

ANEXO 1

A-1

CHILE

PLAN DE ACCION PARA LAS MEJORAS DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN, NAVEGACIÓN Y VIGILANCIA PARA SATISFACER LOS REQUISITOS OPERACIONALES A CORTO Y MEDIANO PLAZO PARA LAS OPERACIONES EN RUTA Y ÁREA TERMINAL

INDICE

1.	Objetivos	3
2.	Alcance	3
3.	Analisis y diagnóstico de la situación actual CNS	3
3.1	Comunicaciones	3
3.1.1	Servicio fijo aeronáutico	3
3.1.2	Servicio móvil aeronáutico	4
3.1.3	Servicio de radiodifusión	4
3.1.4	Red nacional de comunicaciones para el transporte de los servicios de navegación aérea	4
3.2	Servicio de Navegación.....	4
3.3	Servicio de Vigilancia	5
4.	Planes y orientaciones regionales en la implantación de los nuevos sistemas CNS de la OACI aprobados por el GREPECAS	5
4.1	Introducción	5
4.2	Comunicaciones	5
4.2.1	Servicio Fijo Aeronáutico	5
4.2.2	Servicio Móvil Aeronáutico	5
4.3	Servicio de Navegación	7
4.4	Servicio de Vigilancia	9

5.	Mejoras a introducir en los sistemas de Comunicaciones, Navegación y Vigilancia	11
5.1	Introducción	11
5.2	Comunicaciones	11
5.2.1	Servicio Fijo Aeronáutico	11
5.2.2	Servicio Móvil Aeronáutico	12
5.2.3	Servicio de Radiodifusión	12
5.2.4	Red nacional de comunicaciones para el transporte de los servicios de navegación aérea	12
5.3	Servicio de Navegación.....	12
5.4	Servicio de Vigilancia	12

1. **Objetivo**

1.1 Dentro del marco del Plan Mundial de Navegación Aérea, este plan de acción describe las acciones a emprender para la implantación de las mejoras de los sistemas CNS con el fin de apoyar las operaciones en ruta y área terminal a corto y mediano plazo.

1.2 Para cumplir con este objetivo, se ha efectuado un análisis y diagnóstico de la situación actual de los sistemas CNS que soportan los requisitos operacionales para ruta y área terminal a corto y mediano plazo.

1.3 Tomando en cuenta el estado de funcionamiento de los sistemas CNS que soportan los requisitos operacionales para ruta y área terminal a corto y mediano plazo, así como los planes de implantación regionales de los nuevos sistemas CNS aprobados por el GREPECAS, se presentan los planes de acción para las mejoras de los sistemas CNS en apoyo a las operaciones en ruta y área terminal .

2. **Alcance**

2.1 Este documento considera los planes de acción para las implantaciones a corto y mediano plazo, respectivamente, hasta 2010 y entre 2011 y 2015, tal como lo indican las orientaciones contenidas en el Plan Mundial de Navegación Aérea dentro del marco de este trabajo.

3. **Análisis y diagnóstico de la situación actual CNS**

3.1 **Comunicaciones**

3.1.1 **Servicio fijo aeronáutico**

Servicios convencionales

3.1.1.1 El Centro de Conmutación de Mensajes para el sistema AFTN se encuentra funcionando normalmente y está en plena etapa de implementación la migración de este Centro a la modalidad AMHS con nuevo equipamiento, comenzado su funcionamiento en el mes de noviembre de 2009.

3.1.1.2 La Dirección General de Aeronautica de Chile cuenta con centrales telefónicas (PBX) para uso administrativo en todos sus Aeropuertos. La Central Oral ATS instalada a nivel central está en funcionamiento normal, pero será reemplazada en diciembre de 2009 conectando las dependencias ATS de todo el país. Los aeropuertos nacionales cuentan con conmutadores de comunicaciones (VCS) para la selección de frecuencias y enlaces directos y telefónicos.

Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI

3.1.1.3 En noviembre de 2009 entrará en funcionamiento un sistema AMHS, siguiendo los lineamientos acordados en el seno de la OACI.

3.1.1.4 Chile no tiene planes de implantación a corto plazo del AIDC.

Se adjunta Arquitectura del Sistema AMHS como Apéndice A.

3.1.2 **Servicio móvil aeronáutico**

Servicios convencionales

3.1.2.1 Se adjunta como Apéndice C, un listado con todas las estaciones VHF T/A instaladas indicando los datos disponibles a la fecha.

Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI

3.1.2.2 Se encuentra implantado un servicio CPDLC, disponible en el Centro de Control Océánico ubicado en Santiago, usado preferentemente en el el espacio aéreo del Pacífico Sur.

3.1.3 **Servicio de radiodifusión**

3.1.3.1 Se encuentra implantado un servicios de radiodifusión ATIS, para el aeropuerto Arturo Merino Benítez.

3.1.4 **Red nacional de comunicaciones para el transporte de los servicios de navegación aérea**

3.1.4.1 La Red Nacional de Comunicaciones es del Estado y se arrienda el servicio de transporte de las señales.

3.1.4.2 Se adjunta diagrama de la Red, como Apéndice B.

3.2 **Servicio de Navegación**

Servicios convencionales

3.2.1.1 Se adjunta como Apéndice D, un listado de radioayudas para la navegación, indicando sus características . En cuanto a la cobertura, la de los radiofaros de localización es de 25 NM; la de los VOR/DME es de 200 NM, y las de los NDB de ruta 300 NM.

Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI

3.2.2 Chile no ha instalado sistemas GBAS.

3.2.3 Se ha publicado las siguientes Normas Aeronauticas relativas al uso de sistemas GNSS, y que se pueden encontrar en la página web www.dgac.cl ;

1. DAN 06 21 Aprobación de los explotadores que deseen utilizar procedimientos RNAV/GNSS en áreas terminales y aproximaciones de no precisión.
2. DAN 06 22 Aprobación de Aproximaciones RNP-AR (Performance de Navegación Requerida con Autorización requerida).
3. DAN 08 05 Normas para la instalación de Sistemas de Navegación GPS en aeronaves con matrícula chilena.

3.3 Servicio de Vigilancia

Servicios convencionales

3.3.1 Se adjunta como Apéndice E, una lista de todos los equipos de vigilancia instalados. En cuanto a la cobertura de estos equipos, se define que la cobertura de los MSSR es de 250 Millas Náuticas y la de los PSR es de 80 Millas Náuticas.

Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI

3.3.2 Chile ha implantado un Sistema ADS-C, en el Centro de Control Oceánico, utilizado en la vigilancia de los vuelos en el área de jurisdicción en el Pacífico Sur.

4. Planes y orientaciones regionales en la implantación de los nuevos sistemas CNS de la OACI aprobados por el GREPECAS

4.1 Introducción

4.1.1 En esta sección se describen los planes y estrategias regionales para los nuevos sistemas CNS, a efecto de que los Estados lo tomen en consideración a la hora de presentar los planes de acción para la implantación de las mejoras CNS que corresponden al Capítulo 4 de este documento.

4.2 Comunicaciones

4.2.1 Servicio Fijo Aeronáutico

4.2.1.1 Para la implantación de la ATN y las aplicaciones tierra-tierra de la ATN en la Región, se cuenta con el plan de encaminadores de la ATN y el plan de las aplicaciones terrestres de la ATN.

4.2.1.2 El plan de encaminadores de la ATN contiene información de planificación sobre los encaminadores, indicando para cada uno de estos: administración y localidad donde se encuentra el encaminador, el tipo de enrutador, conexiones correspondientes al encaminador, velocidad de los enlaces, protocolos del enlace, medio de comunicación y fecha de implantación.

4.2.1.3 El plan de encaminadores ATN para la Región SAM (Tabla CNS 1Ba) se encuentra como Apéndice D de la SAM I/G/3-NE/19.

4.2.1.4 El plan de implantación de las aplicaciones tierra-tierra de la ATN para la Región SAM contempla la implantación de las aplicaciones del AMHS y AIDC. El plan contiene la administración y localidad donde se encuentra la aplicación, el tipo de aplicación tierra-tierra a implantar, las localidades a interconectar, la norma a utilizar y la fecha de implantación. El plan de aplicación tierra-tierra de la ATN se encuentra como Apéndice D a la SAM/IG/2-NE/19.

4.2.2 Servicio Móvil Aeronáutico

4.2.2.1 Para la implantación de los sistemas de comunicaciones para apoyar el servicio móvil aeronáutico, el GREPECAS aprobó un *Plan de actividad para la planificación e implementación de los enlaces de datos aire-tierra*. El Plan de actividad contiene orientaciones para los Estados antes de iniciar la implantación de sistemas de enlaces de datos para las comunicaciones tierra-aire.

Plan de actividad SAM para la planificación e implantación de los enlaces de datos aire-tierra

- a) Participar en seminarios y talleres sobre enlaces de datos aire-tierra.
- b) Revisar y actualizar el Plan regional enlaces de datos aire-tierra (Tabla CNS 2A – FASID) para obtener beneficios de las comunicaciones de datos mejorando la seguridad, la eficiencia y la capacidad, a través de la reducción de las comunicaciones de voz e implementando de manera evolutiva procesos de automatización para cumplimentar los requerimientos operacionales coordinados y armonizados con el sistema mundial ATM.
- c) Evaluar la capacidad y necesidad de modernización de los centros de control y de la flota de aeronaves que opera en la FIR y en el espacio aéreo respectivo para implementar los enlaces de datos aire-tierra en conformidad con los requerimientos operacionales, las SARPS y las orientaciones de la OACI, incorporando la planificación de la implantación de la mencionada capacidad.
- d) Establecer y participar en un programa de ensayos y demostraciones sobre sistemas y aplicaciones de enlace de datos aire-tierra.
- e) Estudiar y evaluar los arreglos que han hecho otros Estados/Organizaciones internacionales para la implementación de los enlaces de datos, estableciendo mecanismos de cooperación sobre bases multinacionales.
- f) En conformidad con la hoja de ruta mundial, establecer un programa regional CAR/SAM para la implementación evolutiva de los enlaces de datos aire-tierra asegurando la interoperabilidad regional e interregional para satisfacer los requerimientos del sistema ATM mundial de una manera coordinada, armoniosa y sin costuras.
- g) Empezar y monitorear investigaciones y desarrollos de la tecnología de comunicaciones, así como efectuar el seguimiento a las SARPS y orientaciones de la OACI para la futura evolución de los enlaces de datos y sus servicios.
- h) Estas actividades se deben desarrollar para ejecutar el programa de implantación de las aplicaciones tierra-aire abajo indicado.

Programa regional para la implantación de los enlaces de datos aire-tierra

4.2.2.2 El Programa regional para la implantación de los enlaces de datos aire-tierra contiene información para la implantación de los enlaces de datos aire-tierra a plazo inmediato (2009-2011), a plazo intermedio (2011-2015) y largo plazo (2015 en adelante).

PROGRAMA REGIONAL CAR/SAM PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS ENLACES DE DATOS AIRE-TIERRA		
TÉRMINO	METAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	SERVICIOS
Plazo inmediato (2009-2011)	Implantar servicios de enlace de datos basados en ACARS y FANS e iniciar la utilización de VDL-Mode 2 y HFDDL en conformidad con los SARPS y las orientaciones de la OACI.	Maximizar la utilización de: <ul style="list-style-type: none"> - despacho pre-salida; - despacho oceánico; - D-ATIS; - otros mensajes de información de vuelo y rutina; y - reporte automático de posición de las aeronaves.
Mediano plazo (2011-2015)		- puede ser intercambiada información más compleja relacionada con la seguridad, incluyendo despacho ATC.
Largo plazo (después de 2015)	Implantar enlaces de datos VDL de acuerdo su evolución futura y en conformidad con los nuevos SARPS y orientaciones de la OACI.	- la utilización incluirá enlace descendente de parámetros de vuelo de la aeronave para uso del sistema ATM; y - enlace ascendente de datos de tránsito para mejorar la situación del conocimiento en la cabina de pilotaje.

4.3 Servicio de Navegación

4.3.1 Para el servicio de navegación, se ha establecido una *Estrategia para la Introducción y Aplicación de las Ayudas No Visuales para la Aproximación, el Aterrizaje y Salida en las Regiones CAR/SAM*, como se indica a continuación:

- a) continuar las operaciones ILS con el máximo nivel de servicio mientras sean aceptables desde el punto de vista operacional y económicamente ventajosas, haciendo todo lo posible para que no se niegue el acceso a los aeropuertos a las aeronaves equipadas sólo con ILS;
- b) implantar GNSS con aumentación para las operaciones APV y de Categoría I cuando se requiera desde el punto de vista operacional y sea económicamente ventajoso;
- c) promover el desarrollo y la utilización de una capacidad multimodal de a bordo para el aterrizaje;
- d) promover la utilización de operaciones APV, particularmente las que usan guía vertical GNSS para fortalecer la seguridad y el acceso; y
- e) identificar y resolver los problemas de la viabilidad operacional y técnica para el GNSS con sistema de aumentación basado en tierra (GBAS) y apoyar las operaciones de Categorías II y III. Implantar el GNSS para las operaciones de Categorías II y III en los casos en que se lo requiera desde el punto de vista operacional y sea económicamente ventajoso.

Directrices para la transición de navegación por satélite en la Regiones CAR/SAM

4.3.2 Asimismo, GREPECAS elaboró también directrices para la transición de navegación por satélite en la Regiones CAR/SAM, que se indican a continuación:

4.3.3 El GNSS debería introducirse de manera evolutiva, con mejoras en la capacidad GNSS que generen cada vez más ventajas y culminen en un GNSS que apoye todas las fases de vuelo. A medida que el GNSS evolucione, la planificación para eliminar las radio ayudas terrestres debería tener en cuenta los aspectos que se describen a continuación:

4.3.4 La infraestructura terrestre de los actuales sistemas de navegación aérea debe seguir estando disponible durante el período de transición.

- a) Los Estados y organizaciones internacionales pueden considerar la posibilidad de separar el tránsito según la capacidad de navegación y otorgar rutas preferentes a las aeronaves que dispongan de mejor performance de navegación cuando pueda hacerse sin reducir la capacidad del espacio aéreo.
- b) Antes de que se considere la eliminación de cualquier infraestructura terrestre existente, se otorgará a los usuarios un tiempo de transición razonable para permitirles equiparse con GNSS a efectos de lograr un servicio de navegación equivalente.
- c) A medida que se vaya introduciendo el GNSS para las operaciones en ruta, los Estados y las organizaciones internacionales deberían coordinar sus iniciativas para garantizar que se elaboren y adopten normas y procedimientos armonizados en materia de separación que se introduzcan simultáneamente en todas las regiones de información de vuelo, a lo largo de las principales corrientes de tránsito, para permitir una transición sin límites perceptibles a la navegación basada en el GNSS.
- d) Al planificar la transición al GNSS deberían tenerse en cuenta los siguientes asuntos:
 - mantener o mejorar el nivel actual de seguridad;
 - programar el suministro o adopción de un servicio GNSS, incluidos los procesos de aprobación de aeronaves y explotadores;
 - amplitud de los actuales servicios de radionavegación de base terrestre;
 - estrategia del plan de transición a funciones GNSS (es decir, impulsada por los beneficios u obligatoria);
 - nivel apropiado de equipamiento de usuario con capacidad GNSS;
 - suministro de otros servicios de tránsito aéreo (es decir, vigilancia y comunicaciones);
 - densidad del tránsito y frecuencia de las operaciones;

- mitigación de los riesgos correspondientes a fallas de interferencia de radiofrecuencias y problemas ionosféricos;
- diseño e implantación de procedimientos; e
- aspectos económicos generales y tiempo límite para introducir los requerimientos de aviónica necesarios.

4.4 **Servicio de vigilancia**

4.4.1 Los planes de implantación de los sistemas de vigilancia se encuentran en la Tabla CNS 4A del FASID. La planificación de los nuevos sistemas de vigilancia se encuentra en la guía de implantación de sistemas de vigilancia presentada en la Sexta Reunión del Subgrupo CNS ATM (ATM/CNS/SG/6).

4.4.2 A continuación se describe la Guía de Implantación de Sistemas de Vigilancia.

Evolución de la infraestructura de vigilancia

Espacio aéreo en ruta y TMA

4.4.3 La Vigilancia Independiente en forma de vigilancia de Radar Primario se seguirá usando en vigilancia en-ruta y en área terminal (TMA) de acuerdo con los requisitos locales de seguridad específicos para cada país.

Corto Plazo (hasta 2011)

4.4.4 Entre 2008 y 2011, el principal medio de vigilancia seguirá siendo la vigilancia cooperativa, en la forma de SSR y SSR Modo S, la cual será ampliamente utilizada por las agencias civiles para la vigilancia del tránsito aéreo en los servicios TMA y en ruta dentro de la cobertura de la(s) estación(es) interrogadora(s) (basada(s) en tierra). Se continuará con la implantación de SSR monopulso, adaptable al Modo S, en ruta y en áreas terminales de mediano y alto tráfico. El uso de ADS-B (receptores ES Modo S) comenzará a realizar vigilancia en ruta y áreas terminales que no están cubiertas con radar, y fortalecerá la vigilancia en las áreas cubiertas por SSR Modos A/C y S.

Mediano Plazo (2011-2015)

4.4.5 A partir de 2010, se implantará la vigilancia elemental SSR Modo S en las TMA de alta densidad, a fin de mejorar la performance del radar secundario. Como aún habrá aeronaves antiguas que no tendrán la capacidad de responder en modo S, se requerirá una interrogación en modo mixto hasta 2015.

4.4.6 Se incrementará la implantación de la ADS-B (basada en receptores ES Modo S) en tierra a partir de 2010 para cubrir áreas en ruta y terminales no cubiertas por radar y para fortalecer la vigilancia en áreas cubiertas por SSR Modos A/C y S.

4.4.7 Dependiendo del porcentaje de aeronaves equipadas con ADS-B, se debería considerar la implantación de la multilateralización de área amplia (WAM) como una posible vía de transición al ambiente ADS-B en un menor plazo.

4.4.8 Se debería hacer un uso operacional de la vigilancia ADS-C en todos los espacios aéreos oceánicos y remotos asociados con las capacidades FANS 1/A.

4.4.9 Los sistemas de procesamiento y distribución de datos de vigilancia basados en la tecnología de servidor de vigilancia deberán ir mejorando gradualmente, a fin de fomentar la fusión de los datos radar heredados, contenidos en los ADD, y/o los cálculos de posición por multilateralización y fomentar el uso compartido de datos entre los Estados mediante el uso de protocolos TCP/IP.

4.4.10 Cada Estado/Territorio/Organización debería investigar y notificar la política de su Administración con respecto al uso compartido de datos ADS-B con sus vecinos y las metas cooperativas.

4.4.11 El plan para el uso compartido de datos ADS-B debería basarse en la selección de centros por pares, el análisis de los beneficios y la formulación de propuestas para el uso de la ADS-B para cada par de centros/ciudades, con miras a mejorar la capacidad de vigilancia.

4.4.12 Con el fin de apoyar el plan regional ADS-C y ADS-B, los Estados/ Territorios/ Organizaciones internacionales, así como la entidad que representa a los usuarios del espacio aéreo, deberían organizarse y brindar la siguiente información: un punto de contacto focal, su respectivo plan de implantación, incluyendo un cronograma, e información acerca de sus sistemas de comunicación aire-tierra y de automatización.

4.4.13 La tecnología de enlaces de datos ADS-B que será utilizada para las señales espontáneas ampliadas Modo S 1,090 MHz (1090 ES). Se podría iniciar el uso compartido de datos ADS-B.

4.4.14 El SSR Modo A/C y el SSR Modo S seguirán siendo los principales elementos de vigilancia para la aproximación, en ruta y áreas terminales.

Largo Plazo (hasta 2015-2025)

4.4.15 La mayor parte de los sistemas SSR y SSR Modo S actualmente instalados llegarán al final de su vida útil alrededor de 2015. Los radares SSR Modo A/C que para entonces lleguen al final de su ciclo de vida no serán reemplazados. Estos SSR que cumplen su ciclo de vida serán reemplazados por el uso continuado de la ADS-B con la técnica 1090 ES y los planes para iniciar la implantación de la ADS-B con nuevos enlaces de datos para cumplir los requisitos del sistema mundial ATM.

Operaciones aeroportuarias

Corto Plazo (hasta 2011)

4.4.16 La principal tecnología para calcular la posición de los móviles (tanto aeronaves como vehículos) será el radar (primario) de movimiento en la superficie.

4.4.17 La implantación de la multilateralización irá aumentando en forma gradual, cuando las aeronaves responderán a las interrogaciones del SSR Modo A/C o SSR Modo S.

Mediano Plazo (2011-2015)

4.4.18 El A-SMGCS Nivel I/II brindará los beneficios en el aeródromo, y los sistemas en tierra podrían requerir información adicional. La manera más eficaz de lograr esto sería a través de la ADS-B, ya que las aeronaves ya estarán equipadas y habrá una manera efectiva en términos de costo de mejorar las estaciones terrestres de multilateralización, aunque puede haber un impacto sobre la aviónica. Si bien muchos sistemas de multilateralización, como norma, están configurados con sus propios seguidores de fusión de datos, es posible que se necesite mejorar los SDPD existentes para apoyar las operaciones de aeródromo.

Largo Plazo (hasta 2015-2025)

4.4.19 La introducción del A-SMGCS Niveles III/IV en ciertos aeródromos seleccionados requerirá que las tripulaciones aéreas reciban un mapa del aeropuerto y otros móviles a fin de tener una conciencia situacional y las posibles herramientas de predicción de conflictos en la aeronave. Ahí donde los aeropuertos anticipan un beneficio de estos tipos de aplicaciones, podría ser necesario contar con un servicio TIS-B para garantizar un panorama completo y coherente de la situación en el aeropuerto.

Sistemas de a bordo*Corto Plazo (hasta 2011)*

4.4.20 De acuerdo con los requisitos de la OACI, todas las aeronaves que vuelan dentro del espacio controlado de las Regiones CAR/SAM deben estar equipadas con un dispositivo de notificación de la altitud presión. No se anticipa que habrá cambios significativos en los sistemas de a bordo antes de 2011 en este asunto.

4.4.21 La proporción de aeronaves equipadas es también fundamental para la instalación de los sistemas ADS-C y ADS-B, para los que se requiere que el ANSP y los usuarios de aeronaves coordinen periódicamente, por lo menos, la siguiente información: la cantidad de aeronaves equipadas que operan en el espacio aéreo en cuestión, la cantidad y el nombre de las líneas aéreas que han equipado aeronaves para ADS-C y ADS-B, el tipo de aeronaves equipadas, la categorización de los datos sobre exactitud/integridad disponibles en las aeronaves.

5. **Mejoras a introducir en Comunicaciones, Navegación y Vigilancia (Concepto CNS/ATM)**

5.1 **Introducción**

5.1.1 En esta sección, los Estados colocarán todos los planes previstos en las mejoras en los servicios que se indican a continuación. A este respecto, los Estados tendrán que colocar las fechas en las cuales se tienen estimadas las implantaciones de las mejoras.

5.2 **Comunicaciones**

5.2.1 **Servicio fijo aeronáutico**

5.2.1.1 *Servicios convencionales*

- Red de Telecomunicaciones Fijas Aeronáutica (AFTN).
El Sistema de Conmutación Automática de Mensajes, cesará sus funciones con la entrada en operación del nuevo Sistema de Manejo de Mensajes ATS (AMHS).
- Servicios Orales ATS.
La Central Telefónica (PABX) HARRIS 20-20, cesará sus funciones con posterioridad a la entrada en operación de las nuevas dependencias del Centro de Control de Área Santiago (ACCS), siendo reemplazada por una PABX ALCATEL (OmniPCX Enterprise), que incluye facilidades convencionales y también IP.

5.2.1.2 *Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI*

Para fines del año 2009, se tiene prevista la Puesta en Marcha del Sistema AMHS, adquirido a la firma THALES AIR SYSTEMS S.A., el que integrará usuarios con Terminales propiamente AMHS (UA) y usuarios operando con el protocolo convencional (“AFTN Remanentes”), por medio de una Pasarela (Gateway), empleando en todos los casos conectividad a través de redes IP.

5.2.2 **Servicio móvil aeronáutico**5.2.2.1 *Servicios convencionales*

No existen planes de aumento de capacidades en el corto y mediano plazo, solo renovación de equipos.

5.2.2.2 *Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI*

No existen planes de aumento de capacidades en el corto y mediano plazo

5.2.3 **Servicio de Radiodifusión**

A corto plazo se transitará a sistema DATIS en AMB.

5.2.4 **Red nacional de comunicaciones para el transporte de los servicios de navegación aérea**

5.2.4.1 Se prevee estudiar la renovación del equipamiento de la red en el mediano plazo

5.3 **Servicio de Navegación**5.3.1 *Servicios convencionales*

5.3.2 Existen planes de renovación de equipamiento, potenciando la Zona Sur del país.

5.3.3 *Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI*

5.3.4 Se encuentra en estudio la factibilidad de implantar un sistema GBAS en algunos aeropuertos del país.

5.4 **Servicio de Vigilancia**

5.4.1 *Servicios convencionales*

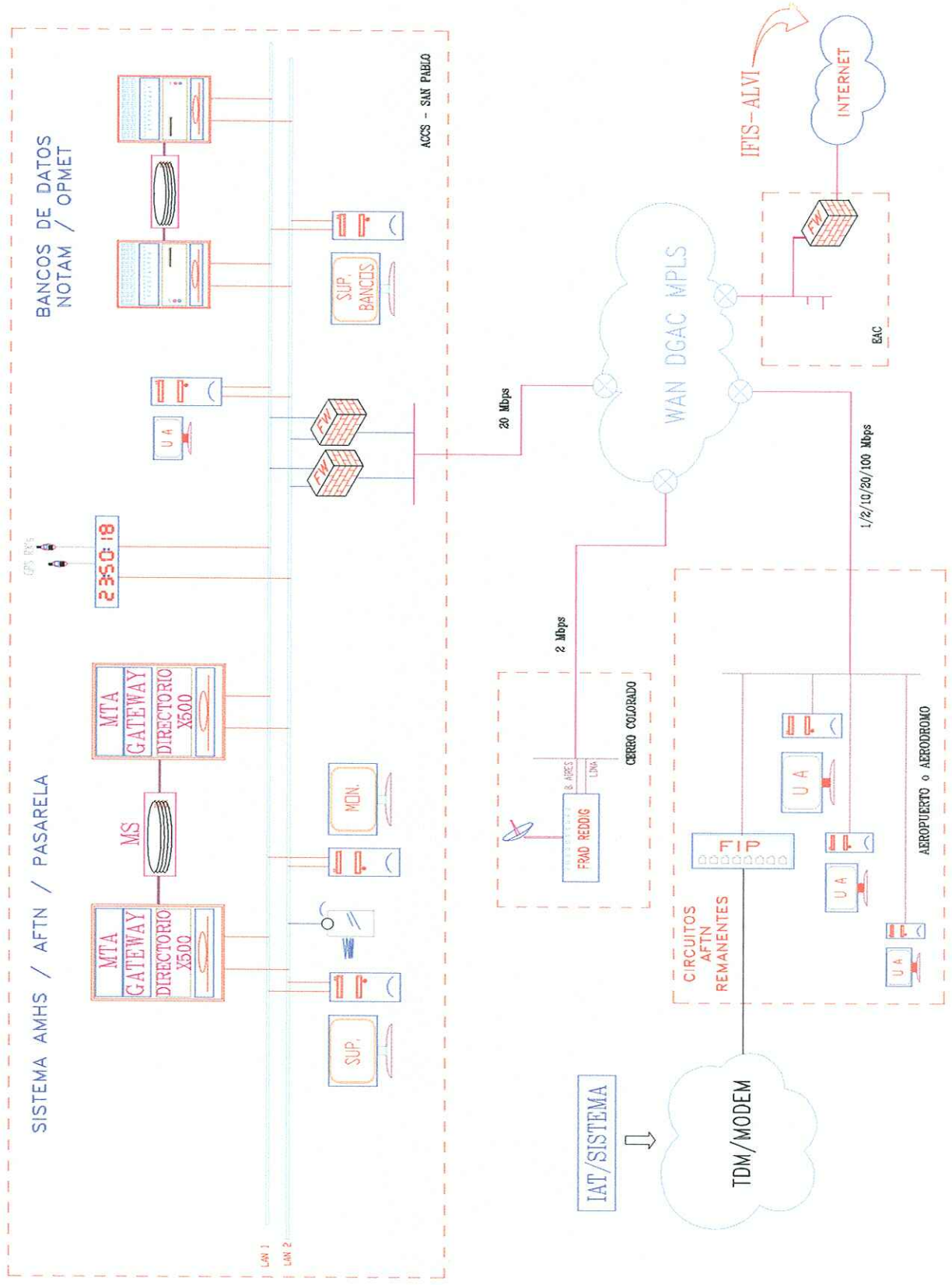
5.4.2 Existen planes de renovación de equipamiento, potenciando la Zona Sur del país

5.4.3 *Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI*

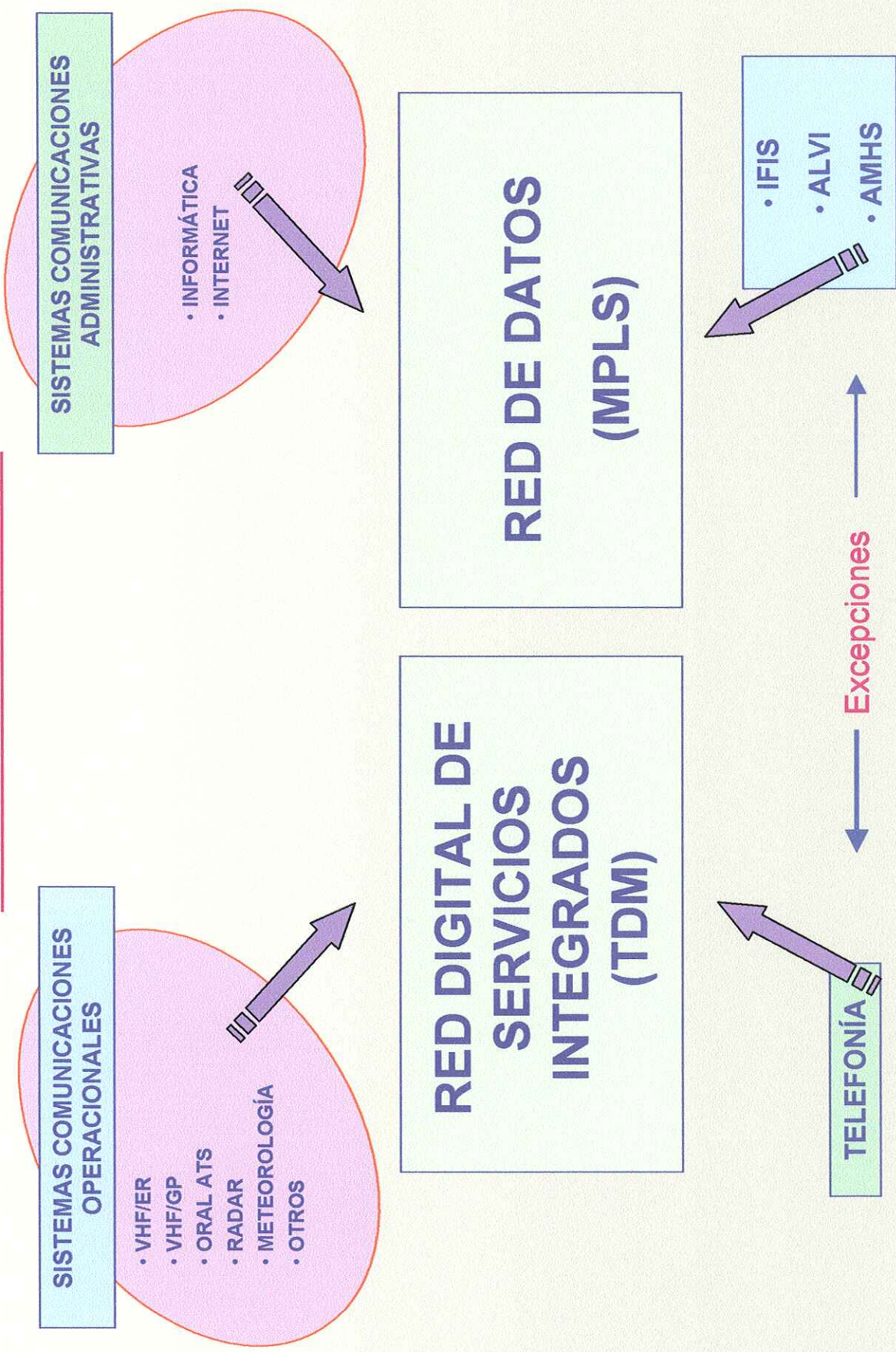
5.4.4 Se encuentra en estudio la factibilidad de implantar un sistema ADS-B en algunos aeropuertos del país. Asimismo, se encuentra en estudio la implementación de multilateración en algunos puntos seleccionados de la zona sur y en el Aeródromo de Calama.

-----O-----

APENDICE A
ARQUITECTURA DEL SISTEMA AMHS

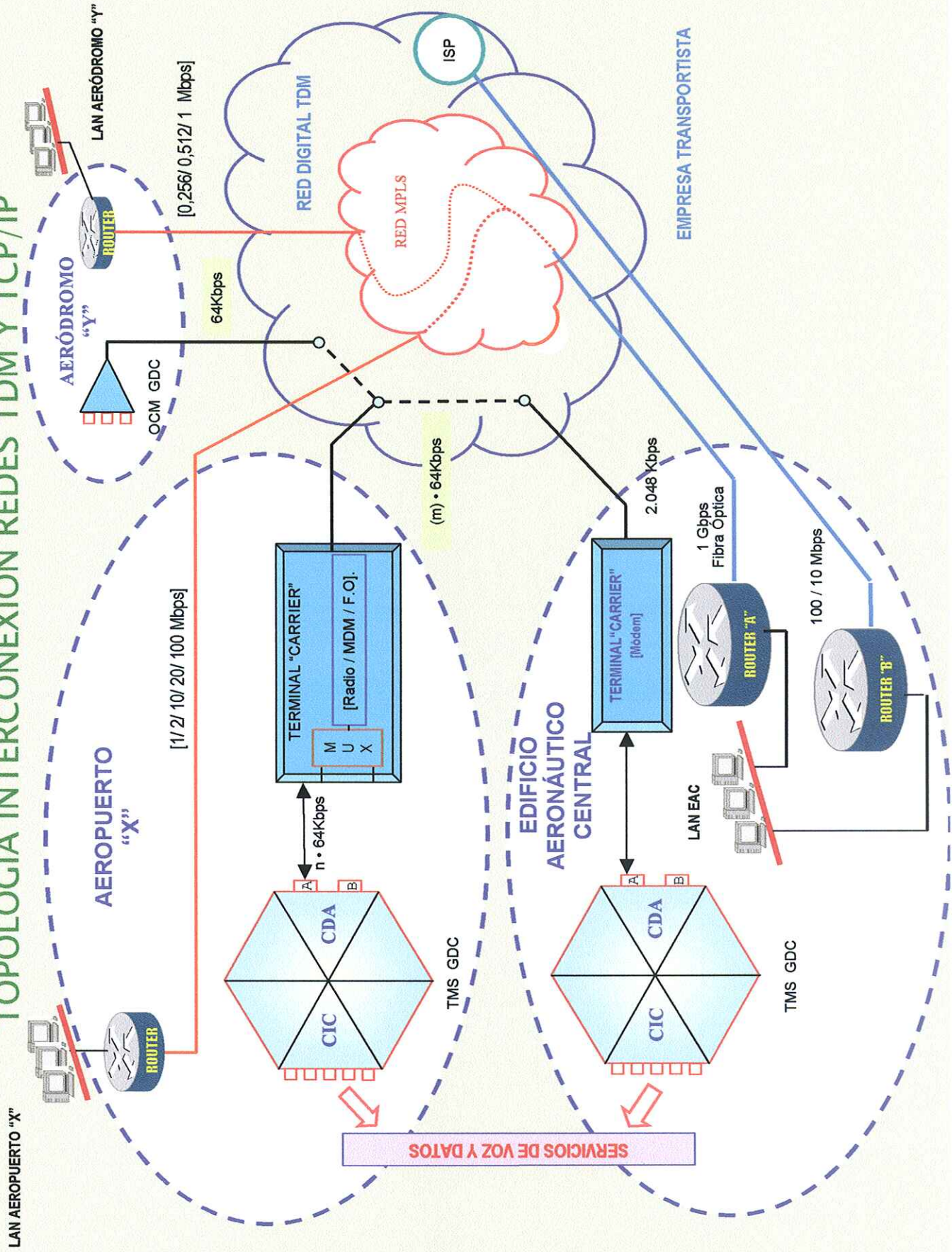


REDES DE SOPORTE



B-2

APÉNDICE B TOPOLOGIA INTERCONEXIÓN REDES TDM Y TCP/IP



APÉNDICE C

COORDENADAS DE ESTACIONES VHF/ER

Estación	Latitud Sur	Longitud Oeste	Altura (mts)	Frec. (Mhz)	COBERTURA
Cerro Carrasco	20° 55' 36"	70° 04' 21"	1592	128,7 /APP Y ACC	250 MN
Morro Mejillones	23° 06' 03"	70° 04' 21"	741	128,3/APP Y ACC	200 MN
Cerro Salado	26° 22' 56"	70° 16' 55"	1583	128,3/APP Y ACC	250 MN
Cerro Pajonales	29° 09' 56"	70° 57' 52"	1809	128,1/APP Y ACC	250 MN
Rodelillo	33° 04' 12"	71° 33' 22"	371	128,1/APP Y ACC	150 MN
Cerro Colorado	33° 23' 13"	70° 44' 11"	735	128,1/APP Y ACC	200 MN
Chillán	36° 35' 03"	72° 01' 54"	172	126,3/APP Y ACC	100 MN
Temuco	38° 46' 11"	72° 38' 09"	105	128,5/APP Y ACC	100 MN
El Tepual	41° 26' 09"	73° 05' 15"	90	128,3/APP Y ACC	50 MN
Quellón (LON)	43° 05' 24"	73° 36' 45"	145	128,3/APP Y ACC	150 MN
Puerto Aguirre (PAR)	45° 09' 16"	73° 31' 26"	280	128,3/APP Y ACC	200 MN
Cerro Divisadero (DIV)	45° 37' 36"	72° 01' 56"	1532	128,3 - 123,9/APP Y ACC	250 MN
Cerro Mirador	53° 09' 15"	71° 03' 15"	629	128,1 - 123,9/APP Y ACC	200 MN

COORDENADAS DE ESTACIONES VHF/GP

Estación	Latitud Sur	Longitud Oeste	Altura (mts)	Frec. (Mhz)	COBERTURA	FECHA
Cerro Tololo	30° 10' 12"	70° 48' 25"		127,0 AMS GP	250 MN	1994
Rodeillo	33° 04' 09"	71° 33' 24"		127,0 127,5 AMS GP	150 MN	1994
Cerro Colorado	33° 23' 28"	70° 44' 18"	735	127,0 127,5 AMS GP	250 MN	1994
Centinela (San Fernando)	34° 37' 51"	71° 00' 39"		127,5 AMS GP	250 MN	1994
El Peñon (Talca)	35° 24' 46"	71° 41' 44"		127,5 AMS GP	250 MN	1994
David Fuentes (Tachahuano)	36° 42' 42"	73° 07' 40"		127,5 AMS GP	250 MN	1994
Pailahuque	38° 09' 03"	72° 24' 45"		127,5 AMS GP	250 MN	1994
Quellón (LON)	43° 05' 24"	73° 36' 45"	145	126,9 AMS GP	150 MN	1994
Cuesta Moraga (MOR)	43° 20' 58"	72° 24' 10"	615	126,9 AMS GP	200 MN	1994
Puerto Aguirre (PAR)	45° 09' 16"	73° 31' 26"	280	126,9 AMS GP	200 MN	1994
Cerro Divisadero (DIV)	45° 37' 36"	72° 01' 56"	1532	126,9 AMS GP	250 MN	1994

COORDENADAS FRECUENCIAS TWR

AERÓDROMO	COORDENADAS		COBERTURA	FECHA DE ACTIVACION
ALTO PALENA	43° 23' 55"	71° 48' 25"	25 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
ANTOFAGASTA	23° 26' 40"	70° 26' 42"	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
ARICA	18° 28' 55"	70° 20' 19"	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
BALMACEDA	45° 54' 59"	71° 41' 13"	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
CALAMA	22° 29' 54"	68° 54' 13"	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
CHILE CHICO	46° 34' 53"	71° 41' 12"	25 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
CHILLAN	36° 34' 58"	72° 01' 54"	25 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
COCHRANE	47° 14' 37"	72° 35' 05"	25 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
CONCEPCIÓN	36° 46' 22"	73° 03' 47"	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
COPIAPO	27° 15' 41"	70° 46' 45"	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
COYHAIQUE	45° 35' 39"	72° 06' 22"	25 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
CURACAVI	32°24'45" S	71°09'56" W	25 MN	2005
CURICO	34° 58' 00"	71° 12' 59"	25 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
EL BOSQUE	33°33'35"S	70°41'25"W	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
FUTALEUFU	43° 11' 09"	71° 51'02"	25 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
IQUIQUE	20° 32' 47"	70° 10' 45"	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
ISLA DE PASCUA	27° 9' 53" S	109° 25' 18" W	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
ISLA REY JORGE	62° 11' 27" S	58° 59' 12" W	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
ISLA ROBINSON	33° 40' 00" S	78° 55' 44" W	25 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
LA SERENA	29° 54' 59" S	71° 11' 58" W	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
LAS CONDES	33°22'47"S	70°34'46"W	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
LOS ANGELES	34° 24' 07"	72° 25' 32"	25 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
LOS ANGELES	37° 24' 7" S	72° 25' 32" W	25 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
MARCEL MARCHANT	41°27'28"S	72°55'00"W	25 MN	2008
MELINKA	43°53'42"S	73°44'20"W	25 MN	2008
OSORNO	40° 36' 41" S	73° 03' 38" W	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
PORVENIR	53°15'13"	70° 19' 09"	25 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
PUERTO MONTT	41° 26' 20" S	73° 5' 38" W	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
PUNTA ARENAS	53° 0' 13" S	70° 51' 13" W	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
QUELLON	43° 08' 12" S	73° 38' 6" W	25 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
QUINTERO	32°47'25"S	71°31'18"W	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
RANCAGUA	34° 10' 28" S	70° 46' 32" W	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
SANTA BARBARA	42°50'50"S	72°47'40"W	25 MN	2009
SANTIAGO AMB	33° 23' 39" S	70° 47' 37" W	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
SANTO DOMINGO	33° 39' 25" S	71° 36' 45" W	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
SEGUNDO CORRAL	42° 05' 00"	71° 51' 50"	25 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
TEMUCO	38° 46' 1" S	72° 38' 14" W	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
TOBALABA	33° 27' 25" S	70° 32' 50" W	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
VALDIVIA	39° 38' 58" S	73° 5' 11" W	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD
VIÑA DEL MAR	32° 56' 59" S	71° 28' 43" W	5 MN	RESOLUCIÓN DEL AD

APÉNDICE D

RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACION

ESTACION	ID	Facilidad	FRECUENCIA			COORDENADAS GEOGRAFICAS	AÑO INST.
			KHz	MHz	CH		
ANTOFAGASTA AP Cerro Moreno	R	L	305			23 28 12 S 70 26 53 W	1984
	FAG	VOR/DME		114.9	96X	23 28 01 S 70 26 52 W	2007
ARICA/ AP Chacalluta	R	L	305			18 22 18 S 70 20 50 W	1983
	ARI	VOR/DME		116.5	112X	18 22 10 S 70 20 47 W	2001
BALMACEDA/ AD Balmaceda	BAL	NDB	390			45 55 10 S 71 41 54 W	1996
	BAL	VOR/DME		115.5	102X	45 54 47 S 71 42 45 W	2001
CALAMA/ AD EL Loa	CFL	NDB	215			22 29 37 S 68 54 11 W	1990
	LOA	VOR/DME		116.3	110X	22 30 01 S 68 52 37 W	1995
CALDERA	CLD	NDB	227			27 04 37 S 70 49 07 W	1985
CERRO SOMBRERO/ AD Franco Bianco	SOM	L	225			52 44 17 S 69 22 09 W	1986
CONCEPCION/ AP Carriel Sur	CE	(NDB) LOM	254	75		36 51 27 S 73 06 50 W	1980
	ICEP	LLZ		109.9	36X	36 45 30 S 73 03 17 W	2000
		GP			333.8		
	CAR	VOR/DME		114.3	90X	36 45 20 S 73 03 11 W	1983
CONSTITUCION	CTN	NDB	340			35 18 20 S 72 22 46 W	1988
COPIAPO/ AD Desierto de Atacama	DAT	VOR/DME		117.1	118X	27 16 46 S 70 46 39 W	2005
	IDAT	LLZ		110.1	38X	27 16 29 S 70 46 41 W	2005
		GP			333.4		27 15 14 S 70 46 42 W
CURICO / AD General Freire	ICO	VOR/DME		114.7	94X	34 58 04 S 71 12 57 W	1983
CHILLAN/ AD Gral. Bernardo O'Higgins	CHI	NDB	411			36 35 20 S 72 01 45 W	1988
	CHI	VOR/DME		115.9	106X	36 34 59 S 72 02 09 W	2007

IQUIQUE/ AP Diego Aracena	R	L	298			20 30 47 S 70 10 48 W	1984
	UCU	NDB	368			20 34 16 S 70 11 00 W	1988
	IQQ	VOR/DME		113.3	80X	20 22 29 S 70 10 21 W	2001
	IIQQ	LLZ /DME		109.9	36X	20 33 11 S 70 10 56 W	Fabricado 1980 inst. 2001
GP			333.8		20 31 22 S 70 10 46 W	Fabricado 1980 inst. 2001	
ISLA DE PASCUA / AP Mataverí	R	L	305			27 09 22 S 109 26 26 W	1983
	IIPA	LLZ		110.3	40X	27 10 04 S 109 25 01 W	1995
		GP		335.0			1995
	IPA	NDB	280			27 09 04 S 109 25 27 W	Se desactiva 31. Dic. 2009
	IPA	VOR/DME		117.1	118X	27 09 50 S 109 24 21 W	1995
ISLA REY JORGE / AD Tte. Rodolfo Marsh Martín	IRJ	NDB	360			62 11 58 S 58 57 41 W	1993
	IRJ	VOR/DME		113.3	80X	62 11 27 S 58 58 57 W	1993
ISLA ROBINSON CRUSOE	IRC	NDB	293			* 33 37 00 S 78 50 12 W	1989
LA SERENA / AD La Florida	SER	L	305			29 54 32 S 71 13 01 W	1983
	SER	T-VOR/DME		116.5	112X	29 54 56 S 71 11 49 W	1983
LOS ANGELES	MAD	VOR		112.9		37 24 24 S 72 25 29 W	1991
MEJILLONES	MJL	NDB	240			23 06 33 S 70 26 35 W	1985
OSORNO / AD Cañal Bajo - Carlos Hott Siebert	OSO	VOR/DME		116.5	112X	40 36 57 S 73 03 22 W	1983
	OSO	L	225			40 37 52 S 73 02 55 W	1984
PORVENIR / AD Capitán Fuentes Martínez	CFM	L	340			53 14 48 S 70 21 08 W	1990
PUERTO AGUIRRE	PAR	VOR/DME		114.9	96X	45 09 33 S 73 31 21 W	1995
PUERTO MONTT/ AP El Tepual	ON	LMM	305	75		41 27 38 S 73 05 41 W	1980
	TEP	NDB	400			41 26 16 S 73 05 14 W	1990
	IMON	LLZ		110.1	38X	41 25 33 S 73 05 37 W	1995
		GP		334.4			1995
	MON	VOR/DME		115.7	104X	41 25 45 S 73 05 31 W	2004

PUERTO NATALES	PNT	VOR/DME		115.9	106X	51 44 06 S 72 26 53 W	1995
PUERTO WILLIAMS AD	PWL	DVOR/		114.9	96X	54 55 46.6 S 67 37 16.2 W	2007
PUNTA ARENAS/ AP Pdte. Carlos Ibañez del Campo	NAS	NDB	270			53 00 37 S 70 51 50 W	1995
	AS	LMM	300		75	53 00 02 S 70 49 16 W	1986
	NAS	VOR/DME		114.1	88X	53 00 13 S 70 51 13 W	2004
	INAS	LLZ		109.9	36X	53 00 04 S 70 52 48 W	2000
		GP		333.8			2000
QUINTERO	ERO	NDB	384			32 44 20 S 71 29 48 W	1991
SANTIAGO / AP Arturo Merino Benítez	UE	L OM	220	75		33 18 18 S 70 47 24 W	L1982/OM2009
	AMB	DVOR DME RWY 17L		116.1	108X	33 25 11 S 70 47 04 W	2008
	IUEL	LLZ RWY 17L		110.3	40X	33 24 30 S 70 47 06 W	1995
		GP RWY 17L		335.0		33 22 44 S 70 47 06 W	1995
	PDH	DVOR DME RWY 17R/35L		117.2		33 24 53 S 70 48 05 W	2005
	IMER	LLZ RWY 17R		111.1	48X	33 24 29 S 70 48 06 W	2005
		GP RWY 17R		331.7		33 22 28 S 70 48 17 W	2005
SANTO DOMINGO	SNO	NDB	355			33 39 04 S 71 36 46 W	1987
	DGO	DVOR/DME		112.3	70X	33 39 26 S 71 36 52 W	2008
	ISNO	LLZ		109.9		33 39 35 S 71 37 16 W	Fabricado 1980 inst. 2005
		GP		333.8		33 39 21 S 70 36 47 W	Fabricado 1980 inst. 2005
TABON	TBN	DVOR/DME		113.9	86X	32 55 06 S 70 50 14 W	1992
TALAGANTE	TAL	NDB	240			33 40 59 S 70 55 58 W	1989
TEMUCO / AD Maquehue	R	L	305			38 46 27 S 72 39 29 W	1984
	TCO	NDB	360			38 46 00 S 72 36 53 W	1985
	TCO	VOR/DME		114.1	88X	38 45 59 S 72 37 51 W	1982
TONGOY	TOY	NDB	260			30 34 17 S 71 28 47 W	2004
	TOY	VOR/DME		115.5	102X	30 16 35 S 71 28 25 W	2004

VALDIVIA/ AD Pichoy	VLD	NDB	208			39 43 20 S 73 05 01 W	1986
	VLD	DVOR/DME		114.5	92X	39 40 16 S 73 05 08 W	2001
VENTANAS	VTN	DVOR/DME		113.3	80X	32 44 19 S 71 29 46 W	2001
VIÑA DEL MAR/ AD Viña del Mar	SAL	L	390			32 59 08 S 71 32 02 W	sin/información
	IVDM	LLZ		110.7	44X	32 56 39 S 71 28 13 W	sin/información
		ILS / LMM		75		32 57 37 S 71 29 42 W	sin/información
		ILS GP/DME		330.2		32 57 12 S 71 28 58 W	sin/información
	VDM	VOR/DME		114.9		32 56 43 S 71 28 26 W	sin/información

APÉNDICE E

RED DE RADARES

UNIDAD	UBICACIÓN	COORDENADAS		PRIMARIO	SECUNDARIO	Año Inst.
				MODELO	MODELO	
Iquique	Cerro Carrasco	20° 55' 55" S	70° 04' 37" W		CMSSR 401	2001
Antofagasta	Cerro Salar	23° 25' 43" S	70° 25' 14" W		CMSSR 401	2008
Chañaral	Cerro Salado	26° 22' 46" S	70° 16' 50" W		CMSSR 401	2006
Vallenar	Cerro Pajonales	29° 09' 56" S	70° 57' 52" W		CMSSR 401	1998
Santiago	Cerro Colorado	33° 23' 13" S	70° 44' 11" W	TRAC 2000	MSSR 970	1995
	Cerro Yervas Buenas	33° 46' 34" S	70° 59' 11" W		CMSSR 401	2005
	Aeropuerto AMB	33° 23' 39" S	70° 47' 37" W	Scanter 2001		2004
Temuco	Cerro Araucaria	38° 31' 07" S	73° 17' 01" W		CMSSR 401	2006
Puerto Montt	Ap. El Tepual	41° 26' 08" S	73° 05' 13" W	Star 2000	MSSR 970	PSR 2008 y MSSR 1997
Coyhaique	Cerro Divisadero	45° 37' 17" S	72° 01' 33" W		CMSSR 401	2004
Punta Arenas	Ap. Carlos Ibañez	53° 08' 51" S	71° 02' 49" W	Star 2000	MSSR 970S	PSR y MSSR 2008
Total				4	10	