

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA



**“SUPERVISIÓN DEL COMISIONAMIENTO Y PUESTA EN
MARCHA DE UN MOTOR MARINO BAUDOIN DE 600 HP
PARA TRANSPORTE FLUVIAL EN IQUITOS”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO

MANUEL JESÚS MACEDO ESPINOZA




Callao, 2023

PERÚ

Document Information

Analyzed document	Informe de suficiencia_Manuel Macedo.docx (D175767525)
Submitted	2023-10-12 00:59:00
Submitted by	
Submitter email	investigacion.fime@unac.pe
Similarity	2%
Analysis address	investigacion.fime.unac@analysis.arkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://guiadelempresario.com/administracion/direccion/supervision Fetched: 2023-10-12 01:00:00	 1
W	URL: https://www4.congreso.gob.pe/historico/cip/materiales/rembarcaciones/doc1.pdf Fetched: 2023-10-12 00:59:00	 1
W	URL: https://economipedia.com/definiciones/garantia.html Fetched: 2023-10-12 00:59:00	 1

Entire Document

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECANICA
"SUPERVISIÓN DEL COMISIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DE UN MOTOR MARINO BAUDOUIN DE 600 HP PARA TRANSPORTE FLUVIAL EN IQUITOS"
INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO
MANUEL JESUS MACEDO ESPINOZA
Callao, 2023 PERÚ
MANUEL JESUS MACEDO ESPINOZA
DEDICATORIA:
Este informe está dedicado a mi madre María Espinoza y a mi padre Sixto Macedo que siempre me motivaron y me brindaron su apoyo para culminar mi carrera profesional, también a mis hermanas Melissa y Nadia por alentarme a seguir adelante y ser mejor persona cada día.
DEDICATORIA:
A mi alma mater, Universidad Nacional del Callao y mis profesores por brindarme las herramientas y el conocimiento para afrontar mis retos laborales y alcanzar mis objetivos personales y profesionales.

LIBRO 001 FOLIO No. 185 ACTA N° 137 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO

A los 13 días del mes octubre, del año 2023, siendo las 17:50 horas, se reunieron, en el auditorio de Mecánica de Fluidos de la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía, sito Av. Juan Pablo II N° 306 Bellavista – Callao, el **JURADO DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL** para la obtención del título profesional de INGENIERO MECÁNICO, conformado por los siguientes docentes ordinarios de la **Universidad Nacional del Callao**:


Dr.	FELIX ALFREDO GUERRERO ROLDAN	: Presidente
Mg.	ALFONSO SANTIAGO CALDAS BASAURI:	: Secretario
Mg.	ADOLFO ORLANDO BLAS ZARZOSA	: Miembro

Se dio inicio al acto de sustentación del informe de trabajo de suficiencia profesional del Bachiller **MACEDO ESPINOZA, Manuel Jesús** quien habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico, sustenta el informe titulado **"SUPERVISIÓN DEL COMISIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DE UN MOTOR MARINO BAUDOUIN DE 600HP PARA TRANSPORTE FLUVIAL EN IQUITOS."**, cumpliendo con la sustentación en acto público, de manera presencial en el auditorio Mecánica de Fluidos,

Contando con la presencia del Supervisor General, Decano de la Facultad de Ciencias Económicas Dr. Augusto Caro Anchay, Supervisor de la FIME, Mg. Carlos Zacarias Díaz Cabrera y el representante de la Comisión de Grados y Títulos Mg. Jorge Luis Ilquimiche Melly.

Con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la exposición de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente. Luego de la sustentación, y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acordó por unanimidad: Dar por **APROBADO** con la escala de calificación cualitativa **BUENO** y calificación cuantitativa **14 (CATORCE)**, la presente sustentación, conforme a lo dispuesto en el Art. 24 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 150-2023- CU del 15 de junio del 2023.

Se dio por cerrada la Sesión a las 18:20 horas del día 13 octubre de 2023.



Dr. FELIX ALFREDO GUERRERO ROLDAN
Presidente



Mg. ALFONSO SANTIAGO CALDAS BASAURI
Secretario



Mg. ADOLFO ORLANDO BLAS ZARZOSA
Miembro



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA y DE ENERGÍA
I CICLO TALLER DE TITULACIÓN PROFESIONAL POR LA MODALIDAD DE
TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL 2023
JURADO DE SUSTENTACIÓN



INFORME Nº 018-2023-JS-I-CT-TSP-23

Visto el informe de Trabajo de Suficiencia Profesional titulado: **titulado "SUPERVISIÓN DEL COMISIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DE UN MOTOR MARINO BAUDOUIN DE 600HP PARA TRANSPORTE FLUVIAL EN IQUITOS."**, presentado por el Bachiller en Ingeniería Mecánica: **MACEDO ESPINOZA, MANUEL JESÚS.**

A QUIEN CORRESPONDA:

El presidente del Jurado de Sustentación del I ciclo taller de titulación por la modalidad de Trabajo de Suficiencia Profesional 2023, manifiesta que la sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional titulado: "SUPERVISIÓN DEL COMISIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DE UN MOTOR MARINO BAUDOUIN DE 600HP PARA TRANSPORTE FLUVIAL EN IQUITOS.", se realizó el día 13 de octubre 2023 en el horario de 17:50 Hrs. en forma presencial, encontrándose algunas observaciones en el Informe de Trabajo de Suficiencia Profesional.

Posteriormente el bachiller **MACEDO ESPINOZA, MANUEL JESÚS**, presentó el levantamiento de las observaciones; luego de la respectiva revisión minuciosa, el jurado da por aprobado el Trabajo Suficiencia Profesional.

Se emite el presente informe para los fines pertinentes.

Callao, 23 de diciembre 2023.

.....
Dr. Félix Alfredo Guerrero Roldan
Presidente de Jurado de Sustentación
I-CT-TSP-23

DEDICATORIA:

Este informe está dedicado a mi madre María Espinoza y a mi padre Sixto Macedo que siempre me motivaron y me brindaron su apoyo para culminar mi carrera profesional, también a mis hermanas Melissa y Nadia por alentarme a seguir adelante y ser mejor persona cada día.

AGRADECIMIENTO:

A mi alma mater, Universidad Nacional del Callao y mis profesores por brindarme las herramientas y el conocimiento para afrontar mis retos laborales y alcanzar mis objetivos personales y profesionales.

INDICE

Contenido	
INDICE DE FIGURAS	3
INDICE DE TABLAS	5
INTRODUCCION	6
I.- ASPECTOS GENERALES.....	7
1.1 Objetivos	7
1.1.1. General	7
1.1.2. Específicos.....	7
1.2 Organización de la empresa	7
1.2.1. Reseña histórica	7
1.2.2. Estructura organizacional.....	15
1.2.3. Declaraciones estratégicas	17
1.2.4. Funciones y responsabilidades	17
1.2.5. Funciones del cargo desempeñado en el proyecto del trabajo de suficiencia profesional.....	19
II.- FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	20
2.1. Marco teórico	20
2.1.1. Antecedentes	20
2.1.2. Marco conceptual.....	34
2.1.3. Marco normativo	36
2.2. Descripción de las actividades desarrolladas.....	39
2.2.1. Lugar de ejecución del proyecto	39
2.2.2. Ingeniería preliminar	40
2.2.3. Etapas del proyecto	54
2.2.4. Planificación de las actividades	55
III.- APORTES REALIZADOS	56

3.1. Datos preliminares:	56
3.2. Comisionamiento del motor:.....	57
3.3. Puesta en marcha	66
3.4. Declaración de garantía del motor	73
IV. DISCUSION Y CONCLUSIONES	78
4.1. Discusión.....	78
4.2. Conclusiones.....	79
V. RECOMENDACIONES.....	80
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	81
ANEXOS.....	83

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Motor marino MTU 16V 2000 CR03 togM94.....	9
Figura 1.2. Grupo electrógeno diésel.....	10
Figura 1.3. Motor minería subterránea MB OM906.....	12
Figura 1.4. Organigrama general de la empresa DPSP.....	15
Figura 1.5. Organigrama del área de Servicios de DPSP.....	16
Figura 2.1. Mapa de ubicación de Nauta.....	39
Figura 2.2. Motor marino Baudouin 6M26.2.....	40
Figura 2.3. Vista lateral y frontal del motor marino Baudouin.....	42
Figura 2.4. Diagrama de encendido de motor marino Baudouin.....	44
Figura 2.5. Sistema de escape y culatas del motor marino Baudouin.....	48
Figura 2.6. Sistema de refrigeración y combustible del motor.....	49
Figura 2.7. Sistema de refrigeración, combustible y eléctrico del motor.....	49
Figura 2.8. Circuito de keel cooler.....	50
Figura 2.9. Circuito de refrigeración keel cooler con HT – LT.....	50
Figura 2.10. Bomba de pre-lubricación y drenaje de aceite.....	51
Figura 2.11. Filtro de combustible y cañerías de doble pared.....	51
Figura 2.12. Paneles de control y monitoreo.....	52
Figura 2.13. Paneles de alarmas remoto.....	52
Figura 2.14. Paneles de sala de máquina master - IACS.....	52
Figura 2.15. Controles & monitoreo.....	53
Figura 2.16. Tanque de expansión para keel cooler.....	53
Figura 2.17. Diagrama de gantt de las actividades del proyecto.....	55
Figura 3.1. Diagrama de gantt del pedido de importación.....	56
Figura 3.2. Tránsito marítimo de Francia a Perú.....	56
Figura 3.3. Embarcación tipo ponguero Romero VIII.....	57
Figura 3.4. Motor marino Baudouin en piso.....	57
Figura 3.5. Placa del motor marino Baudouin.....	57
Figura 3.6. Varilla de aceite del motor.....	58
Figura 3.7. Tanque de expansión del motor.....	58
Figura 3.8. Turbocompresor modelo J135A/W58.....	59
Figura 3.9. Bomba de inyección modelo 0402758670.....	59

Figura 3.10. Grado de inclinación	60
Figura 3.11. Juego axial del motor	60
Figura 3.12. Base y filtro separador de agua - combustible	61
Figura 3.13. Ajuste de las conexiones de las mangueras de combustible	61
Figura 3.14. Mangueras de ingreso y salida de agua salada LT.....	62
Figura 3.15. Tubería y manguera para desfogue de gases del carter.....	62
Figura 3.16. Manómetros de presión y temperatura	63
Figura 3.17. Ajuste de los pernos de las bases del motor y transmisión.....	63
Figura 3.18. Visualización del software comAp.....	64
Figura 3.19. Controlador comAp y módulo de control comAp.....	64
Figura 3.20. Sensor y actuador electrónico.....	65
Figura 3.21. Arrancador y alternador prestolite modelo 8SC3157V	65
Figura 3.22. Baterías y switch de alimentación 24 VDC	65
Figura 3.23. Resultados de la prueba en banco del motor Baudouin.....	66
Figura 3.24. Parámetros registrados a mínimas RPM en vacío (680 RPM).....	67
Figura 3.25. Parámetros registrados con carga a 1200 RPM	67
Figura 3.26. Parámetros registrados con carga a 1300 RPM	68
Figura 3.27. Parámetros registrados con carga a 1400 RPM	68
Figura 3.28. Parámetros registrados con carga a 1500 RPM	69
Figura 3.29. Parámetros registrados con carga a 1600 RPM	69
Figura 3.30. Parámetros registrados con carga a 1700 RPM	70
Figura 3.31. Parámetros registrados con carga a 1800 RPM	70
Figura 3.32. Parámetros registrados con carga a 2000 RPM	71
Figura 3.33. Acta de conformidad	73
Figura 3.34. Reporte técnico	74
Figura 3.35. D 30 – Compliance test.....	75
Figura 3.36. Sea trial_M26.2.....	76
Figura 3.37. Registro del motor Baudouin en garantía.....	77

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Cuadro de datos técnicos del motor marino Baudouin.....	43
Tabla 2.2. Rendimiento del motor	44
Tabla 2.3. Capacidad del motor	45
Tabla 2.4. Inclinación máxima.....	45
Tabla 2.5. Rendimiento del sistema de aire	45
Tabla 2.6. Rendimiento del sistema de escape.....	46
Tabla 2.7. Rendimiento del circuito de refrigeración (HT)	46
Tabla 2.8. Rendimiento del sistema de agua salada (LT)	47
Tabla 2.9. Rendimiento del sistema de aceite.....	47
Tabla 2.10. Rendimiento del sistema de combustible	48
Tabla 2.11. Rendimiento del sistema eléctrico.....	48
Tabla 3.1. Pedido de importación.....	56
Tabla 3.2. Tabla de los parámetros de operación con carga navegando a favor de la corriente	72
Tabla 3.3. Tabla de los parámetros de operación con carga navegando contra de la corriente	72

INTRODUCCION

En los últimos años en el mundo se ha ido incrementado la cantidad de motores marinos Baudouin. Debido a que son reconocidos por su calidad, durabilidad y fiabilidad y cumplen con los últimos estándares medioambientales tanto para aplicaciones marítimas como para navegación en aguas interiores, por ello es importante realizar un correcto comisionamiento y puesta en marcha del motor Baudouin según las especificaciones técnicas establecidas por el fabricante.

Actualmente las empresas están logrando optimizar los procesos y recursos para ahorrar tiempos y costos, y aumentar la productividad, por esa razón el motor marino Baudouin cuenta con varios modelos adaptados a las necesidades de los clientes, ofreciendo tanto una alta mantenibilidad como un bajo coste del motor.

El presente informe tiene como objetivo supervisar el comisionamiento y puesta en marcha de un Motor Marino Baudouin para garantizar el correcto funcionamiento del mismo en el transporte fluvial de pasajeros y productos en Iquitos.

En el capítulo I se plantean los objetivos del presente trabajo de suficiencia profesional y aspectos de la Empresa Detroit Power System Perú Limitada SRL.

En el capítulo II, se detallan los antecedentes tanto nacionales como internacionales que fueron nuestro soporte en el desarrollo del informe. Asimismo, se presenta mi experiencia laboral en proyectos relacionados al proyecto y también, se describe de manera general las etapas del proyecto.

En el capítulo III, se detalla el desarrollo de las actividades del trabajo descrito de manera general en el capítulo anterior. Así como mis aportes realizados como supervisor del proyecto.

En el capítulo IV y V, se discutirán los resultados obtenidos y llegaremos a las conclusiones del proyecto para finalmente dar las recomendaciones.

I.- ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivos

1.1.1. General

- Supervisar el comisionamiento y puesta en marcha de un motor marino Baudouin de 600 HP instalado en una embarcación tipo ponguero para garantizar su correcto funcionamiento del motor en el transporte fluvial de los pasajeros y productos en Iquitos.

1.1.2. Específicos

- Inspeccionar los sistemas mecánicos y eléctricos del motor para verificar su estado y asegurar que cumplan con las especificaciones técnicas del fabricante.
- Monitorear los parámetros del funcionamiento del motor para garantizar que opere dentro de los rangos establecidos.
- Consolidar la documentación de la supervisión realizada en el motor para declarar la garantía a la fábrica.

1.2 Organización de la empresa

1.2.1. Reseña histórica

Detroit Power System Perú Limitada S.R.L. es una empresa peruana enfocada en el desarrollo de soluciones de tren de fuerza para industrias estratégicas bajo el apoyo de capital humano comprometido y marcas internacionales.

Contamos con toda la cadena de valor para brindar soluciones a la medida de nuestros clientes. Somos el distribuidor autorizado para la comercialización de la marca MTU en el territorio peruano.

A continuación, se detalla los datos de la empresa

- Razón Social: Detroit Power System Perú limitada S.R.L.
- Número de RUC: 20606142499
- Domicilio Fiscal: Av. Argentina Nro. 2020 - Lima

Alcance: Venta de motores Detroit Diesel, MTU, Baudouin y varios otros. Servicios de mantenimiento y reparación para motores Detroit Diesel, MTU y Baudouin. Venta y servicio de grupos electrógenos MTU Onsite Energy.

A continuación, se detallan los sectores de la empresa:

Marino

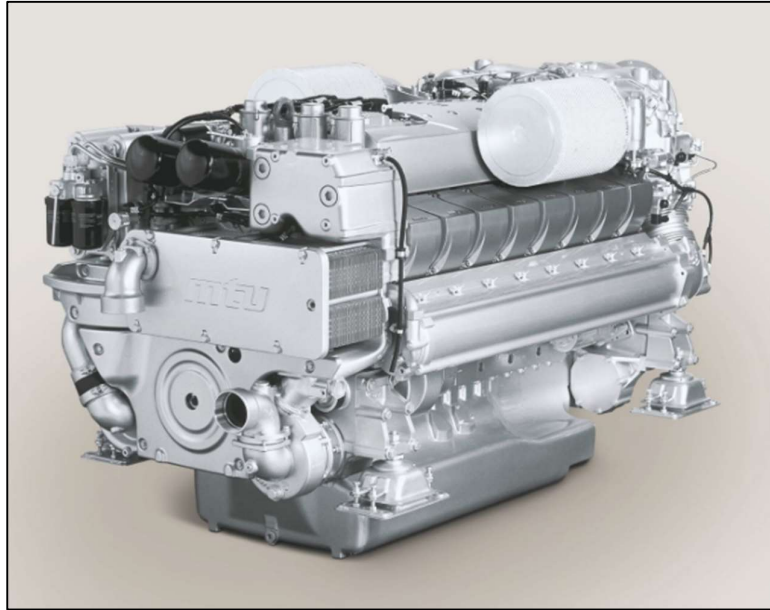
Marino comercial

Los remolcadores son potentes compactos que siempre están a la mano para realizar tareas difíciles en todas las situaciones. Ya sea un remolcador de puerto, de alta mar o de manejo de anclas, sus diversos requisitos de trabajo se combinan con nuestra amplia gama de motores de remolcadores.

Son capaces de superar cualquier desafío con un espectro de rendimiento de 400 kW (serie 2000) a 3200 kW (serie 4000). También podemos ofrecer niveles más altos de rendimiento para una mayor tracción del sistema de propulsión de remolcadores. Todos nuestros motores diésel y de gas funcionan con los niveles más altos de fiabilidad con una rápida absorción de carga, incluso en las condiciones más difíciles. Sus altos niveles hacen que los barcos remolcadores sean excepcionalmente ágiles, manejables y seguros, y siempre listos para la acción.

Como proveedor de sistemas con experiencia, MTU ofrece generadores de energía a bordo y sistemas de automatización de barcos que funcionan perfectamente con nuestros robustos motores.

Figura 1.1. Motor marino MTU 16V 2000 CR03 togM94



Fuente: <https://www.detroit.pe/sectores/marino/>

Generación

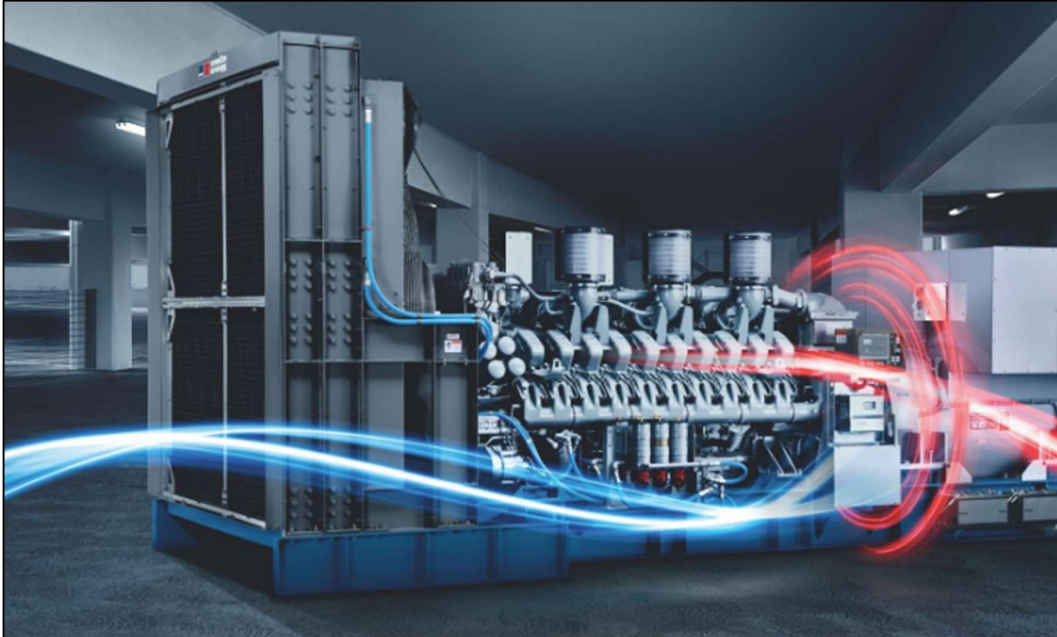
Grupos electrógenos diésel

Detroit Power System Perú ofrece energía de reserva a través de grupos electrógenos, los cuales han sido fabricados bajo los más altos estándares internacionales de calidad tales como:

- UL-2200: Estándar de seguridad que abarca el diseño, construcción y eficiencia de grupos estacionarios.
- IBC: Capacidad del Grupo Electrónico para seguir funcionando luego de terremotos, huracanes o incluso ataques terroristas. Requeridos en aplicaciones críticas tales como: Hospitales, Aeropuertos, Instalaciones Gubernamentales, Centro de Datos y Telecomunicaciones entre otros.
- NFPA 110-10: Capacidad de los grupos para arrancar y aceptar carga del 100% en menos de 10 segundos en total requeridos en aplicaciones críticas tales como: Hospitales, Aeropuertos, Instalaciones Gubernamentales, Centro de Datos y Telecomunicaciones entre otros.

Nuestro portafolio de equipos cubre generadores Diesel desde 30 hasta 3250 kW.

Figura 1.2. Grupo electrógeno diésel



Fuente: <https://www.detroit.pe/sectores/generacion/>

Grupos electrógenos a gas

Los grupos electrógenos a gas MTU proporcionan una fuente de potencia, económica, fiable y sostenible. Utilizando gas natural, biogás u otros gases, los grupos electrógenos MTU cuentan con tecnología de vanguardia que proporciona energía y calor combinados (CHP), así como soluciones combinadas de calor, energía y refrigeración (CHPC).

Las principales ventajas de contar con los grupos MTU a Gas son:

- Económico: Bajo costos de ciclo de vida (Life Cycle Cost), altos intervalos de mantenimiento y bajo consumo de combustible.
- Confiable: Tecnología probada con miles de instalaciones exitosas a nivel mundial. Eco – Friendly: Bajas emisiones, hasta 50% menos de CO2 producido que otras plantas convencionales.
- Independiente: Energía garantizada si suministro de potencia local falla.
- Nuestro portafolio de productos cubre desde 128 kW hasta 2,514 kW.

Almacenamiento de energía y microgrids

La fuente de energía MTU EnergyPack es la respuesta perfecta para estos cambios de energía, habilitando sistemas de potencia existentes para adaptarlos a las tendencias actuales. Esto está creando un rango de posibilidades dentro de las fuentes de energía renovables como la energía Solar y viento todas destinadas a crear sistemas de suministro de energía sostenible que estén listos para el futuro.

Ya sea que necesite una instalación completamente autónoma fuera de la red o simplemente desea administrar sus fuentes de alimentación de manera más eficiente, como reducción de horas puntas, cambios de carga, estabilización de la red, el MTU EnergyPack es una solución escalable todo en uno que brinda energía confiable en cualquier momento y en cualquier lugar. Cualquiera sea la capacidad, el MTU EnergyPack es la solución de almacenamiento confiable para las micro redes y sistemas de energía.

Los almacenamientos de energía MTU están disponibles en 03 tamaños: QS, QM y QL desde 40 kVA a 2,000 kVA y de 70 kWh a 2,600 kWh.

Construcción & Industrial

Minería subterránea

Los motores MTU para maquinarias y equipos de aplicación de minería subterránea están especialmente diseñados para condiciones extremas 24/7.

Los motores de la Serie 60 y Series 900 proporcionan mayor rango de torque a bajas RPM sin importar la temperatura, el polvo o la humedad.

Ventajas competitivas: Los motores MTU brindan menores costos de operación debido a que permiten largos intervalos de mantenimiento y menores costos en el consumo de combustible. El novedoso sistema de gases de escape proporciona una óptima combustión del motor y un desempeño amigable con el medio ambiente y el entorno de trabajo bajo tierra.

Los motores MTU le brindarán a su operación una alta rendimiento en las más severas condiciones de funcionamiento, máxima disponibilidad y mínimos tiempos de parada logrando reducir los costos de operación.

Figura 1.3. Motor minería subterránea MB OM906



Fuente: <https://www.detroit.pe/sectores/ci/>

Grúas

Décadas de experiencia y conocimientos se reflejan en nuestra amplia gama de motores que constantemente ofrecen soluciones versátiles para tareas específicas.

Motores y equipos están perfectamente adaptados entre sí. Por eso somos el fabricante líder de motores para equipos de manipulación de materiales y grúas móviles. Nuestros motores, que van desde 75 kW (serie 900) hasta 480 kW (serie 1500), son perfectos para sus tractores de aeronaves, grúas móviles, aire.

Los motores Series 1000, 1100, 1300 y 1500 se basan en la tecnología Mercedes-Benz, pero están optimizados para su uso fuera de carretera.

Compresoras

A medida que se intensifica la presión de las industrias de todo el mundo para reducir las emisiones y mejorar la calidad del aire, algunas marcas están adaptando un enfoque sostenible para mejorar sus compresores de aire libre de petróleo (OFA). El aire libre de aceite evita la contaminación de los sistemas neumáticos y la producción de condensado ambiental inseguro en un sitio. Los compresores eléctricos OFA también han sido una opción popular para reducir las emisiones. Con la ayuda del motor diésel MTU de las series 1000, 1100, 1300 y 1500 de MTU, las diversas marcas pueden ofrecer a sus clientes una nueva línea de compresores OFA diésel finales Tier 4.

Las unidades suministran aire libre de aceite a presiones de hasta 150 psi con caudales de hasta 1.600 cfm. Los motores MTU son los elegidos por tres diferenciadores clave: la eficiencia de combustible, lo que se traduce en menores costos para los usuarios finales; cumplimiento de las emisiones; y confiabilidad.

Power unit

Los motores MTU también han demostrado ser sistemas de accionamiento para aplicaciones estacionarias y máquinas como bombas. Los Power Unit (PDU's) son ensamblados de acuerdo al requerimiento de necesidad de los clientes, estos cuentan con una robustez en la construcción, simpleza en el accionamiento y pantallas de instrumentos que hacen fácil el monitoreo e inspección.

Nuestra construcción de PDU's se basa en la tecnología Mercedes-Benz, pero personalizada para lo que un equipo estacionario o bombas puedan necesitar. Los rangos de potencia de los motores abarcan desde los 75 Kw hasta los 350 Kw.

Equipos especiales

Polvo, barro, humedad, calor, operación multi-cambio; los motores de las máquinas de construcción de carreteras; equipos de emergencia, equipos de traslado en fundición, etc.; de deben trabajar en las condiciones más severas. Los motores MTU están diseñados para un rendimiento constante para satisfacer las extraordinarias demandas de estos equipos.

Con una potencia de 75 kW (serie 900) a 970 kW (serie 2000), están construidos para impulsar su construcción y vehículos de propósito especial o vehículos de utilidad pública a toda velocidad y carga completa. También ofrecemos una variedad de opciones de propulsión para vehículos especiales como barredoras de calles o quitanieves.

Agricultura

Somos especialistas experimentados en motores para equipos agrícolas y forestales. Los motores MTU proporcionan una potencia fiable para una gama de maquinarias y vehículos agrícolas, como tractores, cosechadoras, cosechadoras de forrajes, madera y forestales, y sus motores Diesel garantizan el máximo rendimiento en los campos y bosques, independientemente de las condiciones.

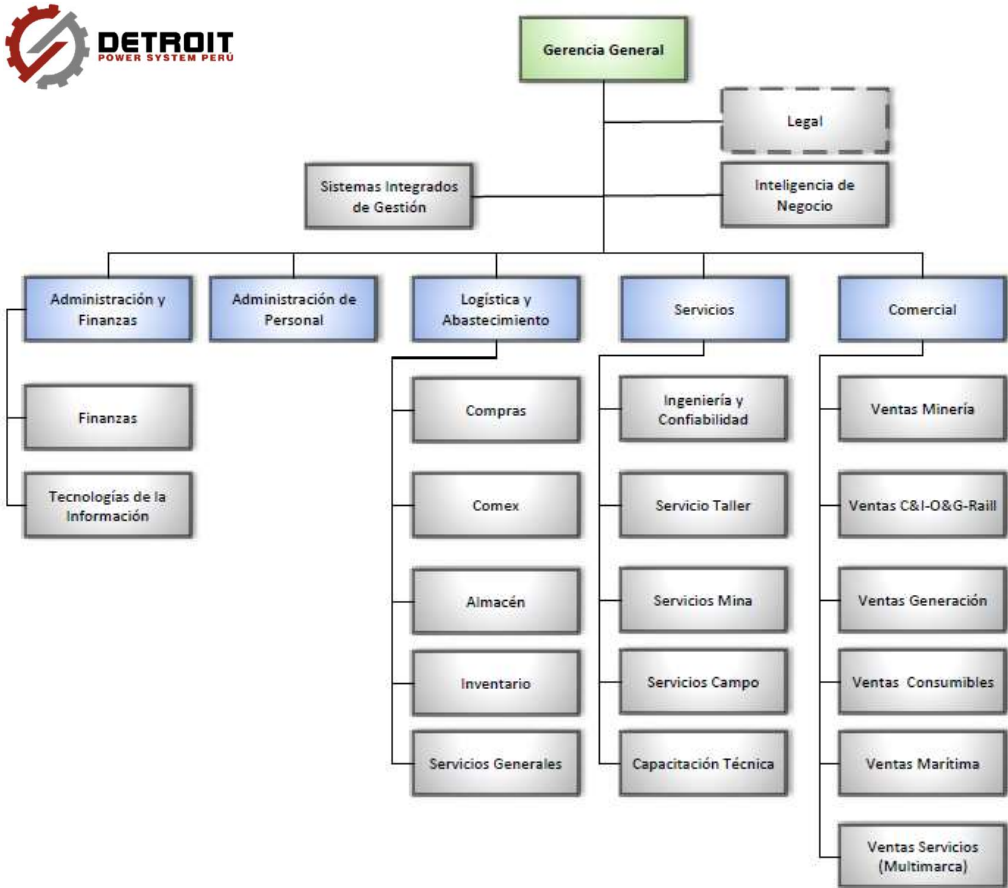
Los motores MTU son de alto rendimiento y confiabilidad incluyen eficiencia integrada, lo que le ayuda a obtener estos beneficios. Nuestros motores agrícolas de las series 1000, 1100, 1300 y 1500 están basados en la tecnología Mercedes-Benz y personalizados para uso fuera de carretera.

Estos motores diésel tienen una potencia de 100-480 kW y se han diseñado específicamente para aplicaciones agrícolas y forestales.

1.2.2. Estructura organizacional

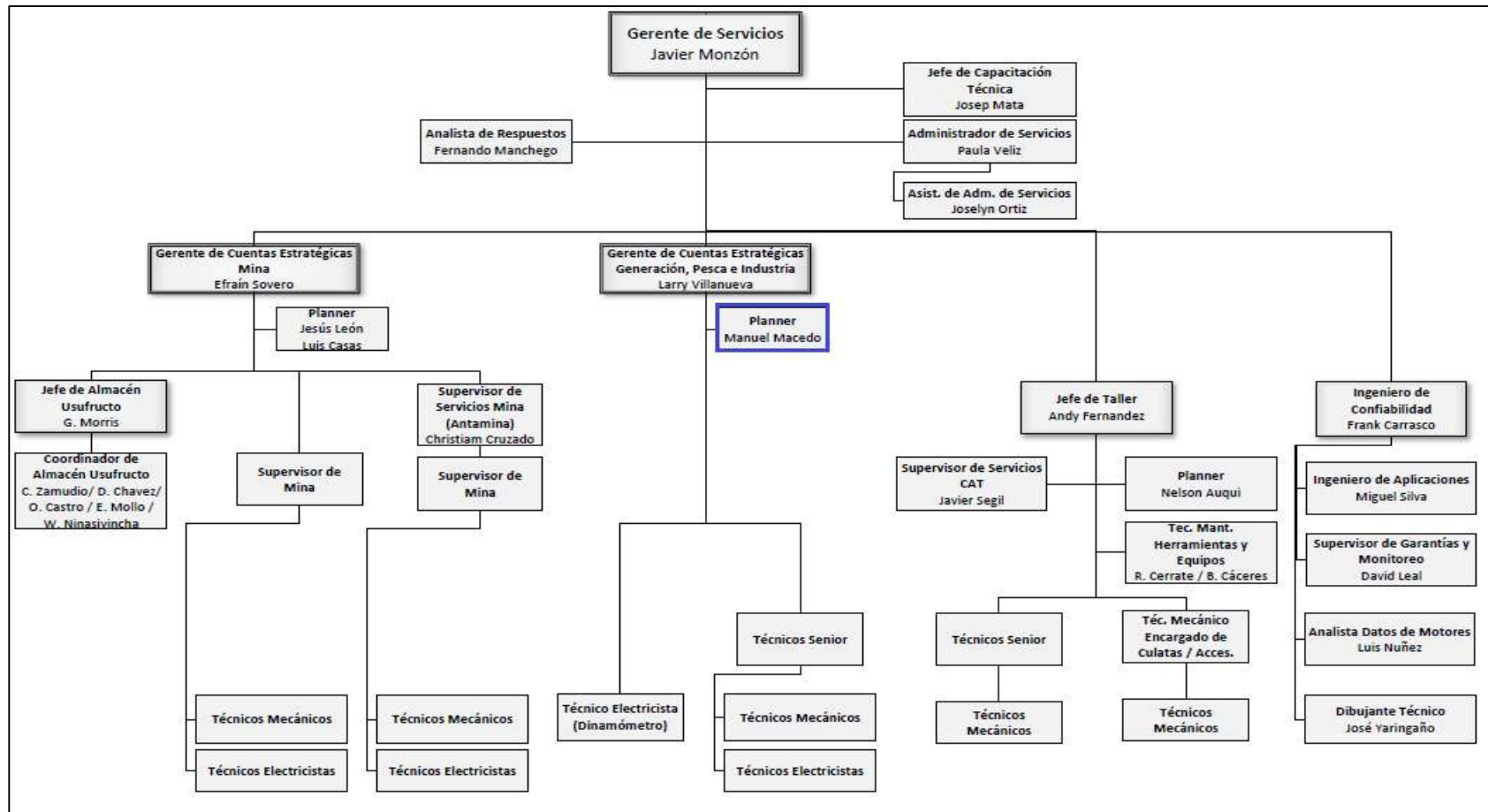
Detroit Power System Perú Limitada S.R.L. cuenta con el siguiente organigrama del personal administrativo:

Figura 1.4. Organigrama general de la empresa DPSP



Fuente: DPSP, 2023

Figura 1.5. Organigrama del área de servicios de DPSP



Fuente: DPSP, 2023

1.2.3. Declaraciones estratégicas

Misión

Satisfacer las necesidades de nuestros clientes con personal altamente calificado, respetando nuestros compromisos basados en los pilares: Seguridad, Calidad, Plazo e Integración; Generando resultados positivos para nuestros accionistas y nuestra gente.

Visión

Ser reconocida en el mercado por brindar un servicio de alta calidad y ser una empresa de referencia y líder en las actividades en las que participa.

Valores

- Seguridad: Valoramos a nuestro personal, es por eso que realizamos nuestro trabajo dando prioridad a la seguridad de nuestra gente.
- Calidad: Con nuestro personal altamente calificado, entregamos servicios y construcciones de la más alta calidad y tecnología
- Integración: Desarrollamos nuestras actividades, trabajando con nuestros clientes, proveedores y partes relacionadas, como socios estratégicos de largo plazo.
- Plazo: Nuestras obras y servicios se realizan dentro de los plazos acordados con nuestros clientes.

1.2.4. Funciones y responsabilidades

Administración y finanzas

- Finanzas: Área encargada de la óptima gestión de los recursos financieros de la empresa.
- Tecnologías de la información: Área encargada de la administración de los recursos tecnológicos de la empresa.

Administración de personal

- Área encargada de poder dar solución a los diferentes problemas relacionados con las personas que trabajan en la empresa.

Logística y abastecimiento

- Compras: Área encargada del abastecimiento de bienes, materiales y servicios de la empresa.
- Comex: Área encargada de contar con la mercancía en tiempo y forma de acuerdo con las necesidades de la empresa en territorio nacional e internacional.
- Almacén: Área encarga de que están estructurados y planificados para llevar a cabo funciones de almacenamiento tales como: conservación, control y expedición de mercancías y productos, recepción, custodia, etc.
- Servicios Generales: Área encarga de proporcionar oportuna y eficientemente, los servicios que requiera la organización en materia de comunicaciones, transporte, correspondencia, archivo, reproducción de documentos, intendencia, vigilancia, mensajería y el suministro de mantenimiento preventivo y correctivo al mobiliario, equipo de oficina y equipo de transporte.

Servicios

- Ingeniería y confiabilidad: Área encarga de desarrollar proyectos de reponteciamiento y monitoreo en tiempo real.
- Servicios taller: Área encarga de realizar el mantenimiento y reparación de los motores MTU, Detroit Diesel, Mercedes Benz, CAT y más.
- Servicios mina: Área encarga de brindar asesoría al cliente y realizar los mantenimientos en campo de los motores MTU en Mina.
- Servicios campo: Área encarga de realizar los mantenimientos en campo de los motores Baudouin, MTU, Detroit Diesel, Mercedes Benz y CAT a lo largo del litoral peruano.
- Capacitación técnica: Área encargada de dictar programas de capacitación, entrenamiento a clientes y personal técnico de la empresa.

Comercial

- Área encargada de todo el proceso de atracción, promoción, generación de confianza, ventas y fidelización de los clientes.

1.2.5. Funciones del cargo desempeñado en el proyecto del trabajo de suficiencia profesional

Supervisor de mantenimiento – Línea de venta Baudouin (Promoción)

- Planificar, coordinar, organizar y supervisar la ejecución de las tareas del personal a cargo para cumplir con los servicios de comisionamiento, puesta en marcha, mantenimientos programados y servicios de emergencia.
- Coordinar con el Gerente de Cuentas Estratégicas Marino, la disponibilidad del personal en campo, para atender las necesidades del cliente en campo.
- Recibir y gestionar las solicitudes de ordenes de trabajos internos y externos para determinar su viabilidad.
- Gestionar el servicio de mantenimiento para levantar las fallas de los motores que se encuentra dentro del periodo de la garantía.
- Gestionar los servicios de transporte, alojamiento, alimentación y seguros, para garantizar las condiciones de bienestar y confort del personal.
- Evaluar el desempeño del personal para mejorar y comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos.
- Gestionar los programas de mantenimiento (predictivo, preventivo y correctivo) de los motores y equipos en los proyectos asignados para asegurar la operatividad del proyecto.
- Gestionar las ordenes de trabajo y de servicios a fin de direccionar los recursos necesarios que se requieran para su ejecución.
- Informar al Gerente de Cuentas Estratégicas Marino, las oportunidades comerciales para participar en los procesos de licitación.
- Realizar el reporte de las horas hombre, población, consumo de combustible del motor y las actividades realizadas semanalmente e informar a las áreas correspondientes para la correcta retribución remunerativa del personal y el control adecuado de los insumos y recursos.
- Identificar riesgos y oportunidades de negocios aplicables a su proceso.

II.- FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

2.1. Marco teórico

2.1.1. Antecedentes

- **Antecedentes internacionales**

(Chica & Peñarrieta, 2024), en su trabajo por suficiencia profesional de título: **“Reacondicionamiento y puesta en marcha de la torre de absorción gaseosa de la planta de operaciones unitarias de la facultad de ingeniería química - 2023”** la cual tuvo como objetivo general reacondicionar y la puesta en marcha de la torre de absorción gaseosa de la planta de operaciones unitarias, mediante la incorporación y renovación de accesorios, partes y piezas del equipo, para el estudio y la formación de los estudiantes de la facultad de ingeniería química, así como llego a las siguientes conclusiones:

La evaluación de la torre de absorción de gas que se realizó utilizando un checklist situada en el apartado de metodología del presente trabajo, reveló una serie de problemas importantes que afectaban al funcionamiento y la seguridad de la torre. Se encontraron instrumentos de medición defectuosos, refuerzos corroídos, fugas de líquido y gas en todo el sistema de la torre y daños estructurales en la propia torre. Estos hallazgos son motivo de preocupación, ya que socavan la eficacia del proceso de absorción y presentan riesgos para las operaciones y el personal implicado.

El diagnóstico de los manómetros en forma de U mostrado en capítulo tres de esta investigación, denotó que, aunque estos componentes se encontraban en general en buen estado, requerían mantenimiento para garantizar su funcionamiento a largo plazo. Esto es fundamental, ya que los manómetros desempeñan un papel clave en la medición precisa de la presión en el equipo de absorción de gas, lo que a su vez afecta al control y la seguridad del proceso.

La información presentada en la tabla de resultados del capítulo cuatro de este trabajo de investigación pone de evidencia la importancia crucial de las adaptaciones y modificaciones realizadas en los instrumentos de medición y los accesorios asociados para obtener un rendimiento óptimo de la torre. Estos ajustes no solo fueron elementos periféricos, sino que resultaron fundamentales para el rendimiento real del sistema estudiado. La meticulosa atención prestada a las adaptaciones y modificaciones se refleja en el buen funcionamiento de la torre. Todas las modificaciones introducidas en los instrumentos de medición y los accesorios contribuyeron sinérgicamente al buen funcionamiento.

Los cálculos basados en los datos recogidos durante tres pruebas sucesivas llevan a la conclusión inequívoca de que la torre en cuestión ofrece un rendimiento óptimo. Estos resultados no sólo demuestran la eficacia del sistema, sino que también proporcionan una visión más profunda de su rendimiento en diferentes condiciones experimentales. La coherencia de los resultados en las tres pruebas indica una estabilidad en el rendimiento de la torre, lo que sugiere que sus capacidades operativas son reproducibles y predecibles. Esta coherencia es esencial para validar la eficacia de cualquier sistema, sobre todo de los diseñados para procesos críticos como la absorción de gases.

La importancia estratégica de crear un manual de usuario para la torre de absorción de gases parece ser un elemento crítico para la gestión eficaz de este sistema. Este documento no sólo sirve de guía práctica para los usuarios, sino que también desempeña un papel fundamental para garantizar un funcionamiento óptimo y seguro de la torre. La publicación de este manual representa una inversión en eficiencia operativa y en la maximización de los beneficios que pueden derivarse del uso de la torre.

(Ulloa, 2022), en su trabajo por suficiencia profesional de título: **“Restauración y puesta en marcha de un vehículo reconvertido a eléctrico bajo criterios normativos internacionales”** la cual tuvo como objetivo general recuperar y la puesta en marcha de un vehículo eléctrico reconvertido, proponiendo y aplicando protocolos coherentes con la normativa internacional en la materia que puedan tener un posible uso futuro a nivel nacional, así como llego a las siguientes conclusiones:

A partir de los objetivos planteados en este trabajo, se elabora un protocolo que permite validar una reconversión de vehículos eléctricos a partir de una revisión de la normativa internacional, incorporando particularmente estándares de seguridad. Además, se aplica este protocolo a un caso real de reconversión, lo que permitió determinar posibles áreas de trabajo para poder cumplir con los estándares de seguridad establecidos. Esto va en línea con uno de los principales objetivos del trabajo de título.

En este sentido, se contrasta la propuesta normativa actual para Chile con normativa internacional para producir un resultado que creemos eleva los estándares de seguridad, sin por ello entorpecer el proceso de reconversión. Esto se logra al exigir más elementos de seguridad que abarcan de manera mucho más integral el vehículo reconvertido y sus componentes. Lo anterior, sin embargo, no reviste una barrera adicional técnica o de infraestructura (taller) y equipamiento para un emprendedor que busque innovar en esta área.

Bajo la misma línea, se crea una metodología que permitiría iniciar un proceso similar en algún otro país y adaptarse a los estados de desarrollo o adopción de reconversiones según sea necesario. Desde un punto de vista centrado en el contexto nacional, se establece una hoja de ruta que permite eventualmente lograr una reconversión válida con el proyecto LiEV.

Cabe mencionar, que no fue factible completar el objetivo de restauración y puesta en marcha del vehículo reconvertido a eléctrico seleccionado LiIEV. Si bien no se logra este objetivo, se realiza un trabajo de documentación del proyecto LiIEV que en un futuro cercano permitirá que sea realizada con mucha mayor facilidad y en un marco temporal mucho más acotado. Por ejemplo, se logra definir e implementar un montaje experimental que permite la realización de pruebas de carga y descarga a distintas baterías y que fue utilizado con algunas de las celdas del vehículo LiIEV.

(Minda, 2022), en su trabajo por suficiencia profesional de título: **“Puesta en marcha de una planta piloto para la elaboración de cerveza artesanal”** la cual tuvo como objetivo general la puesta en marcha de una planta piloto para la elaboración de cerveza artesanal, con una capacidad de producción de 200 litros por lote o producción discontinua, así como llego a las siguientes conclusiones:

Se pusieron en funcionamiento todos los equipos que constituyen la planta de cerveza artesanal de la empresa Grupo OH Licores Cia. Ltda. Se realizó el proceso de Precommissioning lo que ayudó a verificar que en cada uno de los procesos de: calentamiento, maceración, cocción, clarificación, enfriamiento, fermentación, no existan fugas y que tengan la capacidad declarada en los diseños que es de máximo 200L de cerveza artesanal.

Se puso en funcionamiento la planta, con la elaboración de un lote de 47 Litros de cerveza artesanal, la cual tuvo un costo de fabricación de 86,70\$ (Tabla 14.), esta cantidad fue necesaria para poder verificar la funcionabilidad de cada equipo, obteniendo una cerveza artesanal de color amarillo (Anexo 4) con grado alcohólico de 5°G.L.

Se determinaron tiempos de producción en cada parte del proceso (Tabla. 16) donde se evidenció que uno de los procesos iniciales que más tiempo lleva es calentar el agua para maceración, este tiempo es de aproximadamente 2 horas y el proceso final más largo es la maduración que es de 14 días, se consideran tiempos largos debido a los demás procesos no sobrepasan los 120 minutos.

Se elaboró un check list de verificación de funcionalidad donde se indica que todos los accesorios y equipos de la planta están correctamente armados y funcionan sin presentar problemas, en el proceso de verificación de conformidades se corrigieron todos los errores por lo que al momento de preparar el lote de prueba ya no existieron fugas, todos los equipos se encontraban nivelados, ya existen botones de encendido/apagado y no hay riesgos de accidentes por cables mal conectados o cruzados.

Este proyecto beneficiará a los propietarios de la planta, para que puedan tener procedimientos de funcionamiento para la productividad y limpieza de los equipos y accesorios, este trabajo de titulación también lleva varias recomendaciones para evitar cometer errores al momento de poner en funcionamiento la planta piloto de cerveza artesanal.

(Echeverría & Ávila, 2019), en su trabajo por suficiencia profesional de título: **“Diseño, construcción y puesta en marcha de banco de medidores”** la cual tuvo como objetivo general generar una curva en función del caudal de demanda y las pérdidas de energías, para establecer una ecuación que exprese el valor real de las pérdidas en cada uno de los tipos de medidores a estudiar (tipo volumétrico y tipo velocidad), expresado metro columna de agua, así como llegó a las siguientes conclusiones:

Al hacer los ensayos en el banco de medidores se concluyó que la altura en la que se encuentran los medidores es de vital importancia para que el caudal fluya correctamente

La caída de presión en el banco confirma que las pérdidas de los medidores son muy altas, sin importar el número de accesorios presentes en el tramo.

Al estar ambos circuitos de tubería y medidores funcionando se evidencia una mayor pérdida de presión a la salida de estos medidores por lo que se podemos afirmar que se deben cambiar los manómetros a una escala más pequeña.

Se evidencio que en todos los ensayos realizados el caudal aforado gravitacionalmente es menor que el aforado volumétricamente esto se debe a que un porcentaje del agua transportada se queda en la tubería.

(Alday, 2017), en su trabajo por suficiencia profesional de título: **“Diseño, construcción y puesta en marcha de un túnel para estudio de formas de fondo con flujo oscilatorio y unidireccional de un fluido No-Newtoniano”** la cual tuvo como objetivo general diseñar, construir y la puesta en marcha de una instalación experimental consistente en un túnel donde se generan flujos oscilatorios y unidireccionales de un fluido no newtoniano en interacción con el lecho y se puedan observar y registrar las formas de fondo que se generan, así como llego a las siguientes conclusiones:

El desarrollo de este trabajo consistió en el diseño, construcción y puesta en marcha de una instalación experimental consistente en un túnel con lecho de arena. En el túnel se generan movimientos oscilatorios y en un solo sentido de un fluido no-newtoniano y donde se visualicen y registren formas de fondo debido al movimiento de sedimento por el fondo.

Los aspectos prácticos considerados en el diseño de la instalación fueron, principalmente, las restricciones que se tienen debido al espacio disponible en el laboratorio de hidráulica y a la cantidad de mezcla de CMC que se puede preparar con la misma concentración, esto es 180 litros.

El número de Reynolds define las dimensiones del túnel de prueba, considerando que la velocidad alcanzada dentro del mismo incluye en el régimen de flujo que se obtenga en los experimentos. En la instalación se desea analizar las formas de fondo provocadas por un fluido no-newtoniano en régimen laminar, por lo que el número de Reynolds (Reg., Ecuación 2.1) debe ser menor a 2500. Es por ello que ambos aspectos, tanto el número de Reynolds como el volumen de mezcla que se puede preparar, fueron fundamentales en las decisiones tomadas sobre la instalación. La siguiente decisión importante dentro del diseño fue la elección de la potencia del motor para la realización del movimiento oscilatorio del fluido, así como la utilización de un reductor de frecuencia. El cálculo de la potencia del motor se realizó considerando que el fluido que se utilizaría sería viscoso de naturaleza no-newtoniana y la principal incertidumbre que se debió manejar es la del roce del pistón, por lo que se trabajó con un factor de seguridad cercano a 3. Pese a que el factor de seguridad es alto, la potencia escogida de 1.5 HP permite asegurar un amplio rango de frecuencias el cual fue ratificado posteriormente en la puesta en marcha. Por otro lado, una reducción de frecuencia de relación 15/1 aumenta el torque del motor. La pérdida de energía debido al roce en el pistón es incierta, por lo que con el aumento de torque se asegura poder sobrepasar la condición estática de roce.

Durante la puesta en marcha se verificó el funcionamiento de la instalación dentro de los rangos experimentales para los que se había diseñado, si se pueden generar formas de fondo en el túnel de prueba y si las mediciones de presión durante las pruebas tienen relación con las medidas de presión teóricas. En cuanto a los rangos en los cuales puede funcionar la instalación experimental, los resultados fueron satisfactorios, ya que los parámetros de amplitud y frecuencia del movimiento oscilatorio, el tamaño de grano de arena en el cual 66 existe transporte de partículas y la viscosidad de la mezcla de CMC para la que funciona la instalación dejan un amplio margen para poder realizar experimentos que cubran la mayor cantidad de casos.

De esta forma se podrían deducir adimensionales o diagramas de fase que definan tanto las velocidades en que se produce arrastre incipiente o predigan las formas de fondo en función de algunas de las variables mencionadas. Respecto a la observación de formas de fondo generadas por un flujo oscilatorio, se observaron en todas las configuraciones utilizadas, tanto con agua como con una solución de CMC por lo que cumplió este objetivo. En los futuros experimentos que se realicen en la instalación se podrán obtener los límites donde se observan formas de fondo y donde no, considerando la amplitud de movimiento y el tamaño de grano como variables. Las medidas de presión obtenidas en la prueba con fondo falso (Figuras 4.18, 4.19 y 4.20) se pueden comparar con la presión teórica (Figuras 3.7), observándose un patrón similar en ambos, por lo que se puede concluir que las mediciones de presión se ajustan a la teoría y pueden ser utilizadas para encontrar relaciones entre los factores de fricción, número de Reynolds y las características del flujo. Las diferencias en magnitud se deben a que en el cálculo de la presión teórica se sobreestimaron la mayor parte de las pérdidas, tanto singulares como friccionales.

El sistema FTP instalado es de gran importancia para el análisis de formas de fondo en el túnel, ya que en las pruebas realizadas se han encontrado tanto formas bidimensionales como tridimensionales, por lo que no en todos los experimentos se obtiene toda la información de las formas mediante fotos tomadas de forma lateral a la instalación.

El método PIV puede ser utilizado en la instalación, ya que los resultados del campo de velocidad para el flujo laminar pueden ser bien representados. Es importante considerar la dificultad que existe para el análisis de un perfil de velocidad, ya que no se tiene un promedio directo al tener la grabación de una oscilación. Se necesitan de varias oscilaciones para llegar a un perfil de velocidades representativo de una sección en un instante dado de la oscilación. Las formas de fondo tienen estrecha relación con la velocidad del flujo por lo que la obtención del perfil de velocidad es importante para realizar los análisis.

La instalación, pese a que cumple con los objetivos generales y específicos para los que fue construido, tiene mejoras que se le pueden realizar. Estas mejoras comprenden realizar nuevas trampas de arena que se ubiquen en los extremos de la instalación para poder realizar experimentos de largas duraciones; mejorar la tapa removible de la instalación, buscando un sistema que no deteriore a largo plazo el material del que está construido el túnel. El sistema de tapa propuesto es con sellos de goma que quedan a presión en la instalación. Estos sistemas deben estudiarse bien antes de construirse en el laboratorio para saber si existen las condiciones materiales para poder llevarlo a cabo. Una recomendación en el uso es constantemente revisar el ajuste de los o-ring en el émbolo y verificar que tenga una lubricación adecuada, la que hasta el momento se realiza con vaselina en pasta.

Por último, se puede concluir que, con la instalación experimental explicada en este informe, es posible analizar las variables que incluyen en la obtención de formas de fondo bajo un flujo oscilatorio y unidireccional en rangos amplios, lo que permite desarrollar un estudio exhaustivo de las condiciones que lo provocan, lo que representaría un gran avance en el campo del flujo de fluidos no-newtonianos y las formas de fondo que se generan debido a estos.

- **Antecedentes nacionales**

(Armas, 2023), en su trabajo por suficiencia profesional de título: “**Evaluación de la puesta en marcha del molino SAG 36’X17’ y sistemas auxiliares de la Minera Chinalco Perú - 2023**”, la cual tuvo como objetivo general evaluar la puesta en marcha del molino SAG 36’X17’ y sistemas auxiliares de la minera Chinalco Perú S. A., 2023, así como llegó a las siguientes conclusiones:

Las actividades que desempeño como Supervisor Electromecánico me permitieron consolidar el aprendizaje empírico y práctico en la evaluación de la puesta en marcha del Molino SAG y los dispositivos auxiliares en la empresa Minera Chinalco Perú S. A., específicamente, en el proyecto Toromocho acorde a los parámetros eléctricos y las condiciones de operaciones de los distintos equipos de potencia con los que se cuenta en dicha planta de trituración, proporcionando satisfactoriamente la continuidad de la operación, modelado, y estabilidad adecuada para su funcionamiento con mayores índices de eficiencia y menos pérdidas a lo largo del tramo de operación en el tipo de vida del proyecto.

La capacitación y la adquisición previa del know how en campo es vital para la toma de decisiones y planes de acción en las evaluaciones continuas de sistemas de potencia y equipamiento electromecánico, relacionando la maniobrabilidad de dichos componentes con los sistemas de protecciones asociados desprendiendo el conocimiento empírico y práctico necesario para tales labores.

La puesta en marcha del molino SAG y los dispositivos auxiliares se ve afianzado en las pruebas y resultados enmarcados en el resumen del documento y logros, demostrando que es una estructura eléctrico-mecánica idónea para tales niveles y parámetros operativos. La evaluación de este arrojó resultados positivos en la estabilidad y operatividad en todas las pruebas de pre- y comisionamiento adrede a la puesta en marcha por lo que se consolida la instalación y evaluación de este.

(Camacho, 2021), en su trabajo por suficiencia profesional de título: **“Instalación y puesta en marcha de la ampliación de un túnel de enfriamiento rápido de cerdo para rico pollo – Arequipa”** la cual tuvo como objetivo general ejecutar la instalación y puesta en marcha de un túnel de enfriamiento rápido de cerdos para Rico Pollo – Arequipa., así como llego a las siguientes conclusiones:

Se analizó la documentación básica de ingeniería que compete la información técnica, planos mecánicos y eléctricos, y alcances del proyecto. Comprendiendo a cabalidad todos los trabajos a realizar.

Se instalo un túnel de enfriamiento rápido en base a recomendaciones vigentes. Para soportes, tuberías y aislamiento se usó estándares y manuales internacionales de refrigeración industrial. En cuanto a válvulas y equipos se usó las recomendaciones del fabricante.

Se realizó las pruebas de instalación y puesta en marcha del túnel de enfriamiento rápido basado en el estándar ANSI/IIAR 5.115

Se documentó la conformidad del cliente sobre la instalación y puesta en marcha del túnel de enfriamiento rápido en un Dossier de calidad que fue entregado al finalizar el proyecto.

(Herrera, 2018), en su trabajo por suficiencia profesional de título: **“Montaje mecánico y puesta en servicio del sistema de transporte tipo faja transportadora para concentrado de minerales de 2000 TN/H. Almacenes Perúbar – Callao”**, la cual tuvo como objetivo general desarrollar procedimientos para el montaje y puesta en servicio del sistema de transporte tipo faja transportadora, a fin de mejorar el sistema productivo del transporte de concentrado minerales hasta alcanzar los 2000 Tn/h, en los almacenes de la empresa Perúbar S.A. Callao., así como llegó a las siguientes conclusiones:

La realización del montaje mecánico del sistema de transporte tipo faja transportadora permitió descongestionar el traslado de concentrado de minerales debido a su alta capacidad de 2000 Tn/h versus la capacidad anterior de 400Tn/h producidas al usar camiones para transporte.

La recepción y el análisis previo de los documentos que involucran al proyecto sirvió como punto de partida ya que permitió prevenir y mejorar los procesos tanto de ejecución como de seguridad en los trabajos.

Los trabajos de pre montaje de las estructuras como castillete y galerías en el almacén de Atalaya. permitieron mejorar los procesos de ejecución. ya que, al no encontrarse en la obra propiamente dicha, era menos propenso a interrupciones por parte del cliente.

La ejecución del montaje de las estructuras y componentes del sistema de transporte de concentrado de minerales tipo faja se realizaron en los plazos previstos gracias a la secuencia actividades determinadas en el procedimiento que desarrollo la empresa para el presente proyecto.

El sistema de transportes tipo faja se puso en servicio con éxito debido a las inspecciones y pruebas realizadas previamente, siendo de esta manera entregado al cliente conforme a lo solicitado.

(Carrillo, 2018), en su trabajo por suficiencia profesional de título: **“Supervisión del montaje electromecánico y puesta en marcha del proyecto de pre clasificación, zarandas de alta frecuencia e hidrociclones para la mina de fosfatos en Bayóvar”**, la cual tuvo como objetivo general supervisar el montaje electromecánico del proyecto de preclasificación zarandas de alta frecuencia e hidrociclones para la mina de Bayóvar que tiende a mejorar e incrementar la capacidad de la planta en la producción de fosfatos, así como llego a las siguientes conclusiones:

El cumplimiento programado de la Supervisión del montaje de Preclasificación, Zarandas de Alta Frecuencia e Hidrociclones se dio dentro los plazos establecidos del proyecto, evitándose las penalidades por retrasos de entrega.

Los recursos utilizados en el proyecto, permitió el desarrollo del cronograma de actividades en forma oportuna y eficiente respecto al personal, materiales y equipos de montaje.

Los procedimientos desarrollados siguieron un orden lógico y para las actividades según programa inicial del cliente.

Con el plan de supervisión presentado, se ejecutaron cada una de las actividades programadas para el montaje de los equipos seleccionados por el cliente.

Al completar las instalaciones de montaje, se verificó con el comisionamiento y el dossier de calidad, que el proyecto se completó de acuerdo al diseño original.

(Huaycho, 2017), en su trabajo por suficiencia profesional de título: **“Supervisión del Montaje Mecánico y Puesta en Servicio de una Grúa Portuaria tipo STS Súper Post Panamax, denominada IR1988 - Puerto marítimo de Paita”**, la cual tuvo como objetivo general supervisar y controlar los procedimientos del Montaje Mecánico de la Grúa Portuaria tipo STS Pórtico Súper Post Panamá de 60 Toneladas para garantizar su operatividad en el puerto marítimo de Paita, así como llego a las siguientes conclusiones:

La planificación de las actividades logro fijar una secuencia de los trabajos de montaje, estableciendo de esta manera estrategias eficientes para el control y seguimiento del proyecto.

Se logró prevenir contratiempos en el desembarco de los componentes de la Grúa Portuaria, debido a la supervisión planificada de las actividades desde el muelle hasta el lugar de almacenaje logrando inspeccionar el estado de cada elemento.

La ejecución del Montaje de la Grúa Portuaria se logró realizar de manera eficiente y en el tiempo esperado debido al control y seguimiento de la planificación de las actividades programadas, evitando así contratiempos mayores o reprocesos.

La puesta en servicio y entrega del proyecto se logró con éxito debido a la realización de las inspecciones y pruebas de condicionamiento que garantizaron un correcto funcionamiento del equipo, haciendo posible la aceptación y recepción del proyecto por parte de Terminales Portuarios Euroandinos Paita SA

El proyecto finalizo con la puesta en funcionamiento y entrega de la Grúa STS a la empresa Terminales Portuarios Euroandinos Paita S.A. Incrementando de esta manera el crecimiento económico de la zona y por ende beneficiando a las poblaciones dentro de este sector del país.

2.1.2. Marco conceptual

En esta sección del informe se explican los términos de manera que resulten fácilmente comprensible:

- **La supervisión** es el proceso en el cual una persona con capacidad y autoridad, denominada supervisor, dirige y evalúa el trabajo de otras personas, con el objetivo de alcanzar los objetivos organizacionales. Este proceso incluye actividades como fijación de objetivos, evaluación de resultados, retroalimentación, capacitación y resolución de conflictos. (Serrano, 2023)
- **El comisionamiento** consiste en ejecutar de un modo estructurado, eficaz y documentado el conjunto de acciones que se requieren para lograr un arranque efectivo y sin problemas de cualquier planta, a fin de acelerar su entrada en producción con eficiencia y con seguridad, tanto en lo que hace a la integridad de los equipos, como hacia las personas y la producción. El objetivo del comisionamiento es garantizar que todo funcione según lo previsto y cumpla con los requisitos y especificaciones establecidos. (Ramos, 2021)
- **La puesta en marcha** es el proceso de arranque, regulación y equilibrado de los equipos y sistemas de forma planificada, y el momento de verificar que las fases anteriores de diseño y montaje se han ejecutado correctamente. Su objetivo es inspeccionar, documentar y verificar que el progreso de un proyecto se ajusta a los requisitos y especificaciones del propietario del proyecto. (Bartroli, 2021)
- **El motor** es una máquina capaz de transformar una fuente de energía, que puede ser en forma química, eléctrica o térmica, en una energía mecánica o trabajo mecánicamente continuo, típicamente utilizados en los propósitos de aplicación de campo con la propulsión de varios tipos de equipos. (Planas, 2018)

- **El transporte fluvial** viene a constituir la navegación que realizan embarcaciones a través de los ríos navegables movilizand o carga y/o pasajeros entre dos o más puertos ubicados en las riberas de estos ríos y uniend o puntos geográficos diferentes en el ámbito nacional e internacional. (Ministerio de Transportes, 2013)
- **La garantía** es un contrato o compromiso exigible mediante el cual alguna de las partes de una transacción se compromete a que, en caso no se cumpla con lo pactado o surja algún inconveniente, se protegerán los derechos del afectado intentando reducir al máximo cualquier perjuicio.

La garantía es un medio para dar mayor seguridad en los casos en los que exista un riesgo importante de que alguna condición no se cumpla o aparezca un problema. Sin las garantías, muchas transacciones no se llevarían a cabo o serían muy costosas ya que alguna de las partes tendría que asumir un riesgo importante de sufrir una pérdida económica.

Las garantías tienen un rol muy importante en la economía puesto que facilitan las transacciones. Esto, dando mayor seguridad a las personas de que lo pactado se cumplirá. (Roldan, 2020)

- **La especificación técnica** es un documento en el que se prescriben los requisitos técnicos que debe reunir un producto, proceso, servicio o sistema. (RAE, 2023)
- **La embarcación** es un vehículo capaz de navegar por el agua propulsado por vela, remo o motor. (RAE, 2023)
- **El parámetro** es un dato o factor que se toma como necesario para analizar o valorar una situación. (RAE, 2023)

2.1.3. Marco normativo

Norma ISO 1204:1990 - Motores alternativos de combustión interna: designa la dirección de rotación y de los cilindros y válvulas en las culatas, y definición de motores en línea derechos e izquierdos y ubicaciones en un motor.

Esta norma especifica métodos para designar la dirección de rotación y los cilindros de motores alternativos de combustión interna y para designar una válvula específica en una culata cuando la culata está montada en el motor o desmontada. Define los motores de combustión interna alternativos en línea derecho e izquierdo y las ubicaciones en un motor de combustión interna alternativo para que se pueda describir la posición del equipo en el motor. Se aplica a los motores alternativos de combustión interna para uso terrestre, ferroviario y marino, excluyendo los motores utilizados para propulsar tractores agrícolas, vehículos de carretera y aeronaves. Puede aplicarse a motores utilizados para propulsar máquinas de construcción de carreteras y de movimiento de tierras, camiones industriales y para otras aplicaciones en las que no exista una norma internacional adecuada para estos motores. (1204, 1990)

Norma ISO 3046-1:2002 - Motores alternativos de combustión interna: especifica los requisitos para la declaración de potencia, consumo de combustible, consumo de aceite lubricante y el método de prueba además de los requisitos básicos definidos en la norma ISO 15550.

Define códigos para la potencia del freno motor de acuerdo con la norma ISO 15550, con el fin, cuando sea necesario, de simplificar la aplicación de las declaraciones de potencia y facilitar la comunicación. Esto se aplica, por ejemplo, a las declaraciones de potencia utilizadas en las placas de datos del motor.

La norma ISO 3046-1 se aplica a motores alternativos de combustión interna (RIC) para uso terrestre, de tracción ferroviaria y marino y puede aplicarse a motores utilizados para propulsar máquinas de construcción de carreteras y de movimiento de tierras, vehículos industriales y otras aplicaciones en las que no sea adecuado. Existe una norma internacional para estos motores. (3046-1, 2002)

Norma ISO 15550:2016 - Motores de combustión interna especifica condiciones de referencia estándar y métodos para declarar la potencia, el consumo de combustible, el consumo de aceite lubricante y los métodos de prueba para motores de combustión interna en producción comercial que utilizan combustibles líquidos o gaseosos. Es aplicable a lo siguiente:

- motores de combustión interna alternativos (RIC) (motores de encendido por chispa o de encendido por compresión), pero excluidos los motores de pistón libre.
- motores de pistones rotativos.

Estos motores pueden ser de aspiración natural o cargados a presión, ya sea mediante un cargador de presión mecánico o un turbocompresor.

También, la norma ISO 15550 es aplicable a motores utilizados para lo siguiente:

- Uso terrestre, de tracción ferroviaria y marítimo según se define en la norma ISO 3046-1
- La propulsión de vehículos automotores según se define en las normas ISO 1585 e ISO 2534.
- Motocicletas tal como se definen en la norma ISO 4106.
- La propulsión de tractores y máquinas agrícolas.
- La propulsión de maquinaria de movimiento de tierras según se define en la Norma ISO 9249.
- La propulsión de embarcaciones de recreo u otras pequeñas embarcaciones marinas de hasta 24 m de longitud de casco, tal como se define en la Norma ISO 8665.

Además, la norma ISO 15550 se puede aplicar a motores utilizados para propulsar máquinas de construcción de carreteras, camiones industriales y para otras aplicaciones donde no existe una norma internacional adecuada para estos motores.

También se puede aplicar a las pruebas realizadas tanto en un banco de pruebas en la fábrica de un fabricante como en el sitio. (15550, 2016)

Sistemas de gestión de la calidad ISO 9001:2015 describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología para los sistemas de gestión de la calidad.

- Control de la calidad: orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad
- Aseguramiento de calidad: orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad
- Proceso: se define como "conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados"
- Calidad: grado en el que un conjunto de características (3.5.1) inherentes cumple con los requisitos (3.1.2)
- Planificación de la calidad: parte de la gestión de la calidad (3.2.8) enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad (3.2.5) y a la especificación de los procesos (3.4.1) operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir los objetivos de la calidad.
- Gestión de la calidad: actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización (3.3.1) en lo relativo a la calidad (3.1.1).
- Trazabilidad: capacidad para seguir la historia, la aplicación o la localización de todo aquello que está bajo consideración
- Conformidad: cumplimiento de un requisito. (9001, 2015)

2.2. Descripción de las actividades desarrolladas

2.2.1. Lugar de ejecución del proyecto

El trabajo se desarrolló en el astillero del cliente Global Romero SAC, el cual se encuentra ubicado en:

- Departamento: Loreto
- Provincia: Loreto
- Distrito: Nauta
- Lugar de trabajo: Astillero en el río Marañón

Figura 2.1. Mapa de ubicación de Nauta



Fuente: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento

Condiciones del lugar:

- Altitud: 105 metros sobre el nivel del mar (msnm)
- Temperatura mínima: 21°C
- Temperatura máxima: 33°C
- Humedad relativa del Aire: 77% - 89%
- Lluvias: Frecuente

2.2.2. Ingeniería preliminar

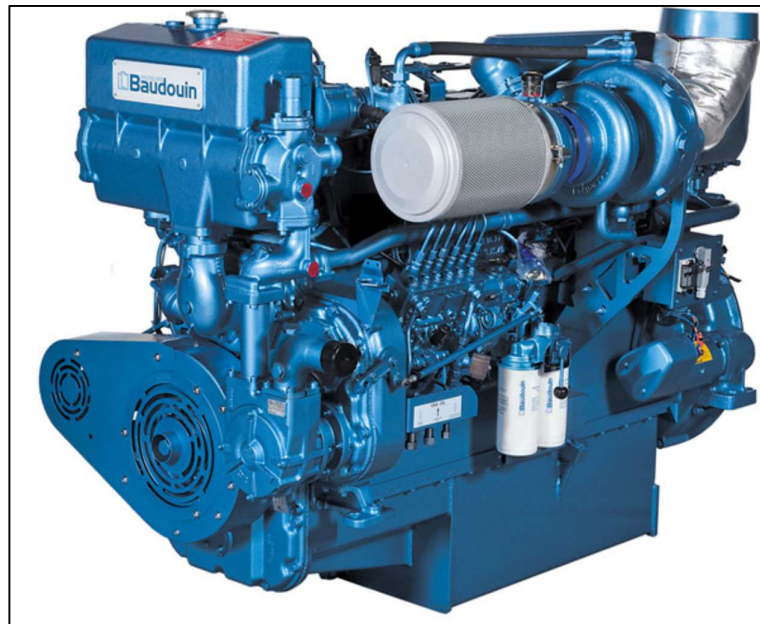
Detroit Power System Perú logró concretar la venta de un motor marino Baudouin de 600 HP e instalación de esta en la embarcación tipo ponguero del cliente Global Romero SAC en Nauta.

De acuerdo con las condiciones y el tipo de trabajo que el cliente realizará, se presentó el motor Marino Baudouin con las siguientes características:

Motor marino Baudouin

Motor 100% marino diésel marca BAUDOIN modelo 6M26.2 fabricado en Francia con los más altos estándares de calidad, de 4 tiempos, inyección directa, de 6 cilindros en línea, desplazamiento de 15.9 litros, culatas individuales y tapas de inspección en el block, camisas húmedas cambiables, 4 válvulas por cilindro, piñones de distribución helicoidales. Potencia de 600hp a 1950rpm en trabajo P2. Campana SAE 1, volante 14". Cumple las emisiones actuales IMO Tier 2.

Figura 2.2. Motor marino Baudouin 6M26.2



Fuente: Manual de instalación, operación y mantenimiento Baudouin 6 M26.2

Componentes del motor

A continuación, se detallan los componentes del motor según sus sistemas:

Sistema de lubricación del motor marino Baudouin

- Bomba de aceite movida por engranaje.
- Enfriador de aceite enfriado por agua del motor.
- Filtro doble cambiables y filtro bypass.
- Varilla de medición de aceite.

Sistema de combustible del motor marino Baudouin

- Bomba de inyección lineal con gobernador mecánico
- Cañerías de inyección de doble pared con depósito de recuperación por fugas
- Inyectores con toberas cambiables.
- Filtro de combustible Dúplex con posibilidad de cambio en marcha.

Sistema de refrigeración del motor marino Baudouin

- Intercambiador de calor
- Bomba auxiliar auto-cebante con impulsor de bronce
- Bomba de circulación del motor de fundición.
- Temperatura regulada por termostatos.

Sistema de admisión y escape del motor marino Baudouin

- Turbocompresor enfriado con agua de motor.
- Post- enfriador de aire tipo tubular.
- Múltiple de escape
- Turbo enfriado por agua.
- Codo con tubo flexible de escape a 90°.
- Filtro de aire.

Sistema eléctrico del motor marino Baudouin

- Sistema eléctrico de 24VDC 7.5Kw / 2 polos y Alternador de 175 A

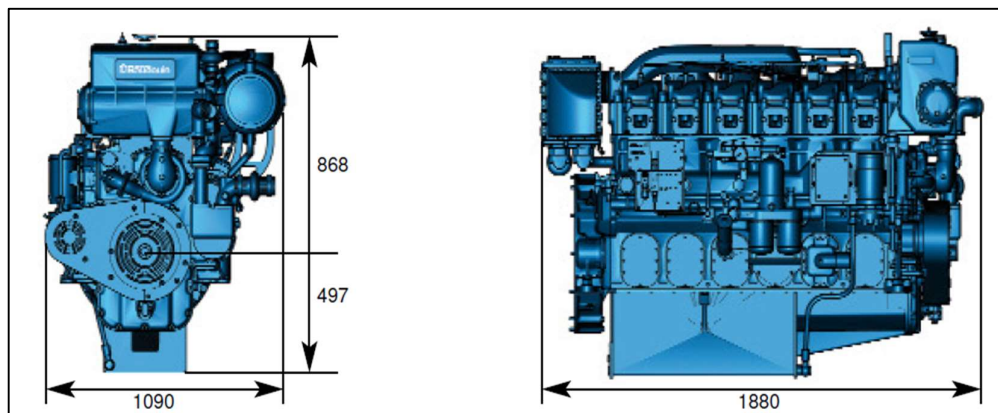
Sistema de control del motor marino Baudouin

- Panel de control con tacómetro.
- Odómetro.
- Presión de aceite del motor
- Temperatura de refrigerante.
- Alarmas por baja presión de aceite, alta temperatura y apagado por sobre - velocidad (programables)
- Panel de control para el puente con cables de extensión.

Dimensiones del motor marino Baudouin

El Motor Baudouin cuenta con las siguientes dimensiones (unidades en mm):

Figura 2.3. Vista lateral y frontal del motor marino Baudouin



Fuente: Manual de instalación, operación y mantenimiento Baudouin 6M26.2

Descripción de los datos técnicos del motor

En la siguiente tabla se muestra la descripción de los datos técnicos del motor marino Baudouin 6M26.2:

Tabla 2.1. Cuadro de datos técnicos del motor marino Baudouin

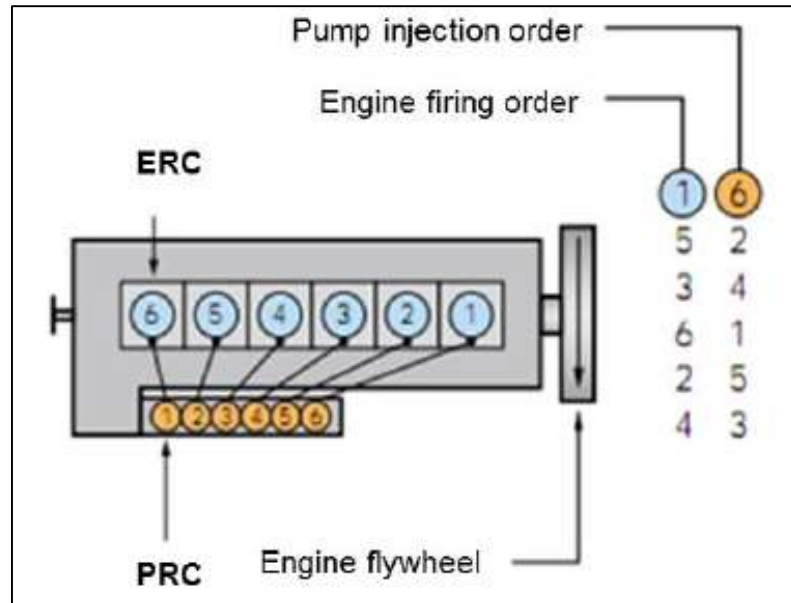
Descripción	Unidades	Valores
Ciclo Diésel		4 tiempos
Tipo de inyección		Directa
Número de cilindros		6
Válvulas por cilindro (Admisión + Escape)		2 +
Disposición del Cilindro		En línea
Sentido de giro (Norma ISO 1204)		CCW
Aburrir	mm (in)	150 (5,91)
Ataque	mm (in)	150 (5,91)
Desplazamiento total de cilindros	L (in ³)	15,9 (970)
Velocidad de ralentí baja	rpm	700 mini
Capacidad del circuito de aceite	L (USgal)	59 (15,6)
Capacidad del circuito de refrigeración	L (USgal)	79 (20,9)
Sincronización de la inyección:	° +/- 0.5°	22.0 o
Orden de encendido del motor		1-5-3-6-2-4
Cilindro de referencia del motor ERC		6
Cilindro de referencia de la bomba de inyección PRC		1
Numeración de cilindros		---
Carcasa del volante		SAE 1
Volante		14"

Fuente: Manual de instalación, operación y mantenimiento Baudouin 6 M26.2

Numeración de cilindros

En el siguiente diagrama muestra el orden de encendido del motor y el orden de inyección de la bomba de combustible.

Figura 2.4. Diagrama de encendido de motor marino Baudouin



Fuente: Manual de instalación, operación y mantenimiento Baudouin 6 M26.2

- **Parámetros del motor (Rendimiento):**

En las siguientes tablas, se cuenta con los parámetros del motor según:

Rendimiento del motor:

Tabla 2.2. Rendimiento del motor

Clase de Servicio		P1		P2	
Potencia Nominal	kW	331	368	404	441
	mHP	450	500	550	600
Velocidad Nominal	rpm	1800	1800	1900	1950

Fuente: Manual de instalación, operación y mantenimiento Baudouin 6 M26.2

Capacidad del motor:

Tabla 2.3. Capacidad del motor

Par Motor a Potencia nominal	Nm (lb.ft)	1756 (1295)	1952 (1440)	2030 (1497)	2160 (1593)
BMEP Potencia nominal	Bar (psi)	13.9 (201)	15.4 (223)	16 (232)	17.1 (248)
Torque máximo	Nm (lb.ft)	1869 (1378)	2140 (1578)	2352 (1735)	2451 (1807)
Velocidad para par máximo	rpm		1400		
Caudal de soplado máximo	m3/h (cfm)		8.5 (5)		
Peso del motor (seco)	kg (lb)		2010 (4431)		

Fuente: Manual de instalación, operación y mantenimiento Baudouin 6 M26.2

Inclinación máxima:

Tabla 2.4. Inclinación máxima

Longitudinal estática	°	10
Dinámica longitudinal	°	12.5
transversal dinámica	°	22.5

Fuente: Manual de instalación, operación y mantenimiento Baudouin 6 M26.2

Sistema de aire:

Tabla 2.5. Rendimiento del sistema de aire

Flujo de aire de combustión (potencia nominal)	kg/s (lb/s)	0.59 (1.3)	0.63 (1.39)	0.7 (1.54)	0.75 (1.65)
	m3/h (cfm)	1872 (1102)	2000 (1176)	2220 (1307)	2379 (1400)
Temperatura máxima del aire después de los enfriadores	°C		60 °C		
Vacío de admisión máximo con filtro de aire nuevo	mbar		25 (0.36)		
Máximo vacío de admisión con filtro de aire obstruido	(PSI)		50 (0.72)		

Fuente: Manual de instalación, operación y mantenimiento Baudouin 6 M26.2

Sistema de escape

Tabla 2.6. Rendimiento del sistema de escape

Flujo de gases de escape	kg/h (lb/s)	2186 (4819)	2349 (5179)	2567 (5659)	2780 (6129)
Temperatura de escape después de T/C a potencia nominal	°C (°F)	324 (615)	332 (630)	330 (626)	335 (635)
Contrapresión de escape máxima permitida a potencia nominal	mbar (PSI)	75 (1.09)			

Fuente: Manual de instalación, operación y mantenimiento Baudouin 6 M26.2

Circuito de refrigerante (HT)

Tabla 2.7. Rendimiento del circuito de refrigeración (HT)

Potencia de refrigeración del motor	kW	220	238	255	270
Circuito HT° para refrigeración de Quilla	°C (°F)	77 / 87 (171 / 189)			
Apertura de termostatos y temperaturas de máx. apertura.	bar	0.4			
Presión recomendada del tanque de refrigerante	m3/h (cfm)	36 (21.2)	38 (22.4)		39 (23)
Flujo de refrigerante de la bomba a velocidad nominal	m3/h (cfm)	15 (8.8)			
Flujo de refrigerante de emergencia	Bar (PSI)	2 (29)			
Presión de refrigerante de emergencia	kW	17	18.5	21	23

Fuente: Manual de instalación, operación y mantenimiento Baudouin 6 M26.2

Sistema de agua salada (LT)

Tabla 2.8. Rendimiento del sistema de agua salada (LT)

Caudal de agua bruta (velocidad nominal) Versión con intercambiador de calor	m3/h (cfm)	27.5 (16.2)	29 (17.1)	30 (17.7)	
Flujo de agua bruta (velocidad nominal) Versión de refrigeración de quilla	m3/h (cfm)	14 (8.24)	15 (8.24)	15 (8.82)	
Rango de regulación de temperatura de la válvula termostática de agua salada	°C (°F)	20 / 29 (81 / 90)			
Agua bruta D Temperatura (Salida - Entrada) a potencia nominal – Versión intercambiador de calor	°C (°F)	10.5 (51)	11 (52)	12 (53.5)	13 (55.5)
LT° máximo en la entrada de la bomba	°C (°F)	32°C / 90°F			
Circuito LT° de potencia de refrigeración del aire de carga para refrigeración de quilla	kW	80	95	110	123
Presión de agua cruda de emergencia	Bar (PSI)	2 (29)			
Flujo de agua cruda de emergencia	m3/h (cfm)	15 (8.8)			

Fuente: Manual de instalación, operación y mantenimiento Baudouin 6 M26.2

Sistema de aceite

Tabla 2.9. Rendimiento del sistema de aceite

Flujo de aceite de emergencia	L/min (cfm)	120 (4.24)
Presión de aceite de emergencia	Bar (PSI)	5 (72.5)

Fuente: Manual de instalación, operación y mantenimiento Baudouin 6 M26.2

Sistema de combustible

Tabla 2.10. Rendimiento del sistema de combustible

Potencia nominal del caudal de la bomba de alimentación	L/h (cfm)	246 (0.14)	260 (0.15)	267 (0.16)
---	--------------	---------------	---------------	---------------

Fuente: Manual de instalación, operación y mantenimiento Baudouin 6 M26.2

Sistema eléctrico

Tabla 2.11. Rendimiento del sistema eléctrico

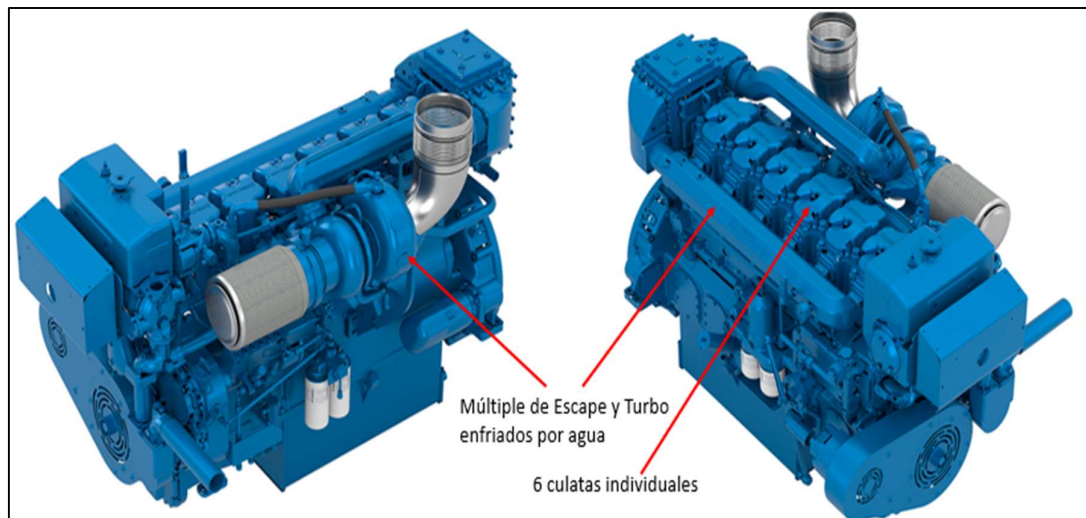
Nominal tension	V	24
Charging alternator	A	175
Starter	kW	8.5

Fuente: Manual de instalación, operación y mantenimiento Baudouin 6 M26.2

- **Ventajas del motor marino Baudouin:**

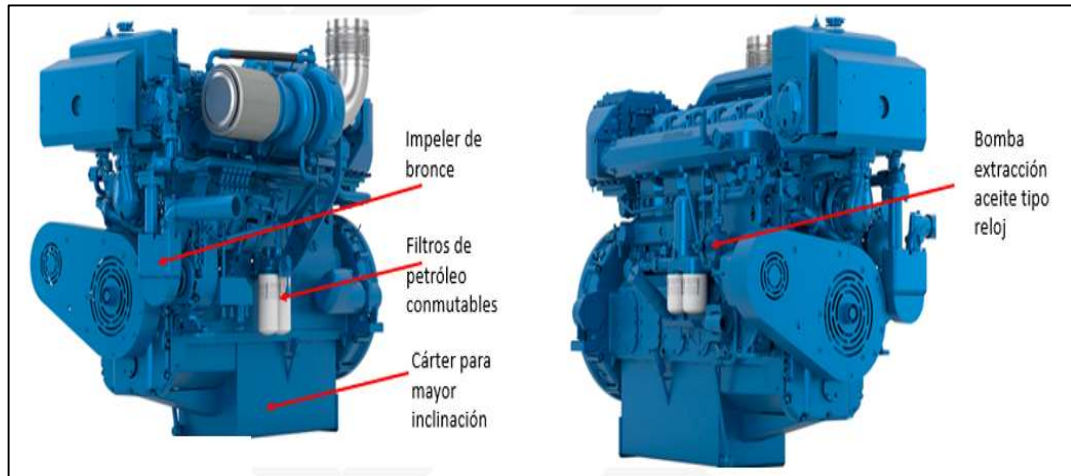
El motor marino Baudouin de 600 HP cuenta con las siguientes ventajas:

Figura 2.5. Sistema de escape y culatas del motor marino Baudouin



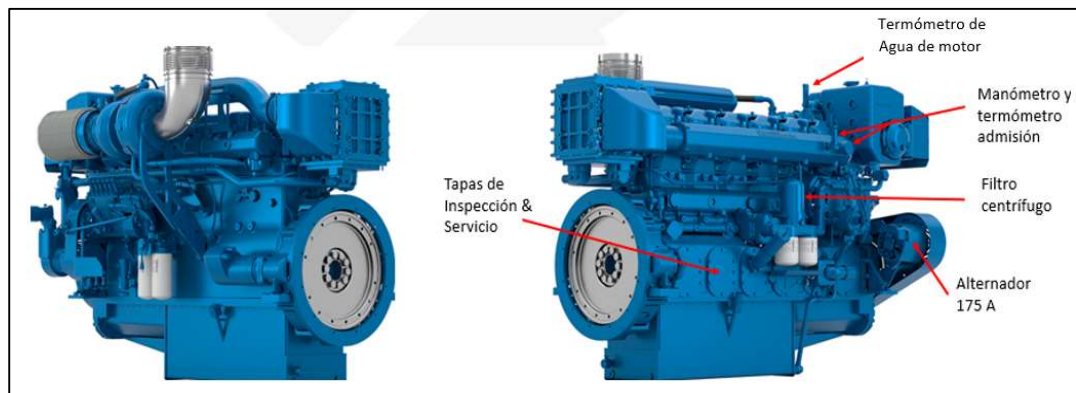
Fuente: <http://baudouin.es>

Figura 2.6. Sistema de refrigeración y combustible del motor



Fuente: <http://baudouin.es>

Figura 2.7. Sistema de refrigeración, combustible y eléctrico del motor



Fuente: <http://baudouin.es>

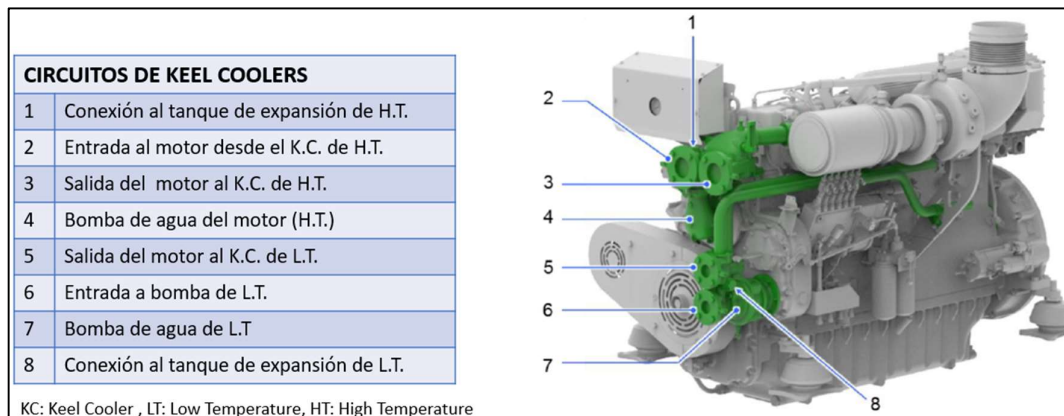
- **Ventajas de los sistemas del motor marino Baudouin**

Los sistemas del motor marino Baudouin cuenta con las siguientes ventajas:

Sistema de enfriamiento

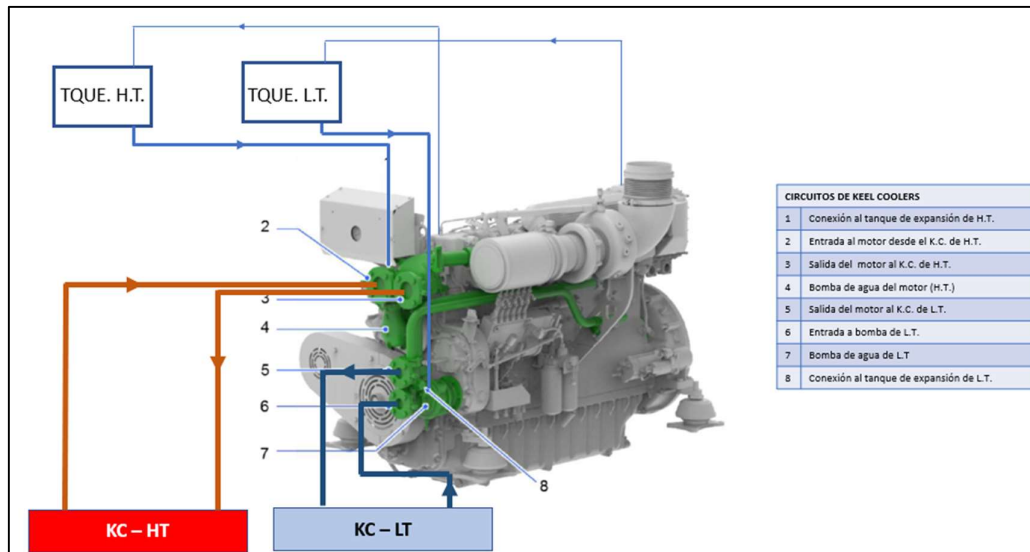
El motor cuenta con el sistema de enfriamiento keel cooler con refrigerante e intercambiador de calor para enfriamiento por agua del mar/rio.

Figura 2.8. Circuito de keel cooler



Fuente: <http://baudouin.es>

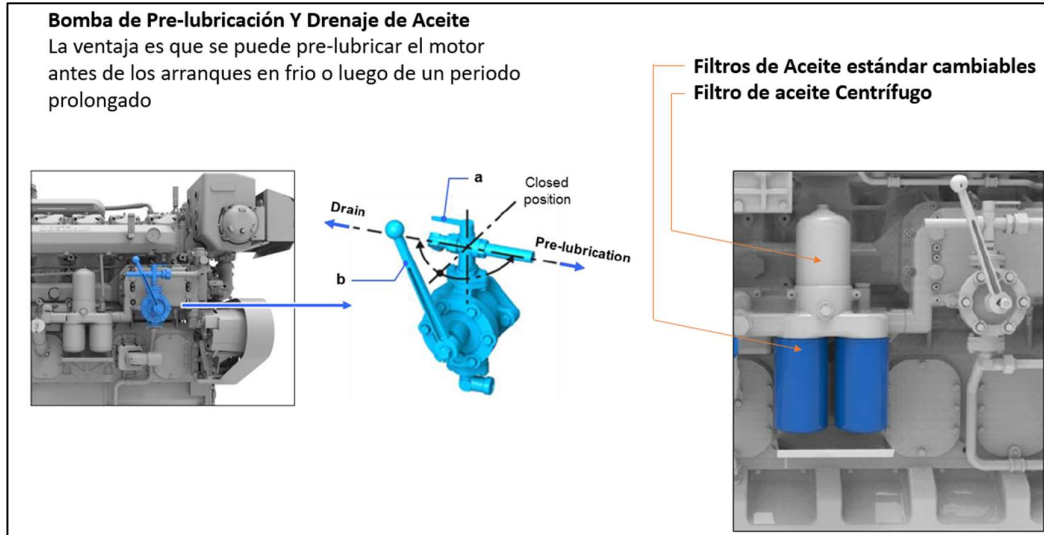
Figura 2.9. Circuito de refrigeración keel cooler con HT – LT



Fuente: <http://baudouin.es>

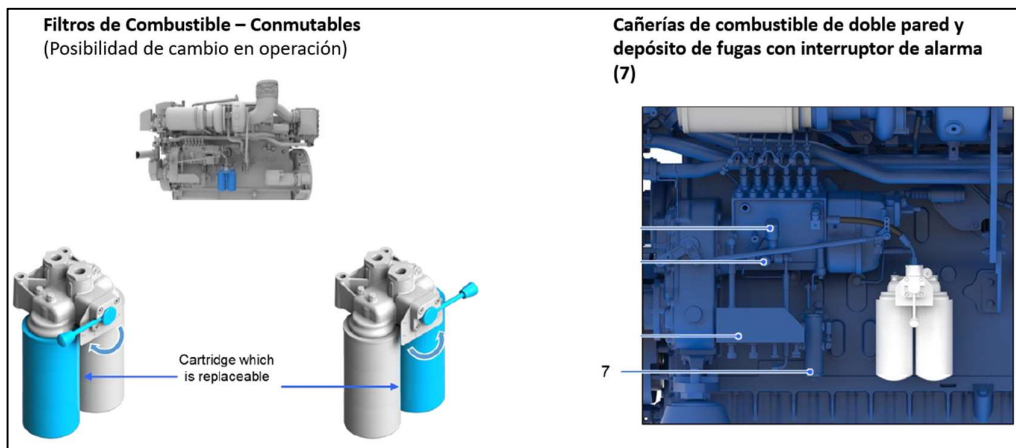
Sistema de lubricación:

Figura 2.10. Bomba de pre-lubricación y drenaje de aceite



Fuente: <http://baudouin.es>

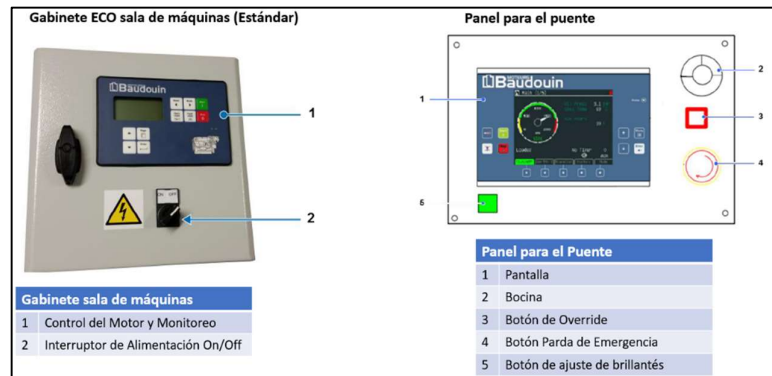
Figura 2.11. Filtro de combustible y cañerías de doble pared



Fuente: <http://baudouin.es>

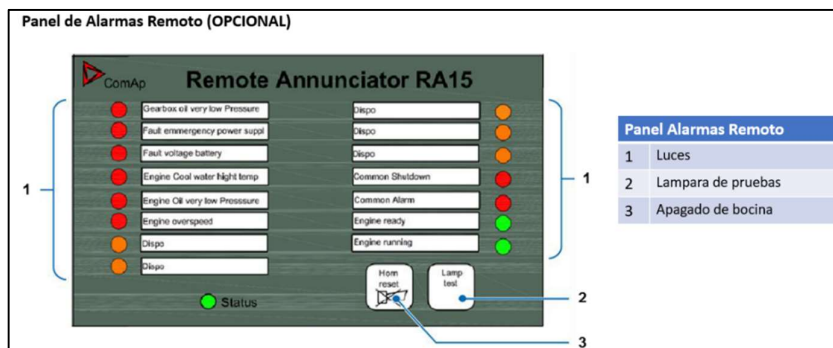
Sistema de control y monitoreo:

Figura 2.12. Paneles de control y monitoreo



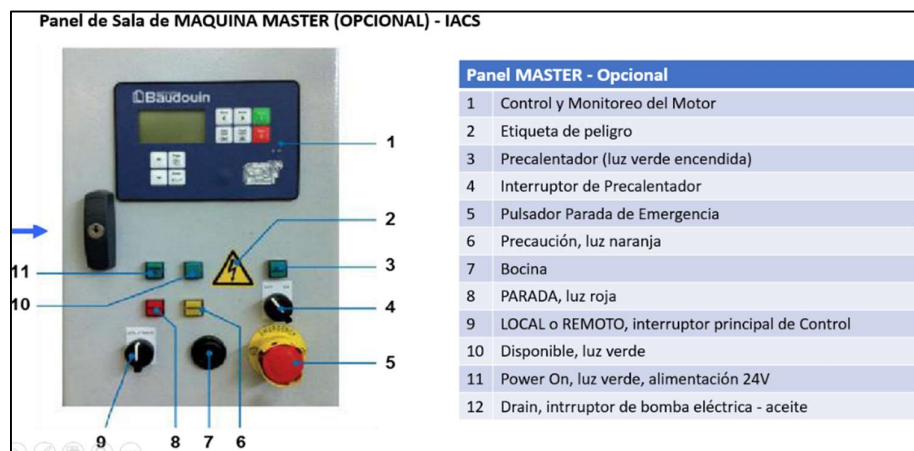
Fuente: <http://baudouin.es>

Figura 2.13. Paneles de alarmas remoto



Fuente: <http://baudouin.es>

Figura 2.14. Paneles de sala de maquina máster - IACS



Fuente: <http://baudouin.es>

- Interruptores y sensores “digitales de alta precisión”

Figura 2.15. Controles & monitoreo

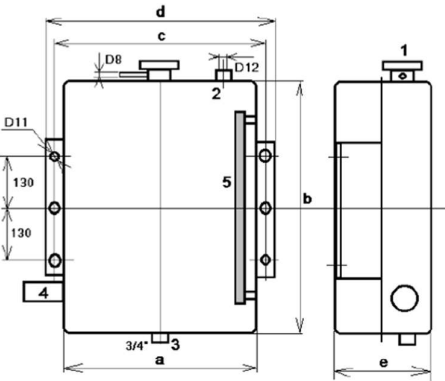
CONTROLES & MONITOREO						
	DESCRIPCION	VERSION		TIPO	LIMITES	ACCION EN MOTOR
		ECO	MASTER			
ACEITE LUBRIC.	Presión muy Baja	X	X	Interruptor	< 1 bar	Apagado
	Presión Principal	X	X	4 – 20 mA	< 2 bar	Indicación + Alarma
	Temperatura	X	X	4 – 20 mA	> 105 °C	Indicación + Alarma
	Diferencial de presión	-	X	Interruptor	> 1.8 bar	Alarma
REFRIGERANTE	Temperatura muy Alta	X (*)	X	4 – 20 mA / Interruptor	> 95°	Alarma + Parada (opcional)
	Temperatura	X (*)	X	4 – 20 mA	> 90°	Indicación + Alarma
	Presión de Refrigerante (HT)	-	X	4 – 20 mA	< 0.2 bar	Indicación + Alarma + desaceleración
	Nivel de Refrigerante	X	X	Interruptor	Bajo	Alarma
	Presión de refrigerante (LT)	-	X	4 – 20 mA	< 0.9 bar	Indicación + Alarma
COMB.	Presión	-	X	4 – 20 mA	< 0.2 bar	Indicación + Alarma
	Fugas cañerías alta presión	X	X	Interruptor	Alta	Alarma
AIRE CARGADO	Temperatura antes de aftercooler	-	X	4 – 20 mA	>230 °C	Indicación + Alarma
	Temperatura después del aftercooler	-	X	Interruptor	> 50 °C	Alarma
	Presión	Opcional	X	4 – 20 mA	-	Indicación
	Temperatura de escape	Opcional	X	4 – 20 mA	> 450 °C	Indicación + Alarma + desaceleración
CTRL	Velocidad	X	X	Magnético	Solo indicación	Indicación
	Sobre - velocidad	-	X	Magnético	120%	Parada

X (*) Un solo sensor para Temperatura y Muy Alta Temperatura

Fuente: <http://baudouin.es>

- Accesorios originales de fábrica

Figura 2.16. Tanque de expansión para keel cooler

TANQUE DE EXPANSION PARA KEEL COOLER - OPCIONAL (3 capacidades disponibles)																																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Tanque de expansión</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td colspan="5">Tapa de presión – 0.8 bar (11.6psi)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td colspan="5">Purga de aire (3/8" BSPP)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td colspan="5">Alimentación por gravedad (3/4" BSPP)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td colspan="5">Switch de nivel mínimo</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td colspan="5">Indicador de nivel exterior</td> </tr> </tbody> </table>					Tanque de expansión						1	Tapa de presión – 0.8 bar (11.6psi)					2	Purga de aire (3/8" BSPP)					3	Alimentación por gravedad (3/4" BSPP)					4	Switch de nivel mínimo					5	Indicador de nivel exterior				
	Tanque de expansión																																								
1	Tapa de presión – 0.8 bar (11.6psi)																																								
2	Purga de aire (3/8" BSPP)																																								
3	Alimentación por gravedad (3/4" BSPP)																																								
4	Switch de nivel mínimo																																								
5	Indicador de nivel exterior																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Dimensiones (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20 litros (5.3 US Gal)</td> <td>a</td> <td>b</td> <td>c</td> <td>d</td> <td>e</td> </tr> <tr> <td>40 litros (10.6 US Gal)</td> <td>320</td> <td>320</td> <td>380</td> <td>400</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>60 litros (15.8 US Gal)</td> <td>395</td> <td>600</td> <td>445</td> <td>470</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td></td> <td>395</td> <td>600</td> <td>445</td> <td>470</td> <td>265</td> </tr> </tbody> </table>						Dimensiones (mm)						20 litros (5.3 US Gal)	a	b	c	d	e	40 litros (10.6 US Gal)	320	320	380	400	200	60 litros (15.8 US Gal)	395	600	445	470	200		395	600	445	470	265						
Dimensiones (mm)																																									
20 litros (5.3 US Gal)	a	b	c	d	e																																				
40 litros (10.6 US Gal)	320	320	380	400	200																																				
60 litros (15.8 US Gal)	395	600	445	470	200																																				
	395	600	445	470	265																																				

Fuente: <http://baudouin.es>

2.2.3. Etapas del proyecto

El desarrollo del proyecto del informe de Trabajo de Suficiencia Profesional, titulado: “Supervisión del comisionamiento y puesta en marcha de un motor marino Baudouin de 600 HP para transporte fluvial en Iquitos”, se desarrolló las actividades del proyecto según las siguientes etapas:

Con la ingeniería preliminar realizada se procede a iniciar el comisionamiento y posteriormente la puesta en marcha del motor:

Etapa 1: Comisionamiento del motor marino Baudouin

- En esta etapa inspeccionaremos principalmente, todas las actividades desarrolladas en el Astillero realizadas en el motor. Inspección visual de los componentes y los sistemas del motor según el manual del fabricante. También, se verifica los periféricos al motor incluyendo los ajustes de los pernos de las bases del motor y transmisión.



ETAPA 2: Puesta en marcha del motor marino Baudouin

- Es en esta etapa se monitorea y supervisa el funcionamiento del motor en vacío y con carga a favor y en contra de la corriente. Asimismo, se realiza la toma de parámetros de la prueba de navegación.



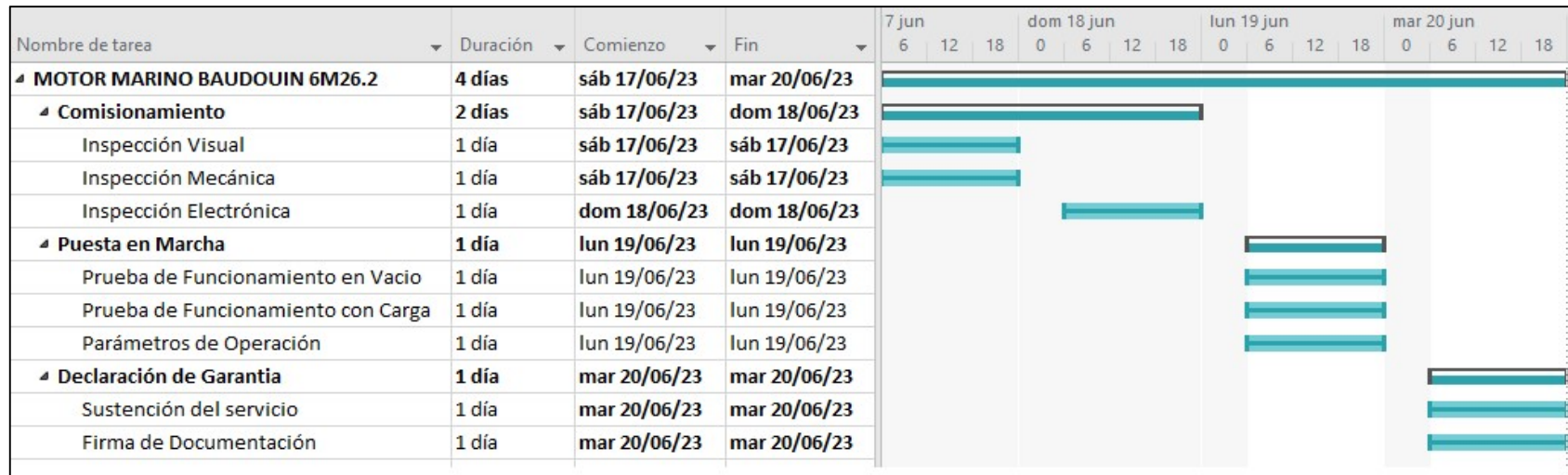
ETAPA 3: Declaración de garantía del motor marino Baudouin

- Es en esta etapa se consolida toda la documentación de la prueba de navegación realizada, con la finalidad de sustentar a la fábrica que el motor se encuentra dentro de los parámetros establecidos. Posteriormente, se envía la documentación y, por consiguiente, se declara la garantía del motor a la fábrica.

2.2.4. Planificación de las actividades

El desarrollo del proyecto del trabajo de suficiencia profesional, titulado: “Supervisión del comisionamiento y puesta en marcha de un motor marino Baudouin de 600 HP para transporte fluvial en Iquitos”, se realizó en 4 días en un horario atípico comprendidos desde el 17 de junio del 2023 hasta el 20 de junio del 2023; el mismo que consta de 3 etapas:

Figura 2.17. Diagrama de gantt de las actividades del proyecto



III.- APORTES REALIZADOS

3.1. Datos preliminares:

Seguimiento del pedido de importación del motor:

De acuerdo con el contrato firmado entre la empresa y el cliente, se solicitó el Motor Baudouin a la fábrica para su entrega conforme a lo acordado.

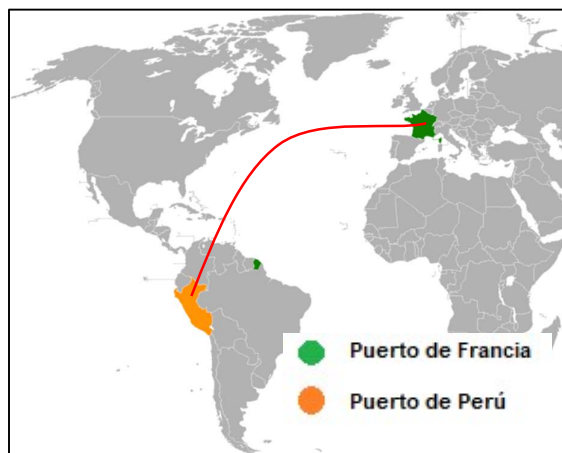
Tabla 3.1. Pedido de importación

Item	Serial Number / HP	PO DPS	Fecha PO a Fabrica	Fecha entrega	Comprador / Cliente
1	6M262-1538	DPS-554	23/11/2022	1/06/2023	Global Romero

Figura 3.1. Diagrama de gantt del pedido de importación



Figura 3.2. Transito marítimo de Francia a Perú



Fuente: <http://slideshare.com>

3.2. Comisionamiento del motor:

A continuación, se describen los trabajos efectuados:

- Inspección visual y datos de la embarcación tipo Ponguero y el motor:

Figura 3.3. Embarcación tipo ponguero Romero VIII



Figura 3.4. Motor marino Baudouin en piso

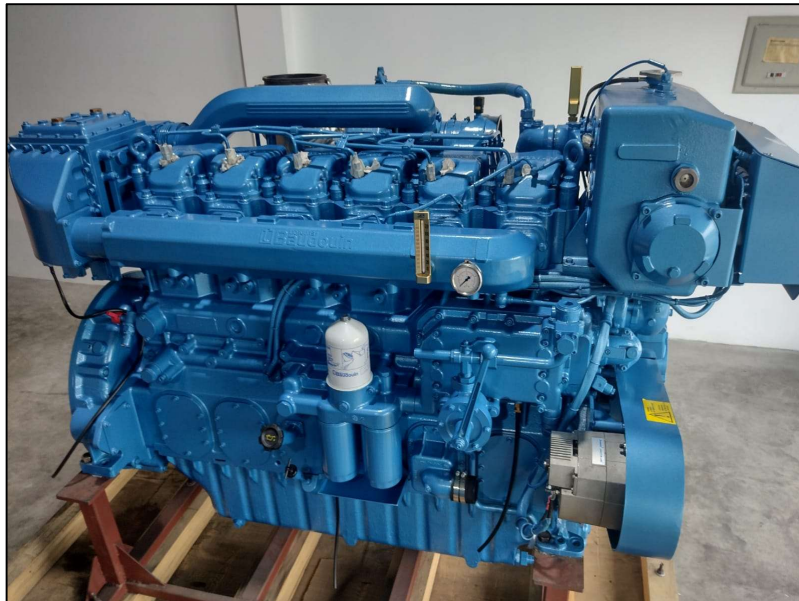
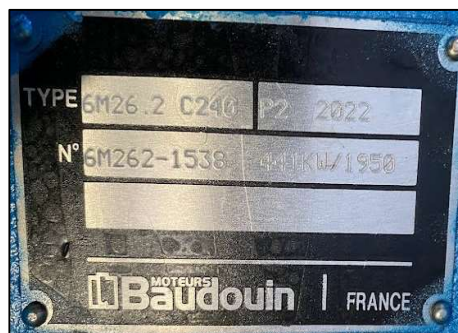


Figura 3.5. Placa del motor marino Baudouin



Inspección mecánica del motor

- Inspección de niveles de fluidos:

Inspección del nivel del Aceite:

Al motor se le llenó el aceite **Delo Gold Ultra X SAE 15W40**, el cual se encuentra homologado y cumple las especificaciones técnicas del fabricante.

Posterior al llenado de aceite, se realiza la medición del aceite en el motor con la varilla de nivel de aceite.

Estado: Dentro del Rango

Figura 3.6. Varilla de aceite del motor



Inspección del nivel del Refrigerante:

Al motor se le agrego el refrigerante **Delo ELC Antifreeze/Coolant**, el cual se encuentra homologado y cumple las especificaciones técnicas del fabricante.

Posterior al llenado de refrigerante, se realiza la medición del refrigerante en el motor a través del visor que se encuentra en un lado del tanque de expansión.

Estado: Dentro del Rango

Figura 3.7. Tanque de expansión del motor



- Inspección de los componentes externos:

Inspección del turbocompresor:

El motor cuenta con un turbocompresor de tipo simple.

Estado: La turbina, eje y alabes del turbocompresor del motor se encuentran en buen estado.

Figura 3.8. Turbocompresor modelo J135A/W58



Fuente: <http://baudouin.es>

Inspección de la bomba de inyección:

El motor cuenta con una bomba de inyección en línea.

Estado: La bomba de inyección del motor se encuentra en buena condición.

Figura 3.9. Bomba de inyección modelo 0402758670



- Medición de la inclinación máxima

Se procedió a realizar la medición longitudinal estática con un vernier digital:

Estado: Dentro del rango

Medida: 5.6°

Figura 3.10. Grado de inclinación



- Medición del juego axial del motor

Se procedió a medir el juego axial del motor utilizando un reloj comparador y una base magnética.

Estado: Dentro del rango

Medida: 0.17 mm

Figura 3.11. Juego axial del motor



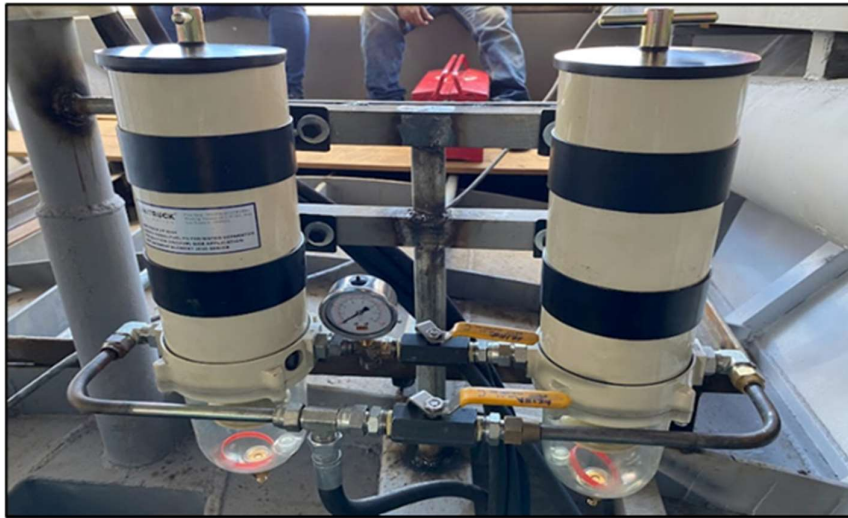
- Inspección de los periféricos

Sistema de combustible

Inspección del filtro separador de agua-combustible y manguera de combustible

El sistema de combustible cuenta dos filtros separadores de agua - combustible con filtros de cartucho de 30 micras.

Figura 3.12. Base y filtro separador de agua - combustible



Inspección de las conexiones de combustible

Figura 3.13. Ajuste de las conexiones de las mangueras de combustible

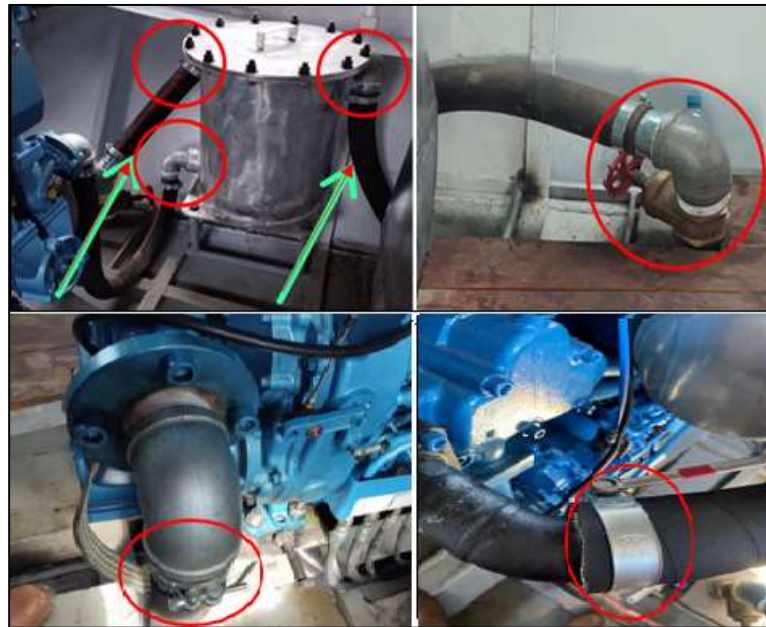


Sistema de refrigeración

Inspección y revisión de las conexiones del agua salada

El circuito de refrigeración LT cuenta con 02 conexiones (mangueras de $\text{Ø } 3''$) para el ingreso de agua y 1 conexión (manguera de $\text{Ø } 2 \frac{1}{2}''$) para la salida.

Figura 3.14. Mangueras de ingreso y salida de agua salada LT



Sistema de escape

Inspección de la salida de gases de escape del cárter

Figura 3.15. Tubería y manguera para desfogue de gases del cárter



- Inspección de manómetros de presión y temperaturas del motor

El motor está equipado con manómetros de presión y temperatura con glicerina para la lectura de los parámetros de operación:

Figura 3.16. Manómetros de presión y temperatura



- Inspección de los pernos de las bases del motor y la transmisión

Verificación del ajuste de los pernos del motor y la transmisión a la base:

Figura 3.17. Ajuste de los pernos de las bases del motor y transmisión

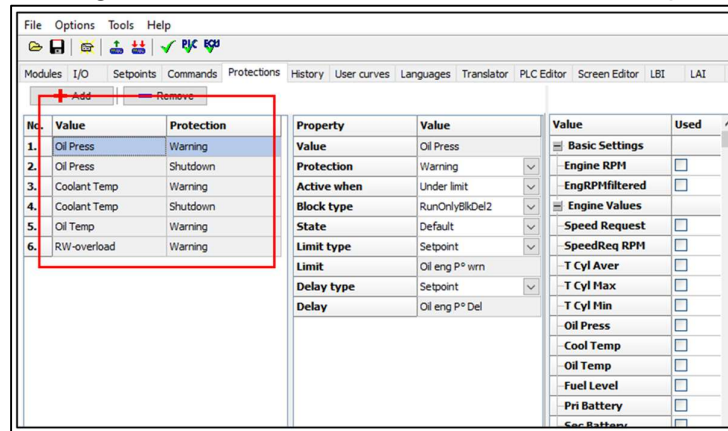


Inspección electrónica del motor

- Enlace de software y escaneo de Datos

En primer lugar, se energiza el sistema y procedemos a enlazarnos vía software con el controlador del equipo (comAp) para descargar los datos y eventos registrados. Cabe mencionar que también se verifican y habilitan las principales protecciones del motor (temperatura de motor y presión de aceite).

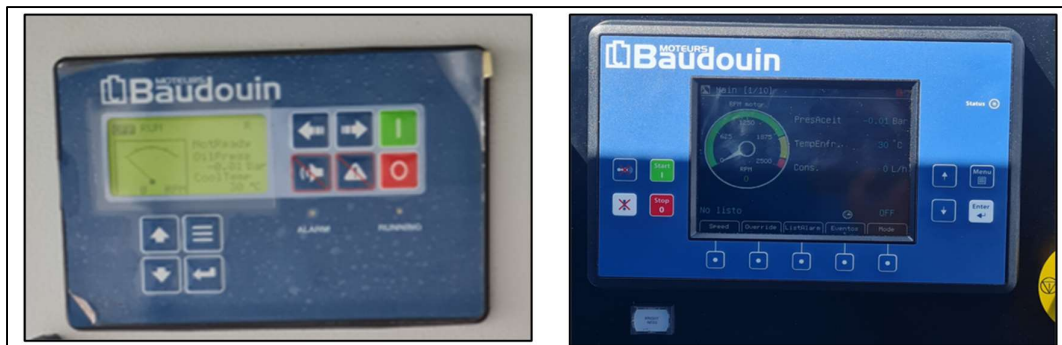
Figura 3.18. Visualización del software comAp



Se deja habilitadas las protecciones de la siguiente manera:

- Oil Press warning = 2 bar
 - Oil Press Shutdown = 1.2 bar
 - Coolant Temp warning = 90 °C
 - Coolant Temp Shutdown = 95 °C
-
- Inspección visual y toma de datos de los módulos de control ComAp.

Figura 3.19. Controlador comAp y módulo de control comAp



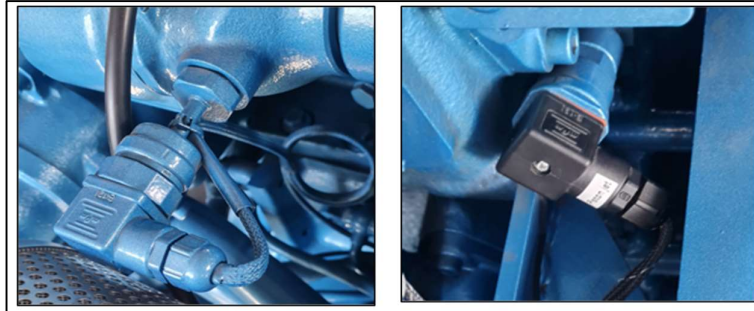
Sistema electrónico

Inspección de los componentes electrónicos del motor

- Inspección de sensores, cables y actuadores del motor

Estado: Operativo

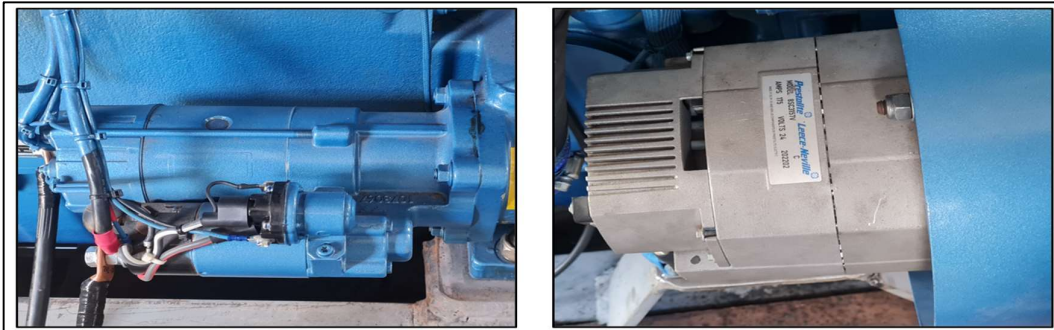
Figura 3.20. Sensor y actuador electrónico



- Inspección visual y toma de datos del alternador y arrancador del motor.

Estado: Operativo

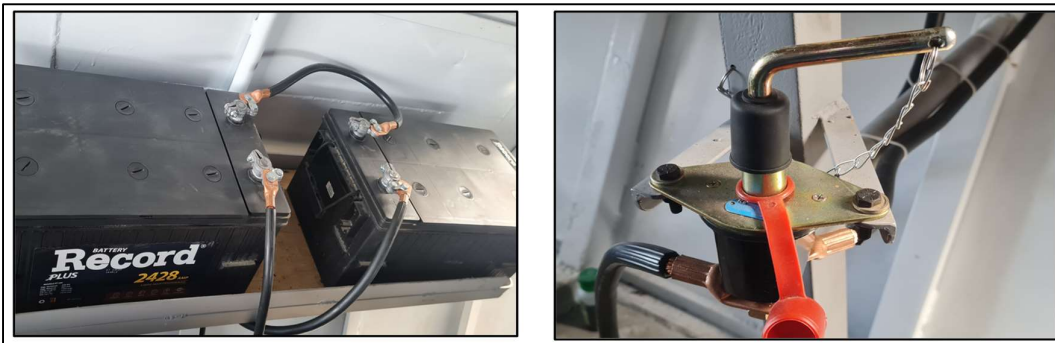
Figura 3.21. Arrancador y alternador prestolite Modelo 8SC3157V



- Inspección de las baterías y del switch de alimentación de 24 VDC.

Estado: Operativo

Figura 3.22. Baterías y switch de alimentación 24 VDC



3.3. Puesta en marcha

- Una vez finalizada la etapa de inspección y habilitación del motor, se procede a realizar las pruebas de funcionamiento en el banco.

Figura 3.23. Resultados de la prueba en banco del motor Baudouin

TEST BENCH RECORDS																		Essais du : 02/11/2022					
																		Adjustment in				40 836	
Type engine : 6M26.2			ARC : 62 633			Nominal Power : 441,0 Kw			Operator : B.Righi														
s/n engine : 6M262-1538			Affair : 22CHL010			Nominal Speed : 1 950			Supervisor : G.Guadagna														
Code engine : C240 P2			Custome DETROIT S.A.																				
MANUFACTURING RECORDS																							
TURBOCHARGER :			ENGINE SPEED :			PARAMETERS :			INJECTION PUMP :			FUEL :											
PN TC : 15 10 278 0Q			Max Speed : 2 259			N° Bench 1			Type ppe : PES 6P120 A320 RS 7374			Density : 0,819 a 23 °C											
Type TC :GP J135A/W58			Idle Speed : 697			Type Bench			PN ppe inj : 15 55 172 3X			Calorific factor : 42 700											
SN TC portside 2201220			Parts Records :			Corr. factor : 1,0000			PN bosch : 0 402 746 670			Type											
SN TC			SN ppe ED :			pression baro : 761			SN : PS: 1792400008 C			Injection std timing : 24,0											
SN ECU Master :			SN ppe EB : 55923			T ambient : 26			code RQV350-975 PV / B420033950			Injection customer timming											
SN ECU Slave :			Marinize engine S/N :			HR % : 34			Code D33A			Inj Holder : 15053690G-C Type inj KBAL-P 110 / 334											
				Consumption			Temperatures C°						PRESSION bar				Smoke						
Time	Speed mn-1	Torque N.m	Net Power kW	Cons. l/h	Conso spec g/kwh	Inj Flow mm3/cp	Fresh Water	Raw Water In	Raw Water Out	Sump Oil	Port Side	Star Board	air ps	air sb	Engine Oil	Piston Jet ps	Piston Jet sb	Fuel	TC Air pc	TC Air sb	ps iB/FSN	sb iB/FSN	BB m3/h
__:_	1 952	2 173	444,2	121,0	223,1	344,3	77	31	44	90		365	43		6,46	5,90		1,23	2,10		0,83		7,7
__:_	1 601	2 448	410,4	105,6	210,8	366,6	77	30	43	91		397	42		6,28	5,70		1,13	1,84		1,26		6,3
__:_	697	27	2,0	3,6	1 494,4	28,7	73	28	31	79		116	30		3,93	3,40		1,02	0,00		0,41		1,7

- A continuación, se muestran los parámetros de funcionamiento registrados durante la prueba de navegación a favor de la corriente:

Figura 3.24. Parámetros registrados a mínimas RPM en vacío (680 RPM).

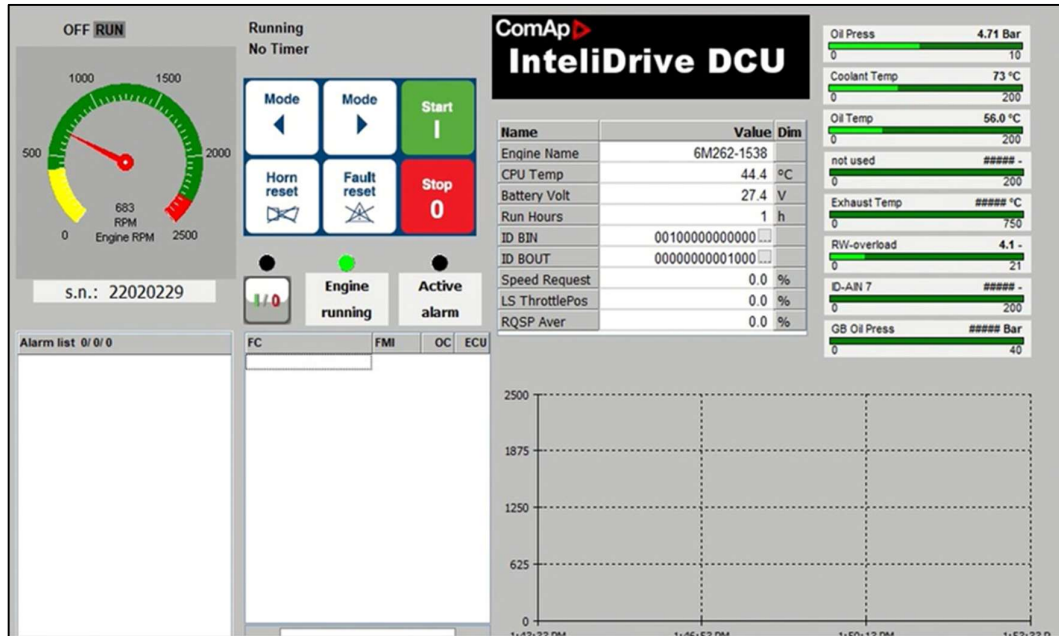


Figura 3.25. Parámetros registrados con carga a 1200 RPM

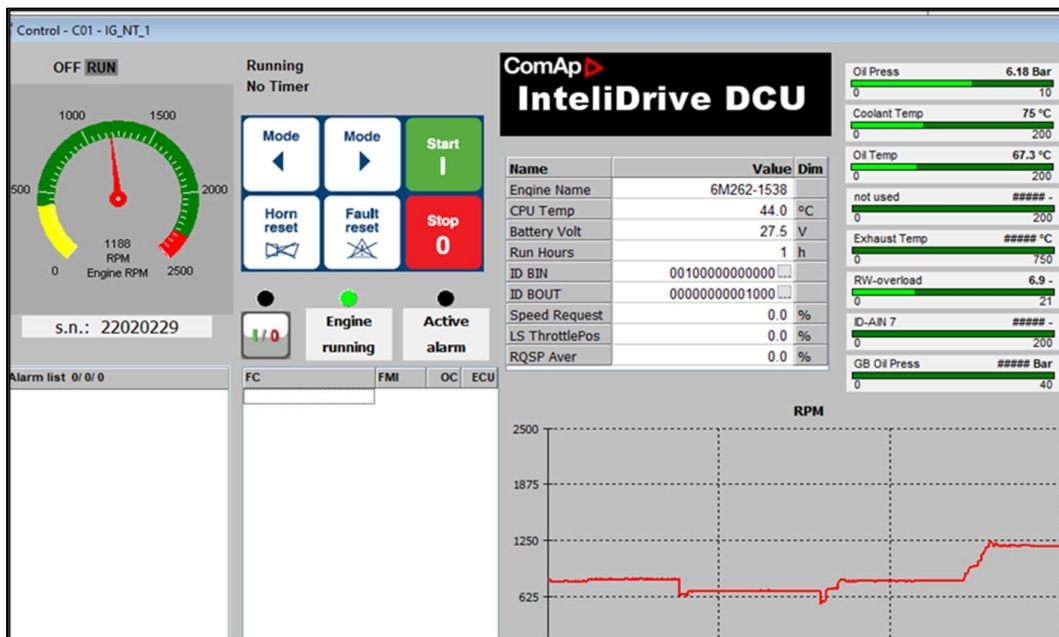


Figura 3.26. Parámetros registrados con carga a 1300 RPM

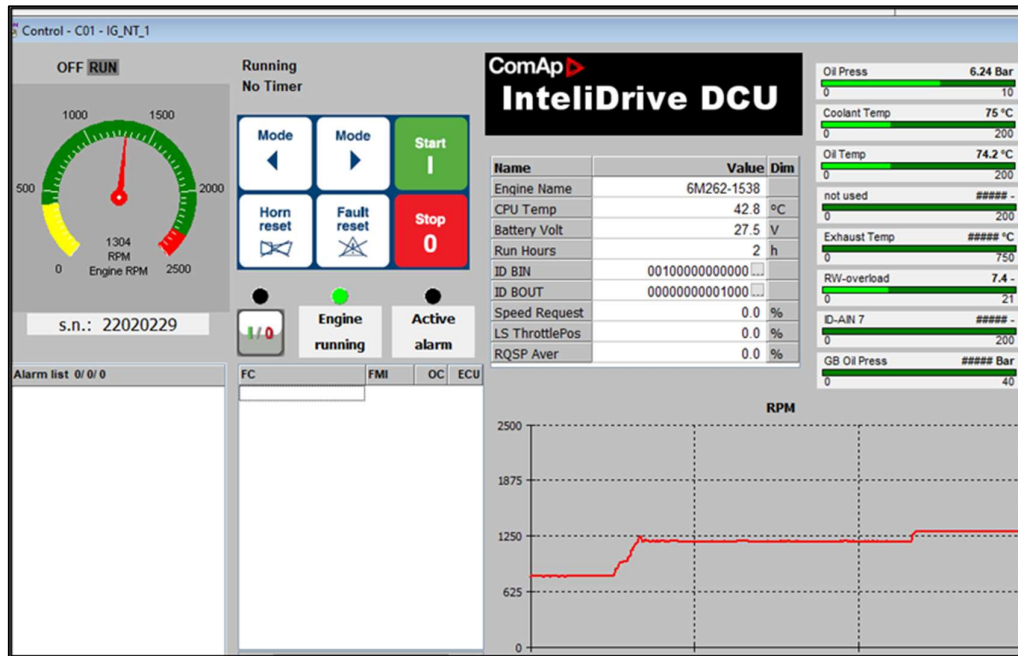


Figura 3.27. Parámetros registrados con carga a 1400 RPM

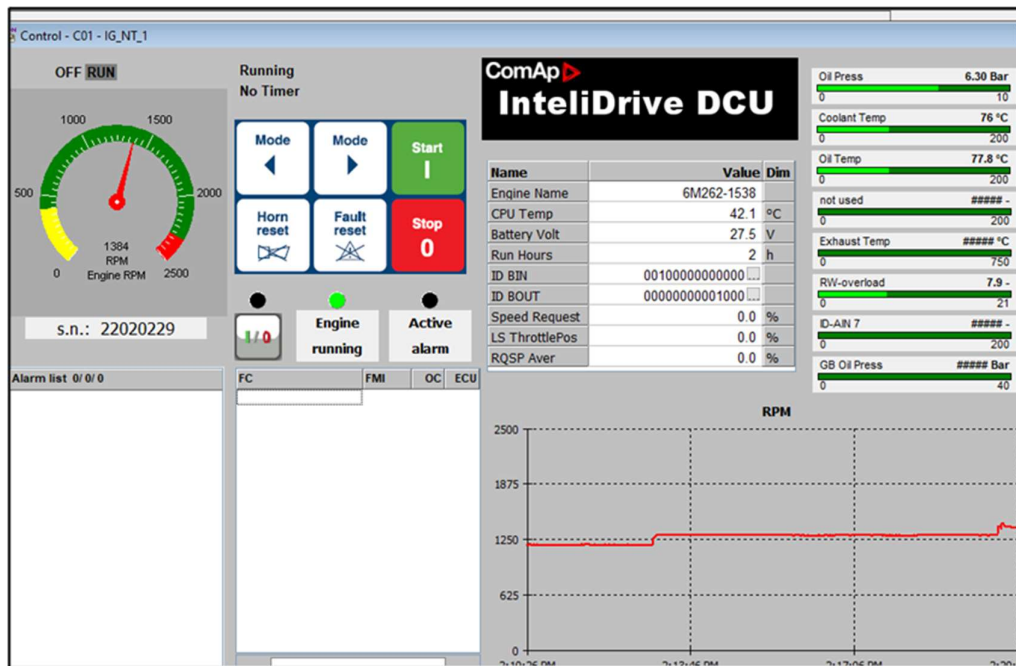


Figura 3.28. Parámetros registrados con carga a 1500 RPM

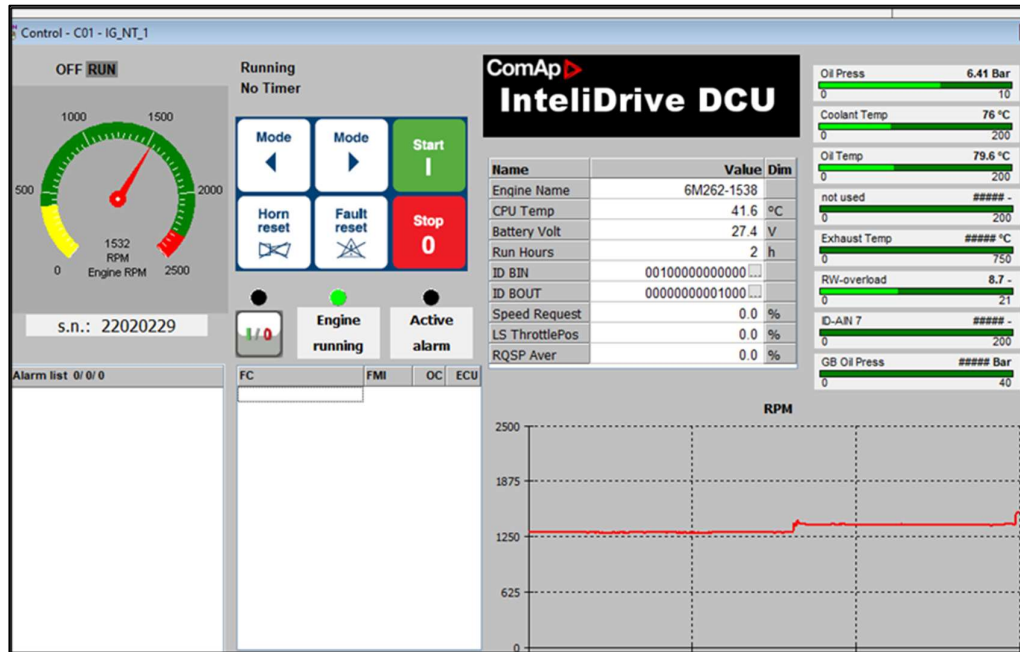


Figura 3.29. Parámetros registrados con carga a 1600 RPM

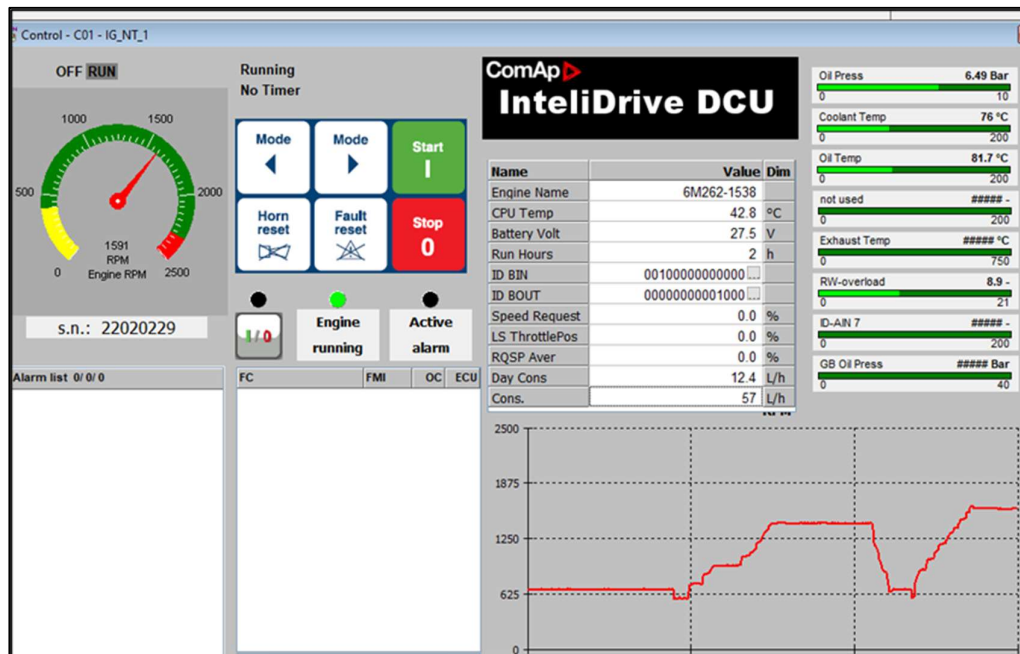


Figura 3.30. Parámetros registrados con carga a 1700 RPM

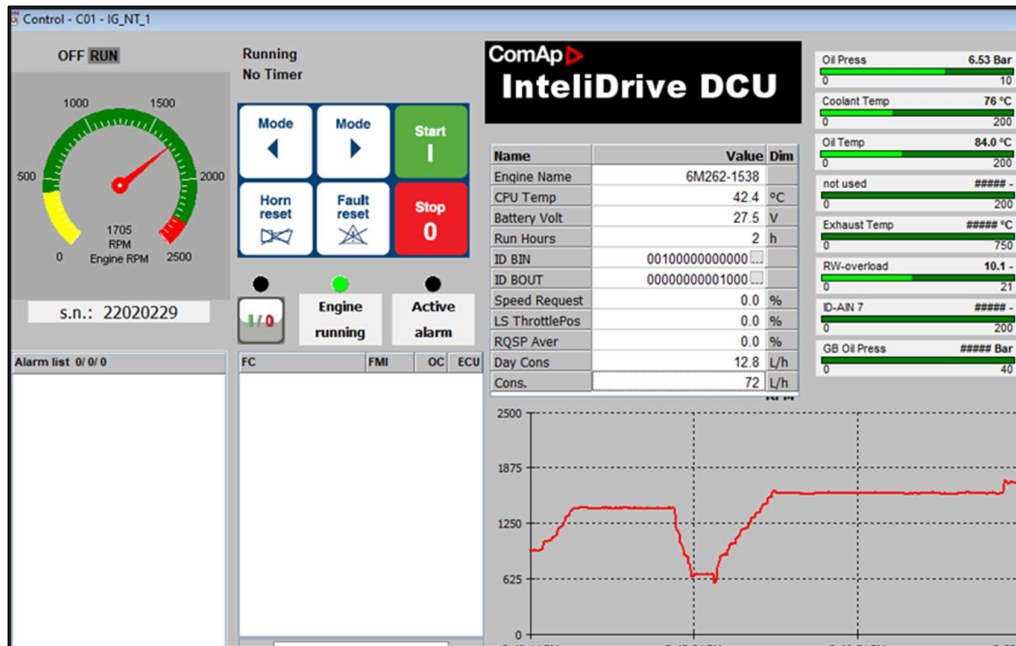


Figura 3.31. Parámetros registrados con carga a 1800 RPM

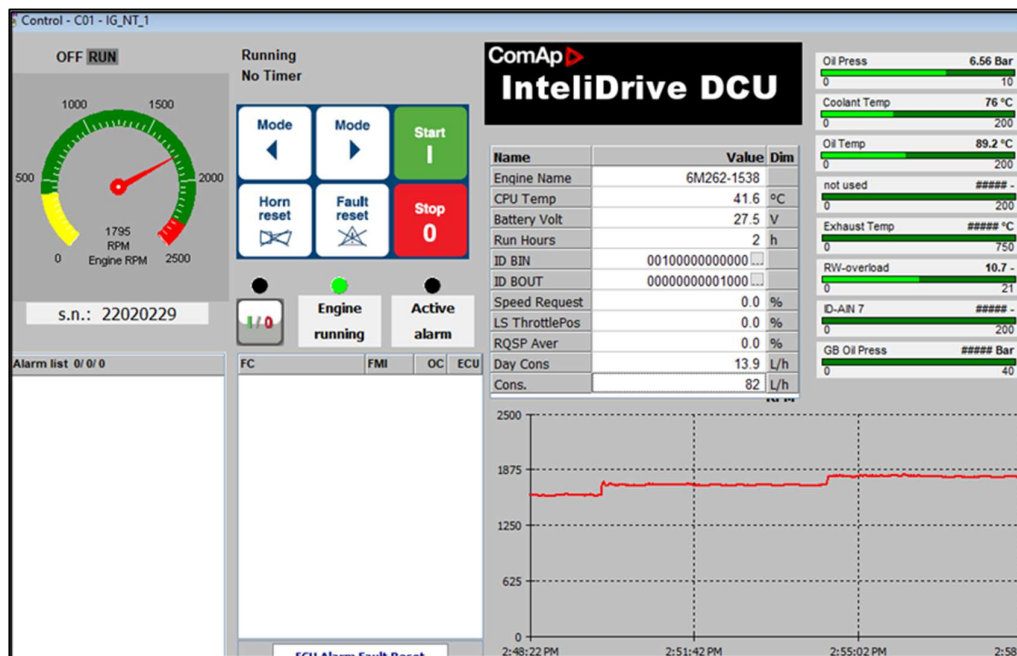
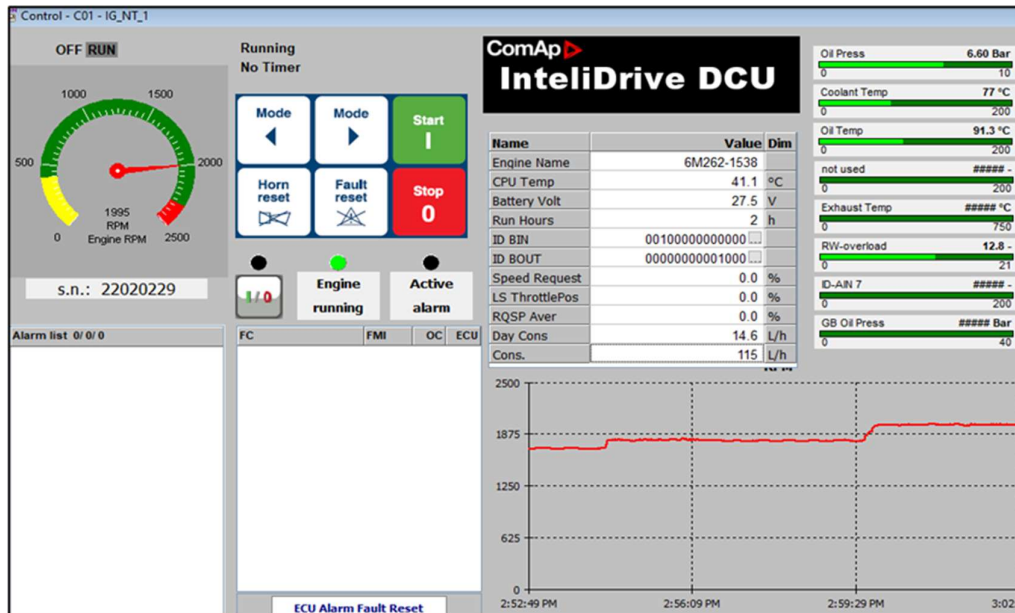


Figura 3.32. Parámetros registrados con carga a 2000 RPM



Del mismo modo, se realiza la prueba de navegación contra la corriente y se obtienen los siguientes parámetros.

- Cuadro de parámetros del motor.

Tabla 3.2. Tabla de los parámetros de operación con carga navegando a favor de la corriente

Velocidad del motor (RPM)	Presión de aceite (bar)	Temperatura de aceite (°C)	Temperatura de motor (°C)	Consumo de Combustible (L/H)	Velocidad equipo (m/s)
680	4.71	56.0	73	16	-
1200	6.18	67.3	75	30	26
1300	6.25	70.1	76	37	28
1400	6.30	77.8	76	43	30
1500	6.41	79.6	76	51	32
1600	6.49	81.7	76	58	34
1700	6.53	84.0	76	66	36
1800	6.56	89.2	76	80	38
2000	6.60	91.3	77	109	40

Tabla 3.3. Tabla de los parámetros de operación con carga navegando contra de la corriente

Velocidad del motor (RPM)	Presión de aceite (bar)	Temperatura de aceite (°C)	Temperatura de motor (°C)	Consumo de Combustible (L/H)	Velocidad equipo (m/s)
680	4.71	56.0	73	16	-
1200	6.18	67.3	75	29	17
1300	6.25	70.1	76	37	19
1400	6.30	77.8	76	43	21
1500	6.41	79.6	76	50	23
1600	6.49	81.7	76	58	25
1700	6.53	84.0	76	65	27
1800	6.56	89.2	76	76	28
2000	6.60	91.3	77	108	30

Nota: Durante el monitoreo no se observaron parámetros fuera de rango establecido. Asimismo, tampoco se observaron alarmas activas.

3.4. Declaración de garantía del motor



La finalidad para declarar la garantía del motor es poder garantizar por un periodo de tiempo que, si el motor sufre fallas propias de su funcionamiento, estos puedan ser reparados o reemplazados por componentes nuevos.

Para declarar la garantía se debe presentar los siguientes documentos, con los valores y parámetros que hemos obtenido en la supervisión realizada.

- Acta de conformidad

El acta de conformidad permite certificar y documentar el cumplimiento del contrato establecido entre la empresa y el cliente.


Figura 3.33. Acta de conformidad

	ACTA DE CONFORMIDAD
Lima, <u>10 de JUNIO</u> del 2023	
CLIENTE: <u>GLOBAL ROMERO SAC</u> FECHA: <u>20/06/2023</u> REFERENCIA: <u>ARRANQUE MECANICO DEL MOTOR DAVIDWIN</u> <u>MODELO: EM26.2 C140</u> <u>MS = EM262-L53B</u>	
OIC: OIT: <u>LIM-con-00004</u>	LUGAR: <u>MAUTA - IQUITOS</u> CC: <u>105</u>
EN CONCORDANCIA CON EL CLIENTE (SE ROMERO) SE EFECTUA EL SERVICIO DE ARRANQUE MECANICO DEL MOTOR DAVIDWIN MODELO EM26.2 C140 MS EM262-L53B PERTENECIENTE AL RESERVADEO INVENTARIO VALCADO EN MAUTA - IQUITOS. SE FIRMA EL PRESENTE ACTA COMO COMPROBACION DE HABER CONCLUIDO CON EL SERVICIO DE MAUTERA SATISFACTORIA.	
FIRMA CLIENTE/SUPERVISOR:  GLOBAL ROMERO S.A.C. 2000573344 RAUL G. ROMERO GERENTE GENERAL	
FIRMA TECNICO: 	
NOMBRE: <u>RONALD PARIONA MENDOZA</u> CARGO: <u>SOPORTE TECNICO ELECTROMECANICO</u>	

- Reporte técnico

El reporte técnico documenta las actividades llevadas a cabo en el campo.

Figura 3.34. Reporte Técnico

	REPORTE TÉCNICO		Código: SER-CFOR-001
			Versión: 01
			F. Emisión: 02/03/2021
CLIENTE: Global Romero S.A.C MODELO: FJUVIAL CM26.2C240 APLICACIÓN/EQUIPO: FJUVIAL LUGAR: RIO MORAYAN		N° OT: LIM-COM-000047 SERIE: HRS./KMS: 4 Horas FECHA DE SERVICIO: 20/06/23	
POR EL PRESENTE INFORMO LO SIGUIENTE: Se coordinó con el Señor Romero para el servicio de arranque. Inspección del motor Baudouin con el N/A CM262-1538 perteneciente a Lancha Romero.			
Tareas Realizadas: Niveles de fluido Medición de Juego Axial del motor Realizamos la comprobación del ajuste de los pernos del base de motor Prueba de Navegación durante 2 Horas Toma de parámetros			
Obs: Verificamos el sensor de Nivel de refrigerante en estado con observación al momento de sensor			
Recomendaciones: Verificar todos los niveles de fluidos (Aceite, Combustible, Refrigerante) antes de dar el arranque.			

FIRMA CLIENTE/SUPERVISOR:

 GLOBAL ROMERO S.A.C
 2066433249
 PAUL G. ROBERT MORALES
 GERENTE GENERAL

NOMBRE:
 CARGO:

FIRMA TÉCNICO:


NOMBRE: Alexander Cordara
 CARGO: tecnico Mecanico

- D 30 – Compliance test

El Compliance test registra la información del equipo requerida por el fabricante.

Figura 3.35. D 30 – Compliance test

D – Commissioning

D 30 – Compliance Test

Copy to be returned to service department headquarter

Date: 14/05/2023 Engine type
 Customer's name: GLOBAL ROMERO S.A.C Serial N°: 6M263-1938
 Adjustment: 441 kW 1930 rpm
 Order No: DPS-454 / OT LIM-COM-099347 Injection pump: Linear Moteurco
 Letter No.:
 Sector: MARINO / FLUVIAL Turbocharger type(s): TURBO SIMPLE
 Shipping point: NAUTA, IGUITOS No. (Portside): MOTOR PRINCIPAL
 No. (Starboard side):
 Type of reduction gear
 Serial Number: DT2261358
 Reduction: 2.08:1
 Power Take Off: yes No
 Accessories: yes No

Line shafting type				
Ø mm 3 1/2"	HF	HR	Oil	Water PRENSAESTOPA
Intermediate line shafting <input type="checkbox"/> yes <input checked="" type="checkbox"/> No Ø mm:				
Propeller:				
Ø mm 758.6 MM (30")	Code	No. Of blades 4	S. I. Moteurs Baudouin reference	
HR Hub:				
Ø mm	Marker blades			
Nozzle:				
Code	S. I. Moteurs Baudouin reference			
Approval:				
Veritas _____				
Lloyd's _____				
Certificate IAPP _____				
Other _____				
B.V. power check		<input type="checkbox"/> yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Parts due slip	
Long-lasting protection		<input type="checkbox"/> yes <input checked="" type="checkbox"/> No	No: _____ of: _____	
Full equipment		<input type="checkbox"/> yes <input checked="" type="checkbox"/> No	Signature and stamp:	
Observations:		_____		
_____		GLOBAL ROMERO S.A.C 3098633249  PAUL G. ROMERO ESTALES GERENTE GENERAL		

- Sea trial_M26.2

El documento Sea trial_M26.2 registra los resultados obtenidos de la prueba de navegación.

Figura 3.36. Sea trial_M26.2

CLIENTE		MOTOR		CAJA INVERSORA		HÉLICE																				
Nombre: <u>GLOBAL ROMERO S.A.C.</u> Puerto: <u>NAUTA, LORESTO</u> País: <u>PERU</u> Distribuidor: <u>DETROIT POWER SYSTEM PERU</u>		Modelo: <u>6M26.2E240N: 6M262-1538</u> Potencia (hp): <u>441 kW</u> Velocidad (rpm): <u>1950</u> Tipo de aceite: <u>SAE 15W40</u> T° Ambiente (°C): <u>35 °C</u>		Modelo: <u>DMT260H</u> N°: <u>DT2261353</u> Reducción: <u>2.06:1</u> Tipo de aceite: <u>SAE 30 HD</u>		Diám (mm): <u>736.6</u> Paso(mm): _____ Variable: <input type="checkbox"/> Fijo: <input checked="" type="checkbox"/> Número palas: <u>4</u> Tobera: <input type="checkbox"/> Diám. (mm): _____																				
EMBARCACION Tipo: <u>PONGUERO (ROMERO VIII)</u>						EJES																				
Nombre: <u>ROMERO VIII</u> Tipo: <u>PONGUERO</u> Eslora: <u>42 MTS</u>		Desplazamiento (tons): <u>15 TN.</u> Material del casco: <u>ACERO NAVAL</u> Embarcación completa: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		Diámetro (mm): <u>121 mm</u> Longitud (mm): <u>2600 mm</u> Lubricado por aceite: <input type="checkbox"/> Lubricado por agua: <input checked="" type="checkbox"/>																						
Horas	Régimen min-1 rpm	TEMPERATURA (°C)										PRESION (Bar)				Consumo (l/h)	Humo	BP (Ton)	Paso	Veloc. Nudos						
		Agua dulce		Agua mar		Aceite		Escape		Admisión		Sala motor		Accite												
		Entr.	Sal.	Mot.	Caja	Bab.	Entr.	Bab.	Estr.	Bab.	Estr.	Mot.	Caja	Bab.	Estr.	Mot.	Caja	Bab.	Estr.							
680		71°C	29.5°C	30°C	57°C	80°C		40°C				27°C	4.70	16	27	4.70	16	27	27	13						
1200		79°C	31°C	30°C	67°C	75°C		38°C				39°C	6.17	20	28	6.17	20	28	29	29						
1300		79°C	31.2°C	29°C	75.1°C	95°C		37°C				35°C	6.25	20	28.5	6.25	20	28.5	36	36						
1400		79°C	32°C	31°C	78.5°C	78°C		38°C				35°C	6.30	20	28	6.30	20	28	42	42						
1500		79°C	32°C	32.8°C	80.2°C	74.9°C		38°C				35°C	6.39	21	27	6.39	21	27	44	44						
1600		80°C	32°C	32.2°C	82.2°C	75.6°C		39°C				36°C	6.49	20	28	6.49	20	28	56	56						
1700		80°C	32°C	31°C	86.7°C	76.5°C		38°C				34.5°C	6.53	20	28	6.53	20	28	72	72						
1800		80°C	31°C	32.3°C	88.2°C	80.0°C		39°C				35°C	6.60	20	28	6.60	20	28	80	80						
2000		80°C	31°C	31.1°C	91.5°C	79.5°C		41°C				33°C	6.63	20	28	6.63	20	28	114	114						
ENFRIAMIENTO POR QUILLA (KEEL COOLER)		T°C		P (Bar)		Velocidad (nudos)																				
Régimen (rpm)	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida																				
OBSERVACIONES								GLOBAL ROMERO S.A.C 28607423248 RAUL G. ROMERO PERALES GERENTE GENERAL																		

- Declaración de la garantía del motor

Para validar que el motor esté cubierto por la garantía, nuestro departamento de garantías envía la documentación (reporte técnico, acta de conformidad, Compliance test, Sea trial_M26.2 e informe técnico) a la fábrica Baudouin. Allí, se verifica la información, se validan los datos para declarar la garantía y, posteriormente se visualiza en la plataforma Baudouin, previa aprobación.

Figura 3.37. Registro del motor Baudouin en garantía

The screenshot shows the Baudouin MOTEURS Commissioning - Marine & Generator Set form. The form is titled "Info" and contains the following fields:

Model *	6M26.2 C240	Country (of Opera)	PERU
Engine SN *	6M262-1538	Commissioning Date	20/06/2023
Boat name	Ponguero Romero VIII	Application	Propulsion
Customer	Global Romero S.A.C		
Dealer	Detroit		

Below the form, there is a file upload area with a plus sign (+) and a minus sign (-) button. At the bottom of the form, there is a checkmark icon.

Esto nos permite validar que el motor está en garantía por un período de un año:

- Fecha de Inicio de Garantía: 20/06/2023
- Fecha de Fin de Garantía: 19/06/2024

IV. DISCUSION Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

- Basándonos en el informe de (Minda, 2022), el proceso de comisionamiento del equipo asegura la ausencia de fugas y evita paradas no programadas, garantizando un funcionamiento sin problemas. También se reafirma en el informe de (Herrera, 2018) que el éxito del servicio se atribuye a las inspecciones y pruebas previas realizadas, lo cual garantiza que el producto final sea entregado al cliente conforme a lo solicitado. Sin embargo, los informes de referencia no mencionan la necesidad de seguir las especificaciones técnicas establecidas por el fabricante, lo cual es de suma importancia para evitar fallos debido a un comisionamiento incorrecto.
- Conuerdo parcialmente con (Armas, 2023), respecto a que la capacitación y el know how en el campo son fundamentales para la toma de decisiones y la planificación de acciones. Sin embargo, es crucial contar siempre con la experiencia de nuestros trabajadores, especialmente los operadores en campo, ya que ellos nos brindan información valiosa sobre el funcionamiento de los equipos en terreno, lo que previene posibles inconvenientes y nos permite realizar mejoras en el proceso para proyectos futuros.
- Según el informe de (Camacho, 2021), la aprobación del cliente para la documentación, que incluye el acta de conformidad, el reporte y el informe técnico, es crucial para garantizar la conformidad con las especificaciones requeridas. No obstante, esta aprobación no solo asegura la conformidad con los requisitos establecidos, sino que también fortalece la fidelización en la relación cliente-proveedor y promueve la transparencia, especialmente durante procesos de auditoría.

4.2. Conclusiones

- La supervisión del comisionamiento y puesta en marcha del motor marino Baudouin de 600 HP logró que el motor opere dentro de los parámetros establecidos para un servicio P2 con hélice fija, alcanzando su velocidad nominal de 1950 RPM y cumpliendo con las especificaciones técnicas del manual del fabricante (ver página 88). Esto garantiza un funcionamiento óptimo del motor en el transporte fluvial de pasajeros y productos en Iquitos.
- La inspección de los trabajos realizados en el Astillero reveló que los componentes y sistemas mecánicos y eléctricos del motor estaban ejecutados correctamente. Además, se verificó que los trabajos periféricos y las conexiones externos al motor se llevaron a cabo de manera correcta (ver página 63).
- El monitoreo durante la puesta en marcha y la prueba de navegación a favor y contra la corriente del motor se consiguió registrar los datos y parámetros de la velocidad del motor, presión de aceite, temperatura de aceite y motor, consumo de combustible y velocidad del equipo mientras el motor está en funcionamiento (ver página 72). Como resultado, el motor quedó operativo sin presentar códigos de error, alarmas activas o vibraciones dentro de lo permisible.
- La documentación requerida para declarar la garantía del motor fue presentada y aprobada por la fábrica (ver página 77). Esto confirma que los trabajos realizados en el motor se llevaron a cabo correctamente.

V. RECOMENDACIONES

- Cumplir con el plan de mantenimiento del motor Baudouin según las indicaciones del manual del fabricante para garantizar su correcto funcionamiento. Con ello se busca prolongar la vida útil y optimizar el rendimiento del motor.
- Revisar diariamente los fluidos del motor, incluyendo aceite, refrigerante y combustible, así como también realizar inspecciones periódicas del alineamiento del eje de propulsión y la hélice del equipo. De esta manera se evitará sobrecargar el motor y prevenir fallos.
- Capacitar al personal a bordo para llevar a cabo los mantenimientos rutinarios, como el cambio de aceite y filtros, de acuerdo con el plan de mantenimiento. Deben seguir las instrucciones del manual de operaciones para garantizar un uso adecuado del motor y prevenir posibles daños durante la manipulación o al realizar las tareas de mantenimiento mencionadas.
- Contar con un stock de repuestos y materiales críticos para estar anticipados ante cualquier eventualidad y asegurar una respuesta rápida y efectiva a las necesidades de mantenimiento y/o reparación.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- 1204, N. I. (1 de Diciembre de 1990). *ISO*. Obtenido de ISO: <https://www.iso.org/>
- 15550, N. I. (01 de Diciembre de 2016). *ISO*. Obtenido de ISO: <https://www.iso.org>
- 3046-1, N. I. (1 de Mayo de 2002). *ISO*. Obtenido de ISO: <https://www.iso.org/>
- 9001, N. I. (1 de Marzo de 2015). *ISO*. Obtenido de ISO: <https://www.iso.org>
- Armas, W. (2023). Evaluación de la puesta en marcha del molino SAC 36'X17' y sistemas auxiliares de la Minera Chinalco Perú-2023. *Informe de trabajo de Suficiencia profesional [Título Profesional en Ingeniería]*. Universidad Continental, Huancayo, Perú.
- Aucancela, J., & Saquicuya, Hernán. (2013). Metodología de procedimientos de precomisionado, comisionado, puesta en marcha, operación y mantenimiento mecánico, eléctrico y electrónico de la central Hidroeléctrica Alazan. *Informe de tesis [Título Profesional en Ingeniería]*. Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador .
- Bartoli, A. (2021). Planta de producción de Acido Oxalico. *Proyecto de Final de Grado*. Universidad Autonoma de Barcelona, Sardañola del Vallés.
- Camacho, L. (2021). Instalación y puesta en marcha de la ampliación de un túnel de enfriamiento rápido de cerdo para rico pollo - Arequipa. *Trabajo de suficiencia profesional*. Universidad Nacional del Callao, Callao, Perú.
- Carrillo, F. (2018). Supervisión del montaje electromecánico y puesta en marcha del proyecto de pre clasificación, zarandas de alta frecuencia e hidrociclones para la mina de fosfatos en Bayóvar. *Informe de trabajo de suficiencia profesional*. Universidad Nacional del Callao, Callao, Perú.
- Herrera, S. A. (2018). Montaje mecánico y puesta en servicio del sistema de transporte tipo faja transportadora para concentrado de minerales de 2000 TN/H. Almacenes Perúbar-Callao. *Informe de trabajo de suficiencia profesional*. Universidad Nacional del Callao, Callao, Perú.
- Huaycho, C. (2017). Supervisión del montaje mecánico y puesta en servicio de una grúa portuaria tipo STS SUPER POST Panamax de 60 toneladas- Puerto Marítimo de Paita. *Informe de trabajo de Suficiencia profesional*

[Título Profesional en Ingeniería Mecánica]. Universidad Nacional del Callao, Callao, Perú.

Ministerio de Transportes, C. V. (01 de Marzo de 2013). *TRANSPORTE FLUVIAL Y VIAS NAVEGABLES EN EL PERU*. Obtenido de Congreso: <https://www4.congreso.gob.pe/historico/cip/materiales/rembarcaciones/doc1.pdf>

Planas, O. (21 de Mayo de 2018). *DEMOTOR*. Obtenido de DEMOTOR: <https://demotor.net/>

RAE. (01 de 01 de 2023). *RAE*. Obtenido de RAE: <https://dpej.rae.es/lema/especificaci%C3%B3n-t%C3%A9cnica>

Ramos, O. (2021). *MODELO DE GESTIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA DE PLANTAS. MAGÍSTER EN GESTION DE EMPRESAS*. UNIVERSIDAD DE CHILE, Chile.

Restrepo, D. (2023). Puesta en marcha de un plan de mantenimiento para las instalaciones de Recosa Sabaneta. *Informe de trabajo de Suficiencia profesional [Título Profesional en Ingeniería Mecánica]*. Universidad Nacional del Colombia, Medellín, Colombia.

Roldan, P. (01 de JULIO de 2020). *ECONOMIPEDIA*. Obtenido de ECONOMIPEDIA: <https://economipedia.com/definiciones/garantia.html>

Serrano, V. (1 de Febrero de 2023). *Guía del Empresario*. Obtenido de <https://guiadelempresario.com/administracion/direccion/supervision>

ANEXOS

Anexo 1: Propuesta económica del proyecto

Anexo 2: Consumo teórico del combustible del motor

Anexo 3: Tabla de mantenimiento del manual de instalación, operación y mantenimiento Parte F mantenimiento

Anexo 4: Catálogo de motor marino Baudouin 6M26.2

Anexo 5: Ficha técnica del refrigerante Delo ELC Antifreeze / Coolant

Anexo 6: Ficha técnica del aceite Delo Gold Ultra X SAE 15W-40

Anexo 7: Manual de instalación, operación y mantenimiento Parte G Appendix

Anexo 8: Estatus de pedidos de motores marinos Baudouin, año 2023

Anexo 1. Propuesta económica del proyecto

El área comercial y de servicios elaboró la propuesta económica, la cual fue presentada al cliente con los términos y condiciones siguientes para su venta:

Tabla de términos y condiciones de la propuesta

DESCRIPCION	: DETALLE
COSTO	: US\$ 51,721.00 + IGV (Incluye Flete EXW)
PRECIO VENTA	: US\$ 68,000.00 + IGV
TIEMPO DE ENTREGA	: 12 - 14 semanas previa disponibilidad
FORMA DE PAGO	: US\$ 27,000 con OC y saldo restante 30 días.
LUGAR DE ENTREGA	: Almacén de Aduanas - Callao
VALIDEZ DE LA OFERTA	: 30 días
GARANTIA	: 12 meses, sin restricción de horas

- Se aplica la siguiente fórmula para obtener el margen de ganancia:

$$\% \text{Margen} = \frac{VV - VC}{VV} * 100\% = \frac{USD 68000 - USD 51721}{USD 68000} * 100\% = 23.94\%$$

Nota: Los gastos administrativos y soporte técnico están incluidos en el precio de la venta.

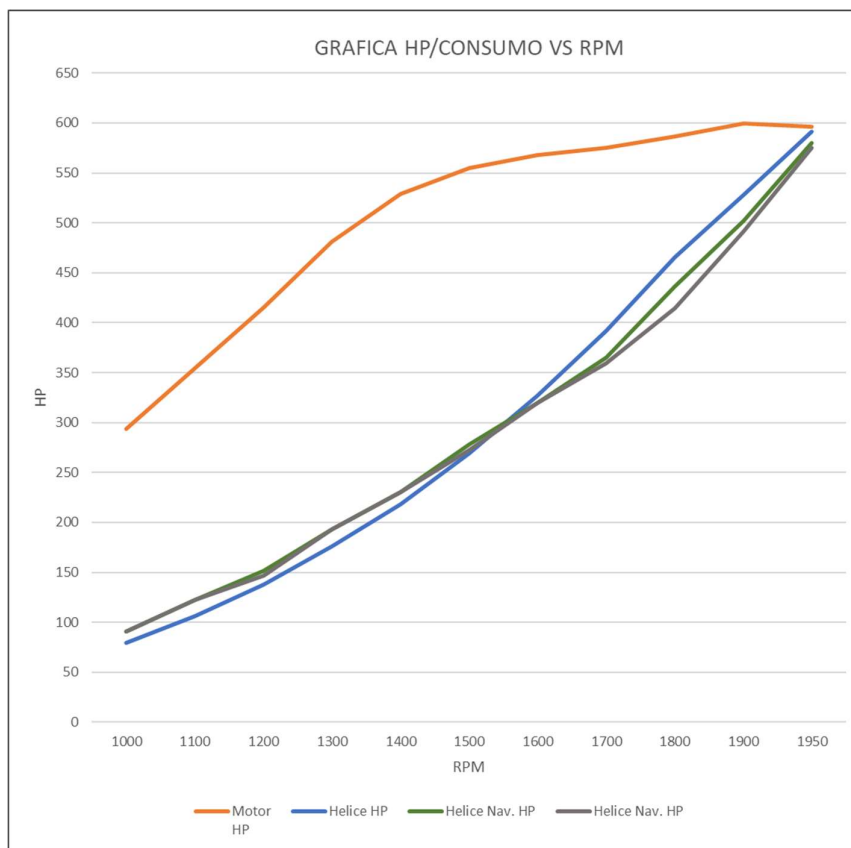
Anexo 2. Consumo de combustible

La tabla siguiente detalla el consumo teórico de combustible del motor:

Tabla teórica de consumo de combustible del motor marino Baudouin de
Potencia: 600 HP – RPM 1950

RPM	Torque (NM)	Potencia				Consumo Combustible			
		Maxima		Curva Helice		Maximo Motor		Curva Helice	
		Motor KW	Motor HP	Helice KW	Helice HP	L/H	g/kwh	Teórico L/H	g/kwh
1000	2089	219	293	59	79	55	212	17	235
1100	2298	265	355	79	106	64	202	22	229
1200	2464	310	415	103	138	73	197	27	222
1300	2635	359	481	131	176	83	193	33	215
1400	2690	394	529	163	219	91	194	41	210
1500	2635	414	555	201	270	96	195	49	206
1600	2530	424	568	244	327	100	198	59	204
1700	2410	429	575	292	392	103	202	71	203
1800	2320	437	586	347	465	107	207	85	206
1900	2248	447	600	394	528	109	208	98	208
1950	2177	445	596	441	591	111	211	111	211

Fuente: DPSP, 2023



Anexo 3. Tabla de mantenimiento del anual de instalación, operación y mantenimiento Parte F mantenimiento

Tabla de mantenimiento (Overhaul 0 Hr. – 10,000 Hrs.)

Frequency Operation hours	Current maintenance			Preventive overhaul					Date	Effective hours	Visa or stamp
	M1	M2 (Or 6 months)	M3	R1 (Or 1 year)	R2 (Or 3 year)	R3 (Or 5 year)	R4 (Or 10 year)	R5 (Or 15 year)			
40/60											See F1 sheet
400											See F2 sheet
800											
1200											
1600											
2000*											
2400											
2800											
3200											
3600											
4000*											
4400											
4800											
5200											
5600											
6000											
6400											
6800											
7200											
7600											
8000*											
8400											
8800											
9200											
9600											
10000											

Tabla de mantenimiento (Overhaul 10,400 Hrs. – 19,200 Hrs.)

Frequency Operation hours	Current maintenance			Preventive overhaul					Date	Effective hours	Visa or stamp
	M1	M2 (Or 6 months)	M3	R1 (Or 1 year)	R2 (Or 3 year)	R3 (Or 5 year)	R4 (Or 10 year)	R5 (Or 15 year)			
10400											
10800											
11200											
11600											
12000											
12400											
12800											
13200											
13600											
14000											
14400											
14800											
15200											
15600											
16000*											
16400											
16800											
17200											
17600											
18000											
18400											
18800											
19200											

Tabla de mantenimiento (Overhaul 10,400 Hrs. – 19,200 Hrs.)

Frequency Operation hours	Current maintenance			Preventive overhaul					Date	Effective hours	Visa or stamp
	M1	M2 (Or 6 months)	M3	R1 (Or 1 year)	R2 (Or 3 year)	R3 (Or 5 year)	R4 (Or 10 year)	R5 (Or 15 year)			
19600											
20000											
20400											
20800											
21200											
21600											
22000											
22400											
22800											
23200											
23600											
24000											
24400											
24800											
25200											
25600											
26000											
26400											
26800											
27200											
27600											
28000											
28400											
28800											
29200											
29600											
30000											
30400											
30800											
31200											
31600											
32000*											

Anexo 4. Catálogo de motor marino Baudouin 6M26.2

Figura de Catalogo 6 M26.2 Part. 1

Réf. IC 01/E
LD SC - 04/2016



Foto no contractual

6 M26.2

Motor Diesel 4 tiempos, inyección directa

Diámetro y carrera	150 x 150 mm
Cilindros	6 en línea
Cylindrada total	15,9 litros
Relación de compresión	15/1
Sentido de giro (según Norma ISO 1204)	SIH *
Régimen de ralentí	700 rpm
Masa (sin agua, ni aceite)	1785 kg
Campana de volante	SAE 1
Volante	SAE 14"

* sentido anti-horario

POTENCIA NOMINAL: ciclo E3 para hélice fija

Contáctenos para el ciclo E2 para hélice de paso variable.

Servicio	rpm	kW	CV	Par máx / régimen (N.m / rpm)	Consumo plena carga (g / kW.h)	IMO	CE 97 / 68	CCNR
P1	1800	331	450	2189 / 1300	198	II	IIIA	II
P1	1800	368	500	2460 / 1300	205	II	IIIA	II
P2	1900	404	550	2515 / 1400	209	II	IIIA	II
P2	1950	442	600	2690 / 1400	211	II	-	-

Definición de potencia (Norma ISO 3046/1 - 1995 (F))

Condiciones de referencia

Temperatura ambiente	25 °C
Presión barométrica	100 kPa
Humedad relativa	30 %
Temperatura del agua salada	25 °C

Combustible

Densidad relativa	0,840 ± 0,005
Potencia calorífica inferior	42 700 kJ/kg
Tolerancia en el consumo	0 ± 5 %
Límite de temperatura en la aspiración	35 °C

Nuestras potencias son conformes a los valores de temperaturas máximas definidas por la sociedades de clasificación, mientras no se desprecinten nuestros motores.

Temperatura ambiente	45 °C
Temperature del agua salada	32 °C

	Servicio P1	Servicio P2
Aplicación	continua sin restricción	continua
Variación de carga del motor	muy poca o ninguna	frecuentes
Carga media del motor	80 a 100 %	30 a 80 %
Uso anual	mas de 5000 h	3000 a 5000 h
Uso a plena carga	ilimitada	8 de cada 12 h

EQUIPAMIENTO ESTÁNDAR

Motor y bloque

- Bloque cilindros en fundición
- Una puerta de visita por cilindro para acceso a las bielas
- Camisas de fundición, de tipo húmedo
- Culatas individuales con 4 válvulas
- Guías y asientos de válvulas postizas
- Fijación de culatas afirmada en 8 puntos
- Cigüeñal en acero especial, estampado, tratado, con muñequillas y empalmes endurecidos por inducción
- Árbol a levas con perfil de levas polinomiales
- Distribución por piñones con dentado helicoidal, en acero cementado, templado, rectificado
- Bielas en acero al cromo-molibdeno
- Pistones en aleación ligera con segmentos alto rendimiento refrigerados por chorro de aceite

Circuito de refrigeración

- Intercambiador tubular de temperatura del líquido de refrigeración / agua salada, con tanque de agua y termostatos de regulación incorporados
- Bomba de circulación del líquido de refrigeración, centrífuga, de fundición, accionada mecánicamente
- Bomba de circulación agua salada en bronce auto-aspirante

EQUIPAMIENTOS OPCIONALES (extracto) *

- Adaptación para refrigeración por intercambiador de quilla
- Conexiones para circuitos de socorro agua salada y aceite
- Bomba de achique de sentina
- Arranque neumático con botellas de aire y compresor

Circuito de aceite

- Filtros de aceite con cartuchos enroscados pleno caudal
- Filtro de aceite centrífugo en derivación con cartucho desechable
- Enfriadores de aceite sobre circuito de refrigeración del motor

Circuito combustible

- Bomba de inyección monobloque en línea
- Regulador de velocidad mecánico
- Tubos de inyección doble pared con tanque de recuperación de fugas
- Filtros de combustible tipo dúplex, reemplazables en marcha

Circuito de aire y de escape

- Turbo-compresor enfriado por el líquido de refrigeración del motor
- Refrigeración del aire de sobrealimentación desde el circuito de baja temperatura, doble flujo

Sistema eléctrico

- Tensión de servicio 24 Vcc
- Arranque eléctrico sobre volante motor
- Alternador de carga 175 A

Toma de fuerza delantera

- Montaje sobre suspensión elástica
- Equipamientos y certificaciones de acuerdo a las principales Sociedades de Clasificación

* contáctenos para más información sobre nuestras opciones.

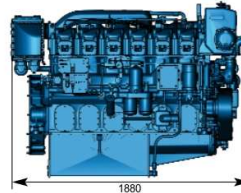
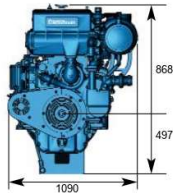
MOTEURS
Baudouin

POWER YOUR SUCCESS

Catalogo 6 M26.2 Part. 2

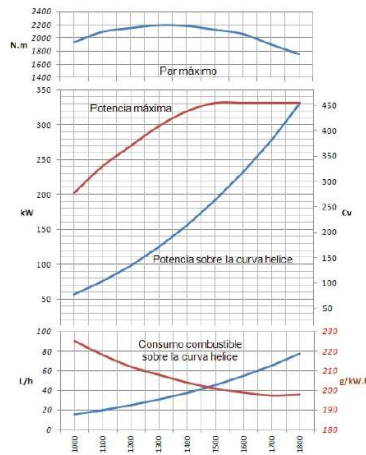
6 M26.2

DIMENSIONES

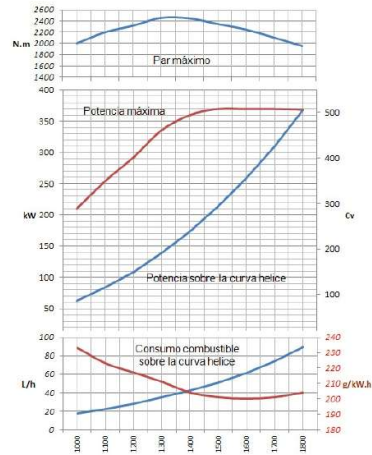


CURVAS DE EFICIENCIA

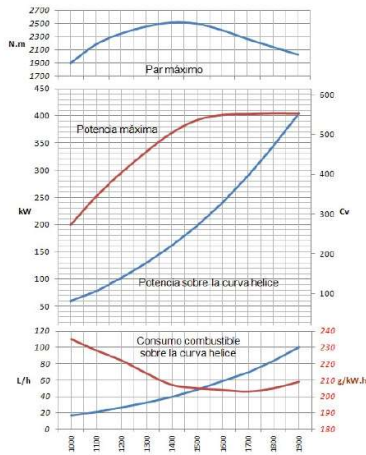
Ajuste P1 - 331 kW / 450 CV @ 1800 rpm



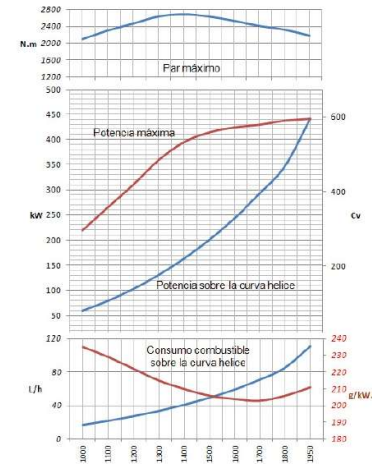
Ajuste P1 - 368 kW / 500 CV @ 1800 rpm



Ajuste P2 - 404 kW / 550 CV @ 1900 rpm



Ajuste P2 - 442 kW / 600 CV @ 1950 rpm



Régimen: rpm

Société Internationale des Moteurs Baudouin

Technoparc du Brégadan - CS 50001 - 13711 Cassis Cedex - France - tél. +33 488 688 500 - fax +33 488 588 501 - www.baudouin.com

Necesita consultar siempre el directorio de motoristas en las condiciones del arrendamiento. Documento no contractual.

Anexo 5. Ficha técnica del refrigerante Delo ELC Antifreeze / Coolant

Ficha Delo ELC Antifreeze / Coolant Part. 1



DELO[®] ELC ANTIFREEZE/COOLANT

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Los productos Delo[®] ELC Antifreeze/Coolant son productos con NOAT (tecnología orgánica de aditivos de nitrato) de fase simple con base etileno glicol, disponibles en varias diluciones que están basadas en la tecnología patentada de inhibición de corrosión de carboxilato alifático, específicamente formulada para aplicaciones de sistemas de enfriamiento de servicio pesado que requieren nitrato.

BENEFICIOS PARA EL CLIENTE

Los productos Delo ELC Antifreeze/Coolant proporcionan valor a través de:

- **Administración de costos** — Ayuda a eliminar el costo de utilizar SCAS (supplemental coolant additives, aditivos de refrigerante suplementarios), pruebas regulares y la mano de obra requerida para llevar a cabo estas tareas de forma efectiva, eliminando estos costos, cuando se le compara con refrigerantes convencionales o totalmente formulados.
- **Larga Vida de Servicio** — 1,000,000 millas / 1,600,000 km en carretera / 15,000 horas fuera de carretera o 8 años, o hasta 1,500,000 millas / 2,400,000 km / 20,000 horas de protección del sistema refrigerante de motor diésel cuando hay un mantenimiento adecuado con el agregado de Delo FleetFix[®] CME a las 750,000 millas / 1,200,000 km / 10,000 horas o 4 años.
- **Operación del sistema de enfriamiento óptima** — La fórmula libre de silicato mejora la transferencia de calor cuando se le compara con formulaciones que contienen silicato. Los depósitos de silicatos pueden reducir la transferencia de calor e incrementar los tiempos perdidos debido al sobrecalentamiento.
- **Vida máxima del equipo** — Vida máxima de la bomba de agua debido a un desgaste mínimo del empaque de la bomba de agua resultante de una formulación libre de silicato.

Producto(s) manufacturado(s) en USA y Colombia.

Confirme siempre que el producto seleccionado es consistente con las recomendaciones del fabricante del equipo respecto a sus condiciones de operación y las prácticas de mantenimiento del cliente.

Un producto de la empresa **Chevron**

1 octubre 2020
COOL-40s

© 2008-2020 Chevron U.S.A. Inc. Todos los derechos reservados.

Chevron, la Marca Chevron, Delo y FleetFix son marcas registradas propiedad de Chevron Intellectual Property LLC. Todas las otras marcas registradas son propiedad de sus respectivos dueños.

13-3

- **Excelente Protección** — Protección contra corrosión efectiva y a largo plazo, aún en temperaturas elevadas, de los metales del sistema de enfriamiento comúnmente encontrados. Efectivo en la protección de aluminio en aplicaciones de altas temperaturas.
- **Aplicaciones variables** — Recomendado para aplicaciones de motores de uso en la carretera, fuera de la carretera y estacionarios que requieren de una formulación de vida extendida, libre de fosfato y silicatos que contenga nitrato y molibdato. Puede ser utilizado en motores que utilizan tipos variables de combustible y protocolos variables de control de emisiones. Verifique con su OEM para requerimientos específicos de aplicación de este producto.
- **Compatibilidad** — Compatible con otras formulaciones de refrigerante y aditivos de refrigerante suplementarios Chevron recomienda que este producto no debe ser diluido en más de un 25% con otras formulaciones de refrigerante. Su dilución en más de un 25% reducirá el desempeño de vida extendida.
- **Biodegradabilidad** — Biodegradable en su forma no utilizada.
- **Estabilidad** — Estable durante el almacenamiento por un mínimo de 8 años en el estado en que se compró.

CARACTERÍSTICAS

Los productos Delo ELC Antifreeze/Coolant son refrigerantes para motores de servicio pesado que utilizan una tecnología patentada inhibidora de corrosión llamada carboxilatos alifáticos. El Delo ELC está libre de nitratos, boratos, silicatos, fosfatos y aminos. Estos productos contienen nitritos y molibdatos para una protección adicional del recubrimiento del cilindro.

Ficha Delo ELC Antifreeze / Coolant Part. 2

Delo® ELC Antifreeze/Coolant — Continuación

Los productos Delo® ELC Antifreeze/Coolant se recomiendan para su utilización en una amplia variedad de aplicaciones del sistema de enfriamiento incluyendo aplicaciones para motores en la carretera, fuera de la carretera y estacionarios. Estos productos son recomendados también en aplicaciones de flotillas mixtas en donde las aplicaciones de camiones de servicio pesado y servicio ligero se encuentran presentes. Por favor verifique las recomendaciones de refrigerantes de su OEM.

Los productos Delo ELC Antifreeze/Coolant no requieren de la adición de aditivos suplementarios para refrigerante para obtener su vida de servicio de 1.000.000 millas / 1.600.000 km / 15.000 horas o 8 años cuando hay un mantenimiento adecuado.

Los productos Delo ELC Antifreeze/Coolant han sido totalmente probados bajo la especificación CAT EC-1 y se ha encontrado que cumplen con todos los requerimientos químicos y de desempeño de esta especificación.

APLICACIONES

Aplicaciones recomendadas para los productos Delo ELC Antifreeze/Coolant:

- Los motores de servicio pesado, no importa el tipo de combustible o controles ambientales que utilizan en donde el OEM recomienda un refrigerante de vida extendida, libre de silicato que contenga nitritos¹
- Flotillas mixtas en donde se encuentran presentes camiones de uso ligero y camiones de uso pesado
- Aplicaciones de motores estacionario no importando el tipo de combustible que se utilice
- Sistemas marítimos de enfriamiento en donde se requiere de la protección contra congelamiento y en donde se recomienda un refrigerante que contenga nitrito

¹ Algunos OEMs recomiendan el uso de refrigerantes libres de nitrito. Consulte a su OEM.

Delo ELC Antifreeze/Coolant esta aprobado para:

- **Cummins** CES 14439
- **Deutz** DQC CB-14

Delo ELC Antifreeze/Coolant satisface las especificaciones de:

- **ASTM** D6210
- **ASTM** D3306
- **Caterpillar** EC-1
- **Detroit** motores de la serie 60 y DD15 por SVC BRO 0002
- **Navistar** B1 Tipo 3
- **TMC** RP 329, 302A, 351 (color)

Delo ELC Antifreeze/Coolant se recomienda para su uso en:

- Motores de gas natural estacionarios **Caterpillar**
- Motores diésel **Cummins** QSK, QST, ISX 15, ISX, ISM, ISL, ISC y ISB
- Motores **Cummins Westport** ISX 12G y ISL G CNG
- Motores diésel de camiones **Freightliner y Western Star**
- Motores de gas natural estacionarios **GE - Jenbacher**
- Motores diésel de camiones **Hino**
- Motores diésel de camiones **Isuzu**
- Motores diésel de camiones **Kenworth y Peterbilt**
- La construcción de motores diesel equipo de **Kobelco**
- La construcción de motores diesel equipo de **Komatsu**
- Motores diésel **MTU** 4000
- Motores diésel de camiones **Navistar**
- Motores diésel de camiones **Scania y MAN**
- Motores diésel de camiones **Volvo y Mack**
- Motores diésel estacionarios **Wärtsilä**
- Motores de gas natural estacionarios **Waukesha**
- Motores de gas natural estacionarios **White-Superior**

Nota: Se recomienda que este producto no sea diluido con otras formulaciones de refrigerante en más de un 25% con el fin de mantener los requerimientos de desempeño.

Confirme siempre que el producto seleccionado es consistente con las recomendaciones del fabricante del equipo respecto a sus condiciones de operación y las prácticas de mantenimiento del cliente.

1 octubre 2020
COOL-40s

Ficha Delo ELC Antifreeze / Coolant Part. 3

Delo® ELC Antifreeze/Coolant – Continuación

Una comparación de pH y RA de Delo® ELC Antifreeze/Coolant versus refrigerantes tradicionales se muestra a continuación:

	Delo ELC Antifreeze/Coolant	Refrigerante Anticongelante Tradicional
pH típico	8,3	10,5
RA ^a típico(mL)	6,0	12,0

a RA se define como la cantidad en milímetros (mL), de 0,1 ácido hidrodórico normal requerido para reducir el pH de 10 ml de anticongelante a 5,5.

DELO FLEETFIX® CME AÑADE VALOR A TRAVÉS DE:

- **Formulación Específica de Producto** – Formulado específicamente para trabajar con Delo ELC. El Delo FleetFix CME debe ser añadido a las 750.000 millas / 1.200.000 km / 10.000 horas o 4 años con el fin de obtener un intervalo de servicio de 1.500.000 millas / 2.400.000 km / 20.000 horas o 8 años de protección del sistema refrigerante de motor diésel.

Cantidad de Delo FleetFix CME necesaria a las 750.000 millas / 1.200.000 km de uso en la carretera / 4 años o 10.000 horas de uso fuera de la carretera		
Capacidad del sistema de enfriamiento		Añadir la cantidad requerida de Delo FleetFix CME
Galones	Litros	Cantidad
1-5	4-19	1/2 Botella de un cuarto
6-8	23-30	1 Botella de un cuarto
9-12	34-45	1-1/2 Botella de un cuarto

El Delo FleetFix CME solo debe ser utilizado con Delo ELC Antifreeze/Coolants.

INFORMACIÓN DE PRUEBAS TÍPICAS

Para Delo FleetFix CME

Apariencia	Rojo
------------	------

Confirme siempre que el producto seleccionado es consistente con las recomendaciones del fabricante del equipo respecto a sus condiciones de operación y las prácticas de mantenimiento del cliente.

1 octubre 2020
COOL-40s

13-6

Gravedad específica	1,06
Silicato, %	Nada

Pueden esperarse variaciones menores en la información de pruebas típicas en fabricación normal.

PRÁCTICAS DE MANEJO

El factor limitante principal en la vida de almacenamiento de un refrigerante es la inestabilidad del silicato. Debido a que el silicato eventualmente se polimerizará en gel de silicato, los refrigerantes que contienen silicato tienen una vida en anaquel de alrededor de 18 meses. El Delo ELC Antifreeze/Coolant es libre de silicato y por lo tanto puede ser almacenado durante al menos 8 años, siempre que se mantenga la integridad del contenedor. El producto debe ser agitado antes de su utilización.

Ficha Delo ELC Antifreeze / Coolant Part. 4

Delo® ELC Antifreeze/Coolant – Continuación

RECOMENDACIONES DE DILUCIÓN DE PRODUCTO Y EBULLICIÓN PARA EL DELO® ELC ANTIFREEZE/COOLANT - CONCENTRATE

Protección contra Ebullición, °F/°C (usando una tapa de presión de 15 lb) 50% 1:1 (1 parte anticongelante/1 parte agua)	265/129
Protección contra Congelación, °F/°C 40% 2:3 (2 partes anticongelante/3 partes agua) 50% 1:1 (1 parte anticongelante/1 parte agua) 60% 3:2 (3 partes anticongelante/2 partes agua)	-12/-24 -34/-37 62/ 52

Notas

- Los concentrados de producto deben agitarse antes de su uso o dilución.
- El Delo® ELC Antifreeze/Coolant - Premixed 50/50 debe ser utilizado como fue adquirido. No se recomienda ninguna dilución.
- Para una protección máxima contra el congelamiento en áreas extremadamente frías, puede utilizarse una solución de 60 por ciento de Delo ELC Antifreeze/Coolant - Concentrate (3 partes anticongelante/2 partes agua). No se recomiendan las concentraciones mayores al 67 por ciento.
- Deseche siempre el refrigerante usado de acuerdo con los lineamientos locales, estatales y federales.

REFERENCIA DE PRODUCTO

Nota: El amargante es un sabor aversivo que puede ayudar a reducir la ingestión accidental de este producto. Estos productos contienen amargante.

Número de Producto 227808
Número MSDS USA 26335
Número MSDS Colombia 33059
Delo ELC Antifreeze/Coolant - Concentrate

Número de Producto 227811
Número MSDS USA 10673
Número MSDS Colombia 33053
Delo ELC Antifreeze/Coolant - Premixed 50/50

Número de Producto 275111
Número MSDS USA 23719
Delo ELC Antifreeze/Coolant - Premixed 60/40

Número de Producto 227025
Número MSDS USA 38112
Delo FleetFix® CME

INFORMACIÓN DE PRUEBAS TÍPICAS

Delo ELC Antifreeze/Coolant - Concentrate

Apariencia	Rojo
Gravedad específica 15/15°C	1,130
Punto de Congelación, °C ^a ASTM D1177	-37
pH ^b , ASTM D1287	8,3
Alcalinidad de Reserva ^c , ASTM D1121	6,0
Silicato, % ^d	Nada

- a 50 vol % solución acuosa.
- b 1:2 dilución con agua.
- c Según se recibe.
- d Como metasilicato álcali anhidro.

Pueden esperarse variaciones menores en la información de pruebas típicas en fabricación normal.

Delo ELC Antifreeze/Coolant

Prueba de Corrosión ASTM D1384 Glassware

Delo ELC Antifreeze/Coolant Prueba de Corrosión ASTM D1384 Glassware		
	Límite ASTM	Pérdida de peso, mg por cupón ^a
Cobre	10 max	2
Soldadura	30 max	0
Latón	10 max	-1
Acero	10 max	-1
Hierro	10 max	-1
Aluminio	30 max	3

- a Negativo indica ganancia neta

Confirme siempre que el producto seleccionado es consistente con las recomendaciones del fabricante del equipo respecto a sus condiciones de operación y las prácticas de mantenimiento del cliente.

1 octubre 2020
COOL-40s

Anexo 6. Ficha técnica del aceite Delo Gold Ultra X SAE 15W-40

Ficha Delo Gold Ultra X SAE 15W-40 Part. 1



DELO® GOLD ULTRA X SAE 15W-40

DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO

"Delo. Vamos más lejos.®"

Delo® Gold Ultra X SAE 15W-40 es un aceite multigrado para motores diésel de alto desempeño (diésel de desempeño superalto, SHPD), formulado con Tecnología ISOSYN® y específicamente diseñado para usar en motores turboalimentados con intervalos de drenaje prolongados. La Tecnología ISOSYN es una combinación de aceites base premium y aditivos de alto desempeño con la experiencia de formulación de Chevron que proporciona una magnífica protección para las piezas de los motores diésel, todo ello a un valor excepcional.

ISOSYN
TECHNOLOGY®

La Tecnología ISOSYN beneficia a los clientes porque ayuda a:

- Proporcionar protección prolongada de mantenimiento
- Maximizar la durabilidad del motor
- Minimizar los costos operativos

BENEFICIOS PARA EL CLIENTE

Delo Gold Ultra X SAE 15W-40 proporciona valor a través de:

- **Costos operativos minimizados** — La excepcional dispersancia del hollín y el control del desgaste ofrecen capacidad de servicio prolongada y ayudan a proteger los cilindros, pistones, anillos y componentes del tren de válvulas, y contribuyen a un máximo uso del vehículo y una inactividad mínima.
- **Excepcional limpieza del motor** — La detergencia superior ayuda a prevenir la formación de depósitos en el área de ranura del anillo de pistón, manteniendo el consumo de aceite al mínimo.

- **Larga vida del motor** — El control de depósitos y desgaste optimiza los intervalos de mantenimiento del motor.
- **Control de costos de inventario** — Delo Gold Ultra X SAE 15W-40 es compatible con categorías previas de servicio de aceite del API. Apto para usar en motores de gasolina en los que el desempeño API SL y el grado de viscosidad SAE 15W-40 son aceptables y en motores diésel atmosféricos o turboalimentados controlados electrónicamente. Este aceite cumple con los requisitos de desempeño de muchos fabricantes de motores norteamericanos y europeos. Este aceite permite que los usuarios con una amplia combinación de marcas de motores disfruten un inventario simplificado y sistemas de distribución que contribuyen a ahorrar dinero, espacio y tiempo de manipulación.

CARACTERÍSTICAS

Delo Gold Ultra X SAE 15W-40 está formulado con una tecnología de aditivos avanzada, a fin de proporcionar una excelente protección. Está formulado con una mezcla óptima de dispersantes, detergentes, inhibidores de oxidación, aditivos antidesgaste, inhibidores de corrosión, mejorador de viscosidad y aditivos antiespumantes.

FUNCIONES

Delo Gold Ultra X SAE 15W-40 ayuda a mantener los anillos del pistón limpios y libres para una óptima presión de combustible y mínimo desgaste. Delo Gold Ultra X SAE 15W-40 minimiza los depósitos en contacto de cabezas de pistones, y válvulas, con lo cual controla el consumo de aceite. Sus altos niveles de detergentes y dispersantes sin cenizas mantienen el hollín del combustible en suspensión, y ayudan a evitar el taponamiento del filtro, el desgaste abrasivo y el aumento de viscosidad. Estos problemas pueden

Producto(s) manufacturado(s) en USA, El Salvador y Colombia.

Confirme siempre que el producto seleccionado es consistente con las recomendaciones del fabricante del equipo respecto a sus condiciones de operación y las prácticas de mantenimiento del cliente.

Un producto de la empresa **Chevron**

20 febrero 2019
HDMO-88s

© 2019 Chevron U.S.A. Inc. Todos los derechos reservados. Chevron, la Marca Chevron, Delo, Delo. Vamos más lejos., ISOSYN y el logotipo de ISOSYN son marcas registradas propiedad de Chevron Intellectual Property LLC. Todas las otras marcas registradas son propiedad de sus respectivos dueños.

1-33

Ficha Delo Gold Ultra X SAE 15W-40 Part. 2

Delo® Gold Ultra X — Continuación

ocasionar un desgaste excesivo del motor y la falla de cojinetes, sin advertencia previa.

Los productos químicos aditivos optimizados controlan la oxidación entre drenajes de aceite. Su tecnología antidesgaste protege contra el desgaste del tren de válvulas y el rayado de las piezas con altas cargas que funcionan por debajo del límite de lubricación. El aditivo antiespumante ayuda a evitar el arrastre de aire.

APLICACIONES

Delo Gold Ultra X SAE 15W-40 está recomendado para vehículos con motores diésel de cuatro tiempos, atmosféricos o turboalimentados que operan en todo tipo de servicio.

Es ideal para equipos pesados de construcción, y aplicaciones de minería, marinas, equipos de agricultura, motores estacionarios y otras aplicaciones de servicio exigentes.

Puede usarse en motores a gasolina de flotas mixtas en los que se requieren una especificación API SL y un grado de viscosidad SAE 15W-40.

El aceite Delo Gold Ultra X SAE 15W-40 es aprobado para:

- **Categorías de Servicio API** CI-4 PLUS, CI-4, CH-4, SL
- **Cummins** CES 20078
- **DDC** Poder Guardia 93K214
- **Mack** EO-N
- **Renault** RLD-2
- **Volvo** VDS-3

El aceite Delo Gold Ultra X SAE 15W-40 se recomienda para:

- **ACEA European Service Categoría E7**
- **Caterpillar** ECF-2
- **Deutz** DQC III-10
- **MAN** M 3275-1
- **MB** 228.3
- **MTU** Categoría 2
- **TATA** SS6576

INFORMACIÓN DE PRUEBAS TÍPICAS

Grado SAE	15W-40
<i>Número de Producto</i>	
<i>Estados Unidos</i>	257012
<i>Colombia</i>	719387
<i>El Salvador</i>	719387
<i>Número SDS</i>	
<i>Estados Unidos</i>	41781
<i>Colombia</i>	45859
<i>El Salvador</i>	45860
Density at 15°C, kg/L	0,879
Viscosidad, Cinemática (ASTM D 445)	
mm ² /s a 40°C	112
mm ² /s a 100°C	14,7
Viscosidad a baja temperatura (CCS), -20°C, mPa.s (ASTM D 5293)	5900
Índice de Viscosidad	135
Punto de Inflamación, °C(°F)	237
Punto de Ecurrimiento, °C(°F)	-43
Número Base, mg KOH/g, ASTM D2896	10,3

Pueden esperarse variaciones menores en la información de pruebas típicas en fabricación normal.

Confirme siempre que el producto seleccionado es consistente con las recomendaciones del fabricante del equipo respecto a sus condiciones de operación y las prácticas de mantenimiento del cliente.

20 febrero 2019
HDMO-88s

Anexo 7. Manual de instalación, operación y mantenimiento Parte G appendix

G10 – Coolant Recommendation

G – Appendix

G 10 – Coolant Recommendation

The coolant ensures the best efficiency of the cooling system, a protection against corrosion (chemical and galvanic). It improves also boiling temperature, resistance to cavitation and avoids scale deposit formation.

Therefore, it is necessary to use a coolant which uses a corrosion inhibitor.

For these reasons, **S. I. Moteurs Baudouin** recommends the use, for all climate zones:

- Either a ready-to-use liquid,
- Or a concentrated liquid.

Two coolant types:

- Ready to use liquid:
 - According to standards **NF R 15601** or **ASTM D6210**
 - Organic base – D (detergent) type
 - pH = 8.2
 - Density at 15°C (59°F) = 1.056
 - Protection: - 25°C (- 13°F) For some cold countries -37°C is needed
- Concentrated liquid with antifreeze:
 - According to standards **NF R15601** or **ASTM D6210**
 - Recommended dilution (with demineralized water): 45 %
 - Maximum admitted dilution: 50 %

NOTE

45% glycol content is the minimum required value to maintain the best boiling temperature.

The glycol ratio must be adapted according to the ambient temperature.

CAUTION

Never mix organic base liquid with mineral base. If need, clean coolant circuit before any modification of coolant liquid type.

Never add water, only coolant liquid must be used

WARNING

Whenever there is a contamination of either the coolant or its container by an external liquid or substance:

- Completely drain the cooling system,
- Wash it out with a degreasing agent if necessary,
- Wash it out with water.

G20 – Oil recommendation

G – Appendix

G 20 – Oil Recommendation

It is important to comply with the oil drain and filter change intervals to guarantee the proper operation of your **S. I. Moteurs Baudouin** equipment.

Lubricant grade for the engine

Current lubricants are typically multi-grade and are recommended.

SAE 15W 40 is adequate to any marine application:

- Operation range: -20°C (-4°F) to +40°C (104°F).

Present lubricant certification process according to **API** and **ACEA** standards is adequate to guarantee adequate quality and performances.

Therefore **S. I. Moteurs Baudouin** requires use of following lubricants:

- API CI-4 or ACEA E7 15W40

CAUTION

Do not use API CJ-4 specification oils on marine engines.

Even if it is a higher-level specification, it is a grade dedicated to very low emission engines, running on fuel with a very low sulphur level.

It might be not adequate to the sulphur level present in marine fuels.

In general, primary supplier should be selected. The oil supplier is responsible of the correspondence of oil to specification of the oil, and this is guaranteed only by major producers.

Oil analysis

S. I. Moteurs Baudouin recommends the use of oil analysis.

Oil analysis is the best way to check the good condition of your engine.

Thus, qualified personnel will be able to inform you about:

- Oil quality before the change,
- Wear of engine moving parts,
- Sudden increase in wear due to external factors allowing an engine shutdown before any serious damage.

TBN (Total Basic Number)

The TBN is an essential value for assessing lubricant quality.

Minimum TBN values for new lubricants (values to be followed mainly for "Fishing" applications) are given in the table below.

	Sulphur content (S) in the fuel		
	S < 0.005 %	S < 0.2 %	0.2 % < S < 0.5 %
TBN Minimum	9	10	12

NOTE

Use of oil with high TBN has no negative impact with low sulphur fuel.

Minimum TBN value in service (before oil drain) must not be less than:

- Half of the initial TBN value.
- Minimum 6 in all cases.

G 30 – Fuel recommendation

G – Appendix

G 30 – Fuel Recommendation

CAUTION

Improper fuel additive usage may cause damages on fuel injection equipment of diesel engines.

The following fuels can be used on this engine:

- European standard **EN 590**.
- **ASTM D 975** No. 1 D (USA).
- **BS 2869** Part 1 Class A 1 standard (UK).

BIODIESEL

Maximum **FAME** (Fatty Acid Methyl Ester) in Diesel accepted: **8 %** volume

CAUTION

This engine **CANNOT** be used with a sulphur ratio in fuel over 0.5%.

If sulphur ratio is more than 0.2%, the draining periodicities must be divided by 2.

CAUTION

Use of supplementary admixtures and/or additives is forbidden and voids the warranty application.

CAUTION

Avoidance of materials:

It is highly recommended to avoid copper (Cu), zinc (Zn) or lead (Pb) in all component surfaces in direct contact with the fuel to avoid deposit formation.

Copper-containing materials in particular catalytically accelerate the ageing process of diesel fuel.

The resulting fuel ageing, especially with admixtures of **FAME** (Fatty Acid Methyl Ester), can lead to deposit formation and corrosion inside the Fuel Injection Equipment and cause malfunction. **FAME** increases the risk of dissolving such elements out of materials or surfaces particularly in standstill periods.

G 40 – Tightening torques table

G – Appendix

G 40 – Tightening Torques Table

The table below is about torques to use with a torque wrench to tighten any standard screw unless other indication given on repair manuals.

Used screw is minimum **10.9 grade**. If screws or studs are used in 12.9 grade, the torque will be the same as 10.9 grade.

To be correct, tightening by torque wrench requires that:

- The contact surfaces of parts to tighten are cleaned and leaned one against another.
- The male and female threads are free from impurities or machining burrs.
- The threads and bearing surfaces are oiled with oil **SAE 30** to the exclusion of any other product such as **tallow** or product based on **molybdenum** facilitating sliding.
- The tightening is done in 2 stages (unless other specifications):
 - 1st stage: reach the half of required tightening torque.
 - 2nd stage: reach the required torque, slowly but steadily.

Any interruption in the rotation of the wrench, then rotation resumption to achieve torque, or too much brutality in this last stage, make the measurement uncertain and require to repeat the tightening operation.

Dimensions		Torque (Nm)	
Ø	Thread 1/100	Black	Zn/Ac coating
M6	100	13	10
M8	125	31	25
M10	150	62	50
M12	175	110	85
M14	200	170	135
M16	200	265	200
M18	250	365	280
M20	250	500	375
M22	250	600	450
M24	300	710	530
M27	300	850	635
M30	350	1050	780

G 50 – Alarms thresholds

G 50 – Alarms Thresholds

	Description	Version		Type	Limits	Actions on engine
		ECO	MASTER			
LUBRICATING OIL	Very low-Pressure	X	X	Switch	< 1.6 bar (23.2 psi)	Shutdown
	Main Pressure	X	X	4-20mA	< 2 bar (29 psi)	Indication + Warning
	Piston Jet Pressure	-	-	-	-	-
	Oil temperature	X	X	4-20mA	> 105°C (221°F)	Indication + Warning
	Differential Pressure	-	X	Switch	> 1.8 bar (26.1 psi)	Warning
COOLANT	Very high Temperature	X(*)	X	4-20mA Switch	> 95°C (203°F)	Warning + Shutdown optional
	Temperature	X(*)	X	4-20mA	> 90°C (194°F)	Indication + Warning
	Coolant pressure	-	X	4-20mA	< 0.2 bar (2.9 psi)	Indication + Warning + Slowdown
	Coolant level	X	X	Switch	Low	Warning
	Raw water or Low Coolant Pressure	-	X	4-20mA	< 0.2 bar (2.9 psi)	Indication + Warning
FUEL	Pressure	-	X	4-20mA	< 0.2 bar (2.9 psi)	Indication + Warning
	Temperature	-	-	-	-	-
	HP pipe leakage	X	X	Switch	High	Warning
CHARGE AIR	Boost T° before CAC	-	X	4-20mA	> 230°C (446°F)	Indication + Warning
	Boost T° after CAC	-	X	Switch	> 50°C (122°F)	Warning
	Boost Pressure	Optional	X	4-20mA	-	Indication
	Exhaust temperature	Optional	X	4-20mA	> 450°C (932°F)	Indication + Warning + Slowdown
CONTROL	Speed	X	X	Magnetic	Only indication	Indication
	Overspeed	-	X	Magnetic	120%	Shutdown

(*) One sensor manages with BMS both coolant HT° and VHT values

G 60 – Abbreviations

G – Appendix

G 60 – Abbreviations

ACEA (EAMA): European Automobile Manufacturers Association	IACS: International Association of Classification Societies
AIN: Analogical input	ID: Identifying (Login)
API: American Petroleum Institute	ISO: International Organization for Standardization
ASTM: American society for testing and material	Kg/h: Kilogram per hour
B.IN / B.OUT: Binary input/Binary output	L/h: Litre per hour
Btn: Button	Lb: Pound
BV: Bureau VERITAS	Lbf: Pound-force
BMS: Baudouin Monitoring System	LOC: Local
CAC: Charge Air Cooler	LT: Low Temperature
CAN: Controller area network	LTP: Limited Time Power
CCW: Counter Clock-Wise	NF: French standards
Cfm: Cubic feet per minute	Nm: Newton-Meter
COP: Continuous power	PRP: Prime Power
CR: Common Rail	PSI: Pound force per square inch
DCU: Digital control unit	PTO: Power Take Off
Diag: Diagnostic	RINA: Registro Italiano Navale
DN: Nominal Diameter	SAE: Society of Automotive Engineers
ECU: Electronic control unit	SiMB: Société Internationale des Moteurs Baudouin
Fame: Fatty Acid Methyl Ester	STD: Standard
FMU: Fuel metering unit	TBN: Total Basic Number
Ft: Feet	VDC: Volt Direct Current
Genset: Generator Set	
HFRR: High-Frequency Reciprocating Rig	
HP: High pressure	

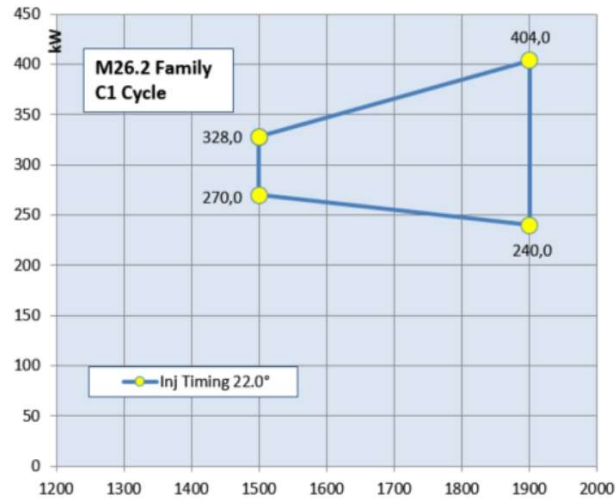
G 70 – Certified emission cycles Part. 1

G 70 – Certified Emission Cycles

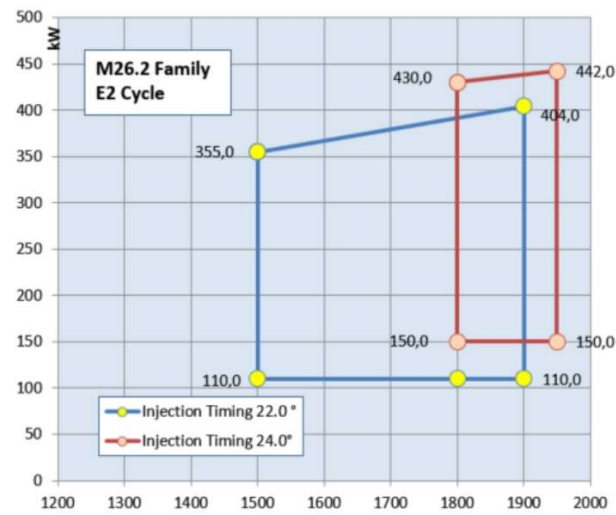
G 71 – IMO II

Approved nominal powers for 6M26.2 engines are shown in the below areas:
→ see different injection timing settings

Cycle C1 – Auxiliary engine - Variable speed



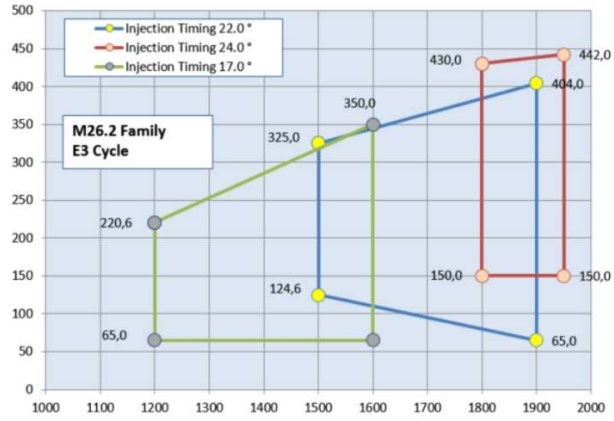
Cycle E2 - Engine for propulsion – constant speed



G 70 – Certified emission cycles Part. 2

G – Appendix

Cycle E3 - Engine for propulsion – variable speed



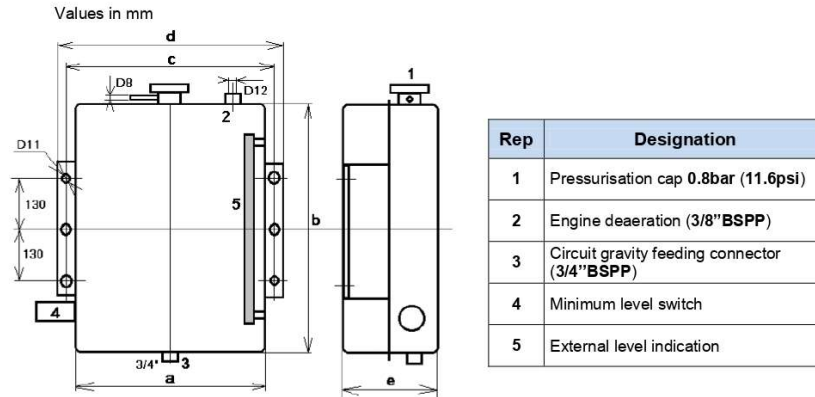
G 90 – Expansion tanks - Option

G – Appendix

G 90 – Expansion Tanks - Option

S. I. Moteurs Baudouin can supply expansion tanks for Keel Cooling or Central Heating configurations.
There are 3 available versions: 20 litres (5.3 US gal.), 40 litres (10.6 US gal.) and 60 litres (15.8 US gal.).
The water circuit pipes and wires are supplied by the shipyard.

Dimensions



	a	b	c	d	e
20 litres (5.3 US gal.)	320	320	380	400	200
40 litres (10.6 US gal.)	395	600	445	470	200
60 litres (15.8 US gal.)	395	600	445	470	265

Minimum level switches wiring to the engine cabinet (DIN 43650 Connector, 24V)

Low temperature circuit



High temperature circuit



Anexo 8. Estatus de pedidos de motores marinos Baudouin, año 2023.

STATUS PEDIDO MOTORES MARINOS 2023							
Item	Serial Number / HP	PO DPS	Fecha PO a Fabrica	ETA ex Wrk	Comprador	ETA Callao	Ubicación
1	6M262-1536	DPS-554	23/11/2022	30/12/2022	Transporte Jupiter/Global Romero	03/03/2023	Iquitos
2	6M262-1537	DPS-554	23/11/2022	30/12/2022	Distribuidor de motores Selva	03/03/2023	Iquitos
3	6M262-1538	DPS-554	23/11/2022	30/12/2022	Global Romero	03/03/2023	Iquitos
4	6M262-1539	DPS-554	23/11/2022	30/12/2022	Transporte Jupiter	03/03/2023	Iquitos
5	6M262-1540	DPS-554	23/11/2022	30/12/2022	Transporte Jupiter	03/03/2023	Iquitos
6	6W105M-228hp	DPS-581	29/12/2022	13/03/2023	Transporte Shadday	14/06/2023	Transito Chile
7	6W105M-228hp	DPS-581	29/12/2022	13/03/2023	Transporte Zulita	14/06/2023	Transito Chile
8	6W105M-228hp	DPS-581	29/12/2022	13/03/2023	TBD	14/06/2023	Transito Chile
9	6W126M-450 hp	DPS-581	29/12/2022	13/03/2023	Naviera Oriente	14/06/2023	Transito Chile
10	6W126M-450 hp	DPS-581	29/12/2022	13/03/2023	Naviera Oriente	14/06/2023	Transito Chile
11	6W126M-450 hp	DPS-581	29/12/2022	13/03/2023	Transpacifico	14/06/2023	Transito Chile
12	6M26.2-500hp	DPS-602	15/02/2023	13/03/2023	Transporte Jupiter / Transpacifico	14/06/2023	Transito Chile
13	6M26.2-500hp	DPS-602	15/02/2023	13/03/2023	Transporte Jupiter / Transpacifico	14/06/2023	Transito Chile
14	6M26.2-600hp	DPS-625	15/04/2023	28/06/2023	Transporte Jupiter	-	Proceso de fabricación
15	6M26.2-600hp		15/04/2023	28/06/2023	Transporte Jupiter	-	Proceso de fabricación
16	6M26.2-600hp		15/04/2023	28/06/2023	Transporte Jupiter	-	Proceso de fabricación
17	6M26.2-600hp		15/04/2023	28/06/2023	Transporte Jupiter	-	Proceso de fabricación
18	6M26.2-600hp		15/04/2023	28/06/2023	Transpacifico	-	Proceso de fabricación
19	6M26.2-600hp		15/04/2023	28/06/2023	Transpacifico	-	Proceso de fabricación
20	6M26.2-600hp		15/04/2023	28/06/2023	Transporte Henry	-	Proceso de fabricación
21	6M26.2-600hp		15/04/2023	28/06/2023	Transporte Henry	-	Proceso de fabricación
22	6M26.2-600hp		15/04/2023	28/06/2023	Transporte Da Costa	-	Proceso de fabricación
23	6M26.2-600hp		15/04/2023	28/06/2023	Transporte Aide	-	Proceso de fabricación