SIMULADORES SUBMARINOS

Wladimiro Giovannini y Freire

A través de los tiempos los seres humanos, especialmente aquellos dedicados a realizar actividades de riesgo, han tratado de simular situaciones que podrían encontrar en el desarrollo de las mismas, con el claro propósito de minimizar la posibilidad de ocurrencia de consecuencias negativas, incrementándose con el desarrollo tecnológico las aplicaciones de Simulación en todos los campos y actividades del quehacer humano.

El campo militar es sin duda, el área por excelencia para el desarrollo de estos sistemas de simulación, y generalmente los resultados obtenidos en este campo han sido transferidos hacia aplicaciones civiles al igual que los principales avances militares.

La Fuerza de Submarinos de la Marina de Guerra del Perú ha incorporado, a través de sus 93 años de historia, una serie de innovaciones y avances tecnológicos que la han ubicado a la vanguardia de las fuerzas de submarinos de esta parte del continente.

En este orden de cosas, la adquisición de los submarinos *Sierra* o *Salsa,* que fueron expresamente construidos para la Marina de Guerra del Perú por la Empresa Electric Boat de los Estados Unidos de América, incluyó el suministro de un simulador de ataque, sistema con el que contó la Escuela de Submarinos desde el arribo de nuestras unidades Sierra, hasta 1984 en que la inundación de la Base Naval del Callao, la obsolescencia tecnológica y falta de repuestos y el traslado de la Escuela de Submarinos a sus actuales instalaciones, motivaron la puesta fuera de servicio y posterior baja del simulador.

Gracias a la acertada decisión del entonces Comandante de la Fuerza de Submarinos, en 1990, nuestro viejo simulador, en lugar de convertirse en un montón de chatarra y vendido como tal, fue recuperado e instalado en un lugar muy querido y apreciado por los submarinistas de todos los tiempos: el Snorkel Bar (SS-47) de la Estación Naval de Submarinos, constituyéndose en un preciado recuerdo y en un silencioso testigo de la tradicional camaradería submarinista, donde los "errores" se "pagan" tomándose un buen trago al ritmo del "vira, vira, vira".

Quienes tuvimos la suerte de operar con este equipo esencialmente electro-mecánico, podemos dar fe de sus enormes ventajas para la instrucción y entrenamiento, ya que uno podía "actuar" con la tranquilidad de saber que cualquier error no traería más consecuencias que una llamada de atención o una nota de demérito –era parte del proceso de aprendizaje–. Las tensiones no salían del aula y quedaban en las anécdotas de aquella instalación.

El gran valor de este simulador de ataque, que semejaba con gran precisión el puesto central de nuestros submarinos tipo Sierra, fue mostrar las ventajas de su uso y sembrar la semilla de su necesidad en aquellos que alguna vez lo operamos.

La llegada de los submarinos *209*, tanto los de la clase *Islay*, y posteriormente los de la clase *Angamos,* marca una pauta tecnológica y un cambio conceptualmente revolucionario y sustantivo en el uso del arma submarina incorporando, entre otros, sistemas de control de tiro avanzados para la época, que podían lanzar torpedos cuyas prestaciones eran inimaginables años atrás.

Cada unidad submarina de este tipo incorpora un simulador a bordo, que permite entrenar a las dotaciones en puerto, programándose eventos continuos en el uso de estos equipos e incluso con dotaciones diferentes, constituyendo estos equipos un valioso aporte al entrenamiento de las dotaciones de submarinistas, pero aun así su uso implica restricciones en el desempeño de las funciones de abordo, especial-

mente de carácter administrativo y de mantenimiento, ya que al realizarse en el Puesto Central, se limitaba el tránsito y desempeño del personal, especialmente de aquel que no estaba involucrado directamente. Requeríamos, entonces, un simulador que fuera un elemento fundamental de entrenamiento en la Escuela de Submarinos, en un ambiente exclusivo para tal fin, con todas las facilidades y flexibilidad que ello conllevaría.

La creatividad del personal submarinista ha estado siempre activa incrementándose conforme se han ido agudizando las situaciones de estrechez presupuestal, ya que si se hubiera contado con mayores recursos presupuestales, tal vez hoy contaríamos con una serie de simuladores adquiridos en el extranjero por varios millones de dólares.

Pero las circunstancias han sido otras y ello nos ha llevado a buscar soluciones alternativas y las hemos ido encontrando en el tiempo. Así, diferentes miembros de la dotación de la Fuerza de Submarinos, con el invalorable apoyo de personal de otras dependencias de Marina, aunando esfuerzos, conocimientos y entusiasmo, empezaron a crear simuladores tanto de ataque como de trimado, entre otros, dando continuidad a ese anhelo del que he venido hablando.

En esta trayectoria del desarrollo de simuladores propios, los dos últimos años marcan un hito, pues lo que se ha logrado significa un gran salto hacia adelante, ya que contamos con dos simuladores, uno de trimado y uno de ataque que a continuación paso a describir:

Simulador de Trimado:

Descripción

Simula la Estación de trimado de un submarino tipo 209 y específicamente, los efectos dinámicos en la situación de inmersión de un submarino que se derivan del uso del timón de gobierno, de los planos de proa, de los planos de popa y del movimiento de aguas entre los diferentes tanques de compensación y equilibrio con que cuenta un submarino.

Simula parte de la sección de controles de un submarino *tipo 209*, construida sobre una estructura de aluminio, revestida con láminas de fierro galvanizado y, en su interior, se ha tratado de reproducir los detalles más relevantes relativos al uso del simulador, como la forma de las consolas, manómetros, inclinómetros, manifolds de aire, de agua, etc.

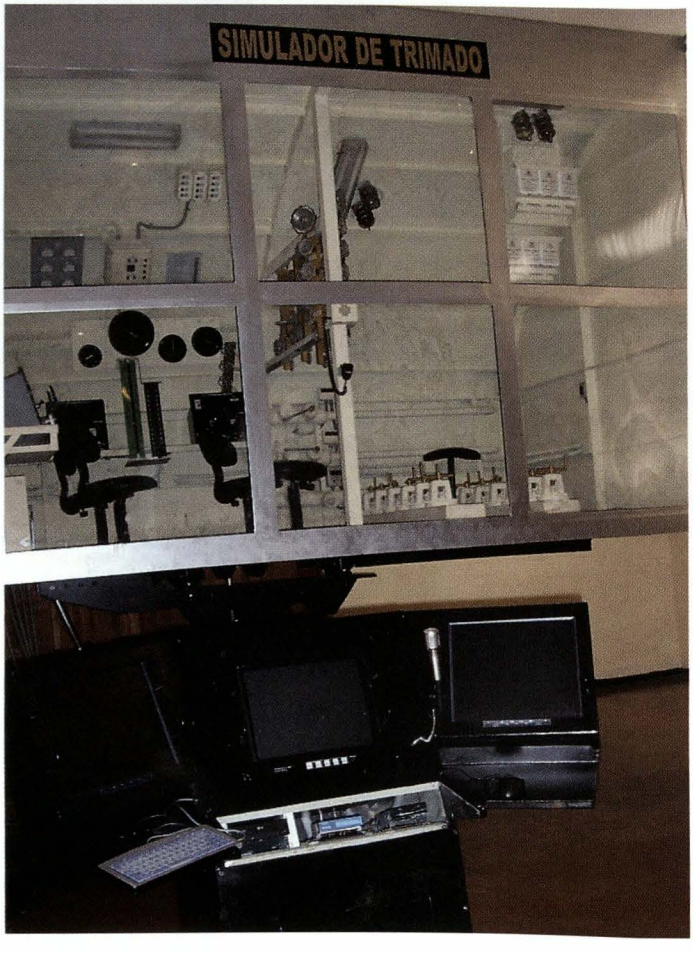
El conjunto, a su vez, está soportado por una base de acero, y esta, a su vez, es parte componente de un sistema hidráulico constituido por dos pistones, uno para el movimiento longitudinal y otro para el movimiento transversal, así como por una planta hidráulica.

El software ha sido enteramente desarrollado por personal de ingenieros del SIMA y personal naval del Servicio de Armas y Electrónica. Para ello ha requerido la adquisición de componentes informáticos y electrónicos de última generación y la aplicación de potentes programas de desarrollo que logran simular la complicada dinámica de un submarino en inmersión, aspecto que tiene muchas variables, lo cual representa un gran reto por el grado de dificultad.

La simulación requirió, asimismo, muchas horas de navegación a bordo de unidades submarinas, cuyo propósito era poder modelar virtualmente lo que sucede en la realidad usando técnicas de identificación de sistemas como Redes Neuronales.

Este proyecto ha estado a cargo del Servicio de Armas y Electrónica (SAE) y del área de Investigación y Desarrollo, y nació de la misma inquietud que nos ha motivado siempre, contar con simuladores en nuestra Alma Mater.

Inicialmente, durante el 2003, el SAE desarrolló con material "reciclado", un prototipo de simulador de trimado, el cual presentó el 19 de agosto, durante



el 92 aniversario de la Fuerza de Submarinos, demostrando prácticamente su potencialidad, lo cual conllevó que durante el 2004, se le asignara, a través del Plan de Metas, los fondos requeridos, convirtiéndose en un proyecto de Investigación y Desarrollo de la Institución que fue presentado coincidentemente el 19 de agosto, durante el 93 aniversario de la creación de la Fuerza de Submarinos, mereciendo comentarios elogiosos y positivos.

Actualmente, se encuentra en su fase final de ajustes y será entregado oficialmente a la Escuela de Submarinos en el 2004.

Para todos aquellos que trabajaron arduamente: Personal Superior, Subalterno y Civil de la Marina y empleados del SIMA, un reconocimiento a su profesionalismo y determinación por lograr hacer realidad el simulador de trimado, que estoy seguro no tiene nada que envidiar a equipos cuyos precios de adquisición superan ampliamente lo que se invirtió en el mismo.

Simulador de Ataque

Este desarrollo representa un largo anhelo de los Oficiales submarinistas, y se materializó en el presente año, gracias a la decisión del Comando de Submarinos, quien en la práctica, asumió la Jefatura del Proyecto dándole un considerable impulso pese a que en determinados momentos las dificultades en la obtención de componentes y en el desarrollo de software parecían dilatar su realización y conclusión en el 2004. El equipo a cargo del desarrollo, llevó a cabo un extraordinario trabajo técnico, pero por sobre todo una sinergia de entusiasmo, que autoimpulsó a todos sus miembros, por ello el simulador, que paso a describir a continuación, es el resultado concreto de lo que significa trabajar en equipo, con un solo objetivo, respetando las ideas y aportes de cada uno de sus miembros. Pues todas devienen en valiosas, a la hora del resultado final.

Descripción

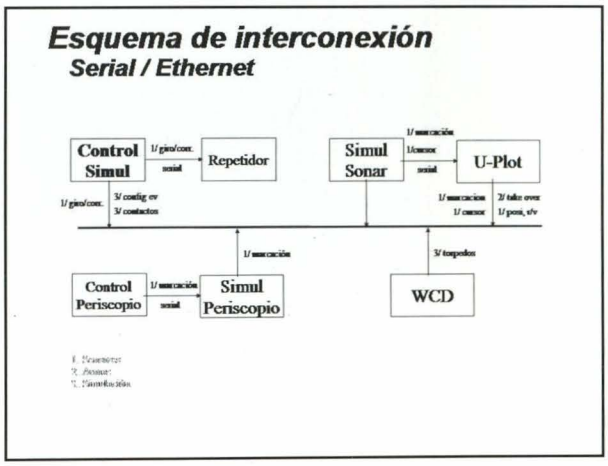
El Simulador de Ataque, desarrollado para la Escuela de Submarinos, está instalado en un ambiente que recrea en la forma más real posible el Puesto Central de un submarino *Clase 209,* contando con los principales equipos existentes y simulando su interacción. De esta manera, se pueden efectuar ejercicios de Ploteo y Aproximación y Ataque pudiendo simular además la preparación de los torpedos.

Este Simulador fue diseñado incorporando la Consola de Ploteo, denominada U-PLOT desarrollada en el 2003, por personal de submarinos y de la Oficina de Proyectos de la Comandancia de Operaciones del Pacífico.

El Simulador cuenta con cuatro consolas, una que simula el sonar, una consola de ploteos (UPLOT) para traqueo de blancos, una consola de control de Armas, denominada UTORP, y una consola de Control para posicionamiento de contactos y control del buque propio. Adicionalmente, se construyó un periscopio el cual cuenta con una computadora personal y una pantalla plana.

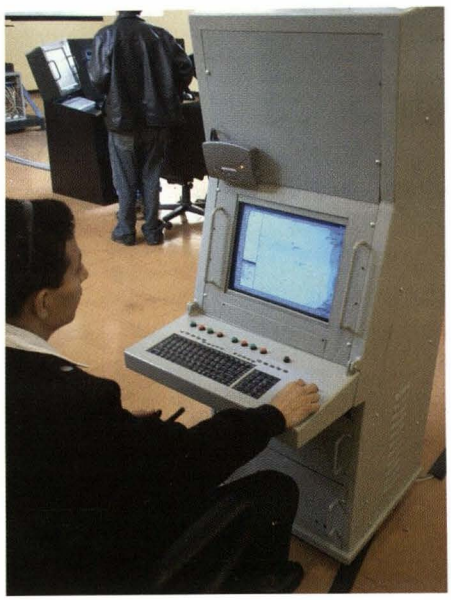
Diagrama de Bloques

Como se puede apreciar en el gráfico, el simulador cuenta con 5 computadoras en Ethernet.



Consola de Control:

La Consola de Control genera los datos propios (Rumbo, Velocidad y Profundidad), así como los datos de los contactos (Marcación, Distancia, Velocidad y Tipo). Cuenta con bloques de dinámica de blancos logrando movimiento y cambios de rumbo progresivos. Los datos propios son recibidos por todas las estaciones para ser presentados en cada una de las pantallas correspondientes. El periscopio presenta de esta forma la marcación relativa, adicionalmente.





Consola de Sonar:



La consola de sonar recibe datos propios, así como marcación y distancia al blanco, de esta manera se presenta un contacto en audio cuya amplitud depende de la distancia y en velocidad. Para lograr buen realismo, se añade ruido a las marcaciones como ocurre en la realidad. El sonido es generado sintéticamente y se mezcla con sonidos reales, como de sonoboyas y sonares activos resultando un audio muy parecido a la realidad.

Consola de Ploteo:

La consola de Ploteo Uplot es básicamente igual a la que se encuentra abordo únicamente el cálculo de trayectoria de los torpedos ha sido eliminado ya que la Consola de Control de Armas se encarga de todos esos cálculos. La consola recibe los datos propios y adicionalmente recibe marcaciones de la Consola de Sonar y marcaciones del Periscopio. Esta Consola permite el cálculo de distancia al blanco y Rumbo de este mediante métodos gráficos. Una vez obtenida una buena solución se presiona un botón pasando el contacto ploteado hacia la consola de Control de Armas y a su vez regresa la información hacia la consola de Control logrando de esta manera evaluar el contacto ploteado con el generado desde control.

Consola de Control de Armas:

La consola de Control de Armas recibe los datos propios y, adicionalmente el contacto ploteado, siendo posible de esta manera efectuar Navegación Táctica con cálculos de interceptación y PMA. Se cuenta con una pantalla de selección de tubos lanzatorpedos y de parámetros de lanzamiento con el fin de calcular el ángulo de adelanto, rumbo del torpedo y preparar el torpedo hasta el lanzamiento del mismo.



Periscopio:

El Periscopio consiste en una carcaza giratoria dentro de la cual se encuentra una pantalla plana y una computadora la cual genera la imagen en tercera dimensión superponiendo una imagen de retículo. Se generan olas en la presentación pudiéndose izar y arriar el periscopio en forma virtual. Los contactos cambian de marcación de acuerdo con la dinámica generada y se aprecian cambios en distancia. El Periscopio cuenta con sensor de rotación permitiendo la observación y giro dando realismo al permitir la ronza que coincide con las imágenes generadas.



De esta manera las computadoras en red crean un ambiente virtual que permitirá ejercitar a las dotaciones de las unidades submarinas, así como a los Oficiales Alumnos de la Escuela de Submarinos.

La Marina de Guerra del Perú, en general, y la Fuerza de Submarinos, en particular, cuentan hoy con dos equipos de simulación propios en todo lo que significa esta palabra y responden a ese anhelo de poder instruir y entrenar eficientemente a nuestras dotaciones minimizando los riesgos y los costes. Esto fue posible gracias a un grupo de profesionales que aceptaron el desafío: para ellos un reconocimiento y felicitación por la labor bien hecha.

Lo avanzado hasta hoy nos debe retar a seguir mejorando, a continuar promoviendo e incentivando la creatividad de nuestro personal, cuyo límite está dado únicamente por la voluntad de sus hombres y mujeres, y espero sinceramente que ésta sea tan extensa como lo es nuestro dominio marítimo, y tan férrea, como la de tantos peruanos que, a través de nuestra historia supieron dar muestras de una voluntad inquebrantable donde destaca nítidamente el ejemplo de nuestro insigne Almirante, don Miguel Grau Seminario. ⚓

WLADIMIRO GIOVANNINI Y FREYRE (Huanuco , 1957)



Capitán de Navío en actividad. Se graduó como alférez de fragata de la Marina de Guerra del Perú en Diciembre de 1978. Por Actividad es calificado en Submarinos (1981), calificado en Electrónica-Comunicaciones. Ha seguido curso Básico de Estado Mayor (1986). Curso en Ingeniería Nuclear en España (1988), curso Superior de Defensa Nacional en Argentina (1999) y curso de Alta Gerencia (2003). Durante su servicio a bordo de unidades de Submarinos ha sido Segundo Comandante del B.A.P "ISLAY" y Comandante en los B.A.P "ARICA" y B.A.P "CHIPANA". Actualmente se desempeña como Jefe de estado Mayor de la Comandancia de Submarinos.



48 años orgullosos de ser Peruanos

48 años brindando a nuestros clientes eficiencia, seriedad y confianza. Maquinarias mas de 300 peruanos comprometidos con Usted.

Siempre le damos más

Maquinarias