

# SISTEMAS DE COMUNICACION EN LA SECRETARIA DE MARINA



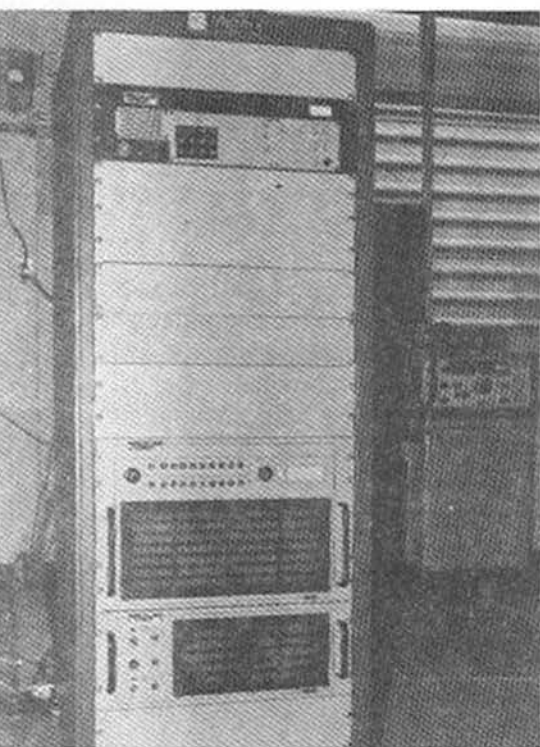
*El desarrollo del Sistema Integral de Comunicaciones Navales de la Secretaría de Marina-Armada de México es el proyecto más importante de la Dirección General de Comunicaciones Navales, que a través de él cumplirá con tres objetivos primordiales: aumentar la productividad de los operadores con el empleo de nuevos sistemas; abatir los costos de mantenimiento de la red; sentar las bases para la modernización de las telecomunicaciones navales. Asimismo, en el ámbito de nuestra institución las tareas de mantenimiento, operación, infraestructura, investigación y desarrollo de las comunicaciones marítimas, aéreas y terrestres, así como de los diferentes sistemas y equipos que utilizan la electrónica para su funcionamiento —tales como ayudas a la navegación y control de tiro—, son responsabilidad de la Dirección General de Comunicaciones Navales.*

## ANTECEDENTES HISTORICOS

En 1928, siendo la Armada un Departamento dependiente de la entonces Secretaría de Guerra y Marina ya contaba con una Estación Central de Comunicaciones, ubicada en el Palacio Nacional, la cual tenía correspondencia con Guaymas, Veracruz y las pocas unidades a flote con que contaba la Fuerza Naval. Para 1936, al tomar posesión del Departamento de Marina el comodoro Carlos Castillo Bretón, se llevó a cabo una reestructuración de la Armada dando lugar a

*El sistema de radiotelefonía en HF se caracteriza por su gran versatilidad y la programación en horario y frecuencia para los enlaces.*





*General de la Armada*—, que contaba con una estación transmisora en Tecamachalco (México).

De acuerdo a la Ley Orgánica de la Armada (de 1972), el *Departamento de Comunicaciones Navales* se eleva a nivel de Dirección, y en 1985 la *Dirección de Comunicaciones Navales* adquiere la categoría de Dirección General.

Siempre en concordancia con los planes de modernización de la **Armada de México**, las comunicaciones

navales han sufrido una serie de cambios, desde los primitivos equipos con que se operaba en sus inicios (hacia los años veinte), los cuales consistían en una válvula 203-A alimentada por un dinamo motor, hasta el momento actual en que se tienen en operaciones diez diferentes sistemas de comunicaciones (incluyendo la Red de Mando, vía satélite *Morelos*, desde 1988). Este proceso ha sido paulatino pero constante, buscando siempre responder a los requerimientos de nuestra dinámica institución.

*Transmisor de HF llamada selectiva digital. Uno de los equipos que recientemente adquirió el instituto naval.*



*Sistema para controlar el enlace de las radiotransmisiones efectuadas al interior del edificio sede de la Secretaría de Marina.*

la creación de las Zonas Navales, las cuales contaron desde su inicio con estaciones de radio con operadores de procedencia civil contratados como Primeros Maestros Radio Telegrafistas Navales.

Tras el ascenso del *Departamento de Marina* a nivel de Secretaría de Estado, en el Diario Oficial del 15 de Marzo de 1941 se publicó el Reglamento Interior de la Secretaría de Marina, donde se contempló el *Departamento de Comunicaciones Navales* —dependiente de la *Dirección*



*La constante capacitación del personal está encaminada a lograr niveles óptimos en la operación de los sistemas de comunicaciones navales.*

## LAS COMUNICACIONES NAVALES HOY

La *Dirección General de Comunicaciones Navales* depende administrativamente de la *Coordinación General de Recursos Materiales*, a su vez subordinada de la *Jefatura de Operaciones Navales*. Para su operación y funcionamiento está organizada en tres direcciones de área (*Dirección de Planeación y Estadística*, *Dirección Técnica*, y *Dirección Operativa*), que con su trabajo conjunto y de acuerdo





*El Sistema HF (RADIOTELEX) cuenta con el soporte fundamental de las computadoras, que son empleadas en este caso como teleimpresoras.*

a sus funciones específicas coadyuvan al logro de las metas, objetivos y atribuciones que por ley competen a la *Dirección General de Comunicaciones Navales*, entre los que sobresalen los siguientes.

- Participar en el apoyo logístico integral para la **Armada de México** y proporcionar el apoyo técnico que sea requerido.
- Estudiar, determinar y proponer los equipos de comunicación y detección electrónica que requiera la Armada.
- Determinar las características y especificaciones técnicas que deben tener los equipos y material del servicio.
- Coordinar y supervisar el funcionamiento del Sistema de Comunicaciones Navales de la Armada.
- Emitir los dictámenes técnicos que le sean requeridos para la adquisición de los equipos y material en el que intervengan componentes de los Sistemas de Comunicaciones, Detección y Electrónica.
- Establecer directivas para la fabricación, adquisición, recepción, almacenamiento, distribución, reparación, mantenimiento, recuperación y control de equipo y material destinado al Servi-

*Personal de la Armada de México, adscrito a la Dirección General de Comunicaciones Navales, encargado de operar el télex internacional.*



- ción de Comunicaciones Navales.
- Formular y definir las normas y lineamientos para la seguridad de la información en los Sistemas de Comunicaciones Navales.
- Programar el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de servicio, así como participar en la activación y desactivación de los mismos.
- Efectuar estudios de reemplazo de equipos de servicio.
- Establecer y mantener los sistemas de información interna que se requieran para el control de los inventarios de equipos, refacciones y material empleado en el ser-

vicio; así como sobre la programación del mantenimiento de los mismos.

Las funciones que se derivan de las atribuciones que corresponden a la *Dirección General de Comunicaciones Navales* son amplias y diversificadas. Los medios para afrontar sus responsabilidades son:

**Recursos Humanos.** La **Armada de México** cuenta con 511 radioperadores, incluyendo al personal embarcado. Para incrementar su número, esta

Dirección, en conjunto con la *Dirección General de Educación Naval* y los Mandos de las Fuerzas Navales de ambos litorales, forma semestralmente 30 nuevos radioperadores calificados. En cuanto a personal especialista en electrónica, la *Dirección General de Comunicaciones Navales* anualmente forma un promedio de 20 técnicos en electrónica básica.

**Recursos Materiales.** Las responsabilidades de atender las necesidades de comunicaciones y electrónica de la Armada, pueden catalogarse dentro de nueve grupos principales:

- 1) Radiocomunicaciones Estratégicas (HF) de Estaciones de Zonas y Sectores Navales y Estación Central (32



estaciones principales) de la red fija.

- 2) Red de Mando, incluyendo las comunicaciones via satélite *Morelos* (25 líneas privadas y cuatro Estaciones Terrestres de Satélites).

- 5) Sistemas de Exploración y Control de Tiro.
- 6) Sistemas Electrónicos de Ayuda a la Navegación.
- 7) Sistemas de Comunicaciones Interiores.
- 8) Aparatos de Medición de Laboratorio de Electrónica, centros de formación de técnicas y dependencias.
- 9) Sistemas especiales en el edificio sede.

Actualmente, una preocupación fundamental de la *Dirección General de Comunicaciones Navales* es lograr, dentro de lo posible y de acuerdo a cada uno de los sistemas de comunicaciones en operación, la homogenización de los equipos, meta que significará un más eficiente desempeño de las funciones asignadas, lo que redundará en beneficio de nuestra institución.

#### EL SISTEMA DE RADIOCOMUNICACION NAVAL

El sistema de Radiocomunicación de la Armada es de lo más moderno, pues cumple con el requisito de flexibilidad gracias a la disposición de equipos compatibles entre sí, que pueden interconectarse para formar diferentes configuraciones; es decir, a un mismo transceptor pueden adaptarse equipos para transmitir en telegrafía, telefonía, teletipo, facsimil,

etcétera, tanto en estaciones fijas como móviles. A continuación se describen algunos de los subsistemas empleados.

**Subsistema de H. F. (CW).** Se emplea como base principal de nuestras comunicaciones, auxiliado por radioteletipos y correctores de error (*TOR*) (estos últimos, cuando las condiciones de propagación se tornan difíciles); cuenta también con radiotelefonía, pero rara vez se emplea. Las estaciones fijas de este sistema poseen un lugar de transmisión, otro de recepción y una central de comunicaciones, para evitar interferencias entre sí. En el caso de la Estación Central Auxiliar (Revillagigedo II) de la Ciudad de México, D.F., ésta se encuentra enlazada con la transmisora (Tecamachalco) por microondas, y además por líneas telefónicas físicas; en el caso de fallas de los equipos de microondas se emplean las segundas.

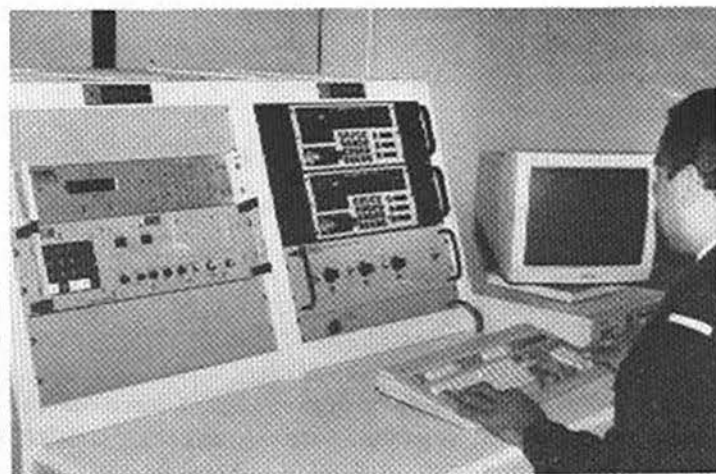
Las estaciones fijas de Zonas y Sectores Navales tienen sus enlaces entre receptora, transmisora y central de comunicaciones, ya sea por medio de líneas telefónicas físicas o por los transreceptores *PRD-707 (VHF)*. En estas estaciones no se utilizan microondas, ya que son lugares pequeños donde no existen muchas interferencias.

**Sistemas de H.F. (RADIOTELEX).** De reciente instalación y puesta en funcionamiento, posee equipos de

*Esta célula de enlace, utilizada en lugares de poca interferencia, se emplea para comunicaciones tácticas en VHF banda terrestre.*

- 3) Radiocomunicaciones Tácticas (HF y VHF) de la red fija, incluyendo Partidas de Infantería de Marina (totalizando 149 estaciones).
- 4) Radiocomunicaciones Estratégicas y Tácticas de la red móvil (116 estaciones de buque).

*Consola de control del supervisor HF llamada selectiva digital, soporte fundamental del radiotélex.*



llamada selectiva digital y modos de operación en radiotélex (ARQ y FEC) y radiotelegrafía, reales y emulados, y actualmente cuenta con dos enlaces. Este sistema está configurado de forma similar al anteriormente expuesto. Las señales se reciben en la Estación Central de Comunicaciones (edificio sede de la **Secretaría de Marina**) en los receptores de HF MSR 5050A, de donde vía la consola del supervisor (matrix de audio) son distribuidas a las consolas del operador, lugar en que mediante el módem de ARQ MSR 6416 son convertidos en mensajes cuya lectura es obtenida a través de las computadoras ACER, las cuales actúan como teleimpresoras. Para la transmisión de mensajes, es-

abarca la central, Zonas y Sectores Navales, y algunas estaciones móviles. La principal ventaja en la utilización de este sistema es su versatilidad, ya que con una potencia de 100 Watts tiene disponibilidad de 280 000 frecuencias de trabajo espaciadas 100 Hz en un rango de frecuencias de 2 a 29 999 MHz, pudiendo operar en modo simplex o semidúplex. Integrados a este sistema se encuentran los buques dotados (en su mayoría) de equipos SC-130 (20 000 frecuencias de operación), y las unidades de Infantería de Marina que cuentan con equipos SC-120 y Ray-1209 (de 4 a 10 frecuencias de operación). Los enlaces para la operación de este sistema se logran mediante la programación

partidos a lo largo de ambos litorales de la república, en donde se efectúan servicios y reparaciones a todos los equipos que se encuentran incluidos dentro del área de responsabilidad de la Dirección General, tanto de comunicaciones como de detección y ayudas electrónicas a la navegación, a un nivel de segundo y tercer escalones de mantenimiento, contando además con tres laboratorios de electrónica en la ciudad de México, en donde se efectúan las labores correspondientes a tercer y cuarto escalones de mantenimiento. De esta manera, la **Dirección General de Comunicaciones Navales** cumple con un esfuerzo encaminado a tratar de conservar el equipo y el material a su cargo,



*Grabadora de 12 canales, empleada en el registro de comunicaciones de HF.*

*Receptor HF llamada selectiva digital. Este equipo hace posible comunicar al Cuartel General, en la ciudad de México, con los diversos organismos localizados en los litorales de nuestro país y algunas unidades de superficie de la Armada de México.*



tos se generan a través de las computadoras ACER, de donde la señal es procesada en los módem MSR 6416 para su posterior transmisión por vía de microondas a la Estación Transmisora (Cuemanco), lugar donde la señal se modula en H.F. y es amplificada en los transmisores MSR 141A de banda lateral independiente (1 Kw máximo) para ser transmitida a su lugar de destino.

**Sistema de Radiotelefonía.** El pilar que sostiene este sistema está representado por los equipos (SOUTH-COM) SC-106, que trabajan en telefonía banda lateral superior e inferior con bastante éxito en una red que

en horario y frecuencia, misma que se difunde a través de circulares para el conocimiento de todo el personal involucrado en su operación.

**Escalones de Mantenimiento.** Otra de las grandes áreas de responsabilidad está representada por la parte funcional de la logística llamada *mantenimiento*, para lo que, siguiendo la doctrina logística naval operativa, la **Dirección General de Comunicaciones Navales** ha establecido una red de laboratorios de electrónica re-

dentro de las limitaciones que el presupuesto y la situación de personal especialista en electrónica que imperan en nuestra institución.

#### **PROYECTOS DE LA DIRECCION GENERAL DE COMUNICACIONES NAVALES**

Actualmente, el proyecto más importante en desarrollo es el *Sistema Integral de Comunicaciones Navales*, que contempla:



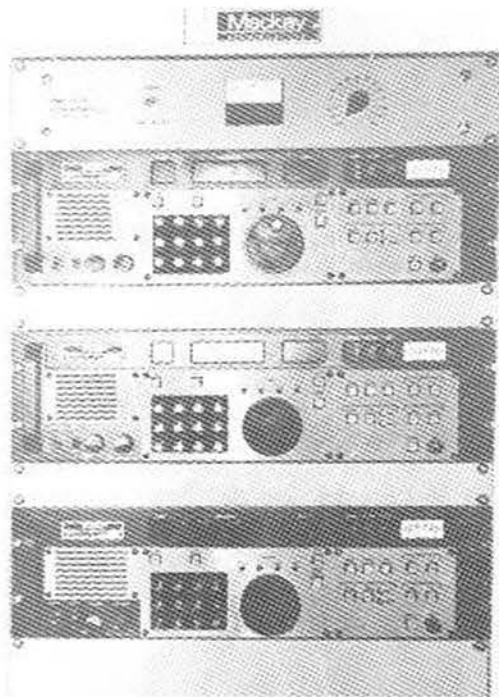
- *Red Integral de Telecomunicaciones Vía Satélite Morelos.* Actualmente en proceso de implementación, en su primera fase enlazará con voz a las autoridades navales en esta capital (Red de Mando, a través del conmutador *Harris 2020*), fax y datos con los Mandos de Regiones, Zonas, Sectores Navales y de la *H. Escuela Naval Militar*, por medio de la instalación de una estación terrena maestra en el edificio sede de la **Secretaría de Marina** y estaciones terrenas en cada uno de los Mandos foráneos. Se estima que la red será completamente operati-

*ciones Estratégicas de H.F. por Radiotélex.* Con diversas modalidades de transmisión de teletipo y llamada selectiva digital, dotando de un transmisor de 1 Kw, receptor, consola de operador y equipo de procesamiento digital y periférico a las 17 Zonas Navales, 14 Sectores Navales, 15 unidades de superficie y 12 equipos en la estación de radio central en esta capital.

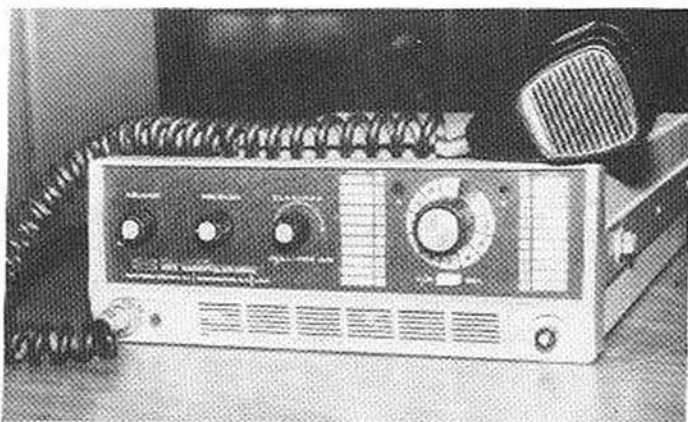
- *Subsistema de Comunicaciones Estratégicas de H.F. por Radiotelefonía.* Con equipos con capacidad de salto de frecuencia y codifica-

del Centro de Formación de Técnicos en Electrónica, con la incorporación de los cursos de transmisión telefónica por cable, telefonía básica, modems, fibras ópticas, propagación de ondas y técnicas de conmutación.

- Implementación de una red de exploración aérea con tres radares tridimensionales (en Tulum, Cayo Arcas y Contoy), que tengan cobertura del Caribe mexicano y la sonda de Campeche.
- Introducción de un canal de datos (teletipos) de baja velocidad en el canal de voz de la Red de Mando, via líneas tele-



*Equipo de comunicación en VHF banda marina, que en breve será sustituido por sistemas en UHF.*



va a fines de junio del presente año. Las cuatro estaciones terrenas actualmente en servicio (dos enlaces: México-Acapulco y México-Veracruz) serán reubicadas en otros puntos, efectuando las modificaciones necesarias para que sean compatibles con la red en proceso de implementación.

- *Subsistema de Comunica-*

*ción/decodificación de voz,* dotando de un transceptor de 100 watts, módem y teletipos (para modos secundarios de operación) a las 17 Zonas Navales, 14 Sectores Navales, 15 Unidades de superficie y 2 equipos en la estación de radio central de esta capital.

Otros proyectos, cuyo objetivo es aumentar la capacidad cualitativa y cuantitativa de la formación de técnicos en electrónica, y dotar a la *Dirección General de Comunicaciones Navales* de medios alternos de comunicación y nuevos sistemas, son los siguientes:

- Modernización y ampliación

fónicas privadas, recortando el ancho de banda de voz de 3 500 a 2 700 Hz.

- Incorporación a los sistemas de radiocomunicaciones de la Armada, de los requerimientos establecidos por el nuevo Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos.
- Incorporación a los buques clase AA y A, de radares de exploración aérea y/o superficie y de control de tiro.
- Modernización del equipamiento de los laboratorios electrónicos.
- Transformar las comunicaciones tácticas de la Armada en general, de VHF banda marina a UHF por medio de la reposición gradual de equipos.

## SINOPSIS HISTORICA

AÑO	EVENTO	EQUIPO
1934	Adquisición de 20 GC'S	Radiotelefonía 1 Kw, mic. carbón
1944	Instalación de equipo a los GC'S 20	Transreceptores "TCS", radiofonia y radiotelegrafía
1947 a 1951	Adquisición de buques tipo corbeta, fragata y guardacostas	Transreceptores, transmisores y receptores tipo TDE, TAJ, TBL y TBK de 125, 200 y 500 Watts
1972	Adquisición de equipos para Zonas y Sectores Navales	Transmisores IRASA de 1 Kw y Linear System de 1.5 Kw
1974	Instalación de equipo en Veracruz, Tampico, Mazatlán y México	Radioteletipos
1976	Adquisición de equipo	Sistema de Radiocomunicaciones Estratégicas para la red fija
1978	Inicia modernización de Red Táctica y Estratégica	Raytheon Ray-50 A (VHF), SC-120 y Ray-1209 (HF)
1979	Adquisición de equipo	Southcom SC-106, SC-130; ITT consolas y receptores
1980	Instalación de equipo	Consolas, receptores y correctores de error (TOR)
1981 a la fecha	Instalación de diferentes sistemas y equipos	Red de Telex, Red de Mando, Sistema Morelos, Sistema INMARSAT Sistema Mackay, terminal HP-26-22A

- Aumentar la cobertura de comunicaciones tácticas de VHF/UHF, por medio de la instalación de repetidores y/o amplificadores en diversas

partes del litoral.

- Incorporar a todas las Compañías, Partidas y destacamentos de Infantería de Marina, a la Red de Comunicaciones Tácticas



La Secretaría de Marina también utiliza al satélite Morelos para sus comunicaciones. En la gráfica, una estación terrena satelitaria.

ticas de HF (con sus mandos respectivos) y equipos portátiles y semiportátiles de VHF o UHF.

- Renovación del equipo de ayudas a la navegación (incluyendo radares de navegación) y de comunicaciones interiores, de las unidades de superficie.
- Complementar los equipos actualmente existentes en toda la red, para que cualquier estación cuente cuando menos con un equipo de respaldo de cada uno de los subsistemas.

A través de lo anteriormente expuesto, es claro que las funciones de la *Dirección General de Comunicaciones Navales* han crecido a la par de nuestro instituto naval, y las que actualmente desarrolla son amplias, sus proyectos ambiciosos y su finalidad es sólo una ;Servir a México!



La Dirección General de Comunicaciones Navales constantemente imparte cursos de capacitación, encaminados a reforzar las planillas de técnicos especialistas en electrónica.