

ACTI 2023

INFORME DE
ACTIVIDADES DE
CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN - ACTI 2023



CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE
LA INDUSTRIA NAVAL, MARÍTIMA Y FLUVIAL - COTECMAR

ISSN. 2590-9053



Título: Informe de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación

Número de la Edición: No. 15

Editorial: Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial - Cotecmar

Publicación: Abril de 2024

Ciudad: Cartagena de Indias

Periodicidad: Anual

Editor: CN (RA) Carlos Eduardo Gil de los Ríos

ISSN: 2590-9053

Informe de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cotecmar.

Este documento es una publicación anual que se constituye como uno de los medios de divulgación que refleja los principales avances de Cotecmar durante el año en lo referente a su reto de consolidarse como líder innovador en Latinoamérica



CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA
NAVAL, MARÍTIMA Y FLUVIAL - COTECMAR

ACTI 2023



Una publicación de La Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial – Cotecmar.

VALM LUIS FERNANDO MÁRQUEZ VELOSA

Presidente

CN MARGARITA ROCIO CARREÑO BENAVIDES, MBA

Vicepresidente Ejecutivo

CN EDWIN GERMÁN FIERRO MONJE

Vicepresidente de Tecnología y Operaciones

CN (RA) CARLOS EDUARDO GIL DE LOS RÍOS

Gerente de Ciencia, Tecnología e Innovación

Comité Editorial

M.SC. JYMMY SARAVIA ARENAS

Jefe Departamento de Gestión de la Innovación

M.SC. ADRIANA LUCÍA SALGADO MARTÍNEZ

Jefe División Gestión Tecnológica y del Conocimiento

M.SC. HENRY MURCIA FERNÁNDEZ

Jefe División de Gestión de Proyectos y Cooperación

ISSN 2590-9053

Edición Número 15

NOTA DE PROPIEDAD INTELECTUAL:

La Corporación de Ciencia y Tecnología para el desarrollo de la industria naval, marítima y fluvial –Cotecmar–, reconoce y respeta las marcas registradas, nombres comerciales y logos de las entidades que aparecen en el presente informe, garantizando el cuidado y protección de los derechos de propiedad intelectual inherentes a los mismos. Estos son utilizados por Cotecmar para facilitar la ilustración del presente documento y sin ánimo de lucro.

© ABRIL 2023, COTECMAR. Se prohíbe la Derivación y uso Comercial en cualquier medio o forma.



ACTI
2023





Carta del Presidente

Con el cumplimiento de importantes logros y los avances que hemos alcanzado en materia de ciencia, tecnología e innovación, el 2023 se convierte en un año fundamental para el desarrollo de la Corporación y el país dentro de este ámbito. En este informe quiero destacar los hitos que han marcado significativamente la ruta de la Corporación para dinamizar la innovación en Colombia.

En primer lugar, resalto los esfuerzos de todo nuestro equipo en Cotecmar, la Armada de Colombia y aliados estratégicos para la consolidación del proyecto de codesarrollo del diseño de la Plataforma Estratégica de Superficie (PES); un proyecto clave que representará un gran avance para la industria naval colombiana y que además demuestra nuestra capacidad tecnológica para, en un corto plazo, fortalecer la cadena de valor de la industria astillera nacional, alineado con las políticas de reindustrialización planteadas por el Gobierno Nacional.

Por otro lado, hemos liderado no solo proyectos de investigación en colaboración con las universidades socias y centros de investigación para la innovación y el desarrollo tecnológico; también adelantamos procesos de transferencia tecnológica y del conocimiento con entidades del sector privado, para lograr un engranaje fundamental que nos ha permitido comprender, optimizar y aplicar mejores y más eficientes prácticas en beneficio en el impulso de la transición energética en el sector naval, marítimo y fluvial del país.

Como ejemplo tangible y en línea con nuestro compromiso por la sostenibilidad, hemos liderado y desarrollado el proyecto ECOTEA para superar los retos de nuestro país hacia la transición energética de cara al transporte fluvial de carga y pasajeros en el río Atrato, con el desarrollo de una embarcación eléctrica eco-amigable. Este proyecto refleja nuestro compromiso con el cuidado del medio ambiente y la búsqueda de soluciones innovadoras para el sector



naval, lo cual permitió, en conjunto con aliados del sector industrial, desarrollar un demostrador tecnológico denominado COT-ENERGY BOAT, el cual presentamos con éxito en la pasada feria Colombiamar 2023.

En temas de Propiedad Intelectual y activos intangibles, es de suma importancia destacar que recientemente obtuvimos la concesión de registro de diseño industrial por parte de la Superintendencia de Industria y Comercio para nuestra emblemática Patrullera Oceánica Colombiana (POC). Asimismo, nos enorgullece anunciar la obtención de la primera patente de invención para nuestra Corporación, correspondiente a la innovadora Máscara Respiratoria de Cara Completa (ARCA), desarrollada en el marco de nuestra línea de investigación, en la crucial época de la pandemia del COVID-19. Lo anterior demuestra nuestra capacidad de respuesta ante situaciones de crisis, así como la posibilidad de contribuir a la sociedad en momentos difíciles, ratificándonos con nuestra labor en el desarrollo de productos innovadores de impacto dual.

Estos logros nos llenan de orgullo y nos motivan a seguir trabajando en la promoción de la innovación y el desarrollo tecnológico en la industria naval colombiana. Estamos comprometidos en continuar generando capacidades para nuestro sector y contribuir así al progreso socioeconómico e industrial de nuestro país.

**Vicealmirante LUIS FERNANDO
MÁRQUEZ VELOSA**
Presidente de COTECMAR



Introducción

La décima quinta versión del Informe de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación ACTI 2023, se presenta como un documento que resume y visibiliza los esfuerzos y logros de la Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial - Cotecmar, en el cumplimiento de su actividad misional.

En esta edición, se dará a conocer a la comunidad científica los principales resultados alcanzados por los proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación realizados en la Corporación durante el periodo 2023. Estos resultados son representativos de la capacidad científica y tecnológica de nuestros colaboradores, así como de su relación con los socios, aliados tecnológicos y otros actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación tanto a nivel nacional como internacional.

Como está formalizado, el ACTI 2023 está organizado en capítulos para presentar las principales actividades ejecutadas. El primer capítulo detalla los resultados de la Gestión de Proyectos de I+D+i según sus categorías, el segundo capítulo muestra los resultados en la Gestión Tecnológica y del Conocimiento, el tercer capítulo describe las actividades reali-

zadas en la promoción y gestión de los servicios de la línea de negocios de ciencia, tecnología e innovación Línea ACTI; y finalmente, el cuarto capítulo presenta nuestros indicadores de gestión para analizar las métricas de nuestros resultados en materia de ciencia, tecnología e innovación.

Con este informe se evidencia que COTECMAR sigue destacándose como una de las organizaciones más innovadoras del país, como son los logros y reconocimientos recibidos en 2023, donde se resalta el máximo puntaje del 100%, en la dimensión y en la política de Gestión del Conocimiento del Índice de Desempeño Institucional IDI del FURAG, alcanzando la primera posición entre las 152 entidades de la rama ejecutiva del orden nacional, y que nos permitió obtener la mención de honor en las categorías (1) Buen Desempeño Institucional y (2) Entidad Promotora del Premio Nacional a la Alta Gerencia 2023.

A todos nuestros aliados y colaboradores les agradecemos por confianza y mantener vivo el compromiso de aportarle a la innovación y a la competitividad del país a través del desarrollo científico y tecnológico de la industria naval, marítima y fluvial.



Premios y reconocimientos en innovación

Puesto 21 a nivel nacional del Ranking de Innovación de Revista Dinero y ANDI.

Cotecmar es **reconocido como finalista** en la categoría de Empresa Innovadora en el Premio al Mérito Empresarial de la Universidad Simón Bolívar de Barranquilla. Así como finalista en los Premios Portafolio 2023.

El Departamento Administrativo de la Función Pública, organizador del Premio Nacional a la Alta Gerencia 2023, versión XXII, en ceremonia del 20 de diciembre de 2023, otorga **mención de honor** a COTECMAR en las categorías (1) Buen Desempeño Institucional y (2) Entidad Promotora del Conocimiento.

Evaluación del Índice de Desempeño Institucional IDI 2022. La Corporación obtiene un IDI de 91,6, siendo la **tercera** (3ra) entre las 17 entidades que fueron evaluadas en el Sector Defensa y la No. 15 entre las 152 entidades de la rama ejecutiva del orden nacional.

Adicionalmente, cabe resaltar que COTECMAR obtuvo un puntaje de 100%, el mayor puntaje tanto en la dimensión como en la política de Gestión del Conocimiento, alcanzando la **primera posición** entre las 152 entidades de la rama ejecutiva del orden nacional, la cual comparte con el DNP.

A nivel del sector defensa la Corporación se destacó alcanzando el:

- **Primer lugar** en la dimensión de Gestión del Conocimiento e Innovación con 100%.
- **Primer lugar** en la dimensión de Control Interno con 98,7%.





CAPÍTULO

01

GESTIÓN DE PROYECTOS DE I+D+i

En el año 2023, la Corporación invirtió recursos para el desarrollo y ejecución de 26 proyectos en el marco del Plan de Desarrollo Tecnológico de Innovación (PDTI) de COTECMAR, distribuidos en 04 categorías, a saber:

- PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN.
- PROYECTOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO.
- INNOVACIÓN DE PROCESOS.
- PROGRAMAS DE GESTIÓN TECNOLÓGICA

A continuación, se presentan los principales logros y resultados obtenidos en los proyectos de I+D+i. Posterior a esto, en el siguiente capítulo se abordarán puntualmente cada uno de los programas de Gestión Tecnológica y del Conocimiento que ejecuta COTECMAR.

1.1. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Para esta categoría de proyectos, en el transcurso del 2023, se desarrollaron 01 proyectos, los cuales se destacan a continuación:

DETERMINACIÓN DE LA CONVENIENCIA DEL USO DE METALES DE APORTE DE LA MISMA RESISTENCIA O DE RESISTENCIA MENOR (UNDERMATCHING FILLER METALS) EN JUNTAS SOLDADAS EN ALEACIONES DE ALUMINIO ESTRUCTURAL 5083 DE USO NAVAL EN LA EMPRESA COTECMAR.

A través de este proyecto se finalizaron durante el año actividades que permitieron cuantificar experimentalmente la resistencia a la tracción y ductilidad para la soldadura “Under-Matched” de aluminio, para la generación del conocimiento que permita a COTECMAR mayor grado de dominio tecnológico sobre este proceso de fabricación, con el fin de fortalecer las capacidades hacia la industria y la posibilidad de ofrecer nuevos o mejorados productos y servicios al mercado marítimo y fluvial.

Durante el año 2023 se abordaron actividades de cierre del proyecto para generar los siguientes resultados:

- Artículo de investigación sobre resultados de la investigación desarrollada, publicado en el portal corporativo de COTECMAR.
- WPS calificados para trabajo en aluminio.
- Presentación de un webinar para presentación de la metodología aplicada y los resultados obtenidos para todos los colaboradores interesados dentro de la Corporación.

Probeta para ensayos mecánicos





GESTIÓN Y RELACIONAMIENTO PARA GENERACIÓN DE NUEVAS CAPACIDADES EN I+D.

Este proyecto contempla las actividades de gestión y fortalecimiento del relacionamiento externo de la corporación, con el propósito de abordar nuevas soluciones en I+D con el sector industrial y académico, alineado con las metas estratégicas de la corporación.

Como principales resultados de este proyecto se tiene lo siguiente:

- Presentación de capacidades de GECTI-COTECDMAR en congreso internacional EXPO-DEFENSA 2023.
- Soporte técnico para suscripción de contrato con empresas SISDEF, para codesarrollo del sistema ICS para POC.
- Generación de documento de control de interfaces del sistema LINK-CO, en el marco del proyecto PES.
- Participación en la convocatoria 938 de MINCIENCIAS con la formulación del proyecto BERCO, en conjunto con el ITM, en el marco del programa TULATO.
- Participación en el IV Congreso Iberoamericano de Ingeniería Naval – CIIN. Con la ponencia titulada “Fortalecimiento de capacidades estratégicas en integración de sistemas electrónicos, a través de la ejecución de proyectos de I+D+i”.



Participación Expodefensa 2023



Atención Visita Empresa DTS Chile



1.2 PROYECTOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Para esta categoría de proyectos, en el transcurso del 2023, se ejecutaron 09 proyectos, los cuales se destacan a continuación:

DESARROLLO DE UNA EMBARCACIÓN ELÉCTRICA ECOAMIGABLE, EN EL MARCO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA PARA EL TRANSPORTE FLUVIAL DE CARGA Y PASAJEROS EN EL RÍO ATRATO – ECOTEA.

Este proyecto representa la ejecución de recursos de contrapartida, comprometidos a través del Contrato número 80740-100-2022, suscrito con FIDUPREVISORA S.A (Cedido a FIDUCOLDEX S.A), a través del cual se financia por parte de MINCIENCIAS proyecto I+D+i que tiene como propósito contribuir al incremento de la madurez tecnológica de una embarcación fluvial enfocada en la electromovilidad de TRL 4 a TRL 6 a través de prueba de puerto (HAT) y pruebas en el entorno pertinente simulado, con el fin de mostrar su potencia aplicación en el río Atrato.

Este proyecto durante el año 2023 permitió la generación de los siguientes resultados:

- 03 ponencias nacionales y 08 internacionales.
- Generación del artículo categoría A2 “Technological Alternatives for Electric Propulsion Systems in the Waterway Sector”.



Boletín informativo Proyecto ECOTEA

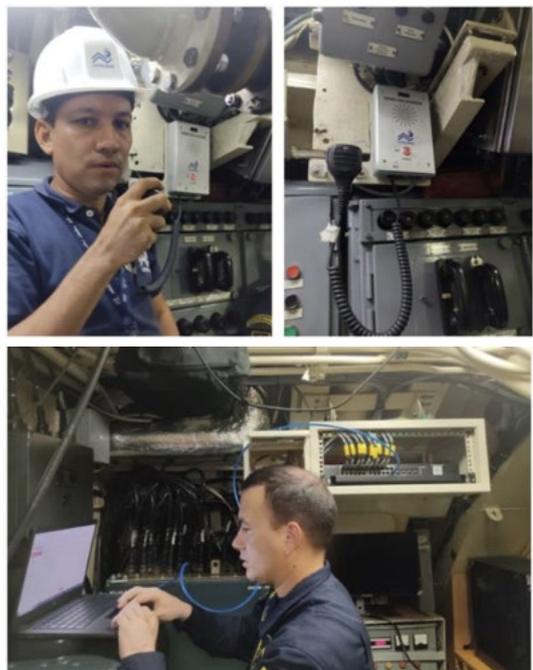
- Socialización de resultados ante la Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte; Ministerio de Minas; 7ma Rueda de Innovación y Sostenibilidad. Generación de 03 convenios específicos de cooperación con la Universidad de Cartagena; Universidad Nacional e ICONTEC, con el fin de aunar esfuerzos para el desarrollo del proyecto.

SOLUCIONES TECNOLÓGICAS EN LA LÍNEA DE SISTEMAS, COMUNICACIONES, MANDO Y CONTROL.

Este proyecto propone aunar los esfuerzos en I+D para orientar el desarrollo de soluciones tecnológicas en la línea de sistemas, comunicaciones, mando y control de COTECMAR.

El desarrollo de esta iniciativa permitió la materialización de los siguientes resultados:

- Diseño, desarrollo e implementación de un sistema de comunicaciones interiores para un submarino.
- Diseño preliminar de la solución de ingeniería de un sistema PA-GA (Public Address – General Alarms) para las Fragatas de la ARC.



Pruebas a bordo de sistema INTERCOM

PLATAFORMA ESTRATÉGICA DE SUPERFICIE – PES.

Este proyecto corresponde a la contrapartida del Convenio Especial de Cooperación de CTI No. 002-21 entre ARC/ JINEN & COTECMAR, el cual tiene como propósito definir el aliado tecnológico y el codesarrollo del diseño contractual de la futura Plataforma Estratégica de Superficie de la Armada Nacional.

Los esfuerzos asociados a este proyecto permitieron:

- La entrega de los estudios conexos del convenio de COTECMAR a la ARC.
- Documentos técnicos pertenecientes al anexo técnico en conjunto con el aliado tecnológico y la ARC.
- Ajuste de documentos para la financiación del diseño contractual y documentos conexos al convenio.

DESARROLLO NUEVOS PRODUCTOS.

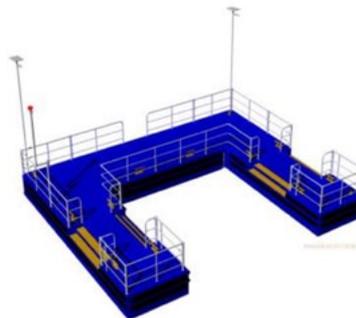
A través de este proyecto se escalaron las oportunidades para posicionar a COTECMAR como empresa líder a partir de las actividades de investigación y desarrollo de nuevos o mejorados diseños, así como también proveer servicios que impacten en el crecimiento naval, marítimo y fluvial, propendiendo por la generación de soluciones de ingeniería con enfoque en los requerimientos de los clientes.

- Generación de informes técnicos para formulación y documentación contractual de un buque de prestación de servicios de salud de operación fluvial.
- Conceptualización de una embarcación de pesca a partir de requisitos específicos de la zona de operación en Providencia.
- Conceptos de diseño: CAI FLOTANTE; Lancha Ambulancia Fluvial, Lancha de Apoyo al Buceo y Salvamento ARC; Patrullera de Costa Ligera.
- Ingeniería de construcción y modelado de ARC Roncador.

Referencias de diseños preliminares desarrollados en el marco del proyecto.



CAPS FL (Fluvial Liviano)



Embarcadero Fluvial INVÍAS



PCL 35 Guatemala



CAI Flotante

GENERACIÓN DE UN PROTOTIPO DE VEHÍCULO DE SUPERFICIE ELÉCTRICO CONTROLADO REMOTAMENTE, QUE CONTRIBUYA AL DESARROLLO DE CAPACIDADES REQUERIDAS EN LA CORPORACIÓN.

Dentro del marco estratégico corporativo nació este proyecto como una visión valiosa para la ARC, la cual a través de trabajos progresivos logró madurarse con equipo experto de COTECMAR, siendo una demostración de las capacidades para proveer servicios en cuanto a generación de sistemas de control, automatización de sistemas de propulsión y generación eléctrica.

Este proyecto permitió la alianza con la empresa ATOMO, la cual apoyó las actividades de desarrollo y adecuación de un sistema control remoto, generando transferencia de conocimiento al equipo técnico de COTECMAR. Asimismo, se ejecutaron pruebas de laboratorio de los componentes del prototipo, pruebas de fábrica y en puerto. Los resultados en cuanto a funcionalidad fueron satisfactorios, cumpliendo con los protocolos de prueba necesarios.



Sistema de control remoto a bordo de prototipo de bote eléctrico en entorno relevante

PROTOTIPO PARA MONITOREO, ANÁLISIS Y DESPLIEGUE DE VARIABLES DE SISTEMAS AUXILIARES E INGENIERÍA DE UNA PLATAFORMA NAVAL.

A partir de este proyecto, se propuso continuar la exploración en la maduración de conceptos técnicos sobre sistemas de sensores, generando el desarrollo de un prototipo de laboratorio para monitoreo y análisis de variables de una plataforma naval, mediante la implementación de módulos de software asociados a la interfaz gráfica del sistema.

Gracias a este proyecto, se generaron conceptos que permiten direccionar soluciones funcionales a bordo:

- Desarrollo de módulos con HMI del prototipo.
- Configuración del software en un simulador de sensores.
- Ejecución del protocolo de pruebas y notas de cierre.
- Documento concepto de uso del prototipo.
- Documentos de especificaciones de hardware.



Prototipo de laboratorio sistema de monitoreo de sensores

CIERRE Y/O LIQUIDACIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Durante el primer trimestre del año 2023, se llevaron a cabo actividades asociadas al cierre de 03 proyectos de desarrollo, los cuales tenían compromisos presupuestales de vigencias anteriores y fueron resueltos para cierre total del proyecto, teniendo en cuenta que para el año 2022 estos ya habían presentado su cierre técnico. Lo anterior corresponde a los siguientes proyectos:

- Sistema de identificación acústico y clasificación autónoma de blancos en el mar – SIDA-CAM.
- Diseño y desarrollo de un prototipo de laboratorio (TRL5) de una unidad de distribución de datos (DDU) basado en las necesidades de las unidades tipo Fragata clase Almirante Padilla.
- Ferrofluvial 4.0 – Plan de investigación para la evaluación y priorización de tecnologías orientadas hacia la electromovilidad y su penetración e impactos en el fortalecimiento de encadenamientos productivos de Colombia en sus modos férreos y fluvial.

1.3 INNOVACIÓN DE PROCESOS.

Para esta categoría de proyectos, en el transcurso del 2023, se desarrollaron 10 proyectos, los cuales se destacan a continuación:

GESTIÓN DE ACTIVOS & ILS.

El proyecto Gestión de Activos & ILS se encuentra desarrollando su cuarta fase, con la meta de implementar procesos de soporte logístico integrado para la gestión del ciclo de vida de las embarcaciones militares.

Este proyecto impacta directamente en las líneas de negocio corporativo, por lo que cumple un rol estratégico para COTECMAR. Además, la generación de conocimiento técnico asociado a este proyecto impacta en el reconocimiento de la corporación.



En el año 2023, este proyecto finalizó su fase 3, permitiendo la materialización de los siguientes resultados:

- Mejora del proceso de seguimiento de información y mantenimiento de las embarcaciones.
- Incorporación de metodologías de mantenimiento correctivo y mantenimiento por condiciones acordes con los estándares DoD.
- Incorporación de metodologías de recursos informáticos para el seguimiento durante la operación acorde a los estándares DoD.
- Incorporación de metodologías de empaque, transporte, manejo y almacenamiento de equipos en el buque acorde a los estándares DoD.
- Definición de políticas para el soporte logístico integrado.
- Actualización de planes ILS en formato estándar y elaboración del formato de especificaciones técnicas de compra para ILS.



- Aplicación de la ingeniería de sistemas y la gestión de requisitos en programas navales bajo el enfoque de soporte logístico integrado (ILS).
- Participación de algunos miembros del equipo como ponentes en el XXVI Congreso internacional de mantenimiento y gestión de activos.

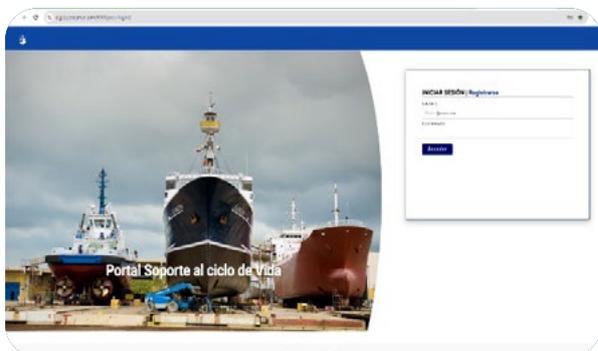
AMPLIACIÓN DE CAPACIDADES PARA LABORATORIO DE REALIDAD EXTENDIDA.

El laboratorio de realidad extendida para el 2023 desarrolló con su equipo técnico un proyecto basado en el mejoramiento de la calidad de sus servicios, fundamentado en el estudio de la oferta encontrada durante recorridos de reconocimiento y asistencia a eventos, con el fin de incrementar los índices de competitividad, ofrecer más y mejores servicios a la industria y clientes internos con nuevas implementaciones disponibles en el mercado. Dentro de los principales resultados de este proyecto se destacan:

Durante el año 2023, el proyecto alcanzó el inicio de una cuarta fase, a través de la cual se han generado los siguientes resultados:

- Metodología de análisis de confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad (ARM).
- Metodología y caso de estudio: implementación del factor de utilización anual y determinación del grado de esencialidad en el bote de interdicción marítima – Arcangel 65.

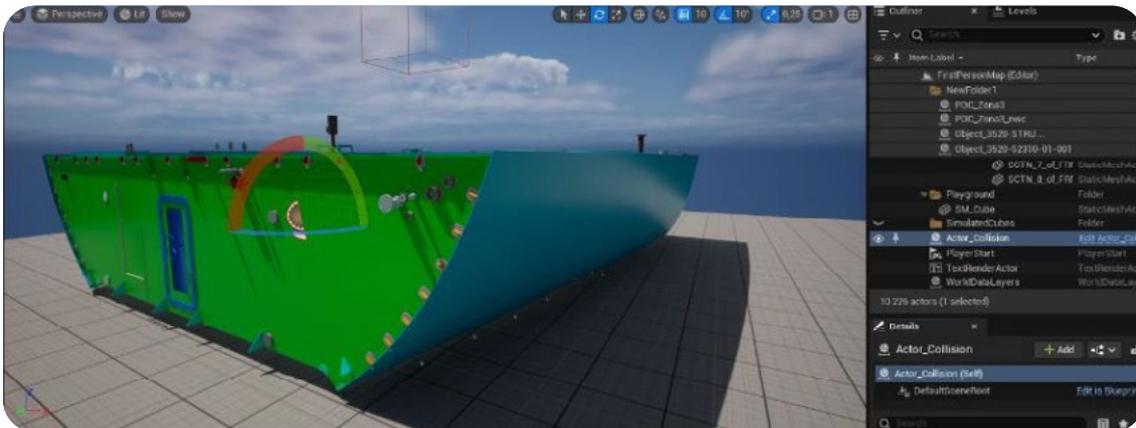
- Implementación de mejoras en la interacción con el usuario junto al entorno del recorrido y efectos visuales en el simulador de Bote de Bajo Calado.
- Desarrollo de una experiencia de realidad virtual en recorrido por planta mamonal, puentes de mando de algunas embarcaciones construidas y diseñadas como la POC, BICM, BAL6012.



Portal soporte ciclo de vida – COTECMAR



Primer encuentro nacional ASME



Sistema Modelado de la POC

- Simulador de armado y desarme de hélice de paso variable en el cual se proporciona al usuario la experiencia de explorar una pieza compleja de las embarcaciones y recibir instrucciones de su mantenimiento.
- Generación de información complementaria (renders, infografías y videos).

APLICATIVO WEB PARA LA PROGRAMACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN.

El proyecto Aplicativo web nace como estrategia de digitalización integrada sobre los proyectos de la línea de reparación y mantenimiento, teniendo como propósito el desarrollo de un portal de operaciones en línea que permita la gestión integrada del proyecto con módulos de cronogramas, programación y control de recursos, planillas de personal, informes gerenciales, manejo y flujo de información, para la mejora productiva en los procesos de las unidades de negocio, apropiando conceptos de las tecnologías 4.0 como estrategia corporativa.

El desarrollo de este proyecto durante el año 2023 generó los siguientes resultados:

- Desarrollo, socialización y prueba piloto de herramienta Gantt con Gerencia de Diseño, Gerencia Mamonal, y Gerencia Bocagrande.
- Desarrollo de herramienta en C# y estrategia de organizaciones de gestión documental.
- Actualización del portal web.



Portal de operaciones tecnológicas

CALIFICACIÓN PROCESO DE SOLDADURA NiBrAl.

La división de soldadura de COTECMAR ha explorado iniciativas de investigación y pruebas a través de un proyecto que tuvo como propósito realizar un procedimiento del proceso de soldadura para material NiBrAl, a través del desarrollo de pruebas experimentales y de laboratorio para la generación de capacidades tecnológicas y la mejora de procesos productivos para la reparación y mantenimiento de buques y artefactos navales. Dentro de los principales resultados generados por este proyecto se resaltan:

- Consecución de variables eléctricas idóneas para el estudio de soldadura.
- Método de enfriamiento en manta como material que se utiliza para las chaquetas de los exostos de las embarcaciones que se reparan en planta.
- Adquisición de la habilidad en el proceso de soldadura para un técnico de la división.

- Análisis del comportamiento y características de la aplicación de la soldadura para NiBrAl, como fluidez, influencia de la velocidad de avance, técnica de soldeo y mitigación de porosidad.
- Complementario al alcance del proyecto, se contemplaron ejercicios de vigilancia tecnológica en el proceso de corte de metales.

- Manual de Catalogación OTAN.

IMPLEMENTACIÓN MODELO DE GESTIÓN DEL VALOR GANADO.

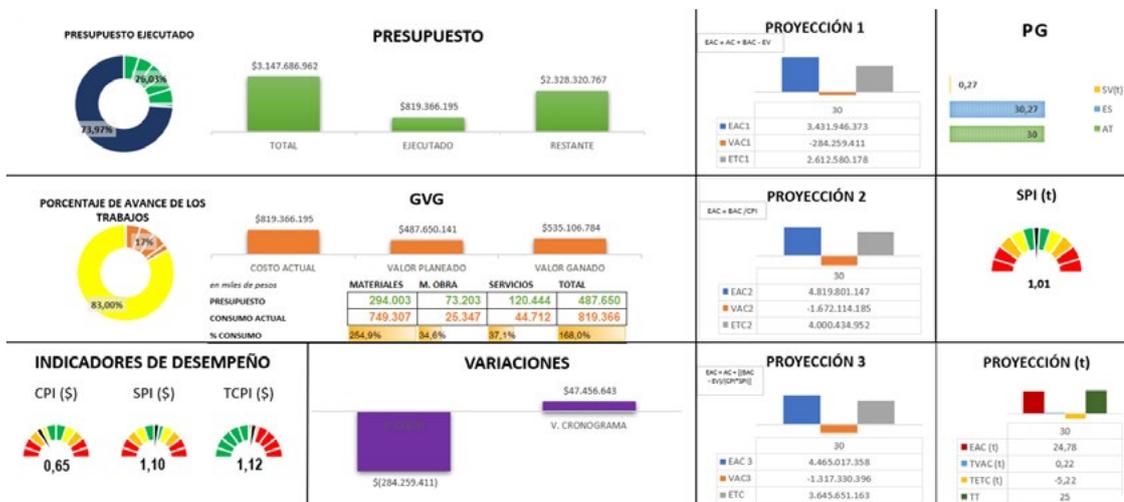
El proyecto propuso la implementación de la metodología de gestión del Valor Ganado, complementado con la programación ganada, aplicada a los proyectos de construcción, mantenimiento y reparación que se ejecuten en COTECMAR, con el fin de fortalecer la gestión de proyectos, apoyar la toma de decisiones correctas en el momento oportuno, medir el desempeño de los proyectos y soportar el método de asociación de ingresos operacionales a cada proyecto de venta.

CATÁLOGO OTAN FASE II.

La iniciativa Catalogación OTAN cerró su fase 2 durante el año, cumpliendo con el propósito de adoptar el sistema de Catalogación OTAN como herramienta estandarizada para la administración de los maestros de materiales y servicios ofrecidos por COTECMAR. Como resultado de la materialización de este proyecto, se generaron los siguientes resultados:

- Guías de plantillas.
- Publicación de los productos de COTECMAR en portal web NATO.
- Elementos SAP en NOC (Número OTAN de Catalogación) y procedimiento de asignación de códigos. Este número permite la identificación de artículos de abastecimiento para que puedan ser gestionados por los sistemas logísticos del Ministerio de Defensa, y es reconocido en todo el ámbito logístico internacional OTAN.

- Plan de Gestión para aplicación de la metodología.
- Modelo en Excel para Gestión de Valor Ganado, el cual ha sido integrado como insumo de los procesos de programación y control de la producción, permitiendo el seguimiento adecuado en la estimación de horas hombre y cronograma.
- Plantilla de Estimación con base en la nueva estructura de proyectos.
- Especificación funcional de la herramienta requerida para gestionar modelo.



Dashboard gerencial para medición del desempeño del proyecto

IMPLEMENTACIÓN NTC ISO 14001:2015 – AUDITORÍA EXTERNA FASE II.

El desarrollo del proyecto Implementación de la NTC ISO 14001:2015 finalizó en el año 2023 las gestiones asociadas a la segunda fase de la auditoría externa desarrollada durante el mismo año. Se destaca como principal resultado la obtención de la certificación ISO 14001:2015, a través de la cual se evidencia el compromiso de COTECMAR con la protección del medio ambiente y respuesta a las condiciones cambiantes de su entorno. Adicionalmente, se resaltan otros resultados relevantes en el ejercicio asociado a la ejecución de este proyecto:

- Cierre de brechas de auditoría externa. Se identificó la efectividad en la implementación del Sistema de Gestión Ambiental, el cual cumple con los requisitos establecidos por la norma ISO 14001:2015. Asimismo, se pudo evidenciar el compromiso y liderazgo en la participación activa de la Alta Gerencia en el establecimiento de las políticas, objetivos ambientales, asignación de recursos y gestión de indicadores de desempeño. Se destaca la adecuada gestión de riesgos y determinación de las necesidades y expectativas de las partes interesadas. La planificación estratégica evidencia un proceso robusto, el cual ya había contemplado la implementación de un sistema de gestión ISO14001.
- Generación de Plan de descarbonización y capacitación de colaboradores de la oficina HSEQ para su desarrollo.
- Medición de huella de carbono corporativa del año 2022.

DESARROLLO DE PROVEEDORES.

El programa de Desarrollo de proveedores se ha mantenido como una iniciativa estratégica para la corporación. Este programa nació con el propósito de impulsar el crecimiento del sector astillero a través del fortalecimiento de empresas de la industria auxiliar, mediante la implementación de estrategias del desarrollo de proveedores.

Durante el año 2023, este programa ha permitido la materialización de distintos resultados, sobre los cuales aún se continúa trabajando:

- Evaluación de certificaciones críticas y mejores prácticas para capacitar pymes de la industria astillera, propendiendo por el crecimiento de los encadenamientos productivos en el sector.
- Acuerdo para el desarrollo de prototipo de un tráiler a través de la convocatoria “Tráiler de Innovación”, basada en el desarrollo de una solución para el aprovisionamiento eficiente de COTECMAR, a través del trabajo en conjunto con un proveedor que cumple las condiciones para generar una iniciativa de prototipado a una escala funcional.
- Reunión con proveedores internacionales para identificación de oportunidades de proveeduría.



Reunión con empresas ISONELL y formas modulares

DESARROLLO DE ESTRATEGIAS COMERCIALES.

El programa de Desarrollo de estrategias comerciales es una iniciativa que, a través de la gestión comercial empresarial, propende por la potenciación del trabajo asociado a las actividades de penetración y desarrollo de mercados, así como también proponer los medios idóneos para incrementar el posicionamiento, relacionamiento e identificación de oportunidades en el mercado objetivo.

Durante el año 2023, a través de este programa se generaron los siguientes resultados:

- Ejecución del Plan de Ferias y Eventos 2023, entre los que se destacan: XII Encuentro Portuario e Industrial del Caribe; American Maritime Forum; Congreso Nacional e Interna-

cional de Ciencia, Tecnología e Innovación Naval CTINAV; 1er Congreso de Hidrógeno y Eficiencia Energética; Feria FISE; Workboat Show, y Expodefensa.

- Ejecución del plan de misiones comerciales, entre las cuales se destacan: Foro Corea – Colombia: Cooperación Sustancial con miras a futuro; Reunión Procolombia; Reunión

MINSALUD; Visita Comercial Fuerza Naval de la Amazonía; Reunión con Fondo Paz; Misión a Puerto Carreño; Misión a FNP.

- Inspecciones y visitas para presentación de ofertas técnico económicas, dentro de las cuales se destacan: Inspección a Buenaventura; Inspección embarcación RIMORCHIATORI.



Feria FEINDEF



EXPODEFENSA



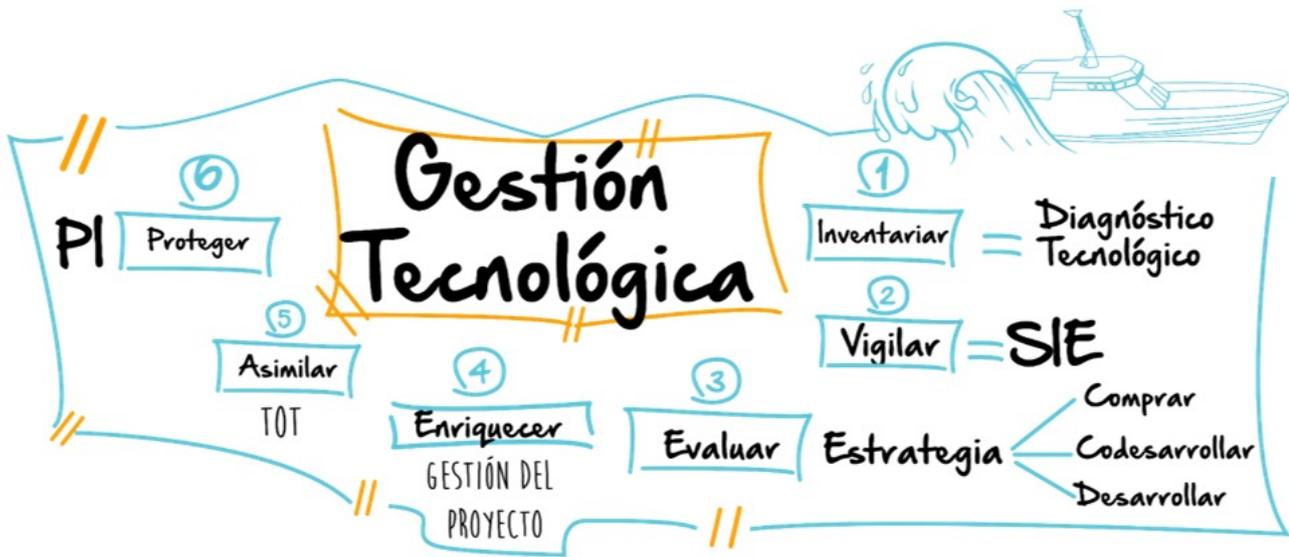
Premios Iberoamericanos Economía Azul



CAPÍTULO

02

GESTIÓN TECNOLÓGICA Y DEL CONOCIMIENTO



Modelo de gestión tecnológica de Cotecmar

Cotecmar ha fortalecido sus procesos de gestión de la innovación apoyándose en el ciclo de la gestión tecnológica, el cual está conformado por un conjunto sistemático de procesos orientados a la planificación y ejecución de actividades que permiten a una organización administrar sus tecnologías y conocimientos, de manera tal que logren aprovechar las capacidades propias para la generación de ventajas competitivas.

El ciclo de gestión tecnológica cuenta con 6 actividades en las cuales se enmarcan los proyectos que se presentarán a continuación, iniciando con el ejercicio de inventariar (mapear capacidades internas), vigilar (conocer tendencias del entorno), evaluar (definir la estrategia tecnológica adecuada), enriquecer (planear y ejecutar proyectos según la estrategia), asimilar (adoptar tecnologías y conocimientos a través de actividades de transferencia tecnológica) y proteger (gestionar los activos de propiedad intelectual).

2.1 SISTEMA DE INTELIGENCIA EMPRESARIAL.

El sistema de Inteligencia Empresarial de COTECMAR le permite realizar actividades de vigilancia de manera sistemática, recurrente y organizada, para mantenernos al tanto de las tendencias, cambios y avances en el entorno que rodea a la corporación. Para ello, se ejecutan actividades de fuente directa e indirecta.

En este sentido, en el año 2023, en lo referente a actividades de fuente indirecta, se elaboraron en la corporación 49 informes de vigilancia competitiva y comercial sobre el sector astillero, marítimo y fluvial; 12 informes de vigilancia tecnológica, sobre energías renovables en la industria naval, tecnologías de soldadura con el uso de hidrógeno, gestión de residuos en buques, industria 4.0, entre otras. Además, se realizaron 05 informes de vigilancia del entorno, profundizando en el ecosistema de ciencia y tecnología a nivel nacional, fuentes de financiación para embarcaciones a base de gas natural licuado, temas asociados a transferencia tecnológica, entre otros.

En lo referente a actividades de fuente directa, participamos en:

- Comisión permanente en Guatemala realizando misiones tecnológicas, comerciales y contractuales en países de Centroamérica con énfasis en clientes oficiales (Estado). Esta comisión permitió el relacionamiento y colaboración comercial entre COTECMAR y la marina

de defensa de Guatemala con el objetivo de ofertar un buque patrullero de costa que fue incluido en su plan de desarrollo para el 2024. Además, se realizó seguimiento a la operación y mantenimiento del Buque Logístico QUETZAL construido por COTECMAR.

- Se ejecutaron misiones comerciales en Uruguay y Panamá con el fin de promocionar nuestros productos.
- Se participó en eventos nacionales e internacionales, como la Feria internacional de defensa y seguridad en España, en Bilbao, en SINAVAL – Eurofishing, NOR-SHIPPIN en Oslo. En Vigo – España se hizo presencia en MINDTEC, encuentro LEARNING LATAM 2023 CHILE. Asistimos a la Feria OTC - Offshore Technology Conference en Houston, se compartieron experiencias con líderes de la industria astillera en Corea a través del programa de la Agencia de Cooperación Internacional de Corea (Koica). Participamos en la Feria LAAD Defence & Security en Río de Janeiro, entre otros. Entre los eventos nacionales se participó en la Feria 12° Colombia genera 2023 en Cartagena de Indias, la muestra comercial del 6° Congreso Integrado de Logística, Zonas Francas y Puertos en Barranquilla, la feria Innovalatam, el congreso Citiplus2023, congreso iberoamericano de ingeniería naval, 1° Congreso hidrógeno y eficiencia energética-Andi / Naturgas, entre otros.



Asistencia 6° Congreso Integrado de Logística, Zonas Francas y Puertos



Encuentro Innovalatam 2023



Congreso internacional de industrias 4.0 CITIPLUS 2023

2.2 DIVULGACIÓN DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.

2.2.1 PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA.

Durante el año 2023, se logró una producción científica y tecnológica constituida con la materialización de 08 artículos científicos, 33 ponencias, 05 registros de propiedad intelectual y 01 libro de investigación, especificados a continuación:

Tabla: Producción científica y tecnológica COTECMAR 2023

No.	TIPO DE PRODUCTO	TITULO	EVENTO / REVISTA / ENTIDAD	AUTOR	AREA	MES
1	ARTICULO	Review of Financing Mechanisms to Promote Decarbonization Alternatives in Rail and Inland Waterway Transport	Sustainability	Clara Paola Camargo Díaz, Edwin Paipa Sanabria, Julián Andres Zapata Cortes, Andres Mauricio Briceño Chaves and Cristian Fernando Serna Castaño	GEDIN	ENERO
2	ARTICULO	Identification of economic incentives for the electrification of river and maritime modes proposal for the Colombian Case	Revista de Ciencia y Buques	Julián Andrés Zapata Cortés TN Edwin Giovanni Paipa Sanabria Yamileth Aguirre Restrepo Clara Paola Camargo Díaz	GEDIN	ENERO
3	PONENCIA	Foro: Innovación, cultura y ecosistemas en el Departamento de Bolívar	Lanzamiento Herramienta caja de ideas Comfenalco	Jimmy Saravia Arenas	GECTI	MARZO
4	ARTICULO	Propulsión eléctrica a partir de celdas de hidrógeno: impacto en mitigación de huella de carbono	Revista UIS Ingenierías	Marcela Arrieta García, Adriana Milena Castaño, Alejandro Luis Olivera	GEDIN	MARZO
5	PONENCIA	Navegando hacia embarcaciones sostenibles: estado de la industria y los ODS	CIDIN 2023	Jimmy Saravia y Lina Marrugo	GECTI	MARZO
6	PONENCIA	Desafíos en el proceso de integración de sistemas en unidades navales. Caso de estudio: Proyecto DDU	CIDIN 2023	Francisco Guevara Ronald Lopez Willy Ramos Sergio Mendoza Stefany Marrugo	GECTI	MARZO
7	PONENCIA	Ciberseguridad: un marco general en el mundo marítimo y militar	CIDIN 2023	Ferney Martínez , Francisco Guevara , Luis Enrique Sánchez	GECTI	MARZO
8	PONENCIA	Diseño eléctrico para la eficiencia: medidas técnicas y operacionales para la optimización del uso de la potencia eléctrica en buques	CIDIN 2023	Reynaldo Mendoza, Gabriela Salas, Oscar Sanabria, Hernán Vergara	GEDIN	MARZO
9	PONENCIA	Perspectiva para el desarrollo de vehículos de superficie no tripulados en Colombia - caso COTECMAR	CIDIN 2023	Daniel Cubides, Adriana Milena Castaño, Hernán Vergara	GEDIN	MARZO
10	PONENCIA	Adaptabilidad de espacios habitables durante el proceso de diseño básico. Caso: Patrullera Oceánica Colombiana	CIDIN 2023	Juan Carlos Martínez Martínez Lewis German Julio Arango Priscilla Areiza Frieri	GEDIN	MARZO
11	PONENCIA	Diseño centrado en el usuario en el sector naval. Caso: Casamatas para futuras PAFL.	CIDIN 2023	David Leonardo Pérez Avella; Julián David Hernández Corredor; Priscilla Areiza Frieri	GEDIN	MARZO
12	PONENCIA	Análisis Exergoeconómico de un Buque para el Control de Temperatura de un Sistema de Aire Condicionado	CIDIN 2023	Julian Dario Berrio Herrera; Laura Katherine Correa Molano	GEDIN	MARZO
13	PONENCIA	Estudio de interacción fluido-estructural por efecto de condiciones de operación costeras en el arreglo estructural de un bote de combate fluvial de bajo calado (BCFBC)	CIDIN 2023	David Ricardo Alvarado Carvajal, Daniela Sofia Urango Morales, Omar David Vasquez Berdugo	GEDIN	MARZO
14	PONENCIA	Estudio de la durabilidad de paneles balísticos en materiales compuestos usados en botes de combate fluvial en condiciones envejecidas por humedad y sujetas a fatiga por impacto	CIDIN 2023	TN. Nohora Jimenez, David Alvarado, Juan Pablo Casas	GEDIN	MARZO
15	PONENCIA	La transformación digital como un acercamiento hacia un almacén 4.0	CIDIN 2023	Jesús Alberto Morales Rico, Mauricio Alonso Pérez Ávila, Lien Neil Tejada Lopez y José Abel Carrasco Mora.	GEFAD	MARZO

No.	TIPO DE PRODUCTO	TITULO	EVENTO / REVISTA / ENTIDAD	AUTOR	AREA	MES
16	PONENCIA	El desarrollo de la industria naval y su impacto en los intereses marítimos colombianos	CIDIN 2023	CALM Luis Fernando Márquez Velosa	PCTMAR	MARZO
17	PONENCIA	Structural life expectancy assessment of an aging combatant ship using spectral fatigue analyses	MASTRUCT 2023	Kevin Patron	GEDIN	ABRIL
18	ARTICULO	Structural life expectancy assessment of an aging combatant ship using spectral fatigue analyses.	Proceedings MASTRUCT 2023	Kevin Patron, Bharat Verma, David Alvarado, Hugo Alvarez Barrios	GEDIN	ABRIL
19	PONENCIA	Aporte de la Armada Nacional y COTECMAR y la transición energética del país	XI Congreso Internacional de Ingenierías Mecánica, Mecatrónica y Automatización CIMM – 2023	Edwin Paipa	GEDIN	ABRIL
20	ARTICULO	Technological Alternatives for Electric Propulsion Systems in the Waterway Sector	ToMS	John E. Candelo Becera (UNAL), Leonardo Bohórquez Maldonado (UNAL), Edwin Paipa Sanabria, Hernan Vergara Pestana, José Jimenez Garcia	GEDIN	ABRIL
21	REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL	Diseño industrial Patrullera Oceánica Colombiana (POC)	Superintendencia de industria y comercio	Diana Ramirez, Manuel Ariza, Priscilla Areiza, Julian Berrio, Lady Tangua, David Fuentes, Omar Vásquez, Alejandro Ruiz, Juan Martinez, Kevin Amor, Marcela Arrieta, Laura Castellar, Laura Correa, Daniel Cubides, Jhon Gomez, Eduardo Insignares, Reynaldo Men	GEDIN	MAYO
22	REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL	Buque de Apoyo Logístico BAL 6012.	Superintendencia De Industria Y Comercio	Juan David Castaño Bustos, David Ricardo Alvarado Carvajal, Edison Eduardo Flores Delgado, Gloria Estela Martínez Arriola, Luis Daniel Leal Ruiz Mayor, David Ignacio Fuentes Montaña, Adriana Milena Castaño Padilla, Leiton Rafael Rodríguez Tapia	GEDIN	MAYO
23	PONENCIA	Gigantes de la industria	69 aniversario de la EIMCM (Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales de la Universidad Industrial de Santander)	Diana Carolina Soto Gamboa	GEBOC	JUNIO
24	PONENCIA	Diseño funcional y pruebas de desempeño de un bote eléctrico no tripulado para vigilancia y reconocimiento fluvial	MICRADS 2023 - Multidisciplinary International Conference of Research Applied to Defense and Security	David Ricardo Alvarado Carvajal (ponente), Kevin Eduardo Amor, Marcela Arrieta, Adriana Castaño, Brian Yarzagaray, Omar Vásquez	GEDIN	JULIO
25	LIBRO	El Transporte Férreo y Fluvial Colombiano: Una prospectiva hacia la electromovilidad	Fondo Editorial Ceipa	Edwin Paipa Sanabria, Oscar Sanabria Vargas, Reynaldo Mendoza Iglesias, Clara Paola Camargo Díaz	GEDIN	JULIO

No.	TIPO DE PRODUCTO	TITULO	EVENTO / REVISTA / ENTIDAD	AUTOR	AREA	MES
26	ARTÍCULO	Electrical design for efficiency: technical and operational measures for optimizing the use of electrical power on ships	Ship Science & Technology Journal	Óscar Alejandro Sanabria Vargas, Hernán David Vergara Pestana, Reynaldo Rafael Mendoza Iglesias, Gabriela Guadalupe Salas Berrocal	GEDIN	JULIO
27	ARTICULO	Cybersecurity: a general framework in the maritime and military world	Ship Science & Technology Journal	Ferney Martínez, Francisco Guevara, Luis Enrique Sánchez, Antonio Santos-Olmo	GECTI	JULIO
28	REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL	Software Boat Designer V1.0	Dirección nacional de derechos de autor	Roberto Juniór Algarín Roncallo	GEDIN	AGOSTO
29	PONENCIA	Industria astillera y oportunidades para el Caldas	Desde la montaña miramos los ríos y el mar	Margarita Rocío Carreño Benavides	VPEXE	SEPTIEMBRE
30	PONENCIA	Formulación De Proyectos CTel	Cámara de Comercio de Cartagena	Walter Osorio López; Enrique Ordoñez Villareal; Viviana Barrios Zabaleta	GECTI	SEPTIEMBRE
31	PONENCIA	Optimización Hidrodinámica deformas de la Patrullera Oceánica Colombiana mediante parametrización multiobjetivo	XIII Congreso Internacional de Ingeniería y Mantenimiento Naval	Luis Daniel Leal Ruiz; Nicolas Ruiz Buendía	GEDIN	SEPTIEMBRE
32	PONENCIA	Gestión de CTel y Transferencia Tecnológica, caso COTECMAR	ACOFI 2023	Jymmy Saravia Arenas	GECTI	SEPTIEMBRE
33	PONENCIA	Construyendo un futuro sostenible: estrategias de SST y ambiental para el fortalecimiento del negocio	IX Congreso Internacional de Innovación en SST	Eno Fitzgerald Olsen Vásquez	VPEXE	SEPTIEMBRE
34	PONENCIA	Ciberseguridad en el sector marítimo: Un punto de análisis en la gestión del riesgo	COPINAVAL 2023	Ferney Martínez Ossa	GECTI	OCTUBRE
35	PONENCIA	Fortalecimiento de Capacidades Estratégicas en Integración de Sistemas Electrónicos, a través de la Ejecución de Proyectos de I+ D+i.	COPINAVAL 2023	Stefany Marrugo Llorente & Carlos Gil De Los Ríos	GECTI	OCTUBRE
36	PONENCIA	Efecto de la velocidad y la eslora del casco en el rendimiento hidrodinámico de un casco semiplanificador en aguas profundas	COPINAVAL 2023	Luis Daniel Leal Ruiz	GEDIN	OCTUBRE
37	PONENCIA	Aporte de la Armada de Colombia y Cotecmar en el marco de la transición energética en el sector fluvial	COPINAVAL 2023	Edwin Paipa Sanabria	GEDIN	OCTUBRE
38	PONENCIA	ECOTEA - Desarrollo de una embarcación eléctrica ecoamigable, en el marco de la transición energética para el transporte fluvial de carga y pasajeros en el río Atrato.	7ma rueda de innovación y sostenibilidad INVIAS	Edwin Paipa Sanabria	GEDIN	OCTUBRE
39	PONENCIA	Embarcaderos flotantes eco amigables como proyecto piloto para el país	7ma rueda de innovación y sostenibilidad INVIAS	Linda Sofia Atencio Ortiz	GEDIN	OCTUBRE
40	PONENCIA	Cómo gestionar el conocimiento en las instituciones educativas superiores (IES) a partir de la experiencia de un modelo de gestión del conocimiento empresarial	Learning LATAM 2023 Chile	Yeslis Alicia Guerra Ramírez	GECTI	OCTUBRE
41	PONENCIA	Modelo de gestión tecnológica e innovación de COTECMAR	V Congreso nacional e internacional de ciencia, tecnología e innovación naval - CTINAV 2023	Henry Murcia Fernández	GECTI	OCTUBRE

No.	TIPO DE PRODUCTO	TITULO	EVENTO / REVISTA / ENTIDAD	AUTOR	AREA	MES
42	PONENCIA	Evolución tecnológica COTECMAR	IV Congreso de Innovación, Desarrollo Tecnológico y Gestión del Conocimiento y II Encuentro de Semilleros de Investigación de Bolívar	Jymmy Saravia Arenas	GECTI	OCTUBRE
43	REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL	Patente: Máscara respiratoria de cara completa que se acopla a suministro de gases o a filtros de partículas	Superintendencia de industria y comercio	Luis Enrique Aranibar Campo, Camilo Enrique Gómez Cortés, Manuel Alejandro Ariza Zuluaga, Priscilla Areiza Frieri, Juan David Castaño Bustos, Leonardo Alexander Velasco Peña, Julián Hernandez Corredor, David Leonardo Pérez Avella Y Christian Camilo Gamez	GEDIN	OCTUBRE
44	PONENCIA	Caso de Éxito en Innovación COTECMAR	Casos de emprendedores exitosos y empresas innovadoras	Jymmy Saravia Arenas - Yeslis Alicia Guerra Ramírez	GECTI	NOVIEMBRE
45	PONENCIA	El éxito Innovador de COTECMAR	Ultra-Innova	Jymmy Saravia Arenas	GECTI	NOVIEMBRE
46	REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL	Unidad de Distribución de Datos COTECMAR	Secreto empresarial en servidores de COTECMAR	GECTI	GECTI	NOVIEMBRE
47	ARTÍCULO	Technological Alternatives for Electric Propulsion Systems in the Waterway Sector	ENERGIES	John E. Candelo Becera, Leonardo Bohórquez Maldonado, Edwin Paipa Sanabria, Hernan Vergara Pestana, José Jimenez García	GEDIN	NOVIEMBRE

2.2.2 CONGRESO INTERNACIONAL DE DISEÑO E INGENIERÍA NAVAL – CIDIN 2023.

Del 08 al 10 de marzo de 2023 se desarrolló en VIII Congreso Internacional de Diseño e Ingeniería Naval – CIDIN 2023, en el marco de la Feria COLOMBIAMAR, espacio que es considerado como el evento más importante del sector naval, pues reúne expositores de aproximadamente 17 países congregados en un espacio académico y comercial. La última versión de la feria en 2023 contó con 3.433 asistentes.

Por su parte, el CIDIN se ha consolidado como un espacio de transferencia tecnológica que promueve el desarrollo de la industria naval, marítima y fluvial, desde las experiencias y conocimientos que comparten a través de ponencias los investigadores, la academia y la industria, evidenciando

resultados de trabajos de investigación, avances tecnológicos y últimas tendencias en la materia.

En 2023, el congreso contó con las siguientes actividades:

- 5 Conferencias magistrales.
- 3 Foros de discusión.
- 26 Ponencias científicas.
- 18 Ponencias técnico – comerciales.
- 2 Conferencias Bicentenario Naval.



La agenda académica del congreso estuvo conformada por las siguientes líneas temáticas:

Temática central: Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo sostenible de la industria naval.

Temáticas específicas:

- **Día 1:** Tendencias mundiales aplicadas al diseño de buques.
- **Día 2:** Soluciones tecnológicas sostenibles aplicadas a la industria naval, marítima y fluvial.
- **Día 3:** Oportunidades y apuestas competitivas del sector astillero a través de la industria naval 4.0.

Además se desarrollaron las siguientes 05 ponencias magistrales orientadas a:

1. **Título:** La Armada Nacional, 200 años de historia y proyección de futuro.

Expositor: ALMIRANTE FRANCISCO HERNANDO CUBIDES GRANADOS.

2. **Título:** El desarrollo de la industria naval y su impacto en los intereses marítimos colombianos.

Expositor: CONTRALMIRANTE LUIS FERNANDO MÁRQUEZ VELOSA.

3. **Título:** Tendencias tecnológicas para buques del futuro.

Expositor: CARLOS GUEDES SOARES, PhD.

4. **Título:** Instalación y mantenimiento de tecnologías de energía renovable offshore: Desafíos para América Latina.

Expositor: GONZALO TAMPIER, PhD.

5. **Título:** Soluciones tecnológicas integradas en la construcción naval moderna - El caso del programa de fragatas clase Tamandaré.

Expositor: VALM EDESIO TEIXEIRA.

Y 03 foros de discusión con los siguientes focos:

- **Foro 1:** Direccionadores para mejorar la efectividad operacional en los diseños navales.
- **Foro 2:** Propuestas para el empleo de energías alternativas en la industria naval, marítima y fluvial.
- **Foro 3:** Análisis y estrategias para elevar la competitividad del sector astillero aprovechando las ventajas de la transformación digital.



VIII Congreso Internacional de Diseño e Ingeniería Naval - CIDIN 2023

2.2.3 GRUPO DE INVESTIGACIÓN PROGRAMA DE DISEÑO E INGENIERÍA NAVAL – PRODIN.

- Se dio inicio a la campaña de actualización de Cvlacs para los investigadores del grupo, lo que resultó en la generación de instructivos de registro de productos que faciliten la preparación de las hojas de vida de los miembros del grupo en la plataforma SCIENTI para la próxima convocatoria de medición de grupos.
- Registro de los productos generados por los investigadores en el GrupLAC.

2.2.4 REVISTA SHIP SCIENCE & TECHNOLOGY.

En el 2023 se llevó a cabo la edición, impresión y divulgación del volumen 16 número 32 y volumen 17 número 33 de la Revista. Además, se realizan llamados a los investigadores para promover la participación de expertos y conocimiento especializado en las publicaciones de la revista.



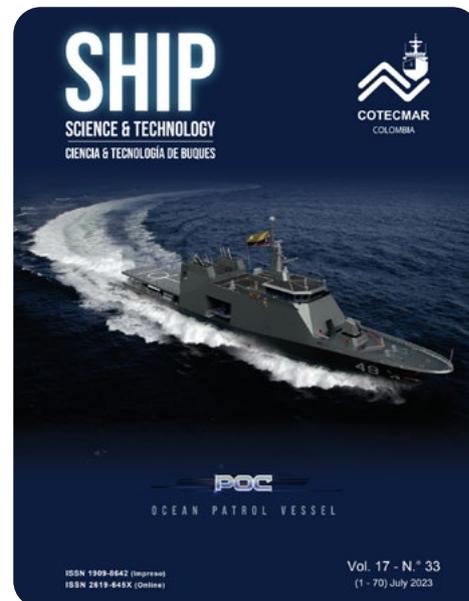
2.3 INTERRELACIONES.

2.3.1 COMITÉ UNIVERSIDAD EMPRESA ESTADO CUEE.

Participación en todas las sesiones del Comité Ejecutivo del CUEE Cartagena y Bolívar, donde se presenta el informe de gestión de 2022 y el diseño y ejecución de los avances del plan de acción del 2023 de la mesa Integración de CTel, definiendo los retos importantes para trabajar en la identificación y articulación de capacidades entre los actores para el desarrollo de proyectos de CTel. En septiembre de 2023 se hace la presentación del avance de la mesa, obteniendo la validación de las actividades realizadas y lideradas por parte de COTECMAR en el marco del CUEE.

2.3.2 CLÚSTER MARÍTIMO DE CARTAGENA Y BOLÍVAR.

En el marco del Clúster Marítimo liderado desde la Cámara de Comercio de Cartagena, se continuó con la gestión de la mesa técnica de gestión



Ship Science and Technology Journal No. 32 y No. 33

tecnológica y de la innovación, participando activamente en las sesiones programadas durante el año 2023. Entre los temas presentados se encuentra el avance del programa KOICA, la intervención sobre la incorporación de buenas prácticas de eficiencia energética y automatización robótica de procesos y la invitación a vincularse a las iniciativas de la Cámara de Comercio de Cartagena para incentivo a la creatividad, la innovación y al fortalecimiento de las capacidades y del tejido empresarial. Se reestructuró el plan para la identificación de retos en ese sector que permitan posteriores formulaciones de proyectos de innovación. Adicionalmente se participó en la construcción de una agenda del sector marítimo, logístico y portuario como uno de los insumos para la propuesta de políticas públicas de CTI para el departamento de Bolívar generadas por la universidad de Cartagena.

2.3.3 COMISIÓN REGIONAL DE COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN - CRCI.

Participamos como representante del Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación en el marco de la comisión. En 2023 se presenta la propuesta del plan de trabajo para el cierre de brecha en Educación superior y formación para el trabajo con la Red de Instituciones de Educación Superior de Cartagena – RIESCAR, iniciativa que se lidera con la academia local, la Universidad de Cartagena y el avance de la agenda departamental de competitividad e innovación de Cartagena y Bolívar, cerrando con resultados positivos en la gestión realizada durante el año 2023.

2.3.4 CODECTI.

En el marco del trabajo del CODECTI-BOLÍVAR, se aprueba y emite la agenda CODECTI para el bienio 2023-2024, cuyo objetivo es fortalecer el ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el departamento de Bolívar, promoviendo la transferencia de conocimiento y tecnología, formando talento humano altamente calificado, impulsando emprendimientos y generando empleo de calidad. Durante el año 2023, se activaron las mesas de trabajo de los pilares, donde se proponen y hacen seguimiento a las accio-



nes en cada pilar. En este sentido, las mesas de trabajo donde participa la Corporación, presentaron avances destacables como el mapeo de actores relevantes para potenciar la Ciencia, Tecnología e Innovación en Bolívar y el sector astillero, mapeo de fuentes de financiación, identificación de PYMES con potencial de participar en procesos de Ciencia, Tecnología e Innovación y acercamiento a los principales observatorios de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia para explorar sinergias y buenas prácticas a adoptar en Bolívar. La participación de la Corporación en estas mesas es una actividad que aporta directamente a potenciar el posicionamiento de la marca COTECMAR como compañía innovadora, en ese sentido, la Corporación participa en las sesiones programadas durante el año 2023. Como principal gestión se destaca la participación en una mesa técnica que definió 5 pilares y equipos de trabajo para cada pilar con el propósito de dinamizar las acciones del CODECTI enfocadas en:

- Ampliación y cualificación de actores.
- Observatorio de CTEI.
- Nuevas fuentes de financiación.
- Apoyo y fortalecimiento al emprendimiento Bolívarense.
- Apropiación social del conocimiento.

Se avanzaron en actividades asociadas a cada pilar, donde COTECMAR aportó insumos y estrategias para los 4 primeros pilares.

2.3.5 MINICIENCIAS.

En el marco del programa de Centros e Institutos públicos de investigación y desarrollo -CIPID del Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación y con el Centro de Investigaciones para el Desarrollo -CID- de la Universidad Nacional, se participa en el proyecto para “Realizar un estudio orientado al diseño y formulación de un plan de fortalecimiento e integración del ecosistema de centros e Institutos públicos de investigación y desarrollo -CIPID-, basado en referentes internacionales de política, gobernanza, gestión, financiamiento, trabajo en red”. Para lo cual se diligenciaron los instrumentos asociados para el “Análisis de la situación actual y de las capacidades de investigación e innovación” que integra: un documento con el análisis de la situación actual de los Centros e Institutos públicos de investigación y desarrollo, un informe sobre las capacidades actuales y futuras de dichas organizaciones, y estrategias para la consolidación de alianzas e integración de servicios científicos y tecnológicos, y la cooperación nacional e internacional. De igual manera, se aporta al instrumento para el diseño de modelos de gestión, operación, gobernanza y sostenibilidad técnica, financiera y de los activos intangibles, que incorporen buenas prácticas de los institutos de investigación nacionales y del exterior.

2.3.6 OTRAS INTERRELACIONES ACTI.

- Visita del vicepresidente de Innovación de Ecopetrol y conversaciones para la estructuración de MoU que permita el desarrollo de tres focos de trabajo: 1) Transición Energética – Ruta hidrógeno, 2) Materiales avanzados y 3) Gemelo digital.
- Participación en la red regional de emprendimiento de Bolívar, mediante la cual se promueven el fortalecimiento y relacionamiento de los emprendedores con empresarios del Departamento.
- Participación en la revisión y evaluación sobre la propuesta del Plan Nacional de Desarrollo 2023-2026 del DNP.
- Participación en la revisión y evaluación del decreto por el cual se reglamentan las Compensaciones Industriales en el marco de la Política de Reindustrialización del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo – MINCIT.
- Establecimiento de una alianza estratégica con Colombia Productiva mediante un convenio de cooperación para desarrollar un programa de desarrollo de proveedores que espera impactar a 65 empresas pertenecientes a la cadena de proveedores de COTECMAR. Actualmente, el proceso se encuentra en fase contractual de negociación de términos y res-



ponsabilidades de la minuta para adelantar la firma e iniciar el programa.

- Se participó en la estructuración de la Agenda Azul de Bolívar en el marco de un proyecto de CARDIQUE en alianza con la Cámara de Comercio de Cartagena.
- Se participó en la estructuración de una agenda del sector marítimo, logístico y portuario como una de las 8 agendas que fueron parte de la construcción de las políticas públicas de CTI del departamento de Bolívar, en el marco de un proyecto que ejecutó la Universidad de Cartagena.
- Se desarrolló una agenda con actores del ecosistema de innovación de Valle del Cauca, donde participaron actores de empresa y Gobierno con el fin de explorar oportunidades de cooperación para COTECMAR en la región de Valle del Cauca.
- Se firma un Memorando de Entendimiento con la empresa NEARCO con el fin de trabajar en el desarrollo de programas de I+D+i que aporten a la industrialización y fortalecimiento de capacidades del sector astillero orientado a la economía azul. Para ello, se han 3 pilares de cooperación, como son: Agenda Azul, Industria 4.0 y Sostenibilidad.
- Teniendo en cuenta la participación de la Corporación en el “Programa de Identificación de

Capacidades Industriales para el Sector Astillero” de Colombia Productiva, se desarrolló acercamiento con visita a las instalaciones de la Planta de COTECMAR sede Mamonal. El propósito del proyecto desde la Corporación es participar mediante el aporte de información de productos y consumo, y permitir visita técnica en sitio para alcanzar los objetivos del programa impactando a las pymes inscritas con una contextualización general de las líneas de negocios presentes en la corporación y los requerimientos de bienes y servicios.

2.4. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.

Esta gestión resulta ventajosa para Cotecmar porque identifica dónde se centra la fuente de conocimiento y cómo convertirla y distribuirla para la generación de capital intelectual. También multiplica el conocimiento, al llevarlo de lo individual a lo colectivo. A continuación, relacionamos los principales logros obtenidos en la gestión 2023.

2.4.1. OBJETOS DE CONOCIMIENTO.

Es el conocimiento que logra convertirse en explícito y es empaquetado de acuerdo con su propósito o finalidad para ser compartido y usado. En el 2023 se generaron 758 objetos.

ID	Objetos de Conocimiento	Cantidad
SIE	Informes y boletines SIE	105
LB	Libros	08
WK	Wikis	14
BP	Proyectos de pasantías I+D+i	06
AI	Armando ideas	87
RPI	Registros de propiedad intelectual	05
LA	Lecciones aprendidas	131
RPI	Repositorio (Isolucion)	124
AR	Artículos	149
N	Normas	17
CC	Cafés de conocimientos	10
IC	Intercambio de conocimiento	73
CI	Círculos de innovación	09
MC	Mapas conceptuales	20
Total objetos de conocimiento		758



2.4.2. WEBINARS COTECMAR.

Es la herramienta que implementa la estrategia de transferencia de conocimiento online entre los colaboradores de COTECMAR, extendiendo la

participación de invitados de nuestros grupos de interés. A continuación, los temas desarrollados en el 2022:

Webinars Cotecmar	Fecha presentación	Ponente
Desarrollo de capacidades estratégicas en COTECMAR a partir de la ejecución de proyectos de I+D+i.	24/11/2023	Interno
¿Cómo contribuimos a la mitigación de los impactos del cambio climático?	24/10/2023	Interno
Aspectos claves para la formulación de proyectos I+D+i.	26/09/2023	Interno
Evolución tecnológica de Cotecmar.	31/08/2023	Interno
Metales de aporte de baja coincidencia en juntas soldadas en aleaciones de aluminio estructural de uso naval en Cotecmar.	28/07/2023	Interno
Transferencia social del conocimiento.	16/06/2023	Interno
Navegando hacia un puerto seguro, por la salud mental.	17/05/2023	Externo
Foro Inteligencia Artificial y tecnología RPA (Automatización robótica de procesos).	21/04/2023	Externo
Inteligencia Artificial	21/04/2023	Externo
Análisis de efectos de la corrosión y grietas de los siniestros marinos más grandes del mundo.	24/02/2023	Interno
Innovación para transformar.	27/01/2023	Externo

FORO INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y TECNOLOGÍA RPA (AUTOMATIZACIÓN ROBOTICA DE PROCESOS)

MOSES HADDAD
Carlos Rodríguez
Ingeniero de Investigación
Administración de los Recursos de Ingeniería en Cotecmar

Jesús Velásquez Ingeniero
William Vázquez Gerente Técnico
Angie Colmenares Ingeniera de Sistemas

FECHA: **21 ABRIL 2023** | HORA: **09:00 a 10:30 AM** | LUGAR: **SALÓN EJECUTIVO COMPLEJO MAMONAL**

WEBINAR INNOVACIÓN PARA TRANSFORMAR

CONFERENCISTA
Milena Ortega Buelvas

Ingeniera industrial y magíster en gestión de la innovación, actualmente se desempeña como Jefe de Innovación en Esencia donde lidera el proceso de Gestión de la Innovación, echando diversos mecanismos en la organización tales como gestión de ideas o iniciativas, alianzas con el Sistema Nacional de CTI, Innovación abierta y colaborativa, entre otros. Cuenta con más de 20 años de experiencia trabajando en temas y proyectos de CTI.

Fecha: **Viernes 27 de enero, 2023**
Hora: **10:30 a 11:30 Hrs**
Plataforma: **TEAMS**

WEBINAR DESARROLLO DE CAPACIDADES ESTRATÉGICAS EN COTECMAR A PARTIR DE LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE I+D+i

CONFERENCISTA
STEFANY MARRUGO FLORENTE

Ingeniera electrónica, magíster en Ingeniería con énfasis en electricidad y electrónica. Con formación en el área de formulación y gerencia de proyectos. Más de 10 años de experiencia en el sector naval en los campos de telecomunicaciones, electrónica y simulación. Actualmente se desempeña como investigadora en el Departamento de Investigación y Desarrollo de COTECMAR, desde donde lleva procesos de formulación y coordinación técnica y administrativa de proyectos de I+D+i de la corporación.

Fecha: **Martes 24 de noviembre** | Hora: **10:30 am** | Plataforma: **TEAMS**

#SeguimosAvante



Webinars

2.4.3. PROGRAMA ARMANDO IDEAS.

El programa de ideación “Armando Ideas” de CO-TECMAR tiene como objetivo promover la cultura de innovación al fomentar la generación de ideas entre sus empleados a través de convocatorias que buscan solucionar problemas o aprovechar oportunidades. En el 2023 se registró un total de 87 ideas y se llevaron a cabo dos premiaciones: la primera en julio durante el aniversario de COTECMAR, donde se reconocieron 5 ideas implementadas, y la segunda el 22 de diciembre, donde se reconocieron 2 ideas implementadas.



Premiación Armando ideas

Ideas implementadas premidas en el programa Armando ideas

Ideas premiadas	Semestre
Dispositivo para desmontaje de acople hidráulico externo de las líneas de ejes de unidades tipo Fragata.	I
Aplicativo de reproducción de tramas para simulación de sensores.	I
Tableros de gestión de SST en proyectos.	I
Asignación automática de materiales a perfiles y paneles en AVEVA Outfitting Structural.	I
Matriz Proyectos Plan de Desarrollo Tecnológico e Innovación (PDTI).	I
Plataforma de evaluación del desempeño del personal.	II
SIICBOT Asistente virtual SAP.	II

En el primer semestre, se lanzó el desafío de innovación: ¿Cómo podemos mitigar los impactos ambientales por la generación de residuos asociados a la operación?; en el marco del día de la creatividad y la innovación el 21 de abril. En respuesta al desafío, se reportaron 26 ideas y se premiaron 4.



Premiación Desafío de innovación



Sistema de almacenamiento y tratamiento de agua para su reutilización en pruebas hidrostáticas de válvulas y tuberías



Una alternativa diferente para decorar y proteger nuestro ambiente



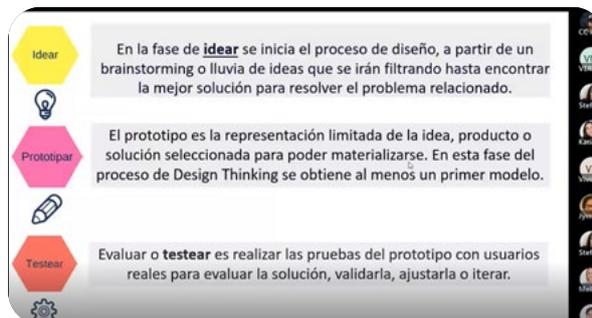
Descarbonización del proceso de corte de metal y aplicaciones de la división de soldadura para la disminución de gases



De viruta a briquetas

2.4.4. COMUNIDAD DE PRÁCTICA FACILITADORES DE CONOCIMIENTO

En el 2023 se trabajó en la comunidad de facilitadores de conocimiento en la formación de sus miembros en temas relacionados con la creatividad, la innovación y la gestión del conocimiento; para ello se llevó a cabo un programa, logrando al final acreditar a 27 colaboradores como facilitadores de conocimiento. Entre las actividades a destacar se realizaron dos capacitaciones, una en Design Thinking y la segunda en metodología Lego Serious Play.



Curso Design Thinking

2.4.5. INNOVACIÓN EN PROCESO

En Cotecmar, apreciamos las ideas que se implementan en los procesos porque ayudan a nuestros colaboradores a optimizar y mejorar sus actividades diarias. El programa Armando Ideas recibió durante el 2023 innovaciones en procesos, correspondientes a las siguientes ideas implementadas:

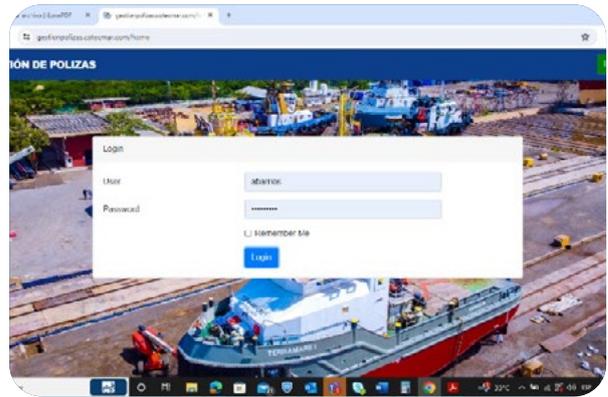


Curso Lego Serious Play

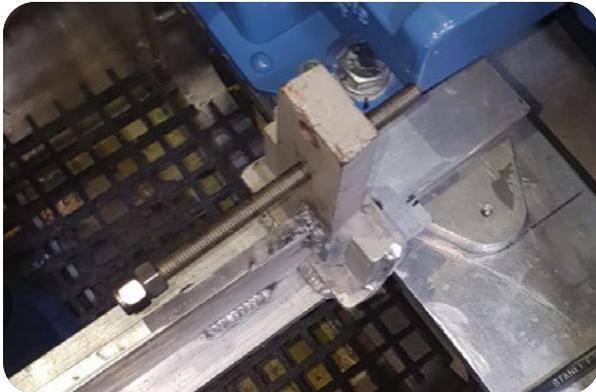
Innovación	Impacto
Modelo de visualización de datos para flujo de caja por proyectos en la plataforma Power BI.	El modelo permite tener la información de flujos de efectivo por proyectos de manera amigable, oportuna y confiable. Adicionalmente, proporciona la situación de recursos monetarios reales que permite la adecuada gestión del capital de trabajo.
Aplicativo para la gestión de costos en proyectos de construcción.	Reducción de horas hombre en el seguimiento de los costos y presupuesto de los proyectos. Reducción de reprocesos generados porque la información no era oportuna para la toma de decisiones. Con la App, los gerentes de proyectos tienen la información en tiempo real del avance del presupuesto asignado a sus proyectos.
Alineador modular azimutal para motores en botes de aluminio.	La herramienta permite en el proceso de alineación de los motores realizar movimientos longitudinales y transversales sin que la estructura de aluminio se deflacte por el peso de los motores. Evita vibraciones, desalineaciones, desajustes y conserva las garantías referentes al trabajo de los motores.
Calibración de válvulas de presión positiva-vacío PV.	Aumento de las ventas del laboratorio de metrología. Minimiza el riesgo de extender el tiempo del cronograma de los proyectos. Minimiza el riesgo de responsabilidad frente al cliente, ya que no requieren ser subcontratados.
App para aprobación de pólizas.	Valida de forma rápida las pólizas de acuerdo con las condiciones de cada orden de servicio o compra, lo cual genera ahorro de tiempo en los procesos de aprobación de pólizas, asimismo genera mayor control y seguimiento de esta gestión.
Aplicativo gestión del personal de la gerencia de construcciones.	Recolección y acceso a la información de la parte del personal diario de forma fácil y segura, así como el cálculo de los costos de los proyectos y el seguimiento de los ausentismos del personal.



Modelo de visualización de datos para flujo de caja por proyectos en la plataforma Power BI.



App para aprobación de pólizas.



Alineador modular azimuthal para motores en botes de aluminio.



Calibración de válvulas de presión positiva-vacío PV.

2.5. BANCO DE PROYECTOS.

A partir del modelo de gestión de la innovación de COTECMAR y sus procesos misionales, surge este programa que tiene como propósito apoyar la gestión de la innovación en la Corporación, a través de la generación de ideas y maduración de conocimiento, para proveer la base de futuros proyectos o iniciativas con potencial de consolidarse en la etapa de enriquecimiento del modelo lineal de Gestión Tecnológica adoptado por COTECMAR.

COTECMAR, a través de sus procesos misionales, contempla la ejecución anual del programa Banco de Proyectos I+D+i.

Los principales resultados que generó este programa son los siguientes:

- Durante el primer semestre finalizaron 09 pasantías que tuvieron inicio durante el segundo semestre del año 2022.

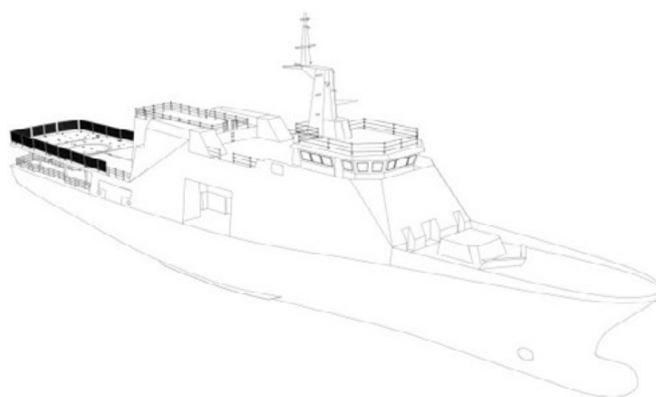
- A partir del segundo semestre de 2023, se iniciaron las pasantías que fueron evaluadas y priorizadas para su financiamiento a través del banco de proyectos I+D+i. Se han ejecutado 05 pasantías de 08 solicitadas a la fecha.

GERENCIA	TITULO DE LA PASANTÍA	PERFIL DEL ESTUDIANTE
OFICINA HESQ	Determinación de parámetros óptimos de soldeo en aluminio naval con proceso de soldadura GMAW-P usando electrodo ER 5183.	Ingeniero Naval
GERENCIA CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACIÓN	Apoyo en el diagnóstico tecnológico de la Gerencia Bocagrande. Implementación de metodología de CRM para los clientes de construcción y gestión documental.	Ingeniero Industrial Ingeniería Industrial
GERENCIA FINANCIERA Y ADMINISTRATIVA	Diseño de un modelo de control y administración de activos fijos. Informes gerenciales y actualización de la gestión documental de la división de costos y presupuesto.	Ingeniería Naval Administración industrial/ Ingeniería Industrial

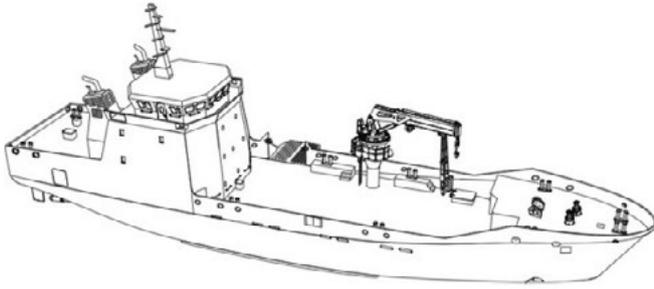
2.6. PROPIEDAD INTELECTUAL.

Entre las acciones adelantadas para la identificación, documentación y protección de los activos intangibles desarrollados en actividades de investigación, desarrollo e innovación durante el año 2023; se lograron concretar:

- Defensa y contestación ante el requerimiento de fondo de la solicitud de Patente de Invención Nacional correspondiente a la Máscara de Respiración, ante la Superintendencia de Industria y Comercio.
- Adecuación del capítulo Reivindicatorio de la solicitud de Patente de Invención Nacional correspondiente a la Máscara de Respiración.
- Concesión de la Patente de Invención Nacional correspondiente a la Máscara de Respiración.
- Revisión de objeciones del examinador sobre las solicitudes de Patente de Invención Nacional correspondientes a: Máquina para Levantamiento y Transporte de Elementos; Banco de Pruebas de Válvulas.
- Pago tasa administrativa de mantenimiento anticipada de la solicitud de Patente de Invención correspondiente a la Marca de Respiración, en Canadá, vía PCT – Fase Nacional.
- Concesión de registro de Diseño Industrial de la POC ante la Superintendencia de Industria y Comercio.
- Concesión de registro de Diseño Industrial de la BAL6012 ante la Superintendencia de Industria y Comercio.
- Solicitud de registro de Diseño Industrial del CAPS – CF ante la Superintendencia de Industria y Comercio.
- Solicitud de registro de Diseño Industrial del CAPS – F ante la Superintendencia de Industria y Comercio.
- Solicitud de registro de Marca Figurativa de COLOMBIAMAR ante la Superintendencia de Industria y Comercio.
- Solicitud de registro de Marcas Nominativas: PES, POC, LPR, COTENERGY BOAT; ante la Superintendencia de Industria y Comercio.
- Constitución y protocolización del Secreto Empresarial de la DDU-COT al interior de la Corporación.



Diseño Industrial POC.



Diseño Industrial BAL 6012



Patente de Invención Máscara ARCA

2.7. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.

En COTECMAR se propende por una estrategia de technology push, soportada en procesos de transferencia tecnológica de manera transversal: de manera Externa – Interna para recibir capacidades y tecnología por parte de aliados tecnológicos externos de diferentes países y regiones con avances significativos en el sector astillero. Interna – Interna para promover el crecimiento de nuestro personal, la difusión de conocimiento a nivel interno y prevenir la fuga de conocimiento por rotación de personal; finalmente, se implementan acciones de transferencia Interna – Externa para capitalizar y comercializar activos tecnológicos de la corporación.

Durante el 2023 se desarrollaron actividades de transferencia tecnológica que contribuyeron a la adquisición de nuevos conocimientos en pro de la mejora de procesos y competitividad de la Corporación. Algunos de los procesos desarrollados son:

PROCESO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN EL MARCO DEL PROYECTO PLATAFORMA ESTRATÉGICA DE SUPERFICIE (PES).

ACTIVIDAD EXTERNA - INTERNA: Procesos de capacitación y entrenamiento por parte del equipo DAMEN a COTECMAR.

DURACIÓN: 10 meses, del 01 de noviembre de 2022 al 31 de agosto de 2023.

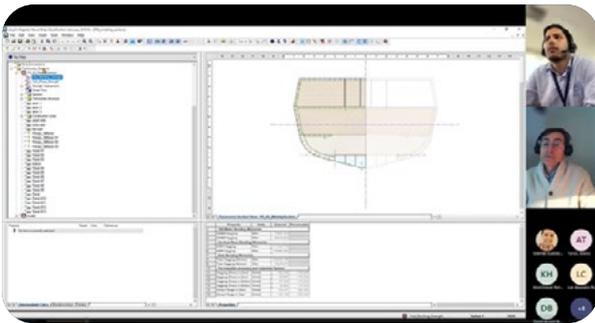
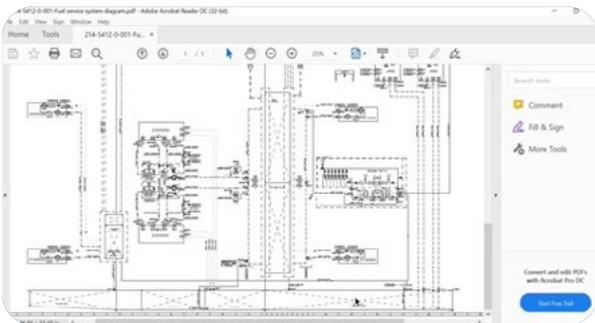
TEMÁTICAS:

- Especificaciones técnicas de construcción.
- Disposición de las estructuras principales.
- Cimentación de los motores principales y auxiliares.
- Equilibrio y gestión de carga eléctrica en un buque.



Transferencia tecnológica en COTECMAR

- Sistemas de refrigeración y producción de agua.
- Sistemas de carga y transferencia de combustible.
- Análisis de estabilidad e impacto.



Entrenamientos y capacitaciones de DAMEN hacia COTECMAR.

PROCESO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA CON EL PROGRAMA KOICA EN COREA DEL SUR.

DURACIÓN: 3 semanas, del 24 de enero al 14 de febrero del 2023.

ACTIVIDAD INTERNA - INTERNA: Socialización del conocimiento adquirido en las áreas de la corporación, para dar a conocer mejores prácticas, nuevos procesos y procedimientos a otras áreas de interés de la corporación.

TEMÁTICAS:

- Gestión de la casa clasificadora.
- Diseño de buques de carga.
- Procesos de soldadura.
- Procesos de aplicación de pintura.
- Procesos de inspección de soldadura y ensayos no destructivos.



Transferencia interna – interna sobre procesos de diseño naval post misión a Corea en el marco del programa KOICA.



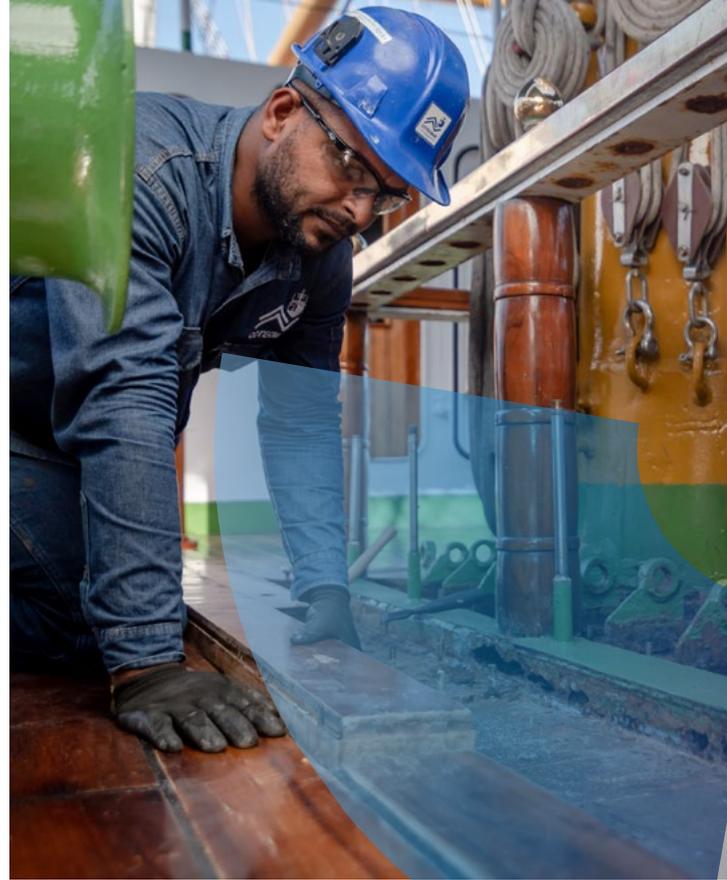
Transferencia Interna – Interna sobre procesos de construcción naval post misión a Corea en el marco del programa KOICA.

OTRAS ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.

ACTIVIDAD INTERNA - EXTERNA: Licenciamiento de imágenes y archivos digitales del Buque de Investigación Científico Marina (BICM) y la Patrullera Oceanica Colombiana (POC) para uso en la feria COLOMBIAMAR y FEINDEFENSE como elemento de soporte a procesos de divulgación científica.

Se licenció a Ghenova Ingeniería imágenes del BICM para su uso en la feria Colombiamar y FEINDEFENSE.

Se licenció a Frizonia imágenes de la POC para su uso en FEINDEFENSE



Imágenes licenciadas a Ghenova Ingeniería.



Imágenes licenciadas a Frizonia

CENTRO DE EXCELENCIA

El Centro de Excelencia de COTECMAR, apoyó en la estructuración de proyectos para participación en convocatorias MinCiencias, lo que generó como resultado la aprobación de 01 programa y 05 estancias postdoctorales en el marco de las Convocatorias No. 932, 934 y 938 de MinCiencias. Los proyectos aprobados fueron:

- Programa de I+D+i titulado “TULATO - Tecnologías para la adopción de sistemas energéticos y de movilidad eficientes que fomentan el desarrollo sostenible orientado a regiones con alto potencial biosocial y energético como Tumaco, Nariño. Institución proponente: Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín – ITM.
- DIVE 3.0 —digital—: Diseño de futuros para incrementar las capacidades de innovación abierta de COTECMAR dirigidas a fortalecer el desarrollo territorial sostenible del Pacífico Colombiano.
- Diseño de un modelo de gestión territorial para el desarrollo del bio-turismo bajo un enfoque inclusivo en el circuito Cartagena – Mompóx.
- Propuesta de Modelo técnico de energía para implementación de la tecnología basada en hidrógeno-gas en la industria marítima y fluvial con una visión hacia la electromovilidad sostenible.



- Adopción tecnológica para el diseño y la integración de fuentes alternativas de energía o de bajas emisiones en embarcaciones menores desarrolladas por COTECMAR”. Institución proponente: Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín – ITM.
- Utilización de computación de alto desempeño para el análisis de estructuras degradadas en embarcaciones empleando sistemas de monitoreo estructural remoto e información satelital en tiempo real en su ruta de navegación”. La institución proponente: Universidad Tecnológica de Bolívar.

2.9. GESTION DE PROYECTOS I+D+i.

Este programa ha sido estructurado para gestión administrativa de los proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación, que se generan en la Corporación, cumpliendo con su misión, basada en soportar la generación de capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación, buscando impactar la industria naval, marítima y fluvial.

Durante el año 2023, la División de Gestión de Proyectos y Cooperación llevó a cabo actividades asociadas a la administración de un convenio, dos contratos y veintiséis proyectos de inversión del PDTI I+D+i. Dentro de la inversión se encuentran tres proyectos que responden a compromisos de contrapartidas definidas en el marco de contratos y/o convenios de CTel, siendo estos Plataforma estratégica de superficie (convenios No 002-2021 con JINEN/ARC) y ECOTEA (contrato FIDUCOLDEX S.A.). Por otro lado, de los veintiséis(26) proyectos de inversión gestionados, tres proyectos (03) cumplieron su cierre técnico durante el año 2022, pero requirieron llevar a cabo operaciones de cierre presupuestal durante el año 2023; seis (06) proyectos que corresponden a inversiones que se originaron desde la vigencia 2022 y continuaron su ejecución dado que sus cronogramas se han ajustado para cierre en el transcurso del año 2023, los otros diecisiete (17) proyectos iniciaron sus planes de ejecución durante el año 2023.

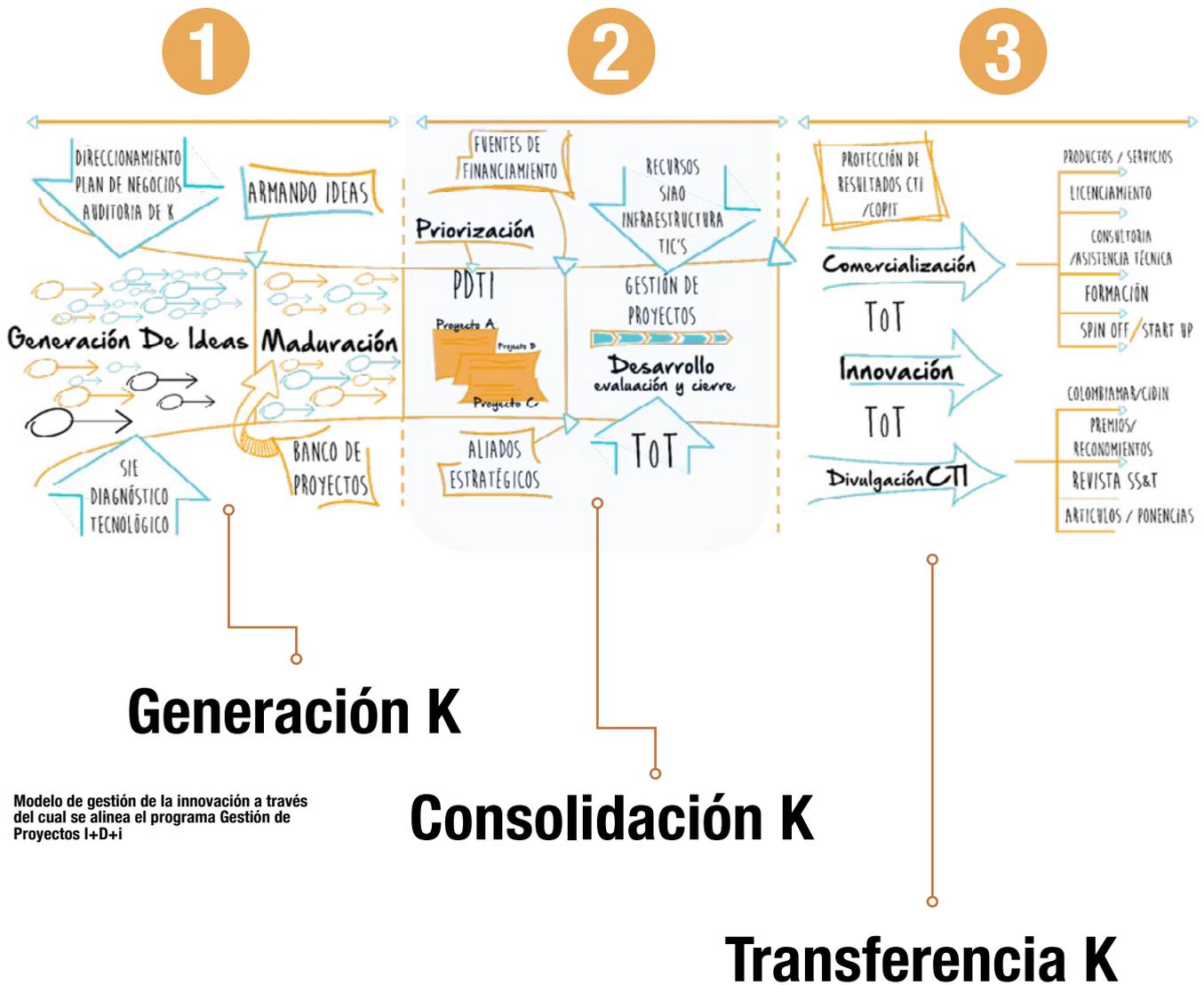
En cuanto a las relaciones interinstitucionales y con el entorno, la Corporación gestionó los siguientes proyectos de cofinanciación:

GERENCIA	TITULO DE LA PASANTÍA	PERFIL DEL ESTUDIANTE
Plataforma Estratégica de Superficie (PES).	ARMADA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA	En ejecución
ECOTEA.	FIDUPREVISORA S. A	En ejecución
TULATO – BERCO.	FIDUPREVISORA S. A	En ejecución

Durante el 2023 se generaron los siguientes aportes, los cuales sirvieron de apoyo a la gestión del proyecto:

- Actualización del modelo de evaluación Ex Ante y plantilla de ficha perfil como mejora incremental en el procedimiento de presentación de proyectos para convocatoria interna de proyectos I+D+i para portafolio de inversión.
- Webinar sobre pasos y recomendaciones para formulación de proyectos I+D+i.

- Desarrollo de evaluación EX – ANTE de proyectos I+D+i del año 2024.
- Se firmó Memorando de Entendimiento con la empresa NEARCO para escalar oportunidades I+D+i de crecimiento corporativo con aliados del entorno nacional o internacional en el marco de los pilares: Crecimiento Azul, Industria 4.0 y Sostenibilidad.



CAPÍTULO

03

LINEA DE
NEGOCIOS ACTI-
ACTIVIDADES DE
CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

La línea de negocios de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, cada año ejecuta las actividades necesarias con el equipo técnico idóneo para atender oportunidades del mercado que puedan ser atendidas en materia de administración de proyectos, consultoría para evaluación, formulación y gestión de proyectos estratégicos, transferencia tecnológica, propiedad intelectual, gestión del conocimiento, buenas prácticas en gestión de la innovación, diseño y prototipado.

A continuación, se presentan resultados de las gestiones realizadas en el marco de la línea de negocios de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación - ACTI de la Corporación durante el año 2023.

3.1. PLATAFORMA ESTRATÉGICA DE SUPERFICIE - PES

El proyecto se está desarrollando en alianza con la Armada Nacional a través del Convenio Especial de Cooperación en Ciencia, Tecnología e Innovación No 002 – 2021, suscrito entre COTECMAR y la Jefatura Integral de Educación Naval (JINEN), con el objeto de aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros para la selección del aliado tecnológico y el desarrollo del Diseño Contractual de las futuras fragatas que reemplazarán la actual clase “Almirante Padilla”.

Durante la vigencia 2023, se lograron los siguientes objetivos

- Continúa la etapa de desarrollo y revisión de los entregables del diseño contractual, etapa final.
- Se realizó el Plan de desarrollo de capacidades enfocado en la construcción de la PES.
- Informe de impacto socioeconómico del proyecto PES en la industria colombiana, construcción del primer buque de la serie.
- Se consolidó el plan de transferencia tecnológica y del conocimiento.

3.2. ECOTEA - DESARROLLO DE UNA EMBARCACIÓN ELÉCTRICA ECOAMIGABLE, EN EL MARCO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA PARA EL TRANSPORTE FLUVIAL DE CARGA Y PASAJEROS EN EL RÍO ATR – CONTRATO DE RECUPERACIÓN CONTINGENTE No. 80740-100-2022.

Durante el primer año de ejecución del proyecto ECOTEA, se lograron los siguientes productos:

- Se realizaron 15 ponencias nacionales e internacionales.
- Se logró la publicación de 01 artículo científico titulado: Technological Alternatives for Electric Propulsion Systems in the Waterway Sector.
- Se realizó el “Conociendo la Industria Naval” en el cual se contó con la visita de investigadores de la Universidad Tecnológica del Chocó (UTCH) y la Universidad de Cartagena a las instalaciones de COTECMAR.
- Se realizaron 04 socializaciones del proyecto ante diferentes autoridades y partes interesadas del sector transporte fluvial.



3.3. TULATO - TECNOLOGÍAS PARA LA ADOPCIÓN DE SISTEMAS ENERGÉTICOS Y DE MOVILIDAD EFICIENTES QUE FOMENTAN EL DESARROLLO SOSTENIBLE ORIENTADO A REGIONES CON ALTO POTENCIAL BIO SOCIAL Y ENERGÉTICO COMO TUMACO, NARIÑO” - CONTRATO DE RECUPERACIÓN CONTINGENTE No. 112721-394- 2023 CELEBRADO ENTRE ITM Y FIDUCOLDEX S.A.

- En noviembre, el ITM y FIDUCOLDEX S.A. suscriben el Contrato de Recuperación Contingente No. 112721-394- 2023, a través del cual se desarrollarán los siguientes proyectos:
1. Diseño de una plataforma de hardware/software para la caracterización y operación de sistemas de almacenamiento que incluyan baterías de segunda mano en micro redes eléctricas orientadas a zonas no interconectadas de Colombia.
 2. BERCO - Desarrollo de un bote enfocado en la electromovilidad remotamente controlado para transporte de insumos logísticos de TRL 3 a TRL 5, como estrategia para validar la funcionalidad de estaciones de recarga que utilicen baterías de segundo uso.

3. Desarrollo de una estación de recarga tipo microrred integrando generación de energía fotovoltaica, hidroeléctrica y baterías de segundo uso, considerando las condiciones de generación y consumo en una zona de Tumaco, Nariño.
4. Apropiación social del conocimiento sobre el uso y aprovechamiento de las tecnologías en el territorio para el cierre de brechas y establecimiento de comunidades científicas en la región de Tumaco.
5. En diciembre, ITM, COTECMAR y las demás instituciones aliadas inician las gestiones administrativas para firmar el convenio de cooperación específico con el que se formalizará la alianza para el desarrollo del programa.



3.4. OTROS SERVICIOS ACTI.

En 2023, decidimos utilizar nuestras capacidades para potenciar la Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación en otros sectores, desplegando acciones de comercialización de servicios ACTI que permitieran apoyar a empresas de diferentes sectores a potenciar la innovación y tecnología.

Se realizó acompañamiento a ACUACAR Aguas de Cartagena para el diseño de un modelo de gestión de I+D+i, soportado en actividades de diagnóstico a ACUACAR y determinación de una hoja de ruta para el equipo de gestión de la innovación de la compañía.

El 2023 cerró con el interés de compañías como la caja de compensación Comfenalco en recibir

acompañamiento nuestro en gestión de conocimiento y propiedad intelectual, compañías del clúster marítimo como Buzca Ingeniería SAS interesadas en servicios de gestión de propiedad intelectual, y otras compañías del sector naval, energías, servicios públicos, metalmecánicos y otros que esperan ser acompañadas por parte de COTECMAR en el fortalecimiento de actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación.

El propósito principal de fortalecer otros sectores radica en la reflexión de que los procesos de innovación en el sector naval requieren de la articulación de industrias conexas que deberían tener capacidades en CTel. También en la intención de COTECMAR, de potenciar diferentes industrias para promover el desarrollo del país.



Sesiones de trabajo con el equipo de ACUACAR



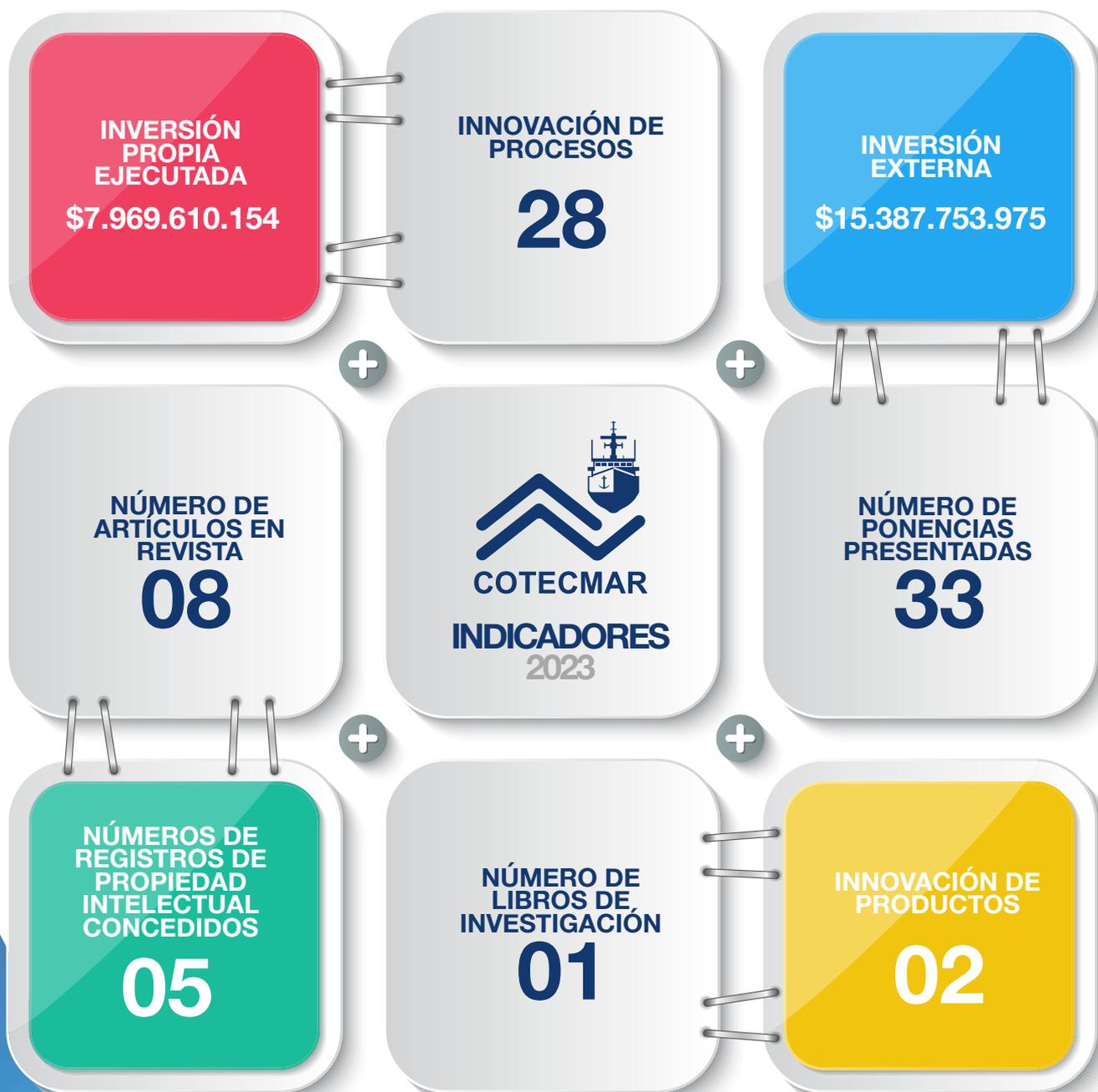


CAPÍTULO

04

INDICADORES

En la siguiente tabla se muestran los resultados de los indicadores de gestión correspondientes al año 2023





LA INNOVACIÓN ES LO QUE DISTINGUE A UN LÍDER DE LOS DEMÁS

Steve Jobs





