buques y sus requisitos, incluyendo modelos de notificación de incidentes en el que se vean implicadas las mercancías peligrosas, sustancias perniciosas y/o polucionantes marinos (resolución A.851).
- c) Manual de VTS de la IALA.
- d) Guía VTS mundial de: IALA/IMPA/IAPH.

La elección de los lugares de emplazamiento de los centros de explotación y los equipos raramente permite disponer de ambos en el mismo sitio, si bien sería la solución más simple, pero los siguientes condicionantes prevalecen sobre otros:

- a) Los equipos de detección, en particular las estaciones radar, que cubren zonas alejadas, deben estar implantadas en lugares despejados, teniendo visión a lo largo de los canales y barriéndolos lo más transversalmente posible.
- b) Los centros de vigilancia o de control de la navegación deben estar situados en la proximidad de los puntos neurálgicos para la navegación: entrada a puerto, zona de convergencia, dársena, etc.

Es importante que los controladores tengan una visión directa de la navegación, sin pasar por los intermediarios de los equipos técnicos, que estén en contacto con los elementos climáticos y náuticos, que tengan en resumen, el sentimiento de participar en la acción.

5.2.1 Sistemas de separación de tráfico marítimo

El más significativo sistema de control de tráfico marítimo está representado por el esquema de separación de tráfico.

Desde que el primer esquema de separación de tráfico importante fuera adoptado por la IMO (entonces IMCO), la Organización tomó iniciativas en desarrollar los métodos que deben usarse y los criterios de planificación y diseño que han de seguirse. Estos están ahora expuestos en las General Provisions for Ships' Routing adoptado por la IMO en 1977 [IMCO-83], [IMCO-78]. Aunque pueden mejorarse, ya que un número de problemas difíciles no están completamente tratados, suministran un marco básico dentro del cual pueden desarrollarse nuevas medidas de tráfico [COOK]. Además de los esquemas de separación de tráfico designados para reducir los abordajes, no debemos olvidar que hay otras medidas de ayuda de tráfico, tales como rutas de gran calado y áreas que deben evitarse, que tienen como fin principal el evitar las varadas y son por ello particularmente relevantes para la prevención de la contaminación de la costa.

Cuando se estudian los detalles de un T.S.S. (Traffic Separation Scheme), o esquema de separación de tráfico marítimo, especialmente si se persigue la finalidad de la protección de las aguas costeras, los que lo proyectan se encuentran ante un gran dilema que, como todos los que tienen algo que ver con la mar, tiene una solución bastante difícil: por un lado, el esquema debe llevar el tráfico marítimo lo más lejos posible de la costa (reduciendo de este modo los efectos de una catástrofe), y por otro, los buques que naveguen por el esquema de separación de tráfico deben de tener la posibilidad de contar con las ayudas de navegación marítima locales, además de regionales, para determinar la situación del buque con un grado de error aceptable para la navegación por el dispositivo de separación de tráfico [IFN-93].

El problema es de difícil solución en aguas costeras de gran densidad de tráfico y que además cuentan con pocas ayudas para la navegación marítima. Sin embargo, hay que decir que con los actuales medios con que cuenta la navegación marítima, cada vez es más fácil, inmediato y exacto determinar la posición del buque en cualquier momento, como veremos posteriormente.

El ancho de los esquemas de separación de tráfico y la distancia de ellos a la costa, debe estar relacionado con el grado de exactitud de la situación que se puede obtener al navegar por ellos; así la IMO lo establece en las "Disposiciones generales para el Tráfico de los buques". Se han determinado una serie de criterios a utilizar a la hora de decidir la derrota óptima para el tráfico marítimo. Entre ellos se incluyen: la mínima profundidad de agua, la mínima confianza en las ayudas a la navegación disponibles en el lugar, el mínimo margen de seguridad, el mínimo ancho de senda deseable y necesario para los buques, la mínima longitud de dicha senda, el máximo cambio de rumbo aceptable dentro del esquema de separación de tráfico, la amplitud de la marea, las intensidades de las corrientes del lugar, y los criterios internacionales.

De todos los puntos citados anteriormente, y de los que se pueden añadir según los casos, hay algunos que deben determinarse en función de la exactitud con la cual el navegante puede determinar la posición de su buque. Hay que decir aquí, sin embargo, que a pesar de la gran exactitud con la que funcionan los sistemas de navegación destinados a la determinación de la posición del buque, como es el caso del sistema GPS, etc., existe una gran reticencia por parte del marino a determinar su posición utilizando ayudas a la navegación basadas en tierra, o de una posición conocida; más bien que a utilizar la posición dada por el GPS basada en satélites; aunque también es verdad que son mayoría los marinos que comparan ambas situaciones, pero dándoles preferencia la posición obtenida por ayudas a la navegación conocidas. Aún teniendo en cuenta lo anteriormente dicho hay que hacer notar también, que durante la navegación en los esquemas de separación de tráfico se recomienda la utilización de por lo menos dos sistemas de navegación independientes basados en ayudas a la navegación independientes.

El número de esquemas de separación de tráfico marítimo es bastante abundante, destacando la publicación que inició la IMO en el año 1978 y sus posteriores actualizaciones. (No se consideró oportuno ni necesario por ser ampliamente conocidos y de abundante bibliografía entrar en la disposición y características).

Las modificaciones generalmente consisten en un desplazamiento del DST hacia mar adentro alejándolo de la costa a fin de reducir el riesgo de varada de buques a la deriva que sigan el dispositivo, proporcionar un mayor margen espacial a flotas pesqueras establecidas o actividades lúdicas y deportivas, etc., pero este nuevo emplazamiento debe relacionarse con el menor grado de seguridad del buque en cuanto al límite de alcance absoluto de las ayudas a la navegación situadas en tierra; ¿cómo conseguir un equilibrio entre la necesidad de evitar los abordajes y que, al mismo tiempo, contemple igualmente la necesidad de prevenir los embarrancamientos?

Los sistemas electrónicos de posicionamiento no pueden considerarse como sustitutos aceptables para el posicionamiento convencional, mientras no haya un requerimiento internacional para los receptores. Hasta que el requerimiento sea adoptado, son necesarios aún de las ayudas convencionales en caso de fallo del sistema. Debe ser siempre posible para un buque, al usar un esquema de separación internacionalmente adoptado, determinar su posición dentro de las líneas, o sus recaladas, de día y de noche, utilizando el radar, o con la ayuda de medios visuales.

Se dictó por la IMO que la extensión de un esquema de separación de tráfico estaría limitado a lo que es esencial en el interés de la seguridad de la navegación. En otras palabras, las líneas de un solo sentido no serían más largas o más anchas que lo que es absolutamente necesario para la seguridad; esto nos lleva a que deben evitarse los esquemas continuos de separación de tráfico muy largos. Esto es razonable, ya que no sólo los buques mercantes utilizan los mares, también debemos considerar a los colectivos de pesca, deportivos, trabajos de prospección y otras actividades. La presencia de esquemas de separación de tráfico impone severas restricciones a las actividades de estos otros usuarios.

Sin embargo, con los esquemas discontinuos tenemos el problema de mantener la separación de los flujos de tráfico entre ellos. Esto está gráficamente ilustrado por Cockcroft [COCK2], a quien debemos sus análisis de abordajes en el English Channel, antes y después de la introducción de los esquemas de separación de tráfico. Como él muestra, los abordajes entre buques en rumbos opuestos se han reducido enormemente, pero aquellos que aún ocurren tienden a sucederse entre los esquemas particulares de separación.

Una medida que se sugiere, es el asegurar que las zonas de separación sean tan anchas como sea razonablemente posible, en las entradas y salidas a los esquemas, con la esperanza de que los buques tiendan a mantener esta separación mientras procedan entre los mismos. Realmente, se podría argumentar que las zonas anchas de separación son más necesarias en estas circunstancias que las líneas de tráfico anchas.

Aparte de otras muchas consideraciones sobre el tema y con el fin de evitar o restringir la contaminación del mar con graves consecuencias ecológicas, Alemania y los Países Bajos proponen que se autorice a la Organización, a petición de un Estado Miembro, a tomar las siguientes medidas [OMI-93]:

1. Establecer y aprobar derrotas mar adentro de carácter obligatorio en aguas internacionales para determinadas clases de buques, basándose en los criterios que formule la Organización.
2. Especificar el equipo náutico que precisan dichas clases de buques para la navegación en las derrotas de carácter obligatorio situadas en aguas internacionales que estén a una distancia relativamente corta de la costa o cerca de zonas objeto de protección especial o en aguas de paso con alto volumen de tráfico.
3. Establecer y aprobar sistemas de notificación obligatoria respecto de determinadas clases de buques para la navegación en las derrotas de carácter obligatorio que estén a una distancia relativamente corta de la costa o cerca de zonas objeto de protección especial o en aguas de paso con alta densidad de tráfico.

4. Establecer y aprobar sistemas de vigilancia con objeto de verificar que determinadas clases de buques sigan las derrotas obligatorias si dichas derrotas están a una distancia relativamente corta de la costa o cerca de zonas de objeto de protección especial o en aguas de paso con alta densidad de tráfico.

Otra reforma del capítulo V del SOLAS para reforzar la seguridad de la navegación a través de la regulación del tráfico marítimo, fue hecha en Mayo de 1994, entrando en vigor en Enero de 1996, donde el *deber* de los capitanes de notificar su posición y circunstancias de navegación y carga a los centros de control de tráfico marítimo pasó a convertirse en una obligación jurídica internacionalmente reconocida.

Ello está permitiendo identificar al buque por radar y marcar su derrota a lo largo del sistema. En la actualidad se está estudiando la posibilidad de introducir respondedores, también con carácter obligatorio, en cuyo caso los datos serán transmitidos a tierra de un modo automático.

En su 67 sesión (2 a 6 de Diciembre de 1996) el comité de Seguridad marítima aprobó los sistemas de notificación obligatoria para buques en los Dispositivos de Separación de Tráfico de Finisterre y del Estrecho de Gibraltar, los cuales entraron en vigor el día 3 de Junio de 1997.

5.2.2 Dependencias españolas

A fines de esta tesis, ya que los VTS españoles son perfectamente conocidos por la intensiva divulgación de los mismos efectuada por la Sociedad Estatal de Salvamento y Seguridad Marítima (SASEMAR) donde se dan todo tipo de detalles de los servicios que presta, sus características y situación geográfica, tanto de los existentes como los de futura implantación [MTC-89], se citan, por su interés y su menor grado de divulgación, los equipos y procedimientos de vigilancia en vigor.

5.2.2.1. CZCS de Tarifa¹⁰

Entró en servicio continuo el 3 de Septiembre de 1987. El VTS es monitorizado gracias a un radiogoniómetro (VDF) y a un radar primario, cuya antena está situada sobre el fanal del centro. Esta antena se apoya en una estación remota situada en Ceuta, con el fin de evitar la falta de cobertura inducida por la interposición del Peñón de Gibraltar. La cobertura es de unas 40 Nm. Este radar primario marca la posición del buque (con la ayuda de la marcación proporcionada por el VDF) y, con un vector, marca rumbo y velocidad estimada.

A la traza radar en crudo, el sistema le asigna automáticamente cuatro dígitos alfanuméricos. Lo deseable es que el buque se ponga en contacto radio con Tarifa y se identifique. No todos los buques están obligados a contactar, si bien desde el 3 de junio de 1997, tenían la obligación de hacerlo los buques de eslora superior de 50 m, los que transporten mercancías peligrosas o tóxicas y los buques remolcadores, a partir de este año 1999, la OMI ha establecido la obligación a los buques con registro bruto mayor de 50 Tm. a identificarse cuando naveguen dentro de un VTS.

5.2.2.2 Equipamiento e instalaciones

El CZCS de Tarifa está dotado con los siguientes medios de comunicación y equipos de detección, en servicio permanente:

- 3 Antenas de radar: 2 situadas en el propio fanal del edificio (banda X y S).
- 1 Antena situada en Ceuta (banda X), con enlace microondas en Punta Almina.
- 2 Radiogoniómetros (VDF): uno situado en el fanal y el otro en Ceuta.
- Radiotelefonía VHF canales 10/16/70 este último con DSC con un relé situado en Ceuta.
- Equipo de comunicaciones MF con módem asociado, y receptor en 2182 Kcs
- Equipo para el ploteado y copias de seguridad de trayectorias
- Servicio telegráfico automatizado de impresión directa (NAVTEX).
- Unidad de grabación audio
- Unidad de grabación de datos radar

¹⁰ tarifa@sasemar.es

- Telex red comercial: 78262 CCTG.
- Telex red SEVIMAR: 78261 CCGT.
- 2 Líneas telefónicas, con el nº 900 202 202 para emergencias.

5.2.2.3 CZCS de Finisterre

Este centro ha tenido distintas modificaciones y adaptaciones hasta disponer de la presentación actual. Dichos cambios significan los esfuerzos de investigación y aplicaciones tecnológicas para encontrar una solución de equilibrio en la que sólo sean ponderables los aspectos positivos. Hubiera sido deseable que su implantación definitiva lo fuera desde un principio y por este motivo se considera interesante seguir la evolución hasta llegar a la actual.

En el año 1973, la Administración marítima española propuso a la OMI la instalación de un Dispositivo de Separación de Tráfico (DST), a una distancia de cinco millas de la costa [MTC-89]. En noviembre de este mismo año, la propuesta fue aprobada y entró en vigor, aunque tuvo una corta vida, ya que obligaba a los buques a seguir derrotas coincidentes con algunos caladeros de la zona. A causa de las protestas de los pesqueros se suprimió en verano de 1977.

En el año 1988 España presenta un nuevo diseño de dispositivo, que es aprobado el 27 de enero de 1989.

Pero dicho dispositivo también atravesaba unos caladeros, por lo que se efectuó una nueva propuesta a la OMI y esta vez, provocó fuertes discrepancias con los responsables de la navegación mundial. Alejar el DST hasta las 21 millas de la costa significaba aumentar la distancia de recorrido de los buques en más de 60 millas con los costes que conllevaba. El documento preparado por la Administración Marítima española, respecto a esta tercera posición del DST, fue presentado ante el Subcomité de Seguridad de la Navegación de la OMI el 22 de abril de 1992. Fue aprobado el 10 de septiembre del siguiente año y fijada su entrada en vigor a las 00:00 del día 4 de mayo de 1994. (Fig. 5-7).

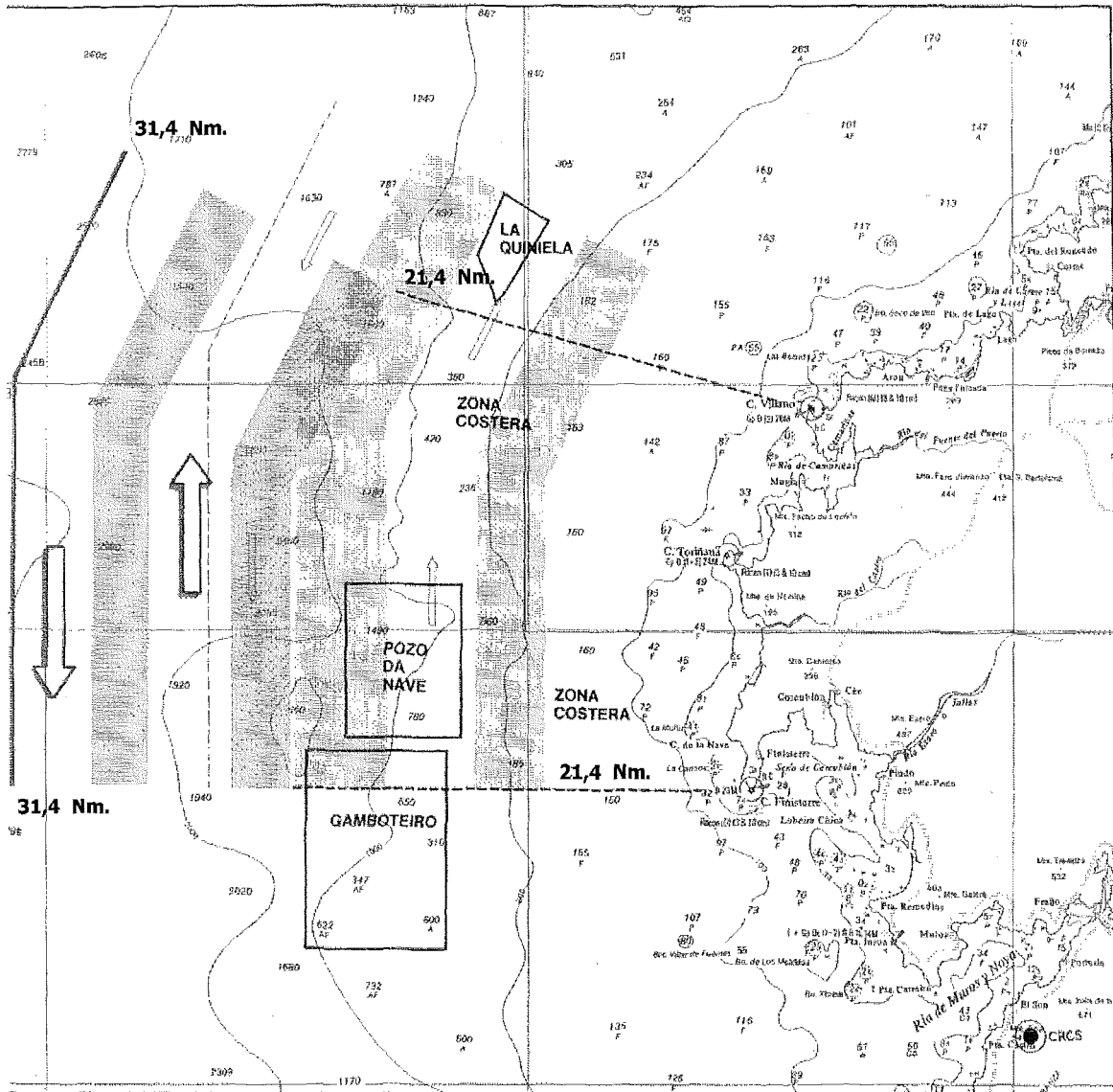


Figura 5-7

Finalmente, a modo justificativo del área de responsabilidad, en la figura 5-8 se observa el área de cobertura SAR, atendida por los centros de salvamento del noroeste y

que ocupa una superficie cuatro veces superior a la extensión de la Comunidad Autónoma Gallega.

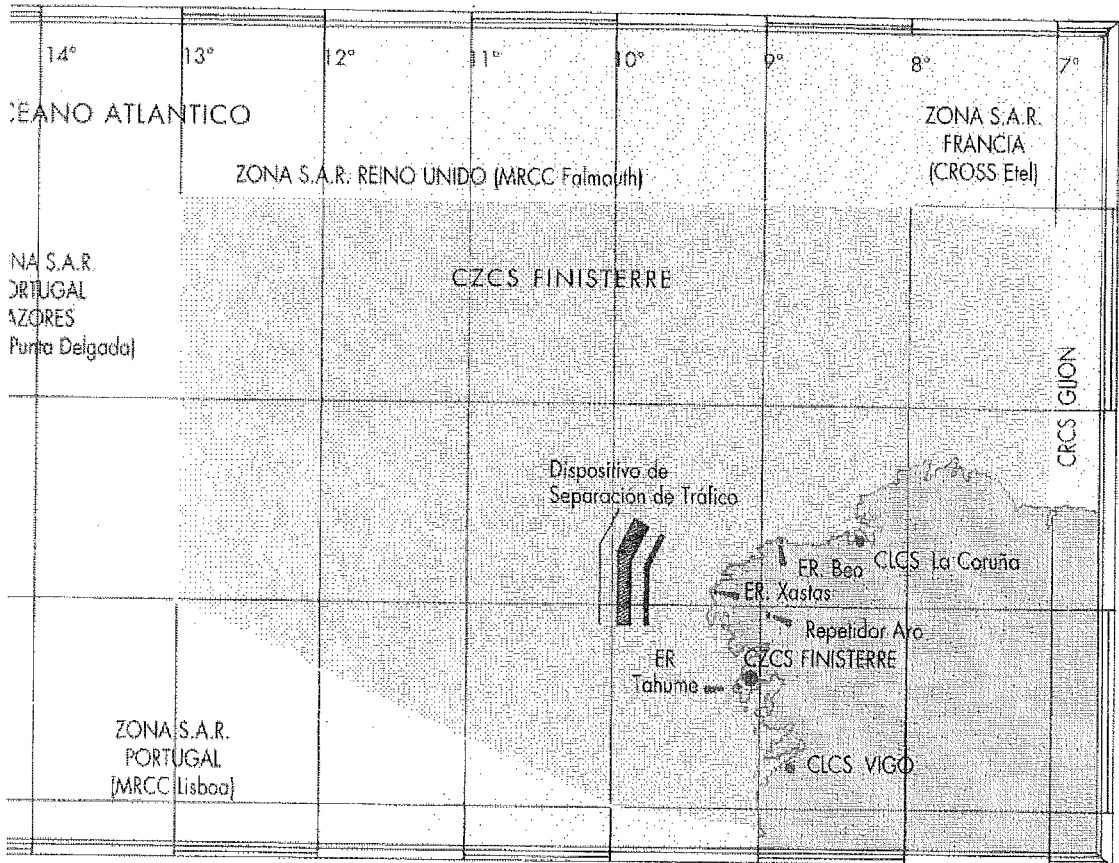


Figura 5-8

Respecto al equipamiento e instalaciones, cabe decir que debido a la considerable distancia a la que navegan los buques, ha exigido por parte de la Administración española, en cumplimiento de las normas de la IMO, la instalación de equipos de seguimiento y vigilancia altamente sofisticados. Los radares de alta resolución con un alcance superior a la 40 millas y los sistemas radiogoniométricos capaces de señalar la posición de los buques dentro del dispositivo con absoluta precisión, de modo que pudiera facilitarse rápidamente a los buques que así lo solicitaran por radio, su posición exacta y sin ambigüedad dentro de todo el DST y sus proximidades. El programa de instalación finalizó en junio de 1994, éste contempla una visión de la costa gallega desde el cabo Prior, al este de A Coruña, hasta cerca de la desembocadura del Miño. Para conseguir su propósito se recurrió a la más avanzada tecnología en radar, comunicaciones, radiogoniometría y cinemática informatizada.

Se eligió un punto medio en el desarrollo del litoral donde construir el Centro, se seleccionó una altura y se buscaron otros tres emplazamientos para otras tantas Estaciones Remotas (ER) automatizadas que, con sus antenas, barrieran la totalidad de la costa. De esta forma, fueron construidas estaciones en Tahume, sobre la playa de Corrubedo y encargadas de cubrir la zona sur; en Xastas, cerca de Muxía y en plena Costa de la Muerte; y en Beo, en las afueras de Malpica. Las tres ER fueron puestas en comunicación directa con el CZCS por medio de enlaces por microondas que eran reemitidas por un repetidor emplazado en la cumbre del monte Aro.

En el centro están instalados los siguientes equipos:

- Cinco pantallas integrada en una consola de más de 12 metros, (cuatro de operación y una de supervisión y análisis), junto a un sistema de Gestión de Tráfico Marítimo (VTMS), un sistema informático con un software capaz de seguir hasta seis mil embarcaciones diferentes a lo largo de 24 horas.
- Radiogoniómetro VDF en bandas marítimas y aéreas.
- 2 Equipos de comunicaciones audio y radiotelex MF/HF
- 2 Radios VHF
- Equipo de llamada Selectiva Digital.
- Radar banda S ARPA

Cada uno de las tres estaciones remotas consta de:

- *En Comunicaciones:* dos radios VHF SMM, 1 VHF banda aérea, radioenlaces datos- fonía.
- *Sensores:* 1 radar banda X con antena de 22', 1 radar banda S con antena de 14'; 1 radiogoniómetro SMM, 1 radiogoniómetro aeronáutico, con capacidad en ondas MF y HF; (hasta 4 Mhz.); sensor datos meteorológicos.

5.2.2.4 CLCS de A Coruña

El Centro Local de Coordinación de Salvamento de A Coruña comenzó a funcionar el 1 de junio de 1993 con un equipamiento mínimo, hasta completar la instalación de todos sus medios cuatro meses más tarde y ser el primer Centro Local abierto en la costa española.

El funcionamiento del Centro de A Coruña repite, a escala reducida, las prestaciones del Centro de Finisterre de quien depende orgánicamente. Sus radares cubren toda la zona comprendida entre las islas Sisargas y el cabo Prioriño, gracias a una Estación Remota levantada en el extremo sur de dicho cabo que envía sus señales hasta las consolas y equipos del Centro mediante enlaces microondas.

Todo buque que se mueve dentro de las rías de A Coruña, Ferrol, Betanzos y Ares, con un alcance máximo teórico de 60 millas mar adentro, es vigilado y etiquetado por los sistemas de detección. De esta manera se supervisan las maniobras de un puerto considerado como conflictivo por tres razones: se trata de un puerto atlántico y expuesto a duros temporales; sus accesos son buenos pero el canal de entrada es estrecho; a sus muelles llegan mercancías peligrosas, sobre todo hidrocarburos.

Dos pantallas de 29 pulgadas visualizan el área vigilada, con capacidad de aproximar la imagen recibida centrando la atención en algún sector concreto del litoral. Dos de las antenas de radar instaladas funcionan en la banda X. Un tercer radar trabaja en banda S.

El VTS de A Coruña trabaja regularmente con la banda X y mantiene en "standby" el radar de banda S por si el tiempo empeora y es necesario recurrir a sus señales. En realidad son tres equipos del tipo alta resolución conectados a un potente ordenador de tres Gigas de capacidad. La informática procesa las señales obtenidas con el radar y puede identificar hasta 200 objetivos simultáneamente. Toda esta información es grabada en vídeo durante seis meses. Hay que tener en cuenta que el puerto de A Coruña registra 50.000 entradas y salidas anuales de buques, y que entre la una y las tres de la madrugada se mueven en la zona cerca de 200 embarcaciones de pesca, de este modo se entiende mejor el trabajo de esta VTS.

Las comunicaciones del Centro, integradas en el sistema, incluyen 6 equipos de VHF (4 en banda marina, uno aéreo y uno terrestre); llamada Selectiva Digital y equipos MF/HF, todos ellos con grabación constante.

5.2.2.5 Los CRCS's de Gijón y Bilbao.

El 30 de septiembre de 1993 se inauguró el CRCS de Gijón, su vigilancia radar cubre la zona comprendida entre el cabo Peñas y la punta de San Lorenzo. Los equipamientos de ambas torres comprenden: radares de máxima resolución, con un alcance de 50 millas, trabajando en las bandas X y S; consolas completas de procesamiento de datos; radiogoniómetro; redes de comunicaciones en VHF, MF y HF con llamada selectiva digital; equipos de registro de voz, gráficos y datos, líneas telefónicas, telefax.

La cobertura SAR se ve en la figura 5-9.

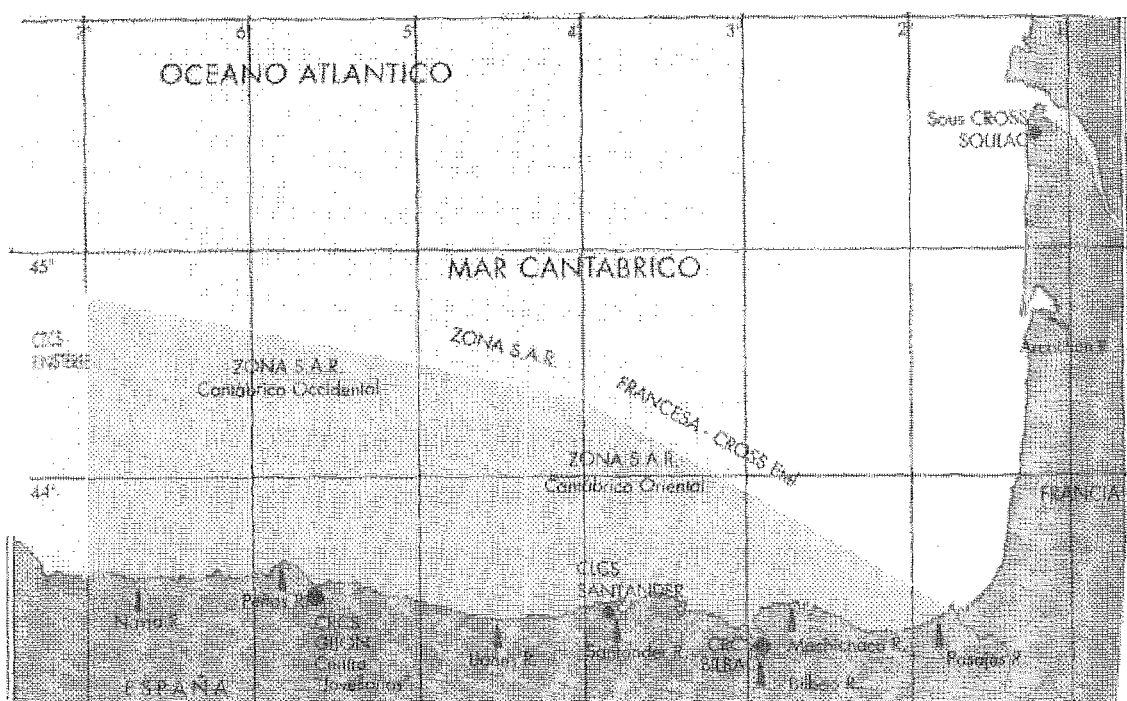


Fig. 5-9

5.2.2.6 CRCS's del Mediterráneo Español

En España, según datos referidos a mayo de 1993, [SOLL-92], existían 187.342 embarcaciones de recreo matriculadas, con el grueso de esta flota concentrado en Barcelona (30.969), Palamós (23.814), Palma de Mallorca (13.985), Cartagena (12.082) y Alicante (11.589). Estas mismas zonas se repartían el mayor número de puertos deportivos, con 53 en Baleares, 43 en Cataluña y 38 en Valencia, de un total nacional de 239 puertos y 69.213 amarres disponibles. Si a esto añadimos el incremento que se



produce en verano por el turismo, se ve claro la necesidad de un servicio de vigilancia y de salvamento en estas aguas.

Desde Cabo Creus hasta Punta Europa, la red de seguridad proyectada por SASEMAR en el Mediterráneo consta de cuatro Centros Regionales de Coordinación de Salvamento (CRCS), situados en Barcelona, Valencia, Almería y Palma de Mallorca, reforzados por otros cinco Centros Locales (CLCS) levantados en Málaga, Cartagena, Alicante, Castellón y Tarragona.

La zona SAR cubierta se ve en la figura 5-10.

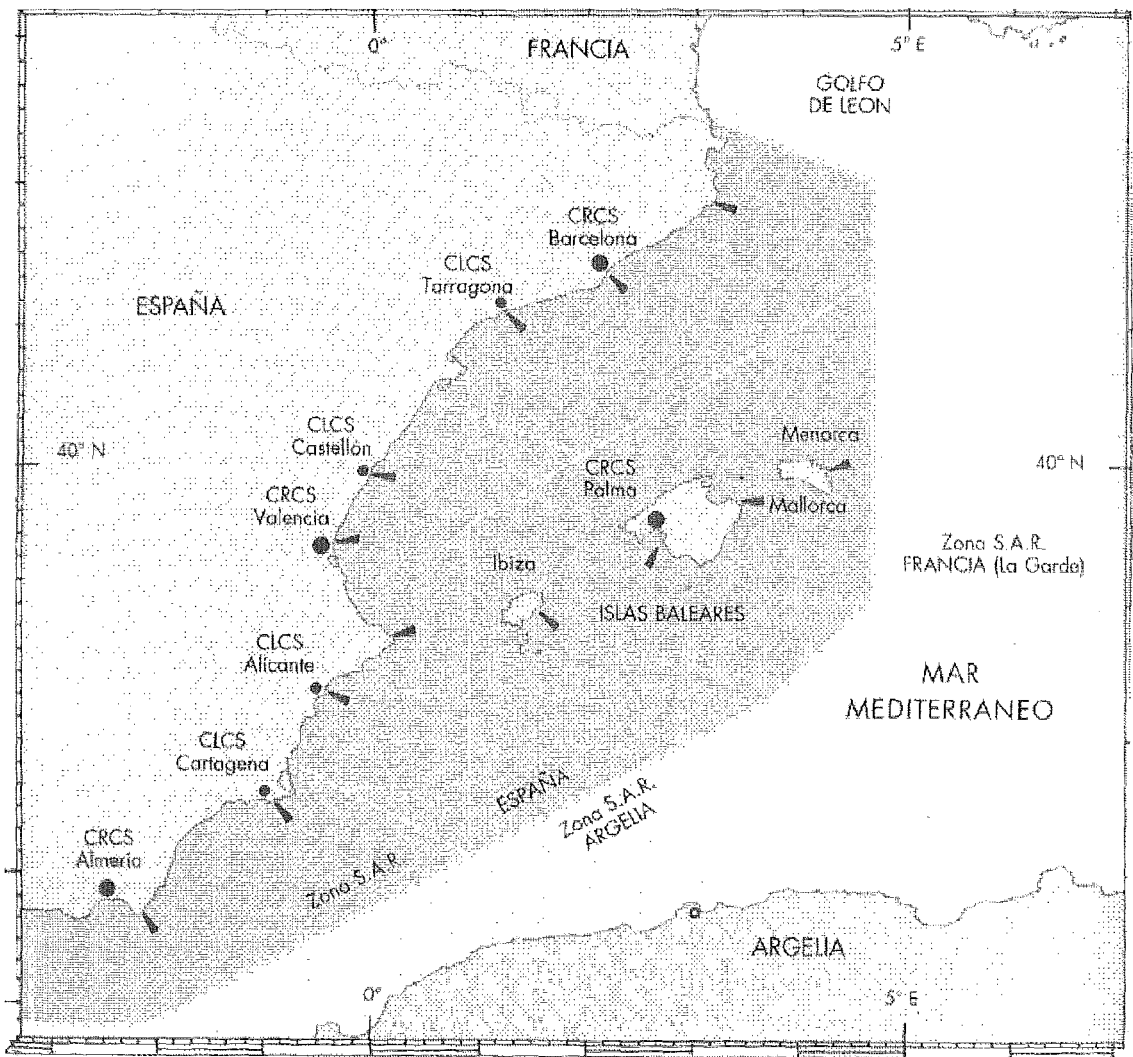


Fig. 5-10

5.2.2.6.1 Dispositivo de Separación de Tráfico de Cabo de Gata

El Subcomité de Seguridad de la Navegación (Nav.43) de la IMO aprobó en su 69^a período de sesiones entre los días 14 y 18 de Julio de 1998 a propuesta de las autoridades españolas el DST de Cabo de Gata. Se implementó mediante la RES. A-858 (20) de la Asamblea de la OMI [MACI-98]. Dicho Dispositivo entró en vigor a las 00:00 horas del día 20 de noviembre de 1998. [ARBE-94]. (Hay que mencionar que desde el 1 de junio de 1994, estaba en funcionamiento el Centro de Almería como CRCS).

Este dispositivo se une a los ya existentes en el Estrecho de Gibraltar y Finisterre, con el objetivo último de alcanzar una mejora cualitativa en la seguridad en la navegación de los buques en esta zona. En las proximidades del Cabo de Gata confluyen la mayoría de las rutas marítimas entre el Mediterráneo oriental y el Estrecho de Gibraltar, constituyéndose en la tercera zona de mayor densidad de tráfico marítimo de las costas españolas, por detrás de Gibraltar y Finisterre, con un número estimado de 35.000 tránsitos de buques por año. A este movimiento hay que añadir unos 3.000 movimientos de cruce a estas derrotas, correspondientes a los buques de pasaje y de carga que realizan el tráfico entre Almería y los puertos del norte de África. [MOPT-91].

Las condiciones climatológicas de la región están caracterizadas por una significativa fuerza del viento y unas condiciones de visibilidad regulares, especialmente en los meses de verano, en los que son numerosos los días de visibilidad inferior a cinco millas.

En el caso del DST de Cabo de Gata, si bien no era preceptivo el trámite del proyecto ante la Organización Marítima Internacional para su aprobación, porque se ubica íntegramente en el mar territorial español, fue presentado por España ante este Organismo Internacional con el fin de que al proyecto se incorporasen por consenso las enmiendas de adición o supresión oportunas, para beneficio de la comunidad marítima internacional.

Está compuesto por (Figura 5-11):

- Dos vías de circulación de 2 millas de anchura.
- Una zona de separación de tráfico exterior de 0,5 millas de anchura.
- Una zona de separación de tráfico intermedia de 1 milla de anchura.
- Una zona de navegación costera asociada.

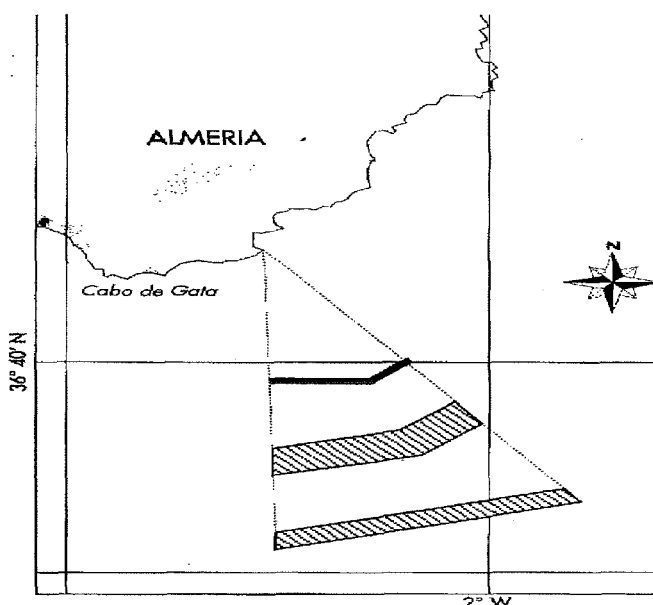


Fig. 5-11

El sentido de la navegación es el siguiente:

- Vía de circulación interior del DST, con rumbo de entrada 232,5°, y un rumbo de salida hacia el Estrecho de Gibraltar de 257°.
- Vía de circulación exterior del DST, con rumbo de entrada 077°, permitiendo la salida al mismo rumbo o al 052,5°.

Las instalaciones y equipamientos de Gata Tráfico son:

Comunicaciones telefónicas y facsímil; 1 equipo de radiocomunicación VHF banda marina; 1 equipo radiocomunicación VHF banda aérea; 1 equipo VHF banda marina con LSD; 1 equipo VHF banda terrestre; 1 equipo radiocomunicación bandas MF/HF con LSD; 1 equipo radiotelex bandas MF/HF; 1 receptor en 2182 khz; 1 receptor NAVTEX; 1 equipo radar banda X; 2 consolas de presentación en tiempo real de las señales de radar en banda X con supervisión y moviola; 1 radiogoniómetro en VHF

(VDF) en bandas marítimas y aeronáutica; conexión vía módem con la estación meteorológica del puerto de Almería.

5.2.2.6.2 El CRCS de Barcelona

El CRCS de Barcelona entró en funcionamiento en septiembre de 1993, prestando su servicio las 24 horas del día.

Su equipamiento consta de tres radares con dos antenas conmutables entre sí (dos radares de banda X y uno en banda S); un procesador de trazas de radar, un radiogoniómetro de VHF con presentación en la pantalla radar; cinco transceptores de VHF banda marítima, tres de los cuales con Llamada Selectiva Digital (LSD), un transceptor de comunicaciones del servicio móvil terrestre y otro transceptor del servicio móvil aeronáutico; una estación meteorológica; un sistema NAVTEX para emitir informes de seguridad marítima y pronósticos meteorológicos; equipo radiotelex; y otros equipos como grabadora de telefonía, grabadora de vídeo y cuatro pantallas de visión instantánea de zonas del puerto, manejadas por el puerto autónomo.

Por encargo de la Capitanía Marítima de Barcelona y la Dirección de la autoridad portuaria de Barcelona, se creó una Comisión Técnica Marítima y de Seguridad (a raíz de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, de 24 de noviembre de 1992), que efectuó un estudio (recogido en el documento "Medidas a tomar respecto a los accesos al puerto de Barcelona y transferencia de comunicaciones entre el CRCS de Barcelona y la estación de Prácticos de la APB", con fecha de 10 de enero de 1994), que concluyó con la puesta en marcha de un nuevo sistema de acceso al puerto de Barcelona o, lo que es lo mismo, de un dispositivo de Separación de Tráfico para el acceso de buques al puerto de Barcelona. Este dispositivo se empezó a utilizar con carácter provisional y previo informe favorable de la Capitanía Marítima, el 17 de marzo de 1994.

Después de varios meses de aplicación, la Comisión Técnica Marítima y de Seguridad, con la experiencia obtenida, acordó introducir algunas modificaciones en el

documento de 10 de enero de 1994, e iniciar los trámites precisos para la definitiva puesta en marcha y publicación del mencionado Dispositivo.

Con fecha 10 de octubre de 1994 el consejo de Administración de la Autoridad Portuaria de Barcelona, aprobó el documento, remitiéndose a los organismos nacionales e internacionales (OMI) para su conocimiento, aprobación y publicación. Posteriormente, el dispositivo sufrió varias modificaciones y tendrá otra definitiva consecuentes con la ampliación del puerto.

Se establece, a su vez, que para el uso de los canales de acceso será de aplicación el Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes en la Mar, regla 10 (Dispositivos de Separación de Tráfico). El no cumplimiento de la misma puede dar lugar a infracción según la Ley 27/1992 de Puertos del Estado y de la Marina Mercante en su capítulo III.

Con el canal de acceso se pretende conducir todo el tráfico que arribe o salga del puerto de Barcelona, logrando con ello dos objetivos primordiales: por un lado, evitar que los buques crucen la zona de fondeo y, por otro, alejar de las inmediaciones de la bocana el área de espera y/o recalada, disminuyendo de esta manera las situaciones de cruce o de vuelta encontrada.

Se establece que los buques que naveguen por el Dispositivo lo harán bajo control de la Estación de Prácticos, interviniendo únicamente el CRCS en caso de que cualquier buque transgreda la regla 10 del RIPA, o cuando existan razones fundadas de riesgo para la seguridad marítima.

El punto de referencia para el embarque del práctico se establece en la línea central de la vía de circulación entrante y a una distancia de 1 milla de la luz verde de la prolongación del dique del este, siempre que el tiempo no lo impida. El desembarque del práctico se realizará de acuerdo con el capitán, cuando el buque quede libre y en franquicia.

Están obligados a utilizar el canal de aproximación todos los buques excepto:

1. Los menores de 50 TRB.
2. Los de pesca Nacional menores de 300 TRB
3. Los de tráfico interior de puerto.

En la boya de recalada "S" hay situado un "Racon", con la finalidad de ayudar a los buques a determinar su situación con exactitud suficiente para navegar por el dispositivo, de conformidad con la regla 10 del Reglamento internacional para Prevenir los Abordajes en la Mar. (Fig. 5-12).

No obstante la actual disposición, la ampliación del Puerto de Barcelona hará cambiar en breve todo lo anteriormente dicho.

5.2.2.7 Los CRCS de Las Palmas y de Santa Cruz de Tenerife.

Si la zona SAR marítima española representa el triple de la superficie del territorio, la mayoría de este espacio está rodeando al archipiélago canario, con una extensión aproximada de 700.000 kilómetros cuadrados.

Desde el sur de Madeira hasta las costas Mauritanas, la escasa población del litoral sahariano próximo puede inducir a creer en un mar despoblado y de fácil asistencia. Pero todo el tráfico marítimo mundial que circula entre el subcontinente europeo y el Atlántico Sur tiene una cita obligada en las Islas Canarias.

Las rutas recomendadas tanto por las Pilots Charts americanas como por las Routeing Charts británicas, recomiendan dar rumbos a distintos puntos de las Islas por ser la ruta más cómoda y segura para el tráfico Norte-Sur, y zona obligada de recalada para el de Este-Oeste. Los buques mercantes que remontan desde el Ecuador o dan el salto hacia Sudamérica, cruzan por entre las islas en un número cercano a los 24.000 tránsitos anuales. [MTC-89]. Este tráfico tiene la costumbre de atravesar entre las islas de Gran Canaria y Tenerife, o bien pasar por el archipiélago rozando las islas de la Palma y El Hierro para quedar al socaire de los alisios.

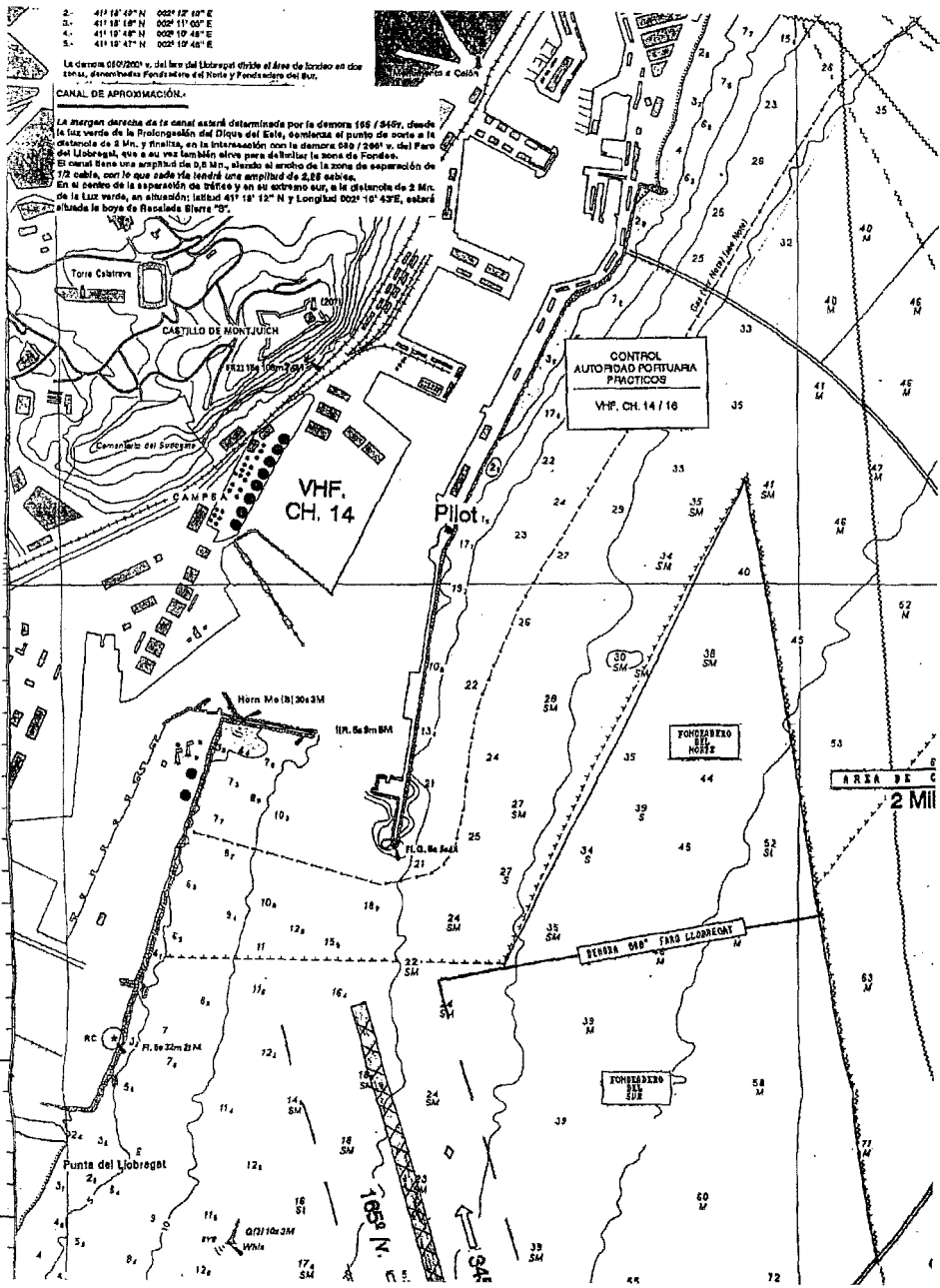


Fig. 5-12

El día 1 de octubre de 1994 quedó firmado el Convenio de colaboración entre la Sociedad Estatal de Salvamento y Seguridad Marítima y la Autoridad Portuaria de Las Palmas. [MTC-89]. Fruto del acuerdo, fue la creación del “Centro Integrado de Servicios al Tráfico Marítimo y Portuario de Las Palmas”, ubicado en el edificio de la Autoridad Portuaria. En la última planta, fue inaugurado también el Centro Regional de Coordinación de Salvamento (CRCS Las Palmas), aunque meramente protocolario,

pues sus instalaciones y servicios habían entrado en funcionamiento, con un equipo básico, en la segunda semana de agosto de 1993.

El CRCS de S/C de Tenerife fue inaugurado el 15 de enero de 1994, aunque el Centro de salvamento se puso en marcha en octubre de 1993. Una extensión tan grande de océano bajo la responsabilidad de la Sociedad Estatal tiene que ser compartida por dos Centros bien coordinados entre sí. Al Centro de Tenerife le corresponde velar por la seguridad y el salvamento sobre el 65 % de esa extensión y entorno de las islas occidentales del archipiélago (Tenerife, Gomera, La Palma y El Hierro).

Las competencias de los Centros son idénticas a las descritas para otros Centros Regionales, al igual que sus equipamientos: Dos radares, uno de banda X y el otro de banda S; Dos VHF banda marítima con LSD; dos transceptores de MF con LSD, un VHF banda aérea; un VHF servicio móvil terrestre; dos equipos de radiotelex; un radiogoniómetro en VHF; estación meteorológica; una consola con integración de comunicaciones, presentación radar, situación radiogoniométrica y grabación vídeo; una consola de supervisión y reserva.

5.3. Conclusiones parciales al Capítulo.

Es común en ambas actividades un extraordinario reparto de las superficies y volúmenes (sólo en aéreo) en las distintas dependencias con responsabilidad en las funciones operativas de control.

Se evidencia un auge e incremento del control marítimo en la década de los noventa que hace presumir enormes posibilidades beneficiosas para la seguridad en la mar.

Aunque en este trabajo el Capítulo 7 está dedicado exclusivamente al equipamiento dispensable en ambos sectores para efectuar el control respectivo, se ha aprovechado la descripción de los centros de control marítimo para ubicar los equipamientos de cada uno a fin de destacar lo que representa la máxima actualidad en relación al tráfico de su zona de influencia. No facilita la obtención de conclusiones parciales en cuanto a la suficiencia y bondad de lo disponible pero sí clasifica la distribución y posible

aplicación de todos ellos al momento en que se relaciona con el equipo humano y las funciones a llevar a cabo.