

# **Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo en Ciencias Navales**

## **Convocatoria SEMAR-CONACYT 2002 - 01**

### **DEMANDAS ESPECÍFICAS DEL SECTOR**

#### **PANORAMA GENERAL.**

La Secretaría de Marina-Armada de México, es una institución de carácter permanente, al servicio de la Nación, cuyos objetivos primordiales son:

1. Defender la soberanía nacional en los mares.
2. Coadyuvar en el mantenimiento del orden interno.
3. Apoyar a la población civil en casos de desastres.

Para el cumplimiento de sus tareas dispone de algunos equipos fabricados con tecnología antigua, cuyo mantenimiento se torna difícil por la falta de refacciones y en algunos casos los equipos quedan fuera de servicio por falta de los componentes.

Por ello, la Secretaría de Marina - Armada de México está interesada en desarrollar equipos nacionales de tecnología de punta, con especificaciones militares, con alto nivel de calidad, a fin de reducir la dependencia tecnológica del extranjero, proyectando mantener la operatividad de sus recursos materiales para los próximos 25 años y capacitar a sus recursos humanos sobre la operación y mantenimiento.

Los recursos materiales de la Secretaría de Marina-Armada de México, son denominados "Unidades de superficie, aeronavales, terrestres y administrativos en tierra", están sujetos a las inclemencias del medio ambiente marino y al uso rudo, por lo que requiere que las alternativas de solución reúnan las características de poder operar en la mar, para uso pesado y un alto control de calidad.

Por otro lado, la Secretaría de Marina-Armada de México requiere de personal con altos estudios científicos dedicados a la investigación y el desarrollo tecnológico, por lo que sus cuadros de investigadores navales y la contratación de personal de alto nivel académico para desarrollar los proyectos que resulten justificados, están en proceso de formación.

#### **USUARIO DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO NAVAL**

La investigación científica estará orientada al ámbito naval y el desarrollo tecnológico se dirigirá a satisfacer las necesidades de las unidades navales, aeronavales, de infantería de marina y de los establecimientos logísticos-administrativos.

---

Las unidades navales, aeronavales, de infantería de marina y los establecimientos logístico-administrativos, disponen de tecnología heterogénea y de distintos niveles del conocimiento científico, debido al origen y tiempo de adquisición del material, en el momento presente. Aún cuando existen limitantes presupuestarias, la Institución pretende sentar las bases para la reingeniería de todas sus armas y servicios logístico-administrativos, iniciando por la actualización y desarrollo de sus equipos mas indispensables.

Dentro del país, grandes han sido los avances obtenidos en investigación y desarrollo tecnológico, la Armada de México ha incursionado en obtener la colaboración de Instituciones de alto nivel para elevar el equipamiento de sus unidades de superficie primordialmente, vislumbrando que este beneficio puede extenderse al resto de las unidades operativas.

La Armada de México, cuenta con una infraestructura de ingeniería que le permite proporcionar mantenimiento hasta de cuarto nivel a sus unidades operativas, igualmente ha incursionado en obtener la colaboración de la planta industrial nacional para la solución de problemas de equipamiento y de mejoramiento de sus instalaciones, con resultados satisfactorios y costos aceptables.

Por lo que pretende obtener la colaboración de la comunidad científica y tecnológica del país para elevar el alistamiento operativo de las unidades de la Armada de México, manteniéndola operativa y vigente por los próximos 25 años.

## **DESCRIPCION Y CUANTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LA ARMADA DE MÉXICO**

Las unidades de la Armada de México desarrollan un sin número de sus procesos manualmente, elevando el uso de mano de obra, y requiere del desarrollo de procesos totalmente automatizados. Por otra parte, también es necesario elevar los niveles de capacitación del personal operativo y de mantenimiento e incorporar personal altamente calificado para reparación.

Las unidades operativas de la Institución cuentan con equipos sensores de características técnicas variables, por lo que están restringidas las tareas de combate moderno, las de control y vigilancia a largo alcance nocturnas y con mal estado del tiempo, así como la capacidad para discriminar electrónicamente si un blanco es amigo ó enemigo.

Las comunicaciones tienen un buen nivel de eficiencia operativa, se consideran seguras pero son susceptibles de elevar sus niveles de confiabilidad, seguridad, rapidez y oportunidad, conforme se comprendan los efectos de la radiación solar.

Administrativamente la institución dispone de redes y sistemas operativos comerciales, requiriendo un sistema integral exclusivo para la Secretaría de Marina-Armada de México con capacidad de interconexión para acceder otros sistemas.

Los servicios logísticos de la Institución poseen sus propios procedimientos de determinación, adquisición y distribución de satisfactores tanto de procedencia nacional como extranjera. Sin embargo, la planta industrial nacional tiene la capacidad de producir bienes con especificaciones militares por lo que es vincular a la Institución con la Planta Industrial Nacional, formular bases de datos y un catálogo de especificaciones navales para las unidades operativas de la Secretaría de Marina-Armada de México.

El ámbito de aplicación de la investigación y desarrollo tecnológico dentro de la Secretaría de Marina-Armada de México, se circunscribirá a:

---

En la primera fase a “conocer, igualar y superar” el funcionamiento de los equipos de tecnología antigua, a fin de sustituir componentes de potencia de los sistemas tácticos de las unidades operativas de la Armada de México, reduciendo así la dependencia tecnológica del extranjero en la adquisición de partes, equipos y unidades.

Contratar investigadores de alto nivel académico por proyecto hasta definir la disponibilidad de recursos, el impacto presupuestal y la viabilidad de realización de proyectos.

En la segunda fase a “desarrollar tecnología de punta” que optimice los energéticos, desarrolle equipos de detección, armamentos y comunicaciones que hagan mas eficiente la operación de las unidades, impactando sobre las estrategias y tácticas navales operativas y administrativas.

Los graves daños y pérdidas provocadas por los eventos ciclónicos severos de 1995, hicieron evidente una problemática a nivel nacional relacionada con la falta de recursos humanos y de mayor eficiencia en el pronóstico meteorológico, especialmente en el ámbito marítimo. Por ello, el Programa de Meteorología Marítima, autorizado por la administración anterior, contempló diversos proyectos de importancia, cuyo objetivo primordial fue lograr el desarrollo de un Servicio Meteorológico Marítimo que, en coordinación con el Servicio Meteorológico Nacional y otros centros operativos nacionales e internacionales, coadyuvará a solucionar las deficiencias hasta entonces manifiestas y proporcionando los servicios de información meteorológica precisos, oportunos y confiables, que resultan indispensables para el desarrollo de las actividades marítimas, costeras y portuarias.

El “Fondo sectorial de investigación y desarrollo en ciencias navales” ha sido creado con el objeto de desarrollar proyectos de investigación científica e innovación tecnológica en diversas áreas del conocimiento, pretendiendo de una forma evidente y notoria la aplicación interdisciplinaria en la obtención y desarrollo de logros tecnológicos aplicables a bordo de las unidades de superficie, aeronavales, terrestres de infantería de marina y de los establecimientos logísticos en tierra.

Los temas definidos para el Fondo, descritos en las demandas específicas del Sector, incluyen aspectos de óptica, diseño mecánico e industrial, computación, electrónica y control, comunicaciones, química, mecánica de fluidos, termodinámica, electromagnetismo y telefonía. Algunos de estos temas son de carácter confidencial y/o secreto y su desarrollo deberá cumplir con criterios de calidad acordes con las normas ISO 9001. Asimismo, los proyectos que requieran especificaciones en materia de comunicación deberán contar con las interfases elaboradas con especificaciones de los protocolos RS232, RS422 y USB.

Los temas definidos para presentar propuestas en las demandas específicas del Sector están comprendidos en las siguientes áreas:

1. Sistemas de navegación.
2. Sistemas de armas y sensores.
3. Sistemas de propulsión.
4. Sistemas de comunicación.
5. Sistemas meteorológicos.
6. Otras áreas relacionadas con el ámbito naval.

## **ÁREA 1: SISTEMAS DE NAVEGACIÓN**

### **TEMA 1.1: GIROSCOPICAS PARA UNIDADES DE LA ARMADA DE MEXICO.**

#### Antecedentes

La mayoría de las giroscópicas de las unidades de la Armada de México son analógicas y no son compatibles con los equipos digitales modernos, la sustitución por el equipo ofrecido por el mercado internacional implica una cuantiosa erogación y limitaría otras aplicaciones militares de la Institución.

#### Objetivos

- Diseñar y construir un giroscopio compacto para mantener el alineamiento con el norte verdadero.
- Detectar el movimiento tridimensional a través de la difracción de luz láser.
- Diseñar y construir un soporte donde se monten los elementos ópticos y electrónicos.
- Desarrollar una interfase capaz de integrar información proporcionada por los sensores mecánicos y ópticos-electrónicos y que convierta la información a un protocolo de comunicaciones que cumpla con las normas del equipo naval NMA0183.

#### Productos esperados

1. Un giroscopio compacto con un dispositivo de luz láser con sensibilidad de al menos 0.25  $\mu$ rad. e interfase para conectar con otros equipos. Además debe ser resistente a las vibraciones y al medio ambiente marino.
2. Soporte de elementos y módulo de albergue.
3. Hardware y Software que recabe información proporcionada por los traductores ópticos-electrónicos.

### **TEMA 1.2 DESARROLLO DE RADARES PARA UNIDADES DE LA ARMADA DE MÉXICO.**

#### Antecedentes

La detección temprana, traqueo y seguimiento continuo de un blanco a más de 120 millas en alta mar y 300 millas en la atmósfera, significan la alerta temprana para las unidades de superficie y requiere de sensores especiales.

El estudio de las diferentes condiciones ambientales y frecuencias en las que podría operar un radar (Banda R y Banda L), son necesidades que la Armada de México requiere en la actualidad así como la investigación y propuestas de las características de las antenas y guías de ondas óptimas para obtener el mayor alcance posible con seguridad y sin interferencias medioambientales ni inducidas por equipos electromagnéticos.

#### Objetivos

- Estudiar las diferentes condiciones ambientales y frecuencias en las que podría operar un radar (banda R y banda L) y proponer las características de las antenas y guías de

---

---

ondas óptimas para obtener el mayor alcance posible con seguridad y sin interferencias medioambientales ni inducidas por equipos electromagnéticos.

- Diseñar y construir los equipos de transmisión y recepción de microondas, así como la electrónica de potencia para la operación de un radar.
- Diseño y construcción de consolas y alojamientos para integrar los diferentes componentes donde se montarán los elementos electrónicos. Los diseños deberán cumplir con los requisitos de volumen reducido, poco peso, ergonomía moderna, con resistencia a vibraciones, con resistencia a los efectos corrosivos del medio ambiente, etc.
- Desarrollo de “hardware” y “software” que recabe la información proporcionada por los diferentes componentes del sistema, procesarla y presentar gráficamente en pantallas los datos útiles para la toma de decisiones.

#### Productos Esperados

1. Estudios sobre las condiciones de operación de radares en diferentes condiciones ambientales, proponiendo antenas y guías de onda con características necesarias para lograr un mayor alcance y reducir las interferencias.
2. -Equipos de transmisión, recepción de microondas y electrónica de potencia para la operación de un radar.
3. Consolas para desplegar la información procesada útil para la toma de decisiones y alojamientos para integrar los elementos electrónicos en equipos de control.
4. Desarrollo de “hardware” y “software” que recabe la información proporcionada por los diferentes componentes del sistema, procesarla y presentarla gráficamente en pantallas de manera útil y que aumenten el rendimiento en la toma de decisiones.
5. Programas que procesen y presenten gráficamente en pantalla y/o en instrumentos de control las condiciones y parámetros que contribuyan a la toma de decisiones.

TEMA 1.3.- MODERNIZACIÓN DE EQUIPOS DE NAVEGACIÓN, COMUNICACIONES Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN DE UNIDADES DE SUPERFICIE DE LA ARMADA DE MÉXICO.

#### Antecedentes

Los sistemas de detección son antiguos y proporcionan información incompleta, para las tareas de las unidades de la Armada de México, por lo que se requiere elevar los rangos de detección y así agregar valor a la información percibida para facilitar la toma de decisiones en el área de operaciones.

#### Objetivos

- Realizar estudios de los diferentes equipos de los buques (radares, sistemas de detección amigo-enemigo, consolas de despliegue, etc.) y proponer nuevos elementos que efectúen las mismas funciones, pero conservando la arquitectura de los sistemas actuales.
- Diseñar y construir consolas y alojamientos para integrar los diferentes componentes donde se montarán los elementos electrónicos. Los diseños deberán cumplir con los requisitos de volumen reducido, poco peso, ergonomía moderna, con resistencia a vibraciones, con resistencia a los efectos corrosivos del medio ambiente, etc.

- 
- Desarrollo de “hardware” y “software” que recabe la información proporcionada por los diferentes componentes del sistema, procesarla y presentarla gráficamente en pantallas de manera útil y que aumenten el rendimiento en la toma de decisiones.

#### Productos Esperados

1. Estudios de los diferentes equipos de los buques y propuestas que mejoren las funciones de éstos y conserven arquitectura de los sistemas actuales.
2. Consolas y alojamientos para integrar los elementos electrónicos en equipos de control.
3. Desarrollo de “hardware” y “software” que recabe la información proporcionada por los diferentes componentes del sistema, procesarla y presentarla gráficamente en pantallas de manera útil y que aumenten el rendimiento en la toma de decisiones.
4. Programas que procesen y presenten gráficamente en pantalla y/o en instrumentos de control las condiciones y parámetros que contribuyan a la toma de decisiones.

## **ÁREA 2: SISTEMAS DE ARMAS Y SENSORES**

### TEMA 2.1: DIRECTOR DE TIRO OPTRÓNICO PARA UNIDADES DE SUPERFICIE.

#### Antecedentes

La detección, traqueo y seguimiento continuo de un blanco en alta mar, en distintas condiciones meteorológicas, de día o de noche, requiere de sensores especiales para crear una visión continua tanto en el espectro visible como en el infrarrojo, así como capacidad para enviar la señal de alineamiento a una pieza de artillería.

En la mayoría de los países, la construcción de instrumentos y equipos de investigación se desarrollan con gran rapidez con un periodo de operación muy corto, por lo que van siendo desplazados por la próxima generación, por lo cual el avance tecnológico queda obsoleto al poco tiempo de ponerse en el mercado.

Con el perfeccionamiento de los instrumento de visión en el espectro visible e infrarrojo, así como las nuevas aplicaciones de la electrónica y de la computación, la Armada de México considera oportuno integrar sus propios sistemas de visión con el valor agregado nacional en el espectro visible e infrarrojo, en cualquier condición metereológica para desarrollar sus tareas con mayor eficiencia.

#### Objetivos

- Desarrollar un “zoom” continuo en las regiones infrarroja y visible del espectro así como un telémetro láser con capacidad de medir distancias de hasta 20 Km., con frecuencia de repetición mínima de 150 milisegundos, con una precisión de al menos 0.25  $\mu$ rad. a una velocidad de 90 grados/segundo.
- Diseñar y construir una consola para desplegar la información y controlar los instrumentos de medición, visión y un montaje de artillería. Además de resistencia a vibraciones y efectos corrosivos del medio marino.

- 
- Diseño y construcción de los soportes para los elementos ópticos y electrónicos citados, con capacidad de auto estabilización ante cualquier condición de movimientos tridimensionales, con independencia de los movimientos del sistema de dos ejes.
  - Desarrollar una interfase que sea capaz de recabar información proporcionada por los sensores ópticos y el telémetro láser, mediante una interfase entre el operador y el sistema, la cual generará y enviará comandos al control para realizar el seguimiento automático del objeto con las precisiones antes mencionadas y ser capaz de captar información de los diferentes sensores del buque para generar la estabilización, dado que el sistema de referencia no es estático y requiere trabajar en tiempo real.

#### Productos esperados

1. Un “zoom” continuo en el espectro visible e infrarrojo, así como un telémetro láser con capacidad de medir distancias hasta de 20 Km., con frecuencia de repetición mínima de 150 milisegundos, precisión de al menos 0.25  $\mu$ rad. a una velocidad de 90 grados/segundos.
2. Diseño y construcción de soporte de los instrumentos arriba citados.
3. Interfase.
4. Hardware y Software que recabe información proporcionada por los sensores ópticos-electrónicos.
5. Consola para desplegar la información y controlar los instrumentos de medición, visión y un montaje de artillería. A demás de resistencia a vibraciones y efectos corrosivos del medio marino.

## TEMA 2.2 SISTEMA DE PERCEPCIÓN REMOTA AÉREA PARA UNIDADES AERONAVALES DE LA ARMADA DE MÉXICO.

### Antecedentes.

La detección, traqueo y seguimiento continuo de un blanco en el espectro visible como el infrarrojo, a la velocidad de la giro de una aeronave en distintas condiciones metereológicas, tanto de día como de noche requiere de sensores especiales para crear la visión en el centro de la pantalla.

### Objetivos

- Integrar sensores para visión en las regiones visibles e infrarrojo del espectro, con un telémetro láser capaz de medir distancias hasta de 20 Km. con una frecuencia de repetición de 150 Milisegundos, utilizando materiales capaces de resistir las vibraciones y condiciones ambientales.
- Diseñar y construir un soporte de los elementos y una consola para desplegar la información y controlar los instrumentos de medición, visión y un montaje de artillería. Además debe ser resistente a vibraciones y efectos corrosivos del medio marino.
- Desarrollar una interfase para desplegar la información proporcionada por los sensores, seguimiento del blanco automáticamente.

### Productos Esperados

1. Desarrollar los elementos necesarios para obtener un “zoom” continuo en las regiones infrarrojo y visible del espectro con la ayuda de un telémetro láser capaz de medir

---

---

distancias hasta de 20 Km. con una frecuencia de repetición de 150 Milisegundos mínima.

2. Diseño y construcción del soporte de los elementos ópticos y electrónicos, capaz de auto estabilizarse ante cualquier condición de movimientos tridimensionales, independientemente de los movimientos del sistema de dos ejes, con una precisión de al menos  $0.25 \mu\text{rad}$ . a velocidades de 90 grados/seg.
3. Diseño y construcción de consola compacta para albergar los diferentes equipos, con características de volumen reducido, poco peso, ergonomía moderna, resistencia a vibraciones, con resistencia a los efectos corrosivos del medio ambiente y con especificaciones de la aviónica.
4. Desarrollo de "hardware" y "software" que recabe la información proporcionada por los sensores ópticos y el telémetro láser, mediante una interfase entre el operador y el sistema, la cual generará y enviara comandos al sistema de control, para realizar el seguimiento automático del objeto con las precisiones antes mencionadas y además, deberá de ser capaz de tomar información de los radares de aeronave, con el fin de ubicarse en la dirección donde se necesite realizar la observación.

### TEMA 2.3 COHETE NAVAL.

#### Antecedentes

- El desarrollo de cohetes comenzó a tener auge a partir de la segunda guerra mundial inicialmente como aplicación bélica habiendo quedado este producto para ser explotado únicamente por países desarrollados lo cual lo encarece y limita las posibilidades de darle uso en otras disciplinas.

#### Objetivos.

- Utilizar diferentes elementos para desarrollar el combustible sólido necesario, producción y caracterización del motor hasta obtener las velocidades y aceleraciones deseadas, así como desarrollar procesos de llenado de motores.
- Desarrollar un prototipo con condiciones estables de vuelo, estudio del comportamiento de vuelo del sistema en diferentes condiciones y proponer los tipos de tobera y alas para alcanzar velocidades superiores al mach.

#### Productos Esperados.

1. Prototipo con características de vuelo estable y control de dirección en diferentes condiciones ambientales y capacidad para alcanzar velocidades superiores al mach.
2. Diseño y construcción de diferentes tipos de fuselaje y plataformas de lanzamiento, dependiendo del lugar donde se lanzarán los sistemas. La base deberá ser capaz de auto estabilizarse ante cualquier condición de movimientos tridimensionales, independientemente de los movimientos del sistema de dos ejes, con una precisión de por lo menos,  $0.25 \mu\text{rad}$  a velocidades de 90grados/seg.
3. Diseño y construcción de consola para albergar los diferentes equipos, que cumpla con los requisitos de volumen reducido, poco peso, ergonomía moderna para buque aeronave ó vehículo terrestre, resistencia a vibraciones, con especificaciones acordes al medio de transporte utilizado.
4. Desarrollo de "hardware" y "software" capaz de dirigir la plataforma de lanzamiento y programar el tipo de lanzamiento que se necesite realizar.



### **ÁREA 3: SISTEMAS DE PROPULSIÓN**

#### **TEMA 3.1.-MODERNIZACIÓN DE LA CONSOLA DE CONTROL PARA CALDERAS DE VAPOR A 1200 lbs/plg2 DE UNIDADES DE SUPERFICIE DE LA ARMADA DE MÉXICO.**

##### Antecedentes

La planta propulsora de las fragatas Knox es de presión media (1200 psi), su estado operativo es bueno, su tiempo de servicio ya es prolongado, sus medios de control son antiguos, por lo que se requiere mejorar las capacidades de control para hacer más eficiente el uso del energético y controlar más puntualmente el agua de alimentación de la caldera.

##### Objetivos

- Desarrollar los estudios pertinentes para la detección de los componentes que podrían ser sustituidos aplicando las técnicas del control moderno.
- Diseñar y construir consolas y alojamientos para los diferentes componentes, donde se montarán los elementos electrónicos. Los diseños deberán de cumplir con los requisitos de volumen reducido, poco peso, ergonomía moderna para montarse en una unidad de superficie, con resistencia a vibraciones.
- Desarrollo de “hardware” y “software” que recabe la información proporcionada por los diferentes elementos, procesarla y presentarla en pantallas y/o instrumentos de control de manera útil para aumentar el rendimiento de operación y de toma de decisiones.

##### Productos Esperados

1. Elección de sensores que podrían sustituir a los actuales puntos de referencia de la red de 1200 psia, para controlar constante las presión de vapor sin importar la demanda, así como las variaciones de la alimentación de combustible y agua.
2. Consolas y alojamientos para montar los elementos electrónicos en equipos de control.
3. Sensores para determinar la calidad del agua (Oxígeno disuelto, Fosfatos, PH), y pudiera controlar el tratamiento de agua de caldera con extracción de superficie.
4. Programas que procesen y presenten gráficamente en pantalla y/o en instrumentos de control las condiciones y parámetros que contribuyan a la toma de decisiones.
5. Modelos para optimizar, simular, capacitar y trabajar con vapor a altas presiones.

### **ÁREA 4: SISTEMAS DE COMUNICACIÓN**

#### **TEMA 4.1.- CONMUTADORES TELEFÓNICOS PARA LA ARMADA DE MÉXICO.**

---

---

### Antecedentes

Las comunicaciones son una arma estratégica en toda corporación, por lo que se ha difundido la filosofía de que estas deban ser rápidas, seguras y confiables, en esta institución para mejorar la preeminencia de la seguridad y la confiabilidad se propone crear y desarrollar un conmutador que satisfaga las exigencias militares.

### Objetivos

- Realizar un estudio de las alternativas modernas en técnicas de conmutación y proponer un diseño que compita con las prestaciones y servicios de un conmutador comercial, pero que reúna además, los atributos de seguridad, rapidez y confiabilidad, entre todas las unidades y establecimientos de la Secretaría de Marina-Armada de México.
- Implementar el “hardware” y “software” necesario para desarrollar una interfase capaz de comunicarse, administrar y controlar el conmutador. Interfases de comunicaciones con los protocolos adecuados para telefonía.

### Productos Esperados

1. Estudio de las alternativas modernas en técnicas de conmutación.
2. Diseño de un conmutador que reúna además, los atributos de seguridad, rapidez y confiabilidad para las unidades y establecimientos de la Secretaría de Marina-Armada de México.
3. Implementar una interfase capaz de administrar y controlar el conmutador.

## **ÁREA 5: SISTEMAS METEOROLÓGICOS**

### TEMA 5.1.- RED METEOROLÓGICA PARA LA ARMADA DE MÉXICO.

#### Antecedentes

La percepción de modificaciones ambientales y el desarrollo de la electrónica para conformar una estación de meteorología es uno de los requerimientos actuales de la Armada de México para pronosticar meteoros, condiciones climáticas adversas o fenómenos que dificulten o interfieran en los sistemas de comunicación y navegación en general.

#### Objetivos

- Realizar un estudio de los sensores necesarios para percibir modificaciones medioambientales y desarrollar la electrónica para conformar una estación meteorológica y proponer un diseño que proporcione el servicio de pronosticar meteoros.
- Desarrollo de la topología y de los protocolos de comunicaciones entre las estaciones para conformar la red meteorológica, el sistema deberá ser capaz de transmitir el reporte meteorológico a través de la red institucional a las unidades navales, aeronavales y terrestres en su área de operación.
- Implementar el “hardware” y “software” necesario para desarrollar programas de análisis y despliegue meteorológico.

---

---

### Productos Esperados

1. Estudio que contenga un análisis de los sensores necesarios para percibir modificaciones medioambientales; desarrollar la electrónica para conformar una estación meteorológica y diseñar un sistema capaz de pronosticar meteoros.
2. Estudio para desarrollar la topología y los protocolos de comunicaciones entre las estaciones, que permita conformar la red meteorológica.
3. “Hardware” y “software” para análisis y despliegue meteorológico.

### **ÁREA 6: OTRAS ÁREAS RELACIONADAS CON EL ÁMBITO NAVAL.**

La problemática del sector marino abarca una amplia gama del conocimiento, que incide directa ó indirectamente sobre la salud del personal ó en la preservación de sus recursos materiales. Así, podemos observar las grandes necesidades de investigación para mejorar los recubrimientos de las unidades navales que difieran la corrosión, que impidan la aneja de vida marina y que no agreda al hábitat, ó que pudiera apoyar al diagnóstico médico con rapidez y en su caso aplicar las técnicas que ayuden a la recuperación y prevención de la vida en caso de desastres, etc.

En este tenor ejemplificamos dos casos, en los cuales la Secretaria de Marina tiene primordial interés.

#### TEMA 6.1.-MODERNIZACIÓN DEL EQUIPO ELECTROMÉDICO EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SANIDAD NAVAL DE LA ARMADA DE MÉXICO.

##### Antecedentes

Los Hospitales Navales cuentan con equipo basado en tecnología de punta cuyos costos de operación y mantenimiento son altos pero también utilizan equipos antiguos a los cuales se puede aplicar un proceso de reingeniería para modernizarlos y apoyar los servicios de diagnóstico médico., extendiéndolos a todos los escalones de la Sanidad Naval y en todo el país.

La Secretaria de Marina Armada de México, con compromiso y responsabilidad de mantener y mejorar el estado de salud de sus efectivos y derechohabientes ha adquirido equipos electromédicos de distintas generaciones cuya sustitución resultaría en una gran erogación económica, por lo tanto ha pensado en reestablecer las características a través de la sustitución de los módulos de potencia generadores de señal.

##### Objetivos

- Realizar los estudios sobre equipos electrónicos de diagnóstico médico, asimismo proponer la sustitución de módulos de potencia de los equipos discontinuados, aplicando tecnología de punta, mejorando sus capacidades.
- Diseñar y construir los módulos de potencia para los diferentes sistemas de diagnóstico, los diseños deberán cumplir con requisitos de volumen reducido, poco peso, ergonomía moderna, resistencia a vibraciones, con resistencia a los efectos corrosivos del medio ambiente. etc.

- 
- 
- Desarrollar el “hardware” y “software” que recabe la información proporcionada por los diferentes sistemas, procesarla y presentarla en pantallas y/o instrumentos de control útil para ayudar a obtener el diagnóstico médico con certeza, rapidez y oportunidad.

#### Productos Esperados

1. Diagnóstico de la situación actual de los equipos de diagnóstico médico y alternativas para mejorar sus capacidades a través de la utilización de tecnología de punta.
2. Módulos de potencia para los diferentes sistemas de diagnóstico, que cumplan con los requisitos de volumen, peso, diseño, resistencia especificados.
3. Sistemas computacionales y/o instrumentos de apoyo al diagnóstico médico con certeza, rapidez y oportunidad.

### TEMA 6.2.- CORROSION MARINA, CONTROL Y PREVENCION EN BARCOS Y EQUIPOS DE LA ARMADA DE MEXICO.

#### Antecedentes

Considerando que los cascos de las embarcaciones son en realidad tanques de grandes dimensiones que flotan y que a su vez internamente están compuestos de una serie de tanques de depósito tanto de combustible como de aceites, agua salada y agua dulce, materiales altamente corrosivos, en especial el agua de mar, lo cual combinado con los esfuerzos cotidianos a que es sometida la embarcación; es de gran interés para la Secretaría de Marina el mejorar el rendimiento y vida útil de las unidades de la flota de superficie, por lo que el combate a la corrosión, que es uno de los factores que más contribuye al deterioro de los mismos, es un factor de importancia vital.

El control de la corrosión, comúnmente involucra una combinación de sistemas, entre los que podemos mencionar: los esquemas de recubrimientos anticorrosivos, el sistema de protección catódica a base de ánodos de sacrificio y el sistema de protección catódica a base de corriente impresa, asumiendo que la estructura del buque ha sido diseñada para evitar en lo posible la concentración de esfuerzos.

Tradicionalmente se han utilizado los dos primeros sistemas (recubrimientos anticorrosivos y ánodos de sacrificio en áreas vitales como el timón, las hélices, los arbotantes, etc.), pero en la actualidad, es necesario que todos los buques cuenten con un sistema de protección catódica de corriente impresa, que abarque el casco completo.

La combinación de un buen esquema de recubrimientos anticorrosivos (que induzca a una distribución de la corriente galvánica más uniforme, ya que la misma solo incide en los defectos de aplicación del mismo), y un sistema de protección catódica a base de corriente impresa, diseñado de acuerdo a los requerimientos de corriente remanentes, garantiza la protección del buque en contra del ataque corrosivo.

#### Objetivos

- Mejorar los esquemas de recubrimientos de las unidades navales, que minimicen los efectos de la corrosión, investigando sus propiedades protectoras así como la detección de defectos y fallas de los mismos. Determinar la cantidad de corriente que se requiere para la protección catódica de cada unidad, así como implementar técnicas de prueba, inspección, monitoreo de la corrosión, y control de la misma, mecanismos estos, que son básicos para una buena protección anticorrosiva.

- Estudiar el efecto de la deaeración del agua empleada en los tanques de estabilización de los barcos, para reducir su corrosión e impedir la invasión de especies formadoras de biopelículas con el ataque consecuente. En estos tanques el costo de mantenimiento de los recubrimientos es muy alto y la corriente impresa protege el metal sin recubrir.
- Desarrollar nuevos materiales de ánodos de sacrificio utilizando tecnología de punta para evitar su corrosión a velocidad catastrófica. Investigar asimismo, nuevas aleaciones más resistentes a la corrosión para la fabricación de los cascos de barcos.
- En cualquier caso los materiales y procedimientos de protección deben preservar el medio ambiente marino.

Productos esperados.

1. Diagnostico de la situación actual de los buques y alternativas para mejorar sus capacidades de protección contra la corrosión a través de tecnología de punta.
2. Evitar accidentes en el mar por el control de la corrosión en navíos por pruebas y selección de recubrimientos protectores, protección catódica y minimización de concentración de esfuerzos.
3. Implementación de técnicas que ayuden a la prevención de la corrosión para el mantenimiento de instalaciones navales como protección catódica de tanques o tuberías enterradas o sumergidas.