

Nombre	Laboratorio Nacional Buques Oceanográficos (LaN B/O)
Responsable Técnico:	Elva Gpe. Escobar Briones, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología UNAM Investigador Titular C, SNI 3
Fondo	F0003
Número de ID	000000000281140
Convocatoria	F0003-2017-04
Modalidad	A13A xiii Laboratorios Nacionales N

Los mares han adquirido gran significado político y económico para el país. Los buques oceanográficos y el equipo asociado son las herramientas más importantes de la investigación oceanográfica para describir las interacciones atmósfera – océano, las regiones oceánicas del país y los recursos del patrimonio nacional. Desde su llegada en 1981 y hasta la fecha han sido un parteaguas para la comunidad oceanográfica nacional contribuyendo a validar los datos obtenidos por sensores remotos y boyas, explorar y reconocer como cambia la vida marina, la disponibilidad de recursos y su variación local y regional por efecto del cambio global, y atender las prioridades que dicta la sociedad. Los buques oceanográficos proveen a la investigación científica de acceso invaluable al mar, son un componente esencial de la infraestructura científica y constituyen un patrimonio de México.

La capacidad de estudiar el océano se ha transformado estos pasados años con nuevas tecnologías observacionales, de la información y comunicación aplicando capacidades en computación, modelación, robótica y genómica. Los sistemas satelitales y de sensores remotos han permitido reconocer que los mares en México son dinámicos en diversas escalas espaciales y temporales, información que requiere ser validada a bordo de los buques. Este avance en el conocimiento de los mares de México ha sido factible por la inversión que el país ha hecho para la investigación desde hace más de 3 décadas, el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías y la constante presencia de infraestructura oceánica representada por buques oceanográficos, vehículos remotos de observación, vehículos autónomos, observatorios e instituciones con ciberinfraestructura y repositorios de muestras y bases de datos.

Objetivo.- Esta propuesta Laboratorio Nacional Buques Oceanográficos tiene como objetivo fortalecer, consolidar y renovar la infraestructura oceanográfica existente, representada en este caso por los buques oceanográficos de la UNAM, como parte del desarrollo de actividades de investigación científica.

Meta.- En la etapa única de esta propuesta se busca fortalecer uno de los buques oceanográficos al adquirir, importar, instalar con supervisión y poner en marcha dos winches nuevos, uno hidrográfico para la sonda CTD y otro con panel de control Pentagono, ambos de la marca Rapp Marine, modelos HW-501-E y HW-2001-E respectivamente.

Entregables.- Dos winches nuevos, uno hidrográfico para la sonda CTD y otro con panel de control Pentagono, ambos de la marca Rapp Marine, modelos HW-501-E y HW-2001-E respectivamente, adquiridos, importados, para ser instalados con supervisión y puestos en marcha en uno de los buques.

Generar publicaciones de investigación 1 año o 2 años posteriores a la realización de las campañas oceanográficas.

Registro de Etapas.- Este proyecto se realizará en 1 sola etapa con una duración de 8 meses. Se solicitará al fondo un total de \$10, 000,000.00 MN (Diez millones de pesos) aportando un concurrente de \$10,000,000,000.00 MN (Diez millones de pesos).

Actividades a desarrollar.- Adquirir, importar dos winches nuevos, uno hidrográfico para la sonda CTD y otro con panel de control Pentagono, ambos de la marca Rapp Marine, modelos HW-501-E y HW-2001-E respectivamente para su instalación con supervisión y puesta en marcha en uno de los buques.

Realizar campañas de investigación (UNAM)

Llevar a cabo un taller de usuarios de los buques

Acciones de vinculación empresarial y social a través de campañas del del Consorcio SENER-CONACyT hidrocarburos (CICESE, CINVESTAV, UNAM) y otras a solicitud de PEMEX (CICESE) y otras empresas.

Líneas de acción institucionales de la sede.- En el proyecto las líneas de acción de la institución sede se centrarán en apoyar el fortalecimiento de la infraestructura y el equipamiento oceanográfico en los buques al reconocer que con ello se extiende la vida media útil de los buques. El propósito de contar con buques oceanográficos equipados y en buenas condiciones permitirá proporcionar a la comunidad oceanográfica mexicana de herramientas de trabajo versátiles, modernas y capaces de llevar a cabo investigación oceanográfica al ser funcionales y seguras para el estudio multidisciplinario de los mares del país, operando instrumentos para el registro de datos y los muestreos atmosférico, de columna de agua de fondo marino y subsuelo. Los buques proveen a la investigación científica de acceso invaluable al mar. Son un componente esencial de la infraestructura científica y constituyen un patrimonio de México. El extender la vida media útil de los dos buques oceanográficos a través de la renovación y modernización escalonada de sus equipos e infraestructura prioritarios permitirá a la comunidad oceanográfica seguir contando con herramientas de trabajo versátiles, modernas y capaces de realizar investigación competitiva internacionalmente. Con ello se realizará investigación de alto nivel, promoverá la formación de recursos humanos, difundirá los conocimientos para contar con una mejor vinculación y mejorará la colaboración entre instituciones participantes.

Justificación.- En el país existe una demanda, documentada por el CONACyT, la Academia Mexicana de Ciencias y el Foro Consultivo de Ciencias de la Presidencia, de fortalecer la investigación oceanográfica, reforzar la exploración de los océanos y sus recursos e incrementar la formación de recursos humanos del país en las disciplinas de las ciencias del mar. Con objeto de avanzar en esta demanda es necesario por una parte contar con buques oceanográficos en condiciones óptimas y por otra considerar el inicio de un programa de planeación, sistemático y coordinado, con una visión de largo plazo para atender las necesidades de renovación y modernización de infraestructura oceanográfica del país en la cual se insertan los buques oceanográficos de la UNAM.

Al igual que en las organizaciones internacionales que coordinan los buques académicos, en los buques de investigación oceanográfica de la UNAM los

principales gastos de operación corresponden a pagos de salarios de la tripulación, los costos del combustible, el mantenimiento del buque, la certificación de su operación, y, con el paso del tiempo, la renovación de la infraestructura y equipos, el soporte técnico, las refacciones y consumibles diversos. Por casi tres décadas el mantenimiento fue bajo, manteniéndose en buenas condiciones solamente con un recambio de partes. A poco más de 30 años la infraestructura y los equipos esenciales para el trabajo rutinario de investigación oceanográfica requieren mayor mantenimiento con el fin de prolongar la vida útil del buque, sin embargo la existencia de refacciones es cada vez más difícil haciendo muchos de los equipos obsoletos, dificultando el trabajo académico a bordo. Los winches son el tipo de equipo que requiere reemplazarse urgentemente después de 30 años para comenzar a extender de la vida media útil de los buques oceanográficos. Éstos han presentado fallas imprevistas estos pasados años, arriesgando el equipo e incrementando el costo de reparaciones por las fallas. La adquisición de winches es el factor crítico que permitirá cumplir cabalmente con compromisos de investigación y caracterización de los mares en las próximas décadas

Razonamiento de creación del Laboratorio Nacional de buques oceanográficos.- Hoy se justifica crear un Laboratorio Nacional de buques oceanográficos en beneficio a la comunidad oceanográfica del país con el fin de fortalecer, consolidar y renovar el equipo requerido por la mayoría de los usuarios y que con una visión de largo plazo se pueda continuar renovando y modernizando otra infraestructura prioritaria de los buques. Lo anterior se basa en un modelo de adquisición que contempla el balance de los costos de renovar y fortalecer con respecto a adquirir un buque nuevo en relación con los presupuestos y financiamientos existentes para la oceanografía y su infraestructura.

Se justifica crear un Laboratorio Nacional de buques oceanográficos para convocar a usuarios de las diversas instituciones de investigación a reunirse a analizar y planear conjuntamente en talleres las prioridades y tendencias futuras de la investigación oceanográfica, y con ello programar la adquisición de equipos a bordo de los buques que sustituyan a equipos obsoletos por unos de nueva tecnología que permita atender las prioridades nacionales vinculadas a los mares.

El momento para crear el Laboratorio Nacional de buques oceanográficos es adecuado. En el caso del ICML de la UNAM se ha iniciado el proceso de certificación de laboratorios que analizan muestras obtenidas a bordo de los buques o validan datos colectados por observatorios marinos. La comunidad oceanográfica en otras instituciones nacionales sigue una tendencia similar.

Las necesidades de estudio de los mares son regionales lo que justifica que a futuro podrá tener continuidad el Laboratorio Nacional CONACYT.

Recursos humanos en formación y PNPC al que estén vinculados.- Desde la llegada de los buques al país se han llevado a cabo campañas oceanográficas de capacitación y programas educativos para el bachillerato, licenciatura y posgrado. Adicionalmente en cada campaña de investigación participan alumnos de las diversas instituciones públicas de educación superior que desarrollan trabajo de tesis y del cual derivan publicaciones conjuntas con los tutores. 21 Alumnos del Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología que estarán cursando la asignatura Curso de Métodos de Investigación Oceanográfica a bordo del B/O Justo Sierra en una campaña de capacitación de 13 días a llevarse a cabo del 2 al 12 de mayo de 2017. Los alumnos tesistas y de servicio social que participan en campañas oceanográficas son del Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, de la Maestría en Biología marina y Doctorado en Ciencias marinas del CINVESTAV y de Ecología Marina y Oceanografía Física del CICESE.

Actividades de divulgación científica.- Se realizará un taller de los usuarios de los buques quienes realizarán presentaciones de sus proyectos de investigación.

Nombre de las Instituciones asociadas y su porcentaje de participación

Las Instituciones participantes asociadas son

1. CICESE Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada 25% (navegará aprox 90 de 365 días a bordo del B/O Justo Sierra en proyecto conjunto con UNAM y CINVESTAV y otros con empresas)

2. CINVESTAV Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Mérida 11.5% (navegará 42 de 365 días a bordo del B/O Justo Sierra en proyecto conjunto con UNAM y CINVESTAV)

3. INAH Instituto Nacional de Antropología e Historia, en esta etapa no navegará pero colaborará con el ICML en plantear investigación conjunta a bordo del B/ Justo Sierra

La Institución Sede

4. UNAM Universidad Nacional Autónoma de México

Entidades participantes

CCA Centro de Ciencias de la Atmósfera no navegará este año colaborará con CICESE en proyecto vinculado a la industria

IBT Instituto de Biotecnología 4% (21 días de navegación a bordo del B/O Justo Sierra)

I Geof Instituto de Geofísica 15% (56 de 365 días de navegación a bordo del B/O Justo Sierra)

ICML Instituto de Ciencias del Mar y Limnología 24% (49 de 365 días de navegación de investigación, 40 días de navegación en proyecto de colaboración con CICESE y CINVESTAV todo a bordo del B/O Justo Sierra)

Las actividades conjuntas que desarrollarán las instituciones asociadas incluyen: 1) realizar campañas oceanográficas de investigación a bordo de los buques ya contempladas en la planeación del calendario de los buques para 2017, y en el largo plazo a lo largo de una década; 2) realizar acciones para continuar fortaleciendo, consolidando y renovando la infraestructura para el desarrollo de la investigación oceanográfica y la exploración, incluyendo la arqueología subacuática; e 3) identificar las principales preguntas para la oceanografía para la próxima década a través de un taller programado a realizarse en 2017, con financiamiento conjunto de las instituciones y entidades de la UNAM, mismo que permita reconocer el equipo e infraestructura que requiere ser renovado y generar un programa de planeación y adquisición en el largo plazo.

Las nuevas tendencias mundiales en el uso de los recursos marinos van a desplazarse más lejos de la costa y a mayor profundidad requiriendo escalas de estudio más pequeñas en espacio. La investigación oceanográfica realizada a bordo de los buques oceanográficos tiene el papel principal en la adquisición del conocimiento requerido para el uso sustentable de los recursos y la toma de decisiones informada.

Estrategia de operación de equipos.- La estrategia para operar los equipos que se adquirirán, dos winches nuevos, uno hidrográfico (CTD) y otro con panel de control Pentagón, ambos de la marca Rapp Marine, modelos HW-501-E y HW-2001-E respectivamente, de manera imparcial, y que permitirán acceder, sin discriminación alguna, al uso de los equipos por parte de investigadores de otras instituciones o grupos académicos se basa en que desde la adquisición de los buques en 1981 los winches son equipos que se encuentran montados en las cubiertas de los buques. Los equipos los operan los oficiales y la tripulación del buque en cada campaña en apoyo a todos los usuarios. La política de los buques se sostiene en los mismos principios de la UNAM del Código de Ética y de igualdad de género.

Estrategia de desarrollo.- La estrategia para alcanzar la sustentabilidad financiera del Laboratorio Nacional en el mediano plazo continuará siendo el fletamiento de los buques y cobro por uso de éstos en proyectos de recursos extraordinarios con las empresas p.e. Exploración, línea base para la extracción de hidrocarburos en aguas profundas y otros relacionados con el uso de recursos. Desde 1998 las campañas por fletamiento han incrementado. El B/O Justo Sierra apoya la exploración de hidrocarburos y los estudios de línea base, lo rentan tanto instituciones nacionales como internacionales, empresas y sectores. La renovación y modernización de los buques se puede llevar a cabo en etapas con el fin tener un equilibrio entre costos elevados que exige la adquisición de equipos y refacciones manteniendo el ritmo de generación sostenido del conocimiento oceanográfico.

Uso actual de los buques oceanográficos.- Los buques de la UNAM han sido y son una herramienta fundamental, de gran valor en la validación de las

observaciones, cubren una amplia gama de escalas espaciales y temporales. La cobertura geográfica de las campañas realizadas por el ICML de la UNAM en la Zona Económica Exclusiva y en áreas fuera de jurisdicción nacional es amplia dada la naturaleza de los temas que se investigan. Éstos versan principalmente sobre los recursos pesqueros, los efectos de la contaminación continental (eutrofización por nutrientes, efecto de los fertilizantes y pesticidas) y marina (hidrocarburos) sobre los ecosistemas, la biodiversidad marina y la aplicación de este conocimiento como un potencial biotecnológico. La exploración ha permitido reconocer la extensión de la zona de oxígeno mínimo del Pacífico Oriental Tropical, la existencia de otros recursos energéticos y minerales de interés económico en los márgenes continentales (hidratos de metano) y planicie abisal (nódulos polimetálicos, sulfuros y costras enriquecidas en hierro y cobalto), el monitoreo y modelos predictivos contra riesgos naturales (cambio climático, ciclones, sismos, florecimientos de algas tóxicas).

El número de investigadores de diferentes instituciones, que lleva a cabo estas actividades a bordo de los buques oceanográficos ha crecido. También se ha diversificado la investigación con grupos consolidados interdisciplinarios, que colaboran conjuntamente en campañas y proyectos de gran envergadura. Esta diversidad se refleja con la participación de instituciones y entidades vinculadas a esta propuesta con CICESE, CINVESTAV, INAH y las entidades de la UNAM como son IBT, I. de Geofísica, centro de Ciencias de la Atmósfera, ICML y en breve el Instituto de Investigaciones Antropológicas. A la fecha los buques han llevado a cabo un total de casi 700 campañas oceanográficas.

Los buques de la UNAM dan apoyo a toda la comunidad oceanográfica nacional, a instituciones de educación extranjeras de la región del Golfo de México y Pacífico Oriental, independientemente de que a lo largo de estas tres décadas se han adquirido otros buques oceanográficos para los centros de investigación y universidades públicas, con el apoyo del CONACyT.

El número de días por campaña oceanográfica no es un factor común a todos los usuarios y en los dos buques. El número de días es función de los objetivos y

actividades a desarrollar a bordo de cada buque, las condiciones meteorológicas en la época en que se desarrolla, la complejidad de las maniobras en altamar, la distancia del puerto de embarque al sitio de estudio, la profundidad de la colecta de datos, tipo de muestras y la autonomía del buque. El número de días otorgados a las diferentes instituciones usuarias muestra un incremento de 1981 a 2016; siendo el costo por día de buque elevado para los usuarios (\$250,000.00 MN por día en 2016), es crucial que la infraestructura y equipamiento se encuentre en condiciones óptimas de funcionamiento para cumplir eficientemente las metas y compromisos de los proyectos. Renovar el equipo obsoleto de los buques oceanográficos es fundamental para un trabajo eficiente y seguro a bordo.