

# ACTI2014

INFORME DE ACTIVIDADES DE  
CIENCIA, TECNOLOGÍA  
E INNOVACIÓN

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







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

# ACTI2014

INFORME DE ACTIVIDADES DE  
CIENCIA, TECNOLOGÍA  
E INNOVACIÓN



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

**CALM. JORGE ENRIQUE CARREÑO MORENO**  
Presidente

**CN ANDRES ALEJANDRO OSORIO CARRILLO**  
Vicepresidente de Tecnología y Operaciones

**CN MARTÍN ALONSO ORDUZ RODRÍGUEZ**  
Vicepresidente Ejecutivo

**CF JOSÉ MANUEL GÓMEZ TORRES**  
Gerente de Ciencia, Tecnología e Innovación

**M.SC. MILENA MARGARITA ORTEGA BUELVAS**  
Jefe Departamento de Gestión de la Innovación

**M.SC. JIMMY SARAVIA ARENAS**  
Jefe División de Gestión Tecnológica

**M.SC. KAREN PATRICIA DOMÍNGUEZ MARTÍNEZ**  
Jefe División de Proyectos y Cooperación

**ECO. M.SC MARLIS ANGULO VASQUEZ.**  
Gestora de Conocimiento

**DIAGRAMACIÓN, DISEÑO DE PORTADA Y PÁGINAS INTERIORES**  
Johnattan Rodríguez Uribe

**IMPRESIÓN**  
Aratinga

**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.*

*© Todos los derechos reservados. Se prohíbe la reproducción total o parcial de su contenido, la recopilación en sistema informático, la transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, por registro o por métodos, sin el permiso previo y por escrito de los editores.*





## ÍNDICE

**PRÓLOGO - 9**

**PRÉMIO AL MÉRITO EMPRESARIAL UNIVERSIDAD SIMÓN BOLIVAR EN LA CATEGORÍA INNOVACIÓN - 10**

**INTRODUCCIÓN - 11**

**1. GESTIÓN DE PROYECTOS DE I+D+I - 14**

- 1.1. INNOVACIÓN DE PRODUCTOS - 16
  - 1.1.1. PLATAFORMA ESTRATÉGICA DE SUPERFICIE - 17
  - 1.1.2. DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS DE EMBARCACIONES ACUERDO POLÍTICAS CONSTRUCTIVAS DE LA CORPORACIÓN - 18
  - 1.1.3. DESARROLLO DE UN ENLACE DE DATOS TÁCTICOS (DATA LINK) FASE 2: PROTOTIPO - 19
  - 1.1.4. PROYECTO CODESARROLLO DE SISTEMA DE RED TÁCTICA NAVAL PARA LA ARMADA NACIONAL DE COLOMBIA. CONVENIO ARMADA NACIONAL DE COLOMBIA - 20
  - 1.1.5. PROYECTO ESPECIAL: BUQUE PATRULLERO AMAZÓNICO – PAF-A - 20
- 1.2. INNOVACIÓN DE PROCESOS - 21
  - 1.2.1. MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN PROCESOS DE REPARACIÓN DE BUQUES - 21
  - 1.2.2. ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO DE METROLOGÍA DE COTECMAR CON LA NORMA ISO-IEC17025 - 22
- 1.3. INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL - 23
  - 1.3.1. PROGRAMA DE INNOVACIÓN COLABORATIVA COLOMBIA CO4 - 23
- 1.4. INNOVACIÓN EN MARKETING - 25
  - 1.4.1. ATENCIÓN A REQUERIMIENTOS DEL PLAN DE NEGOCIOS CORPORATIVO - 25
- 1.5. BANCO DE PROYECTOS I+D+I - 26
  - 1.5.1. PARTICIPACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES EN EL BANCO DE PROYECTOS - 26
  - 1.5.2. PASANTÍA DESTACADA BANCO DE PROYECTOS 2014 - 28

**2. GESTIÓN TECNOLÓGICA - 29**

- 2.1. INTELIGENCIA EMPRESARIAL - 30
  - 2.1.1. REALIZACIÓN DE EJERCICIOS DE INTELIGENCIA EMPRESARIAL - 30
  - 2.1.2. SIE REPORT - 31
  - 2.1.3. SENSIBILIZACIÓN LÍDERES DE NÚCLEO - 31
- 2.2. DIVULGACIÓN DE CIOENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN - 31
  - 2.2.1. CONGRESO INTERNACIONAL DE DISEÑO E INGENIERÍA NAVAL (CIDIN) - 31
  - 2.2.2. REVISTA CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE BUQUES - 31



- 2.2.3. APOYO A LA ORGANIZACIÓN DE EVENTOS ACADÉMICOS Y CIENTÍFICOS - 33
- 2.3. PROPIEDAD INTELECTUAL - 34
  - 2.3.1. REGISTRO DE DISEÑO INDUSTRIAL - 34
  - 2.3.2. SEGUIMIENTO A LAS SOLICITUDES DE PATENTE DE INVENCIÓN - 34
  - 2.3.3. ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE INTANGIBLES DE COTECMAR - 35
  - 2.3.4. MODELO DE GESTIÓN DE INTANGIBLES - 35
  - 2.3.5. FORMACIÓN EN MATERIA DE PROPIEDAD INTELECTUAL - 35
- 2.4. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA - 36
  - 2.4.1. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA STX COREA DEL SUR-COTECMAR - 36
  - 2.4.2. OFFSET FASSMER - 36
  - 2.4.3. PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO OFFSET DEL MDN PARA LA CREACIÓN DE UNA OFICINA DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA PARA EL SECTOR DEFENSA - 36
- 2.5. INTERRELACIONES - 36
  - 2.5.1. COMITÉ DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN - 36
  - 2.5.2. INTERRELACIÓN SECTORIAL - 37
- 3. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO - 38**
  - 3.1. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO - 39
    - 3.1.1. PROGRAMA PARA LA GENERACIÓN DE IDEAS “ARMANDO IDEAS” - 40
    - 3.1.2. BIBLIOTECA ESPECIALIZADA: TRABAJOS DE GRADO - 40
    - 3.1.3. LECCIONES APRENDIDAS - 40
    - 3.1.4. FOROS DE DISCUSIÓN - 41
  - 3.2. ACTIVIDADES KM 2014 - 41
  - 3.3. IMPACTOS DEL PROGRAMA ARMANDO IDEAS - 41
- 4. INDICADORES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN - 43**
- 5. ESCENARIO DE CTI COTECMAR 2015 - 2018 - 46**
- 6. EPÍLOGO - 50**

## ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1. LÍNEA DE TIEMPO DE PROYECTOS BDA - 12
IMAGEN 2. BUQUE DE DESEMBARCO ANFIBIO BDA - 12
IMAGEN 3. LÍNEA DE TIEMPO PROYECTO CPV - 12
IMAGEN 4. BUQUE COAST PATROLL VESSEL CPV - 12
IMAGEN 5. LÍNEA DE TIEMPO PROYECTO VELERO CLASE ENAP 7.5 - 13
IMAGEN 6. VELERO CLASE ENAP 7.5 - 13
IMAGEN 7. LÍNEA DE TIEMPO PROYECTO LPR MKII - 13
IMAGEN 8. LANCHAS PATRULLERA DE RIO MKII - 13
IMAGEN 9. ESQUEMA DE LA LÍNEA DE TIEMPO DEL DISEÑO DE PES - 17
IMAGEN 10. MODELO PARA EL DISEÑO PRELIMINAR DEL BUQUE PORTACONTENEDORES PARA EL RÍO MAGDALENA - 18
IMAGEN 11. VELERO CLASE ENAP 7.5 - 19
IMAGEN 12. AFICHE PROYECTO DATA LINK - 19
IMAGEN 13. LÍDERES DE PROYECTO BUQUE PATRULLERO AMAZÓNICO - PAF-A
IMAGEN 14. FIRMA ACUERDO DE COOPERACIÓN TÉCNICA - 21
IMAGEN 15. PANTALLA DE INICIO AVI - 22
IMAGEN 16. FLYER LABORATORIO DE METROLOGÍA - 22
IMAGEN 17. CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO DE METROLOGÍA - 23
IMAGEN 18. CRONOGRAMA DE TRABAJO PROGRAMA DE INNOVACIÓN COLABORATIVA COLOMBIA C04 - 23
IMAGEN 19. SESIONES DE TRABAJO - 24
IMAGEN 20. FIRMA DEL ACUERDO POR PARTE DE ENTIDADES - 24
IMAGEN 21. PROPUESTA NUEVA LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN DE BARCAZAS - 25
IMAGEN 22. VISIÓN PARA EL ACERCAMIENTO A NUEVOS MERCADOS - 26
IMAGEN 23. FOTOGRAFÍA AÉREA DEL SINCROELEVADOR DE COTECMAR - 26
IMAGEN 24. METODOLOGÍA DE LA AUDITORÍA DEL CONOCIMIENTO - 28
IMAGEN 25. IMAGEN SIE REPORT - 31
IMAGEN 26. PORTADA REVISTA CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE BUQUES - 32
IMAGEN 27. POSTER COGESTEC - 33
IMAGEN 28. PORTADA INFORME DE ACTIVIDADES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2013 - 34
IMAGEN 29. NOCIONES DE LA METODOLOGÍA MERITUM - 35
IMAGEN 30. FASES DEL DESPLIEGUE DEL MODELO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO ICACU - 39
IMAGEN 31. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO - 39
IMAGEN 32. DISTRIBUCIÓN DE LA BIBLIOTECA DE TRABAJOS DE GRADO - 40
IMAGEN 33. ENTREGA DE PREMIOS ARMANDO IDEAS - 42

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICO 1. INVERSIÓN PROPIA VS FINANCIACIÓN EXTERNA - 16
GRÁFICO 2. PARTICIPACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES EN EL BANCO DE PROYECTOS - 26
GRÁFICO 3. PROGRAMAS ACADÉMICOS VINCULADOS - 27
GRÁFICO 4. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE GENERACIÓN DE IDEAS. 2009-2014 - 41

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. FINANCIACIÓN EXTERNA DE PROYECTOS DE I+D+I - 15
TABLA 2. PASANTÍAS DESARROLLADAS EN EL AÑO 2014 - 27



## PRÓLOGO

Cotecmar nace el 21 de julio del 2000 incorporando ciencia y tecnología en su objeto social, con el propósito fundamental de cerrar la brecha del desarrollo tecnológico que había rezagado el posicionamiento de la industria naval, marítima y fluvial Colombiana frente a las necesidades de la Armada Nacional y frente al desarrollo de la industria de otros países de la región.

Hoy, este documento resume la gestión de las actividades de Ciencia Tecnología e Innovación adelantadas por la Corporación durante la vigencia 2014, me siento orgulloso de mirar hacia atrás y saber que después de casi 15 años de estar en operación, hemos cumplido con esta misión de ser un líder científico y tecnológico para la industria naval colombiana.

Desde sus inicios Cotecmar se ha propuesto la generación de conocimiento experto a través de la investigación y su oportuna aplicación en los productos ofrecidos. La fortaleza radica en su carácter tecnológico vinculado a la actividad industrial, y en su vocación a dar soluciones integrales a las necesidades de sus clientes. Es así como desde una perspectiva de investigación, desarrollo e innovación, las unidades de negocio en Cotecmar (sus plantas productivas) pueden ser vistas como los laboratorios en los que se identifican las necesidades y problemáticas del sector y se prueban las soluciones, producto del proceso de I+D.

Es este círculo virtuoso entre el mercado, el desarrollo tecnológico y la innovación el que permite la existencia de Cotecmar y el que garantizará su permanencia en el largo plazo a partir de la construcción de una ventaja competitiva sostenible que nos permitirá seguir fortaleciendo una industria estratégica para Colombia como lo es la Industria Naval.

Nada de lo logrado hasta el momento hubiese sido posible sin una buena articulación de la relación Universidad-Estado-Empresa bajo la cual ha estado fundamentado el desarrollo de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en la Corporación. Por ello, en este informe más que mostrar los resultados de una gestión corporativa, mostramos nuestra contribución al desarrollo de la ciencia y tecnología de la industria naval, marítima y fluvial colombiana.

**Contralmirante**  
**Jorge Enrique Carreño Moreno**  
Presidente COTECMAR

# PREMIO AL MÉRITO EMPRESARIAL UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR EN LA CATEGORÍA INNOVACIÓN

COTECMAR en el año 2014 obtuvo el Premio al Mérito Empresarial-Universidad Simón Bolívar, Quinta Versión. El evento se llevó a cabo el 6 de noviembre de 2014 en las instalaciones del Teatro José Consuegra Higgins, de la Universidad Simón Bolívar, institución que lo organiza con el apoyo de los gremios y las cámaras de Comercio de Barranquilla, Cartagena y Santa Marta. Desde 2010 este reconocimiento ha recibido un total 557 inscripciones y en su quinta versión, recibió 121 postulaciones en 11 categorías.

Cotecmar fue seleccionado como ganador en la categoría Empresa Innovadora. En las palabras de agradecimiento se hizo mención a que estos premios se logran gracias a la contribución de todos los empleados que trabajan día a día para alcanzar las metas propuestas: “Es un honor recibir este premio en nombre del Señor Contralmirante Jorge Enrique Carreño, Presidente de Cotecmar y de los 1500 colaboradores que con su trabajo duro hacen realidad estos productos innovadores en pro del bienestar de los colombianos” mencionó el Capitán de Fragata José Manuel Gomez, Gerente de ciencia, tecnología e innovación.

En su postulación al premio, Cotecmar realizó un recorrido por las principales innovaciones desarrolladas en los últimos años en producto, proceso y organizacionales, destacándose el caso de la Lancha Patrullera de Río – LPR. Con este premio COTECMAR sigue siendo reconocida por su labor como dinamizador de la región y el país, al igual que por su contribución al fortalecimiento de la innovación, teniendo en cuenta que en años anteriores la Corporación ha obtenido importantes premios que la han consolidado como un referente en este tema en Colombia:

1. Premio Nacional al Mérito Científico 2009, Categoría “Innovación Tecnológica”. Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC)
2. Premio Portafolio 2012, categoría “Innovación”. Diario Portafolio.
3. Premio Nacional al Mérito Científico 2012, categoría “Innovación”. Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC).
4. Premio al Mérito Empresarial Simón Bolívar 2012, categoría “Mérito a la Empresa Innovadora” Universidad Simón Bolívar.
5. Premios a la Innovación en Bolívar 2012, categoría “Empresa innovadora del sector astillero”. Gobernación de Bolívar, la Alcaldía Mayor de Cartagena, el SENA, Colciencias y la Cámara de Comercio de Cartagena.





# INTRODUCCIÓN

Las actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación representan uno de los aspectos fundamentales de gestión de COTECMAR ya que permiten mantener e incrementar su liderazgo tecnológico y posicionamiento en el País y en Latinoamérica como una organización innovadora.

El año 2014 fue un periodo importante para la Corporación donde se hicieron cambios trascendentales para su crecimiento, en particular, se creó la Gerencia de Ciencia, Tecnología e Innovación como estrategia para dar mayor relevancia y mayor visibilidad hacia el interior de la organización y hacia su entorno de los procesos que desarrolla COTECMAR como corporación de ciencia y tecnología y como líder tecnológico de la industria naval del País.

## **Conexión directa entre la ciencia, tecnología e innovación.**

Las actividades de ciencia, tecnología e innovación, en particular el desarrollo de proyectos de I+D+i, le han permitido a COTECMAR fortalecer sus capacidades tecnológicas y orientar su actividad innovadora hacia el desarrollo de nuevos productos de alto valor agregado que le permiten el aprovechamiento de oportunidades del mercado y el liderazgo de las actividades de diseño y construcción naval en el País.

En el año 2014 COTECMAR lanzó al mercado una variedad de productos navales que surgieron como resultado de proyectos de investigación y desarrollo, que estuvieron soportados por actividades de Gestión Tecnológica y que finalmente se materializaron en innovaciones de productos para la seguridad y defensa.

Imagen 1. Línea de tiempo proyecto BDA

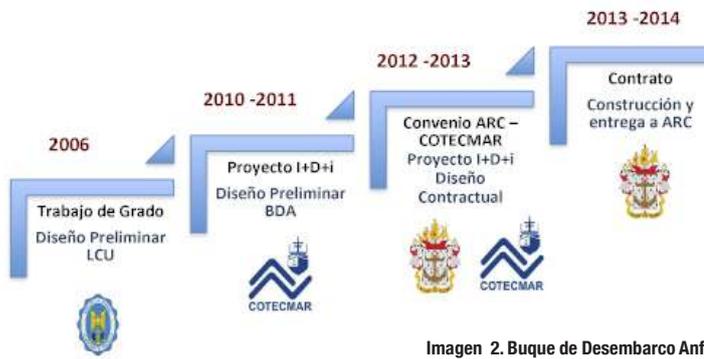


Imagen 2. Buque de Desembarco Anfibia BDA



## Buque de Desembarco Anfibia – BDA

El BDA es el resultado de un proceso estructurado de investigación y desarrollo tecnológico, inició como producto de un Trabajo de Grado Meritorio del año 2006 de dos (2) oficiales de la Armada Nacional de Colombia titulado “Diseño Preliminar de un buque de desembarco tipo LCU para la ARC”, por lo que constituye un ejemplo de relación Universidad-Estado-Empresa. Una vez finalizada la etapa de investigación, se pasó a la fase de desarrollo tecnológico la cual fue realizada conjuntamente con la ARC a través de un convenio de cooperación científico tecnológica para luego dar paso al proceso de construcción de este buque en COTECMAR que fue entregado a la Armada Nacional en febrero de 2014.

Imagen 3. Línea de Tiempo Proyecto CPV



Imagen 4. Buque Coast Patroll Vessel CPV



## Buque Patrullero de Costas - CPV (Coastal Patrol Vessel)

A partir del año 2007 COTECMAR inició un proyecto de investigación para la definición de un buque patrullero de costas adaptado a las condiciones particulares del Caribe colombiano, dando como resultado el diseño del Buque Patrullero de Costas – CPV, cuyo diseño fue licenciado al Astillero STX - Corea del Sur para su construcción para la Armada Nacional, proceso que estuvo enmarcado por actividades de transferencia tecnológica para la apropiación por parte de COTECMAR de buenas prácticas en la construcción de este tipo de buques, del cual entre los años 2013 y 2014 se construyó la primera unidad para la Armada Nacional y fueron construidas dos unidades por parte de STX - Corea del Sur con el diseño de Cotecmar

## Velero Clase ENAP 7.5.

En el marco del proyecto de Desarrollo de Nuevos Productos de acuerdo a políticas de construcción de COTECMAR se realizaron las actividades de diseño e ingeniería de este velero para la Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla, del cual se entregaron tres (3) unidades en el año 2014.

Imagen 5. Línea de tiempo Proyecto Velero Clase ENAP 7.5.



Imagen 6. Velero clase ENAP 7.5



## Lancha Patrullera de Río – LPR MKII

El diseño ya desarrollado por COTECMAR del producto Lancha Patrullera de Río fue mejorado sustancialmente de acuerdo a necesidades del cliente, generándose una nueva versión de este producto en el marco de un proyecto de I+D+i “Innovación Incremental de productos generados por COTECMAR”.

Imagen 7. Línea de tiempo Proyecto LPR MKII



Imagen 8. Lancha Patrullera de Río MKII



Con el objetivo de presentar los resultados de las actividades de ciencia tecnología e innovación desarrolladas por Cotecmar durante la vigencia 2014, se ha estructurado el presente documento en cinco capítulos, el primero de los cuales está dedicado a la gestión de los proyectos de I+D+i, el segundo mostrará las actividades de gestión tecnológica adelantadas, tales como, Inteligencia Empresarial, la divulgación de la ciencia y la tecnología, la gestión en propiedad intelectual y los adelantos en temas de gestión de intangibles.

En el tercer capítulo se explican los avances en el despliegue del modelo de gestión del conocimiento y las actividades desarrolladas para incentivar el uso de las herramientas KM. En el cuarto capítulo se presentan los indicadores de ciencia, tecnología e innovación para el año 2014 y un quinto y último capítulo dedicado a los proyectos futuros de CTI para el escenario 2015-2018.

# 01



## GESTIÓN DE PROYECTOS DE I+D+i

CAPITULO 01

COTECMAR, considerando el desarrollo tecnológico como uno de los factores claves para el posicionamiento competitivo de la industria, naval, marítima y fluvial del País, y enfocado en su visión estratégica de ser líder innovador de esta industria en Latinoamérica, promueve y realiza anualmente importantes inversiones en proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación. Atendiendo a esta dinámica de inversión anual en ciencia, tecnología e innovación, en el año 2014, la Corporación invirtió \$974.315.890 para el desarrollo de proyectos orientados a la innovación en productos y servicios, a la innovación y/o mejoramiento de los procesos productivos y organizacionales y a la articulación del Sistema de Innovación de la industria astillera colombiana.

Los proyectos de I+D+i en COTECMAR responden a necesidades actuales de la Corporación y todas sus áreas y a las proyecciones de crecimiento de la industria naval nacional, y se encuentran alineados con el conjunto de políticas públicas para el desarrollo de la productividad, la competitividad, la ciencia y la tecnología y la innovación en el País, lo que permite complementar la inversión para la ejecución de este portafolio de proyectos con aportes de diferentes aliados científico tecnológicos y entidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Es por ello que en el año 2014 se logró una financiación por valor de \$10.362.300.800 como resultado de la articulación de COTECMAR con otras entidades atendiendo su naturaleza como Corporación de Ciencia y Tecnología.

**Tabla 1. Financiación Externa de Proyectos de I+D+i**

ENTIDAD	PROYECTO	VALOR FINANCIADO
	Diseño básico de un sistema de transporte de contenedores por el río Magdalena	\$99.400.000
	Plataforma Estratégica de Superficie-PES	\$576.020.000
	Codesarrollo de un Sistema de Red Táctica Naval para la Armada Nacional de Colombia	\$9.501.000.000

Durante el 2014 la financiación externa recibida por la Corporación estuvo representada por el proyecto “Plataforma Estratégica de Superficie – PES” financiado por la Armada Nacional a través de la Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla – ENAP, por el proyecto de “Diseño básico de un sistema de transporte de contenedores por el río Magdalena” enmarcado en el programa Investigación e Innovación en Logística y Puertos– LOGPORT Caribe financiado por el Fondo de Ciencia y Tecnología del Sistema General de Regalías y finalmente el proyecto “Codesarrollo de un Sistema de Red Táctica Naval para la Armada Nacional de Colombia” financiado por esta institución.



La financiación de la Escuela Naval Almirante Padilla - ENAP se obtuvo a través de la firma de un convenio para el desarrollo de la segunda fase del proyecto Plataforma Estratégica de Superficie – PES, el 23 de enero de 2014, en dicho convenio se estableció un aporte de ENAP por valor de \$576.020.000 y un aporte de COTECMAR por valor de \$100.000.000 en efectivo y \$31.219.560 de contrapartida en especie.

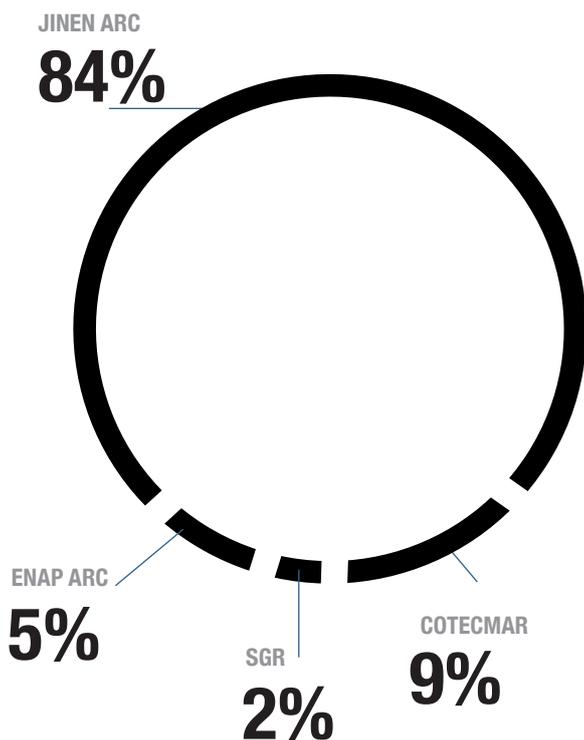
Por su parte, la financiación del Sistema General de Regalías se obtuvo a través de la suscripción de un convenio con la Gobernación del Atlántico para el desarrollo del “Diseño de un sistema de transporte para el río Magdalena” en el marco del programa LOGPORT, el cual es liderado por la Universidad del Norte y participan diferentes instituciones de los departamentos del Atlántico, Bolívar, Sucre y Magdalena. Los recursos asignados a este proyecto en

particular hacen parte del presupuesto de regalías de ciencia y tecnología del Departamento de Bolívar.

Finalmente, COTECMAR suscribió un convenio con la Armada Nacional de Colombia por medio de la Jefatura de Formación, Instrucción y Educación Naval – JINEN, a través del cual recibió recursos por valor \$9.501.000.000 para la vigencia 2014. El proyecto que se estará ejecutando entre el periodo 2014 – 2018 tiene por objeto el Codesarrollo de un Sistema de Red Táctica Naval (Tactical Data Link – TDL) para la Armada Nacional de Colombia que permita fortalecer su capacidad en la conducción de operaciones y las capacidades de I+D+i de ARC y COTECMAR.

La financiación total incluidas fuentes internas y externas fue de \$11.336.616.690 para el año 2014, registrándose una importante participación de financiación externa permitiendo el fortalecimiento de la gestión de proyectos de I+D+i y de las interrelaciones con las diferentes entidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Igualmente, se continúa con la inversión de COTECMAR como una apuesta para el desarrollo tecnológico y la innovación.

Gráfico 1. Inversión Propia Vs Financiación Externa



### 1.1. INNOVACIÓN DE PRODUCTOS

En el año 2014 se ejecutaron proyectos orientados al desarrollo de nuevos productos y mejoramiento de productos ya existentes. Estos proyectos representan la mayor inversión de la Corporación en I+D+i y contribuyen al desarrollo de la misión de COTECMAR en cuanto a su liderazgo tecnológico, logrando su posicionamiento como organización innovadora.

A continuación se presentan los proyectos ejecutados en innovación de productos en el año 2014.

### 1.1.1 Plataforma Estratégica de Superficie – PES

Este proyecto hace parte del reto direccionador de la Corporación de diseñar y construir la Plataforma Estratégica de Superficie – PES por lo que se ha venido ejecutando, en diferentes fases como proyecto de I+D+i desde el año 2007, en conjunto con la Armada Nacional y la ENAP, abordándose actividades como planeamiento de fuerzas y la definición de requisitos. Para el año 2014 se suscribió un convenio específico entre la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla” – ENAP y COTECMAR, para refinar

y profundizar los estudios, actividades de investigación y desarrollos de ingeniería de la Plataforma Estratégica de Superficie, basados en las necesidades operacionales de la Armada Nacional de Colombia identificadas durante la fase conceptual (2013), y con ello desarrollar requisitos operacionales sobre sistemas que puedan constituir una solución realizable.

Los avances de este proyecto para la vigencia 2014 fueron los siguientes:

#### Fase 1. Determinación de requisitos.

Elaboración de documento de Requisitos de Estado Mayor (REM) por grupos constructivos, el cual recoge en detalle los requisitos operativos, de la solución a la necesidad, además de la información complementaria necesaria.

#### Fase 2. Generación, evaluación y selección de alternativa.

Se logró durante la vigencia, la elaboración de modelos y métodos para la generación y evaluación de alternativas de diseño del buque, generando un conjunto de soluciones viables, que posteriormente serían analizadas en las dimensiones de efectividad, costo y riesgo.

#### Fase 3. Determinación de la estrategia de obtención.

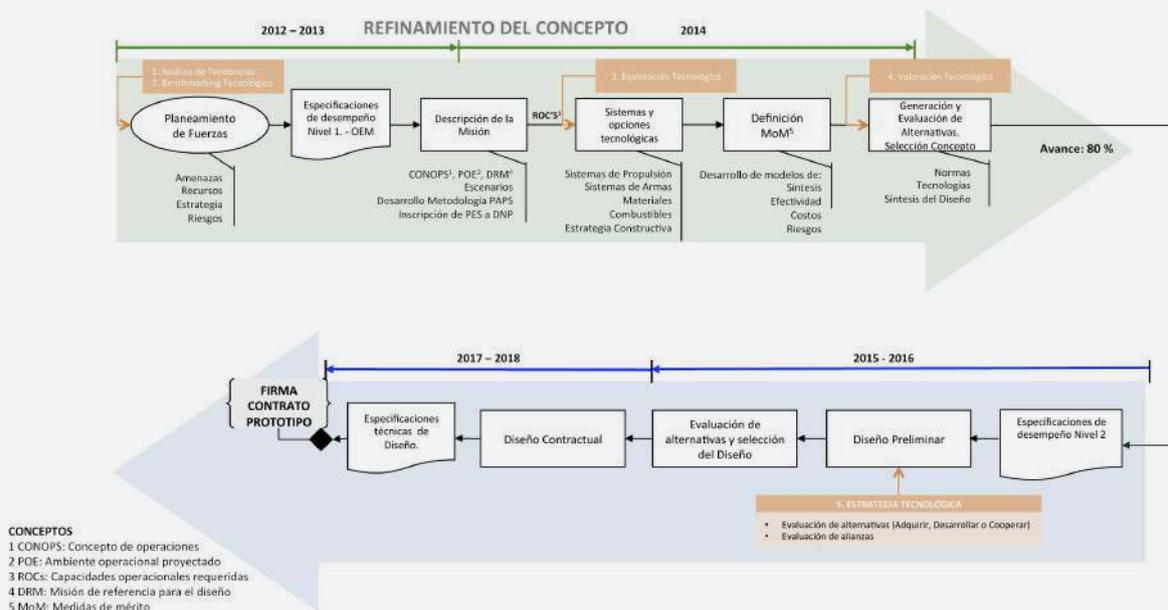
Desarrollo de actividades con el Comité de Expertos nombrado por la Armada Nacional para la definición de la estrategia tecnológica y la estrategia de obtención de la Plataforma Estratégica de Superficie.

Inversión ejecutada  
(Excedentes contables): \$187.478.390

Financiación ENAP - ARC: \$576.020.000



Imagen 9. Esquema de la línea de tiempo del diseño de PES



### 1.1.2 Desarrollo de nuevos productos de embarcaciones acuerdo políticas constructivas de la Corporación

En el marco de este Proyecto Estratégico, se espera aumentar la oportunidad de participación en el negocio de construcción de buques, con el desarrollo de productos que integren diversas tecnologías y evidencien la capacidad innovadora de la Corporación para la satisfacción de las necesidades del mercado.

El objetivo general es realizar las etapas y actividades de diseño requeridas, asociadas al desarrollo de nuevos productos de embarcaciones de acuerdo a las políticas constructivas y al plan de negocios de la Corporación. Se presenta a continuación una descripción de las actividades desarrolladas para cada producto:

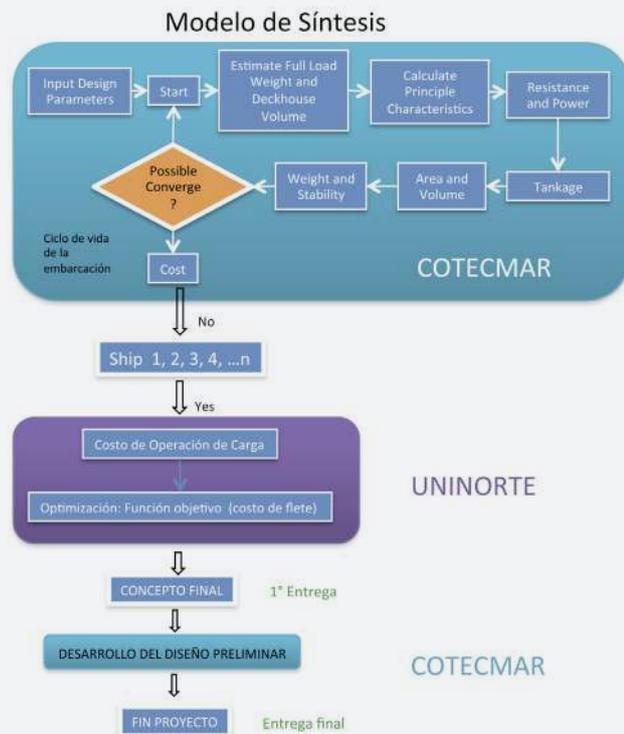
- **LOGPORT:** se suscribió un convenio de cooperación científica y tecnológica No. 0103\*2013\*000017 entre la Gobernación del Atlántico y COTECMAR (Recursos del Sistema General de Regalías, Fondo CTel) con el propósito de desarrollar el “Diseño Básico de un sistema de transporte de contenedores para el río Magdalena” en el marco del programa “Investigación e Innovación en Logística y Puertos – LOGPORT Caribe. El proyecto inició formalmente en el mes de septiembre de 2014 y continuará durante el año 2015. Entre las principales actividades desarrolladas se encuentran:

- Revisión del estado del arte y generación de una base de datos de buques portacontenedores basado en referencias mundiales.
- Revisión del modelo Decision Support System DSS generado por la Universidad del –Norte y definición de la variable “capacidad de carga” como la medida de referencia para optimización del diseño.
- Creación de la hoja de cálculo para el modelo de costos de adquisición y costo de ciclo de vida teniendo en cuenta el nivel de detalle disponible hasta la fase de diseño preliminar.
- Creación de hoja de cálculo para el modelo de predicción de resistencia al avance, utilizando el método de Holtrop-Menen. Por medio de la cual a partir de las dimensiones y características básicas de un

casco se logra determinar los diferentes componentes de la resistencia total al avance y la potencia instalada requerida.

- Creación de hoja de cálculo para el modelo de predicción de los requerimientos de combustible, y provisiones para la determinación de la autonomía y alcance determinados por la ruta óptima dentro del río.
- Desarrollo de reuniones con la Universidad del Norte y la Gobernación del Atlántico para el seguimiento y control de avance del proyecto.

Imagen 10. Modelo para el diseño preliminar del Buque Portacontenedores para el río Magdalena



Financiación Externa SGR – Gobernación del Atlántico: \$285.280.800



- **Veleros Clase ENAP:** Se desarrolló el diseño y la ingeniería de un velero de 7.5 metros para actividades de entrenamiento de la Escuela Naval “Almirante Padilla” - ENAP, incorporando actividades investigativas en la optimización de navegación contra el viento.

Imagen 11. Velero clase ENAP 7.5

**Velero Clase ENAP 7.5**

El diseño de cubierta está orientado a un fácil control del barco que permite instruir desde el nivel básico al nivel avanzado contando con todos los equipos para alto rendimiento y cruceros cortos. Está equipado con motor fuera de borda y quilla izable para transporte en tráiler.

info@cotecmar.com @COTECMAR facebook.com/cotecmar www.cotecmar.com

**Inversión ejecutada (Ingresos Corrientes): \$57.263.946**

### 1.1.3 Desarrollo de un Enlace de Datos Tácticos (DATA LINK) Fase 2: Prototipo

Este proyecto estuvo orientado a dar continuidad al desarrollo del prototipo de un sistema de enlace de datos tácticos DATA LINK el cual se ha venido ejecutando en conjunto con la Armada Nacional de Colombia desde el año 2012. En esta vigencia se realizó la adquisición de hardware y software y el diseño de la consola que se integrará al prototipo del sistema.

A partir de los resultados de este proyecto y las necesidades actuales de la ARC, se continuará en el periodo 2015 – 2018, el codesarrollo de un Sistema de Red Táctica Naval (Tactical Data Link - TDL) para la Armada Nacional de Colombia, centrado en las unidades tipo fragatas clase Almirante Padilla, que amplíe su cobertura y capacidad de enlace con otras unidades de superficie, aéreas y submarinas; a través de un proceso de desarrollo tecnológico e innovación que permitan fortalecer y articular las capacidades de I+D+i de ARC y COTECMAR.

**Inversión ejecutada (Excedentes contables): \$64.000.000**

Imagen 12. Afiche Proyecto DATA LINK.

**ENLACE DE DATOS TÁCTICO DATA LINK**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Sistemas cartográficos S-57, Shape.
- Bandas de comunicación HF/VHF/UHF.
- Criptografía de clave privada AES.
- Modos de operación: prueba, silencio y operacional: EW (anti ESM, ECCM).
- Sistema de recuperación automático ante fallas. Modulación FSK/PSK

**FUNCIONALIDADES**

- Gestión de la operación (configuraciones de unidades, tablas y grupos).
- Gestión de la red (claves, modos de red, opciones de radiocomunicaciones).
- Gestión de armas.
- Intercambio de información táctica (reportes de posición, contacto, cambios en configuración, mensajería informal, alertas, correlación/decorrelación, entre otros).
- Explotación de la información y ayuda a la toma de decisiones (trazas RAM, puntos de referencia, predicción radar, interceptación, PMA, simulación de posiciones).

**LINK-GO**

COTECMAR

#### 1.1.4. Proyecto Codesarrollo de Sistema de Red Táctica Naval para la Armada Nacional de Colombia. Convenio Armada Nacional de Colombia.

El 19 de diciembre de 2014 se suscribió un Convenio de Cooperación Científico Tecnológica con la Armada Nacional de Colombia para el desarrollo del proyecto “CODESARROLLO DE UN SISTEMA DE RED TÁCTICA NAVAL (TACTICAL DATA LINK - TDL) PARA LA ARMADA NACIONAL DE COLOMBIA”.

Este convenio constituye un hito en lo que respecta las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación desarrolladas entre la Armada Nacional de Colombia y COTECMAR; no solo por el monto de los aportes y recursos asignados al proyecto; sino por los resultados que se esperan obtener con el desarrollo de una nueva tecnología.

Este proyecto tiene como objetivo Codesarrollar un Sistema de Red Táctica Naval (Tactical Data Link - TDL) para la Armada Nacional de Colombia, centrado en las unidades tipo fragatas clase Almirante Padilla, que amplíe su cobertura y capacidad de enlace con otras unidades de superficie, aéreas y submarinas; a través de un proceso de desarrollo tecnológico e innovación que permitan fortalecer y articular las capacidades de I+D+i de ARC y COTECMAR.

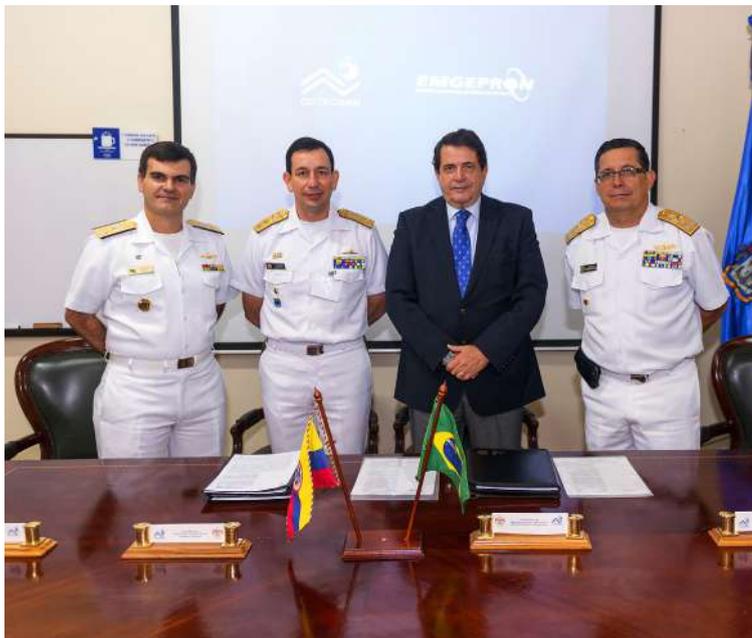
Para lograr este objetivo se realizarán actividades de transferencia tecnológica, investigación y desarrollo tecnológico, enmarcadas en las siguientes fases:

- Fase I. Identificación, evaluación y selección de un aliado para las actividades de transferencia de conocimiento, transferencia tecnológica y Know-how como base para el codesarrollo del sistema.
- Fase II. Transferencia de conocimiento y Transferencia Tecnológica
- Fase III. Codesarrollo del Sistema Data-link – LINK-CO.
- Fase IV. Puesta a punto y pruebas de los prototipos de Red Táctica Naval TDL.

Con la legalización del convenio y firma de acta de inicio del proyecto se entregó a la Armada Nacional la Hoja de Ruta del Proyecto, la cual constituye el primer entregable del convenio.

Actualmente COTECMAR y ARC se encuentran trabajando en la primera fase del proyecto, con la indentificación de los posibles aliados tecnológicos y con la definición del modelo de evaluación, el cual se está construyendo con el Comité de Expertos nombrado por la Armada Nacional,.

Imagen 13. Líderes de proyecto Buque Patrullero Amazónico - PAF-A



#### 1.1.5. PROYECTO ESPECIAL: Buque Patrullero Amazónico – PAF-A

La Marina del Brasil y la Armada Nacional de Colombia, a través de COTECMAR, se encuentran trabajando desde el año 2011 en un proyecto de desarrollo de un buque Patrullero Fluvial para la Región Amazónica, que satisfaga las necesidades operacionales de las dos Marinas y de soporte a las acciones de Gobierno.

A lo largo del año 2011 se llevó a cabo la primera fase del proyecto, de exploración de concepto. Durante dicha etapa se determinó el Concepto Operacional del Buque, la Misión, Capacidades Operacionales Requeridas y se desarrolló un modelo de efectividad para la valoración de alternativas. Este proceso se desarrolló con un comité de expertos con miembros de las Marinas de Brasil y Colombia. Con el Modelo de Efectividad se eva-

laron los buques que actualmente operan en esta región (Brasil – Colombia) y se identificó que ninguno de éstos satisface los valores umbrales establecidos para la totalidad de las Medidas de Desempeño, lo que obligó a desarrollar un nuevo buque que satisfaga esos requerimientos para ambos países y que en términos generales podría estar basado en alguno de los buques existentes.

Durante la segunda fase del proyecto, iniciada el 12 de marzo de 2012, se desarrollaron dos alternativas de diseño preliminar de buque. La primera es un buque tipo Catamarán, desarrollado por el Centro de Proyecto de Navíos (CPN) de la Marina de Brasil. La otra, es un monocasco, desarrollado sobre la base del buque tipo Patrullera de Apoyo Fluvial Pesada (PAF-P) de la Armada Nacional de Colombia. El grupo de trabajo de los dos países estudió las dos alternativas de buques que atienden integralmente los requisitos establecidos y se determinó, con base en la metodología adoptada, que la alternativa Monocasco supera a la tipo Catamarán por tener mayor efectividad, menor riesgo y menor costo. A partir de allí inicia la negociación entre COTECMAR y EMGEPRON para el desarrollo de la tercera fase del proyecto orientada al diseño contractual del buque, con una duración estimada de nueve (9) meses, comprenderá la elaboración de todos los documentos correspondientes a esta fase, incluyendo aquellos requeridos por

la sociedad de clasificación seleccionada y la ejecución de las pruebas de canal necesarias para permitir la contratación de la construcción del buque.

El día 1 de julio de 2014 COTECMAR y EMGEPRON firmaron un Acuerdo de Cooperación Técnica, cuyo objeto es el desarrollo del proyecto básico de ingeniería del buque, la realización de las pruebas de canal y el estampado de planos por una casa clasificadora; y un Acuerdo de Propiedad Intelectual y Explotación Comercial, que define formalmente los derechos de propiedad intelectual de las partes sobre el diseño, reglamenta el uso, apropiación y comercialización del mismo por las partes.

En el marco de la firma de este acuerdo se contó con la visita de la marina de guerra del Perú, con el fin de presentar el proyecto atendiendo el interés de las partes de vincular a SIMA – Perú. Está pendiente concretar la adhesión de esta institución al acuerdo y la definición del plan de trabajo para iniciar las actividades de diseño contractual del buque Patrullero Amazónico.

Imagen 14. Firma Acuerdo de Cooperación Técnica



## 1.2. INNOVACIÓN DE PROCESOS

Se consideran que hacen parte de este tipo de proyectos, aquellos cuyo objeto son el diseño y puesta en marcha de nuevos procesos productivos en la organización, y/o la optimización y/o mejora sustancial de los procesos ya existentes en las unidades de negocio concebidas en la Corporación. A continuación se presentan los proyectos de este tipo de innovación ejecutados en el año 2014.

### 1.2.1. Medición de la Productividad en procesos de Reparación de Buques

Este proyecto se encuentra alineado con las políticas de la alta dirección de la Corporación orientadas al incremento de los niveles de productividad, específicamente en el componente de Mantenimiento & Reparación. El proyecto, cuyo objetivo principal fue diseñar e implementar las métricas de producción y desempeño en las actividades

de reparación y mantenimiento de buques en COTECMAR que estandaricen los procesos de estimación, programación, planeación y control; y permitan el análisis periódico de los niveles de productividad de acuerdo a buenas prácticas internacionales.

El proyecto contó con la asistencia técnica y metodológica del Instituto Fraunhofer (Alemania) y la Universidad del Norte. El primero, representa una de las sociedades de investigación más grandes e importantes de Europa, con amplio reconocimiento internacional en temáticas relacionadas con Ingeniería, Manufactura, Automatización Industrial, entre otras. La Universidad, por su parte, además de ser uno de los socios estratégicos de COTECMAR, desarrolló uno de los proyectos de investigación de mayor impacto en la Corpo-

ración, el diseño y modelamiento de la línea de producción para construcción de embarcaciones. El propósito de vincular a estas entidades radica en el interés de establecer alianzas con entidades líderes a nivel mundial y generar transferencia de conocimientos a nivel local.

En la primera fase del proyecto, se efectuó una caracterización del proceso y se construyeron órdenes típicas

de cliente, de conformidad con el comportamiento de proyectos históricos y del muestreo desarrollado. En la segunda fase se generó la herramienta “Astillero Virtual” AVI.

“Astillero Virtual” para el apoyo en la planeación, programación y el control de actividades de reparación de embarcaciones, diseñada de acuerdo con procesos típicos de COTECMAR. Esta herramienta permite crear órdenes que incluyen las actividades cotidianas de operación en COTECMAR. También, permite seleccionar las subactividades a incluir en las órdenes, los tiempos, además de las horas hombre requeridas por cada actividad y subactividad. El principal beneficio que ofrece AVI es el re-cálculo de órdenes a partir de órdenes históricas similares; mediante esta función es posible prever posibles actividades adicionales que pudieran surgir durante el desarrollo de una orden y de esta manera permite planear las actividades procurando reducir las demoras.

Inversión ejecutada  
(Excedentes contables): \$216.306.270

Imagen 15. Pantalla de Inicio AVI

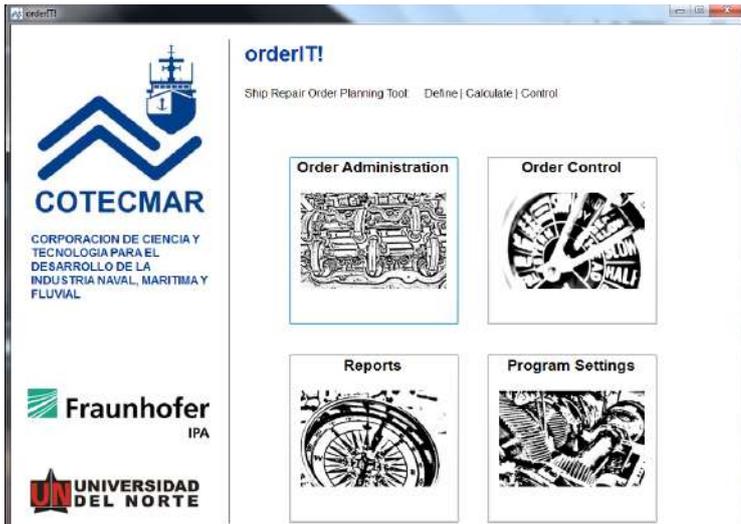


Imagen 16. Flyer Laboratorio de Metrología



### 1.2.2. Acreditación del Laboratorio de Metrología de COTECMAR con la Norma ISO- IEC17025

El proyecto, contó con cofinanciación de COLCIENCIAS y permitió recibir por parte del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia – ONAC el certificado de acreditación del Laboratorio de Metrología de COTECMAR bajo la norma ISO/IEC 17025 en las áreas dimensional y presión.

Adicionalmente se participó en Ensayos de Aptitud (pruebas inter-laboratorio), que consisten básicamente en la validación del servicio que presta el laboratorio mediante una comparación de su capacidad de medición con diferentes laboratorios acreditados y uno de referencia. Los resultados arrojados por esta prueba o ensayo determinaron que el Laboratorio de Metrología de COTECMAR tiene una gran fortaleza en la calibración de micrómetros de exteriores (análogo y digital), pie de rey (análogo) y manómetros (análogos y digitales).

Imagen 17: Certificado de Acreditación Laboratorio de Metrología

La acreditación del Laboratorio de Metrología le ha permitido a la Corporación el cumplimiento de estándares de calidad en la calibración de equipos y por ende en sus procesos productivos; el fortalecimiento de las competencias del talento humano la definición de nuevos servicios dirigidos a la industria; el aumento de las ventas e ingresos obtenidos por concepto de estos servicios; la consecución de nuevos clientes y la consolidación de clientes ya existentes; además del impacto en la región a través del aumento de la oferta de servicios tecnológicos y el fortalecimiento del tejido industrial.

Inversión ejecutada  
(Excedentes contables): \$17.030.024



### 1.3. INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL

La innovación organizacional hace referencia a la implementación de un nuevo método de organización aplicado a las prácticas de negocio, al lugar de trabajo o a las relaciones externas de la empresa. En este sentido Cotecmar ha trabajado en el siguiente proyecto.



#### 1.3.1 Programa de Innovación Colaborativa Colombia CO4

COTECMAR fue seleccionada como una de las 11 empresas líderes del Programa Nacional de Innovación Colaborativa COLOMBIA CO4 (COLOMBIA CO4: COLOMBIA, COLABORA, COOPERA, CO-CREA, CO-INNOVA) de iN-Npulsa Colombia, el cual está orientado a que las empresas colombianas conozcan y apropien herramientas de innovación abierta y planteen sus diferentes desafíos y los compartan abiertamente con personas u organizaciones

externas para la creación conjunta de soluciones innovadoras. COTECMAR participa en este programa con importantes empresas, tales como, BANCOLDEX, FINAGRO, EMCALI, Industria HACEB, entre otras.

Para el desarrollo de la primera fase COTECMAR conformó un equipo interdisciplinario

Imagen 18. Cronograma de trabajo Programa de Innovación Colaborativa Colombia CO4



conformado por profesionales de diferentes áreas, principalmente, Diseño e Ingeniería, Construcciones, Logística, Control Interno y Comercial, coordinado por la Vicepresidencia de Tecnología y Operaciones y la Gerencia de Ciencia, Tecnología e Innovación, el cual con el entrenamiento y soporte del equipo de consultoría aportado por iNNpalsa Colombia definieron los siguientes desafíos de la Corporación que fueron divulgados con el fin de buscar y seleccionar colaboradores externos que aporten soluciones innovadoras, compartiendo riesgos y beneficios.

Imagen 19. Sesiones de trabajo



Imagen 20. Firma del Acuerdo por parte de entidades



1. “Reparando el buque especial”: Cotecmar atendiendo las oportunidades del mercado, quiere desarrollar la capacidad de prestar servicios especializados para atender las reparaciones de buques que transporten sustancias químicas y gases licuados con bajo costo de inversión.
2. “Más carga con menos pesos”. Se pretende diseñar y construir un barco empujador fluvial por menos de 3.5 millones de dólares, que cumpla con las expectativas del mercado fluvial del río Magdalena.
3. “Sincronía Naval”. Cotecmar requiere aumentar su productividad en la fabricación de buques a partir de la integración de las áreas de diseño, compras y construcción.

El proceso estuvo soportado en actividades de entrenamiento, talleres y aplicación de diferentes instrumentos de acuerdo a metodología de innovación abierta propuesta por expertos contratados por el programa.

En la fase siguiente COTECMAR con apoyo de iNNpalsa Colombia seleccionará los proveedores de las soluciones más pertinentes para cada desafío y se establecerán acuerdos de colaboración y alternativas para su implementación dependiendo de la viabilidad técnica y financiera de dichas soluciones.

Este programa permitirá a la Corporación formar parte de una red de empresas innovadoras, con capacidad para interactuar con diferentes actores de orden nacional e internacional para el fortalecimiento de sus procesos de innovación en procura del desarrollo y/o mejora de sus productos, servicios y procesos.

Sin inversión ejecutada

## 1.4. INNOVACIÓN EN MARKETING

La innovación de marketing se enfoca en la implementación de un nuevo método de comercialización o estrategias para el mismo que producen importantes mejoras en el diseño del producto o en su presentación, o en su política de posicionamiento, promoción o precio. De esta manera COTECMAR desarrolló el siguiente proyecto enfocado a diseño de estrategias para dar respuesta a las nuevas necesidades del mercado a través del plan de negocios.

### 1.4.1. Atención a requerimientos del Plan de Negocios Corporativo

Este proyecto se encuentra alineado con las políticas de la alta dirección de la Corporación orientadas la apertura de nuevos mercados. Para este fin, se estructuraron dos (2) planes de negocio, uno para la construcción de una línea

automatizada para la construcción de barcas, y otro para el aumento de la capacidad de levante para la reparación de buques.

Imagen 21. Propuesta Nueva Línea de Construcción de Barcas



### PLAN DE NEGOCIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA LÍNEA AUTOMATIZADA DE PANELES PLANOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BARCAZAS

Este Plan de Negocios hace referencia a la estructuración de una nueva unidad de negocios para la construcción de Barcas, que busca aprovechar la infraestructura astillera existente en Planta de Mamonal y especialmente en una zona geográfica al interior de la misma que aún se encuentra subutilizada.

Dentro de los resultados obtenidos se determinaron las inversiones destinadas a soportar la infraestructura tecnológica requerida para la construcción de una nueva línea de producción, abarcando la verificación y ajuste de suelos, construcción de hangares, dotación e instalación de maquinaria especializada y capacitación del personal operario, así como la construcción de oficinas para el manejo administrativo de la nueva Línea de Construcción, soportados en los análisis de mercado, técnico, financiero, administrativo y legal para la determinación de su factibilidad y toma de decisiones por parte de la alta dirección.

## INCREMENTO DE LA PARTICIPACIÓN DE MERCADO EN LA LÍNEA DE REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN DIQUE

En la última década la Corporación ha invertido en el desarrollo de estudios que han incluido la participación de consultores nacionales e internacionales, cuyos resultados conducen a determinar que la Corporación requiere una mayor capacidad tecnológica para materializar las oportunidades de crecimiento que presenta el mercado.

De esta manera, en el marco del Plan de Desarrollo Tecnológico e Innovación – PDTI se han ejecutado proyectos orientados a determinar la viabilidad para llevar a cabo el aumento de la capacidad de levante para la prestación de servicios de mantenimiento y reparación de buques, desarrollando estudios de localización y análisis jurídicos que permitan llevar a cabo este propósito.

Para la vigencia 2014 se ejecutó este proyecto orientado a definir un plan de negocios para el incremento de la participación de mercado en la línea de reparaciones y mantenimiento en dique, por lo que se profundizaron los estudios de mercado, análisis administrativos, análisis jurídicos y los análisis financieros que aportan los insumos necesarios para la toma de decisiones por parte de la Alta Dirección.

Imagen 22. Visión para el Acercamiento a Nuevos Mercados



Imagen 23. Fotografía Aérea del Sincroelevador de COTECMAR



Inversión ejecutada (Excedentes contables): \$23.361.400

## 1.5. BANCO DE PROYECTOS I+D+i

El Banco de Proyectos I+D+i de COTECMAR, es un instrumento para la maduración de proyectos de I+D+i, que interviene en el cumplimiento del Plan de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Corporación.

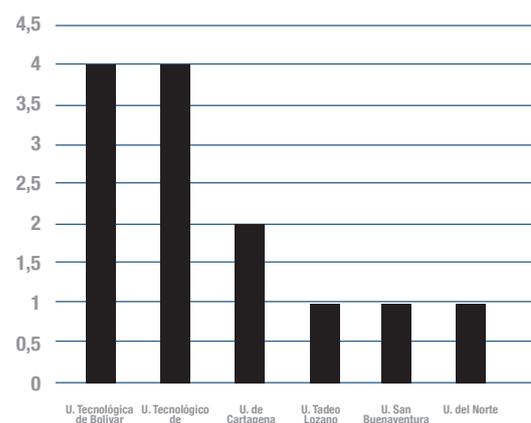


El Banco de proyectos tiene como finalidad incentivar el proceso de generación de ideas de proyectos, dinamizar la relación universidad empresa con la constitución de convenios de aprendizajes para la generación de pasantías, y por último fortalecer las capacidades tecnológicas de la Corporación.

### 1.5.1. Participación de las universidades en el banco de proyectos

En el Plan 2014 del Banco de Proyectos se dió continuidad a proyectos de pasantías iniciados en el año 2013 y se vinculó un pasante a nivel de maestría; para

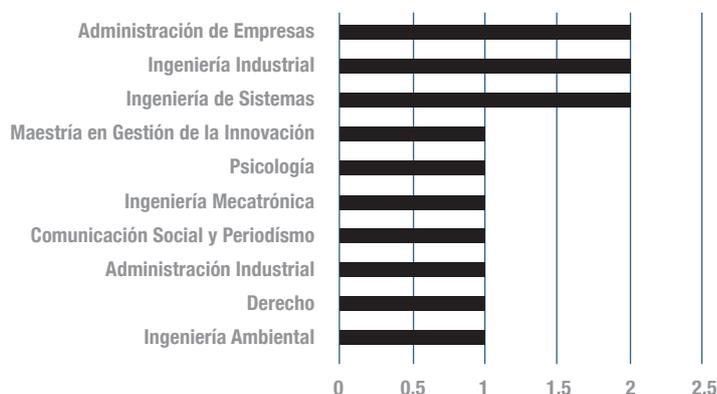
Gráfico 2. Participación de las Universidades en el Banco de Proyectos



ello se contó con la colaboración de siete universidades.

La Universidad Tecnológica de Bolívar y el Tecnológico Comfenalco lideraron la vinculación con 4 pasantes respectivamente; Seguidamente se ubicó la Universidad de Cartagena con una participación de dos estudiantes. Posteriormente se encuentran las universidades Jorge Tadeo Lozano y San Buenaventura cada una con un estudiante vinculado. En cuanto a las universidades nacionales se contó con la participación de un estudiante de pregrado de la Universidad del Norte.

Gráfico 3. Programas Académicos Vinculados



En resumen las pasantías desarrolladas durante 2014 fueron las siguientes:

Tabla 2. Pasantías desarrolladas en el año 2014.

Pasante	Institución	Carrera	Nombre de la pasantía
Ana Milena Bantancur Petro	Universidad San Buenaventura	Psicología	Alineación y actualización de los perfiles de cargo a la nueva escala salarial de COTECMAR
Santiago Andres Martínez Hoyos	Tecnológico de Comfenalco	Ingeniería Industrial	Actualización de la documentación del frente de procesos en la Implementación ERP – SAP
Jordan Vicente Arcieri Caldas	Universidad del Norte	Administración de Empresas	Implementación de estrategias para fortalecer la atención y satisfacción del cliente armada nacional y reactivación de clientes particulares.
Angélica María Saenz Cogollo	Tecnológico de Comfenalco	Ingeniería Ambiental	Estructuración del plan de manejo integral de residuos no peligrosos.
Jhonatan David Nossa Martínez	UTB	Ingeniería Mecatrónica	Creación de una base de datos para estimación de materiales, centros de gravedad y características básicas de equipos de los grupos 200 y 500 para buques de río con sistemas de propulsión tipo Schottel
Juan Manuel Alvarez Folkes	UTB	Administración de Empresas	Modelo de seguimiento del ciclo logístico aplicado a proyectos especiales - planeación de necesidades del ciclo logístico con miras a la implementación del nuevo ERP
Juan Andres Cantillo Mackenzie	Universidad de Cartagena	Administración Industrial	
Sandra Patricia Lara Figueroa	UTB	Ingeniería de Sistemas	Herramienta sistematizada y metodológica para el proceso de estimación de costos de la planta Bocagrande Fase II
Luisa Fernanda Ospina Cerdan	Universidad Tadeo Lozano	Comunicación social y periodismo	Diagnóstico y plan de comunicaciones internas
Shanne Tatiana Sabalza De Avila	Tecnológico de Comfenalco	Ingeniería Industrial	Implementación de un modelo de pontencialización de ideas para la fase creativa del proceso de innovación de COTECMAR.
María Paulina Paternina Peña	Universidad de Cartagena	Derecho	Diseño e implementación de un modelo de gerencia jurídica para COTECMAR (Fase I).
Jhader Palomeque Moreno	Tecnológico de Comfenalco	Ingeniería de Sistemas	Inventarios de activos de información - Rotulado y clasificación de la información.
Glenis del Carmen Olivera Correa	UTB	Maestría en gestión de la Innovación	Propuesta de una metodología de auditoría de conocimiento

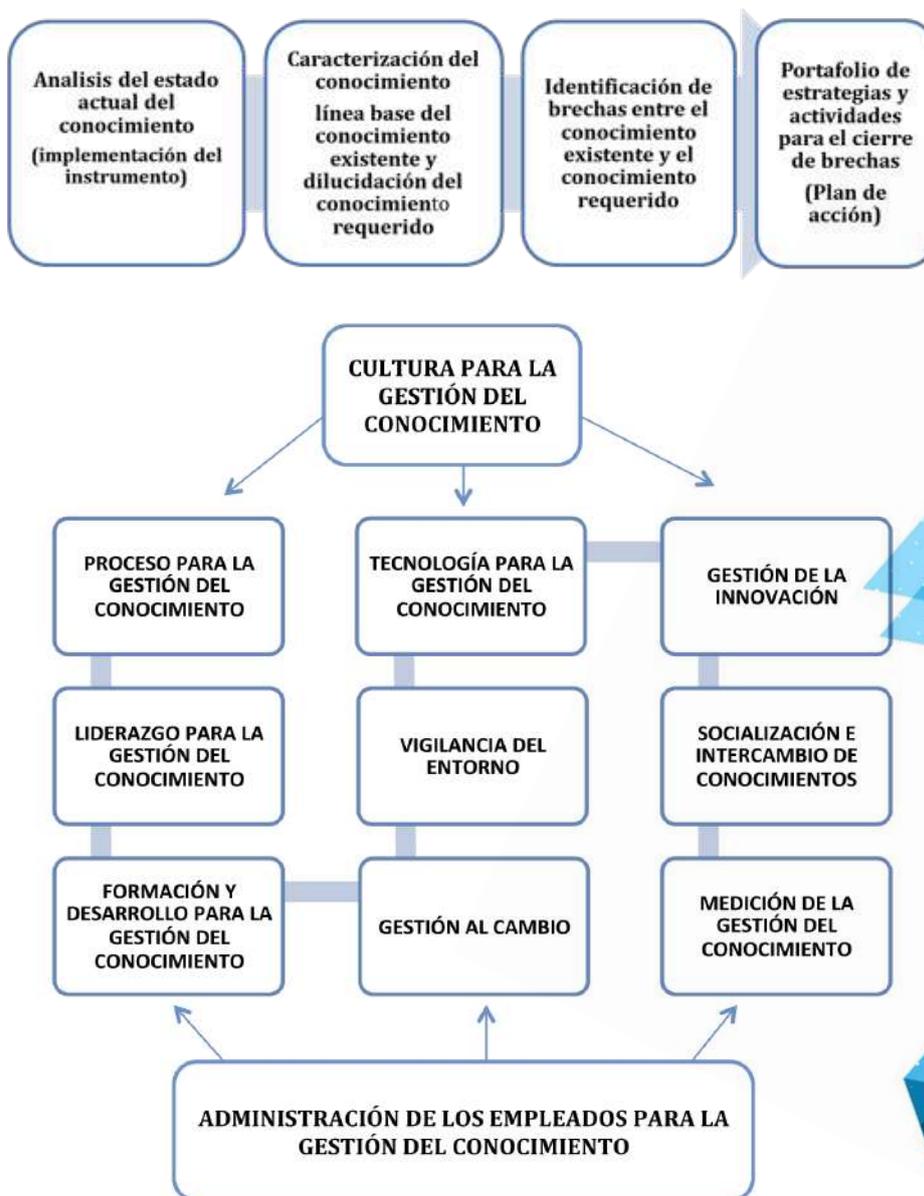
1.5.2. PASANTÍA DESTACADA BANCO DE PROYECTOS  
2014

**Propuesta de una Metodología de Auditoría de Conocimiento**

En el marco del proyecto “Propuesta de una metodología de auditoría de conocimiento” se propuso un método que permitirá analizar el estado en el que se encuentra el conocimiento dentro de COTECMAR al contarse con una línea base para formular la estructura de aprendizaje que requiere la Corporación. Con la aplicación de esta meto-

dología se contaría con una herramienta para la generación de estrategias y actividades que promuevan el cierre de las brechas detectadas y la divulgación del conocimiento.

Imagen 24. Metodología de la Auditoría del Conocimiento



Ejecutor  
Glenis del Carmen Olivera Correa  
Estudiante de Maestría en Gestión de la Innovación  
Universidad Tecnológica de Bolívar

Tutor  
Jymmy Saravia  
Jefe División Gestión Tecnológica y del Conocimiento  
GECTI

# 02



## GESTIÓN, TECNOLOGICA

CAPITULO 02

Anualmente, COTECMAR desarrolla programas transversales que le permiten fortalecer y consolidar sus procesos de gestión tecnológica, tales como el Sistema de Inteligencia Empresarial, Divulgación de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, Propiedad Intelectual y Transferencia Tecnológica.

## 2.1. INTELIGENCIA EMPRESARIAL

La Corporación toma la decisión de fortalecer las actividades de Inteligencia Empresarial de fuente indirecta apoyados del uso de internet, bases de datos, revistas y otros recursos o medios escritos que le permiten capturar información de manera secundaria con el fin de disponer de un conocimiento previo que apoye a la toma de decisiones.

Por otra parte, se consolidan las actividades de Inteligencia empresarial de fuente directa a través del desarrollo de misiones comerciales y la participación en eventos internacionales de alta envergadura para la industria naval.

### 2.1.1. Realización de ejercicios de Inteligencia Empresarial

- PANAMÁ MARITIME: La feria se llevó a cabo del 26 de febrero al 2 de marzo de 2013. Con esta participación COTECMAR busca establecer presencia comercial en el mercado objetivo de Panamá en las líneas de negocio de reparación y conversión y modernización de buques en dique y muelle.

#### FUENTE INDIRECTA ▼

Se generaron los siguientes ejercicios de vigilancia:

- Ambulancias Fluviales (GECTI) Febrero 2014
- Barcazas y embarcaciones de bajo calado (GEDIN) – Marzo 2014
- Empresas sector defensa Ecuador (GECTI) – Mayo 2014
- Ejes en Materiales Compuestos (GEDIN) – Junio 2014
- Responsabilidad del Agente Marítimo (OFJUR – Abril 2014)
- Prestaciones incapacidad laboral (OFJUR – Enero 2014)

#### FUENTE DIRECTA ▼

##### INTERNACIONALES

###### MISIONES COMERCIALES

- Misión Comercial Alemania – CN Juan Sánchez Cristancho (Septiembre 2014): Esta misión facilitó la realización de diferentes contratos vigentes de Cotecmar; así como la búsqueda de clientes potenciales para la comercialización de productos de río. Por otra parte, permitió mantener e incrementar las buenas relaciones comerciales con los clientes armadores que usan los servicios de Cotecmar para reparar sus buques en el Caribe y con los proveedores de Cotecmar en Europa.
- Misión Comercial EEUU – CN Jorge Iván Gómez Bejarano (Noviembre 2014): Desarrollada para realizar la evaluación de alternativas para la constitución de una Agencia comercial y logística en el desarrollo de la iniciativa “Creación de Empresa en el Exterior”.

###### EVENTOS Y FERIAS COMERCIALES

- Foro Marítimo Bilbao - CN Juan Sánchez Cristancho
- Simposio MTU – CF. José Manuel Gómez & CF Carlos Delgado.
- Foro Marítimo Vasco.
- Feria Internacional SMM Hamburg 2014

##### NACIONALES

- Conferencia normas Ambientales / Comité ANDI
- Expodefensa 2014



### 2.1.2. SIE Report

Como uno de los mecanismos para dinamizar la aplicación de actividades de fuente indirecta se diseñó e implementó el SIE REPORT, boletín quincenal en el cual se presentan los principales aspectos monitoreados de acuerdo con los requerimientos de información de interés para Cotecmar. A partir del día 28 de marzo de 2014 se inicia con la gestión, consolidación y edición del SIE REPORT, para esta

actividad los responsables de cada núcleo envían a la División de Gestión Tecnológica y del Conocimiento información /notas, que se consolida en un Reporte de Inteligencia Empresarial. En el 2014 se generaron 11 reportes para conocimiento de la Corporación.

Imagen 25. Imagen SIE REPORT



SIE-REPORT es un boletín semanal que presenta un consolidado de noticias e información de interés para Cotecmar de acuerdo a los núcleos de inteligencia tecnológica, competitiva y del entorno. Haciendo click sobre los títulos encontrará mayor información. Las notas marcadas con el símbolo contienen informes elaborados por los núcleos de Cotecmar.

### 2.1.3. Sensibilización líderes de núcleo

Como estrategia para el fortalecimiento de las competencias de los líderes del Sistema se estructura y ejecuta un plan de socialización con los líderes de núcleo, desarrollando los siguientes temas:

- Inducción al Sistema de Inteligencia Empresarial
- Importancia de los núcleos
- Rol de los líderes de núcleo
- Métodos y herramientas (Goldfire, VantagePoint y Bases de datos)
- Plantillas o formatos para presentación de los reportes

## 2.2. DIVULGACIÓN DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

La Divulgación de CTI es uno de los procesos que permite a la Corporación dar a conocer y transferir los resultados de las actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación a su entorno científico, tecnológico y productivo, con el fin de aportar al cumplimiento de su objetivo estratégico "INNOVACIÓN" de posicionarse en Latinoamérica como una organización que innova prioritariamente en productos, servicios y procesos. Por lo anterior, Cotecmar ha definido un plan anual en que se agrupan y gestionan las principales iniciativas de divulgación.

### 2.2.1. Congreso Internacional de Diseño e Ingeniería Naval (CIDIN)

Durante el año 2014 se realizó la planificación de este evento que contará con tres tópicos principales: el primero "Diseño de Buques de



guerra”, el segundo se desarrolla en el marco del II Congreso Internacional de Ingeniería para el Desarrollo Sostenible en el Transporte Fluvial – IDS con la temática “Soluciones tecnológicas para el fortalecimiento de la industria fluvial” y el tercero “Tecnologías navales para el desarrollo de la industria offshore”.

Para la gestión de ponencias el primer llamado fue realizado el 30 de Julio y al cierre del 2014 se obtuvieron 31 ponencias inscritas en plataforma y 15 ponencias enviadas por correo electrónico, para un total de 46 ponencias procedentes de diferentes países de Latinoamérica, Europa y Asia.

En este evento se tiene confirmado participarán los siguientes conferencistas:

#### DISEÑO DE BUQUES DE GUERRA

- David Andrews – UCL (University College London).
- José María Riola – UPM (Universidad Politécnica de Madrid).

#### IDS

- Rui Carlos Botter – USP (Universidade de São Paulo).

#### OFFSHORE

- Tim Tirlia – Anadarko.

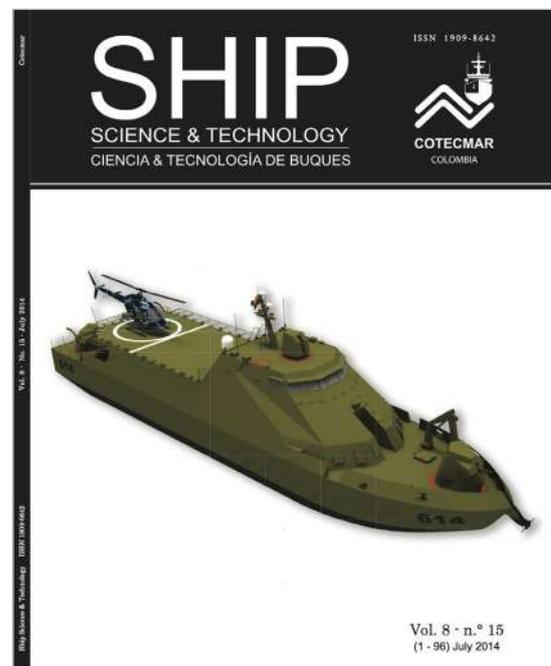
Estas conferencias serán complementadas con tres foros donde se abordarán cada una de las temáticas seleccionadas para el Congreso y estarán coordinados por las diferentes universidades que hacen parte de los socios estratégicos de COTECMAR, Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla – ENAP, Universidad Nacional de Colombia, Universidad del Norte y Universidad Tecnológica de Bolívar y Universidad Antonio Nariño.



## 2.2.2. Revista Ciencia y Tecnología de Buques

La Revista Ciencia y la Tecnología de Buques, durante el 2014, publicó artículos originales en idioma inglés relacionados con temáticas como ingeniería naval, marítima y oceánica y arquitectura naval y temas afines, resultados de investigaciones científicas y tecnológicas de Cotecmar y otras instituciones.

Imagen 26. Portada Revista Ciencia y Tecnología de Buques



Se elaboró el número 14 de la revista Ciencia y Tecnología de Buques con 7 artículos, a saber:

- Isotropic Modeling of a Composite Panel of the Stern of a Fiberglass Boat Propelled by an Outboard Motor. Patrick Townsend.
- Stability of Ships with a Single Stranding Point. Marta Tapia, Paula Sousa.
- Multiobjective Optimization of a Submarine Hull Design. Jaime Mora, Oscar Tascón.
- The Most Recent Noise & Vibration Assessment of the European Fleet, within the Framework of the “SILENV Project”. Publio Beltrán.

- Underwater Multi-influence Measurements as a Mean to Characterize the Overall Vessel Signature and Protect the Marine Environment. Antonio Sánchez, Adolfo Hernández, Francisco Rodrigo, Patricio Muñoz.
- Action Plan for Restructuring the Technology of a Medium-Sized Shipyard. Ulrich Kothe, Martin Eggert, Martin-Christoph Wanner.
- Design Model of a Hydrodynamic Towing Tank for Colombia. Wilson Toncel, Jairo Cabrera.
- Analysis of Dynamic Stability of Planing Craft on the Vertical Plane. Roberto Algarín, Oscar Tascón.
- Reduction of Underwater-Radiated Noise from Ships: New Shipbuilding Challenge. The Vessels “Ramón Margalef” and “Ángeles Alvariño” as Technological References of How to Build Silent Vessels. Publio Beltrán Palomo.

Por su parte el número 13 de la revista Ciencia y Tecnología de Buques con 6 artículos:

- VORGES – A Procedural Model for Total Ship System Engineering Developed by MTG MARINETECHNIK. André Neumann.
- Identification and Adaptive Fuzzy Control for Navigation Systems of Autonomous Vehicles. Juan Contreras, Manuel Ariza, Luis Velásquez, Alcides Ramos, Vladimir Díaz, Julián Arbeláez.
- Energy Efficiency: an Opportunity for Research and Improvement. Luís Guerrero Gómez, Montserrat Espín García.
- ROV Design for Pluvial Applications. Carlos Lozano, Max Dutra.
- Anti-fouling Paints Based on Extracts of Marine Organisms from the Colombian Caribbean. C. Puentes, K. Carreño, M. Santos-Acevedo, J. Gómez-León, M. García, M. Pérez, M. Stupak, G. Blustein.

### 2.2.3. Apoyo a la Organización de Eventos Académicos y Científicos

#### COGESTEC

*IV Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación 2014*

*Gestión de la Innovación para el desarrollo territorial*

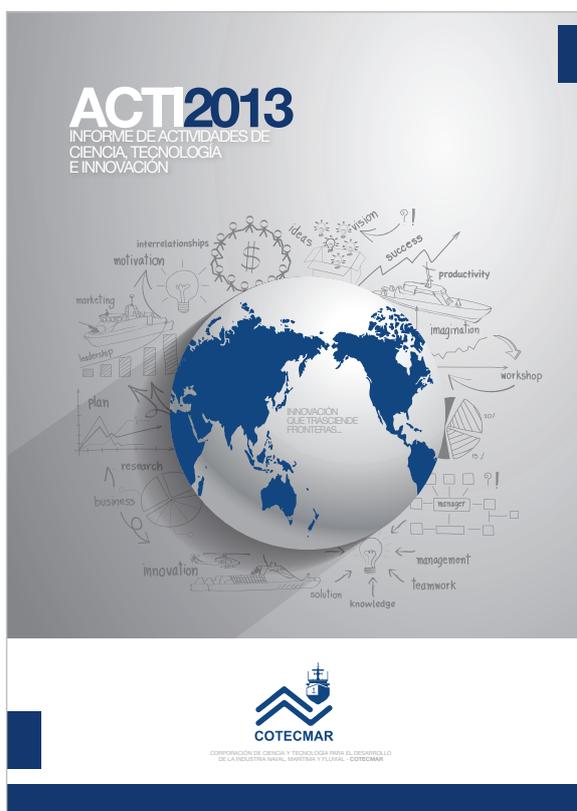
La Universidad Tecnológica de Bolívar, La fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, la Universidad de Cartagena, La Universidad Simón Bolívar y COTECMAR, fueron los organizadores del IV Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación 2014, realizado en la ciudad de Cartagena de Indias D. T. y C, los días 27 y 28 del mes de Noviembre del 2014.

Este año con el enfoque de la “Gestión de la Innovación para el desarrollo territorial”, buscando fortalecer las estrategias, articulaciones y políticas para el fomento de la Innovación en las regiones, como también promover la relación Universidad, Empresa y Estado para alcanzar mejores resultados en temas de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Imagen 27. Poster COGESTEC



Imagen 28. Portada Informe de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación 2013



## 2.2.4. Agenda de Divulgación

- Participación con 02 ponencias en OPV LATAN.
- Participación con 01 ponencia en SUMA Convención Científica 2014.
- Participación con 02 ponencias en COGESTEC.
- Participación con 01 ponencia en el Evento ACOFI.
- Participación con 02 ponencias en el Evento Simposio MTU.
- Participación como panelista en el Evento GOCA (Offset).
- Participación con 01 Conferencia en Diplomado de la UNIARBOLEDA.



## 2.3. PROPIEDAD INTELECTUAL

Con relación a la gestión de la propiedad intelectual se han realizado las siguientes actividades:

### 2.3.1. Registro de Diseño Industrial

Durante el 2014 fueron otorgados registros de diseño industrial en Brasil de los siguientes buques: Lancha Patrullera de Río – LPR, Patrullero de Apoyo Fluvial Pesado PAF-P, Patrullero de Apoyo Fluvial Liviano - PAF-L y un registro otorgado en Colombia para la Lancha Patrullera de Río Segunda Generación - LPR MKII.

Con el fin de continuar con la estrategia de protección de los resultados en I+D+i se realizaron los trámites correspondientes para solicitar los registros de diseño industrial de los buques Lancha Patrullera de Río Segunda Generación - LPR MKII en Brasil, Buque Patrullero de Costas

- CPV en Corea del Sur y Buque de Desembarco Anfíbio - BDA y Lancha Tornado en Colombia.

### 2.3.2. Seguimiento a las solicitudes de Patente de Invención

En octubre de 2014 se radica, con el apoyo de la Dirección de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Defensa de Colombia, la primera solicitud de patente de invención de Cotecmar titulada “Dispositivo de soporte de recepción de medios para el reaprovisionamiento en el mar de embarcaciones” creada por los Ingenieros Diana Ramírez Wilchez e Iván Altamar Castellanos.

### 2.3.3. Actualización del Inventario de Intangibles de Cotecmar

Se realiza la actualización del inventario de intangibles de Cotecmar incluyendo además los desarrollos y aplicativos generados por Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

### 2.3.4. Modelo de Gestión de Intangibles

Con el objetivo de contar con un marco de referencia común aceptado internacionalmente, que sirva de base a Cotecmar para la identificación, medición y seguimiento-acción de sus intangibles, se propuso un modelo conceptual para tales fines basado en la metodología MERITUM<sup>1</sup>, el cual contempla la noción estática y dinámica de los intangibles al considerar la gestión sobre recursos y activos intangibles (Imagen 13).

La implementación de este modelo tiene 3 fases: Identificación, medición, seguimiento y acción. En el marco de la primera fase se elaboró la “Guía para la Medición de Actividades de I+D+i en el Desarrollo de Productos de Diseño y Construcción Naval”. Con esta guía se pretendió mediante un análisis conceptual medir las actividades de I+D+i ejecutadas en el marco del desarrollo de productos de diseño y construcción naval en Cotecmar.

En la primera parte de esta guía se definió de acuerdo a los planteamientos del Manual de Frascati (2002) y del Manual de Oslo (2005) conceptos claves y fundamentales concernientes a las actividades de I+D y su alineación con las políticas corporativas.

Seguidamente, se buscó identificar los gastos distribuidos a las actividades de I+D desarrolladas en los proyectos de diseño y construcción naval de COTECMAR. De modo que se identificaron los gastos corrientes que contienen los costes salariales del personal de I+D y los gastos de capital correspondientes a los elementos utilizados en los proyectos. De igual manera, se analizaron las fuentes de financiación tanto internas como externas de las actividades de I+D. Por último, esta guía incluyó el análisis de prototipos en la construcción naval, teniendo en cuenta sus fases de desarrollo y los costos implicados en su construcción y los de una serie de éstos.

### 2.3.5. Formación en Materia de Propiedad Intelectual

De acuerdo al programa de formación estructurado en el marco de la red SECOPI Defensa se participó con 10 personas entre ellos jurídicos e investigadores con productos susceptibles de protección de la Corporación. El primer taller ejecutado en Marzo 2014 correspondió a “Curso Básico de Propiedad Intelectual”.

1. MERITUM fue un proyecto adelantado por la Unión Europea con el objetivo de generar lineamientos para la gestión y reporte de los intangibles en las empresas.

Imagen 29. Nociones de la Metodología MERITUM

Noción estática	Recursos intangibles		
	Activos	Capacidades	
Noción dinámica	Actividades intangibles		
	Desarrollar o adquirir nuevos intangibles	Incrementar el valor de los intangibles existentes	Evaluar y controlar las actividades intangibles



## 2.4. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

### 2.4.1. Transferencia Tecnológica STX Corea del Sur - COTECMAR

Teniendo en cuenta el proceso de transferencia tecnológica que se estaba desarrollando durante el año 2013 con la firma STX en Corea del Sur con participación de personal de COTECMAR de diferentes áreas relacionadas con la construcción de buques. En enero se estructuró un foro virtual para la identificación de inquietudes que posteriormente ayudaron a consolidar el banco de preguntas a responder en el marco de un foro presencial donde participaron todas las personas que estuvieron en la ToT de Diseño e Ingeniería con Corea en el año 2013. Finalmente las respuestas fueron publicadas en el portal corporativo PKM para conocimiento de todas las personas en la Corporación.

### 2.4.2. Offset FASSMER

Se estructuró un plan de transferencia tecnológica para ser desarrollado en el marco del convenio derivado entre el Ministerio de Defensa Nacional y Fassmer. Este plan

estará orientado a fortalecer las capacidades de COTECMAR en las siguientes áreas: Producción utilizando fibra de vidrio, Producción de buques y botes en aluminio y Producción de buques en la áreas de mecánica, electricidad y habitabilidad,

### 2.4.3. Participación en el proyecto Offset del MDN para la creación de una oficina de Transferencia Tecnológica para el Sector Defensa

En el segundo semestre por invitación de la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación del Ministerio de Defensa Nacional se participa con un profesional de COTECMAR en el proyecto offset desarrollado con la Universidad de Texas de EEUU para la creación de una Oficina de Transferencia Tecnológica del Sector Defensa, donde participan las empresas del GSED y las fuerzas armadas de Colombia, entre ellas INDUMIL, CODALTEC, Policía Nacional, COTECMAR, Fuerza Aérea, entre otros.

## 2.5. INTERRELACIONES

### 2.5.3. Comité de Ciencia, Tecnología e Innovación

Se realizan las 3 reuniones ordinarias establecidas en el año 2014, entre los temas trabajados y definidos en el marco de los comités tenemos:

- Informe de Gestión de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cotecmar.
- Presentación de la Gerencia de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Directiva por medio de la cual se establecen las directrices y políticas para el fomento, desarrollo e integración de las actividades de ciencia, tecnología e innovación al interior de la Corporación.
- Congreso Internacional de Diseño e Ingeniería Naval – Formas de participación de los miembros del comité, entre ellas la vinculación como líderes de foros.
- Presentación de propuestas de proyectos de cooperación para presentación en el marco de convocatorias para cofinanciación o financiamiento externo.



#### 2.5.4. Interrelación Sectorial

Actualmente la Corporación continúa con la promoción de actividades de desarrollo sectorial con el propósito de incrementar los niveles de competitividad del mismo.

Entre las principales actividades ejecutadas durante el 2014 se destacan:

- Sesiones del Comité Astillero, con el que se efectuó seguimiento de los resultados de las mesas de trabajo y avances del Plan de Negocios del Sector.
- Reuniones de las (4) mesas de trabajo del Programa de Transformación Productiva (1- Marco Normativo, 2- Infraestructura y Sostenibilidad, 3- Fortalecimiento, Promoción e Innovación, 4- Capital Humano), destacándose los acercamientos que se han generado con DIMAR para trabajar conjuntamente con la DIAN los aspectos normativos del sector y la simplificación de trámites.
- Participación en “Diálogos Regionales” con la Viceministra de Desarrollo Empresarial de MinCIT, lo que ha derivado en que se gesten iniciativas orientadas a la formalización del sector.
- Presentación de aportes a las mesas de negociación del Tratado de Libre Comercio con Japón, principalmente en materia arancelaria y transferencia tecnológica.
- Participación en el Taller para el Encadenamiento entre el Sector Astillero y Metal-mecánico, que contó con el apoyo técnico y metodológico de la unidad de Innovación de BANCOLDEX.
- Participación en el comité 20/20 para el desarrollo de la defensa, organizado por ANDI y Mindefensa, en el que se discutieron iniciativas orientadas a las mejoras requeridas en materia de abanderamiento de buques en Colombia.
- Comité técnico ICONTEC 217 – Gestión de I+D+i: Se participa en las reuniones en las que se realiza la revisión final para emisión de la Guía para la Gestión de la Innovación, próxima a ser emitida por ICONTEC para Colombia. Por otro lado, se inicia la revisión para actualizar la NTC 5801 sobre los requisitos del Sistema de Gestión de I+D+i finalizando en Octubre de 2014.



# 03



## GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

CAPITULO 03

COTECMAR en su Direccionamiento Estratégico se ha propuesto hacer de la Gestión del Conocimiento una ventaja competitiva, convirtiendo éste en el activo más valioso, por lo tanto es de gran importancia para todos sus colaboradores Identificar, Crear, Almacenar, Compartir y Usar el conocimiento, enmarcados en cada uno de los procesos de la Corporación.

La estrategia de implementación del modelo de gestión del conocimiento de Cotecmar (ICACU) se ha visionado en 3 fases (Imagen 29), con el objetivo de alcanzar gradualmente una cultura organizacional orientada a la gestión del conocimiento y la innovación.

En el año 2013 la Corporación llevó a cabo la primera fase de despliegue “Dominio de las Herramientas de Gestión del Conocimiento” para la cual se realizaron 10 sensibilizaciones en cada una de las áreas de la Corporación cuatro (4) concursos y dos (2) talleres. Durante el año 2014 el foco del despliegue fue la apropiación de los objetos de conocimiento para lo cual se llevaron a cabo 3 concursos y 5 talleres. Para el año 2015 se continuará con la medición de los impactos de los objetos creados.

Imagen 30. Fases del Despliegue del Modelo de Gestión del Conocimiento ICACU



### 3.1 HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.

COTECMAR cuenta con un portafolio de 13 herramientas de gestión del conocimiento algunas virtuales y otras de interacción humana, cuyos objetos de conocimiento son almacenados en la intranet Corporativa denominada PKM (Plataform of Knowledge Management).

Imagen 31. Herramientas de Gestión de Conocimiento.



### 3.1.1. Programa para la Generación de Ideas “Armando Ideas”

Dentro del grupo de herramientas de gestión del conocimiento la generación de ideas ocupa el primer lugar de uso, ya que el programa “Armando Ideas” a través del cual se fomenta la creatividad en la Corporación, se encuentra posicionado entre el personal y realizar propuestas de mejora hace parte de la rutina diaria.

Durante el año 2014, se presentaron un total de 185 ideas, de las cuales 43 fueron ya implementadas, 7 se encuentran en proceso de implementación y el resto aún sin implementar. El 49% de las propuestas se orientaron a mejorar el proceso productivo, lo cual puede ser explicado a que en su gran mayoría los participantes del programa corresponden a personal operativo.

### 3.1.2. Biblioteca Especializada: Trabajos de Grado.

Utilizando la herramienta Biblioteca Especializada se creó un espacio de almacenamiento para trabajos de grado de Pre-grado, Especializaciones, Maestrías y Doctorados cuyo tema de investigación involucrara a Cotecmar.

Actualmente esta biblioteca cuenta con 72 trabajos, de los cuales 89% corresponden a investigaciones de personal civil y militar becado por Cotecmar, lo cual muestra un aporte importante de la Corporación a la generación de conocimiento para el desarrollo de la industria naval marítima y fluvial del país.

La biblioteca cuenta con trabajos de diferentes Universidades Nacionales e Internacionales con las cuales Cotecmar actualmente mantiene convenios de cooperación científicos y tecnológicos. Entre las áreas de conocimiento que contempla se destacan principalmente estudios relacionados con la Ingeniería Naval, Logística y Gestión de la Innovación.

### 3.1.3. Lecciones Aprendidas.

Para Cotecmar tanto las oportunidades de mejora como los casos de éxito son una lección para compartir y la herramienta de lecciones aprendidas es usada para divulgar situaciones que fueron objeto de un aprendizaje reflexivo importante para la mejora continua y la innovación.

Durante el 2014, se generaron 63 Lecciones aprendidas, de las cuales la mayoría se realizaron en el marco de proyectos de diseño y/o construcción naval. Los grupos de la estructura de trabajo que presentaron mayor número de lecciones aprendidas fueron: Grupo 8 (Ingeniería) y el 9 (casco).

Imagen 32. Distribución de la Biblioteca de Trabajos de Grado



#### 3.1.4. Foros de Discusión.

Los foros son espacios virtuales y/o presenciales mediante el cual el personal de Cotecmar debate temas de interés Corporativo. En el 2014 se crearon 10 Foros de discusión con temas como: Estrategias para mejorar el clima laboral, Estándares de líneas, datos y planos, mapa de riesgos de diseño y Transferencia Tecnológica STX-COTECMAR un espacio en el cual el personal que participó en la transferencia tuvo la oportunidad de compartir experiencias y vivencias observadas en Corea del Sur.

### 3.2. ACTIVIDADES KM 2014.

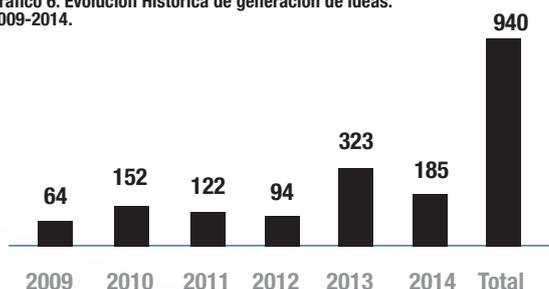
Además de la gestión sobre las herramientas de conocimiento, de acuerdo al plan establecido se realizaron las siguientes actividades:

- Convocatoria Temática “Expedición Antártica”, orientada a presentar ideas de proyectos que la Corporación llevara a cabo en el marco de esta misión a realizar por la Armada Nacional de Colombia entre diciembre de 2014 y marzo de 2015.
- Convocatoria Temática “Comunicación Efectiva”
- Convocatoria Temática “ Logo y Eslogan Cotecmar 15 años”
- Selección y premiación mejores ideas del semestre “Programa Armando Ideas”
- Talleres de Aprendizaje sobre Herramientas de Gestión del Conocimiento y Productividad.
- Campaña Cazadoras de Ideas para sensibilizar y motivar la participación en el programa Armando Ideas.
- Selección de facilitadores de Conocimiento de cada una de las áreas de la Corporación.
- Actualización de diseño de sitios en la plataforma de gestión del conocimiento - PKM Share Point.

### 3.3. IMPACTOS DEL PROGRAMA ARMANDO IDEAS.

Desde la creación del programa Armando Ideas en Cotecmar se han generado un total de 940 ideas las cuales se constituyen en el capital creativo impulsor de las innovaciones en la Corporación. Por lo anterior, en el marco de un proyecto de pasantía de pregrado del año 2014 se realizó un ejercicio de medición del impacto de las ideas generadas para el periodo 2009-2012. Para lo anterior, se tomó como muestra estratificada a las ideas que estuvieran implementadas y hubiesen obtenido la mayor puntuación en cada categoría que contiene el programa lo que arrojó un resultado de 24 ideas.

Gráfico 6. Evolución Histórica de generación de ideas. 2009-2014.



Este estudio demostró que las personas realizan sus propuestas por un deseo de mejora continua y que en mayor medida las ideas generadas han contribuido a la mejora de procesos, que el costo de la implementación de las mismas en promedio se encuentra por debajo del millón de pesos.



A través de entrevistas realizadas con cada uno de los proponentes de las ideas seleccionadas en la muestra se identificaron los impactos tecnológicos, competitivos, sociales, medioambientales y económicos del programa y se procedió a una cuantificación de beneficios utilizando el coste de oportunidad de la ideas, estos fueron contrastados con las inversiones realizadas por Cotecmar al Programa Armando Ideas evidenciando una relación beneficio/Costo superior a uno, por lo que se podría inferir que el programa está generando valor a la Corporación. Algunos impactos identificados fueron los siguientes:

- El programa contribuye principalmente a una mejora de procesos en términos de productividad ya que en la mayoría de casos el personal propuso su idea para llevar a cabo de forma más eficiente una actividad, se evidenció en promedio una reducción en horas hombre de entre 8 a 20 horas.
- Se identificaron impactos ambientales relacionados con la disminución de uso de algunos elementos como papel, aceites industriales, reducción de desperdicios etc.
- Un 74% de las ideas presentó un efecto positivo sobre la comunicación organizacional, entre las diferentes áreas de la Corporación, dado a que los empleados visualizan al programa como una canal a través del cual pueden ser escuchados.
- El impacto sobre la competitividad se observó a través de ideas cuyo foco fue la conservación de clientes actuales y/o crecimiento en las ventas. En menor medida se observaron propuestas de nuevos clientes o nuevos mercados a explorar.
- Frente al impacto de la gestión del conocimiento se observó que el puntaje más alto fue el de mejoramiento de procesos, dado que la mayor parte de las ideas implementadas se ejecutaron en el área productiva, la cual contribuye directamente a este ítem; por el contrario existen mayores limitaciones para generar ideas enfocadas nuevos productos, mejoramientos de productos, patentes y otros.

Imagen 33. Entrega de Premios Armando Ideas



# 04



## INDICADORES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACION

CAPITULO 04

## **FINANCIAMIENTO EXTERNO DE LA INNOVACIÓN.**

Para el año 2014 el indicador arrojó un resultado superior a la meta establecida teniendo en cuenta que se logró conseguir mayores recursos de financiación externa para proyectos de I+D+i que los asignados por la Corporación por inversión propia en el Plan de Desarrollo Tecnológico y de Innovación 2014. Esto evidencia el posicionamiento de Cotecmar en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

El detalle de la financiación externa se presenta en el numeral 2.2. de este informe.

## **NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA**

Los resultados de este indicador muestra que la Corporación debe establecer estrategias para aumentar la interrelación con los diferentes actores académicos, científicos y tecnológicos, dado que por una parte se evidencia que las acciones implementadas en algunos de los procesos han permitido mejorar y mantener algunos índices específicos, tales como los canales, el desarrollar reuniones y establecer planes de trabajo claros con los actores, el compromiso hacia la capacitación y formación del personal, entre otros; sin embargo; el dejar de realizar ciertas actividades o disminuir su dinámica impacta de manera inmediata en la percepción de la comunidad, tales como el volumen de proyectos y participación de Cotecmar en actividades con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

## **INNOVACIÓN DE PRODUCTOS**

La innovación de productos en el año 2014, estuvo representada en la generación del diseño del Velero ENAP Clase 7.5 y la innovación incremental de la Lancha Patrullera de Río – LPR, dado paso a la segunda versión de esta embarcación.

Estos diseños, en conjunto con otros de propiedad de Cotecmar, tales como, el Buque de Desembarco Anfibio – BDA y el buque CPV (Coastal Patrol Vessel) fueron materializados como productos construyéndose durante el año 2014 para la Armada Nacional de Colombia y para la Escuela Naval Almirante Padilla – ENAP, evidenciando el impacto de las actividades de I+D+i en la Corporación.

## **INNOVACIÓN DE PROCESOS**

Cotecmar cumplió la meta propuesta para innovación de procesos en el año 2014, enfocándose en los siguientes proyectos:

- Desarrollo de un modelo de planeación de la producción para el proceso de reparación de buques.
- Acreditación del Laboratorio de Metrología bajo la norma ISO/IEC 17025.

- Creación de una base de datos para estimación de materiales, centros de gravedad y características básicas de equipos de los grupos 200 y 500 para buques de río con sistemas de propulsión tipo schottel.
- Herramienta sistematizada y metodológica para el proceso de estimación de costos de la planta Bocagrande Fase II.

Además, a través del programa Armado Ideas durante la vigencia 2014 se generaron 26 ideas cuyo foco principal fue la mejora a los procesos productivos de la Corporación, cada una de ellas implementadas y con impacto directo en la producción de Cotecmar.

## **NÚMERO DE REGISTROS DE DISEÑO INDUSTRIAL SOLICITADOS**

Durante el 2014 fueron otorgados registros de diseño industrial en Brasil de los siguientes buques: Lancha Patrullera de Río – LPR, Patrullero de Apoyo Fluvial Pesado PAF-P, Patrullero de Apoyo Fluvial Liviano - PAF-L y un registro otorgado en Colombia para la Lancha Patrullera de Río Segunda Generación - LPR MKII, para un total de cuatro (4) registros.

## **NÚMERO DE PATENTES DE INVENCION Y/O MODELOS DE UTILIDAD SOLICITADAS**

En Octubre 2014 se radica la primera solicitud de patente de invención de Cotecmar titulada “Dispositivo de soporte de recepción de medios para el reaprovisionamiento en el mar de embarcaciones”.

## **NIVEL TECNOLÓGICO**

En el 2014 se evalúa el nivel tecnológico después de las actividades de transferencia tecnológica ejecutadas en Corea del Sur en el marco del proyecto de construcción del buque CPV (Coastal Patrol Vessel). La meta establecida para 2014 fue superada en un 15%, logrando un nivel de 2,84. La proyección que se tiene para el 2015 es de 3 de 5, resultado que se puede alcanzar potenciando las capacidades actuales y explotando las actividades de transferencia tecnológica desarrolladas. Sin embargo; es importante tener en cuenta que para alcanzar el nivel tecnológico necesario para el desarrollo de la Plataforma Estratégica de Superficie en el escenario 2015-2018 se deberán hacer mayores esfuerzos en infraestructura tecnológica.

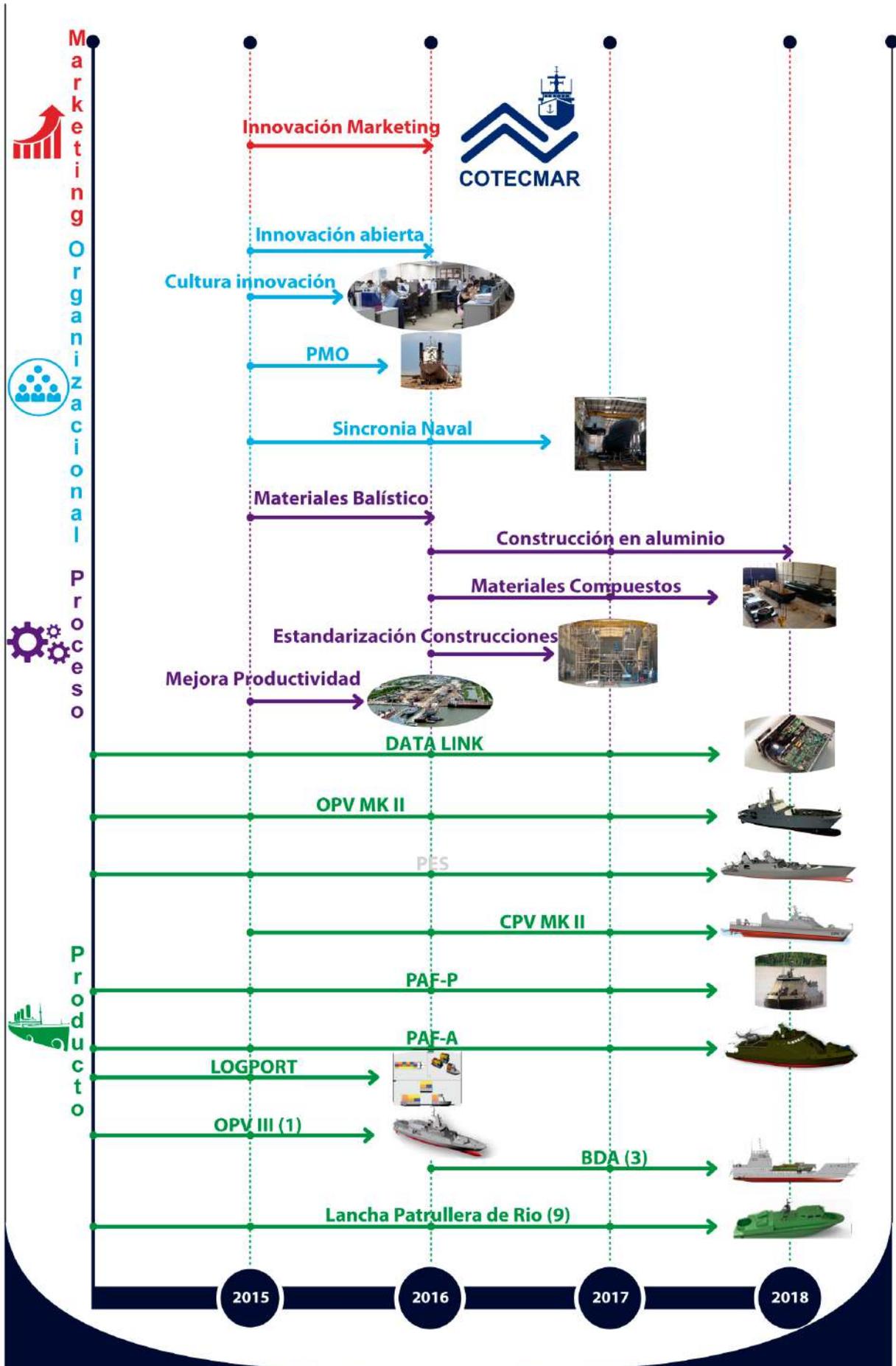
## **DIVULGACIÓN DE ACTIVIDADES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**

Se logró cumplir con la meta establecida en el Plan de Divulgación de 2014, de acuerdo a lo contenido en el numeral 2.2 de este informe; sin embargo; para el próximo cuatrenio la Corporación deberá tener mayor participación en espacios científico tecnológicos relacionados con la Ingeniería Naval, así como en aquellos orientados al desarrollo de la Industria Astillera.

# 05



## ESCENARIO DE CTI COTECMAR 2015 - 2018





INFORME DE ACTIVIDADES DE  
CIENCIA, TECNOLOGÍA  
E INNOVACIÓN





# 06



## EPÍLOGO

En el año 2014 Cotecmar logró importantes avances en sus procesos de ciencia, tecnología e innovación, los cuales intervinieron en su crecimiento y desarrollo tecnológico, así como en su posicionamiento como organización innovadora.

A través de este informe se evidencian los impactos de las actividades de I+D+i, la gestión tecnológica y de la gestión del conocimiento en el desarrollo de productos innovadores para la organización, para la industria naval y para el País, satisfaciendo las necesidades de la Armada Nacional de Colombia e incursionando con estos productos en mercados internacionales.

En el próximo cuatrenio Cotecmar seguirá trabajando en el fortalecimiento de la industria naval, marítima y fluvial colombiana, colocando sus capacidades y experiencia en el campo del diseño e ingeniería naval al servicio de las necesidades sociales y del desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación nacional.



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

