

K-222, EL SUBMARINO MÁS RÁPIDO DEL MUNDO

Luis Vicente PÉREZ GIL
Doctor en Derecho

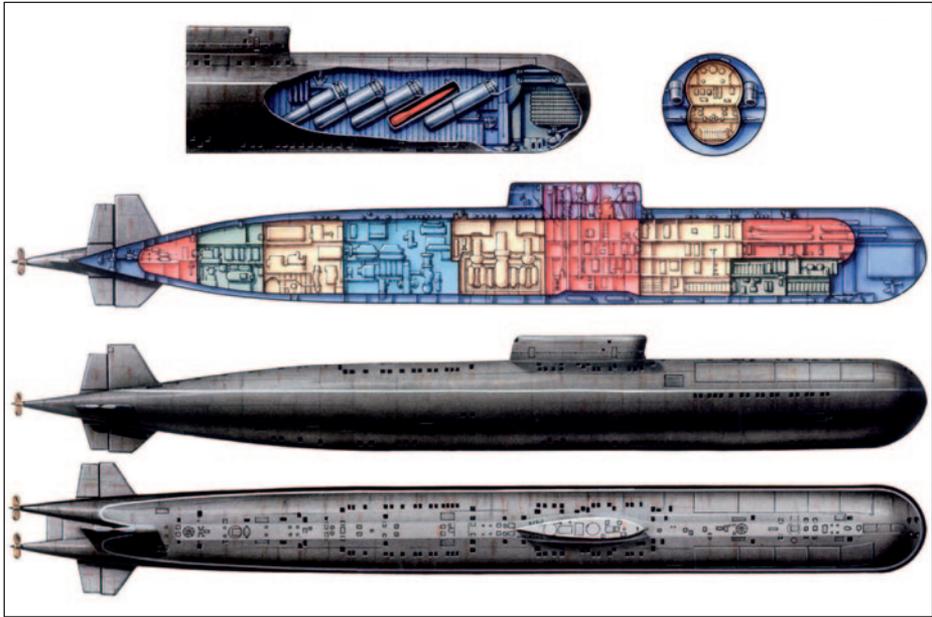


OS Estados Unidos y la Unión Soviética mantuvieron un enconado enfrentamiento durante décadas por el poder y la influencia. En el contexto de la Guerra Fría, el prestigio desempeñó un importante papel como aglutinador de nuevos socios en cada uno de los bloques. El desarrollo tecnológico y los avances técnicos fueron una de las palancas más y mejor empleadas por los soviéticos para mostrarse como la superpotencia ganadora en la competencia estratégica. Los satélites artificiales (*Sputnik*), los vuelos espaciales tripulados y la creación de una extensa red de centrales nucleares de producción de electricidad marcaron hitos en este período y pusieron a la Unión Soviética en el primer puesto en sectores científicos y tecnológicos punteros. El coste de tales logros era una cuestión menor cuando lo que estaba en juego era llegar o ser el primero.

En ese contexto se sitúa el desarrollo técnico, la construcción y puesta en servicio de un submarino nuclear excepcional en muchos sentidos: fue la única unidad del Proyecto 661 *Anchar* (clase *Papa* según la designación OTAN) el primero construido con casco de aleación de titanio, el primero capaz de lanzar misiles de crucero en inmersión y el más veloz, puesto que, a día de hoy, continúa ostentando el récord de velocidad en inmersión. Su nombre original fue *K-162*, pero en 1978 se convirtió en el *K-222*, denominación que empleamos en este artículo.

Desarrollo soviético de la clase *Papa*

El 28 de agosto de 1958 el Comité Central del Partido Comunista de la Unión Soviética (PCUS) y el Consejo de Ministros aprobaron un decreto



Proyecto 661 *Anchar* (*Papa*). Corte esquemático interior (arriba) y perfil lateral y vista superior (abajo). (Imagen facilitada por el autor)

«Sobre la creación de un nuevo submarino de alta velocidad, nuevos tipos de centrales eléctricas y trabajos de investigación, desarrollo y diseño para submarinos». Siguiendo estas instrucciones, los diseñadores soviéticos decidieron construir un submarino nuclear absolutamente innovador que superara las tecnologías conocidas y desarrolladas. Sin embargo, un desmedido afán rupturista hizo que el proyecto avanzara despacio y que los costes se dispararan a lo largo del tiempo, por lo que recibió el apelativo, no oficial, de *Zolotaya Rybka* (Pez de Oro). Sin embargo, con la bendición de las máximas autoridades soviéticas se completó con éxito.

Los trabajos de definición y diseño se asignaron a TsKB-16 Volna, una de las predecesoras de la Oficina de Diseño Malakhit de San Petersburgo, que recibió la orden de desarrollar el Proyecto 661, primero bajo la dirección del mítico diseñador jefe Nikolay Isanin (desde el 1 de febrero de 1950 hasta el 18 de diciembre de 1963) (1), que se había hecho cargo de proyectar los

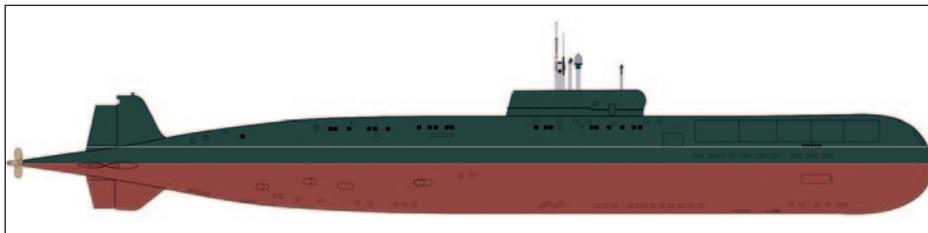
(1) La Oficina Marítima de Ingeniería Mecánica Malakhit ostentó el nombre de N. N. Isanin. Actualmente, es parte de la poderosa Corporación Unificada de Construcción Naval (OCK), <http://www.malachite-spb.ru/>



Los diseñadores del Proyecto 661. Nikolay Isanin (izquierda) y Nikolay Shulzhenko (derecha).
(Fotografías facilitadas por el autor)

primeros submarinos de misiles balísticos o estratégicos (SSG) soviéticos, y posteriormente de Nikolay Shulzhenko (del 18 de diciembre de 1963 al 5 de abril de 1974).

Los ingenieros de TsKB-16 comenzaron a trabajar en la idea de un submarino nuclear de alta velocidad armado con misiles de crucero antibuque con capacidad de lanzamiento en inmersión. Bajo la dirección de Isanin se desarrollaron hasta catorce diseños preliminares con el objetivo de lograr un submarino realmente superlativo que alcanzase una velocidad de entre treinta y cinco y cuarenta nudos. En julio de 1959 se presentó un primer diseño a la Marina soviética y a la Comisión Estatal de Construcción Naval. Se trataba de uno de los proyectos de menor desplazamiento, pero cuyo diseño permitía alcanzar los treinta y ocho nudos de velocidad. En este período se propusieron tres tipos de materiales para la construcción del casco: acero, titanio y aluminio. El titanio captó inmediatamente el interés de la Marina por las evidentes ventajas de este metal sobre los otros dos: durabilidad, peso, resistencia a la corrosión y no magnético, permitiendo la reducción del peso estructural e



Proyecto 661 *Anchar (Papa)*, perfil. (Imagen facilitada por el autor)

incrementando sustancialmente la vida operativa del casco, incluso operando a grandes profundidades (2).

A finales de 1959 la Comisión Estatal de Construcción Naval aprobó la opción de submarinos de titanio, a pesar de su altísimo coste comparado con el empleo de acero. Es preciso aclarar, con carácter previo, que en esos momentos el titanio era un material escaso y su producción muy compleja, por lo que fue preciso poner en marcha instalaciones, procedimientos y personal especializado para su implementación.

En febrero de 1960 las autoridades soviéticas aprobaron el diseño preliminar propuesto por TsKB-16, y la Marina comenzó inmediatamente a probar los distintos sistemas que se barajaban para el nuevo submarino en diferentes sumergibles ya en servicio, incluidos el primer submarino nuclear soviético —el *K-3*, del Proyecto 627 (*November*)— y el *K-181*, del Proyecto 627A (*November*).

El Proyecto 661 se concretó en un submarino de alta velocidad con doble casco de aleación de titanio, uno interior y otro exterior, de propulsión nuclear con dos nuevos reactores VM-5 de agua presurizada y armado con diez misiles de crucero antibuque de combustible sólido P-70 Amatista (SS-N-7 Starbright) y cuatro tubos lanzatorpedos clásicos de 533 mm a proa, con doce torpedos SET-53. Los misiles se desarrollaron exprofeso para el nuevo submarino. En 1959 la Oficina de Diseño OKB-52 Chelomey comenzó a trabajar en el primer misil de crucero antibuque de lanzamiento submarino, que se convirtió en el P-70, de tres etapas, alcance de setenta kilómetros, sistema de guía autónomo (*fire and forget*) y carga de combate convencional o nuclear. El primer lanzamiento se llevó a cabo el 12 de diciembre de 1962 y entró en servicio en septiembre de 1967. Los misiles iban almacenados en otros tantos contenedores situados en posición inclinada a 32,5° a babor y a estribor a proa de la vela. Más adelante, se convirtieron en el arma principal de los doce

(2) POLMAR, N., y MOORE, K. J.: *Cold War submarines. The design and construction of US and Soviet submarines*. Brassey's. Washington, 2004, pp. 136-140.



Pruebas de mar en el año 1969 del Proyecto 661 K-162. (Fotografía facilitada por el autor)

submarinos nucleares armados con misiles de crucero (SSGN) Proyecto 670 *Skat (Charlie)*. La misión principal del nuevo submarino sería atacar y destruir los grupos de portaviones de la US Navy en caso de conflicto —tarea que tienen encomendada actualmente los SSGN Proyecto 949A *Antey (Oscar II)*—.

El 6 de septiembre de 1961 una resolución del Consejo de Ministros de la Unión Soviética aprobó los principales aspectos técnicos y tácticos del submarino nuclear experimental de titanio de alta velocidad portador de misiles de crucero *Amatista* del Proyecto 661 propuestos por TsKB-16 e inmediatamente se inició la producción de los planos constructivos. A principios de 1962 Sevmash comenzó la producción de las primeras estructuras de titanio. Al usarse por primera vez este material de forma masiva en la construcción de submarinos se hizo preciso crear toda una industria auxiliar asociada, fabricar novedosas máquinas, y herramientas, establecer nuevos métodos de fabricación y producción y formar al personal técnico especializado (3). En total, más de cuatrocientas organizaciones y empresas participaron en el programa.

El 3 de mayo de 1962 el nuevo submarino recibió la designación oficial *K-18* (4), que mantuvo por un corto espacio de tiempo.

(3) ТИМОКНИН, А.: «Сверхскоростная подлодка создала для России целую отрасль». «El submarino de súper alta velocidad ha creado toda una industria para Rusia», *Vzglyad*, 18 de diciembre de 2020, <https://vz.ru/society/2020/12/18/1075630.html>

(4) Los submarinos soviéticos, posteriormente rusos, reciben como nombre un numeral precedido de la letra K por *Kreyser* (crucero) o B por *Bolshaya* (grande), y solo en el caso de

Construcción del K-222

La ceremonia oficial de puesta del primer anillo se llevó a cabo en el Taller Número 42 de Sevmash el 28 de diciembre de 1963, con el número de construcción 501. Poco más de un año después, el 27 de enero de 1965, recibió la designación *K-162*. En el otoño de 1965 se formó la tripulación de quilla, con el capitán de fragata Yury Golubkov como primer comandante. El submarino se botó el 21 de diciembre de 1968 y quedó asignado inicialmente a la 339.^a Brigada de Submarinos en Construcción y Reparación (BrSRPL) de la Flota del Norte en la Base Naval de Belomorsk, en Severodvinsk.

Las características técnicas del nuevo submarino eran las siguientes: 5.280 t de desplazamiento en superficie y 7.100 en inmersión; el casco estaba formado por nueve compartimentos de proa a popa: los dos primeros, situados uno encima del otro, contenían la cámara de torpedos y los acumuladores; el tercero, los



Pruebas en el mar Blanco del Proyecto 661 *K-162* (Fotografía facilitada por el autor)

los SSBN Proyecto 941 *Akula* (*Typhoon*), TK por *Tyazholaya Kreyserskaya* (crucero pesado). Estas letras han sido modificadas a lo largo del tiempo para algunas clases de submarinos, como ocurrió, por ejemplo, con el Proyecto 661. En la época soviética solo excepcionalmente se añadía un nombre propio, pero que siempre era alusivo al Partido Comunista como órgano rector y estructurador de la sociedad y también a las Fuerzas Armadas. En la Rusia actual todos los submarinos ostentan un nombre propio asignado por el comandante en jefe de la Marina, además del numeral que se pone cuando se procede a su construcción.

alojamientos y más acumuladores; el cuarto, la sala de mando y alojamientos; el quinto, los dos reactores nucleares de agua presurizada VM-5 de 177,4 MW cada uno; el sexto, dos turbinas GTZA-618 con dos turborreductores de 60 MW cada una; el octavo, los turbogeneradores OK-3, con una capacidad de 3.000 kW cada uno, y el noveno maquinaria, equipos de navegación y dirección. Las dimensiones eran 106,9 metros de eslora y 11,6 de manga; la profundidad operativa alcanzaba los 400 metros y la máxima iba hasta los 550. La tripulación estaba compuesta por 82 oficiales, suboficiales y marineros, y la autonomía era de unos setenta días. Los equipos electrónicos estaban entre los más avanzados de la época: sonar MGK-300 Rubin, sistema de lanzamiento de torpedos Ladoga-P-661, sistema de navegación Sygma-661, sistema de sonar para detección de minas Radian-1, radares RLK-101 y MTP-10 y sistema de identificación amigo-enemigo (IFF) Nichrom.

Pero, como decimos, la característica principal del nuevo submarino era, sin duda, su velocidad (5). En superficie daba dieciséis nudos y había sido diseñado para alcanzar los cuarenta en inmersión. El 13 de diciembre de 1969 durante las pruebas alcanzó 42 nudos al 80 por 100 de potencia de sus reactores, navegando durante 12 horas a máxima velocidad. Cuando salió a la superficie, se comprobó que varias compuertas y escotillas habían sufrido roturas, el carenado de la boya de emergencia se había roto y las superficies planas de la vela se combaron hacia adentro. Sin embargo, se estimó que se trataba de desperfectos menores, y el 31 de diciembre de 1969 representantes de la Marina soviética y de los astilleros firmaron el acta de aceptación.

Pocos días después, el 9 de enero de 1970, llegó a la Base de Submarinos Nucleares de Zaozersk, en Zapadnaya Litsa, al norte de la península de Kola, a escasamente 45 km de la frontera noruega (6). Sin embargo, no se incorporó al servicio operativo de la Flota del Norte, sino que continuaron las pruebas de navegación, probando y certificando los nuevos equipos y sistemas instalados. En este período navegó más de 40.000 millas náuticas, unas 30.000 en inmersión.

El 18 de diciembre de 1970, el *K-162* llevó a cabo la primera prueba destinada a lograr un récord oficial de velocidad en inmersión. La operación fue

(5) POLMAR, N., y MOORE, K. J.: *op. cit.*, pp. 127 y 136.

(6) La Base Naval de Zapadnaya Litsa, denominada Severomorsk-7 y después Múrmansk-150, comenzó a construirse a finales la década de los cincuenta con la finalidad de acoger a los nuevos submarinos nucleares que estaban saliendo de los astilleros estatales. La base incluye cuatro zonas diferenciadas: Malaya Lopatkina, Andreeva, Bolshaya Lopatkina y Nerpichya. Todos los prototipos de nuevos submarinos nucleares estuvieron basados en Zapadnaya: el *K-3 Leninsky Komsomol* del Proyecto 627 (*November*), primer submarino nuclear soviético; el *K-222*; el *K-27* del Proyecto 645 ZhMT, primero equipado con reactor nuclear refrigerado por metal líquido, y el *K-278 Komsomolets* del Proyecto 685 *Plavnik (Mike)*, que ostenta el récord absoluto de profundidad de 1.027 metros.



El K-222 del Proyecto 661 navegando en superficie.
(Fotografía facilitada por el autor)

planeada por el jefe de la Comisión de Aceptación Estatal, contralmirante Fiodor Maslov, el diseñador jefe Shulzhenko y el ingeniero responsable Kuzma Palkin. El control de la propulsión lo asumió el ingeniero de turbinas de la Planta Kirov de San Petersburgo, Alexander Skvortsov. Para llevar a cabo la prueba fue necesario bloquear la protección de emergencia de las turbinas y cambiar a control manual la unidad principal de turborreductores. Durante los ensayos el submarino alcanzó 44,7 nudos al 97 por 100 de potencia de los reactores a unos 100 metros de profundidad, récord que sigue en vigor hasta hoy.

Historial operativo

Finalmente, el 29 de diciembre de 1970 el *K-162* fue asignado oficialmente a la 11.^a División de Submarinos Nucleares (DPL) de la Flota del Norte, donde continuó con las pruebas.

Entre febrero y marzo de 1971 llevó a cabo ejercicios de velocidad en aguas del golfo de Motovsky, en el mar de Barents. Las autoridades soviéticas establecieron una fecha para registrar un nuevo récord oficial: la inauguración del XXIV Congreso del PCUS (30 de marzo de 1971), que estaría presidido por Leonid Brézhnev, y durante la ceremonia llegaría un informe con la consecución exitosa del nuevo récord, demostrando, una vez más, los avances tecnológicos sin parangón que alcanzaba la Unión Soviética. Sin embargo, las cosas no salieron como estaban previstas —como en otros momentos culminantes de la historia— por culpa de los elementos. El 30 de marzo de 1971 una fuerte tormenta en el mar de Barents impidió que los buques hidrográficos que iban a realizar las mediciones durante la prueba pudieran hacerse a la mar; para colmo, cuando la tormenta amainó, se había tomado la decisión de no informar al Congreso del PCUS.



El K-222 del Proyecto 661 navegando en superficie, 1983. (Fotografía facilitada por el autor)

En cualquier caso, el jefe de la comisión de pruebas y comandante adjunto de la 11.^a DPL ordenó que el ensayo se llevase a cabo, con los reactores nucleares dando el 100 por 100 de potencia. No obstante, debido a que se estaba poniendo en riesgo la integridad de las turbinas, la prueba terminó abruptamente antes de realizar la tercera pasada a alta velocidad. Para ese momento, el submarino había alcanzado los 44,85 nudos. Estas irregularidades no podían ser premiadas y, además, el momento político ya había pasado, por lo que las autoridades soviéticas decidieron que este resultado no se haría oficial, de modo que los libros de historia siguieron manteniendo el récord conseguido el 18 de diciembre de 1970 (7).

Estas velocidades asombrosas se lograron a costa de sacrificar la cualidad más importante de un submarino, la discreción, dando como resultado un buque muy ruidoso aun para los estándares de la época. A velocidades superiores a los treinta y cinco nudos se producían ruidos que alcanzaban los cien decibelios en la cámara de mando (8), debido al flujo turbulento que se generaba alrededor del casco, lo que no solo era incómodo para la tripulación, sino que lo privaba de sigilo, factor absolutamente indispensable en la guerra submarina, al menos antes de iniciar un ataque. En todo caso, estas pruebas pusieron sobre la mesa la existencia de una gran cantidad de problemas relacionados con el movimiento rápido bajo el agua.

(7) TIMOKHIN A.: *op. cit.*

(8) CHERKASHIN, L.: «Our submarine wins the *Blue Ribbon*», *Morskoj Sbornik*, 12 de noviembre de 1994, p. 43.

Inicialmente se planeó una serie de diez unidades (9). Sin embargo, el proyecto a largo plazo fue abandonado debido a los desafíos tecnológicos, la construcción muy compleja, los problemas acumulados durante las pruebas y el coste prohibitivo. Además, en ese momento ya había comenzado la producción en serie de una nueva clase de SSGN más baratos y silenciosos, el Proyecto 670 (10). De este modo, el *K-222* quedó como la única unidad de su clase. Sin embargo, los avances conseguidos no fueron desechados en ningún caso y se convirtió en el precedente tecnológico de los submarinos nucleares de ataque de los Proyectos 705 (*Alfa*) y 945 (*Sierra*), en los que se aplicaron muchas de las soluciones técnicas y tecnológicas desarrolladas anteriormente (11). Pero también es verdad que los cuatro de las clases *Sierra I* y *II* fueron los últimos con casco de titanio. Los diseñadores soviéticos (y rusos después) decidieron continuar construyendo submarinos con acero de bajo magnetismo, mucho más baratos y fáciles de fabricar y reparar.

En todo caso, la Marina soviética tenía que sacar partido a su nuevo submarino avanzado. De este modo, se planeó su primera misión operativa. El 25 de septiembre de 1971 zarpó de Zapadnaya hacia el océano Atlántico, donde demostró sus cualidades de velocidad siguiendo al portaviones *Saratoga* de la US Navy (12). En dos meses y medio, solo salió a superficie una vez, regresando a su base en Kola el 4 de diciembre de 1971. Durante esta primera patrulla, la tripulación fue de 129 marinos y técnicos, embarcando 47 efectivos más de la plantilla teórica, toda una proeza dadas las condiciones de habitabilidad en los submarinos nucleares de la época.

El 24 de octubre de 1974 entró en Sevmas para realizar trabajos de soldadura debido a las numerosas grietas que habían ido apareciendo en el casco y la vela. En noviembre de 1974 salió a la mar con cerca de doscientos efectivos a bordo y volvió a realizar pruebas de velocidad cercanas a los cuarenta y cinco nudos e inmersiones de hasta 300 metros de profundidad. Durante una de ellas, se abrió una vía en una junta de una válvula de drenaje del segundo compartimento, entrando agua de mar hasta alcanzar los 30 cm, avería que pudo ser contenida y reparada. En enero de 1975 regresó a la Base Naval de Zapadnaya, pero se descubrió una fuga en una de las barras de combustible

(9) «Россия приступила к утилизации уникальной подлодки Russia ha comenzado a desmantelar un submarino único», *Lenta.ru*, 24 de julio de 2008, en <https://lenta.ru/news/2008/07/24/sub/>

(10) «Zvezdochka dismantles unique titanium nuc sub», *Rusnavy.com*, 5 de marzo de 2010, en http://rusnavy.com/news/navy/index.php?ELEMENT_ID=8840

(11) POLMAR, N., y MOORE, K. J.: *op. cit.*, pp. 140-146 y 281.

(12) «K-162 ('Золотая Рыбка')-Убийца авианосцев». «K-162 (Pez de Oro). Asesino de portaviones», *YouTube.com*, 6 de marzo de 2013, en <https://www.youtube.com/watch?v=f7W60TG8g98>



Proyecto 661 K-222 en el dique flotante de Zvezdochka. (Fotografía facilitada por el autor)

nuclear y fue preciso aplicar medidas de descontaminación; aunque no hubo bajas, al menos tres marineros resultaron heridos.

En abril de 1975 el *K-162* participó en el ejercicio naval masivo OKEAN-75 en el mar de Noruega y el océano Atlántico, que incluyó el despliegue y protección de gran número de submarinos estratégicos de la Marina soviética como preparación para una guerra nuclear global (13). El 25 de julio de 1975 fue clasificado como «gran submarino», recibiendo la letra B en el numeral, y el 15 de enero de 1978 le fue asignado el numeral *K-222*.

El 21 de diciembre de 1978 entró en las instalaciones de Sevmasht para mantenimiento. Poco después de terminar los trabajos programados, el 30 de noviembre de 1980 sufrió un accidente: como consecuencia de un defecto en la instalación del sistema de control del reactor, se produjo un fuerte aumento de la temperatura y de la presión en uno de los reactores, que

(13) DANIEL, D.: «Trends and patterns in major soviet naval exercises», *Naval War College Review*, número 4, 1978, pp. 34-41, en <https://www.jstor.org/stable/44643114>

provocó la despresurización del sistema del circuito primario (14). A pesar de la aparatosidad del incidente, no hubo heridos ni ningún miembro de la tripulación resultó irradiado. El submarino concluyó las reparaciones el 24 de febrero de 1981.

De regreso a su base, el mismo año completó una nueva patrulla de combate en el océano Atlántico como parte de la 11.^a DPL.

Baja y desmantelamiento

En junio de 1984, el K-222 fue asignado a la 50.^a DPL de Ara Guba, en Vidyaevo, en la península de Kola, y en diciembre de ese mismo año quedó en situación de fuera de servicio. Fue trasladado a Severodvinsk y durante cuatro años estuvo amarrado en los muelles de Belomorsk a la espera de una decisión sobre su reparación o desmantelamiento.

En 1988 pasó a la 339.^a BrSRPL. Después de un estudio en profundidad que examinó el costoso programa de modernización y los altísimos costes operativos, la Marina soviética decidió darlo de baja, que se hizo efectiva en la lista oficial de buques el 14 de marzo de 1989. En este período, la Marina soviética llegó a contar más de 200 submarinos nucleares, capaces de sumergirse durante meses y acercarse a sus objetivos sin ninguna o poca advertencia.

El final de la Guerra Fría y la desaparición de la Unión Soviética hicieron que el K-222 estuviera durante dos décadas en un peligroso estado de reserva, amarrado a los muelles de Severodvinsk entre decenas de buques y submarinos que se deterioraban progresivamente por el efecto de la corrosión y la falta de mantenimiento (15). Un panorama desolador al que las nuevas autoridades rusas no podían poner solución, sencillamente porque carecían de los recursos financieros para ello. El 7 de noviembre de 1999 se arrió por última vez la bandera de la Marina rusa, y el submarino fue entregado a Sevmarsh para su desmantelamiento. Pero, como decimos, continuó una década más en los muelles de Sevmarsh e, inexplicablemente, en 2003 recibió el numeral de costado 501.

El 23 de julio de 2008, el submarino fue transferido a la Planta de Reparaciones Navales Zvezdochka, de Severodvinsk, para su desmontaje y desmantelamiento definitivo. Zvezdochka era la única instalación en todo el país que

(14) GISTSOV, L.; MORMUL, N., y OSSIPENKO, L.: *La tragedia de los submarinos nucleares soviéticos*. Anaya. Madrid, 1993 (trad. de *La dramatique histoire des sous-marins nucléaires soviétiques*. Éditions Robert Laffont. París 1992), pp. 332-333.

(15) NIKITIN, A.; KUDRIK, I., y NILSEN, T.: *The Russian Northern Fleet: Sources of Radioactive contamination*. Bellona Foundation. Oslo, 1996, en <https://bellona.org/publication/the-russian-northern-fleet-sources-of-radioactive-contamination>



Proyecto 661 K-222 a la espera de ser desmantelado. (Fotografía facilitada por el autor)

podía acometer el desmantelamiento de un casco de titanio (16). El 5 de marzo de 2010 comenzaron los trabajos en el muelle Número 27 (17). El desguace se llevó a cabo con los reactores y el combustible nuclear a bordo, porque cuando el submarino se construyó los diseñadores no contemplaron la necesidad de sacar los reactores nucleares durante su ciclo de vida operativa. El desmontaje duró de septiembre a octubre de 2010, quedando a flote un bloque central formado por tres compartimientos que contenían los reactores (18). Durante los trabajos se tomó la decisión de conservar la vela del submarino, que en 2015 fue guardada en un almacén para su posible instalación en

(16) GUSAKOVA, I.: «Прощальный реверанс чудо-субмарины "Золотая рыбка"» «Reverencia de despedida del maravilloso submarino *Goldfish*», *Newsinfo.ru*, 24 de julio de 2008, en <https://www.newsinfo.ru/articles/2008-07-24/submarina/538070/>

(17) «Papa class submarine K-222 scrapped», *Interfax*, 4 de marzo de 2010, en *Russia & CIS Defense Policy Blog*, 4 de marzo de 2010, en <https://web.archive.org/web/20110727224735/http://www.russiandefenseblog.org/?p=944>

(18) Los reactores de su submarino nuclear desmontado se sellan en bloques de tres compartimentos: uno para el reactor y dos adicionales en ambos lados, denominados flotadores, que aseguran la flotabilidad positiva del conjunto. Estos bloques se remolcan al punto de almacenamiento a largo plazo —uno ubicado en la bahía de Sayda, en Kola, y otro en Fokino, Primorie, en Extremo Oriente—, donde se cortan los flotadores y se procede al almacenamiento del compartimento del reactor.



Proyecto 661 K-222 desmontándose en Zvezdochka. (Fotografía facilitada por el autor)

un monumento en proyecto dedicado a los constructores navales de Severodvinsk (19).

En mayo de 2013 los técnicos de Zvezdochka comenzaron a descargar el combustible gastado de los reactores nucleares. Más de setecientas barras radiactivas fueron depositadas en contenedores especiales de transporte. Las características de diseño de sus reactores no permitieron el uso de los equipos empleados hasta entonces en otros submarinos para sacar el combustible, por lo que fue necesario, una vez más, diseñar y construir costosos equipos especiales.

El 1 de diciembre de 2014 el reactor de babor fue extraído completamente. En diciembre se realizó el primer transporte del combustible nuclear gastado a la Planta de Producción de Mayak (denominada Chelyabinsk-40, Chelyabinsk-65 en la época soviética), en el óblast de Chelíabinsk, a ciento cincuenta kilómetros de Ekaterimburgo, para su almacenamiento y reprocesamiento. El 18 de marzo de 2015 se sacó el reactor de estribor, y a finales de mes se completó la operación de descargar el combustible nuclear gastado y el sellado

(19) Para este proyecto véase «K-18, K-162, K-222», *Deepstorm.ru*, <http://deepstorm.ru/>

de los reactores (20). Finalmente, en junio de 2015 el bloque de tres compartimientos que alojaba los reactores fue trasladado hasta la península de Kola, donde quedó depositado en los emplazamientos de almacenamiento de larga duración de la bahía de Sayda, una antigua instalación militar cerca de Múrmansk (21).

Conclusiones

El desarrollo y construcción del *K-222* fue un proyecto de grandes proporciones destinado a mostrar los logros del Estado soviético en el campo de la navegación submarina militar. Sus excepcionales cualidades de velocidad y resistencia, logradas con un doble casco de titanio, estaban destinadas a infundir temor en el oponente y causaron una verdadera conmoción entre los responsables y mandos superiores de la US Navy. Además, el *K-222* fue el primero con capacidad de lanzamiento de misiles de crucero en inmersión, cualidad considerada hoy en día indispensable en un submarino de ataque, nuclear o no nuclear. Desde estos puntos de vista, el programa estuvo coronado por el éxito.

Sin embargo, su corta y complicada vida operativa, motivada por continuos problemas técnicos de explotación derivados de su condición de buque experimental, accidentes inherentes a los procesos productivos soviéticos, donde primaba el cumplimiento de los plazos establecidos en los planes de producción sobre cualquier otra consideración, incluidas las medidas de seguridad, y ser un submarino extremadamente ruidoso, incluso para los estándares de la época, determinaron que operativamente fuera un fracaso. La cancelación de una serie completa de la clase *Anchar* fue, por tanto, una medida acertada que ahorró al Estado soviético miles de millones de rublos y, probablemente, muchas vidas, como demostró su largo y complejo proceso de desmantelamiento.

Pero las industrias creadas para su construcción no fueron abandonadas; al contrario, se aprovecharon en el desarrollo y construcción de dos nuevas clases de submarinos nucleares de ataque, de los que hoy continúan en servicio los de la clase *Sierra*.

(20) ANUFRIEV, V.: «В Северодвинске утилизировали самую скоростную в истории подводного флота АПЛ». « El submarino nuclear más rápido en la historia de la flota submarina fue desmantelado en Severodvinsk», *TASS*, 2 de abril de 2015, en <https://tass.ru/armiya-i-opk/1874767>

(21) DIGGES, C.: «Last remains of defunct Russian submarines to be taken off water next year», *Bellona.org*, 18 de octubre de 2018, en <https://bellona.org/news/nuclear-issues/2018-10-last-remains-of-defunct-russian-submarines-to-be-taken-off-water-next-year>