

CRONOLOGÍA

FECHAS de PROYECTO

- ★ fase conceptual preliminar iniciada en 04.97, definiéndose la necesidad operativa a mediados de aquel año
 - * estudio dimensional: 07.97-10.97 * pre-viabilidad: 11.97-03.98 * viabilidad: 04.98-09.98
 - * requisitos operativos (NSR, *NATO Staff Requirement*): 10.98
 - ★ definición de proyecto (investigación y desarrollo)
- S-80/proyecto 650 de Izar:** 02.11.99 a 10.10.01 (orden de ejecución: 26.10.99; dos fases, divididas por la terminación del proyecto básico el 25.09.00)

S-80A/proy. 650A de Izar:

- * estudios adicionales: 01.11.02 a mediados de 2002 (finalización prevista para 30.11.03)
 - * actualización de requisitos operativos (NSR): 07.02
 - * revisión de proyecto (investigación y desarrollo): 09.02 a 09.03
 - ★ orden de ejecución: 24.03.04, contrato con Navantia 25.03.04
 - ★ desarrollo del proyecto
 - * PF proyecto funcional de 01.01.04 a 2011
 - * PC, proyecto de construcción 05.07.04 a [abril] de 2011
 - ★ PDR, *Preliminary Design Review*, revisión del proyecto preliminar: 11.05
- Detectada en 12.12 una grave desviación en el cálculo de pesos (125 t), la construcción se detiene a principios de 2013, se decide alargar los cascos en 16 cuadernas y la operación se completa para el primero en 04.16.

S80 Plus, revisiones:

- Revisión de diseño del S-81 (RDS81): **10.13**

Revisiones del sistema (*System Reviews*):

- ★ de requisitos (*SRR, System Requirements Review*): **12.13**

- ★ de definición (*SDR, System Design Review*): **05.14**

Revisiones del diseño (*Design/Project Reviews*):

- ★ preliminar (*PDR*): **12.14**

- ★ Revisión intermedia de proyecto (*IPR, Intermediate Project Review*): **09.15**

- ★ Crítica (*CDR, Critical Design Review*): **07.16**

- ★ Revisión de integración del sistema (*SIR, System Integration Review*): **11.17**

- Orden de ejecución complementaria: **12.18**

- ★ Segunda revisión intermedia de proyecto (*IPR2*): **07.19**

- ★ *TRR, Test Readiness Review*: **10.03.21**

- ★ *RTST, Readiness Testing for Sea Trials*: **20.05.22**

- ★ Revisión de verificación del sistema (*SVR, System Verification Review*): **28.11.24**

En 09.23 se aceptó el sistema AIP BEST al completar sus pruebas en tierra, en un entorno de operación que simulaba las condiciones reales.

Astillero: Navantia (antes E.N. Izar), factoría de Cartagena. Subcontratistas: Izar Sistemas-FABA, SAES, SAINSEL, INDRA, Abengoa Innovación/Abengoa Hidrógeno (ex Hynergreen)¹, ¿SENER?

FECHAS de CONSTRUCCIÓN

El S81 debía ponerse en grada al año de la orden de ejecución, siguiendo las demás con cadencia anual.

calendario de construcción		llamada	nº de obra	primer corte de chapa	puesta de quilla	inicio obras alargamiento	a flote	entrega
S81	Isaac Peral	EBGV	233	¿03.01.05?	13.12.07	01.16	07.05.21 ²	30.11.23
S82	Narciso Monturiol	EBGW	234	13.12.07		11.17	17.11.25 ³	fin.11.26
S83	Cosme García	EBGX	235	27.01.09	¿21.01.10?	10.18	mitad 26	12.28
S84	Mateo G^a de los Reyes	EBGY	236	19 o 21.01.10	2011	10.19	final 27	01.30

estimación de secuencia constructiva (2013)			puestas a flote	entregas
	entre S81 y S82		22 meses	20 meses
	entre S82 y S83		18 meses	16 meses
	entre S83 y S84		14 meses	14 meses

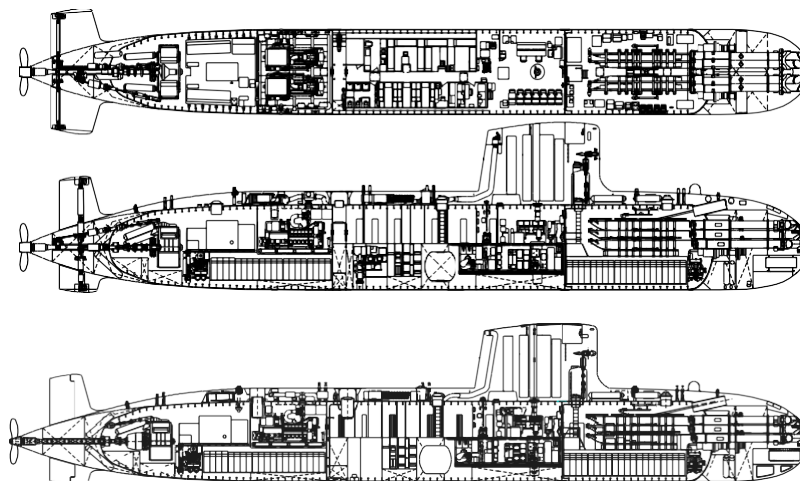
ESTÁTICA (datos definidos con antes: previos al alargamiento)		
desplazamientos, toneladas métricas (en agua de densidad 1,024)	en inmersión (flotabilidad neutra)	2965 (antes 2426)
	en superficie	2695 (antes 2198)
	coeficiente de flotabilidad	9,1 % (antes 9,4, ex 9,53)
dimensiones, metros:		
eslora máxima	80,81	(antes 71,05)
casco resistente (dividido en dos cubiertas):	longitud	61,52 (o 61,13, ¿interior?; antes 51,76)
	diámetro (= manga del casco)	7,3 externo y 6,75 interno
envergadura máxima (timones horizontales)	11,68	
calado	6,78, ex 6,21	(¿rectificado a 6,02?)
altura a la coronación de la vela	13,69	

¹ La construcción de los submarinos propiamente dicha se ha desvinculado del desarrollo del sistema AIP, que se completa mediante un contrato con *Abengoa Innovación* (06.20), una vez descartada la propuesta alternativa de *Técnicas Reunidas*.

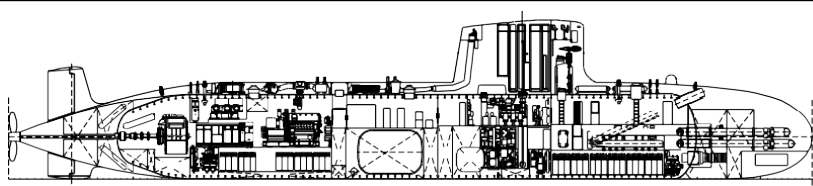
² La puesta a flote prevista para septiembre de 2020 la retrasó nuevamente el confinamiento laboral debido a la pandemia Covid-19. El acto oficial tuvo lugar el 22.04.21.

³ Acto oficial el 03.10.25

S-80

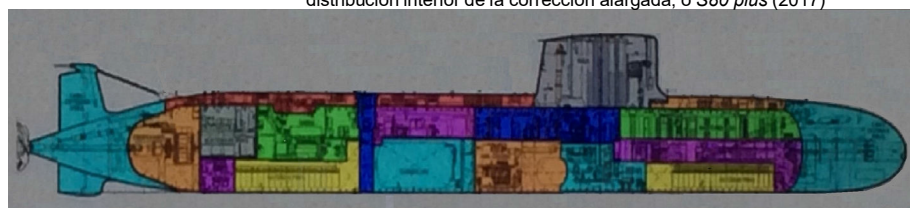


S-80A

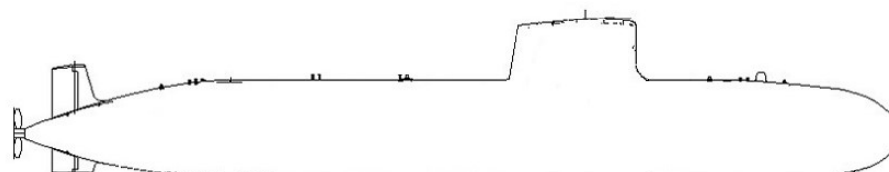


S-80 *plus*

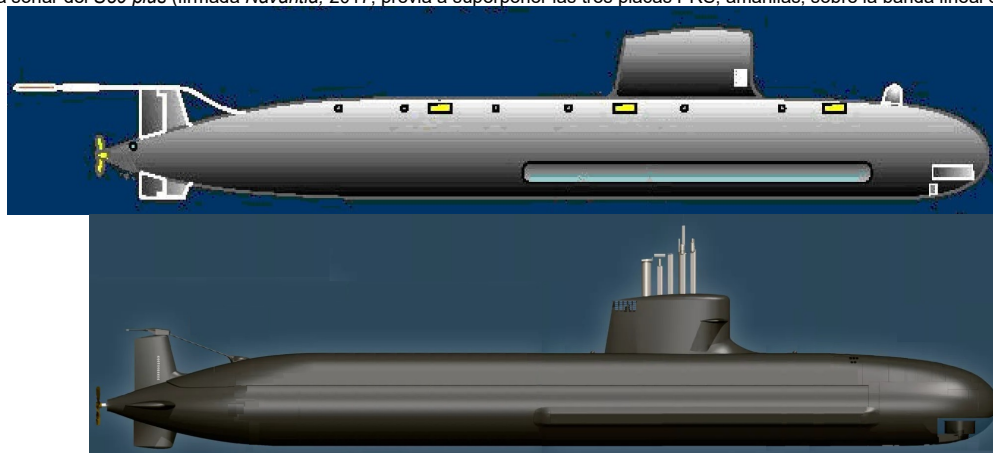
distribución interior de la corrección alargada, o S80 *plus* (2017)



elaboración especulativa de **Colectivo Jontm** desde un perfil oficial de 2003, sobre el alargamiento del S80 *plus*



arquitectura sonar del S80 *plus* (firmada Navantía, 2017; previa a superponer las tres placas PRS, amarillas, sobre la banda lineal del FAS, azul)



DINÁMICA

datos previos a la operación de alargamiento; (en *, probable alteración por dicho alargamiento)

debido al *apagón informativo* practicado por el Ministerio de Defensa desde 2013 –si no antes-, conservamos aquí los datos anteriores a la modificación radical de proyecto que el alargamiento implicó. Los resultados definitivos solo sabemos representarlos como conjeturas. Al acabar 2017 los datos de **velocidades** y **alcance** estaban oficialmente **clasificados**, y las **prestaciones AIP** se declaraban como datos restringidos, aunque fuese más realista considerarlos todavía *poco determinados*.

velocidades, nudos

máxima en inmersión: 19,3

de tránsito: 7 a 12 (* ¿alterada?)

máxima de patrulla, con AIP: 6-7

máxima en superficie: 12

mínima manteniendo el gobierno: 2,8

mínima manteniendo la cota: 2,5

inmersión rápida: 50 segundos desde cota periscópica a 5 nudos hasta -100 m (* ¿alterada?)

cota máxima operativa: -350 m (-460?, *dato de escasa fiabilidad*)

periscópica: -15,7 m

diámetro táctico (a velocidad máxima y con 10° de timón): 3,6 esloras aproximadas (unos 260 m) (* ¿alterado?)

distancia mínima de detención [a velocidad máxima]: 5 esloras o menos de 80 segundos (* alterada)

autonomía por víveres: 50 días (antes 44)

alcance: * dando snorkel: 7500 millas a 6 nudos o 6400 a 8 (extendido a 8500 con AIP)

* en inmersión, solo batería:

25 millas a 19,3 nudos (78 minutos; para luego continuar a velocidad moderada)

332 millas a 4 nudos (83 horas; antes, 252 millas a 3 nudos, o sea, 84 horas)

* en inmersión, con AIP (**S81** y **82 posterior a la entrega**) (a 4 nudos, requisitos en 2004):

más de 2000 millas (20/21 días, con 60/50 kW de consumo interno)

1440 millas (15 días, con 110 kW de consumo interno)

(en 2021 continúan reconociéndose oficialmente dos-tres semanas, sin especificar velocidad; en 2023 hasta cuatro semanas)

30 días en zona de patrulla

ELÉCTRICA y MECÁNICA: propulsión eléctrica

motor principal: GAMESA Electric *Cantarey-Reinosa* serie 1, síncrono de magnetismo permanente, corriente alterna, cuatro semi-motores trifásicos. *Potencia*: 3,5 MW

fuentes: tres *grupos* diesel-alternador-rectificador Navantia-MTU 16V 396 SE84L-GB31L x 1,14 MW

(*potencia* total: 3,42 MW). *combustible*: más de 100 m³ de gasóleo, en siete tanques

redes de *corriente alterna*: 220 V a 50 Hz / 115 V a 60 Hz / 115 V a 400 Hz

batería de 360 elementos Exide Technologies (Tudor) proa y popa x 180 elementos de 665 kg de plomo-ácidos⁴ (nueva fabricación en 2020, con entrega iniciada en 15.04.20)

*planta AIP*⁵ (**S81** y **S82** solo desde la primera gran carena): Abengoa BEST (*Bio-Ethanol Stealth Technology*), con

pilas de combustible PEM (poliméricas) *ClearEdge Power* (antes *UTC Power*) FCPM (*Fuel Cell Power Module*), por reformado de bioetanol.⁶ Oxígeno líquido (casi 70 t). *Potencia*: 0,3 o 0,32 MW

acoplamiento elástico Vulkan RATO-S G-561W (par 280 kN.m)

(según fuentes oficiales consiente recargar la batería a cualquier profundidad, hasta la máxima operativa)

ambiente: desde tropical a subártico

una *hélice* de siete palas de paso fijo

ARMAS (embarque semiautomático)

tubos de lanzar: 6, lanzamiento activo por turbobombas (dos) y recarga semiautomática, descarga positiva de aire a alta presión, válvula interna. Sistema de manipulación y largado Babcock (ex Weir Strachan & Henshaw) WHDS, *Weapons Handling and Discharge System* (los atacadores y los dispositivos para estiba y carga de armas son hidráulicos). Largado de torpedos: remoto desde el sistema de combate, local desde la cámara de torpedos; incluso posado en el fondo.

Total de *armas*: 18 largas (12 estibas más 6 en tubos):

* torpedos pesados filoguiados, largo alcance: STN Atlas Elektronik *DM2A4 Seahake*, activo/pasivo (máximo de seis en filoguiado simultáneo)

* misiles antibuque Boeing UGM-84 sub-*Harpoon* Block II

* minas (mayor número que los 18 torpedos) de fondo SAES *Minea*, multi-influencia (se varan en secuencia automática)

* previsión para misiles de ataque a tierra, largo alcance, *Tomahawk* UGM-109E Block IV AUR o similar.

El sistema de combate a bordo controla pre-largado, largado y post-largado de torpedos, seleccionando modalidad: deliberado, en salva (hasta 6 armas), urgente, de emergencia y abortando, bien a distancia desde las consolas multifunción MFCC, bien con control integrado en cada torpedo.

⁴ Para una futura fase del S-80 se proponen baterías prismáticas Saft tipo *Balit* de LiFeMnPO₄ (simplificado en LFMP), cátodo de iones de litio con fosfato de hierro y manganeso, que darían hasta 8 días de alcance a baja velocidad.

⁵ Componentes, (sub)sistemas: Procesador de Bioetanol (SPB), de Pilas de Combustible (SPC), de Adecuación de Potencia (SAP), de Eliminación de CO₂ (SECO₂, de Bionet) y de Control del AIP (SCAIP).

⁶ A sustituir por una pila de combustible de tecnología española gracias al programa *Medusa 300*, a completar en 2026.

ACÚSTICA y ELECTRÓNICA

Sónar, conjunto de sónares especializados o SAS (*Sonar Array Suite*)

activos: CAS cilíndrico (activo-pasivo), MODS detector de minas y obstáculos (tridimensional)

pasivos: FAS costado & PRS telemetría, TAS remolcado, IPS interceptador, ONMS determinador de ruido propio
en ANEXO 1

Rádar: Indra Aries-S, banda X, ARPA, de baja probabilidad de interceptación (*LPI*), MFCW (modulación de frecuencia y onda continua), alcance hasta 24 millas, antena de 0,99 m. Transponder Indra TXP-25 Mk XIIA para IFF (*Mode 5*, y capacidad de crecimiento a *Mode S*)

Guerra electrónica: Indra Pegaso, RESM/CESM (radio y comunicaciones, antena propia) y alertador de sonoboyas (antena en el mástil optrónico)

en ANEXO 2

Contramiedas acústicas: eyectores Babcock (ex Weir Strachan & Henshaw) *Kestros*, 20 interiores tras los timones (reserva de espacio para 10 más, proa), con señuelos eficaces frente a torpedos de última generación. **Según otra fuente:** señuelos para seducción y engaño contra torpedos y sónares, desde 4 canastas a popa de la vela, modo automático o manual. Bengalas y bombetas, desde 10 canastas Calzoni, cada una máximo de 6 señuelos, lanzados por aire de alta presión en modo remoto o manual.

CDS, Sistema de Combate: Lockheed Martin *SUBICS*, *SUBmarine Integrated Combat System* (núcleo Navantia S-80 *ICSC, Integrated Combat System Core* (versión inicial: VC 9.0 SCA), con sistemas FABA, SAES y procesador de data links TecnoBit *LinPro*)

- * 7 consolas comunes multifunción (MFCC) Sainsel *CONAM SUB*, con video
- * presentación táctica principal (LTD) y 6 repetidores multifunción
- * dos equipos de proceso táctico WPU (*Weapon Processor Unit*) Navantia ARES S-80
- * dos armarios NNSC (*Navigation and Networks System Cabinet*)
- * DLA, Dirección de Lanzamiento de Armas

en ANEXO 3

SICP, Sistema Integrado de Control de Plataforma Navantia (2 o 3 consolas multifunción *CONAM*, 7 autómatas)

en ANEXO 4

Comunicaciones: HF, UHF, VHF, SHF y VLF; vía satélite, bandas X y Ka (terminal Indra *TNS-50/2* banda X, antena de 195 mm, o *TSUB-100*), radios Rohde & Schwarz, TecnoBit *Tactical Data Link 22/11*; *MCCIS (Maritime Command & Control Information System)*; *Sistema Integrado de Control de Comunicaciones* EID ICCS-5

Teléfonos submarinos, Thales: TUUM6 y TUUM-5 Mk2 (portátil, de emergencia)

Mástiles izables Calzoni (siete), hasta mar fuerza 6:

2 *periscopios* Kollmorgen Electro-Optical (en ambos, la cámara infra-roja es Indra MVT640 3–5 µm):

- * **Model 2010 OS** (no penetrante) sensor optrónico de vigilancia (HDTV (*High Definition TeleVision*) blanco y negro + cámara de TV en color + cámara infra-roja + telémetro láser)

- * **Model 2010 AP** (penetrante) de ataque (*LLTV (Low Light TeleVision)/II* + cámara infra-roja)

snorkel («de inducción»)

4 antenas: rádar; ESM; dos de comunicaciones (una en SHF, de emergencia en HF, respondón de IFF)

mástil multifunción ¿Indra *PercoSub*?

AIS (Automatic Identification System) Sainsel, Saab R4

NAVEGACIÓN

Consola de gobierno y piloto automático: Avio Aero SpA/FABA GAUDI (*Guidance Automation Unit Distributed Intelligence*)

GPS RC Grafinta – Sistema de Navegación Inercial NG Sperry (dos) – Repetidores de navegación, cartas: Sainsel – Repetidor de rumbo Marine Data – Corredera electromagnética AGI – ecosondas Nautic

DOTACIÓN Total: 40 (mixta masculina y femenina) (anteriormente 32: 6 oficiales, 13 suboficiales, 13 cabos y marinería).
Habilitación para 48 (8 en transporte, fuerzas especiales), situada a proa

ECONÓMICA, millones de € *Evolución del precio unitario:*

• **438,975** en 2002, primera definición del proyecto S80 para la serie (omite el importe de la definición S80A: 6.009.827,64 € en 1999)

• **533,9** (23.12.09)

Reconducción a **S80 Plus**: asesoramiento por Electric Boat, 14 millones €. Alcanzado el techo de gasto de 2009, lo que impide completar los tres últimos, en 27.07.18 se autoriza incrementarlo en 1.771.703.930,42 € adicionales; En 13.05.25 se autoriza nuevo sobrecoste de 432,03 millones; ello sitúa el precio máximo por unidad en **1 084,82** millones de €.

No toda esa suma es imputable a los submarinos propiamente dichos, pues incluye formación e instrucción, simuladores y obras de adecuación del arsenal.

MISCELÁNEA

Casco en acero HLES 80

Lastres: dos principales proa, dos popa; dos de compensación, uno de regulación; de nivelación, dos proa, uno popa

Cofferdam: sección transversal íntegra del casco resistente con escotilla superior. Esclusa de acceso al exterior en inmersión (buceadores de fuerzas especiales, abandono del buque). Despliegue, manejo y recuperación de pequeños vehículos submarinos no tripulados (AUV). [¿y drones aéreos (UAV)?]

Aire respirable (en contaminación de atmósfera interior): cuadros a proa y popa con aire a alta presión desde el sistema de aire comprimido, colector de distribución repartida y máscaras de oxígeno por sobrepresión.

Supervivencia y rescate: baliza acústica fija al casco (dos frecuencias), baliza lanzable (transmite en GMDSS, *Global Maritime Distress & Safety System*), con dos días de autonomía; *cofferdam*. Equipo de supervivencia para 6 días.

Contraincendios: * sistema fijo, CO₂, en baterías, AIP y armarios eléctricos
* agua nebulizada: diesels * dos trozos contraincendios con extintores portátiles

Firma magnética: sistema de desmagnetización L3 SAM Electronic. El *degaussing* reduce la firma un 70% para el campo próximo (hasta 210 m) y el *deperming* un 30%, temporalmente, en una Estación de Calibración Magnética.

Otras firmas reducidas: acústica (radiada y propia, incluso al sónar activo), estela, presión, electrostática, electromagnética (comprendida ELFE, *Extra Low Frequency – Electromagnetic*, incluso frente a minas) y sección radar, con vela inclinada. Disponibilidad superior a 240 días/año.

189 sistemas - 13000 señales de control – 23400 componentes - unas 31000 marcas funcionales – más de 2127 empresas involucradas (854 de ellas españolas)

simuladores en tierra: SimPla (Simulador de Plataforma) y SimTac (Táctico)

ANEXO 2. EI SISTEMA de GUERRA ELECTRÓNICA Indra PEGASO sobre rádar, UHF, VHF y HF	
componentes	frecuencias
CSM (<i>Communication Support Measures</i>) bandas HF-VHF-UHF	
* explorador	1,6 MHz-1 GHz
* radiogoniómetro (<i>direction finding</i> , banda ancha)	120 MHz-1 GHz
COMINT (<i>Communications Intelligence</i>) con bases de datos	
RESM (<i>Radar Electronic Support Measures</i>) sigue 256 emisores	2-18 GHz
ELINT (<i>Electronic Intelligence</i>) registra hasta tres señales simultáneas, más de 500 horas	0,5-18/40 GHz
antenas	
ESM APE (principal)	120 MHz-1 GHz y 2-18 GHz
AEMO (en mástil oprónico)	2-18 GHz
Grupo de contramedidas de comunicaciones (ESMCOM): explora en HF y proporciona la goniometría. La red <i>Ethernet</i> separa entre ESM y ELINT, presentando sus datos en la consola específica –no multifunción– ELINT/COMINT, con un solo operador.	
ANEXO 3. CDS, el SISTEMA de COMBATE	
arquitectura abierta, modular y distribuida	
• contratista principal: Navantia-Sistemas, que proporciona los ARES (equipos de proceso táctico), control de armas y el <i>software</i> táctico y de control de armas • principal socio tecnológico: Lockheed Martin. Provee sónares con su <i>software</i> de proceso. El CDS integra los sensores no acústicos, * periscopio de ataque, mástil oprónico * sistema de guerra electrónica <i>Pegaso</i> * rádar, sensores de navegación * Sistema Integrado de Control de la Plataforma, junto con otros subsistemas externos a dicho Sistema de Combate (contramedidas acústicas, comunicaciones -con Link 22-, sistemas de control especializados para cada arma). Su núcleo tiene doce interfaces independientes. SAES realiza la integración sónar, donde confluyen los entornos de desarrollo FABA y Lockheed Martin. Todas las consolas tienen capacidad WECIS/AIS e integran capacidad de grabación digital en medios comerciales extraíbles; el sistema dispone de grabación digital de audio integrada, compresión/descompresión de vídeo en <i>soft</i> y <i>hardware</i> (MPEG4), pantalla táctica mayor (<i>Large Tactical Display</i> 20SQR) y gabinete duplicado de conmutación Ethernet en Gigabites. La Dirección de Lanzamiento de Armas DLA incluye el Boeing AHWCS (<i>Advanced Harpoon Weapon Control System</i>, Sistema avanzado de control de armas <i>Harpoon</i>) reserva de volumen y peso para dirección de lanzamiento del misil <i>Tomahawk</i>	
ANEXO 4. EI SICP, SISTEMA INTEGRADO DE CONTROL DE LA PLATAFORMA	
seguimiento de los requisitos operativos (NSR), que se resumen en:	
* mantenimiento <i>predictivo</i> a partir de síntomas.	
* control de sistemas duplicado: el SICP se utiliza como <i>Sistema Remoto Centralizado (SRC)</i> , distribuido entre tres consolas multifunción Sainsel CONAM SUB-PMC:	
	- CG, del Sistema de Gobierno
	- CPB, de la Propulsión y Baterías
	- CSI, de la Seguridad en Inmersión.
Dicho SRC dispone de un <i>Sistema No Integrado de Control de Plataforma</i> o SNIC redundante, gracias a sus tres paneles de reserva, PRG, PRPB y PRSI.	

ANEXO 1 : EL COMPLEJO de SÓNAR

denominación	fabricante	especialidad	situación de las bases de escucha	gama de frecuencias	banda	ruido	notas
ACTIVO/PASIVO							
CAS, <i>Cylindrical Array</i>	Lockheed Martin-EDO	cilíndrico	extremo proel, bajo los tubos	medias (4 kHz)	ancha	hidrodinámico	<i>sombra</i> que degrada resultados: los tanques de lastre. Todos los sonares de proa modernos de submarinos norteamericanos son esféricos, por lo que no debe derivar de ninguno de ellos.
ACTIVO							
MODS/MOAS, <i>Mine and Obstacle Detector/Avoidance</i>	Lockheed Martin	de navegación, detector de minas y obstáculos	proa, bajo roda	altas			Tridimensional. Supuesto EDO 900, o Ametek AN/BQS-15, o derivado. Detecta pequeños objetos próximos: ayuda a la navegación en aguas someras y al subir a cota periscópica.
PASIVOS							
FAS, <i>Flank Array & PRS, Passive Ranging</i>	Lockheed Martin	de costado y de telemetría	ambas bandas: ¿27 m de longitud? hacia proa, en la mitad inferior del casco	bajas (1 kHz)		hidrodinámico y estructural	Mide distancias (por curvatura de la onda incidente) y demoras (diferencia en tiempos de llegada de la onda). Hidrófonos: cerámicos (FAS, estavas lineales aisladas absorbiendo vibraciones de la estructura), PVDF (PRS, tres paneles planos por banda, directamente montados). Posible evolución del EDO 1110* (alcance máximo, 40 millas), y/o AN/BQG-5A (70 millas máximo) o derivado.
AIS Interceptador Acústico o IPS, <i>Inter-ceptor Positioning</i>		interceptor	bulbo sobre cubierta, proa, sensores complementarios a lo largo de la eslora ¿tres por banda?				Supuesto <i>Sonar Warning Receiver</i> AN/BLR-14 o derivado. Detecta emisiones sonar ajenas. Se complementa con los CAS y FAS/PRS, incrementando su gama de frecuencias.
TAS, <i>Towed Array SoLARSub S-80 DTAS</i>	SAES	remolcado de vigilancia y seguimientos múltiples**	<i>cola</i> de 200 m largada desde timón vertical superior, cabrestante sobre el casco	muy bajas	ancha y estrecha	hidrodinámico sobre la antena	<i>SoLARSub S-80 DTAS</i> : Sónar de Largo Alcance Remolcado para SUBmarinos, <i>Digital Towed Array Sonar</i> . Por minimizar el ruido propio y gracias a su frecuencia logra gran alcance (única sombra: la hélice propia). Detección privilegiada en aguas someras. Para telemetría triangula con los CAS o FAS. Crea bases de datos de frecuencias (biblioteca) para clasificar blancos. Puede situarse en un canal sonoro a cota distinta del submarino.
ONMS, <i>Own Noise Monitoring System</i>		determinación del ruido propio***	elementos (¿4 por banda?) por toda la eslora; acelerómetros internos		ancha y estrecha	vibración y cavitación propias	identifica excesivo ruido y vibración por frecuencias y ubicación. Alarma por ruido propio, cavitación determinada por el sensor a popa. ¿Cancela el ruido propio mediante procesamiento de la señal acústica?

Los CAS, FAS/PRS y AIS/IPS pueden considerarse como un conjunto Lockheed Martin **distribuido**, que utilizan en común los sensores.

Tras preamplificar, convertir la señal analógica en digital y conformar el haz (*beamforming*), las funciones que el complejo realiza son **detección, seguimiento, análisis espectral** y emisión de **alarmas**.

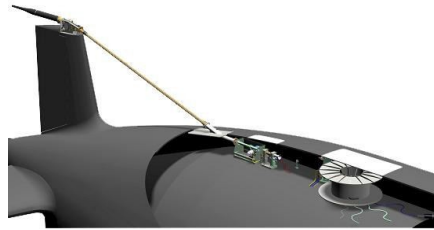
Compartidas con el Sistema de Combate, el conjunto sónar proporciona *TMA (Target Motion Analysis)*, Análisis de Movimiento del Blanco en demora, distancia, rumbo y velocidad, su clasificación (mediante el SAES SICLA, *Sistema de Clasificación Acústica*) y gestión de trazas.

Subsistema SAES SEAPROF (*Sistema de Predicción Acústica Submarina*): predicción de alcance sónar/propagación acústica (batitermógrafo L3 ELAC, baticelerímetro, combinación de acelerómetros e hidrófonos).

* en enero de 2006, por 30 millones de \$, EDO contrató con Lockheed Martin el suministro de antenas de sonar externas al casco para los cuatro «S80A».

** vigilancia, realizando análisis LOFAR y DEMON con un filtro de amenaza, y seguimientos múltiples, con funciones anti-perturbación. El *LOFAR (Low Frequency Analysis and Ranging)* detecta y clasifica buques y submarinos, más que en los ruidos de banda ancha basándose en las vibraciones de baja frecuencia (entre 2 y 2440 Hz) producidas por propulsión y auxiliares, *componente discreta* de la firma acústica cuyo análisis consiente identificar la unidad. *DEMON, (DEModulation Of Noise)*, desmodulación de ruido: ciertos sonidos, en especial la cavitación, se transmiten envueltos por frecuencias más altas que la suya o de banda más ancha. Desmodularlos es reconstruir electrónicamente la menor frecuencia de los ruidos originales gracias a sus variaciones de nivel, analizando las peculiaridades sonoras de cada máquina o árbol de eje con vistas a clasificar un contacto.

***SAES considera la estimulación sónar básica para lograr resultados en frecuencias y demoras de detección, e investiga la *cancelación de ruidos*: según va envejeciendo, un submarino incrementa los ruidos propios, que llegan a autoalimentar sus sonares. Para recibir las frecuencias de dichos ruidos, lo mejor es espaciar hidrófonos en el sónar de costado. Por debajo de una frecuencia límite se reciben los ruidos propios, que llegan incluso a cambiar durante cada maniobra. Además, se ha desarrollado un software que gestiona la transferencia al casco resistente de ruido propio/vibración interna, elabora un *mapa de ruido propio* en el casco y predice qué ruido se radia a la lejanía.



SOLARSUB S-80 DTAS

arquitectura sonar del S80 plus (firmada Navantia, 2017)

