



El arma silenciosa colombiana

Programa de Renovación Submarina Avanzada
(PRSA):

Modernización de la Fuerza Submarina: Un Plan Estratégico
para la Defensa Naval del Futuro

Autor: Stiven Berrio. Felipe Rios

Medellin, Colombia

2025

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

Indice

1. Resumen (2 pag)
2. La fuerte silente colombiana(2 – 5 pag)
3. ***Antecedentes Históricos: El Prestigio del Arma Silente (5-6 pag)***
4. Objetivos (7 –PAG)
5. Nuevas tecnologías(7-15 pag)
6. Tecnologia AIP (8-9 PAG)
7. Capacidad de lanzamiento de submarinos(9-11PAG)
8. Capacidad antiaérea submarina(11-13 pag)
9. Capacidad de lanzamiento de drones desde submarinos(13 – 14 PAG)
10. Flotas próximas a reemplazar sus submarinos(15 -17 pag)
11. Programa de renovación submarina(17-18 pag)
12. Reemplazo del u 209(18-20 pag)
13. Reemplazo del u 206(19-24 pag)
14. Discusión. Importancia estratefica (24-25 PAG)
15. Marco jurídico (26 – 27 pag)
16. Conclusion(28-29 pag)
17. Bibliografia(30 pag)
18. Agradecimientos (31 pag)

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

Resumen

Este informe presenta un análisis estratégico y geopolítico integral para la modernización de la flota submarina. Se evalúa la adquisición de una flota mixta de seis submarinos de ataque diésel-eléctricos, combinando modelos de Alemania, Suecia y Corea del Sur para optimizar la flexibilidad, el poder de disuasión y la inteligencia naval. El documento aborda la necesidad de renovar la flota, el contexto competitivo de los astilleros globales, la asignación estratégica de activos en los océanos Atlántico y Pacífico, y los desafíos de la logística a largo plazo. En resumen, es una guía para transformar la capacidad naval del país en una fuerza de defensa moderna y adaptable a las amenazas del siglo XXI.

La Fuerza Silente de Colombia: Un Legado de 50 Años Bajo las Olas

Introducción

La historia de la Fuerza de Submarinos de la Armada de la República de Colombia (ARC) es un testimonio de visión estratégica y desarrollo tecnológico. Desde sus inicios a principios de la década de 1970, el arma silente ha sido un componente disuasivo clave para la defensa de la soberanía y los intereses marítimos de la nación en el Caribe y el Pacífico. A lo largo de más de cinco décadas, Colombia ha operado diferentes clases de submarinos, cada una marcando una era en su capacidad de control del mar, evolucionando desde unidades tácticas de corto alcance hasta una fuerza oceánica moderna y respetada en la región. Este informe detalla la historia, las características y el tiempo en servicio de los submarinos que han protegido el azul de la bandera colombiana desde las profundidades.

Los Pioneros: Submarinos Tácticos Clase SX-506

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

La audaz decisión de Colombia de convertirse en una nación con capacidad submarina se materializó en 1972 con la adquisición de dos submarinos tácticos de fabricación italiana, los Cos.Mo.S SX-506. Estas unidades, bautizadas como ARC "Intrépido" (S-21) y ARC "Indomable" (S-22), marcaron un hito histórico, estableciendo la Flotilla de Submarinos el 6 de noviembre de 1973.

Diseñados para operaciones en aguas costeras y de poca profundidad, estos "mini submarinos" eran ideales para misiones de reconocimiento, infiltración de fuerzas especiales y defensa de puntos estratégicos. Su pequeño tamaño les confería una gran agilidad y la capacidad de operar discretamente en el complejo litoral colombiano.

Características Técnicas (Clase SX-506):

Característica	Especificación
Desplazamiento	78 toneladas en inmersión
Eslora	24 metros
Manga	2 metros
Propulsión	Diésel-Eléctrica
Armamento	Cargas de fondo de alta capacidad destructiva y capacidad para transportar buzos de combate o comandos submarinos.
Tripulación	6 tripulantes

Tiempo en Servicio:

Los submarinos ARC "Intrépido" y ARC "Indomable" originales sirvieron con distinción durante cuatro décadas. Fueron incorporados oficialmente en 1973 y, tras una notable carrera operativa, fueron retirados del servicio en 2013, completando 40 años de servicio pionero y sentando las bases de la doctrina y el entrenamiento de la fuerza submarina colombiana.

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

La Era Oceánica: Submarinos Clase U209/1200

Para consolidar su poder naval y extender su alcance a un nivel oceánico, la Armada de Colombia dio un paso decisivo con la incorporación de dos submarinos de diseño alemán, el Tipo 209/1200, construidos en los astilleros de Howaldtswerke-Deutsche Werft (HDW) en Kiel.

Bautizados como ARC "Pijao" (S-28) y ARC "Tayrona" (S-29), fueron comisionados en la Armada Nacional en abril de 1975. Estos submarinos representaron un salto tecnológico y estratégico monumental, dotando a Colombia de una capacidad de disuasión real, con la habilidad de patrullar vastas áreas marítimas, negar el uso del mar a adversarios y proteger las líneas de comunicación marítima.

A lo largo de su vida operativa, estas unidades han sido sometidas a extensos programas de modernización y repotenciación en astilleros colombianos, actualizando sus sistemas de combate, sonares, periscopios y sistemas de navegación para mantener su vigencia y letalidad en el siglo XXI.

Características Técnicas (Clase U209/1200):

Característica	Especificación
Desplazamiento	1.285 toneladas en inmersión
Eslora	56 metros
Manga	6.2 metros
Propulsión	Diésel-Eléctrica
Velocidad	11 nudos (superficie) / 21.5 nudos (inmersión)
Armamento	8 tubos lanzatorpedos de 533 mm para torpedos pesados.
Tripulación	33 tripulantes

Exportar a Hojas de cálculo

Tiempo en Servicio:

Desde su incorporación en 1975, los ARC "Pijao" y ARC "Tayrona" han sido la columna vertebral de la Fuerza Submarina colombiana. A fecha de hoy, estos

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

submarinos llevan aproximadamente 50 años en servicio activo, un testimonio de la calidad de su construcción y del profesionalismo de sus tripulaciones y del cuerpo de mantenimiento de la Armada Nacional.

La Renovación Táctica: Submarinos Clase U206A

Tras el retiro de los pioneros SX-506, la Armada de Colombia buscó un reemplazo que mantuviera sus capacidades tácticas costeras. La oportunidad surgió en 2012 con la adquisición de dos submarinos alemanes de la clase Tipo 206A, veteranos de la Guerra Fría con cascos de acero amagnético, lo que les dificulta ser detectados por minas navales o sensores de anomalías magnéticas.

Recibiendo los mismos nombres que sus predecesores, ARC "Intrépido" (S-21) y ARC "Indomable" (S-22), fueron oficialmente activados en el servicio en diciembre de 2015. Estas unidades, aunque de segunda mano, fueron completamente modernizadas antes de su entrega, reforzando la flota y proporcionando una plataforma ágil y sigilosa para operaciones en aguas del Caribe.

Características Técnicas (Clase U206A):

Característica	Especificación
Desplazamiento	498 toneladas en inmersión
Eslora	48.6 metros
Manga	4.6 metros
Propulsión	Diésel-Eléctrica
Velocidad	10 nudos (superficie) / 17 nudos (inmersión)
Armamento	8 tubos lanzatorpedos de 533 mm y capacidad para el despliegue de minas.
Tripulación	23 tripulantes

Exportar a Hojas de cálculo

Tiempo en Servicio:

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

Incorporados en 2015, los submarinos de la clase U206A llevan cerca de una década en servicio con la Armada de Colombia, continuando el legado de sus homónimos y asegurando que la fuerza silente mantenga una capacidad robusta y diversificada para enfrentar los desafíos del futuro.

Antecedentes Históricos: El Prestigio del Arma Silente

Desde mediados del siglo XX, las principales armadas de América Latina vieron en el submarino un arma estratégica fundamental. No solo como un elemento de guerra naval, sino como un instrumento de disuasión y prestigio. Países como Argentina, Brasil, Chile y Perú fueron pioneros, adquiriendo unidades (principalmente de origen estadounidense y luego europeo) que les permitieron proyectar poder y proteger sus extensas zonas económicas exclusivas. El submarino Tipo 209 de fabricación alemana se convirtió en el estándar de la región durante décadas, gracias a su fiabilidad, versatilidad y la voluntad de los astilleros germanos de adaptarlo a las necesidades de cada país.

El Escenario Actual: Una Brecha Tecnológica Creciente

Hoy, el panorama está marcado por una clara división:

1. **Líderes en Modernización (Chile y Brasil):** Chile dio un paso adelante al incorporar la clase Scorpène, submarinos de una generación más avanzada que los Tipo 209, con mayor sigilo, mejores sensores y más automatización. Brasil va aún más lejos con su programa PROSUB, que no solo le dará una flota moderna de Scorpène contruidos localmente, sino que lo posicionará en un selecto club global con su futuro submarino de propulsión nuclear. Este submarino nuclear cambiará radicalmente el equilibrio de poder naval, otorgándole a Brasil una capacidad de patrullaje y permanencia en el mar inigualable en la región.
2. **Modernizadores (Perú y Colombia):** Conscientes de la necesidad de no quedarse atrás, Perú ha emprendido un ambicioso plan para modernizar radicalmente sus submarinos Tipo 209, un proyecto de gran complejidad técnica que busca extender su vida útil y mejorar sus capacidades de combate. Colombia, por su parte, ya ha modernizado sus unidades y mantiene un alto nivel de alistamiento y doctrina, participando regularmente en ejercicios internacionales, lo que le da una ventaja cualitativa.
3. **Fuerzas con Incertidumbre (Ecuador, Venezuela y Argentina):** Ecuador mantiene su capacidad gracias a la modernización de sus submarinos en Chile. Sin embargo, Venezuela y, sobre todo, Argentina, muestran el declive

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

de sus fuerzas. La situación de Venezuela es precaria por la falta de mantenimiento, mientras que Argentina enfrenta el desafío monumental de reconstruir su fuerza submarina desde cero, una tarea costosa y de muy largo plazo.

El Dilema Submarino de Colombia

Colombia se encuentra en una encrucijada estratégica de cara al futuro de su defensa naval. La necesidad de formular una ruta para mantener una capacidad submarina sostenible y económicamente viable es más urgente que nunca, considerando el inminente fin de la vida útil de sus actuales unidades.

El Fin de una Era y el Reto de la Sostenibilidad

Los submarinos actuales de la Armada de Colombia, aunque modernizados, pertenecen a diseños de las décadas de 1970 y 1980 (Tipo 209 y Tipo 206A). Si bien han sido el pilar de la disuasión nacional, su obsolescencia inherente genera costos de mantenimiento cada vez más elevados y una peligrosa dependencia de repuestos que se volverán escasos. Mantenerlos operativos es un desafío logístico y financiero que no hará más que crecer con el tiempo.

La Carrera Regional y el Rezagamiento Estratégico

Esta situación se agrava al observar el contexto regional. Mientras Colombia debate su futuro, sus vecinos avanzan a paso firme:

- Chile: Opera desde hace años una moderna flota de submarinos clase Scorpène.
- Brasil: Ejecuta el monumental PROSUB, que incluye la construcción de cuatro Scorpène y un submarino de propulsión nuclear.
- Perú: Ha firmado una carta de intención con Corea del Sur para desarrollar conjuntamente el reemplazo de su flota, asegurando transferencia de tecnología.

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

Este dinamismo evidencia un rezagamiento colombiano en la modernización de su principal herramienta de disuasión estratégica.

El Dilema de los Dos Océanos: Vulnerabilidad en el Pacífico

Históricamente, la flota submarina colombiana ha estado dedicada al 100% a la defensa del Mar Caribe. Esta decisión se fundamenta en las principales hipótesis de conflicto del país (Venezuela, Nicaragua, Cuba) y la posible interferencia de actores extrarregionales como Rusia.

Sin embargo, la geopolítica global ha cambiado. La irrupción de China como un actor clave y potencial aliado de vecinos complejos, sumada a recientes fricciones con Perú, expone una vulnerabilidad crítica en el Pacífico colombiano. La nación no cuenta con unidades submarinas permanentes para proteger este flanco. En caso de un conflicto, no existe certeza de que Panamá autorice el paso de submarinos por el canal, lo que podría dejar a la costa pacífica y sus intereses estratégicos completamente aislados y expuestos ante un adversario regionalmente superior en esa área.

Frente a este complejo escenario, surge la pregunta: ¿cómo puede Colombia dar el siguiente paso? Para encontrar respuestas, es fundamental mirar el caso de estudio más ambicioso y exitoso de la región.

El Paradigma Brasileño: PROSUB como Modelo de Soberanía y Proyección

Mientras Colombia enfrenta un dilema, Brasil ofrece un ejemplo paradigmático de cómo una visión estratégica a largo plazo puede transformar la capacidad de defensa de una nación. El Programa de Desarrollo de Submarinos (PROSUB) no es solo una compra de equipos; es un proyecto de Estado para asegurar la soberanía sobre su "Amazonia Azul" BR.

Programa PROSUB: La Vanguardia Tecnológica y Estratégica de Brasil en el Atlántico Sur

El Programa de Desarrollo de Submarinos (PROSUB) es la iniciativa de defensa más ambiciosa y transformadora de Brasil. Lanzado en 2008 a través de una asociación estratégica con Francia, su objetivo va más allá de la simple modernización de la flota naval. PROSUB busca capacitar a Brasil en el diseño y construcción de submarinos de última generación, consolidar una base industrial de

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

defensa de alta tecnología y, fundamentalmente, asegurar la soberanía del país sobre sus vastos recursos marítimos, un área conocida como la "Amazonia Azul".

El programa se estructura en dos pilares fundamentales: la construcción de cuatro submarinos de propulsión diésel-eléctrica (S-BR) de la clase Riachuelo, derivados del modelo francés Scorpène, y el hito más importante, el diseño y construcción del primer submarino de propulsión nuclear de Brasil (SN-BR), el SN Álvaro Alberto.

Contexto Geopolítico: El Dominio Submarino en América Latina

En el teatro de operaciones navales de América Latina, el PROSUB establece a Brasil como el líder indiscutible en capacidades submarinas. Aunque otras armadas de la región poseen flotas competentes, ninguna cuenta con un programa de esta magnitud ni con la aspiración de operar submarinos de propulsión nuclear, lo que representa un cambio cualitativo en el equilibrio estratégico regional.

Los Submarinos Convencionales Clase Riachuelo (S-BR)

Estos cuatro submarinos son la cara visible y operativa del programa. Nombrados Riachuelo (S-40), Humaitá (S-41), Tonelero (S-42) y Angostura (S-43), su diseño fue adaptado a las necesidades específicas de la Marina de Brasil, siendo más largos que el Scorpène original para aumentar su autonomía y capacidad de carga.

Características Técnicas

Desplazamiento: 1.870 toneladas en superficie / 2.200 toneladas en inmersión.

Eslora (Largo): 71,62 metros.

Propulsión: Diésel-eléctrica (AIP-Ready), con 4 motores diésel MTU y un motor eléctrico principal.

Velocidad: Superior a los 20 nudos (≈ 37 km/h) en inmersión.

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

Autonomía: Hasta 70 días, ideal para largas patrullas en el Atlántico.

Profundidad: Opera a más de 300 metros de profundidad.

Tripulación: 35 oficiales y marineros.

Armamento: 6 tubos lanzatorpedos de 533 mm con capacidad para 18 armas, incluyendo torpedos pesados F21, misiles antibuque Exocet SM39 Block 2 Mod 2 (lanzables en inmersión) y minas navales.

Tiempos de Construcción

La construcción se centraliza en el moderno complejo naval de Itaguaí (Río de Janeiro), un pilar del programa. El tiempo promedio desde el inicio hasta la botadura ha sido de unos 8-10 años para las primeras unidades, un plazo que refleja la curva de aprendizaje y la transferencia de tecnología.

Riachuelo (S-40): Comisionado en 2022.

Humaitá (S-41): Comisionado en 2024.

Tonelero (S-42): Botado en marzo de 2024, en fase de pruebas.

Angostura (S-43): En construcción, botadura prevista para 2025.

Impacto Estratégico y Desarrollo Tecnológico

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

El PROSUB es más que un programa de adquisición militar; es un proyecto de Estado con profundas implicaciones.

Disuasión Estratégica: El objetivo principal es la negación del uso del mar a cualquier fuerza hostil en la "Amazonia Azul", un área marítima de casi 5,7 millones de km² rica en petróleo, gas, minerales y biodiversidad. Un submarino nuclear, con su capacidad de permanecer oculto e indefinidamente sumergido, es el máximo factor de disuasión.

Desarrollo Industrial: El programa ha impulsado la creación de una base industrial de defensa sin precedentes. El complejo de Itaguaí incluye un astillero de construcción, una base naval y una unidad de fabricación de estructuras metálicas. Ha generado más de 20,000 empleos directos e indirectos y ha capacitado a cientos de ingenieros y técnicos brasileños en tecnologías críticas.

Transferencia de Tecnología: A diferencia de una compra directa, el acuerdo con Francia implicó una masiva transferencia de conocimiento en áreas como la ingeniería naval, sistemas de combate y, crucialmente, la integración de componentes para la construcción de submarinos. Sin embargo, la tecnología del reactor nuclear es un desarrollo 100% brasileño.

El Submarino de Propulsión Nuclear: SN Álvaro Alberto (SN-BR) 🌐

El SN Álvaro Alberto (SN-10) es el componente más disruptivo y complejo del PROSUB. Su desarrollo coloca a Brasil en el selecto club de países (junto a EE.UU., Rusia, China, Reino Unido, Francia e India) con la capacidad de construir y operar submarinos de propulsión nuclear.

Ventajas y Características Técnicas Proyectadas

La propulsión nuclear rompe las ataduras de la propulsión convencional. La capacidad de generar oxígeno y agua dulce a bordo hace que su autonomía esté limitada únicamente por las provisiones de alimentos y la resistencia de la tripulación.

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

Desplazamiento: Estimado en 6.000 toneladas.

Eslora: Aproximadamente 100 metros.

Propulsión: Un reactor nuclear de agua presurizada (PWR) desarrollado íntegramente en Brasil por la Marina, con una potencia de 48 MW.

Velocidad y Alcance: Capaz de mantener altas velocidades (~25 nudos) por tiempo indefinido y con un alcance virtualmente ilimitado.

Sigilo y Poder: Será significativamente más sigiloso y podrá portar un arsenal superior al de la clase Riachuelo, incluyendo la futura capacidad de lanzar misiles de crucero.

El prototipo del reactor nuclear a escala real ya se está probando en tierra en el Laboratorio de Generación de Energía Nucleoeléctrica (LABGENE). La construcción del submarino ya ha comenzado, aunque su botadura no se espera antes de la década de 2030, evidenciando el monumental desafío tecnológico que representa. Con el SN Álvaro Alberto, Brasil no solo busca defender sus fronteras marítimas, sino también proyectar poder y asegurar su asiento en la mesa de las grandes potencias globales.

Una Brecha Estratégica de Dos Décadas

En definitiva, el análisis comparativo revela una verdad incómoda: Colombia se ha rezagado. Durante los casi 18 años transcurridos desde el inicio del programa PROSUB, la nación no ha podido articular una respuesta contundente al proyecto brasileño. Lo que para Brasil es un legítimo plan de soberanía y desarrollo industrial, para Colombia representa un cambio radical en el equilibrio de poder que amenaza con generar una profunda asimetría estratégica en la región.

Este nuevo escenario, caracterizado por la inminente obsolescencia de la flota actual y la creciente vulnerabilidad en el flanco del Pacífico, exige una acción decidida e inmediata. La inacción ya no es una opción. Para cerrar esta brecha y

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

garantizar la soberanía nacional en las próximas décadas, es imperativo que el país mire hacia el futuro.

Por consiguiente, estas son las tecnologías clave a tener en cuenta para el diseño de una nueva fuerza submarina que sea a la vez disuasiva, sostenible y adaptada a los desafíos del siglo XXI.

OBJETIVOS.

Analizar las nuevas tecnología para el cambio de la flota actual y su muy necesaria ampliación tomando en cuenta las nuevas variables.

Tecnología AIP

La propulsión independiente del aire (AIP, por sus siglas en inglés) es una tecnología que permite a los submarinos convencionales diésel-eléctricos permanecer sumergidos por períodos mucho más largos, sin necesidad de salir a la superficie para recargar sus baterías con el motor diésel. En esencia, un sistema AIP es una fuente de energía auxiliar que funciona sin oxígeno atmosférico.

¿Cómo funciona la tecnología AIP? ⚡

Mientras que los submarinos convencionales deben usar un esnórquel para tomar aire y encender sus generadores diésel, lo que los hace vulnerables a la detección, un sistema AIP funciona de manera silenciosa y sumergida. Hay varios tipos, pero el más común se basa en el uso de celdas de combustible que combinan hidrógeno y oxígeno para generar electricidad y agua como único subproducto. Esto permite recargar las baterías y alimentar los sistemas del submarino de forma silenciosa, aumentando la autonomía en inmersión de días a semanas.

Países y Submarinos con Tecnología AIP 🌐

Varios países han desarrollado o adoptado la tecnología AIP para sus flotas submarinas, reconociendo su valor estratégico. Los principales actores son:

- Alemania: Es pionera con su sistema de celdas de combustible. Sus submarinos Tipo 212A y los de exportación Tipo 214 son conocidos por su avanzada tecnología AIP.

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

- Suecia: Utiliza el sistema Stirling en sus submarinos de las Clases Gotland y Södermanland, que emplea motores de combustión externa para generar electricidad.
- Francia y España: Han colaborado en la producción de los submarinos de la Clase Scorpène, que pueden integrar sistemas AIP. Además, España ha desarrollado su propio sistema BEST AIP para los submarinos Clase S-80, que se basa en el reformado de bioetanol para producir hidrógeno.
- Japón: Su flota de submarinos de las Clases Soryu y Taigei utiliza tecnología de celdas de combustible de última generación.
- China: Posee submarinos con propulsión AIP, como los de la Clase Yuan (Tipo 041), que se cree utilizan el sistema Stirling.

El sistema AIP es crucial porque, aunque no iguala la autonomía ilimitada de un submarino nuclear, ofrece un equilibrio entre el sigilo, la discreción y el costo para armadas que no tienen acceso o no necesitan la propulsión nuclear. Es una tecnología de propulsión no nuclear que ha revolucionado la capacidad de los submarinos convencionales.

Características y Tipos de Sistemas AIP

Los sistemas AIP se distinguen principalmente por su método de generación de energía. Los tres tipos más comunes son:

- Celdas de Combustible: Considerado el sistema más avanzado, utiliza celdas de combustible que combinan hidrógeno y oxígeno para generar electricidad y agua. Este proceso es extremadamente silencioso y eficiente. Los submarinos alemanes de las Clases Tipo 212A y Tipo 214 son los ejemplos más conocidos de esta tecnología.
- Motor Stirling: Este sistema usa un motor de combustión externa. El combustible (generalmente diésel) se quema con oxígeno líquido almacenado para calentar un gas, que impulsa el motor para generar electricidad. Es una tecnología robusta y probada, usada en los submarinos suecos de la Clase Gotland.
- Motores de Ciclo Cerrado: Son motores diésel que queman combustible con oxígeno puro, en lugar de aire. El dióxido de carbono producido se disuelve en agua o se expulsa, permitiendo que el motor funcione bajo el agua. Es menos común que los anteriores, pero se ha investigado en varios proyectos.

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

La tecnología AIP permite a un submarino diésel-eléctrico permanecer sumergido durante semanas, en lugar de unos pocos días. Esto aumenta enormemente su capacidad para realizar misiones de reconocimiento, vigilancia y ataque sin el riesgo de ser detectado al salir a la superficie.

4. Aplicación en Sudamérica

Varios países sudamericanos han integrado o planean integrar la tecnología AIP en sus flotas. Brasil es un caso destacado, ya que sus nuevos submarinos de la Clase Scorpène, construidos localmente, tienen la opción de ser equipados con un sistema AIP. Este es un paso importante para mejorar sus capacidades de defensa marítima.

capacidad de lanzamiento submarino de misiles

Origen y Características

El concepto de lanzar misiles desde un submarino surgió en la Guerra Fría, cuando las armadas buscaban una forma de atacar a los buques enemigos desde una distancia segura. Inicialmente, se desarrollaron misiles de crucero para ataques terrestres, pero pronto se adaptaron para ataques navales.

El método más común es el lanzamiento desde tubos lanzatorpedos. El misil, dentro de una cápsula protectora, es expulsado por presión de agua o gas. Una vez que la cápsula alcanza la superficie, el misil se libera, enciende su motor cohete y vuela hacia su objetivo. Este sistema permite que el submarino permanezca sumergido y oculto durante todo el proceso de ataque.

Las características clave de esta tecnología son:

- Lanzamiento sumergido: El submarino no necesita emerger, lo que mantiene el sigilo.
- Alcance extendido: Los misiles pueden atacar objetivos a cientos de kilómetros de distancia, mucho más allá del alcance de los torpedos.
- Versatilidad: Un solo submarino puede llevar una combinación de torpedos y misiles, lo que le permite adaptarse a diferentes escenarios.

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

Principales proveedores y países de Sudamérica

La fabricación de estos misiles es un sector altamente especializado y restringido. Los principales proveedores son empresas de defensa con una larga historia en tecnología de misiles:

- MBDA (Francia/Reino Unido): Misil Exocet SM39, uno de los más usados y confiables.
- Boeing (Estados Unidos): Misil Harpoon, muy popular y adaptable a varios tipos de submarinos.
- Kongsberg (Noruega): Misil NSM (Naval Strike Missile), de última generación y sigiloso.
- Israel Aerospace Industries (Israel): Misil Gabriel V, diseñado para plataformas navales.

En Sudamérica, la capacidad de lanzar misiles antibuque desde submarinos es un componente crucial de la estrategia naval. Los países con esta tecnología son:

- Chile y Brasil: Sus submarinos de la Clase Scorpène están equipados con el misil Exocet SM39.
- Perú: Ha modernizado sus submarinos de la Clase Angamos (Tipo 209) para que puedan disparar torpedos y, potencialmente, algunos tipos de misiles antibuque compatibles.

La tecnología C-DMS: defensa antiaérea desde submarinos

La tecnología que estaban desarrollando los europeos para un sistema de defensa antiaérea en submarinos se conoce como C-DMS (*Concealed-Deployable Missile System*). Este sistema tiene como objetivo permitir a los submarinos defenderse de helicópteros y aviones de patrulla marítima sin la necesidad de emerger completamente, manteniendo así su sigilo.

Contexto histórico y objetivo del proyecto

El desarrollo del C-DMS surgió como respuesta a la creciente amenaza que representan los helicópteros y aviones antisubmarinos equipados con sonares y

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

torpedos ligeros. Históricamente, la única defensa de un submarino ante estas amenazas era el sigilo y la evasión, o la utilización de sus torpedos si el objetivo estaba al alcance. El C-DMS busca cambiar esta dinámica, permitiendo a los submarinos pasar de ser presas a depredadores en el entorno aéreo.

El concepto clave es que el submarino puede lanzar misiles superficie-aire mientras está sumergido a una profundidad de periscopio. Esto minimiza el tiempo que el mástil de lanzamiento está expuesto y reduce drásticamente el riesgo de detección.

Fabricantes y misil utilizado

Este proyecto es una colaboración de varias empresas europeas de defensa, con Thales Netherlands y SAAB Dynamics a la cabeza. El sistema está diseñado para utilizar misiles ya existentes y probados, lo que reduce los costos de desarrollo y la complejidad. El misil principal es el MICA VL, fabricado por MBDA, una empresa conjunta de defensa de Francia, Reino Unido e Italia.

El misil MICA VL es un misil superficie-aire de corto y medio alcance, con guiado por infrarrojos o radar activo. Para el lanzamiento desde el submarino, el misil se encuentra en un contenedor especial que se despliega desde el submarino a través de un mástil no penetrante, lo que significa que el casco del submarino no se perfora y se mantiene su integridad estructural. Una vez en la superficie, el misil es lanzado de forma vertical, lo que le permite atacar amenazas aéreas desde múltiples direcciones.

Aunque el sistema es todavía un concepto en desarrollo y no está en uso generalizado, demuestra la constante evolución de las capacidades navales y el esfuerzo por mejorar la supervivencia y la capacidad de ataque de los submarinos en escenarios de guerra modernos.

Sistema SLAAM de Alemania

El SLAAM es un sistema de defensa antiaérea diseñado específicamente para ser operado desde submarinos convencionales. Su objetivo principal es proteger al submarino de amenazas aéreas de bajo nivel, como helicópteros antisubmarinos y aviones de patrulla marítima, sin comprometer su sigilo.

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

Origen y Contexto

El desarrollo del SLAAM surgió de una necesidad estratégica de la Armada alemana y otras marinas de la OTAN. Los submarinos convencionales, aunque muy sigilosos bajo el agua, son vulnerables a la detección y el ataque cuando se acercan a la superficie para usar su snorkel o mástiles. Los helicópteros antisubmarinos son una de las principales amenazas en estos escenarios. El SLAAM fue concebido para dotar al submarino de una capacidad de autodefensa que le permitiera neutralizar estas amenazas antes de que pudieran lanzar un ataque.

Características y Componentes

El sistema SLAAM se basa en la integración de misiles superficie-aire ya existentes con una plataforma de lanzamiento adaptada para el entorno submarino. Las principales características son:

- Lanzamiento sumergido: El misil se lanza desde un mástil telescópico que se extiende desde el submarino cuando está a profundidad de periscopio. Esto minimiza el tiempo de exposición y reduce la posibilidad de ser detectado.
- Misil: El sistema utiliza el misil IRIS-T SL, fabricado por la compañía alemana Diehl Defence. El IRIS-T SL es una versión del misil aire-aire IRIS-T adaptado para lanzamiento desde tierra o mar. Es un misil de corto alcance con guiado por infrarrojos, lo que le permite atacar al objetivo con gran precisión.
- Integración: El SLAAM se puede integrar en la suite de combate de los submarinos alemanes Clase Tipo 212A y sus variantes de exportación.

El sistema SLAAM, al igual que el C-DMS francés, representa un cambio en el concepto de operación de los submarinos convencionales, dándoles una herramienta ofensiva contra amenazas que tradicionalmente eran sus depredadores naturales. Esta tecnología refuerza la idea de que los submarinos convencionales pueden ser una fuerza asimétrica altamente efectiva en la guerra moderna.

Tecnología israelí para drones lanzados desde submarinos

Israel Aerospace Industries (IAI) es la compañía que ha desarrollado un sistema para lanzar drones desde submarinos. Este proyecto permite a un submarino de la Armada israelí lanzar vehículos aéreos no tripulados (UAV) desde sus tubos

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

lanzatorpedos, mejorando significativamente su capacidad de reconocimiento y ataque. 11

Origen y Objetivo

El desarrollo de esta

tecnología surge de la necesidad de los submarinos de obtener información de inteligencia en tiempo real sobre objetivos en tierra o mar sin tener que emerger completamente y exponerse al riesgo de ser detectados. Los submarinos israelíes de la Clase Dolphin son conocidos por sus misiones de vigilancia de larga duración. Por lo tanto, la capacidad de desplegar drones desde una posición sumergida es una extensión lógica de su función, permitiendo la recolección de inteligencia más allá del alcance de su periscopio.

Funcionamiento y Tipos de Drones

El sistema consiste en un dron que se pliega y se almacena dentro de un contenedor sellado que cabe en los tubos lanzatorpedos de un submarino. Una vez que el dron es expulsado, la cápsula asciende a la superficie, se abre, y el dron se despliega. Dependiendo de la misión, el dron puede ser de dos tipos:

- **Drones de Observación:** Estos drones están equipados con cámaras de alta resolución y sensores electro-ópticos. Son utilizados para la recopilación de inteligencia (ISR), la vigilancia de objetivos o la evaluación de daños después de un ataque. Una vez que la misión de reconocimiento se completa, el dron regresa a su contenedor, que es recuperado por el submarino o, en algunos casos, se autodestruye.
- **Drones Kamikaze:** También conocidos como municiones merodeadoras, estos drones están diseñados para impactar y destruir objetivos específicos. El dron es dirigido por el equipo del submarino y se utiliza para ataques de precisión contra barcos o instalaciones costeras. Esta capacidad le da al submarino una nueva opción de ataque además de sus misiles y torpedos.

El proyecto se enmarca dentro de un concepto más amplio de la Armada israelí, que busca que sus submarinos sean plataformas versátiles, no solo para la disuasión nuclear, sino también para misiones de reconocimiento y ataque.

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

Fuentes y otros proyectos similares

La información sobre este proyecto proviene de diversas fuentes de la industria de defensa y medios especializados, como Jane's Defence Weekly y la publicación de IAI en ferias de defensa

Flotas de Submarinos Próximas a Renovar sus Unidades

Varias armadas en el mundo operan flotas de submarinos diésel-eléctricos que, debido a su antigüedad (más de 30 años en servicio), están llegando al final de su vida útil y se consideran candidatas para ser reemplazadas en el corto o mediano plazo. Estas son algunas de las más destacadas:

América Latina

- Argentina: Su flota de submarinos se encuentra en un estado de operatividad limitado y la antigüedad de sus unidades, como el ARA *Salta* (clase 209) comisionado en la década de 1970, hace imperativa su modernización o reemplazo.
- Perú: Posee una de las flotas de submarinos más grandes de la región, pero gran parte de ella, compuesta por submarinos de la clase 209, fue comisionada en las décadas de 1970 y 1980. Ya hay planes en marcha para la modernización de algunas unidades, pero el reemplazo total es una necesidad a futuro.
- Colombia y Ecuador: Sus submarinos de la clase 209 también superan las cuatro décadas de servicio, lo que indica una necesidad de reemplazo para mantener sus capacidades submarinas.

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

- Chile: Aunque cuenta con submarinos más modernos de la clase Scorpène, sus dos unidades de la clase 209, comisionadas en la década de 1980, están próximas a necesitar un sustituto.

Europa

- Grecia: Opera una flota mixta con submarinos modernos de la clase 214 con AIP, pero también mantiene en servicio unidades de la clase 209 (clases Glavkos y Poseidon) que superan los 40 e incluso 50 años de servicio, siendo una de las flotas más envejecidas de la OTAN.
- España: Sus submarinos de la clase Agosta (clase Galerna) han estado en servicio por más de 40 años. España ya está en proceso de reemplazarlos con la nueva y moderna clase S-80 Plus, que contará con capacidad AIP.
- Polonia: Su único submarino, el ORP *Orzeł* de la clase Kilo, data de la era soviética y se acerca a los 40 años de servicio, lo que lo convierte en un claro candidato para ser reemplazado.
- Turquía: Cuenta con una numerosa flota de submarinos de la clase 209. Las unidades más antiguas de la clase Atilay ya han superado los 40 años de servicio y su reemplazo es una prioridad.

Asia y África

- Egipto: Mantiene en servicio submarinos de la clase Romeo, de diseño soviético muy antiguo, junto a unidades más modernas de la clase 209. Los Romeo son obsoletos y su reemplazo es fundamental.
- India: Aunque está incorporando modernos submarinos de la clase Kalvari (Scorpène), una parte importante de su flota está compuesta por submarinos de las clases Shishumar (Tipo 209) y Sindhughosh (Kilo), muchos de los cuales superan los 30 años de servicio.
- Irán: Su fuerza submarina se basa en gran medida en los tres submarinos de la clase Kilo adquiridos en la década de 1990, que ya rondan los 30 años de servicio, además de un gran número de minisubmarinos de diseño local.
- Taiwán: Opera una de las flotas más antiguas del mundo, con dos submarinos que datan de la Segunda Guerra Mundial (clases Tench y Balao) utilizados para entrenamiento, y dos submarinos de la clase Zwaardvis (Hai Lung) que ya superan los 35 años. Taiwán está desarrollando su propio submarino autóctono para reemplazar estas unidades.

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

Estas flotas se encuentran en un punto crítico donde la modernización profunda o la adquisición de nuevas plataformas son esenciales para no perder capacidades estratégicas y mantener la disuasión en sus respectivas regiones.

Análisis Actualizado de Flotas Próximas a Reemplazo

Con la información detallada, podemos identificar con mayor precisión qué clases de submarinos están al final de su vida operativa y, por lo tanto, son candidatas a ser reemplazadas.

1. Clase Tipo 209 (Varias Subclases): Es el submarino de exportación más exitoso, pero las primeras unidades entregadas en los años 70 y 80 están llegando a un punto de obsolescencia crítico. Países como Perú, Colombia, Ecuador, Grecia, Turquía (clase Atılay) e Indonesia (clase Cakra) operan estas unidades más antiguas. Aunque muchos han sido modernizados, su estructura y sistemas básicos tienen entre 40 y 50 años, haciendo de su reemplazo una prioridad para mantener una fuerza submarina creíble.
2. Clase Agosta y Derivados: Países como Pakistán (clase Hashmat) y España (clase Galerna) operan variantes de este diseño francés que datan de finales de los 70 y principios de los 80. España ya ha comenzado su reemplazo con la avanzada clase S-80. La armada pakistaní también deberá considerar pronto un sustituto para sus unidades más antiguas.
3. Clase Kilo (Proyecto 877): Las primeras unidades de esta robusta clase soviética, operadas por Rusia, India, Argelia, Irán y Polonia, fueron comisionadas en la década de 1980. Aunque muchos han sido modernizados para extender su vida útil y portar misiles modernos, su ciclo de vida natural está llegando a su fin, lo que impulsa programas de reemplazo, como la clase Lada en Rusia o la adquisición de nuevos submarinos en India.
4. Diseños de la Guerra Fría (Occidentales y Orientales): Submarinos como la clase Walrus de los Países Bajos, la clase Zwaardvis de Taiwán (Hai Lung), la clase Södermanland de Suecia, y la clase Ming de China y Bangladesh son diseños de finales de la Guerra Fría. Todos superan los 30 años de servicio y sus países operadores ya tienen programas de reemplazo en marcha o en fases avanzadas de planificación.

En resumen, se observa una tendencia global clara: las armadas están buscando reemplazar sus flotas de submarinos de la era de la Guerra Fría con plataformas modernas que, en su mayoría, incorporan capacidad AIP para mayor sigilo y autonomía, y están armadas con misiles de crucero de largo alcance, convirtiéndolos en activos estratégicos mucho más potentes.

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

Conclusiones

Basado en este análisis y en las tablas anteriores se muestra una tendencia clara y una carrera próxima en el contexto geopolítico mundial en el que muchos países que tienen submarinos diésel eléctricos deberán empezar a plantearse su reemplazo.

En el contexto latinoamericano tanto Brasil con el proyecto prosub(tipo scorpene), como Chile han tomado una clara ventaja frente a los otros países del continente, siguiéndolos de cerca Perú que recientemente ha firmado un acuerdo con Corea del Sur para diseñar a base de las peticiones peruanas un submarino de alrededor de 1500 tn de desplazamiento que se presume teniendo el contexto geopolítico actual íntegro ya la capacidad AIP, esto nos llega en el peor momento pues con el recrudecimiento de las relaciones con el Perú se ha visibilizado nuestra falta de atención en nuestro océano Pacífico, que sumado a muchas otras problemáticas solo ha sido el reflejo de décadas de abandono por parte de nosotros mismos.

Teniendo en este contexto también en consideración que en el país se ha ignorado o más bien dejado de importar que el programa prosub Brasileño tenga en su proceso no solo construir 4 submarinos tipo scorpene (posiblemente 2 más adicionales), también próximo a iniciar construcción un submarino con propulsión nuclear, que tomando en cuenta la gran inversión hecha se pueda convertir en un programa mucho más grande marcando así un antes y después en las capacidades de la región en la que Brasil seguirá consolidándose con un poder abrumador con el que competir, y ya con el paso de los años no ha suscitado en nuestra nación una respuesta recíproca con la que podamos consolidar que nuestra integridad, seguridad y poder puedan disuadir a nuestros vecinos de una agresión a nuestra amada patria.

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

Este programa se basará en un proyecto de renovación para la armada priorizando conceptos técnicos a definir por los miembros de planeación estratégica de la armada, también que la plataforma a elegir no tenga restricciones a cuanto su uso por nuestra nación, como una de las características esenciales es que tenga un sistema AIP probado y pueda incluir tecnología abierta que podamos modificar de acuerdo a nuestras necesidades, y tomando en cuenta que en un mundo en constante cambio con la inteligencia artificial, estas embarcaciones puedan dotarse de capacidades de autoprotección a la altura de los nuevos desafíos globales.

Tomando en cuenta que solo 9 países tienen la capacidad para construir submarinos diésel eléctricos (Alemania, Francia, Corea del Sur, Japón, España, Suecia, Italia, China y Rusia) se puede descartar las opciones china y rusa por nuestra alianza estratégica con la OTAN.

Mientras que España con su S-80 ha presentado grandes retrasos en su construcción en la que llevan más de 20 años, y se descarta también a la casa Soryu japonesa pues la tecnología que maneja este submarino está todavía cerrada a Japón.

Reemplazo de los U-209

El submarino Tipo 209 ha sido un pilar fundamental en la defensa naval, sirviendo con lealtad y eficacia. Sin embargo, en el cambiante panorama de la seguridad marítima del siglo XXI, sus capacidades, aunque probadas, han alcanzado sus límites. La decisión de reemplazarlo por el submarino Tipo 214 es, por lo tanto, la culminación de un proceso estratégico de evaluación.

El Tipo 214 no es simplemente una actualización, sino una evolución que responde a las amenazas modernas con tecnología de vanguardia. Representa la sinergia entre el legado de fiabilidad del Tipo 209 y un salto tecnológico que lo posiciona como uno de los líderes en su clase. Su sistema de Propulsión Independiente de Aire (AIP) le permite operar de manera sigilosa por semanas enteras, transformando la capacidad de la armada para la vigilancia, la disuasión y el ataque.

En conclusión, la adopción del Tipo 214 asegura que la fuerza submarina de la nación no solo mantendrá, sino que elevará su ventaja estratégica y su capacidad operativa en los años venideros.

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

Por el largo tiempo en servicio los primeros en ser considerados para su reemplazo será el ARC PIJAO Y EL ARC TAYRONA, que con un tiempo estimado servicio de casi 50 años y con un tiempo de entrega de su reemplazo no inferior a 8 años se debe de buscar su cambio con total premura.

Este proyecto se podría llevar a cabo además de con Alemania , con corea del sur que los produce bajo licencia ,priorizando en gran medida la capacidad actual de ambos astilleros y teniendo en cuenta que Alemania actualmanete tiene su línea de producción saturada con entrega de pedidos hasta 2034, se recomienda por lo tanto tener en consideración que el astillero surcoreano Hanwa ocean podría entregar estos en un menor tiempo y si se logra hacer un buen negocio para mantener la línea de repuestos y de proveedores(hanwha) nos aseguraríamos una logística segura para nuestra fuerza submarina.

Teniendo como precedente actual la compleja situación que se esta dando en el océano pacifico también se considera oportuno analizar la adquisición de dos submarinos que estén encargados de resguardar nuestro océano pacifico y que tengan por base buenaventura(teniendo que modificar la base para poder recibirlos) consolidando asi que nuestro poder en el pacifico sea resguardado 100% por nuestras unidades navales,(no obstante se debe tener en consideración que si el problema con el Perú se agudizara adquirir de segunda mano por lo menos un submarino de segunda que pueda llegar a reforzar nuestra flota)

Teniendo asi pronosticados la adquisición de 4 submarinos tipo 214 que puedan ir en diferentes versiones, y en la que se pueda poner en análisis tener por lo menos uno en la versión mas avanzada.

La Importancia Estratégica del Submarino KSS-III Batch II

la incorporación de un submarino KSS-III de Hanwha, especialmente en su versión más avanzada (Batch II), sería un cambio de juego para la fuerza naval. A diferencia del Tipo 214, el U214 KSS-III está diseñado con una capacidad ofensiva única.

El submarino KSS-III , particularmente el Batch II, es una plataforma de disuasión superior por las siguientes razones:

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

- Capacidad de Ataque de Largo Alcance (VLS): Su característica más destacada es la inclusión de tubos de lanzamiento vertical (VLS) en la parte posterior de la vela. Esto le permite lanzar misiles de crucero de ataque terrestre, una capacidad que los submarinos Tipo 214 no poseen.
- Aumento de la Disuasión Estratégica: La posibilidad de atacar objetivos en tierra a cientos de kilómetros de distancia sin ser detectado eleva el perfil de la armada de una fuerza de defensa a una con capacidad de proyección de poder. Esto funcionaría como un poderoso disuasor estratégico en el Pacífico, haciendo que cualquier posible adversario reconsidere cualquier agresión.
- Superioridad Tecnológica: El KSS-III en sus versiones más recientes (Batch II y III) cuenta con mejoras significativas en el sistema de combate, sonares, y un sistema AIP mejorado, lo que lo hace una plataforma más sigilosa y difícil de rastrear.

La adquisición de un submarino KSS-III, en lugar de uno de los 214, transformaría la flota del Caribe de una fuerza de disuasoria a un activo estratégico con capacidad de ataque masivo, y sería la respuesta perfecta a la construcción brasileña de su submarino nuclear, mostrándole a ellos que la capacidad colombiana de disuasión es real y no depende en mayor medida de países aliados.

Reemplazo de los U206 A INTREPIDO E INDOMABLE

Además de las capacidades probadas de los submarinos alemanes, la incorporación del submarino A26 de Saab presenta una dimensión crucial: la de la guerra asimétrica y la inteligencia encubierta.

Un Enfoque Táctico y Flexible

En la evolución de la defensa submarina, la clave no es solo el poder de fuego, sino también la capacidad de operar de manera sigilosa y en entornos difíciles. Aquí es donde el submarino A26 de la compañía sueca Saab se convierte en una pieza

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

fundamental de la flota. Su diseño se centra en la flexibilidad táctica y las operaciones especiales. Su característica más distintiva, el "Multimission Portal" en su proa, permite el despliegue y recuperación de vehículos submarinos no tripulados (UUVs) o fuerzas de operaciones especiales sin necesidad de salir a la superficie.

La inclusión de al menos uno o dos submarinos A26 en la flota garantiza que la armada cuente con una capacidad inigualable para:

- Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (ISR): Recolectar información de alto valor cerca de las costas enemigas o en zonas de conflicto, sin exponer al submarino principal.
- Operaciones Especiales: Servir como una plataforma encubierta para misiones de infiltración y exfiltración de comandos.
- Guerra Antisubmarina (ASW) en Aguas Poco Profundas: Su sigilo y diseño le permiten operar eficazmente en entornos litorales y costeros, donde los submarinos más grandes pueden tener dificultades.

En conclusión, mientras que los submarinos Tipo 214 proporcionan la fuerza bruta y el poder de disuasión, el A26 aporta la sutileza, la inteligencia y la flexibilidad necesarias para una armada moderna que debe enfrentar una amplia gama de amenazas, desde un conflicto de alta intensidad hasta operaciones encubiertas. Es la pieza que transforma la flota de una fuerza reactiva a una proactiva y de inteligencia, lista para dominar cualquier espectro de la guerra naval.

Desafíos de la Combinación

1. Complejidad Logística y de Mantenimiento:
 - Operar dos tipos de submarinos de diferentes fabricantes implica dos cadenas de suministro separadas para piezas de repuesto. Esto puede generar costos más altos y una logística más compleja que si se operase una flota homogénea.
 - Se necesitarían programas de entrenamiento y simuladores distintos para las tripulaciones, lo que añade una capa de complejidad en la capacitación y la interoperabilidad.

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

2. Sistemas de Combate y Mando y Control:

- Integrar los diferentes sistemas de combate y mando y control de ambos tipos de submarinos en una red operativa común de la armada podría ser un desafío técnico. Asegurar que las plataformas puedan comunicarse y compartir información de forma fluida es vital para una operación conjunta eficaz.

Conclusión

La combinación de dos submarinos A26 y dos Tipo 214 es una propuesta audaz y, en mi opinión, muy inteligente. No es una flota para una armada con un presupuesto limitado, sino para una que busque una ventaja táctica y estratégica significativa.

La Flota de Tipo 214 actuaría como el "poder duro" para la disuasión y el combate convencional en aguas oceánicas, mientras que la Flota de A26 se enfocaría en la guerra de información, la inteligencia y las operaciones especiales en zonas costeras.

Si la armada puede gestionar eficazmente los desafíos logísticos y de entrenamiento que implica una flota mixta, esta combinación le proporcionaría una versatilidad, un sigilo y una capacidad de ataque que pocas armadas en el mundo poseen con submarinos convencionales.

Determinar el costo exacto de una flota de seis submarinos es complejo, ya que depende de múltiples factores, como el año de la compra, la configuración específica de cada submarino, el paquete de armamento, el entrenamiento de las tripulaciones y la transferencia de tecnología. No obstante, basándonos en precios de contratos recientes y estimaciones del mercado, podemos desglosar un costo aproximado para la flota que ha planteado.

Estimación de Costos por Submarino

El costo de un submarino de ataque diésel-eléctrico de última generación como los que estamos analizando se mide en cientos de millones de dólares. Los precios pueden variar drásticamente según el nivel de equipamiento y los sistemas de combate incluidos.

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

- Submarino Tipo 214 (TKMS): El precio de una unidad de la clase 214 se estima en un rango de \$500 a \$700 millones de dólares. Países como Turquía y Egipto han pagado cifras dentro de este rango. Este costo incluye la plataforma base, el sistema AIP y el equipamiento estándar.
- Submarino A26 (Saab Kockums): El precio de los submarinos de la clase A26 se sitúa en un rango más alto. Los contratos para la marina sueca se han estimado en \$600 a \$800 millones de dólares por unidad. Su alto costo se debe a sus avanzadas tecnologías de sigilo y al "Multimission Portal".
- Submarino KSS-III (Hanwha): El KSS-III es el más caro de los tres debido a su mayor tamaño y, sobre todo, a sus sistemas de lanzamiento vertical (VLS) para misiles de crucero. Se estima que el costo de una unidad de esta clase es de \$800 millones a \$1 billón de dólares o más.

Estos precios son solo una estimación del costo de adquisición. Es importante recordar que el costo del ciclo de vida de una flota de submarinos (mantenimiento, combustible, repuestos, entrenamiento, etc.) puede ser varias veces mayor que el costo de compra inicial y debe ser considerado en cualquier presupuesto a largo plazo.

Interpretación Estratégica de los Hallazgos

El análisis de la flota submarina, con el KSS-III Batch III en el mar caribe, revela una estrategia naval con una clara prioridad geopolítica: la proyección de poder y la disuasión estratégica en un teatro de operaciones global. Este enfoque no es una simple cuestión de reubicar activos, sino una declaración de intenciones que eleva el perfil de la marina en la esfera internacional.

- Impacto Geopolítico y Disuasión: La presencia del KSS-III en el Atlántico, un océano de vital importancia para el comercio y la seguridad global, convierte a la flota en un activo de "primer golpe" o de disuasión estratégica. Su capacidad para lanzar misiles de crucero de ataque terrestre desde sus tubos de lanzamiento vertical (VLS) transforma el papel de la armada, pasando de una fuerza de defensa local a una con el potencial de influir en escenarios más amplios. Esto envía una señal clara a los adversarios de que la nación puede responder a amenazas a gran distancia, lo que le otorga un poder de negociación y una influencia que no podría tener con activos puramente defensivos.

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

- Estrategia en el Atlántico: Con la incorporación del KSS-III, la flota atlántica no solo se encarga de la seguridad convencional (protección de la ZEE, patrulla de rutas comerciales, etc.), La Estrategia de la Flota del Pacífico

Mientras la flota del Atlántico asume un rol más ofensivo y de disuasión estratégica, la flota del Pacífico se enfoca en una estrategia de control y defensa. La combinación de los Tipo 214 y un A26 en esta región se centra en la vigilancia y la respuesta táctica.

- Enfoque en la Vigilancia y el Combate Convencional: El Tipo 214 es una plataforma probada que puede dominar en la guerra antisubmarina y de superficie, mientras que el A26 proporciona la capacidad de inteligencia y reconocimiento crucial para entender el panorama de amenazas. Esta combinación asegura que la nación pueda proteger sus intereses en el Pacífico, pero con un enfoque más defensivo.

Conclusión

La decisión de ubicar el submarino U214 KSS-III en el Atlántico envía una señal geopolítica clara: la nación está priorizando la proyección de poder y la disuasión estratégica en esta costa, mientras mantiene una defensa robusta y de inteligencia en el Pacífico. Esto demuestra una planificación sofisticada y un entendimiento de que los activos militares no son solo herramientas de defensa, sino instrumentos de influencia y política exterior que se adaptan a las dinámicas de seguridad global.

4. Discusión

Interpretación Estratégica y Geopolítica de los Hallazgos

El análisis del proyecto de modernización de la flota submarina se alinea con una tendencia geopolítica y estratégica global y regional. Los hallazgos confirman que la renovación de la flota no es una opción, sino una necesidad imperativa para garantizar la defensa y los intereses nacionales a largo plazo.

El "Plan de Desarrollo Naval 2042" identifica la obsolescencia tecnológica como una vulnerabilidad inaceptable, ya que la flota actual habrá cumplido su ciclo de vida útil para ese año.

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

La importancia de esta renovación se acentúa por dos factores clave:

1. **El Contexto Latinoamericano:** La dinámica naval en la región está en constante cambio. Según la información proporcionada, varios países latinoamericanos, como Perú, Ecuador, Brasil, Venezuela y Chile, ya poseen una capacidad naval que debe ser considerada para mantener un balance estratégico. Además, países como Argentina tienen submarinos con más de 30 años de servicio, e incluso algunos en reserva desde 1973, lo que demuestra la urgencia de la renovación en la región. Esto hace que la modernización de la flota sea un paso estratégico para asegurar la posición de la nación y defender sus intereses en un entorno de seguridad regional en evolución.
2. **La Carrera Global por la Renovación:** La necesidad de renovar las flotas no es exclusiva de la región. El mercado global de submarinos diésel-eléctricos está experimentando una alta demanda. Un análisis de los fabricantes revela que empresas como

ThyssenKrupp Marine Systems (TKMS) en Alemania tienen sus líneas de producción saturadas, con entregas programadas hasta 2034. Este hallazgo subraya la necesidad de diversificar a los proveedores y considerar otros actores clave como Hanwha Ocean en Corea del Sur o Saab Kockums en Suecia para evitar retrasos y asegurar la continuidad del proyecto.

La Importancia de la Diversificación y la Transferencia Tecnológica

La elección de los proveedores es un elemento estratégico por sí mismo. La recomendación de una flota mixta que incluya submarinos de diferentes fabricantes (suecos y surcoreanos) no es solo una cuestión de disponibilidad, sino una decisión geopolítica inteligente. Esta diversificación reduce la dependencia de un solo país, mitiga los riesgos de retrasos en las entregas y posibles embargos, y fomenta la competencia para un mejor soporte logístico a largo plazo.

Además, el "Plan de Desarrollo Naval 2042" enfatiza la importancia de la transferencia de tecnología. La renovación de la flota no se limita a la compra de activos, sino que debe ser una oportunidad para evolucionar las capacidades de diseño y construcción naval del país. Esto se lograría a través de alianzas y acuerdos de transferencia de tecnología, lo que a su vez impulsaría el desarrollo de la industria local y la base industrial de defensa. Esto transforma el proyecto de una simple adquisición militar en un catalizador para el desarrollo tecnológico e

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

industrial nacional, fortaleciendo la soberanía a través del conocimiento y la capacidad de producción propia.

Comparación:

Aunque el informe ha cubierto aspectos cruciales como la renovación de la flota, el contexto regional y la diversificación de proveedores, estos son los puntos clave que se podrían profundizar para una comparación más rigurosa:

1. Marco Jurídico y Doctrinal

Una limitación del análisis es que no se ha profundizado en el marco legal y doctrinal de la armada. Un estudio completo debe considerar si el "Plan de Desarrollo Naval 2042" contempla un cambio en la doctrina de guerra naval. ¿Se busca una doctrina defensiva o una más proactiva con capacidad de proyección de poder? El tipo de flota mixta que se propone (con un submarino KSS-III) sugiere un enfoque más ofensivo que podría requerir una revisión de la doctrina naval existente y su correspondiente justificación legal y presupuestaria.

2. Logística y Sostenibilidad a Largo Plazo

El informe abordó los riesgos de la cadena de suministro, pero podría ahondar más en el impacto logístico a largo plazo. La operación de una flota mixta no solo es más cara, sino que presenta desafíos complejos de mantenimiento. Las piezas de repuesto, las herramientas especializadas y los programas de mantenimiento preventivo serían diferentes para cada tipo de submarino (sueco y coreano). Un estudio completo debería incluir una estimación de los costos de sostenibilidad a lo largo de las décadas de vida útil de los submarinos, ya que estos pueden superar el costo de adquisición inicial.

3. Criterios de Selección y Evaluación de Proveedores

Para una comparación más exhaustiva, se deberían analizar los criterios técnicos y financieros específicos utilizados por otros países en sus procesos de adquisición. Por ejemplo:

- ¿Qué tipo de acuerdos de compensación industrial o *offset* han logrado otros países?
- ¿Qué nivel de transferencia de tecnología se ha negociado?
- ¿Cómo han manejado la integración de los sistemas de combate y la capacitación de las tripulaciones?

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

El informe podría tomar como referencia el caso de Corea del Sur, que construyó el submarino Tipo 214 bajo licencia, para luego desarrollar su propio submarino KSS-III. Este modelo de negocio es un excelente ejemplo de cómo la adquisición de tecnología puede servir como un trampolín para el desarrollo de una industria de defensa nacional.

-

Limitaciones Basándonos en el análisis exhaustivo que hemos realizado, un informe detallado sobre la modernización de la flota submarina sería incompleto si no se consideran ciertas limitaciones y factores que podrían haber sido pasados por alto. Estos elementos son cruciales para una toma de decisiones informada y estratégica.

1. Costos del Ciclo de Vida y Mantenimiento

Una de las mayores omisiones en cualquier análisis inicial de una adquisición militar es la estimación del costo total del ciclo de vida. El precio de compra, aunque significativo, es solo una fracción del gasto total. Los submarinos requieren mantenimiento periódico y costoso, actualizaciones tecnológicas, repuestos, entrenamiento continuo para la tripulación, y el combustible. Para una flota mixta de diferentes fabricantes (alemanes, suecos, surcoreanos), la logística se vuelve más compleja y potencialmente más cara, ya que se necesitarían cadenas de suministro de repuestos y programas de capacitación separados para cada tipo de submarino.

2. Integración de Sistemas de Combate

Se asume que los submarinos de diferentes fabricantes pueden operar juntos sin problemas, pero la realidad es más compleja. Cada submarino viene con su propio sistema de gestión de combate, sonar y sensores. La interoperabilidad entre estas plataformas es un desafío significativo. ¿Pueden los submarinos A26, Tipo 214, KSS-III compartir datos tácticos y coordinar operaciones de manera fluida y en tiempo real? Lograr esta integración requeriría un esfuerzo considerable, con costos adicionales para desarrollar sistemas de enlace de datos compatibles y protocolos de comunicación unificados.

3. Riesgos de la Transferencia de Tecnología

Aunque se ha mencionado la importancia de la transferencia de tecnología, su implementación no está exenta de riesgos. No todos los proveedores están dispuestos a transferir sus tecnologías más avanzadas. Además, la capacidad de

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

la industria nacional para absorber y utilizar esta tecnología de manera efectiva es un factor crítico. La transferencia podría ser limitada a componentes específicos o a la construcción del casco, dejando los sistemas más sensibles en manos del proveedor extranjero.

4. Capacidad y Disponibilidad de Tripulaciones

La operación de una flota de submarinos avanzada requiere tripulaciones altamente capacitadas y especializadas. Un factor que se debe tener en cuenta es el tiempo y los recursos necesarios para reclutar, entrenar y mantener a este personal. La operación de diferentes tipos de submarinos, cada uno con sus propias particularidades, podría requerir programas de capacitación específicos y más largos, lo que podría crear un cuello de botella en la disponibilidad de personal cualificado para una flota de 6 unidades.

Conclusión

Un análisis profundo del proyecto debe considerar estas limitaciones. La compleja logística de una flota mixta, los desafíos de la interoperabilidad de los sistemas de combate, las limitaciones en la transferencia de tecnología y la necesidad de una fuerza laboral altamente especializada son factores que podrían impactar significativamente el presupuesto y la línea de tiempo del proyecto. Incorporar estos elementos en el informe final aseguraría una evaluación más realista y completa de la viabilidad del programa de modernización naval.

Criterios de Selección y Evaluación de Proveedores

Para complementar el análisis, es crucial entender los criterios que guían la elección de un proveedor. Más allá de la disponibilidad y el costo inicial, los programas de defensa modernos consideran:

- **Acuerdos de Offset (Compensación Industrial):** Muchos países negocian acuerdos que obligan al proveedor extranjero a invertir en la industria local. Esto puede incluir la producción de componentes, la subcontratación de servicios o la inversión en investigación y desarrollo. Estos acuerdos no solo justifican la inversión, sino que también impulsan la economía y la capacidad tecnológica nacional.
- **Transferencia de Tecnología (ToT):** Un análisis exhaustivo debe detallar el nivel de ToT negociado con cada proveedor. La experiencia de Corea del Sur, que construyó el Tipo 214 bajo licencia antes de desarrollar su propio

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

submarino KSS-III, es un modelo a seguir. El objetivo no es solo adquirir el equipo, sino también la capacidad de mantenerlo, modernizarlo y, a largo plazo, fabricarlo de manera autónoma. Esto es fundamental para la soberanía tecnológica.

Marco Jurídico y Doctrinal

La adquisición de una flota mixta con capacidades tan diversas como las del A26 (inteligencia), el Tipo 214 (combate) y el KSS-III (proyección de poder) implica una revisión de la doctrina naval.

- Doctrina de Guerra Naval: El "Plan de Desarrollo Naval 2042" establece una misión y una visión a largo plazo, pero la incorporación de un submarino con capacidad de ataque terrestre (KSS-III) podría requerir una actualización de la doctrina, pasando de una postura puramente defensiva a una de disuasión y proyección de poder.
 - Justificación Legal y Financiera: Un informe completo debe detallar cómo esta inversión se justifica dentro del marco legal de adquisiciones y cómo se alinea con el presupuesto de defensa. El costo del ciclo de vida, que es varias veces mayor que el costo de compra, debe ser un componente clave de la argumentación para asegurar la financiación a largo plazo del proyecto.
-

Sostenibilidad y Logística a Largo Plazo

Este es uno de los puntos más críticos que a menudo se subestima en los estudios iniciales.

- Complejidad de la Logística: Una flota mixta de diferentes fabricantes (suecos, surcoreanos) implica múltiples cadenas de suministro. Esto requiere inventarios separados de repuestos, herramientas y sistemas de diagnóstico para cada tipo de submarino, lo que eleva el riesgo logístico y los costos de operación.
- Capacidad de Mantenimiento: Un informe detallado debe abordar la capacidad de los astilleros locales para manejar el mantenimiento y la reparación de submarinos tecnológicamente avanzados. El entrenamiento de los técnicos y la adquisición de equipos especializados son inversiones a largo plazo.

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

- **Interoperabilidad:** Se debe analizar cómo se integrarán los sistemas de combate y los protocolos de comunicación de cada submarino para que la flota pueda operar como una unidad cohesiva. Esto podría requerir el desarrollo de software y sistemas de enlace de datos personalizados, lo que añade costos y complejidad al proyecto.

Conclusión del Informe

En conclusión, la modernización de la fuerza submarina no es solo una necesidad técnica, sino un imperativo estratégico y geopolítico. La propuesta de adquirir una flota mixta de seis submarinos (Tipo 214, A26 y KSS-III) es la respuesta más efectiva a los desafíos de seguridad del siglo XXI. Esta estrategia no solo reemplaza activos obsoletos, sino que también dota a la armada de una **flexibilidad operativa sin precedentes**, combinando la disuasión de largo alcance, el combate convencional, la inteligencia y las operaciones especiales. La diversificación de proveedores a través de astilleros suecos y surcoreanos, sumada a una estrategia de transferencia de tecnología, mitiga los riesgos de dependencia y sienta las bases para el desarrollo de una industria de defensa nacional.

Este proyecto, aunque financieramente exigente, representa una **inversión estratégica en la soberanía y la capacidad de proyección de poder de la nación**. El costo del ciclo de vida y la complejidad logística de una flota mixta son desafíos que deben ser planificados meticulosamente. Sin embargo, los beneficios en términos de seguridad, influencia geopolítica y desarrollo industrial superan con creces los riesgos. Al invertir en esta flota, la nación asegura su posición como una potencia marítima en la región y garantiza la defensa de sus intereses vitales en los años venideros.

Bibliografía

Para sustentar el informe, se debe citar la información de las fuentes consultadas. A continuación, se presentan los datos que se podrían utilizar para la bibliografía:

- **Plan de Desarrollo Naval 2042 07042021.pdf**
 - **Título:** Plan de Desarrollo Naval 2042
 - **Fecha de Publicación:** 7 de abril de 2021
 - **Fuente:** Documento oficial, armada (suponiendo que es un documento de la armada).

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

- **Tipo de documento:** Plan de desarrollo estratégico
- **submarinos diesel electricoon mundo 2.34.xlsx**
 - **Título:** Submarinos diésel eléctricos en el mundo (Base de datos)
 - **Fuente:** Archivo de datos proporcionado.
 - **Tipo de documento:** Hoja de cálculo de datos.
- **empresas fabricantes de submarinosf.xlsx**
 - **Título:** Empresas fabricantes de submarinos (Base de datos)
 - **Fuente:** Archivo de datos proporcionado.
 - **Tipo de documento:** Hoja de cálculo de datos.
- **Informes y Artículos de la Industria:**
 - **Títulos de referencia:** "El submarino surcoreano KSS-III pone rumbo al mar Báltico" y "El Gobierno alemán encarga cuatro submarinos más del Tipo 212CD"
 - **Fuentes de referencia:** Galaxia Militar, El Snorkel, Infobae.
 - **Tipo de documento:** Artículos de prensa especializada.
- **Estudios sobre Astilleros:**
 - **Títulos de referencia:** "Astilleros surcoreanos retoman el liderazgo en órdenes de construcción de naves"
 - **Fuente de referencia:** Mundomaritimo.cl.
 - **Tipo de documento:** Artículo de prensa especializada.
- **Documentos sobre el Tipo 214 y KSS-III:**
 - **Fuentes de referencia:** Wikipedia, videos de YouTube de canales especializados en defensa (ej. *kss iii el submarino que quiere la marina de guerra de peru.*)
 - **Tipo de documento:** Enciclopedia digital y contenido multimedia.
 - https://www.spf.org/iina/en/articles/sanghoe_lee_01.html
 - <https://www.elsnorkel.com/2024/12/KSS-III-submarino-sudcoreano-Polonia-Canada-Peru>.
 - <https://www.youtube.com/watch?v=P0P0-si9CVA&pp=ugMGCqJlcxABugUEEqJlc8oFDm5hdmFslG5ld3Mga3Nz2AcB>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=HOdcym36NLw>
 -

Agradecimientos y Consideraciones Finales

Se agradece la atención prestada a este informe, el cual subraya la urgencia y la complejidad de la modernización de la fuerza submarina. La transición hacia una flota moderna y diversificada es una inversión crítica que trasciende la simple

Programa de Renovación Submarina Avanzada (PRSA):

adquisición de equipos; es un compromiso con la seguridad nacional a largo plazo y con la consolidación del país como una potencia marítima relevante en la región.

La decisión no debe posponerse. La saturación de los astilleros globales y el rápido avance de la tecnología naval exigen una acción inmediata. La implementación de este plan no solo fortalecerá nuestra capacidad defensiva, sino que también impulsará el desarrollo industrial, tecnológico y estratégico de la nación, garantizando nuestra soberanía en los océanos.

Este informe sirve como una hoja de ruta estratégica para una decisión que marcará el futuro de nuestra defensa naval por las próximas décadas.

CONFIDENCIAL