

LA "ESMERALDA" DE PRAT¹

*Federico Thomas Cavieres
Capitán de Fragata (R)*

El honor de ser los impulsores de la construcción del buque de guerra que más gloria ha dado a nuestra patria le cabe al Presidente don Manuel Montt y a su Ministro de Marina don José Francisco Gana, quienes el 30 de junio de 1852 dictaron un Decreto Supremo que autorizaba invertir "...hasta la suma de doscientos mil pesos para llenar el vacío que deja en la Marina Militar de la República la falta de un buque de vapor, perfectamente guerrero en su construcción y armamento".

Pese a todos los esfuerzos realizados no se pudo disponer de los fondos sino hasta 1854, año en que con la autorización del Congreso se dio las órdenes para contratar la construcción, en astilleros y talleres británicos, de una corbeta a hélice y vela de 800 toneladas de desplazamiento, 200 caballos de fuerza y 18 cañones de ánima lisa de 32 libras, más dos cañones de 12 libras para botes y señales.

Para materializar lo acordado se comisionó al Vicealmirante don Manuel Blanco Encalada, que en esa época se desempeñaba como Ministro Plenipotenciario ante el Gobierno de Francia, para que junto con el Capitán de Navío don Roberto Simpson, comisionado especialmente para vigilar la construcción, estudiaran las propuestas y contratos respectivos.

Esta comisión eligió el astillero del Sr. Enrique Pritcher, situado en la aldea de Northfleet, junto al río Támesis, en el condado de Kent, iniciándose la construcción del buque el 15 de diciembre de 1854, bajo la dirección del comandante Simpson, de acuerdo a los planos y especificaciones presentados por este y aprobados por Blanco Encalada.

Por Decreto Supremo de 26 de junio de 1855 se dio por nombre Esmeralda a la corbeta en construcción, en recuerdo de la fragata del mismo nombre capturada por Cochrane a los españoles en Callao en la memorable noche' del 5 al 6 de noviembre de 1820 y se le asignó por lema "Gloria-Victoria", palabras que sirvieron de santo y seña a la división de abordaje del célebre Lord.

El buque fue lanzado al agua el 18 de septiembre de 1855, siendo bautizado según lo dispuesto en el decreto ya mencionado, teniendo por padrinos al Almirante don Manuel Blanco Encalada y la señora Tránsito Irarrázabal de Guzmán.

El costo de la corbeta fue de \$217.461, suma que resultó inferior a los \$240.000 aprobados por el Congreso para su adquisición y que puede ser desglosada según el siguiente detalle:

— Casco y aparejo	\$ 115.000,00
— Máquinas motrices	\$ 55.000,00
— Artillería y municiones	\$ 15.964,58
— Repuestos, obras adicionales, etc.	\$ 31.496,42
Total	\$ 217.461,00.

¹ Revista de Marina ha considerado del mayor interés la publicación de esta colaboración, pues con ella se enfatiza el recuerdo de la inmarcesible gloria del Combate de Iquique y se rinde un homenaje a la Ingeniería Naval, que este año celebra su centenario.

El 18 de agosto de 1856 zarpaba de Falmouth, en el condado de Cornualles, al mando de don Roberto Simpson, ascendido a Contraalmirante, teniendo como segundo comandante al Capitán de Corbeta don Juan Williams Rebolledo. Como ayudante del comandante venía el Guardiamarina don Oscar Viel y como contador del buque el Contador de la clase don Juan de Dios Merino Benavente.

No sabemos quiénes fueron los ingenieros que tripularon la corbeta en esa ocasión, pero en la dotación de la *Esmeralda* el 7 de noviembre de 1856 aparecen los siguientes:

- Ingeniero.1° don Santiago Mentiplay
- Ingeniero 2° don José H. Ward
- Ingeniero 2° don Juan Walker
- Ingeniero 3° don Javes Hay
- Ingeniero 3° don Guillermo Everson

y es muy probable que más de alguno de ellos haya estado embarcado para su primera navegación.

Después de una larga travesía, el buque fondeó en Valparaíso el 7 de noviembre de 1856, designándosele poco después como comandante al Capitán de Fragata don José Anacleto Goñi.

En el Archivo Nacional aparecen escritas en inglés las "Especificaciones de la maquinaria para una corbeta a vapor", que usó el comandante don Roberto Simpson para la construcción de la *Esmeralda*, las que transcribimos más adelante, traducidas al idioma español.

Leyéndolas podemos compenetrarnos de un sinnúmero de detalles y características de la maquinaria de la gloriosa corbeta que hasta ahora permanecían ignorados y aun cuando no nos consta que dichas especificaciones se hayan cumplido en su totalidad, constituyen por el momento la mejor fuente de información que tenemos sobre esta materia.

ESPECIFICACIONES DE LA MAQUINARIA PARA UNA CORBETA A VAPOR

Calderas. Deben ser cuatro: dos principales y dos auxiliares. Las calderas principales deben ser en forma de un paralelepípedo rectangular (prismática), debiendo tener cada una un largo de 10 pies 6 pulgadas, un ancho de 24 pies 6 pulgadas y una altura de 10 pies: Cada caldera principal debe tener 8 fogones y cada caldera auxiliar deberá tener un fogón de la misma forma y dimensiones de los de las calderas principales. Las calderas auxiliares deben tener todas las conexiones necesarias que las capaciten para trabajar con las calderas principales, cuando suministran vapor a las máquinas o separadamente para conectar ya sea una de ellas o ambas con las máquinas del cabrestante y bombas de vapor. Por otra parte, deben tener un ancho de 3 pies 4 pulgadas para corresponder con las calderas principales. Todas las calderas tendrán cascos y cuerpos de fierro y tubos de fierro colocados verticalmente sobre los fogones. Las placas tubulares serán de 1/2 pulgada de espesor, los fondos de 7/16 de pulgada y todas las otras partes de 3/8 de pulgada de espesor, con doble corrida de remaches en todas las uniones, excepto en los fogones, los que deben ser provistos de suficientes estayes para soportar una presión hidrostática de 40 libras por pulgada cuadrada en las calderas principales y de 60 en las auxiliares. Los tubos deben ser del mejor fierro moldeado pulido, de un espesor igual al N° 13 del calibrador de alambres, de 2 1/4 pulgadas de diámetro exterior y 2 pies 6 pulgadas de largo. La suma de la superficie de fuego o calefacción de las cuatro calderas debe ser de alrededor de 8 mil pies cuadrados y la superficie de parrillas de alrededor de 225 pies cuadrados.

Caja de humo base de la chimenea. Será de dos mitades, cada una formando parte de cada caldera principal, de 11 pies de diámetro y de 1 pie 9 pulgadas de altura.

Forros de las calderas. Serán de fieltro de una pulgada de espesor, afirmados a una armazón de madera y lona; deberán cubrir la base o parte baja de la chimenea en los tres quintos de toda la superficie sensible alrededor de las calderas, cubiertos con lámina de plomo de 3 libras de peso por pie cuadrado. Las cañerías y cilindros de vapor serán forradas con duelas o listones de madera, en lugar de lámina de plomo los que serán bien afirmados con fajas de latón.

Chimenea. Será telescópica con dos elevadores. La altura cuando esté abajo en su posición inferior no deberá exceder de 8 pies 6 pulgadas sobre las parrillas de los fogones. El mecanismo de elevación consistirá de cuatro roldanas para cadenas con un engranaje de tornillo, de modo que la chimenea pueda fijarse en cualquier punto de su longitud, lo que será logrado por cuatro cadenas hechas firme a la parte del fondo y que laborean por poleas en la parte superior de la longitud media y en el otro extremo una cadena sostenida en la parte superior de la sección que permanece vertical. La chimenea debe ser de 6 pies 9 pulgadas de diámetro en el claro.

Máquinas. Dos máquinas de condensación horizontales de tronco, con cilindros colocados de babor a estribor conectadas a ángulo recto con el eje cigüeñal, sin engranajes. La posición de las máquinas será inmediatamente a popa del mástil principal, con los cilindros en la banda de estribor y los condensadores, bombas de aire, bombas de alimentación inyecciones y descargas a babor del eje. Debe haber una conveniente pasada en todo el contorno de las máquinas y entre los condensadores.

Cilindros: Deben ser de 50 pulgadas de diámetro interior y de 3 pies de carrera. El espesor del metal no debe ser menor que $1 \frac{1}{4}$ pulgadas. Debe llevar en cada extremo válvulas desaguadoras o purgas de no menos de 3 pulgadas de diámetro, dispuestas de modo que puedan ser operadas con facilidad. Los cilindros deberán ser taladrados, estando en la misma posición que tendrán cuando estén instalados en el buque.

Cabezas de cilindros. Las cabezas de cilindros del lado interior deben ser fundidas de una sola pieza con el cilindro y no deben ser de un espesor menor que $1 \frac{1}{2}$ pulgadas. Las cabezas de cilindros del lado exterior deberán ser de $1 \frac{1}{4}$ pulgadas de espesor y estar cada una provista de nervios de refuerzo de 1 pulgada de espesor. Los flanges serán de $1 \frac{1}{2}$ pulgadas de espesor. Las cabezas de cilindros deberán tener cajas para prensa estopa fundidas con ellas, de no menos de 6 pulgadas de profundidad, para empaquetar los troncos y vástagos de las bombas.

Troncos y pistones. Los troncos y pistones deben ser de fierro fundido, hechos en dos partes. Los troncos serán de 33 pulgadas de diámetro, el pistón seguidor será de fierro forjado, La empaquetadura consistirá de dos anillos de fierro fundido cuidadosamente ensamblados y girados para ajustar al cilindro de modo que quede hermético al vapor; debe tener resortes ajustables de fierro fundido que actúen contra los anillos de empaquetadura. Los descansos de los troncos no deben ser de menos de 8 pulgadas de diámetro por 12 pulgadas de largo.

Bielas. Deben ser de fierro maleable de la mejor calidad, de 5 pulgadas de diámetro en los cuellos, $5 \frac{1}{2}$ pulgadas en su parte media y 7 pies 6 pulgadas entre centros.

Válvulas de distribución de vapor. Deben ser de fierro fundido, deslizantes planas de doble luz, con anillos de empaquetadura ajustables en el dorso para remover la presión, dispuestas para trabajar sobre luces de 120 pulgadas cuadradas de área. Deberá haber dos

excéntricas para cada válvula de distribución de vapor, dispuestas de manera que la máquina pueda trabajar con suavidad.

Válvulas de corte. Deberá haber una válvula de corte deslizante de fierro fundido, dispuesta para cortar el vapor desde $1/4$ a $1/2$ de la carrera del émbolo y para permitir que las máquinas den avance o atrás.

Válvulas de mariposa. Debe haber una válvula de mariposa, de aleación, para cada máquina, dispuestas para que puedan ser operadas a mano independientemente una de la otra y deberá haber otra de la misma clase en la cañería de vapor principal, operada por un gobernador, la cual debe prevenir aceleraciones bruscas cuando la hélice sale del agua.

Mecanismo de partida y de cambio de marcha. Consiste de un volante manual y de un piñón que trabaja en una gran rueda dentada en un contraeje, en cada extremo del cual un piñón trabaja en una cremallera. El extremo inferior del piñón está unido a un acoplador. El volante puede hacer cuatro revoluciones mientras el acoplador o dado se mueve entre los puntos extremos.

Bombas de aire. Serán horizontales y de doble acción, de 15 pulgadas de diámetro y de la misma carrera del pistón de vapor al cual está acoplada directamente. El cilindro, pistón y biela de inversión serán de aleación.

Válvulas de descarga a mano. Las válvulas serán de goma y los asientos, defensas y pernos de aleación. Las válvulas de cuña deben tener un área de un tercio del pistón de la bomba; el área a través de las válvulas de descarga debe ser igual a la del pistón de la bomba.

Bombas de alimentación. Deben ser una para cada máquina, accionadas directamente desde el pistón a vapor, de 4 pulgadas de diámetro; válvulas de $3 \frac{1}{2}$ pulgadas en el claro, todo de aleación.

Condensadores. De tipo de chorro ordinario, con una capacidad de no menos de 60 pies cúbicos cada uno.

Válvulas de inyección del mar. Deben consistir de dos válvulas de tornillo al exterior, de 6 pulgadas de diámetro, hechas de aleación, conectadas por un trozo de cañería de 4 pulgadas de diámetro entre las válvulas de tornillo y el maderamen del casco, deberá haber una válvula de corredera de aleación, dispuesta de manera que las cámaras de las válvulas de tornillo puedan ser completamente removidas sin peligro de que entre agua al interior del buque.

Válvulas de inyección de sentinas. Dos válvulas de tornillo de cuatro pulgadas hechas firme a los condensadores con filtros y cañerías apropiadas.

Válvulas de descarga al interior del casco. Serán de 12 pulgadas de diámetro. Las válvulas y asientos deben ser de aleación. Las válvulas deben ser recubiertas con goma, las cajas deben ser de fierro y las cañerías de cobre de no menos de $1/4$ de pulgada de espesor.

Bomba de achique de sentinas. Dos de aleación, de 8 pulgadas de diámetro y 7 pulgadas de carrera, con cañerías apropiadas y válvulas de goma.

Eje cigüeñal. De fierro forjado con cigüeñal forjadas a ángulos rectos. Debe tener un descanso a proa y otro a popa de las cigüeñas, los cuales deberán ser cada uno de 18 pulgadas de largo por 10 pulgadas de diámetro y llevar un descanso entre las cigüeñas, de 24 pulgadas de largo y 10 pulgadas de diámetro, casquetes de fierro forjado para remover

horizontalmente. Descanso del alfiler cigüeñal, de 10 pulgadas de diámetro por 12 pulgadas de largo

Eje propulsor. Será de 10 pulgadas de diámetro en toda su extensión. El descanso de empuje será de 28 pulgadas de largo con siete collares para tomar el empuje de 13 pulgadas de diámetro; ningún otro descanso de este eje tendrá collares. La longitud posterior en la parte que pasa a través de la caja prensa y descanso de popa, incluyendo el acoplamiento con la hélice, será endurecido superficialmente. El extremo de proa de este eje debe ser conectado al eje cigüeñal con una biela de acoplamiento tan corta como sea practicable; la cigüeña debe ser de la misma longitud de las cigüeñas de la máquina. Las conexiones entre las diversas longitudes de eje deberán hacerse mediante flanges de unión, forjados con los ejes.

Hélice. De bronce de no menos de 15 pies 6 pulgadas de diámetro en su parte más grande, paso inicial en la nuez de 25 pies, expandiéndose a 26 pies. Longitud en la nuez, 2 pies 8 pulgadas y 3 pies 6 pulgadas en la periferia. El espesor de la pala en la nuez no menor de 7 pulgadas. El descanso de proa será de 20 pulgadas de diámetro por 9 pulgadas de largo; debe girar en descansos de lignumvitae instalados en la estructura elevadora de la hélice.

Estructura de levante de la hélice. De aleación, con una cruceta provista de dos roldanas de 12 pulgadas de diámetro exterior con una canal lo suficientemente grande para que pueda laborear en ella una guindaleza, o cable, de 9 pulgadas. Deberá tener lastres apropiados, una trinca para mantener la hélice fuera de la acción de sus tensores cuando está desacoplada y puntales para mantener la estructura firmemente en su lugar cuando está en su posición inferior, ubicados en sus extremos de proa y popa.

Descanso exterior. De aleación, de no menos de 5 pies de largo, con listones de lignumvitae en su interior.

Cañería de vapor. Debe ser de cobre, de 12 1/2 pulgadas de diámetro; el diámetro de la cañería principal será de 17 1/2 pulgadas.

Cañerías de descarga. De cobre de 14 pulgadas de diámetro.

Cabrestantes. Dos máquinas verticales sin condensación, con cilindros de 8 pulgadas de diámetro por 12 pulgadas de carrera, conectados a ángulos rectos al mecanismo para elevar carbón; tienen dos molinetes para enrollar cables.

Bombas a vapor. Dos, con un émbolo de agua de 6 pulgadas de diámetro por 12 pulgadas de carrera, con cilindros de vapor que tengan cuatro veces la capacidad de la bomba y conectados directamente, pero con un eje giratorio y un volante de balance desde el cual deben ser operadas las válvulas de vapor. Deben tener conexiones de aspiración con la sentina, el mar y cada una de las calderas y conexiones de descarga al mar y cada una de las calderas y con el sistema de incendio. Debe haber también una de tamaño pequeño para alimentar del mar a las calderas auxiliares, sin ninguna otra conexión.

Manguera de incendio. Debe ser de goma y de suficiente longitud para alcanzar ambos extremos del buque sobre la cubierta principal; al mismo tiempo, debe tener dos pistones con tobera de 1 1/2 pulgadas y dos con tobera de 1 pulgada.

Pantalla de protección. Debe ser de fierro, de lámina N°10, colocada alrededor de 12 pulgadas de la cañería de humo para proteger las partes adyacentes de madera. Este espacio debe estar debidamente protegido de la intemperie por un sombrerete de lámina de fierro N° 10, y colocado en la parte alta de la chimenea.

Escape de vapor y humo. Debe ser de cobre, de 2 ½ libras por pie cuadrado, de 12 pulgadas de diámetro, de la misma altura que la chimenea para el humo cuando está en su posición inferior de altura mínima, con un acabado apropiado en su parte superior.

Válvulas de soplado fuera de borda. Consisten de dos válvulas de tornillo, de 4 pulgadas de diámetro cada una, con sus asientos, válvulas y vástagos de aleación, dispuestas para ser operadas convenientemente en el salón de calderas con un índice para indicar cuando la válvula está cerrada.

Pernos de fundación. De hierro maleable, galvanizados en toda su extensión y debidamente asegurados por tuercas y golillas.

Carboneras. Con hilada inferior de hierro de 5/16 de pulgada de espesor y la porción restante de plancha de hierro de 1/4 de pulgada; deben estar provistas de suficientes estayes para resistir la presión; los mamparos transversales y el pasaje o túnel del eje deben ser de planchas del mismo espesor que las de las carboneras. Todo el conjunto debe afirmarse en la parte superior y en el fondo a una pesada estructura de hierro ángulo, la cual debe estar hecha firme al buque, de modo que los mamparos puedan ayudar a dar resistencia a éste.

Descansos. Todos deben ser confeccionados con bronce aleación y recubiertos interiormente con metal babbit donde es requerido, excepto aquellos en que se ha especificado que deben tener lignumvitae.

Cañerías. Todas las cañerías de vapor y agua, no especificadas de otra manera, deben ser de cobre o aleación, como lo disponga el Ingeniero Inspector, y del debido espesor. El diámetro de las cañerías de alimentación debe ser de 3 ½ pulgadas.

Agujeros a través del buque. Deben ser provistos con cañerías de cobre y donde la corriente de agua es hacia el interior del buque deben tener filtros apropiados de aleación o cobre y en todos los casos en que estén bajo la línea de agua de máxima carga deben tener una válvula de retención o cono, inmediatamente al lado de adentro de la abertura.

Copas de aceite y cañerías de agua de enfriamiento. Todos los descansos que las requieran, aquellos en el eje principal, alfileres cigüeñales y descansos de empuje deben tenerlas de la mejor forma actualmente diseñada para mantener aquellas partes constantemente lubricadas y deben ser aprobadas por el Ingeniero Inspector.

Pasillos y escaleras interiores. Deben ser de hierro fundido de 1/2 pulgada de espesor en soparte más delgada, con pasamanos de latón soportados por estanches de hierro forjado, torneados y pulidos. Las escalas de los Salones de Calderas deben ser de hierro forjado y conducir a la cubierta de intemperie.

Pernos y tuercas. Todas las cabezas de los pernos deben ser rectificadas e iguales para todas las máquinas, para los pernos del mismo tamaño.

Accesorios para calderas. Una válvula de seguridad de 12 pulgadas de diámetro; 2 válvulas de seguridad de 8 pulgadas de diámetro cada una; 2 válvulas de seguridad de 3 pulgadas de diámetro cada una; 2 válvulas de cierre de vapor a la chimenea, de 12 ½ pulgadas de diámetro cada una; 4 válvulas de retención de 3 ½ pulgadas de diámetro cada una; 4 válvulas de extracción de superficie, dos de 2 pulgadas de diámetro y dos de 1 ¼ pulgadas; 4 válvulas de extracción de fondo, 2 de 4 pulgadas y 2 de 2 ¼ pulgadas de diámetro; 1 pito a vapor de 8 pulgadas de diámetro; 1 plancha de hierro fundido alrededor de la chimenea en cubierta; 4 salinómetros completos con 16 conos para manómetro; 4 palanganas con cañerías de cobre o aleación; 4 niveles de vidrio; 2 juegos completos de herramientas para fuego; 2 ventiladores para eyectar cenizas con tapas; 1 aparato de agua

dulce para abastecer el buque; 4 juegos de herramientas selladoras de tubos; 18 brochas para flux; parrillas en pares; 6 baldes para carbón; 6 baldes para cenizas; 4 manómetros de sifón, dos para las calderas auxiliares con doble sifón; 2 trozos de manguera de goma con pistón para eliminar cenizas.

Instrumentos e indicadores para la máquina. 2 indicadores conectados a la máquina; 1 reloj; 1 registro; 1 manómetro para la presión del vapor; 2 manómetros de vacío; 2 termómetros del depósito caliente del condensador; termómetro de la Sala de Máquinas; 1 estanque de aceite para almacenar 400 galones; palanganas para goteo, de bronce o cobre, para cada descanso que lo requiera; 1 estanque para almacenar 800 galones; aparatos para virar las máquinas a mano.

Repuestos y herramientas. 1 estanque de aceite fino de un galón; una medida de aceite de cobre de un galón de capacidad; 1 medida de cobre de 1/4; 2 llenadores de lámparas hechos de latón 6 latas de aceite, de latón; 3 marmitas de cobre para sebo; seis martillos de cincelar, y de acero fundido; 24 buriles de acero fundido; 2 pares de compases calibradores 2 pares de compases de punta hechos de acero; 2 escuadras de acero; 1 torno para brocas; 3 chicharras portabrocas; 12 brocas de 3/8 a 1 1/2 pulgadas; 1 taladro de mano y seis brocas de tamaños pequeños; 1 juego de terrajas y barrotes desde 3/8 y a 7/8 de pulgada; 1 juego de terrajas y barrotes desde 1 a 1 1/2 pulgadas; 4 sacabocados; 1 juego completo de llaves de tornillo Baxter; de acero; fundido; 4 martillos remachadores; 6 herramientas de calafatear; 1 placa para roscar tornillos y machos, 1 fragua portátil y herramientas completas; 2 gatas hidráulicas; 2 gatas de tornillo; 2 barras pata de cabra, de acero fundido; 4 machos de cobre; 1 marco de sierra; 6 hojas de sierra extras; 1 piedra de afilar, 1 montada; 2 cucharones de hierro para fundición; 2 juegos de bloques para fogón; 1 par de tijeras grandes y un par de tijeras pequeñas; 1 juego de herramientas expandidoras de tubos, completo; 2 ; pares de llaves de tuerca, una pequeña y una grande; 1 llave liviana para las tuercas de los descansos principales; 2 llaves de tuerca de cajón, 1 pequeña y 1 grande; 1 llave liviana de cajón para las tuercas de los descansos del eje propulsor; 2 llaves para recorrer pernos, una abierta y otra de cajón; 4 quebradores de carbón; 8 palas carboneras; 1 docena de limas surtidas.

Repuestos para la máquina. 1 juego completo de bronce para los ejes (lignumvitae para el descanso exterior del eje de la hélice) juego completo de bronce para las bielas; 1 biela completa; 50 tubos de calderas; 1 tapa para cada tamaño de block de cojinete; 1 juego de empaquetaduras de pistones y resortes; 1 válvula de vapor principal y vástago; 1 juego de pernos para pistón; 2 excéntricas, una para corte y una para válvula de vapor; 12 pernos para cabeza de cilindro; 1 juego completo de válvulas de goma; 2 válvulas de bombas de alimentación con sus asientos; 4 pernos para las prensas estopa de los troncos; 1/4 de juego completo de barras para los gretes y soportes; 2 conos para y manómetros; 2 manómetros de vidrio; 6 pernos para cámara de vapor; 300 libras de pernos surtidos (de las clases usadas en la máquina); 1 vástago de bomba de aire y accesorios; 1 placa de registro de hombre y 6 placas de registro de mano, completas; 6 pernos seguidores: para pistón de bombas de aire; 6 copas de aceite de latón; 2 sifones indicadores, uno doble.

DETERMINACIÓN DE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LA MAQUINARIA DE LA "ESMERALDA"

Del análisis de las especificaciones anteriores podemos determinar algunas características de la maquinaria de la corbeta *Esmeralda* y aclarar algunas incógnitas que teníamos respecto a ella, como ser: ¿Cuál era el tipo de máquinas empleado? ¿Cuál era el tipo de calderas y su número? ¿Cuál era la presión de trabajo del vapor? ¿Cuál era el paso de

la hélice? ¿Cuál era el número de revoluciones por minuto de la máquina motriz y de la hélice? ¿Qué maquinaria auxiliar tenía? ¿Cuáles eran los materiales empleados?, etcétera.

Determinación de las rpm de la máquina

En la fórmula:

$$(1) \quad V = \frac{60 Np}{6080}$$

en que: V = Velocidad en nudos = 8

N = rpm

p = paso de la hélice en pies = 26

despejando N se tiene:

$$N = \frac{8 * 6080}{60 - 26} = 31,17 \approx 31$$

Determinación de la presión de trabajo del vapor

De la fórmula para el cálculo de la potencia (P):

$$(2) \quad \text{IHP} = \frac{2 PLAN}{33000}$$

en que: IHP = Potencia indicada en HP = 100

P = Presión en libras por pulgada cuadrada

L = Carrera del émbolo en pies = 3

A = Area del émbolo en pulgadas cuadradas

N = rpm = 31 despejando P se tiene:

$$(3) \quad P = \frac{33000 (\text{IHP})}{2 LAN}$$

Para calcular A usamos la fórmula:

$$(4) \quad A = \frac{\pi (D^2 - d^2)}{4}$$

en que: A = Area en pulgadas cuadradas

D = Diámetro del pistón en pulgadas = 50

d = Diámetro del tronco en pulgadas = 33

De (4) obtenemos que:

$$A = \frac{3,1415 * (2500-1089)}{4} \approx 1.108 \text{ pulg}^2$$

y de (3) obtenemos que:

$$A = \frac{30000 * 100}{2 * 3 * 1108 * 31} \approx 16 \text{ lb/pulg}^2$$

Por otra parte, tenemos como dato de las especificaciones para la maquinaria que la presión de prueba hidráulica de los fogones de las calderas principales era de 40 libras promulgada cuadrada, valor que corresponde a una y una y media vez la presión de trabajo; se tiene que esta última es igual a 16 libras por pulgada cuadrada, lo que viene a confirmar el valor obtenido mediante el cálculo.

Determinación de la potencia desarrollada por la máquina

Como para cada uno de los dos cilindros la potencia desarrollada es:

$$\text{IHP} = \frac{2 * 16 * 3 * 1108 * 31}{33000} \approx 99,92$$

tenemos que IHP de la máquina = $99,92 * 2 = 199,84$.

Este valor corresponde prácticamente a los 200 IHP señalados como potencia de la máquina de la corbeta *Esmeralda* en diversos textos y publicaciones sobre esta materia.

Características técnicas

— Año de construcción: 1855.

— País: Inglaterra. Fue ordenada construir en 1854 por el Gobierno de don Manuel Montt. Lanzada al agua el 18 de septiembre de 1855 en presencia del Almirante don Manuel Blanco Encalada. La construcción fue supervisada por el Capitán de Navío don Roberto Simpson. Arribó por primera vez a Valparaíso el 7 de noviembre de 1856.

— Constructores del casco Astilleros de Enrique Pritchler, en Northfleet, junto al Támesis, en el condado de Kent. Buque de madera, con su obra viva forrada con láminas de cobre.

— Desplazamiento: 855 toneladas.

— Eslora: 200 pies.

— Manga: 35 pies.

— Calado: 14 pies.

— Andar: 8 nudos, lo que ya era lento en aquella época.

— Sistema de propulsión: Mixto, a máquinas y a vela.

— Máquinas motrices:

Número: Una.

Tipo: Máquina de Penn, horizontal de tronco de baja presión, en conexión directa al eje propulsor, de 31 rpm, con dos cilindros de 50 pulgadas de diámetro y 3 pies de carrera cada uno, con troncos de 33 pulgadas de diámetro. Con dos condensadores de chorro de 60 pies cúbicos de capacidad cada uno. Este tipo de máquinas consumía bastante combustible, pero eran mucho más livianas y pequeñas que las máquinas para ruedas de paletas que las precedieron.

Potencia: 200 IHP a 31 rpm.

— Calderas principales:

Número: Dos.

Tipo: Prismáticas, o más bien en forma de un paralelepípedo rectangular de 10 pies 6 pulgadas de largo, 24 pies 6 pulgadas de ancho y 10 pies de alto, que generaban vapor a una presión de trabajo de 16 libras por pulgada cuadrada, lo que era usual en la época de su construcción ya que en la década de 1850 a 1860 las calderas eran de costados planos para conformarse a la sección del buque, estando reforzadas con tirantes adicionales o estayes que las capacitaban para resistir presiones de hasta 25 libras por pulgada cuadrada en el mejor de los casos. Cada caldera tenía casco de fierro y ocho fogones y tubos del mismo material colocados verticalmente sobre ellos.

— Calderas auxiliares:

Número: Dos.

Tipo: De la misma forma de las calderas principales, con un ancho de 3 pies 4 pulgadas para corresponder con ellas. De tubos de fuego verticales y con un fogón de las mismas dimensiones de los de las calderas principales. Provistas de las conexiones necesarias para suministrar vapor a las máquinas junto con las calderas principales o separadamente para conectar ya sea una de ellas o ambas con las máquinas del cabrestante y bombas de vapor.

— Máquinas auxiliares:

2 bombas de alimentación de 4" de diámetro.

2 bombas de achique de sentinas de 8" de diámetro.

2 bombas de servicio general de 6" de diámetro.

1 cabrestante con dos cilindros verticales de vapor lleno, sin condensación de 8" de diámetro y 12".de carrera.

2 bombas de aire horizontales de doble acción, de 15", de diámetro y 3 pies de carrera, acopladas directamente al pistón de vapor.

— Condensadores: Los dos condensadores usados por el buque eran del tipo de chorro o mezcla, de 60 pies cúbicos de capacidad cada uno. Las calderas se llenaban; inicialmente con agua dulce y después se iban alimentando con una mezcla de condensado y agua salada que era sólo un poco menos salobre que el agua de mar.

— Alumbrado: El buque carecía de alumbrado eléctrico y usaba para tal objeto lámparas que empleaban aceite de Gallipoli.

— Combustible: Carbón.

— Sistemas de cañería: Todos los circuitos eran de cobre o de latón, de los siguientes diámetros:

Vapor principal para la máquina, 17 ½.

Vapor vivo, 12 ½.

Vapor de descarga, 14".

Circuito de achique, 4".

Alimentación de calderas, 3 1/2.

— Propulsor mecánico: Una hélice de bronce de dos palas de 15 pies 6 pulgadas de diámetro y 26 pies de paso, provista de un mecanismo que permitía izarla cuando se

navegaba a la vela. Por la época de su construcción debió ser accionada por engranajes multiplicadores; sin embargo, carecía de ellos.

- Propulsión a la vela: Para navegar a la vela el buque tenía aparejo de fragata con velas cuadras en sus tres palos, además de vela cuchilla en el mesana.
- Armamento: Como toda nave antigua, su artillería estaba sobre cubierta en dos hileras a babor y estribor; constituida por; 18 cañones de 32 libras, de ánima lisa, más dos cañones de 12 libras para botes y señales montados sobre cureñas. Entre 1867 y 1868 se cambió la artillería por 12 cañones. Armstrong rayados de 40 libras y Whitworth lisos de 40 libras, conservándose los dos cañones menores. En esa ocasión se cambió también las calderas, siendo todo; el trabajo de reparación ejecutado por los arsenales de Valparaíso, instalándosele además un evaporador.

BIBLIOGRAFÍA

- LUIS URIBE ORREGO: *Nuestra marina militar*, Talleres Tipográficos de la Armada, Valparaíso, 1910.
- LUIS NOVOA DE LA FUENTE: *Historia naval de Chile*, Imprenta Mercantil, Valparaíso, 1934.
- RODRIGO FUENZALIDA BADE: *La Armada de Chile*.
- ARCHIVO NACIONAL, Sección Contratos: "Especificaciones de la maquinaria para una corbeta a vapor". Proporcionadas por el Capitán de Navío Sr. Ricardo Ramírez Peradotto.
- FRANCISCO A. ENCINA: *Historia de Chile*, tomo 26, edición revista *Ercilla*.
- DIRECCIÓN DE INGENIERÍA NAVAL (Armada de Chile); Planos y datos de la "*Esmeralda*".
- Apuntes del autor.