Universidad Continental

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Mecánica

Trabajo de Suficiencia Profesional

Mantenimiento preventivo de la caldera pirotubular Intesa de 100 BHP M-PT-100-3-WBD2 del Hospital III Yanahuara EsSalud

Roberto Cornejo Rivera

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Mecánico

Arequipa, 2022

Repositorio Institucional Continental
Trabajo de suficiencia profesional

Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

ASESOR

Ing. Óscar Paúl Huari Vila

AGRADECIMIENTO

Al docente ingeniero asesor del presente informe de experiencia profesional, por aportar orientación, dedicación y cooperación para desarrollar el mismo.

A mi familia, compañeros de promoción y amigos, por la motivación para desarrollar este trabajo.

Al personal del Hospital III Yanahuara EsSalud.

DEDICATORIA

A Dios, por darme la integridad y sabiduría.
A mis abuelitos, por su apoyo incondicional.
A mis docentes, que inculcaron mi formación profesional.

Roberto

ÍNDICE

Asesor ..... **ii**
Agradecimiento ..... **iii**
Dedicatoria ..... **iv**
Índice ..... **v**
Índice de figuras ..... **ix**
Índice de tablas ..... **xi**
Resumen ..... **xii**
Abstract **13**
Introducción **14**
CAPÍTULO I **17**
ASPECTOS GENERALES **17**
1.1. Datos generales de la empresa 17
1.2. Actividades de la empresa 18
1.2.1. Servicio de mantenimiento 18
1.2.2. Servicio de fabricación de equipos industriales 18
1.2.3. Servicio de comercialización 19
1.3. Reseña histórica de la empresa 21
1.3.1. Nuestros clientes 21
1.4. Ubicación geográfica 22
1.4.1. Valores 23
1.4.2. Política 23
1.4.3. Organigrama de la empresa 24
1.5. Objetivo, visión y misión 24
1.5.1. Objetivos 24
1.5.2. Visión 24
1.5.3. Misión 25
1.6. Documentos administrativos y sustento legal 25
1.6.1. Contrato del concurso público N.º 001-2019 EsSalud RAAR 25
1.6.2. Dónde se realizaron las actividades profesionales 27
1.6.3. Área de ejecución 28
1.7. Descripción del cargo de los responsables del bachiller en la empresa .. 29
1.7.1. Ejecución del plan de mantenimiento OTM asignado por EsSalud 29

1.7.2. Antecedentes 29
1.7.3. Objetivo 29
1.7.4. Programación de fecha y hora 30
1.7.5. Responsables del mantenimiento 30
1.7.6. Grupos de trabajo 30
1.7.7. Desarrolló de las actividades 30
1.7.8. Análisis de seguridad en el trabajo 30
1.7.9. Conclusiones y recomendaciones 32
CAPÍTULO II 33
ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES 33
2.1. Antecedentes o diagnóstico situacional del proyecto 33
2.1.1. Descripción del área donde se encuentra el equipo de caldera Intesa 34
2.1.2. Generador de vapor de caldera Intensa 35
2.2. Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional 36
2.3. Objetivos de la actividad profesional 37
2.3.1. Objetivo general 37
2.3.2. Objetivo específico 37
2.4. Justificación de la actividad profesional 37
2.4.1. Justificación técnica 37
2.4.2. Justificación económica 37
2.4.3. Justificación profesional 38
2.5. Resultados esperados 38
2.5.1. Presión de trabajo 38
2.5.2. Caída de presión 38
2.5.3. Eficiencia de la caldera y de suministro de vapor 39
2.5.4. Demanda energética d-2 39
CAPÍTULO III 40
MARCO TEÓRICO 40
3.1. Bases teóricas de las metodologías o actividades realizadas 40
3.1.1. Conceptos básicos del mantenimiento 40
3.1.2. Caldera generadora de vapor 44
3.1.3. Partes del generador de vapor 49

3.2. Equipos anexos a la caldera 67
3.2.1. Los filtros 68
3.2.2. Ablandadores 68
3.2.3. Tanque de condenso 69
3.2.4. Tanque diario de petróleo D-2 70
3.2.5. Bombas de dosificación 71
3.3. Leyes, decretos resoluciones y normas aplicables 71
3.4. Planificación de las actividades de mantenimiento 72
3.4.1. Actividades del mantenimiento de la caldera 72
3.5. Materiales para las actividades de mantenimiento 74
3.6. Plan de desmontaje del generador de vapor 75
3.7. Ejecución del mantenimiento 75
3.7.1. Alcance del mantenimiento 75
3.7.2. Plan de equipamiento 76
3.7.3. Costo del mantenimiento preventivo overhaul 77
3.7.4. Plazo del mantenimiento 77
CAPÍTULO IV 78
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES 78
4.1. Descripción de las actividades profesionales 78
4.2. Ejecución de las actividades profesionales 79
4.2.1. Cronograma de las actividades realizadas 79
4.2.2. Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales 79
4.2.3. Enfoque de la actividad profesional. 80
4.2.4. Alcance de las actividades profesionales. 80
4.2.5. Entregables de las actividades profesionales 80
4.3. Aspectos técnicos de la actividad profesional 81
4.3.1. Metodología 81
4.3.2. Técnicas 81
4.3.3. Instrumentos 82
4.3.4. Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades 82
CAPÍTULO V 84
RESULTADOS 84
5.1. Resultados finales de las actividades realizadas 84

5.2. Logros alcanzados 84
5.2.1. En el mantenimiento 84
5.2.2. En el ámbito personal 85
5.3. Dificultades 85
5.4. Planteamiento de mejoras 85
5.4.1. Metodologías propuestas 85
5.4.2. Descripción de la implementación 85
5.5. Análisis 86
5.6. Aporte de bachiller en la empresa 86
5.6.1. Aspecto cognoscitivo 86
5.6.2. Aspecto procedimental 86
5.6.3. Aspecto actitudinal 87
Conclusiones 88
Recomendaciones 89
Lista de referencias 90
Anexos 93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Servicio de mantenimiento 18
Figura 2. Servicio de fabricación 19
Figura 3. Servicio de comercialización 20
Figura 4. Ubicación de la empresa 23
Figura 5. Organigrama de la empresa Prosering S. R. L. 24
Figura 6. Ubicación del Hospital III Yanahuara 34
Figura 7. Diagrama Ishikawa 36
Figura 8. Eficiencia de la caldera Intesa 39
Figura 9. Organigrama de mantenimiento 43
Figura 10. Caldera pirotubular 47
Figura 11. Caldera acuotubular 48
Figura 12. Partes de la caldera 49
Figura 13. Quemador parte principal de la caldera 50
Figura 14. El ventilador está al interior del quemador 51
Figura 15. Bomba de petróleo 51
Figura 16. Fotocelda de detección de flama 52
Figura 17. Válvula de regulación de flujo de petróleo 53
Figura 18. Dámper de ingreso de aire 53
Figura 19. Bomba de agua 54
Figura 20. Control de nivel de agua 54
Figura 21. Manifull de presostatos 55
Figura 22. Presostato de modulación 55
Figura 23. Presostato de corte de ampollas de mercurio 56
Figura 24. Manómetro de presión de trabajo del caldero 56
Figura 25. Control de nivel de agua de emergencia 57
Figura 26. Válvula electromecánica 57
Figura 27. Termómetro 58
Figura 28. Bocina de alarma para caldero 58
Figura 29. Presostato de aire de emergencia 59
Figura 30. Comprensor de aire 59
Figura 31. Modutrol 60
Figura 32. Válvula de purga de fondo 60

Figura 33. Válvula tipo globo 61
Figura 34. Tablero de control eléctrico 61
Figura 35. Válvulas tipo globo 62
Figura 36. Puertas de la caldera frontal y trasera 63
Figura 37. Entrada mano y hombre 64
Figura 38. Tubos de fuego 64
Figura 39. Tubo principal 65
Figura 40. Programador Honeywell 65
Figura 41. Transformador de alta 66
Figura 42. Válvula de seguridad 66
Figura 43. Válvula antirretorno 67
Figura 44. Difusor de aire 67
Figura 45. Filtros de grava 68
Figura 46. Intercambio iónico de la resina 69
Figura 47. Tanque ablandador de agua 69
Figura 48. Tanque de condenso 70
Figura 49. Tanque de petróleo D-2 70
Figura 50. Bombas de dosificación 71
Figura 51. Formato del programa de mantenimiento 79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Presiones 38
Tabla 2. Consumo de combustible 39
Tabla 3. Datos principales de la caldera Intesa 40
Tabla 4. Temperaturas de trabajo 44
Tabla 5. Relación presión y temperatura 45
Tabla 6. Rango de presión de la caldera pirotubular 47

RESUMEN

El presente estudio "*Mantenimiento preventivo de la caldera pirotubular Intesa de 100 bhp M-pt-100-3-WBD2 del Hospital III Yanahuara – EsSalud*" se realizó con el objetivo de exponer la importancia del mantenimiento preventivo de la caldera como equipo estratégico y fundamental del sistema térmico, especialmente en la coyuntura actual de la pandemia. Se aplicó el método de la organización, mediante el cual se establecieron las diversas actividades y funciones jerárquicas para realizar el mantenimiento; también el método de ejecución, por el cual se desarrolló el mantenimiento de acuerdo a la planificación elaborada; y el método de conformidad, a través del cual se describió la totalidad de actividades correspondientes al mantenimiento. Para ello, fueron utilizados como instrumentos; mediante la técnica de observación, fotos, formatos, cámara fotográfica; mediante la técnica del internet, el programa informático Pecomán; mediante la técnica documental, el plan de trabajo e informe. Los resultados evidenciaron que al poner en servicio la caldera Intesa, prueba en vacío, se verificó el correcto funcionamiento de todos sus elementos; con una eficiencia del 91.2 %, suministrando con normalidad, el vapor, a la totalidad de servicios y equipos. Por lo tanto, se concluye que el cumplimiento del mantenimiento promueve la seguridad y salud en el trabajo; asimismo, que el generador de vapor en óptimas condiciones deriva en la satisfacción de los requerimientos que se presentan, y el mantenimiento de los equipos en las distintas áreas de servicios de salud contribuyen a brindar un buen servicio y atención para los asegurados del Hospital III Yanahuara EsSalud.

Palabras claves: caldera, mantenimiento, servicio

ABSTRACT

The present study "Preventive maintenance of the Intesa firetube boiler of 100 bhp M-pt-100-3-WBD2 of Hospital III Yanahuara - EsSalud" was carried out with the objective of exposing the importance of preventive maintenance of the boiler as a strategic and fundamental equipment of the thermal system, especially in the current situation of the pandemic. The organization method was applied, by which the various activities and hierarchical functions were established to carry out maintenance; also, the execution method, by which the maintenance was developed according to the elaborated planning; and the compliance method, through which all the activities corresponding to maintenance were described. For this, they were used as instruments; through the technique of observation, photos, formats, photographic camera; using the internet technique, the Pecoman computer program; by means of the documentary technique, the work plan and report. The results showed that when the Intesa boiler was put into service, a vacuum test, the correct functioning of all its elements was verified; with an efficiency of 91.2%, supplying steam normally to all services and equipment. Therefore, it is concluded that compliance with maintenance promotes safety and health at work; Also, that the steam generator in optimal conditions results in the satisfaction of the requirements that are presented, and the maintenance of the equipment in the different areas of health services contribute to providing good service and care for the insured of Hospital III Yanahuara EsSalud.

Keywords: boiler, maintenance, service

INTRODUCCIÓN

La función primordial de EsSalud, como institución, consiste en brindar el correspondiente servicio de salud a los asegurados, pues la finalidad de su creación fue dar asistencia tanto en los hospitales como en los centros médicos. Esta entidad, comprometida con la atención del asegurado y con los requerimientos de salud en el país, se encuentra en un proceso de mejoramiento y crecimiento que busca brindar una mejor atención, asistiendo una mayor cantidad de asegurados. Teniendo en cuenta ello, y, sobre todo, la situación actual en torno a la pandemia, resulta fundamental el cuidado en la esterilización de la totalidad de instrumentos médicos con el propósito de impedir el contagio masivo e intrahospitalario. En ese sentido, prepondera la necesidad de generación de vapor en el Hospital III Yanahuara, especialmente, poseer el equipamiento de generación de vapor en óptimas condiciones para dar respuesta a solicitudes de urgencia.

Entonces, el Hospital III Yanahuara de EsSalud, además de prestar servicio médico a los asegurados de la ciudad de Arequipa, tiene un área de ingeniería que presta el servicio de mantenimiento a todos los equipos del sistema térmico, desde la casa de fuerza donde se ubica la caldera pirotubular Intesa de 100 bhp M-pt-100-3-WBD2**,** en que se genera vapor de agua en dirección hacia los puntos de servicio para ser cedido a los diferentes equipos que están ubicados estratégicamente en los servicios como sala de operaciones, central de esterilización, nutrición, laboratorios, lavandería y calentadores de agua, controlando su buen funcionamiento y operatividad, verificando y cumpliendo con el mantenimiento preventivo programado a la caldera.

Entonces, el presente trabajo de investigación denominado “Mantenimiento preventivo de la caldera pirotubular Intesa de 100 bhp M-pt-100-3-WBD2 del Hospital III Yanahuara – EsSalud” tiene como objetivo principal, exponer la importancia del mantenimiento preventivo de la caldera como equipo estratégico y fundamental del sistema térmico, especialmente en la coyuntura actual de la pandemia.

Para ello, este informe fue organizado en cinco capítulos, y de acuerdo al contenido expuesto en tales capítulos, se presentan, finalmente, las respectivas conclusiones y recomendaciones.

En el primer capítulo se abordaron los aspectos generales de la empresa Productos Servicios e Ingeniería S. R. L. con contrato por Concurso Público N.º 001-2019/ESSALUD-RAAR (1918P00011), que está a cargo del mantenimiento preventivo de la caldera en mención. Este capítulo fue dividido en siete apartados; en el primero y segundo, se llevó a cabo un breve repaso de los datos generales y actividades de la empresa, respectivamente, describiendo los servicios que ofrece, los cuales incluyen el de mantenimiento, fabricación y comercialización de equipos industriales; en el tercero, se presentó su reseña histórica y los clientes con quienes trabaja; en el cuarto, se detalló la ubicación de la empresa, junto a sus valores y política; en el quinto, se explicó su visión, misión y objetivos; en el sexto, se expusieron los documentos administrativos correspondientes y el sustento legal; en el último, se realizó una descripción de la labor de los responsables en la empresa, incluyendo la ejecución del plan de mantenimiento, antecedentes, desarrollo de actividades y demás.

En el segundo capítulo se establecieron los aspectos generales de las actividades profesionales y fue dividido en cinco apartados. Comenzando con los antecedentes del proyecto donde se explicó el diagnóstico situacional de este y se proporcionó información sobre el equipo en cuestión y su área de ubicación en la empresa; luego, se precisó identificar como oportunidad o necesidad en el ambiente de actividad profesional; después, se determinaron los objetivos y la debida justificación; finalmente, este capítulo concluye con los resultados esperados sobre la actividad profesional.

En el tercer capítulo se introdujo el marco teórico y fue organizado en siete apartados. Primero, se definieron las bases teóricas de las metodologías y actividades realizadas, explicando los conceptos básicos del mantenimiento; segundo, se precisó el equipamiento anexo a la caldera; tercero, se expusieron los decretos, las leyes y la normativa relacionada; cuarto, se presentó la planificación de las actividades de mantenimiento; luego, se puntualizaron los

materiales a utilizar para dichas actividades; también, se explicó el plan de desmontaje del generador de vapor; concluyendo, con la descripción de la realización del mantenimiento, donde se describió su importancia, el tiempo y el costo.

En el cuarto capítulo, fueron descritas las actividades profesionales. Este capítulo se fraccionó en tres apartados. Donde se dio a conocer el enfoque de dichas actividades, su metodología, técnica e instrumentos; asimismo, la ejecución de estas, junto al cronograma y programa correspondientes.

En el último capítulo, dividido en seis apartados, se agruparon los resultados, describiendo los logros alcanzados, las dificultades que se presentaron en el personal como la falta de compromiso, falta de capacitación e, incluso, disconformidad; también se planteó un mejoramiento mediante metodologías propuestas para ello, se realizó, además, un seguimiento del plan de mantenimiento de acuerdo a las actividades programadas y se precisaron los aspectos de tipo cognoscitivo, procedimental y actitudinal, concernientes.

Finalmente, se concluye que el cumplimiento del mantenimiento promueve la seguridad y salud en el trabajo; asimismo, que el generador de vapor en óptimas condiciones deriva en la satisfacción de los requerimientos que se presentan, y el mantenimiento de los equipos en las distintas áreas de servicios de salud contribuyen a brindar un buen servicio y atención para los asegurados del Hospital III Yanahuara EsSalud. Para ello, se sugiere una constante capacitación y motivación dedicadas al personal.

CAPÍTULO I
ASPECTOS GENERALES

1.1. Datos generales de la empresa

Productos, Servicios e Ingeniería S. R. Ltda.

La empresa Productos, Servicios e Ingeniería S. R. Ltda. – Prosering S. R. L., ubicada en la ciudad de Arequipa, cuenta con un historial de 25 años brindando servicios de mantenimiento para maquinaria del área de producción industrial, su principal objetivo es brindar un servicio óptimo a todo el sector industrial de la región y del país, que comprende el servicio de mantenimiento para maquinaria electromecánica así como la producción y comercialización de repuestos dirigida a organizaciones industriales (1).

RUC	:	20312308291
Razón social	:	Prosering S. R. L.
Nombre comercial	:	Prosering S. R. Ltda.
Razón social anterior	:	Productos, Servicios e Ingeniería Ltda.
Tipo de empresa	:	Soc. Com. Rep. Ltda.
Condición	:	Activo
Fecha de inicio de actividades	:	15 / febrero / 1996
Actividades comerciales	:	Otras industrias manufactureras Ncp Alquiler de otros tipos de máquina equipo Ncp

CIIU	:	36996
Dirección legal	:	Calle Puno N.º 317
Distrito / ciudad	:	Miraflores
Departamento	:	Arequipa, Perú

1.2. Actividades de la empresa

Los servicios que la empresa Prosering S. R. L. brinda, a través de su gran experiencia en el rubro, se presentan a continuación:

1.2.1. Servicio de mantenimiento

Actualmente, la empresa Prosering S. R. L. posee un nivel superior en sus actividades de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo de componentes vinculados al ejercicio industrial en el área de minería. Además, cuenta con un equipo de trabajo capacitado y el control autosuficiente, respaldando así, el servicio de la empresa (1).

Figura 1. Servicio de mantenimiento (1)

1.2.2. Servicio de fabricación de equipos industriales

La empresa Prosering S. R. L. posee un personal especializado en las actividades de tendido, montaje y soldeo de tuberías; además, cuenta con la maquinaria correspondiente para dicho servicio: TIG, MIG-MAG, SMAW (1).

Figura 2. Servicio de fabricación (1)

1.2.3. Servicio de comercialización

La empresa Prosering S. R. L. brinda servicios de importación y comercialización de maquinaria, elementos e insumos vinculados a la actividad industrial, de alta calidad, abarcando equipamiento de aire acondicionado, intercambiadores de calor, aislamientos térmicos, accesorios en cobre, termómetros, manómetros, válvulas, bombas, y demás, para el área de industria y minería (1).

Algunos de los proveedores son los siguientes:

La Llave S. A.

20503382742

Av. Óscar R. Benavides 2110 - Lima

Fiorella Representaciones S. R. L.

20101256422

Calle Ómicron 215 Pque. de la Industria y Comercio - Callao

Generavapor S. A.

20101284477

Av. Talara N.º 393 - Lima

Valvosanitaria

20100081584

Av. Nicolas Arriola N.º 137 - Lima

Dincorsa S. R. L.

20165016115

Av. Mariscal Luzuriaga 540 Jesús María, Lima

Kostec S. R. L.

20100460255

Austria 1201 Chacra Ríos Norte - Lima

Aceros Comerciales S. C. R. L.

20100241022

Calle Huánuco N.º 107 Arequipa, Mariano Melgar

Segurindustrias S. A.

20511751404

AV. Cayma N.º 315 Arequipa

Ingeniería Tecnológica y Servicios E. I. R. L.

20326519767

Urb. Victoria, calle Miguel de Cervantes N.º 103

Industrial Controls S. A. C.

20261810540

Av. Enrique Meiggs N.º 245 Parque Internacional Callao

SIHI Perú

20289405136

Pasaje Independencia 126 Miraflores, Lima

Osyman Comercial S. A. C.

20516367670

Av. Teniente Ferre 217 Int. 1 Miraflores

Figura 3. Servicio de comercialización (1)

1.3. Reseña histórica de la empresa

La empresa Productos, Servicios e Ingeniería S. R. L. - Prosering S. R. L. se fundó en la ciudad de Arequipa, el año 1996, orientando su objetivo a la prestación de servicios excelentes en todo el sector industrial, tanto de la región como del país. Al comienzo, sus operaciones consistieron en brindar servicios de mantenimiento a maquinaria electromecánica y térmica, además de la comercialización de repuestos, para organizaciones del área industrial.

Hoy en día, la empresa cuenta con un gran prestigio como organización eficaz y fiable, que ofrece seguridad en cada uno de sus servicios de mantenimiento. Tal reconocimiento puede ser corroborado por su clientela actual, constituida por la sociedad minera Cerro Verde S. A. A., Xstrata S. A. A., hospitales Minsa, hospitales de EsSalud, organizaciones de textilería y demás organizaciones industriales, las cuales, en su totalidad, se encuentran, del todo, complacidas por el servicio que se les brinda (1).

1.3.1. Nuestros clientes

- Sociedad minera Cerro Verde S.A.A.
  2045422045
  Asiento Minero Cerro Verde – Uchumayo
  Av. Alfonso Ugarte 304 Arequipa, Perú

- Corporación Aceros Arequipa S.A.A.
  20370146994
  Av. Jacinto Ibáñez 111, Parque industrial, Arequipa

- Yura S. A.
  20312372895
  Estación Yura s/n Yura – Arequipa

- Egasa
  20216293593
  Central térmica de Chilina
  Pasaje Ripacha 101 – Chilina

- Incatops S. A. A.
  20100199743
  Miguel Forga 348, Parque industrial, Arequipa

- Orica Mining Services Peru S.A. // Dyno Nobel – Samex S. A.
  20131016639
  Cerro Verde S. A.

- Alsur Perú S. A. C.
  20454186002
  Sector pecuario zona II N.º 1 - 2 Umapalca

- Eco Halcón Sur S. A. C.
  20454406649
  Sector pecuario II Mz. Q Lt. 1-5
  Fdo. Asociación Umapalca, Arequipa – Sabandia

- Club Internacional Arequipa
  20168420014
  Av. Bolognesi s/n Cercado Arequipa.

- Inmobiliaria de Turismo S. A. (Arequipa)
  20136847237
  Calle Portal de Flores 116 Arequipa.

1.4. Ubicación geográfica

La empresa Prosering S. R. L. puede ser localizada en dos sedes que se encuentran en la ciudad de Arequipa. Sus oficinas principales se localizan en el distrito de Miraflores, muy cerca del centro de Arequipa. También, tiene un taller de producción que se sitúa en el distrito de Paucarpata, con el propósito de prestar un mayor cuidado y calidad en el servicio (1).

Oficinas: calle Puno 317, Miraflores, Arequipa

Taller: Urb. La Calerita B-15 Amp. Paucarpata, Arequipa

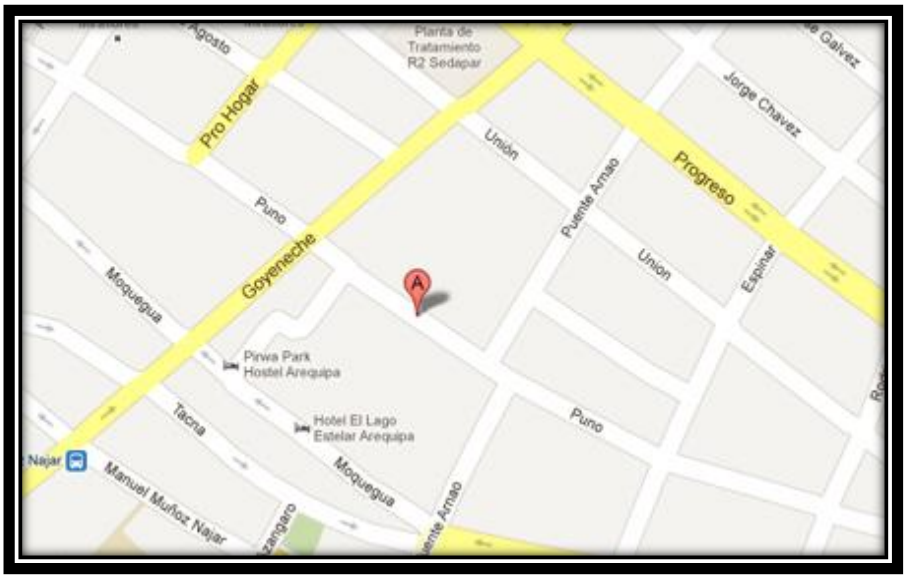


Figura 4. Ubicación de la empresa (1)

1.4.1. Valores

- Calidad
- Puntualidad
- Competitividad
- Trabajo en equipo
- Responsabilidad social
- Buen Trato con el cliente

1.4.2. Política

- Garantía de eficiencia al servicio
- Llegar a ser una empresa líder en el mercado
- Promover seguridad y salud en el trabajo
- Comprometidos con el medio ambiente
- Trabajo en equipo
- Capacitación constante de la persona

1.4.3. Organigrama de la empresa

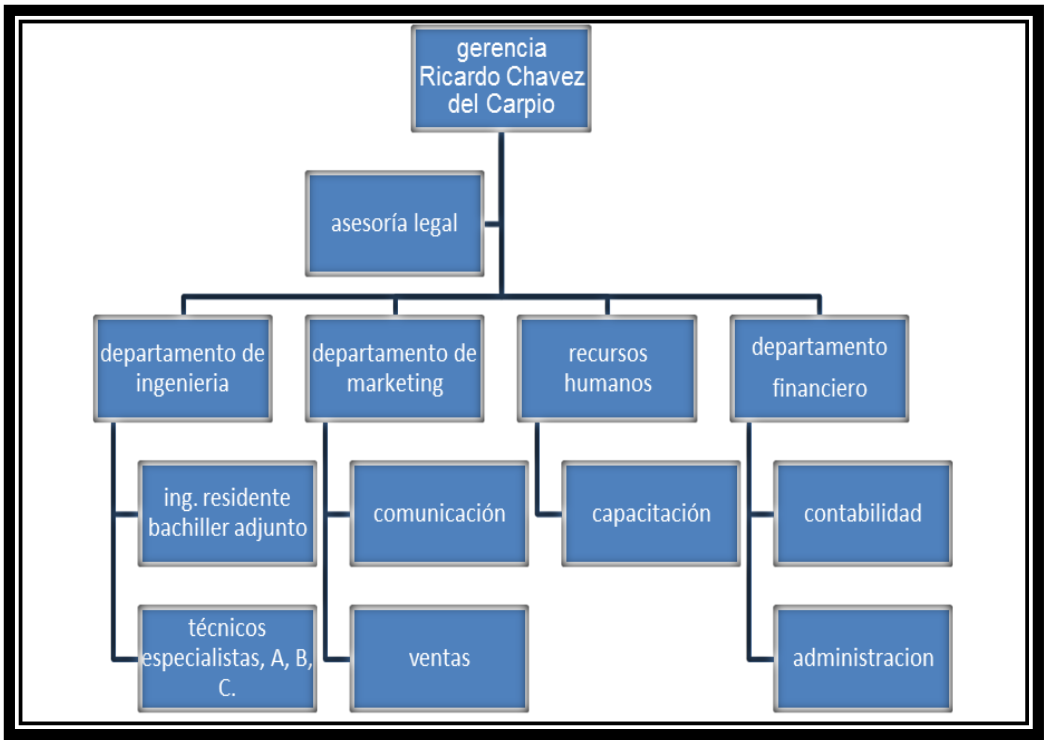


Figura 5. Organigrama de la empresa Prosering S. R. L.

1.5. Objetivo, visión y misión

1.5.1. Objetivos

El objetivo de la empresa es brindar un servicio óptimo y garantizar una calidad superior, dando cumplimiento a los acuerdos efectuados con la clientela, con la ley y las normativas correspondientes, asegurando así, una mejor atención y entrega puntual de los servicios concertados, preservando las buenas actitudes de colaboración y respeto, formando vínculos comerciales, firmes y positivos, impulsando el mejoramiento constante de sus actividades, conservando el sistema de gestión eficiente, previsto y llevado a cabo en la totalidad de procesos en la empresa. Asimismo, se brinda al equipo de especialistas en el servicio, la formación, el conocimiento, el incentivo, la maquinaria y la infraestructura, acordes, para posibilitar un desarrollo eficaz y óptimo de las actividades (1).

1.5.2. Visión

Establecerse como una empresa líder en el mercado nacional, con base en la diversidad de servicios de mantenimiento para maquinaria

electromecánica, térmica, eléctrica y la comercialización de elementos concernientes a la industria, elaborando y efectuando proyectos y planificaciones, haciendo uso absoluto del potencial operativo de la organización, logrando una posición en el área de minería, teniendo la cooperación del personal técnico especialista de la empresa, alcanzando el mejoramiento constante de los sistemas de gestión incorporados (1).

1.5.3. Misión

La empresa Prosering S. R. L. cuenta con más de 25 años de experiencia en el rubro electromecánico y térmico, orientada al área de minería, industria y sector público, con la comercialización de productos y ofreciendo servicios de calidad, elaborando y llevando a cabo proyectos de ingeniería y, con ello, asegurando un servicio eficaz para el cumplimiento y satisfacción de las demandas de los clientes, siendo así, introducidos al mercado nacional (1).

1.6. Documentos administrativos y sustento legal

La empresa Prosering S. R. L. fue creada en el año 1996 con el objetivo de realizar mantenimiento a equipos industriales, se apoya en la Ley General de Sociedades Ley N.º 26887 está considerada como Sociedad de Responsabilidad Limitada (S. R. L.).

1.6.1. Contrato del concurso público N.º 001-2019 EsSalud RAAR

Habiendo ganado por concurso público y a ver otorgado la buena pro de ofertas de concurso público N.º 001 -2019/Essalud-raar (Procedimiento de selección N.º 1918p00011 Hospital III Yanahuara), la empresa Productos, Servicios e Ingeniería S. R. L. con fecha 29 de mayo de 2019, el mantenimiento de los equipos de sistemas térmicos del Hospital III Yanahuara de la ciudad de Arequipa, siendo 8:30 a. m. del día 29 de mayo de 2019 en la calle Ayacucho sin número, de la ciudad de Arequipa en la oficina de comités de la gerencia de EsSalud.

Los miembros del comité otorgan la buena pro luego de calificar con 100 puntos, cumpliendo con los requisitos sugeridos por las bases de EsSalud.

- El contratista tendrá que contar con un capital de trabajo mensual para realizar compras de menor cuantía para urgencias no previsibles.
- El contratista mostrará facturas fedateadas y legalizadas de las compras de menor cuantía.
- Estas facturas deberán tener el visto bueno del departamento de ingeniería hospitalaria y servicios o no serán consideradas.
- Solo se reconocerán los documentos de compras de insumos materiales, repuestos y de manufactura de menor cuantía no aceptando el recargo del IGV al monto invertido.
- El contratista entregará los repuestos de reemplazo en el formato de EsSalud.
- Los repuestos deben de ser nuevos y la oficina de ingeniería informará por escrito al contratista de cualquier observación, el contratista reemplazará a la brevedad posible.
- El contratista tendrá 5 días hábiles para presentar el plan de mantenimiento, no involucra a los equipos de garantía.
- Si el contratista no adecua el programa de mantenimiento de salud en un plazo de 5 días hará efectiva la carta de garantía.
- Los informes serán presentados mensualmente.
- Toda actividad se registrará en las órdenes de trabajo de mantenimiento (OTM).
- El contratista realizará el control de los residuos sólidos biocontaminados de la caldera combustible, sal industrial, aditivos y soda cáustica.
- La empresa contratista está obligada a cumplir con el plan de mantenimiento.
- El contratista está obligado a registrar en el software de mantenimiento Pecomán de EsSalud toda la información de las órdenes de trabajo.

- El contratista es responsable de daños o pérdidas por acción del personal, tiene 5 días, de lo contrario se le descontará del pendiente de pago o, en todo caso, se ejecutará la garantía.
- El contratista es responsable de viáticos de todo su personal.
- El contratista está obligado a la capacitación del personal, debe ser visada la propuesta por el departamento de Ingeniería, está incluido en la oferta económica de la empresa.
- El horario de prestación de servicios será las 24 horas diarias, durante los 365 días.

Normas y reglamentos

- Resolución Ministerial N.º 162-2001-EM/sg. “Código Nacional de Electricidad”
- R. M. N.º 037-2006-MEM “Aprueban el Código Nacional de Electricidad”, entre otros, con la Norma Técnica Peruana NTP 370.305 “Instalaciones Eléctricas en Edificios. Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los efectos térmicos”, en su versión vigente
- Normas de Seguridad Nacional e Internacional
- Decreto Supremo N.º 004-2006-TR “Disposiciones sobre el registro de control de asistencia y de salida del personal designado para la prestación del servicio contratado”
- Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento
- Ley 27314, “Ley General de Residuos Sólidos” y su Reglamento y Norma Técnica de Salud N.º 096 Minsa / Digesa – V.01. “Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo” (2).

1.6.2. Dónde se realizaron las actividades profesionales

Mis labores como adjunto del residente y en cumplimiento del contrato N.º 001-2019 EsSalud RAAR – Hospital III Yanahuara y aplicando los conocimientos universitarios en la carrera de Ingeniería Mecánica y

experiencia adquirida con mis años de servicio que me sirvieron para desenvolverme con criterio y eficiencia.

1.6.3. Área de ejecución

El servicio de Mantenimiento, Generación, Operación y Distribución de vapor en el sistema del Hospital III Yanahuara de EsSalud, Arequipa que comprende como parte de una tercerización.

1.6.3.1. Mantenimiento y operación de generación de distribución de vapor de la caldera Intesa en la casa de fuerza

- Inspección del equipo
- Control de parámetros
- Verificación de equipos auxiliares de la caldera Intesa
- Verificación de equipos secundarios
- Mantenimiento de ablandadores
- Mantenimiento de filtros
- Mantenimiento del tanque de condensado
- Mantenimiento del tanque diario de petróleo
- Mantenimiento de la caldera Intesa

1.6.3.2. Mantenimiento y distribución de vapor a los diferentes equipos de los servicios

- Inspección de presiones en las redes y equipos
- Señalización de dirección
- Mantenimiento de equipos
- Mantenimiento de redes
- Mantenimiento de sistema de retorno de trampas y filtros de válvula

1.6.3.3. Mantenimiento de los equipos de los diferentes servicios para la atención a los asegurados

- Mantenimiento de los equipos de medicina física

- Mantenimiento de los equipos de nutrición
- Mantenimiento de las autoclaves de central de esterilización
- Mantenimiento de sala de operaciones
- Mantenimiento de los equipos de lavandería

1.7. Descripción del cargo de los responsables del bachiller en la empresa

En la empresa, tuve la responsabilidad como adjunto de residente elaborando y coordinando el plan de mantenimiento de los diferentes equipos y redes del personal a cargo de los diferentes turnos, para entrega de materiales e indicar coordinar el mantenimiento preventivo de equipos y, coordinación con los servicios para realizar la ejecución, ya que tiene que realizarse en turnos nocturnos en muchos de los casos.

1.7.1. Ejecución del plan de mantenimiento OTM asignado por EsSalud

Verificar antecedentes de las OTM ya realizadas de las anteriores ejecuciones e historiales del equipo para ver los últimos acontecimientos ocurridos en los mantenimientos.

1.7.2. Antecedentes

Verificación del equipo caldera Intesa con los operadores, escuchar las observaciones del funcionamiento del equipo, sugerencias e inspección de redes, control de la casa de fuerza.

1.7.3. Objetivo

El mantenimiento preventivo de la caldera de generación, operación y distribución de vapor a los servicios para la atención correcta de los pacientes asegurados y, atender las solicitudes del usuario y reclamos.

1.7.4. Programación de fecha y hora

Se realiza las coordinaciones con los diferentes jefes del área de ingeniería del Hospital III Yanahuara para el mantenimiento del equipo en la caldera Intesa para la ejecución.

1.7.5. Responsables del mantenimiento

- Ingeniero residente de EsSalud
- Ingeniero residente de la empresa contratada
- Coordinador bachiller de la empresa contratada
- Técnicos encargados del mantenimiento

1.7.6. Grupos de trabajo

- Técnicos de turno calificados de categoría A, B y C mecánicos
- Técnicos de turno calificados de categoría A, B y C eléctricos
- Técnico electrónico
- Técnicos de turno operadores de calderas

1.7.7. Desarrolló de las actividades

El desarrollo con plazos y tiempos establecidos por el plan de mantenimiento preventivo anual.

1.7.8. Análisis de seguridad en el trabajo

Se aplica a todos los procedimientos de seguridad y salud en el trabajo, guardando los debidos procedimientos técnicos.

1.7.8.1. Actividades preliminares

- Verificación de materiales para ser utilizadas
- Verificación de herramientas a emplear en las actividades de mantenimiento
- Acondicionamiento de mesas para realizar el mantenimiento
- Acondicionamiento de andamios
- Acondicionamiento de marcación de cintas de seguridad
- Coordinar con el servicio de mantenimiento del equipo

- Preparación de materiales y repuestos
- Preparación de herramientas adecuadas

1.7.8.2. Actividades programadas para el mantenimiento general del caldero Intesa

- Mantenimiento del quemador (cañón, tobera, difusor de llama)
- Mantenimiento del ventilador
- Mantenimiento de la bomba de petróleo
- Mantenimiento de la bomba de agua
- Mantenimiento del compresor
- Mantenimiento de la válvula de petróleo
- Mantenimiento de la fotocelda
- Mantenimiento de los contactores
- Mantenimiento del tablero principal eléctrico
- Mantenimiento del motor del ventilador
- Mantenimiento de los presostatos de corte, interruptor de mercurio y conexiones eléctricas
- Mantenimiento del control de nivel de agua Mc Donnall & Miller conexiones eléctricas, verificación de interruptores de mercurio, pruebas de operación manual y automática en llama alta y llama baja, limpieza del tubo visor
- Mantenimiento de la válvula de seguridad
- Mantenimiento del control de nivel auxiliar
- Mantenimiento de los tubos de fuego
- Mantenimiento del hogar
- Mantenimiento e inspección de refractario
- Mantenimiento de Modutrol
- Mantenimiento de filtro y de agua petróleo
- Mantenimiento de electrodos de ignición
- Mantenimiento de válvulas solenoides
- Mantenimiento de bombas de dosificación de aditivos
- Mantenimiento de válvula de salida de vapor
- Mantenimiento de válvulas de purga rápida de fondo

- Mantenimiento de válvulas tipo globo
- Limpieza de mirillas frontal y tapa posterior
- Mantenimiento de chimenea lijado y pintado
- Regulación de combustión a través de análisis de gases del caldero
- Apertura de entradas de hombre y mano
- Pintado del caldero cuerpo, tapa frontal, trasera y chimenea

1.7.9. Conclusiones y recomendaciones

Este mantenimiento preventivo es de prioridad por su importancia, ya que la caldera es el corazón de todo el sistema de generación de vapor y cumplir con el mantenimiento ya programado por EsSalud mediante las OTM toma mayor relevancia más de la que tenía en estos momentos debido a la emergencia por la pandemia, se está convencido que la prioridad del mantenimiento preventivo es un procedimiento que permite tener el equipo en óptimas condiciones y alargar la vida útil de la caldera y sus equipos auxiliares, evitando así gastos excesivos en reparaciones en mantenimientos correctivos imprevistos.

1.7.9.1. El mantenimiento preventivo total

Es de acuerdo al cronograma de trabajo cumpliendo con fecha y plazo.

1.7.9.2. Elaboración de valorización

La valorización del mantenimiento de los equipos de la caldera Intesa y los equipos auxiliares está detallado en la orden de trabajo de mantenimiento OTM.

CAPÍTULO II
ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

2.1. Antecedentes o diagnóstico situacional del proyecto

EsSalud, como institución, tiene la labor de dar servicio de salud a los asegurados con el fin y propósito que fue creada para dar la atención, en los hospitales y diferentes centros médicos, la Entidad de Seguro Social de Salud llamada con el acrónimo de EsSalud comprometida con la atención del asegurado en las necesidades de atender todos los requerimientos de salud en todo el país, está tratando de mejorar e ir creciendo para atender a más asegurados y así mejorar la atención.

EsSalud, atendiendo las solicitudes de los asegurados y más aún, en esta situación de emergencia pandémica dónde existe la preponderancia del cuidado de la esterilización de todos los instrumentales médicos para evitar el contagio masivo e intrahospitalario. La demanda de generación de vapor para los diferentes servicios del Hospital III Yanahuara viene siendo de prioridad y toma mayor relevancia al tener los equipos de generación de vapor en óptimas condiciones para responder al requerimiento inmediato del Hospital III Yanahuara.

2.1.1. Descripción del área donde se encuentra el equipo de caldera Intesa

Está ubicada en el Hospital III Yanahuara de la ciudad de Arequipa en el área de mantenimiento, en la sala de calderas (casa de fuerza) de la ciudad de Arequipa, está situada al sur del Perú, siendo la segunda más importante por su cantidad poblacional y reconocimiento económico, con una distancia de 1,011.9 km de la ciudad de Lima, la capital, a una altitud de 2,335 m s. n. m., la comunicación puede realizarse por medio de vía aérea o por carretera, denominada Panamericana Sur.

2.1.1.1. Ubicación geográfica

El Hospital III Yanahuara está ubicado en la ciudad de Arequipa en el distrito de Yanahuara, donde se presta el servicio a los asegurados, encontrándose ahí la caldera Intesa de tipo pirotubular en el ambiente denominado casa de fuerza.

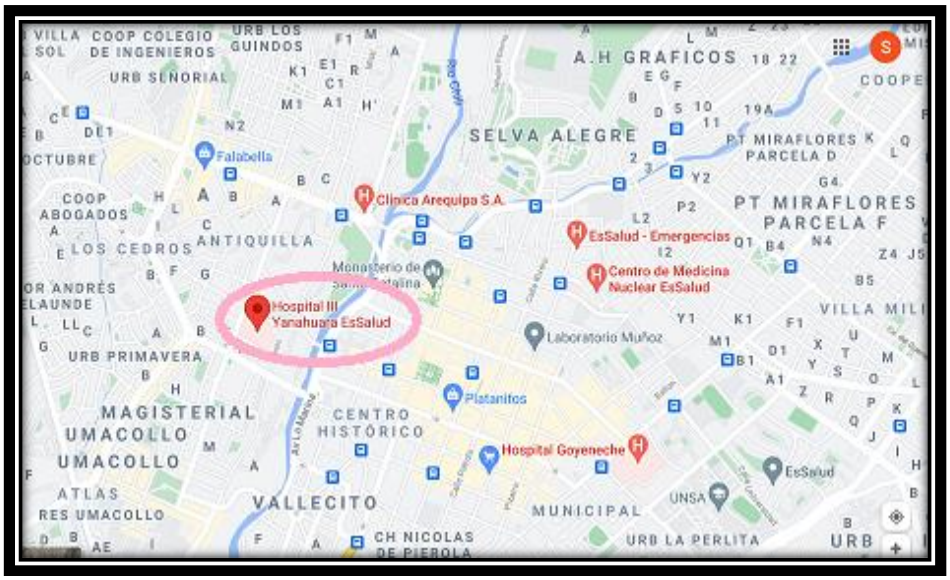


Figura 6. Ubicación del Hospital III Yanahuara

2.1.1.2. Ubicación política

- Región Arequipa
- Departamento de Arequipa
- Provincia de Arequipa
- Distrito de Yanahuara

2.1.1.3. Condición de trabajo

El área donde se realizó el mantenimiento es bajo techo a una temperatura de 25 grados centígrados constante en la sala de calderas, un área con temperatura por el funcionamiento de los equipos, de estructura civil amplia con libertad de desplazamiento, cumpliendo las normas técnicas de separación de caldera a caldera, amplios portones, cortinas corredizas de piso a techo y techo alto, todo de construcción de hormigón.

2.1.1.4. Altitud del área de mantenimiento

El área de mantenimiento está situado a 2,335 m s. n. m. pertenece al departamento de Arequipa del distrito de Yanahuara de clima templado.

2.1.1.5. Acceso

El Hospital III Yanahuara está ubicado en el centro de la ciudad, prestando todo accesibilidad para su ejecución del plan de mantenimiento.

2.1.2. Generador de vapor de caldera Intensa

2.1.2.1. Demanda de vapor

La demanda de vapor en todo el hospital para los diferentes equipos cada vez es más alta, ya que la población de asegurados va aumentando, en este caso, se realiza este plan para satisfacer la necesidad de las atenciones de los asegurados. EsSalud ha venido adquiriendo nuevos equipos para reemplazar los equipos que ya cumplieron su tiempo de vida y algunos de ellos tienen mayor capacidad de consumo de vapor, es por eso que se hace de vital importancia el mantenimiento de la caldera Intesa que se ubica en la casa de fuerza.

2.1.2.2. Capacidad de potencia y energía

El suministro de vapor a las diferentes áreas de los servicios es cada vez más alto, nosotros brindamos mayor tiempo de

suministro de vapor e incluso hay días que se trabaja las 23 horas continuas por la demanda de operaciones y los requerimientos de los equipos renovados de mayor capacidad.

2.1.2.3. Calificación de la generación de vapor

Para la calificación de generación de vapor se ha tenido en cuenta los consumos de cada equipo, teniendo así consideración de la capacidad de la caldera Intesa para abastecer el suministro de vapor.

2.2. Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional

Laborando en la empresa Productos y Servicios e Ingeniería S. R. L. se ha logrado complementar mi experiencia laboral en el área de mantenimiento de calderas pirotubulares, participando en la ejecución y desarrollo del plan de mantenimiento requerido por EsSalud mediante la orden de trabajo de mantenimiento (OTM), complementando con la herramienta del diagrama de Ishikawa o conocida como espina de pescado, aportando un mejor manejo de las OTM para la ejecución del servicio de los diferentes equipos en el área térmica, situados en todo el Hospital III Yanahuara.

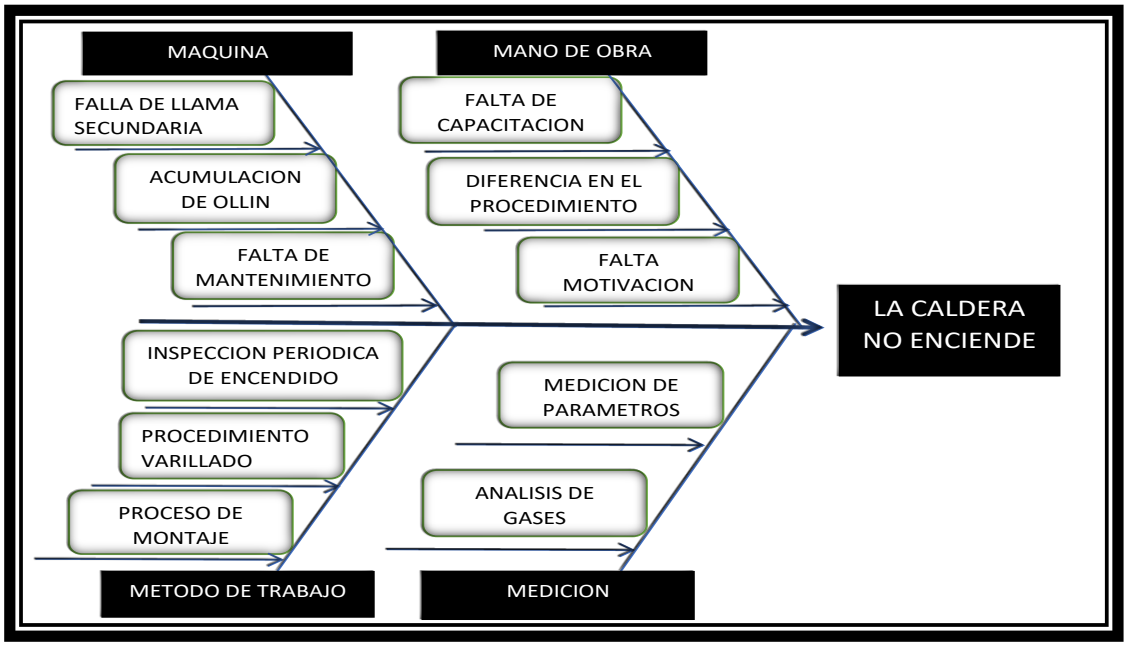


Figura 7. Diagrama Ishikawa

2.3. Objetivos de la actividad profesional

2.3.1. Objetivo general

Mejorar la eficiencia de la caldera tanto en ahorro de energía D-2, así la vida útil de la caldera pueda ser mayor, evitando paradas inesperadas para realizar mantenimientos correctivos y reportar los conocimientos en la empresa Productos de Servicio e Ingeniería S. R. L. empleando los conocimientos aprendidos en los estudios universitarios de Ingeniería Mecánica con responsabilidad, disponibilidad y adaptación a las diferentes situaciones de trabajo en grupo.

2.3.2. Objetivo específico

Cumplir con los objetivos trazados del mantenimiento preventivo de la caldera Intesa 100 bhp modelo M-pt-100-3-WBD2 operación, generación y distribución, formando equipos de trabajo con determinación, llevando a cabo el convenio adquirido y que sea beneficioso para las partes en el desarrollo profesional.

2.4. Justificación de la actividad profesional

2.4.1. Justificación técnica

El desarrollo del mantenimiento preventivo de la caldera Intesa 100 bhp modelo M-pt-100-3-WBD2 debe tener en cuenta los debidos procedimientos, normas técnicas y las recomendaciones técnicas del fabricante, verificando como apoyo, el manual del equipo.

2.4.2. Justificación económica

El mantenimiento preventivo de la caldera Intesa 100 bhp modelo M-pt-100-3-WBD2 se ejecuta, para evitar mayores gastos de reparación y energético, evitando así el mantenimiento correctivo y paradas inoportunas, que afectan la producción de vapor y puedan ocasionar alguna pérdida humana, ya que se trata del trabajo directo con pacientes asegurados.

2.4.3. Justificación profesional

El personal profesional que participa de la ejecución del mantenimiento preventivo, ayuda al conocimiento de procedimientos y normas técnicas, contribuyendo a mejorar como profesional, dando mayores condiciones laborales en el mercado y así ser más competitivo.

2.5. Resultados esperados

2.5.1. Presión de trabajo

La presión de trabajo del sistema de distribución de vapor estable 100 psi llega con normalidad a las estaciones de reducción de presión, para suministrar la presión adecuada a los diferentes equipos de los servicios.

Tabla 1. ***Presiones***

Psi	kPa*	bar	Psi	kPa*	Bar
0.007	0.05	0.0005	40	276	2.76
0.015	0.1	0.001	50	345	3.45
0.07	0.48	0.0048	60	414	4.14
0.15	1.03	0.0103	70	483	4.83
0.7	4.83	0.0483	80	552	5.52
1	6.9	0.069	90	621	6.21
1.5	10.34	0.1034	100	690	6.9
3	20.7	0.207	110	758	7.58
7	48.3	0.483	125	861.8	8.618
10	69	0.69	150	1034	10.34
15	103.4	1.034	175	12065	120.65
20	138	1.38	200	1380	13.8
25	172.4	1.724	225	1551	15.51
30	207	2.07	250	1724	17.24
35	241.3	2.413	300	2068	20.68

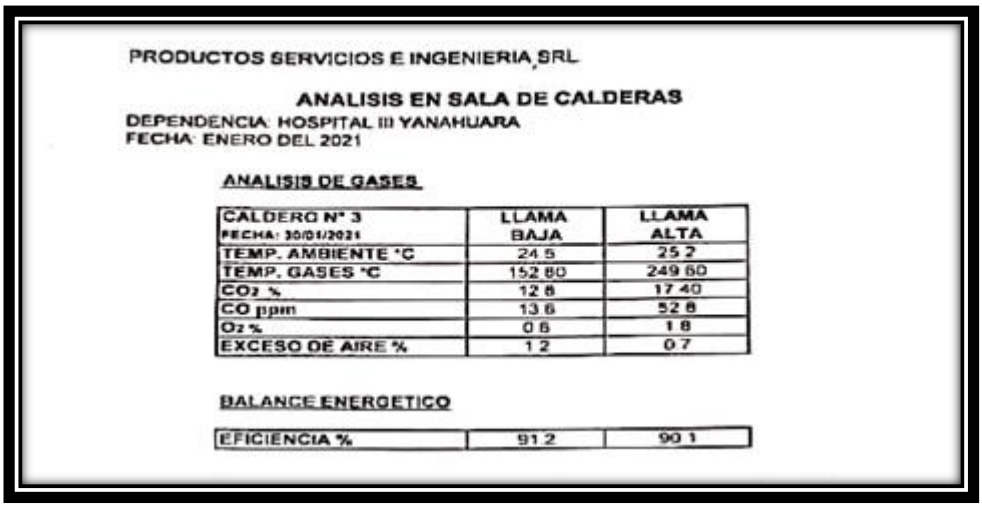
Nota: esta tabla muestra, en la parte sombreada, la presión de trabajo de la caldera usualmente se usa el Psi y el Bar (3)

2.5.2. Caída de presión

No se reporta ninguna caída de presión en los puntos más lejanos de llegada, trabaja el sistema en óptimas condiciones de operación.

2.5.3. Eficiencia de la caldera y de suministro de vapor

La demanda sigue siendo la misma, la caldera soporta todos los requerimientos de los diferentes equipos al 100 % sin fluctuaciones y la mejora de la eficiencia del caldero Intesa 100 bhp modelo M-pt-100-3-WBD2 a un 91.2 %. En llama baja y un 90.1 % en llama alta.



PRODUCTOS SERVICIOS E INGENIERIA SRL

ANALISIS EN SALA DE CALDERAS

DEPENDENCIA: HOSPITAL III YANAHUARA
FECHA: ENERO DEL 2021

ANALISIS DE GASES

CALDERO N° 3 FECHA: 30/01/2021	LLAMA BAJA	LLAMA ALTA
TEMP. AMBIENTE °C	24.5	25.2
TEMP. GASES °C	152.80	249.60
CO_2 %	12.8	17.40
CO ppm	13.6	52.8
O_2 %	0.6	1.8
EXCESO DE AIRE %	1.2	0.7

BALANCE ENERGETICO

EFICIENCIA %	91.2	90.1

Figura 8. Eficiencia de la caldera Intesa (1)

2.5.4. Demanda energética d-2

En el consumo energético del caldero se hace notar la comparativa del consumo de D-2 de enero 2020 con enero 2021 (anexo 5).

Tabla 2. ***Consumo de combustible***

Consumo de petróleo en sala de calderas		**Consumo de petróleo en sala de calderas**		
Hospital III Yanahuara		Hospital III Yanahuara		
Enero/2020		Enero/2021		
Consumo de petróleo	4431.5 gal	Consumo de petróleo		4210.1 gal
Horas utilizadas	520.5 h	Horas utilizadas		509.5 h
Consumo promedio por hora	8.51 gal/h	Consumo promedio por hora		8.26 gal/h
		Dif. 11 h	8.26 gal/h	90.86 gal
				4210.1 gal
	4431.5 gal			4300.9 gal
		Dif. De D-2 por mes	130.5 gal	2.94 %

Nota: esta tabla muestra la diferencia del consumo de D-2 logrado un 2.94 % de ahorro

CAPÍTULO III
MARCO TEÓRICO

3.1. Bases teóricas de las metodologías o actividades realizadas

En este capítulo estudiaremos el plan de mantenimiento preventivo (OTM) de la caldera Intesa de 100 bhp M-pt-100-3-WBD2 pirotubular del Hospital III Yanahuara de EsSalud de la ciudad de Arequipa.

Tabla 3. ***Datos principales de la caldera Intesa***

Caldera Intesa pirotubular	
ITEM	**DESCRIPCION**
Modelo	Pt-100-3-WBD2
Marca	Intesa
Potencia	100 bhp
Producción de vapor	3450 lb/h
Consumo de combustible	D-2
Presión de diseño	200 psi
Presión de trabajo	5-125 psi
Año de fabricación	2007
Motores / controles	220/110

3.1.1. Conceptos básicos del mantenimiento

El mantenimiento es la actividad humana que garantiza la existencia de un servicio dentro de una calidad esperada. Cualquier clase de trabajo que se haga en sistemas, subsistemas, equipos, máquinas, etc., para que estos continúen o regresen a proporcionar el servicio en calidad esperada, es trabajo de mantenimiento, ya que está ejecutado con

ese fin (4).

3.1.1.1. Conservación

Hace muchos años se vienen ejecutando mediante técnicas de conservación para que los equipos estén en óptimas condiciones de operatividad para responder a la demanda requerida, ya que anteriormente, por historia solo se dedicaban a asistir cuando el equipo fallaba y realizar la reparación o cambio de repuestos.

3.1.1.2. Preservación

La preservación es la acción que se realiza para evitar cualquier daño antes que suceda y el funcionamiento sea normal en los equipos, puede señalarse que esta acción puede ser antes o después de que ocurra el percance, antes denominado preservación y después será corrección.

3.1.1.3. Mantenimiento

El mantenimiento industrial es una compleja actividad técnico-económica que tiene por finalidad la conservación de los activos de la empresa, maximizando la disponibilidad de equipos productivos, tratando que su gestión se lleve a cabo al menor costo posible (5).

Es el procedimiento de actividades a realizar mediante programas y métodos con el objetivo de preservar un equipo con el propósito de maximizar la vida útil y saber en qué estado se encuentra, evitando mayores costos económicos en reparaciones para no comprometer la producción de vapor.

Los tipos de mantenimiento derivan de la acción propia de trabajo a realizar en el equipo, pueden ser de origen mecánico, eléctrico o electrónico de instrumentación.

a) Mantenimiento preventivo

Es importante resaltar que el mantenimiento preventivo es un factor importante en la vida útil y económica de la caldera, el mantenimiento preventivo está elaborado con el propósito de alargar la vida útil, evitar los costos de reparación, las paradas imprevistas que genere el mantenimiento correctivo imprevisto, obteniendo así la eficiencia de la caldera a la máxima capacidad en el Hospital III Yanahuara de EsSalud de la ciudad de Arequipa, donde se usa este equipo con el propósito de generar vapor.

b) Mantenimiento correctivo

Este mantenimiento es parte de la operatividad de la caldera ya que por observaciones del personal de operación puede anticipar e identificar alguna anomalía y por el historial de mantenimiento, para un mejor control del equipo también se puede acudir a las recomendaciones del fabricante hay equipos auxiliares de la caldera que deben ser sustituidos por sugerencia del fabricante.

c) Mantenimiento correctivo imprevisto

Este mantenimiento también es considerado, es el cual se debe tratar de evitar al máximo por los inconvenientes que conlleva a la parada del equipo, corte de la producción de vapor, y costo del mantenimiento que acorta la vida útil del generador de vapor, y de los accesorios que se encuentran implicados donde se ocasiona el percance.

d) Mantenimiento predictivo

Este mantenimiento está basado de preferencia en los diferentes análisis ejecutados al equipo, de carácter técnico, científico, e inspección periódica recabando información.

e) Mantenimiento cero *overhaul*

Este mantenimiento preventivo planificado anualmente es el que se realiza para la verificación de todos los componentes de la caldera donde se realiza minuciosamente con el personal especializado utilizando análisis científico y técnico.

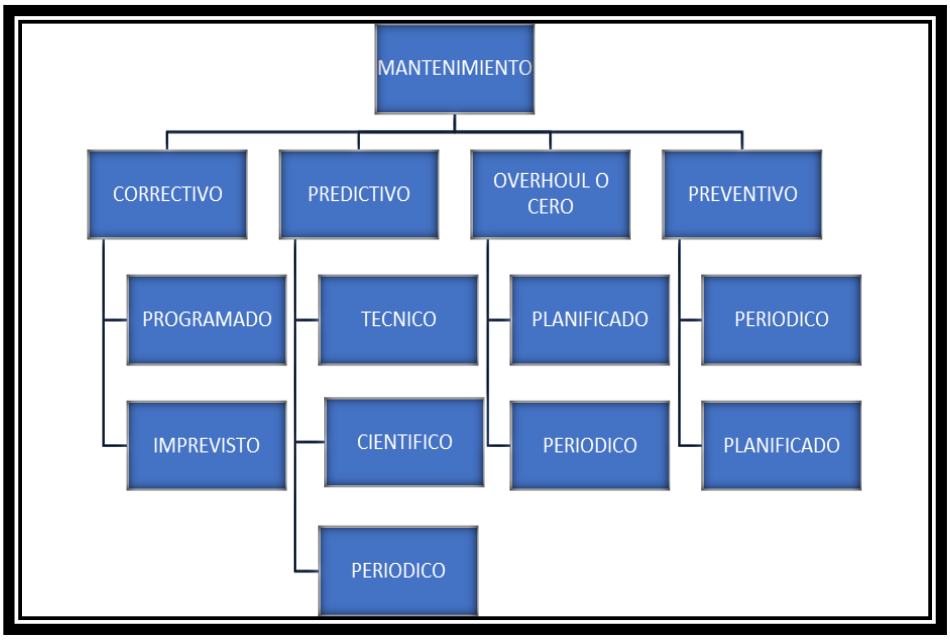


Figura 9. Organigrama de mantenimiento

3.1.1.4. Servicio público

Cabe señalar que la Ley N.º 30225, Ley de Contrataciones del Estado, Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado aprobado por Decreto Supremo N.º 344-2018-EF.

La presente norma tiene por finalidad establecer normas orientadas a maximizar el valor de los recursos públicos que se invierten y a promover la actuación bajo el enfoque de gestión por resultados en las contrataciones de bienes, servicios y obras; de tal manera que, estas se efectúen en forma oportuna y bajo las mejores condiciones de precio y calidad, permitan el cumplimiento de los fines públicos y tengan una repercusión positiva en las condiciones de vida de los ciudadanos (6).

3.1.1.5. Puesta en servicio de la caldera Intesa

Después del servicio de mantenimiento a la caldera, se realizan pruebas en vacío del funcionamiento de los equipos auxiliares de manera exhaustiva, detallada y minuciosamente mediante procesos selectivos, primero individualmente y luego en conjunto, llevando el equipo a su máxima capacidad de operación, garantizando así el buen funcionamiento para poner en operación la caldera de generación de vapor.

3.1.2. Caldera generadora de vapor

La caldera es un generador de vapor que es empleada en la mayoría de la industria y en hospitales, la caldera genera energía por evaporación del agua para llevar la energía del vapor de agua con facilidad a diferentes puntos para cederla a los equipos por medio de procesos físicos de conducción, convección, radiación y de manera directa, a diferentes presiones de trabajo, dependiendo del servicio y la utilización que se va a aplicar el esterilizado.

El generador de vapor es de configuración de tipo pirotubular y acuotubular, está conformada por el cabezal, cuerpo, salida de gases y equipos auxiliares.

Tabla 4. ***Temperaturas de trabajo***

Temperatura de trabajo en el Hospital III Yanahuara	
Servicio	**Temperatura de trabajo**
Central de esterilización Sala de operaciones	121 °C – 135 °C
Nutrición	100 °C
Calentadores de agua	60 °C

Tabla 5. ***Relación presión y temperatura***

	Presión de manómetro (relativa) (bar-g)	Temperatura °C	Entalpia específica (Kcal x 4.18 = KJ)			Volumen específico vapor saturado (m^3/kg)	Peso específico vapor saturado (kg/m^3)
			Calor sensible agua (kcal/kg)	Calor latente vaporización (kcal/kg)	Calor total vapor saturado (kcal/kg)		
V A C I O	-0.963	32.88	32.9	578.9	611.8	28.192	0.035
	-0.913	45.81	45.8	571.5	617.3	14.674	0.068
	-0.813	60.06	60.0	563.3	623.3	7.649	0.131
	-0.713	69.1	69.1	558.0	627.1	5.229	0.191
	-0.613	75.87	75.9	553.9	629.8	3.993	0.250
	-0.513	81.33	81.3	550.6	632.0	3.240	0.309
	-0.413	85.94	86.0	547.8	633.8	2.732	0.366
	-0.313	89.95	90.0	545.4	635.3	2.365	0.423
	-0.213	93.5	93.6	543.2	636.7	2.087	0.479
	-0.113	96.63	96.8	541.2	637.9	1.869	0.535
	-0.013	99.63	99.7	539.3	639.0	1.694	0.590
	1	100	100.1	539.1	639.2	1.673	0.598
	0.1	102.66	102.8	537.5	640.2	1.533	0.652
	0.2	105.1	105.3	535.8	641.1	1.414	0.707
	0.3	107.39	107.6	534.3	641.9	1.312	0.762
	0.4	109.55	109.8	532.9	642.7	1.225	0.816
	0.5	111.61	111.9	531.6	643.5	1.149	0.870
	0.6	113.56	113.8	530.3	644.1	1.083	0.923
	0.8	117.14	117.4	528.0	645.4	0.971	1.030
	1	120.42	120.8	525.7	646.5	0.881	1.135
	1.5	127.62	128.0	520.9	648.9	0.714	1.401
	2	133.69	134.3	516.7	651.0	0.603	1.658
	2.5	139.02	139.7	512.9	652.6	0.522	1.916
	3	143.75	144.6	509.6	654.2	0.461	2.169
	3.5	148.02	148.9	506.4	655.4	0.413	2.421
	4	151.96	153.0	503.5	656.5	0.374	2.674
	4.5	155.55	156.8	500.8	657.5	0.342	2.924
	5	158.92	160.2	498.2	658.5	0.315	3.175
	5.5	162.08	163.5	495.8	659.3	0.292	3.425
	6	165.04	166.6	493.5	660.1	0.272	3.676

6.5	167.83	169.5	491.3	660.8	0.255	3.922
7	170.5	172.3	489.1	661.4	0.240	4.167
7.5	173.02	175.0	487.1	662.0	0.227	4.405
8	175.43	177.5	485.1	662.6	0.215	4.651
8.5	177.75	179.9	483.2	663.1	0.204	4.902
9	179.97	182.2	481.3	663.5	0.194	5.155
9.5	182.1	184.5	479.5	664.0	0.185	5.405
10	184.13	186.7	477.7	664.4	0.177	5.650

Nota: en esta tabla se indica la presión de trabajo de la caldera con la relación de temperatura de trabajo en los equipos de los diferentes servicios (7)

3.1.2.1. Pirotubular

Esta caldera genera combustión en el hogar y por el interior de los tubos pasan los gases, el calor transmite la energía hacia el agua que está por fuera de los tubos y su salida de gases oscila entre 160 °C a 300 °C.

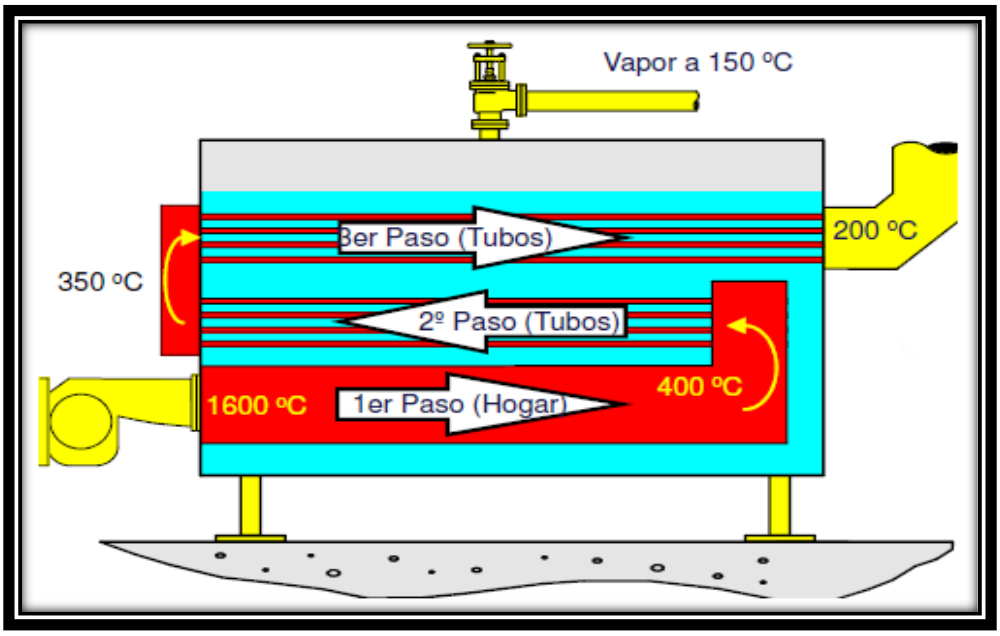


Figura 10. Caldera pirotubular (8)

Tabla 6. ***Rango de presión de la caldera pirotubular***

Tipos de caldera pirotubular			
Ítem	**Descripción**	**Presión de trabajo**	**Rango**
1	Pirotubular	0 a 5 kg/cm^2 = 73 PSI	bajo
2	Pirotubular	0 a 20 kg/cm^2 = 290 PSI	medio
3	Pirotubular	0 a 60 kg/cm^2 = 870 PSI	alto

Nota: esta tabla ubica a la caldera Intesa en medio rango ya que el trabajo en el Hospital III Yanahuara es de 100 psi y presión de diseño es 150 psi

3.1.2.2. Acuotubular

Esta caldera genera combustión en el hogar y circula el agua por el interior de los tubos y es calentado por los gases por fuera de ellos.

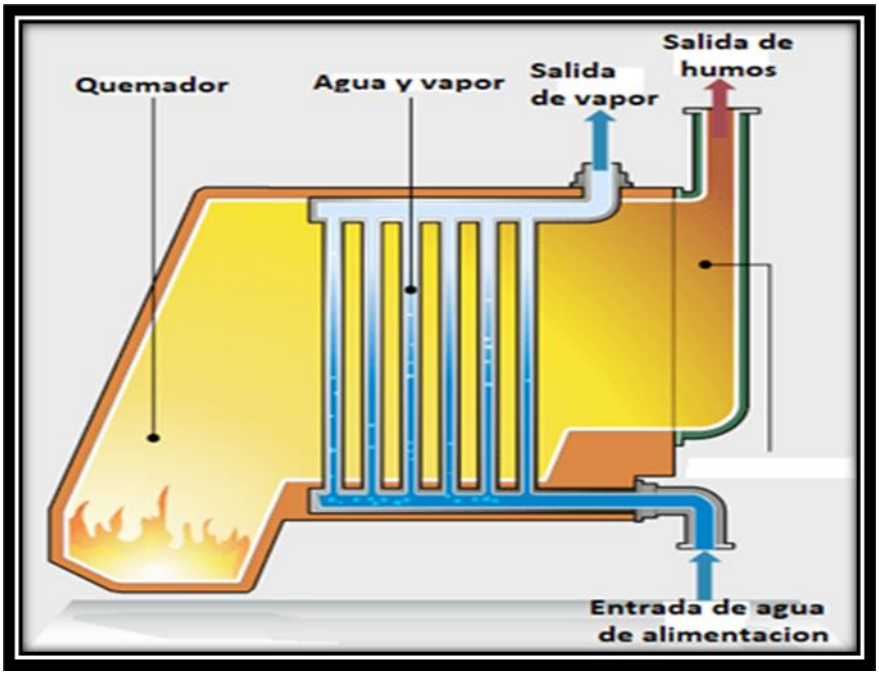


Figura 11. Caldera acuotubular (9)

3.1.2.3. Conducción

Es la transmisión de la energía de un cuerpo a otro cuerpo por medio de la vibración de moléculas.

3.1.2.4. Radiación

La radiación es transmitida por la emisión de energía que emite un cuerpo.

3.1.2.5. Convección

En la convección se transmite la energía a partir del movimiento de fluidos, líquidos o gases de un lugar a otro.

3.1.2.6. Calor sensible

El calor sensible se determina cuando se aplica un calor al agua sin que cambie de fase, pero varía su temperatura.

3.1.2.7. Calor latente

Cuando se aplica calor al agua, pero cambia de fase sin cambiar su temperatura.

3.1.2.8. Entalpía

Es la energía total o calor de un líquido o vapor.

3.1.2.9. Temperatura

Es una magnitud que mide el calor de la materia.

3.1.3. Partes del generador de vapor

Las partes del caldero o equipos auxiliares con las que cuenta este equipo son todos los componentes que tiene el generador para que pueda realizar su debido funcionamiento, son el cabezal, sistemas de control tablero principal, sistemas de control de presión, control de nivel, válvulas de seguridad, control del nivel de seguridad, control de nivel de seguridad, bomba de agua, bomba de petróleo, tapa frontal, tapa trasera, chimenea, visor posterior, manómetro de presión.

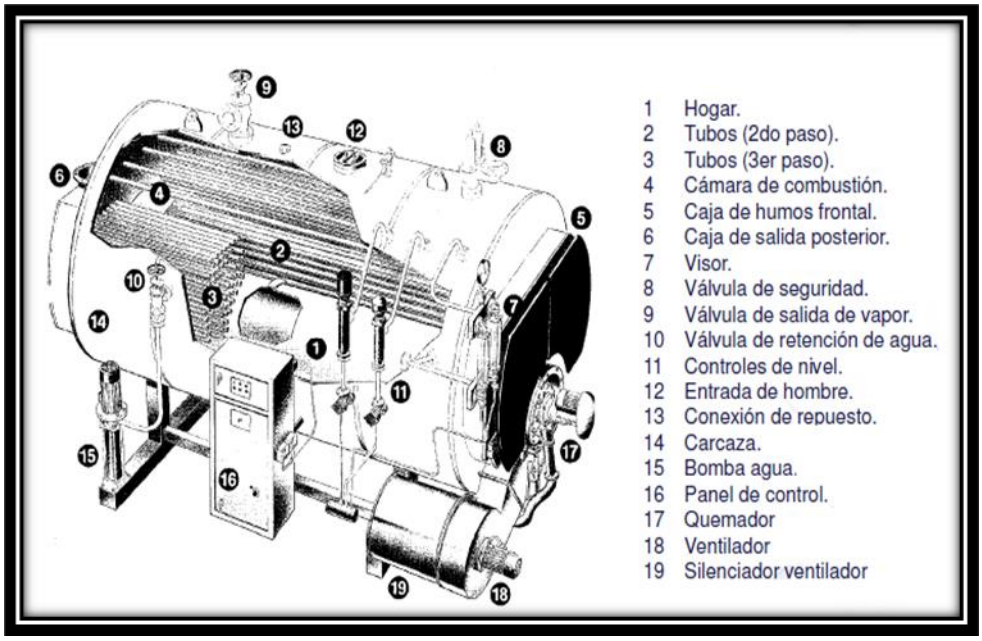


Figura 12. Partes de la caldera (8)

3.1.3.1. Quemador

También llamado cabezal en su conjunto, el cual tiene un propósito de encender la llama o flama principal para efectuar el intercambio de temperatura a través de los tubos hacia el agua, haciendo que este intercambio genere vapor para el abastecimiento de los servicios del hospital, el quemador es donde

se genera la combustión por medio de una tobera, donde se encuentra la mezcla aire-combustible, que enciende con una flama secundaria a gas propano, encendiendo con dos electrodos de alta, generado por un transformador de alta de 220 V a 10,000 V, el electrodo alimentado con la energía eléctrica realiza un arco eléctrico para que la llama secundaria encienda y esta a su vez encienda a la flama o llama principal para dar inicio a la combustión, la flama que se genera tiene una particularidad creada por parte del quemador, en la parte de la punta donde va la tobera se encuentra ubicado un difusor de aire con los alabes a 45º, que le da una torsión a la flama principal por los gases que ingresan forzados por el ventilador para que ocupen la mayoría de la parte del hogar o tubo principal y estos gases de la combustión sean aprovechados en los siguientes pasos de tubos que van hacia la salida de la chimenea donde hay que vigilar la temperatura de salida de gases.

Figura 13. Quemador parte principal de la caldera (10)

3.1.3.2. Ventilador

Este componente está ubicado abajo y hacia atrás del quemador equipado de un motor 3500 rpm y de 2 hp acoplado a un ventilador que genera la inducción de aire hacia la punta del quemador, donde está ubicado el difusor se genera la torsión de la

flama, el propósito de ventilador es darle la cantidad suficiente de aire a todo el equipo.

Figura 14. El ventilador está al interior del quemador (11)

3.1.3.3. Bomba de petróleo

La bomba está ubicada al lado posterior del motor, el que impulsa el ventilador, este a su vez, está unido a la bomba por medio de un acoplamiento flexible, para dar impulso a esta bomba para el atomizado en la tobera por presión de la misma bomba y del aire del comprensor para que este salga al hogar en forma de niebla volatilizada para que sea fácil el encendido, esta bomba es de engranajes.

Figura 15. Bomba de petróleo (12)

3.1.3.4. Fotocelda

Está ubicada en la parte del acoplamiento de la carcasa con el quemador en la parte frontal de la tapa del caldero para que se visualice la luz de la flama principal, usada como medio de seguridad, si no detecta la luz de la flama en escasos segundos enviará una orden al programador para que corte la señal que llega a la solenoide válvula electromecánica y apague el equipo con el propósito de que corte de petróleo y no quede con gases en el interior del caldero y concluya con el barrido y a su vez dispara la alarma de parada para que el personal encargado, el operador, verifique y dé solución a la falla de encendido.

Figura 16. Fotocelda de detección de flama (13)

3.1.3.5. Válvula de regulación de petróleo

Este componente ubicado en la línea de salida de petróleo, se dirige hacia el quemador con dirección a la tobera, esta válvula regula el caudal adecuado desde un punto de llama baja a llama alta, según el requerimiento de la generación de vapor comandada por el Modutrol.

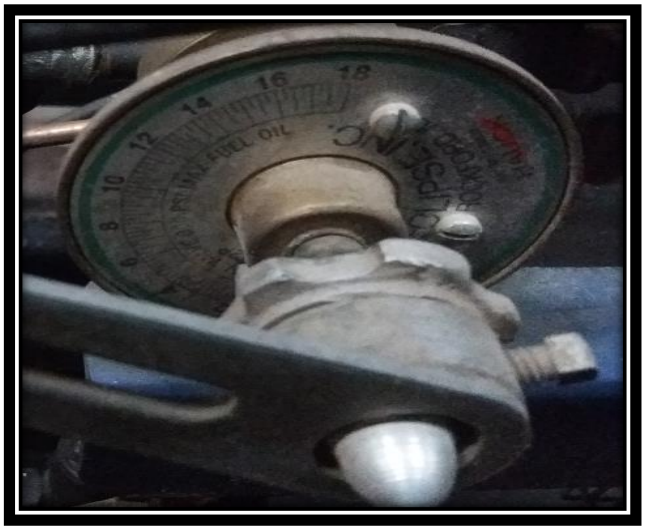


Figura 17. Válvula de regulación de flujo de petróleo

3.1.3.6. Dámper o compuerta de ingreso de aire del ventilador

Es una caja por la cual se aspira el aire para que suministre los gases al interior de la caldera, para la combustión tiene dos tapas, que son móviles de apertura y cierre según el requerimiento en el estado de operación que se encuentre el caldero comandado por el motor de modulación por medio de varillas.

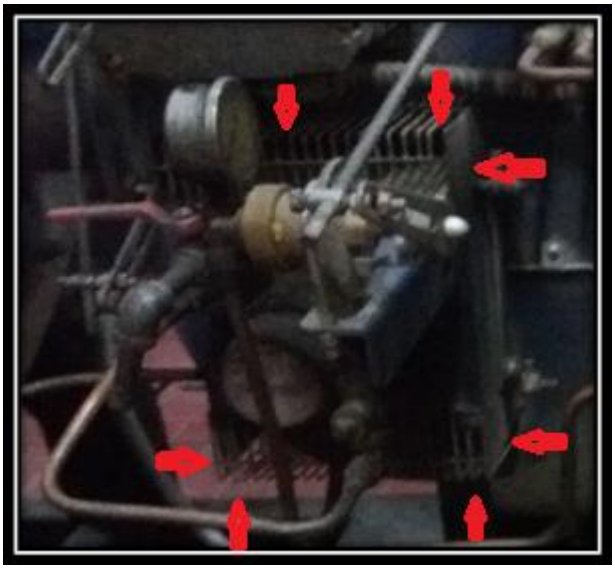


Figura 18. Dámper de ingreso de aire

3.1.3.7. Bomba de agua

Este equipo está diseñado para suministrar el agua de reposición para la caldera cuando lo requiera, el abastecimiento

desde el tanque de condensación dónde llega la recuperación del todo el sistema.

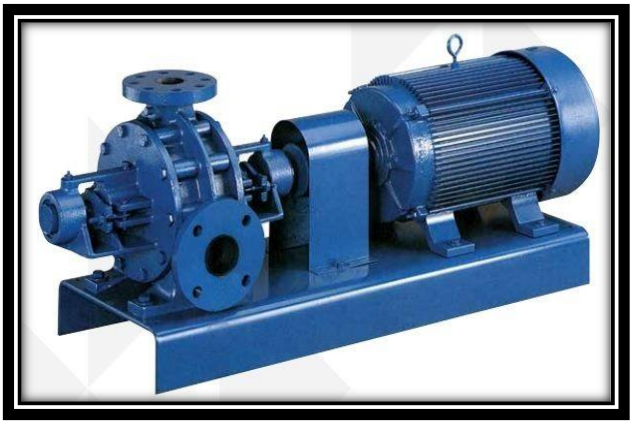


Figura 19. Bomba de agua (14)

3.1.3.8. Control de nivel de agua

Este equipo está situado en la parte derecha del equipo, sirve para verificar y controlar el nivel de agua del interior de la caldera, controlado por medio de una boya móvil, que a su vez, en la parte alta tiene unas ampollas de mercurio que al bajar el mercurio, cierra el circuito y enciende las bombas de agua para llenar hasta el nivel apropiado el nivel de agua; realizando así el constante suministro, a su vez, este equipo también tiene una ampolla de seguridad de mercurio, el equipo, cuando no hay el suficiente suministro de agua o falta de agua al interior de la caldera corta el circuito eléctrico al equipo y procede al apagado definitivo hasta que el operador verifique la falla.

Figura 20. Control de nivel de agua (15)

3.1.3.9. Manifull de presostatos

Está ubicado en la parte superior de la entrada de la conexión del control de nivel al caldero, donde se censa la presión de la caldera, están ubicados tres presostatos y el manómetro de presión de la caldera.

Figura 21. Manifull de presostatos

3.1.3.10. Presostato de rango de trabajo

Es el que controla la presión de nivel alto y bajo de la operación de la caldera.

Figura 22. Presostato de modulación (16)

3.1.3.11. Presostato de seguridad

Son dos por seguridad, ya que el primero, si no funciona el segundo, entra en operación con un margen de presión mínima en el rango de trabajo.

Figura 23. Presostato de corte de ampollas de mercurio

3.1.3.12. Manómetro

Está ubicado en la parte lateral del Manifull de presostatos de un dial, lo suficientemente amplio para poder visualizar desde cualquier punto de la sala de calderas y así saber si está en operación adecuada y toma de lectura por el operador.

Figura 24. Manómetro de presión de trabajo del caldero (17)

3.1.3.13. Control de nivel de agua de seguridad

Está ubicado en la parte superior de la carcasa del caldero, su función es controlar si baja demasiado el nivel de agua para cortar el fluido eléctrico del equipo, evitando así mayores problemas a la caldera.

Figura 25. Control de nivel de agua de emergencia (18)

3.1.3.14. Solenoide de válvula electromecánica

Es un tipo de válvula electromecánica que puede ser normalmente abierta o cerrada para el control de flujo de líquidos o gases.

Figura 26. Válvula electromecánica (19)

3.1.3.15. Termómetro

Está ubicado en la chimenea de gases del generador para la vigilancia de la temperatura a la que está saliendo.

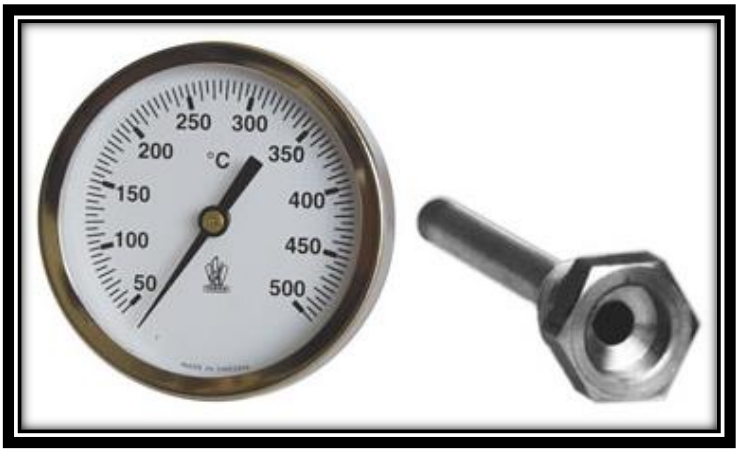


Figura 27. Termómetro (20)

3.1.3.16. Alarma

Está ubicado junto al tablero eléctrico principal, cuando hay un bajo nivel de agua se enciende para llamar la atención al operador y está en la proximidad.

Figura 28. Bocina de alarma para caldero

3.1.3.17. Presostato de control de aire

Este presostato controla el flujo de aire, cuando hay presión de aire levanta la ampolla de mercurio para que cierre el circuito y mande la señal al controlador electrónico.

Figura 29. Presostato de aire de emergencia

3.1.3.18. Comprensor

Este equipo es el que genera el aire para atomizar el combustible de la llama principal, de manera que se esparce en forma de niebla y el encendido sea rápido, convirtiéndose en un gas por acción del aire.

Figura 30. Comprensor de aire

3.1.3.19. Modutrol o servomotor

Este equipo es el que modula el ingreso del combustible y aire hacia el quemador, oscilando entre llama baja y llama alta.

Figura 31. Modutrol (21)

3.1.3.20. Válvulas de purga de fondo

Estás válvulas son de dos tipos:

a) Compuerta

Para evacuar rápidamente los lodos depositados en la parte baja de la caldera que se depositan por precipitación.

Figura 32. Válvula de purga de fondo (22)

b) Globo

Para apertura y cierre de manera controlada y por seguridad de la purga de fondo.

Figura 33. Válvula tipo globo

3.1.3.21. Tablero principal de control eléctrico

Este tablero contiene los contactores termomagnéticos, fusible y relé para entregar la energía eléctrica a los equipos auxiliares del generador.

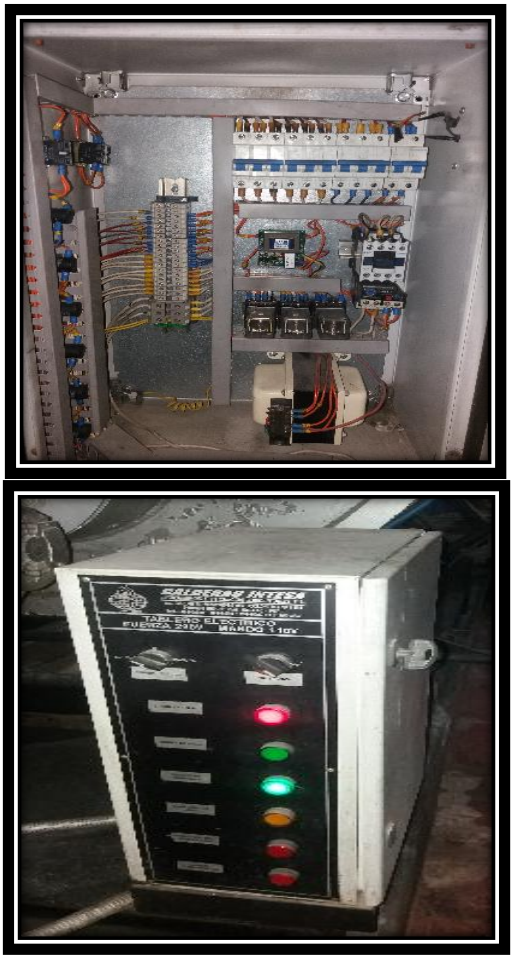


Figura 34. Tablero de control eléctrico

3.1.3.22. Válvulas tipo globo

Estos se ubican en los diferentes tramos de las líneas de salida de vapor del generador, conexiones de los equipos auxiliares que por caso de emergencia pueda cortar el suministro y realizar el cambio del equipo y también utilizadas en purgas de columna superficie y verificación del flujo.

Figura 35. Válvulas tipo globo (21)

3.1.3.23. Tapas principales

Están ubicadas en la parte posterior y frontal del generador, son pivotantes o abisagradas para una fácil maniobra en la apertura y cierre de la cámara de gases.

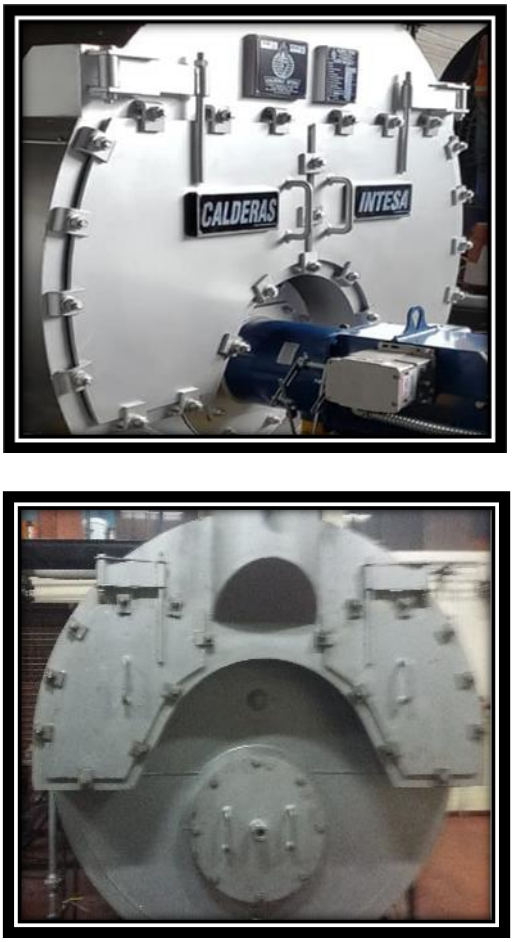


Figura 36. Puertas de la caldera frontal y trasera

3.1.3.24. Tapas de entrada hombre y mano

Están ubicadas estratégicamente a la entrada hombre en la parte superior, y las entradas de mano en las partes laterales para que cuando se haga el mantenimiento tenga la facilidad de poder llegar a la parte baja del caldero del generador.

Figura 37. Entrada mano y hombre

3.1.3.25. Tubos de fuego

Estos son los que conducen los gases a alta temperatura para realizar el intercambio de calor hacia el agua para la generación de vapor, constan del segundo y tercer pase hacia la chimenea.

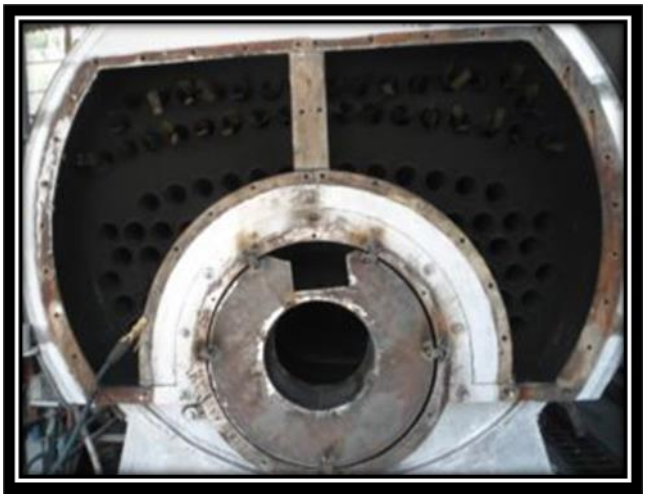


Figura 38. Tubos de fuego

3.1.3.26. Tubo principal u hogar

Ubicado en la parte central del generador donde va adosado el quemador mediante pernos, este tubo principal es de mayor diámetro, está en contacto directo con la llama principal para realizar el intercambio de temperatura.

Figura 39. Tubo principal

3.1.3.27. Programador

Este equipo se encarga de interpretar las órdenes de todo el funcionamiento del caldero para ser ejecutadas y realizar la modulación, parada y encendido de los dispositivos de seguridad.

Figura 40. Programador Honeywell (16)

3.1.3.28. Transformador

Este equipo es el que envía la señal eléctrica a los electrodos para que se forme un arco eléctrico para el encendido de la llama secundaria, transformando de 220 a 10,000 voltios.

Figura 41. Transformador de alta (23)

3.1.3.29. Válvula de seguridad

La válvula es muy indispensable para evitar que le caldera reviente, es de vital importancia de accionamiento mecánico y trabajan de a dos.

Figura 42. Válvula de seguridad (24)

3.1.3.30. Válvula antirretorno o *check*

Esta válvula sirve para evitar el retorno de algún fluido, solo trabaja en un solo sentido de forma horizontal.

Figura 43. Válvula antirretorno (25)

3.1.3.31. Difusor de aire

Este difusor es el que da torsión a la flama o llama principal para que esta cubra más área en el tubo principal y haya mayor contacto con sus paredes, los alabes están con una inclinación de 45º.

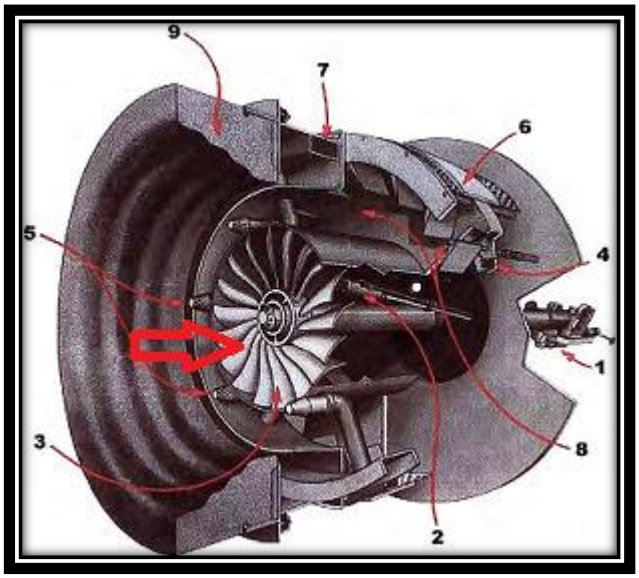


Figura 44. Difusor de aire (26)

3.2. Equipos anexos a la caldera

Estos equipos están anexos a la caldera para el abastecimiento de agua D-2 y productos químicos.

3.2.1. Los filtros

Los filtros son compartimentos cilíndricos que contienen cuarzo o gravilla de diferentes espesores de mayor a menor tamaño, en este primer paso el agua pasa por el intermedio de las gravas para que los sólidos más grandes se queden atrapados como arenas, óxidos y sedimentos que desprende la red y se queden en el medio de todo esto y luego pase a los ablandadores.

Figura 45. Filtros de grava

3.2.2. Ablandadores

En este paso, los ablandadores de forma cilíndrica en su interior contienen resina catiónica, donde hay un intercambio iónico y la resina captura las sales de calcio y magnesio, cediendo los iones de sodio y, luego, siendo llevado a la línea de condenso; a esto se le denomina ablandamiento de agua.

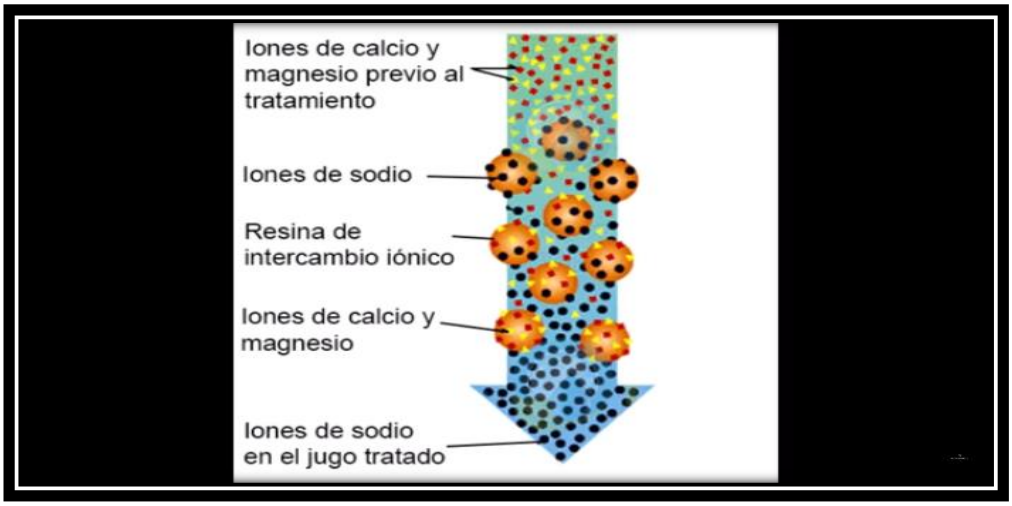


Figura 46. Intercambio iónico de la resina

Figura 47. Tanque ablandador de agua

3.2.3. Tanque de condenso

En este tanque se recupera todos los condensados del sistema térmico impulsados por el sistema de trampas mecánicas termodinámicas y termostáticas de todo el sistema del hospital, para volver a ser utilizado en el caldero y cuando baja el nivel se realiza la reposición de agua blanda al tanque de condenso.

Figura 48. Tanque de condenso

3.2.4. Tanque diario de petróleo D-2

Este tanque es para el abastecimiento de petróleo para el caldero que está en operación, este es abastecido por bombas desde los tanques cisternas principales y comandada por una boya eléctrica, cuando baja el nivel se acciona para que enciendan las bombas y, de esta manera, reponga el nivel de petróleo al tanque, diariamente.

Figura 49. Tanque de petróleo D-2

3.2.5. Bombas de dosificación

Estas bombas dosificadoras del producto van a la línea de condenso del agua de reposición para que ingrese al interior de la caldera y para las líneas de vapor, abasteciendo de producto químico y así evitar daños al interior de la caldera y al interior de las líneas de vapor.

Figura 50. Bombas de dosificación

3.3. Leyes, decretos resoluciones y normas aplicables

El desarrollo y criterios del mantenimiento se efectúan con las respectivas disposiciones.

- Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo

- Ley 27314 Ley de procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos

- D. S. N.º 004-2006-tr, que establece disposiciones sobre el registro de control de asistencia y de salida en el régimen laboral de la actividad privada.

- Resolución Ministerial N.º 0037-2006-MEM tiene como objetivo establecer las reglas preventivas para salvaguardar las condiciones de seguridad de las personas.

- Resolución Ministerial N.º 162-2001-EM/SG Regulación Eléctrica Peruana

- ASME Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos

- ASTM Sociedad Americana para Pruebas y Materiales

- OSHA Administración de Seguridad y Salud Ocupacional

- ISO Organización Internacional de Estandarización

- NTP 370.305:2003 en edificios. Protección contra los efectos térmicos

- NTS 096 Minsa, manejo de los residuos sólidos, tiene la finalidad de contribuir a brindar seguridad al personal, pacientes y visitantes de los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo públicos, privados y mixtos a nivel nacional.

3.4. Planificación de las actividades de mantenimiento

Es la elaboración del plan de mantenimiento donde se lleva el registro de mantenimiento de las inspecciones, repuestos utilizados, detallados todos estos en un reporte.

3.4.1. Actividades del mantenimiento de la caldera

3.4.1.1. Inventario técnico

El inventario sirve para llevar control del equipo de la empresa para realizar requerimientos de repuestos para la programación del mantenimiento y este debe ser periódicamente actualizado por el jefe de mantenimiento en apoyo de los técnicos, esta información debe darse por el personal técnico.

3.4.1.2. Mantenimiento preventivo planificado (MPP)

Este sistema es aplicado por el jefe de mantenimiento con anterioridad para ser ejecutado en los equipos, para obtener la máxima eficiencia de los programas diarios semanales, mensuales, trimestrales, semestrales y anuales para ser ejecutados por los técnicos y ser detallados los procedimientos en los formatos.

3.4.1.3. Presupuestos operativos

Estos costos se detallan en el formato para llevar un control de gastos del mantenimiento, donde el jefe del área es el encargado de los recursos económicos.

3.4.1.4. Solicitud de mantenimiento

Esta solicitud es requerida por el jefe de área de servicio, solicitan al jefe de mantenimiento y este, a su vez, determina la emisión de orden de trabajo para ser realizado por el personal técnico.

3.4.1.5. Orden de trabajo

Este formato es para poder formalizar la actividad a realizar, en el mantenimiento preventivo se da fe al usuario qué recepción o actividad se está realizando, y se firma en conformidad de ejecutado, que a su vez sirve para llevar el control económico de repuestos y horas laboradas y el tipo de ejecución por el técnico adecuado, responsable del mantenimiento.

3.4.1.6. Informes de las actividades de mantenimiento

Este informe es elaborado por el jefe de la empresa para informar el cumplimiento del plan de mantenimiento en su gestión volcando aquí toda la información recabada de las OTM y datos de operación de los equipos, para elaborar las diferentes tablas de los usos de materiales, combustibles, aditivos y repuestos.

3.4.1.7. Solicitud de compras

Este documento sirve para realizar la compra de los insumos para el mantenimiento preventivo y realizar el requerimiento para la ejecución de los mantenimientos programados en las diferentes etapas.

3.5. Materiales para las actividades de mantenimiento

Materiales requeridos para la ejecución del mantenimiento de la caldera Intesa del Hospital III Yanahuara.

- Empaque de entrada de hombre
- Empaque de entrada de mano
- Lija en pasta para mantenimiento de válvulas *carborundum*
- Lija en plancha 122, 240, 600, y 800
- Cinta teflón
- Cemento refractario
- Escobilla de metal de 11/2” de diámetro
- Escobilla de metal de mano
- Empaque de 1” cuadrada tipo soga para puerta principal
- Empaque de ¾” cuadrada tipo soga para puertas pequeñas
- Limpiador de contactos eléctricos
- Filtro de petróleo y aire
- Tiner
- Pintura aluminio de alta temperatura
- Barniz dieléctrico
- Limpiador dieléctrico
- Limpiador de contactos en *Sprite*
- Trapo industrial
- Aceite
- Grasa

3.6. Plan de desmontaje del generador de vapor

Este es el procedimiento y ejecución que se llevará a cabo en el generador de vapor y todos sus componentes ya previstos en el plan de mantenimiento sin interrumpir a los servicios que dependen de ello, siguiendo los lineamientos para proceder al desmontaje general de los equipos auxiliares teniendo en consideración materiales accesorios a reemplazar, herramientas adecuadas y personal técnico calificado.

Sectorizando por áreas donde se ubican los equipos para su mantenimiento y una correcta señalización para el desplazamiento del personal.

3.7. Ejecución del mantenimiento

3.7.1. Alcance del mantenimiento

Se realiza la ubicación de los equipos de trabajo tanto mecánico, eléctrico y electrónico para la ejecución del servicio a realizar al generador del Hospital III Yanahuara de la ciudad de Arequipa por el tiempo que se realiza el mantenimiento preventivo *overhaul* se encuentran accesorios deteriorados por el ciclo de vida.

- Los empaques de tapas deben de ser renovados, al igual, deben ser tomadas en cuenta las recomendaciones del fabricante.
- Inspección de motores del bobinado barnizado si fuera necesario, inspección de rodajes, toma de amperajes.
- Toma de muestras de ultrasonido a la carcasa del generador, retiro de tapas de aislamiento térmico para tomar muestras del equipo.
- Inspección de rodamientos, verificación de puntos de lubricación limpieza de los depósitos de lubricación, cambio por completo.
- Retiro de las válvulas para su inspección y realizar la hermeticidad en los bancos de prueba para así realizar su reparación o reposición
- Limpieza de tubos de intercambio de temperatura retirando todo el hollín adherido en las paredes.

- Inspección de los tubos de la parte interior del generador dónde va el agua, verificando si hay incrustaciones, y si es necesaria la limpieza química.
- Limpieza del tablero principal, contactos, reajuste de borneras, inspección del programador, inspección del estado de cables eléctricos, verificación del funcionamiento de relé, termomagnéticas, contactores y fusibles.
- Limpieza y verificación de presostatos, verificación de las ampollas, limpieza de los contactos y reajuste.
- Retiro del dispositivo de nivel de agua o columna de nivel del control de la bomba de agua de reposición al generador, retiro del dispositivo de nivel de agua de seguridad para verificación de los electrodos de contacto del agua.
- Desmontaje completo del cabezal donde se ubica el ventilador, dámper, Modutrol, válvula de petróleo de regulación de flama, manómetros de presión, retiro del quemador, inspección de líneas o tubería de aire y combustible, cambio de tobera según los galones hora, si fuera necesario.
- Retiro de los electrodos y cerámicos para limpieza de la llama secundaria, cambio de tobera, si fuera necesario; inspección de cable de alta y prueba en vacío del funcionamiento.
- Realizar la limpieza de los filtros de línea de combustible y aire.
- Verificar el buen funcionamiento de las válvulas de seguridad, apertura y cierre en el banco de prueba de la caldera, comprobando su funcionamiento correcto, esto es de importancia para evitar una explosión.
- Limpieza y lijado de las bases, tuberías, carcasa, puertas, chimenea para su pintado acorde al código de colores.
- Análisis de gases de combustión en llama alta y llama baja.
- Pruebas en vacío de los diferentes accesorios y puesta en servicio.

3.7.2. Plan de equipamiento

La empresa tercerizadora deberá proporcionar al personal equipos

de protección personal (EPP), equipos electrónicos para las mediciones, herramientas para los diferentes grupos de acuerdo a la especialidad y tarea a realizar para la ejecución del servicio.

3.7.2.1. Metodología para la ejecución del mantenimiento

Previa inspección del equipo y coordinaciones con el personal y jefes de los servicios del cual depende el generador, se toma en cuenta todos los procedimientos a realizar sin que se perjudique el servicio, esta consideración hay que tomarla por ser de carácter prioritario ya que dependen vidas humanas del Hospital III Yanahuara de la ciudad de Arequipa.

3.7.2.2. Parada del equipo (fuera de servicio)

Se tiene que considerar sacarlo de servicio 12 horas antes de la ejecución del mantenimiento para que el generador de vapor enfríe y realizar así la evacuación del agua del interior, ya que se encuentra a alta temperatura.

También se debe tener en cuenta como prioridad del mantenimiento en días de descanso, como fines de semana, que bajan las atenciones médicas y solo requiere de operaciones de emergencia en el Hospital III Yanahuara de la ciudad de Arequipa.

3.7.3. Costo del mantenimiento preventivo *overhaul*

El costo está detallado en el contrato de concurso público N.º 001 -2019/Essalud-raar donde se otorga la buena pro de la adjudicación.

3.7.4. Plazo del mantenimiento

Según el plan de mantenimiento debe realizarse y ejecutarse en un máximo de 3 días calendario.

CAPÍTULO IV
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

4.1. Descripción de las actividades profesionales

El mantenimiento preventivo es muy importante para la caldera Intesa del Hospital III Yanahuara tomando acciones diversas para evitar fallas inesperadas, evitando el mantenimiento correctivo imprevisto, de esta manera alargamos la vida útil de la caldera, evitando el corte de la producción de vapor, la mala calidad y mayor gasto económico en la reparación, en estos tiempos el mantenimiento toma relevancia, porque en el mundo viene siendo muy competitivo la industria con lo de la rentabilidad, más aún en hospitales, porque de estos dependen vidas humanas, para realizar procedimiento de esterilización de equipos médicos que estos a su vez sirven para realizar intervenciones quirúrgicas.

En estos tiempos de pandemia que hay mayor requerimiento del suministro de vapor para las diversas actividades de esterilizado en los diferentes servicios, y evitar el contagio del Covid-19, se hace importante el mantenimiento.

4.2. Ejecución de las actividades profesionales

4.2.1. Cronograma de las actividades realizadas

Programa de Actividades Preventivas - Enero 2021					
" servicio de mantenimiento térmico-red asistencial Arequipa"					
datos de referencia					
órgano desconcentrado					
programa de mantenimiento					
1	2	3	Datos del Bien	4 Actividades a realizar	Enero
N°	servicio	a) código	b) nombre o denominación		
2	casa de fuerza	00 58 2742	Caldera pirotubular 100 bhp	1. verificar el nivel de agua	
			marca intesa	2. purgar la Caldera como purgar la columna de agua.	
			modelo: Pt-100-3 WB-D2	3. comprobar visualmente la combustión	
			serie: 001 1930 507-4	4. verificar la presión y temperatura del agua de alimentación	
				5. verificar la temperatura de los gases de combustión	
				6. verificar la presión del aire de atomización	
				7. inspección del quemador	
				8. inspeccionar si hay fugas de gas de combustión	
				9. inspeccionar los puntos calientes	
				10. Revisar la válvula moduladora de combustible	
				11. Verificar las luces indicadoras coma alarmas, sistemas de seguridad	
				12. Mantenimiento del circuito de seguridad (controles de nivel, controles de presion y valvula de seguridad)	
				13. Comprobar si hay fugas de vapor, condensado, agua como combustible	
				14. Desarmado, inspección y limpieza de quemador	
				15. Verificación del funcionamiento del conjunto de ventilador	
				16. Limpieza de electrodo, mantenimiento de fotocelda	
				17.Limpieza de hollín de tubos del caldero	
				18. Verificación de operación de válvulas selenoides	
				19. Mantenimiento e inspección de transformador de ignición	
				20. Limpieza de filtro de red de combustible, limpieza externa del equipo	
				21. Verificación del estado y limpieza del tablero eléctrico	
				22. Mantenimiento de contactores, reles termicos, llaves termomagneticas, borneras, ajustes de conexiones	
				23 Inspección y limpieza de presostatos	
				24. Medición de la corriente, voltaje y verificación de aislamiento de motores eléctricos	
				25. Verificar la operación del control de parada del quemador por bajo nivel de agua	
				26. Inspección y verificación de funcionamiento del control de nivel tipo boya McDonald Miller	
				27. Inspección y verificación de funcionamiento de electrodo de nivel de agua	
				28. Inspección, limpieza y verificación de funcionamiento de control tipo de electrodo Warren	
				29. Inspección y toma de lecturas eléctricas de bomba de alimentación de agua	
				30. corte por límite de presión de vapor	
				31. Corte de operación por bajo nivel de agua	
				32. Corte por falla de llama(prueba de la fotocelda)	
				33. análisis de gases de combustión y regulación en régimen de llama baja y alta, con equipo analizador de gases	
				34. Medición de los gases de combustión 0 2, CO2, y eficiencia	
				35. Pruebas y puesta en servicio	

Figura 51. Formato del programa de mantenimiento

4.2.2. Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales

4.2.2.1. Inspección y análisis de la OTM

Consiste en inspeccionar el generador de vapor (caldera) para tomar las medidas y los aspectos del plan de mantenimiento.

4.2.2.2. Plan de mantenimiento

Preparar una estrategia para desarrollar el plan de mantenimiento y todas sus actividades ya programadas con anterioridad ejecución y culminación en el tiempo determinado.

4.2.2.3. Elaboración de documentos

Se realiza la elaboración de los informes del mantenimiento, el llenado de la OTM para que den la conformidad de la actividad realizada a la caldera.

4.2.3. Enfoque de la actividad profesional.

El enfoque con respecto a la ingeniería mecánica y el mantenimiento como especialidad es de amplia aplicación a toda la industria y sobre todo al sistema hospitalario, que presta la atención de salud a todos los asegurados de EsSalud.

Esta es una institución en la que se puede desarrollar uno profesionalmente.

4.2.4. Alcance de las actividades profesionales.

El mantenimiento de la caldera Intesa es importante para tener conocimiento del procedimiento técnico profesional para el correcto desempeño de la actividad a cumplir por las diferentes especialidades técnicas a realizar el mantenimiento y estar pendiente de la seguridad y salud en el trabajo, evitando percances previniendo de accidentes.

4.2.5. Entregables de las actividades profesionales

Entendiendo que todo lo ejecutado en el período de mantenimiento debe ser entregado y plasmado en un informe con formato del plan de mantenimiento y a su vez todo debe de ser debidamente firmado.

4.3. Aspectos técnicos de la actividad profesional

4.3.1. Metodología

La metodología es la disciplina que estudia el conjunto de técnicas o métodos que se usan en las investigaciones científicas para alcanzar los objetivos planteados (27).

4.3.1.1. Método de la organización

Mediante esta premisa nos organizamos para tomar las distintas actividades y funciones jerárquicas para llevar a cabo el mantenimiento.

4.3.1.2. Método de ejecución

Es desarrollar el plan de mantenimiento ejecutando todas las actividades ya planificadas con anterioridad y se ejecute sin contratiempos.

4.3.1.3. Método de la conformidad

En la conformidad se detallan todas las actividades realizadas mediante documento de costo con especificaciones técnicas, protocolos, análisis y la debida entrega de la OTM como documento de conclusión del mantenimiento.

4.3.2. Técnicas

Son los medios e instrumentos para realizar el método.

4.3.2.1. Técnica de observación

Esta técnica hace ver la situación en que está el mantenimiento y su ejecución.

- Acceso del espacio
- Evaluar los riesgos del entorno
- Verificación del corte de fluido eléctrico al equipo
- Verificación de presión cero en el manómetro de vigilancia

- Ubicación de las mesas de trabajo de los diferentes equipos según su especialidad

4.3.2.2. Técnica de internet

La recolección de datos de equipos auxiliares, fluidos, aislamientos térmicos, rodamientos, accesorios eléctricos, para la ejecución del mantenimiento.

4.3.2.3. Técnica documental

Se emplea los antecedentes registrados de la operación del generador de vapor con ejecuciones anteriores de mantenimiento, manual del fabricante de la caldera y plan de mantenimiento a realizarse.

4.3.3. Instrumentos

4.3.3.1. Técnica de observación

- Fotos
- Formatos
- Cámara fotográfica

4.3.3.2. Técnica del internet

Programa informático Pecomán de EsSalud

4.3.3.3. Técnica documental

- Plan de trabajo
- Formatos
- Informe

4.3.4. Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades

- Computador
- Impresora
- Útiles de escritorio

- Analizador de gases
- Voltímetro
- Laptop

CAPÍTULO V
RESULTADOS

5.1. Resultados finales de las actividades realizadas

Se pone en servicio la caldera Intesa con normalidad, prueba en vacío y verificación del buen funcionamiento de todos sus componentes.

La caldera trabajó con una eficiencia de 91.2 % (anexo 8) se suministra con normalidad el vapor a todos los servicios y equipos del Hospital III Yanahuara.

5.2. Logros alcanzados

5.2.1. En el mantenimiento

Se realiza la ejecución del plan de mantenimiento sin contratiempos, no se dio ningún tipo de accidente.

Se cumplió con el tiempo estimado de mantenimiento.

Recepción de la conformidad del mantenimiento de la caldera.

La firma de la conformidad por parte de EsSalud dando crédito a la eficiencia con que se llevó a cabo el servicio de mantenimiento a la caldera Intesa (anexo 4).

Mejora de la eficiencia del caldero y ahorro energético del 2.94 %.

5.2.2. En el ámbito personal

Cooperar con la organización de grupos de trabajo para la ejecución del plan de mantenimiento.

Coordinación con el departamento de Ingeniería de EsSalud y asumir la responsabilidad del manejo del personal responsable de las actividades del mantenimiento preventivo.

Consolidar los conocimientos universitarios mediante la ejecución del mantenimiento a la caldera Intesa 100 bhp modelo M-pt-100-3-WBD2 como equipo estratégico.

Cooperar con la empresa para que se ejecute el plan de mantenimiento sin percances y no se incurra en penalidades u observaciones.

5.3. Dificultades

- Falta de compromiso del personal.
- Falta de capacitación del personal en el área de mantenimiento de calderas.
- Disconformidad del personal al no tener reconocimiento de EsSalud.

5.4. Planteamiento de mejoras

5.4.1. Metodologías propuestas

En sentido amplio, puede definirse la metodología cualitativa como la investigación que produce datos descriptivos, las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable (28).

5.4.2. Descripción de la implementación

5.4.2.1. A nivel del personal

Capacitación del personal con respecto al conocimiento completo del equipo de la caldera pirotubular con que cuenta la institución EsSalud.

5.4.2.2. A nivel organizacional

Fortalecer la organización del personal para realizar trabajo en equipo, definir sus responsabilidades según su especialidad, coordinación de los jefes de grupo de mantenimiento tanto mecánico eléctrico y electrónico para un buen desenvolvimiento del personal en los mantenimientos periódicos.

5.4.2.3. A nivel institucional

Continuar con las capacitaciones, pero focalizadas, con respecto a la caldera no de manera general sino puntual a cargo de empresas dedicadas al rubro exclusivo de calderas.

5.5. Análisis

Se realiza el seguimiento del plan de mantenimiento según las actividades del plan plasmada en la OTM, analizando el equipo en su totalidad, para futuros mantenimientos conocer el estado situacional del generador de vapor caldera Intesa.

5.6. Aporte de bachiller en la empresa

5.6.1. Aspecto cognoscitivo

Se realiza este informe como bachiller con el reto de tener mayores enfoques aportando la experiencia laboral en el rubro, obtenida por varios años y de capacitaciones realizadas en diferentes instituciones.

5.6.2. Aspecto procedimental

Se lleva el plan de mantenimiento como se esperaba sin contratiempos, siguiendo las actividades de la orden de trabajo de mantenimiento, dando la seguridad y conformidad del procedimiento asumido.

5.6.3. Aspecto actitudinal

Disponibilidad y compromiso con la empresa, facilidad de adaptarse a las exigencias laborales y compartir las experiencias e inculcar el trabajo grupal en equipo, demostrando liderazgo.

CONCLUSIONES

1. Se logró mejorar y reportar los conocimientos, promoviendo la seguridad y salud en el trabajo con las normas técnicas y normas internacionales.

2. Se cumplió con los objetivos de mantenimiento con las pruebas en vacío al igual que a los equipos auxiliares individualmente, satisfaciendo la operatividad de los mismos. Y las pruebas del contenedor del cuerpo de la caldera y tubos están en buenas condiciones luego de las pruebas hidrostáticas

3. Se logró que el generador de vapor (caldera) trabaje con una eficiencia del 91.2 % y un ahorro de combustible del 2.94 %, el equipo se desempeña con normalidad y satisfaciendo las necesidades del Hospital III Yanahuara.

4. Se priorizó el mantenimiento del generador de vapor para que cumpla con las exigencias requeridas y así pueda satisfacer las necesidades de los requerimientos de la central de esterilización, sala de operaciones, nutrición y calentadores de agua para prestar el servicio y bienestar a los asegurados del Hospital III Yanahuara EsSalud.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que, en el área de Mantenimiento, el personal técnico se capacite particularmente para tener más conocimiento en el tema de mantenimiento de calderas en específico.

2. Se recomienda a la empresa contratista que realice charlas de motivación para que el personal este más comprometido con la empresa.

3. Se recomienda a la empresa contratista realizar capacitaciones específicas con respecto al área de calderas para mejorar su desenvolvimiento en mantenimiento de calderas.

4. Se recomienda que el operador de caldera se mantenga en su área de trabajo (casa de fuerza) y no realice actividades de operación de red o mantenimiento de equipos que no sean secundarios o anexos a la caldera.

LISTA DE REFERENCIAS

1. **Prosering SRL.** blog @ www.proseringsrl.com. *descripcion de la empresa* [online]. 2012. Available from: http://www.proseringsrl.com/blog.html
2. **EsSalud**. *CP_001__Bases_Integradas_Mant*. 2019.
3. **IRIONDO, Carmelo.** Tablas de conversion de unidades. *Potencia* [online]. 2009. P. 431–432. Available from: https://www.ciriondo.com/PDFs/17 Tablas de conversion/Tablas de Conversion.pdf
4. **DOUNCE VILLANUEVA, Enrique.** Taxonomía de la conservación industrial. *mantenimiento - definiciones y objetivos*. 2003. P. 13–16.
5. **RIO GRANDE**, Colegio provincial de educación tecnologica. Historia del Mantenimiento Introducción. *Mantenimiento - definiciones y objetivos* [online]. 2019. P. 1–8. Available from: http://www.epetrg.edu.ar/apuntes/plaza/CAPITULO 1 - Mant-Definiciones Objetivos.pdf
6. **Diario oficial El Peruano.** tuo-ley-30225 (2). *14 diciembre* [online]. 2019. p. 129. Available from: https://diariooficial.elperuano.pe/pdf/0022/tuo-ley-30225.pdf
7. **STUDYLIB**. Tabla vapor. [online]. 2013. Available from: https://studylib.es/doc/5460808/tabla-vapor
8. **NELLY. Solo**. *Ejemplo de tipos de calderas* [online]. Available from: https://www.soloejemplos.com/ejemplo-de-tipos-de-calderas/
9. **Portalelectromecanico**.**ORG**. Preguntas y respuestas sobre calderas. *Curso básico de máquinas mecánicas* [online]. Available from: http://www.portalelectromecanico.org/CURSOS/Calderas/preguntas_y_respuestas_sobre_calderas.html
10. **TRADEFIN**. Quemadores industriales. [online]. Available from: https://tradefin.com.ar/quemadores-industriales/
11. **JINZIHAO**. Jinzihao (Fujian) Combustion Equipments Co., Ltd. [online]. 2015. Available from: https://jinzihao.en.alibaba.com/es_ES/company_profile.html?spm=a2700.shop_pl.88.48
12. **VENAMET**. Bombas de combustible para quemadores a Diésel – Suntec. *Bombas para quemadores Diésel* [online]. 2019. Available from:

https://www.venamet.com/bombas-de-combustible-para-quemadores-a-diesel-suntec/

13. **HONEYWELL**. Honeywell C7027A1023 - Detector de llama ultravioleta. *Detectores de llama Honeywell* [online]. 2021. Available from: https://www.statesupply.com/hn1355
14. **VAPORTEC**. Bombas de Agua Caldera Aurora Serie 110. *Bombas de Agua* [online]. Available from: https://vaportec.com.ve/productos/bombas-de-agua/bombas-de-agua-aurora-serie-110/
15. **CLEAVER-BROOKS**. *Cleaver-brooks modelo cbl caldera empacada 800*. 2003.
16. **Manservice S.A.C. Ingenieros.** Productos. *Repuestos*.
17. **DEWIT**. *Orientación para la selección e instalación de manómetros*. 1985.
18. **DIWI ENTERPRISE CO**. **Ltd**. Electrodo de Interruptor de nivel. *DiWi Enterprise Co.,Ltd.*
19. **Graninger**. Válvula Solenoide. *Productos*.
20. **Potermic**. termometro. *Productos*.
21. **Vaportec**. Modutrol, Válvulas de Globo 300 LBS RF. *Productos* [online]. Available from: https://www.google.com/search?q=vaportec+Modutrol%2C+Válvulas+de+Globo+300+LBS+RF&tbm=isch&ved=2ahUKEwjQg6TG18DxAhU-N7kGHeDUDTgQ2-
22. **State Supply.** Everlasting 4000A - Válvula de purga NPT de 2 ". *Válvulas de purga*.
23. **Enterprise**. Transformación de Ignición – Dungs. *Productos Industriales*.
24. **Venamet**. **V**. de seguridad 2″ x 2″ Kunkle 6010HHM01-AM00150. *Productos*.
25. **Grainger**. Válvula Check de 11/2", Bronce, Tipo de Conector Roscable. 2021.
26. **JAVE DIAZ, Marco Antonio.** Difusor de aire del quemador. *Docplayer* [online]. Universidad Nacional de Ingeniería - 2009. Available from: https://docplayer.es/108372541-Universidad-nacional-de-ingenieria.html
27. **RAFFINO, María Estela.** Concepto de Metodología. *etece* [online]. 2021. P. 0. Available from: https://concepto.de/metodologia/
28. **Quecedo Lecanda, Rosario; Castaño Garrido, Carlos.** Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica* [online].

2002. N.° 14, p. 5–39. Available from: http://www.redalyc.org/html/175/17501402/%0Ahttp://www.redalyc.org/resumen.oa?id=17501402

ANEXOS

Anexo 1

Concurso Público N.º 001 -2019/ESSALUD-RAAR (1918P00011)

EsSalud

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

ACTA

PRESENTACIÓN Y APERTURA DE OFERTAS

CONCURSO PÚBLICO N° 001 -2019/ESSALUD-RAAR
(Procedimiento de Selección N° 1918P00011)
Primera Convocatoria

"CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES TÉRMICAS HOSPITALARIAS CON RESIDENCIA Y VISITAS ITINERANTES A LOS CENTROS ASISTENCIALES" DE LA RED ASISTENCIAL DE AREQUIPA

En la ciudad de Arequipa, siendo las 09:30 horas del día 23 de Mayo del año dos mil diecinueve, se reúnen en la Oficina de Comités de la Gerencia de Red Asistencial Arequipa, ubicada en el 5to piso de la Calle Peral 5ta Cuadra intersección con la Calle Ayacucho – Arequipa, los miembros del Comité de Selección para la Contratación del Servicio de Mantenimiento de Equipamiento e Instalaciones Térmicas Hospitalarias con Residencia y Visitas Itinerantes a los Centros Asistenciales de la Red Asistencial de Arequipa, designado mediante Resolución Gerencia de Red N° 228 GRAAR-ESSALUD-2019 de fecha 05 de Marzo del 2019, actuando como Presidente el Ing. DENNYS GUILLERMO TORRES DÍAZ y como Miembros Titulares Ing. LUIS AURELIO ARAGÓN VARGAS (Miembro Suplente en reemplazo del Titular Ing. Félix J. Huamaní Ramos quien ya no labora en la Entidad) y Srta. MARCIA BRÍGIDA RIVERA BARRIGA; contando con la presencia del señor Notario Público de Arequipa Abog. Miguel Ángel Linares Riveros (DNI 29525963).

Se da inicio al Acto Público, comunicando el Presidente del Comité de Selección a los Miembros firmantes, que el presente acto es para dar cumplimiento al Calendario establecido en las Bases del Procedimiento de Selección del Concurso Público N° 001 -2019/ESSALUD-RAAR (1918P00011) en Primera Convocatoria, para la Contratación del Servicio de Mantenimiento de Equipamiento e Instalaciones Térmicas Hospitalarias con Residencia y Visitas Itinerantes a los Centros Asistenciales de la Red Asistencial Arequipa – ESSALUD, por el valor estimado de S/ 1'522,605.00; a fin de cumplir con la Etapa de: **Presentación y Apertura de Ofertas**.

I. **DETALLE DE PARTICIPANTES REGISTRADOS**

El Comité de Selección inicia el acto público, llamando a los participantes en el orden en que se registraron en el procedimiento de selección para la presentación de ofertas, de acuerdo con el cronograma establecido en las Bases:

1. INGENIERÍA, PROYECTOS, ASESORAMIENTO Y SERVICIOS S.A.C., con RUC N° 20250759356, el 23 de Abril 2019 a las 10:29 hrs., Válido.
2. CORPORACIÓN PERUANA EN CONSTRUCCIÓN Y CONSULTORÍA S.A.C., con RUC N° 20542662434, el 23 de Abril 2019 a las 14:52 hrs., Válido.
3. MANTENIMIENTO Y VENTAS INGENIEROS S.A.C. – MAVEN INGENIEROS S.A.C., con RUC N° 20498662910, el 30 de Abril 2019 a las 12:01 hrs., Válido.
4. H.O.C. CONSULTORES Y EJECUTORES S.A.C., con RUC N° 20601544645, el 02 de Mayo 2019 a las 19:50 hrs., Válido.
5. GESINPRO S.A.C., con RUC N° 20600269373, el 06 de Mayo 2019 a las 09:38 hrs., Válido.
6. GRUPO LOS ANDES CONSULTORES & CONTRATISTAS GENERALES S.A.C., con RUC N° 20542678519, el 08 de Mayo 2019 a las 09:55 hrs., Válido.
7. INLEMED S.A.C., con RUC N° 20472852753, el 14 de Mayo 2019 a las 11:55 hrs., Válido.
8. PRODUCTOS SERVICIOS E INGENIERÍA S.R.LTDA. – PROSERING S.R.L., con RUC N° 20312308291, el 22 de Mayo 2019 a las 18:37 hrs., Válido.

Gerencia Red Asistencial Arequipa
Esquina Peral – Ayacucho s/n– Arequipa– Perú
T.: (054) 380350 / 380370

II. DETALLE DE LOS PARTICIPANTES QUE PRESENTAN OFERTAS

Los siguientes participantes registrados y válidos **presentan sus ofertas** en sobres cerrados:

1. PRODUCTOS SERVICIOS E INGENIERÍA S.R.LTDA. – PROSERING S.R.L. -> Presenta Oferta.
   (Sr. Omar Fernández Centy, con DNI Nº 29272881)

A continuación, se procede a la **apertura de los sobres** que contienen las ofertas, anunciando el nombre de cada participante y el precio de la misma; asimismo, se verifica la presentación de los documentos de carácter obligatorio requeridos en las Bases, obteniéndose los siguientes resultados:

1. PRODUCTOS SERVICIOS E INGENIERÍA S.R.LTDA. – PROSERING S.R.L., con RUC Nº 20312308291: Presenta su oferta, en original y 1 copia, en 186 folios, al ítem 1; cuyo valor de la oferta es:
   Ítem 1 -> S/ 1'573,405.00

   El Comité de Selección hace notar que el precio ofertado supera el valor estimado; en este acto, conforme lo establece el Art. 68 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, se consulta al señor Omar Fernández Centy Representante del postor si acepta reducir su oferta económica al valor estimado establecido (S/ 1'522,605.00), quien al realizar las consultas con el Sr. Ricardo Chávez Del Capio, Gerente General de la empresa, acepta reducir su oferta económica al monto de S/ 1'522,605.00, la misma que se formalizará con el documento correspondiente.

III. ADMISION DE OFERTAS

Se hace la aclaración que en este acto público, el Comité de Selección sólo certifica la presentación de los documentos de carácter obligatorio, más no el contenido de los mismos los cuales serán sujetos, en acto privado, a revisión y verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas y condiciones generales para la admisibilidad, concluyendo que:

ÍTEM 1: SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES TÉRMICAS HOSPITALARIAS CON RESIDENCIA Y VISITAS ITINERANTES A LOS CENTROS ASISTENCIALES

Postor 1 -> PRODUCTOS SERVICIOS E INGENIERÍA S.R.LTDA. – PROSERING S.R.L.: Cumple con la presentación de los documentos obligatorios requeridos, pasando a la verificación del cumplimiento de condiciones y especificaciones técnicas para la admisibilidad.

Al no haber ningún otro postor registrado, se pregunta si existe alguna observación al acto público, y en vista de no haber ninguna observación se concluye el presente acto a las 10:15 horas, y en señal de conformidad y veracidad, por unanimidad firmaron los Miembros del Comité, el señor Notario y los postores que así lo deseen.

Ing. DENNYS GUILLERMO TORRES DÍAZ
Presidente Titular

Ing. LUIS AURELIO ARAGÓN VARGAS
Miembro Suplente

Srta. MARCIA BRÍGIDA RIVERA BARRIGA
Miembro Titular

EsSalud

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

ACTA

EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE OFERTAS

CONCURSO PÚBLICO N° 001 -2019/ESSALUD-RAAR
(Procedimiento de Selección N° 1918P00011)
Primera Convocatoria

"CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES TÉRMICAS HOSPITALARIAS CON RESIDENCIA Y VISITAS ITINERANTES A LOS CENTROS ASISTENCIALES" DE LA RED ASISTENCIAL DE AREQUIPA

En la ciudad de Arequipa, siendo las 08:30 horas del día 24 de Mayo del año dos mil diecinueve, se reúnen en la Oficina de Comités de la Gerencia de Red Asistencial Arequipa, ubicada en el 5to piso de la Calle Peral 5ta Cuadra intersección con la Calle Ayacucho – Arequipa, los miembros del Comité de Selección para la Contratación del Servicio de Mantenimiento de Equipamiento e Instalaciones Térmicas Hospitalarias con Residencia y Visitas Itinerantes a los Centros Asistenciales de la Red Asistencial de Arequipa, designado mediante Resolución Gerencia de Red N° 228 GRAAR-ESSALUD-2019 de fecha 05 de Marzo del 2019, actuando como Presidente el Ing. DENNYS GUILLERMO TORRES DÍAZ y como Miembros Titulares Ing. LUIS AURELIO ARAGÓN VARGAS (Miembro Suplente en reemplazo del Titular Ing. Félix J. Huamaní Ramos quien ya no labora en la Entidad) y Srta. MARCIA BRÍGIDA RIVERA BARRIGA.

Acto seguido el Presidente del Comité de Selección comunica a los Miembros firmantes, que la reunión es para dar cumplimiento al Calendario establecido en las Bases del Procedimiento de Selección del Concurso Público N° 001 -2019/ESSALUD-RAAR (1918P00011) en Primera Convocatoria, para la Contratación del Servicio de Mantenimiento de Equipamiento e Instalaciones Térmicas Hospitalarias con Residencia y Visitas Itinerantes a los Centros Asistenciales de la Red Asistencial Arequipa – ESSALUD, por el valor estimado de S/ 1'522,605.00; a fin de cumplir con la Etapa de: **Admisibilidad, Evaluación y Calificación de las Ofertas presentadas**.

IV. DETALLE DE POSTORES ADMITIDOS

9. PRODUCTOS SERVICIOS E INGENIERÍA S.R.LTDA. – PROSERING S.R.L., con RUC N° 20312308291.

V. ADMISIÓN DE OFERTAS

El Comité de Selección, luego de finalizar el día 23 de Mayo en acto público con la verificación de los documentos de presentación obligatoria requeridos en el procedimiento de selección, y concluyendo que el postor: PRODUCTOS SERVICIOS E INGENIERÍA S.R.LTDA. – PROSERING S.R.L., cumple con lo solicitado presentando las Declaraciones Juradas de Datos del Postor, Cumplimiento del Art. 52, Cumplimiento de los Términos de Referencia y Condiciones establecidos, Plazo de Prestación del Servicio (365 días), Precio de la Oferta, Relación de Recursos Humanos y Documento que acredita representación (Vigencia de Poder emitida el 16 Mayo 2019); procede a verificar la presentación y evaluación de la documentación que acredite el cumplimiento de las condiciones y perfil del personal establecidos en las Bases Integradas:

ÍTEM 1: SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES TÉRMICAS HOSPITALARIAS CON RESIDENCIA Y VISITAS ITINERANTES A LOS CENTROS ASISTENCIALES

Postor 1 -> PRODUCTOS SERVICIOS E INGENIERÍA S.R.LTDA. – PROSERING S.R.L.: El Comité de Selección inicia la verificación de los documentos que acreditan el cumplimiento de los Términos de Referencia y el Perfil del Personal que prestará el servicio (Formación Académica, Capacitación, Experiencia)

Concluyendo lo siguiente:

a. De acuerdo con la revisión efectuada, la siguiente oferta fue **ADMITIDA**, por lo que se procederá con su evaluación:
   Postor 1 -> PRODUCTOS SERVICIOS E INGENIERÍA S.R.LTDA. – PROSERING S.R.L.: Cumple con la presentación de los documentos obligatorios requeridos; asimismo, con los términos de referencia y condiciones establecidas en las Bases Integradas, determinando el Comité de Selección que la oferta pasa a la Etapa de Evaluación y Calificación de Ofertas.

VI. EVALUACIÓN DE LAS OFERTAS

El día 27 de Mayo 2019 a las 08:30 horas, el Comité de Selección procede a evaluar la oferta presentada y admitida, aplicando los criterios de evaluación consignados en el Capítulo IV de la sección específica de las bases integradas, a fin de asignar el puntaje correspondiente, obteniendo el siguiente resultado:

ITEM 1: Servicio de Mantenimiento de Equipamiento e Instalaciones Térmicas Hospitalarias con Residencia y Visitas Itinerantes a los Centros Asistenciales
Cantidad -> 1 servicio **Valor Estimado: S/ 1'522,605.00**

N°	Nombre o razón social del postor	OFERTA	PUNTOS	PRELACIÓN
1	PRODUCTOS SERVICIOS E INGENIERÍA S.R.LTDA. – PROSERING S.R.L., RUC N° 20312308291	1'522,605.00	100	1

Con el siguiente detalle:
- Postor PRODUCTOS SERVICIOS E INGENIERÍA S.R.LTDA. – PROSERING S.R.L.: **100 puntos**
  Precio (S/ 1'522,605.00) = 100 puntos

VII. CALIFICACIÓN DE LAS OFERTAS

El día 28 de Mayo 2019 a las 08:30 horas, culminada la evaluación, el Comité de Selección procede a determinar si el postor admitido cumple con los requisitos de calificación detallados en las bases, obteniéndose el siguiente resultado:

ITEM 1: Servicio de Mantenimiento de Equipamiento e Instalaciones Térmicas Hospitalarias con Residencia y Visitas Itinerantes a los Centros Asistenciales
Cantidad -> 1 servicio

Orden de prelación	Nombre o razón social del postor	PUNTAJE	CUMPLE REQUISITOS CALIFICACIÓN	RESULTADO
1	PRODUCTOS SERVICIOS E INGENIERÍA S.R.LTDA. – PROSERING S.R.L., RUC N° 20312308291	100	SI	ADJUDICADO

Con el siguiente detalle:

Postor PRODUCTOS SERVICIOS E INGENIERÍA S.R.LTDA. – PROSERING S.R.L.

- ✓ Cumple con la **Capacidad Técnica y Profesional** del Personal Clave (1 Profesional Responsable del Servicio, 1 Asistente Profesional y 5 Técnicos A) en cuanto a Formación Académica, Capacitación y Experiencia.

- ✓ Cumple con la **Experiencia** del Postor:
  Presenta 4 documentos que acreditan la experiencia del postor por el importe de S/ 3'659,104.80.

VIII. ACUERDO ADOPTADO

Los miembros integrantes del Comité de Selección, por **UNANIMIDAD,** dan por aprobados los resultados de la evaluación de las ofertas y calificación, de acuerdo con el análisis efectuado y el Cuadro de Evaluación de Ofertas y Calificación que forma parte del Acta, determinando se otorgue la buena pro del presente procedimiento de selección.

Siendo las 09:30 horas del día 27 de Mayo del 2019, se da por concluida la presente sesión, y luego de dar lectura al acta, en señal de conformidad y veracidad suscriben la presente los Miembros integrantes del Comité de Selección.

Ing. DENNYS GUILLERMO TORRES DÍAZ
Presidente Titular

Ing. LUIS AURELIO ARAGÓN VARGAS
Miembro Suplente

Srta. MARCIA BRÍGIDA RIVERA BARRIGA
Miembro Titular

EsSalud

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

ACTA

OTORGAMIENTO DE LA BUENA PRO DE OFERTAS

CONCURSO PÚBLICO N° 001 -2019/ESSALUD-RAAR
(Procedimiento de Selección N° 1918P00011)
Primera Convocatoria

"CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES TÉRMICAS HOSPITALARIAS CON RESIDENCIA Y VISITAS ITINERANTES A LOS CENTROS ASISTENCIALES" DE LA RED ASISTENCIAL DE AREQUIPA

En la ciudad de Arequipa, siendo las 08:30 horas del día 29 de Mayo del año dos mil diecinueve, se reúnen en la Oficina de Comités de la Gerencia de Red Asistencial Arequipa, ubicada en el 5to piso de la Calle Peral 5ta Cuadra intersección con la Calle Ayacucho – Arequipa, los miembros del Comité de Selección para la Contratación del Servicio de Mantenimiento de Equipamiento e Instalaciones Térmicas Hospitalarias con Residencia y Visitas Itinerantes a los Centros Asistenciales de la Red Asistencial de Arequipa, designado mediante Resolución Gerencia de Red N° 228 GRAAR-ESSALUD-2019 de fecha 05 de Marzo del 2019, actuando como Presidente el Ing. DENNYS GUILLERMO TORRES DÍAZ y como Miembros Titulares Ing. LUIS AURELIO ARAGÓN VARGAS (Miembro Suplente en reemplazo del Titular Ing. Félix J. Huamaní Ramos quien ya no labora en la Entidad) y Srta. MARCIA BRÍGIDA RIVERA BARRIGA.

Acto seguido el Presidente del Comité de Selección comunica a los Miembros firmantes, que la reunión es para dar cumplimiento al Calendario establecido en las Bases del Procedimiento de Selección del Concurso Público N° 001 -2019/ESSALUD-RAAR (1918P00011) en Primera Convocatoria, para la Contratación del Servicio de Mantenimiento de Equipamiento e Instalaciones Térmicas Hospitalarias con Residencia y Visitas Itinerantes a los Centros Asistenciales de la Red Asistencial Arequipa – ESSALUD, por el valor estimado de S/ 1'522,605.00; a fin de cumplir con la Etapa de: **Otorgamiento de la Buena Pro de las Ofertas presentadas.**

IX. DETALLE DE POSTORES EN CALIFICACIÓN DE OFERTAS

Luego de haber Evaluado y Calificado las ofertas presentadas por los postores, y de acuerdo a lo aprobado en reunión del Comité de Selección de fecha 28 de Mayo 2019, se obtienen los siguientes resultados:

ITEM 1: Servicio de Mantenimiento de Equipamiento e Instalaciones Térmicas Hospitalarias con Residencia y Visitas Itinerantes a los Centros Asistenciales
Cantidad -> 1 servicio

Orden de prelación	Nombre o razón social del postor	OFERTA	PUNTAJE	CUMPLE REQUISITOS CALIFICACIÓN	RESULTADO
1	PRODUCTOS SERVICIOS E INGENIERÍA S.R.LTDA. – PROSERING S.R.L., RUC N° 20312308291	1'522,605.00	100.00	SI	ADJUDICADO

X. ACUERDO ADOPTADO

Los miembros integrantes del Comité de Selección, por **UNANIMIDAD,** dan por aprobados los resultados de la evaluación de las ofertas y calificación, y OTORGAN LA BUENA PRO de la siguiente manera:

ÍTEM 1: SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES TÉRMICAS HOSPITALARIAS CON RESIDENCIA Y VISITAS ITINERANTES A LOS CENTROS ASISTENCIALES

Al postor PRODUCTOS SERVICIOS E INGENIERÍA S.R.LTDA. – PROSERING S.R.L., con RUC Nº 20312308291, por el importe de S/ 1'522,605.00

IMPORTE TOTAL ADJUDICADO: S/ 1'522,605.00

Siendo las 09:00 horas del día 29 de Mayo del 2019, se da por concluida la presente sesión, y luego de dar lectura al acta, en señal de conformidad y veracidad suscriben la presente los Miembros integrantes del Comité de Selección.

Ing. DENNYS GUILLERMO TORRES DÍAZ
Presidente Titular

Ing. LUIS AURELIO ARAGÓN VARGAS
Miembro Suplente

Srta. MARCIA BRÍGIDA RIVERA BARRIGA
Miembro Titular

Anexo 2

Formato de gestión de seguridad y salud en el trabajo

PROSERING	GESTIÓN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO CONTROL DE REINICIO DE ACTIVIDADES	Codigo: PSRL-SGS- PLVPCC-F07 Versión: 01 Página 2 de 2

N°	Nombres y Apellidos	Grupos de factores de riesgo para covid19										
		¿Mayor a 60?	Hipertensión arterial	Enfermedad cardiovascular	Asma	Insuficiencia renal crónica	Cáncer	Diabetes mellitus	Enf. Respiratoria crónica	Enfermedad o tratamiento inmunosupresor	Obesidad con IMC de 40 a mas	Otros
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												

FIRMA DE LA PERSONAL RESPONSABLE TOMA DE MUESTRA: _____

Anexo 3

Formato de control de asistencia del personal

Pro[illegible]ering S. R. Ltda
20312308291

REGISTRO PERMANENTE DE CONTROL DE ASISTENCIA

NOMBRES Y APELLIDOS: _____

DNI: _____ CARGO: _____

MES: _____ SUPERVISOR: _____

LUGAR DE TRABAJO: _____

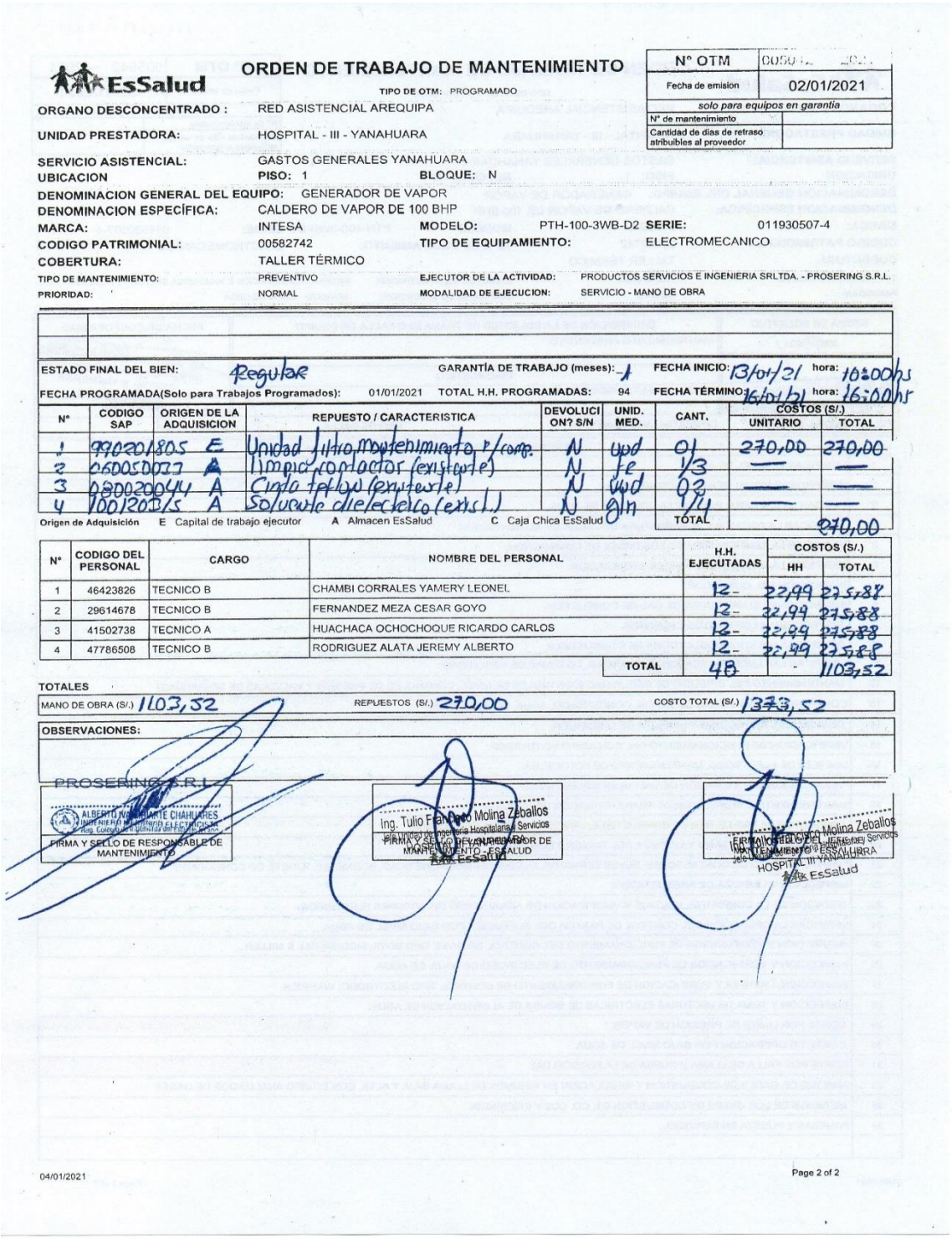
DÍA	HORA DE INGRESO	REFRIGERIO		HORA DE SALIDA	TARDANZA	HORAS EXTRAS	FIRMA DEL TRABAJADOR	OBSERVACIONES
		INGRESO	SALIDA					
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
224								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								

_____ V°B° EMPRESA

_____ V°B° RESPONSABLE

Anexo 4

Formato orden de trabajo de mantenimiento (OTM)



EsSalud

ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO

TIPO DE OTM: PROGRAMADO

N° OTM	0050[illegible] -2021
Fecha de emision	02/01/2021
solo para equipos en garantía	
N° de mantenimiento	
Cantidad de días de retraso atribuibles al proveedor	

ORGANO DESCONCENTRADO : RED ASISTENCIAL AREQUIPA

UNIDAD PRESTADORA: HOSPITAL - III - YANAHUARA

SERVICIO ASISTENCIAL: GASTOS GENERALES YANAHUARA

UBICACION — PISO: 1 — BLOQUE: N

DENOMINACION GENERAL DEL EQUIPO: GENERADOR DE VAPOR

DENOMINACION ESPECÍFICA: CALDERO DE VAPOR DE 100 BHP

MARCA: INTESA — MODELO: PTH-100-3WB-D2 — SERIE: 011930507-4

CODIGO PATRIMONIAL: 00582742 — TIPO DE EQUIPAMIENTO: ELECTROMECANICO

COBERTURA: TALLER TÉRMICO

TIPO DE MANTENIMIENTO: PREVENTIVO — EJECUTOR DE LA ACTIVIDAD: PRODUCTOS SERVICIOS E INGENIERIA SRLTDA. - PROSERING S.R.L.

PRIORIDAD: NORMAL — MODALIDAD DE EJECUCION: SERVICIO - MANO DE OBRA

ESTADO FINAL DEL BIEN: Regular — GARANTÍA DE TRABAJO (meses): 1 — FECHA INICIO: 13/01/21 hora: 10:00hs

FECHA PROGRAMADA(Solo para Trabajos Programados): 01/01/2021 — TOTAL H.H. PROGRAMADAS: 94 — FECHA TÉRMINO: 16/01/21 hora: 16:00hs

N°	CODIGO SAP	ORIGEN DE LA ADQUISICION	REPUESTO / CARACTERISTICA	DEVOLUCION? S/N	UNID. MED.	CANT.	COSTOS (S/.) UNITARIO	COSTOS (S/.) TOTAL
1	770201805	E	Unidad filtro, mantenimiento, p/comp.	N	und	01	270,00	270,00
2	060050033	A	limpia contactor (existente)	N	Je	1/3	—	—
3	080020044	A	Cinta teflon (existente)	N	und	02	—	—
4	10012033/5	A	Solucion dielectrica (exist.)	N	Gln	1/4	—	—
						TOTAL	-	270,00

Origen de Adquisición E Capital de trabajo ejecutor A Almacen EsSalud C Caja Chica EsSalud

N°	CODIGO DEL PERSONAL	CARGO	NOMBRE DEL PERSONAL	H.H. EJECUTADAS	COSTOS (S/.) HH	COSTOS (S/.) TOTAL
1	46423826	TECNICO B	CHAMBI CORRALES YAMERY LEONEL	12-	22,99	275,88
2	29614678	TECNICO B	FERNANDEZ MEZA CESAR GOYO	12-	22,99	275,88
3	41502738	TECNICO A	HUACHACA OCHOCHOQUE RICARDO CARLOS	12-	22,99	275,88
4	47786508	TECNICO B	RODRIGUEZ ALATA JEREMY ALBERTO	12-	22,99	275,88
			TOTAL	48	-	1103,52

TOTALES

MANO DE OBRA (S/.) 1103,52 — REPUESTOS (S/.) 270,00 — COSTO TOTAL (S/.) 1373,52

OBSERVACIONES:

PROSERING S.R.L.

ALBERTO VALDIVIA CHAHUARES

FIRMA Y SELLO DE RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO

Ing. Tulio Franco Molina Zeballos

FIRMA Y SELLO DEL JEFE DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO - ESSALUD

EsSalud

Ing. Tulio Franco Molina Zeballos

FIRMA Y SELLO DEL JEFE DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO ESSALUD HOSPITAL III YANAHUARA

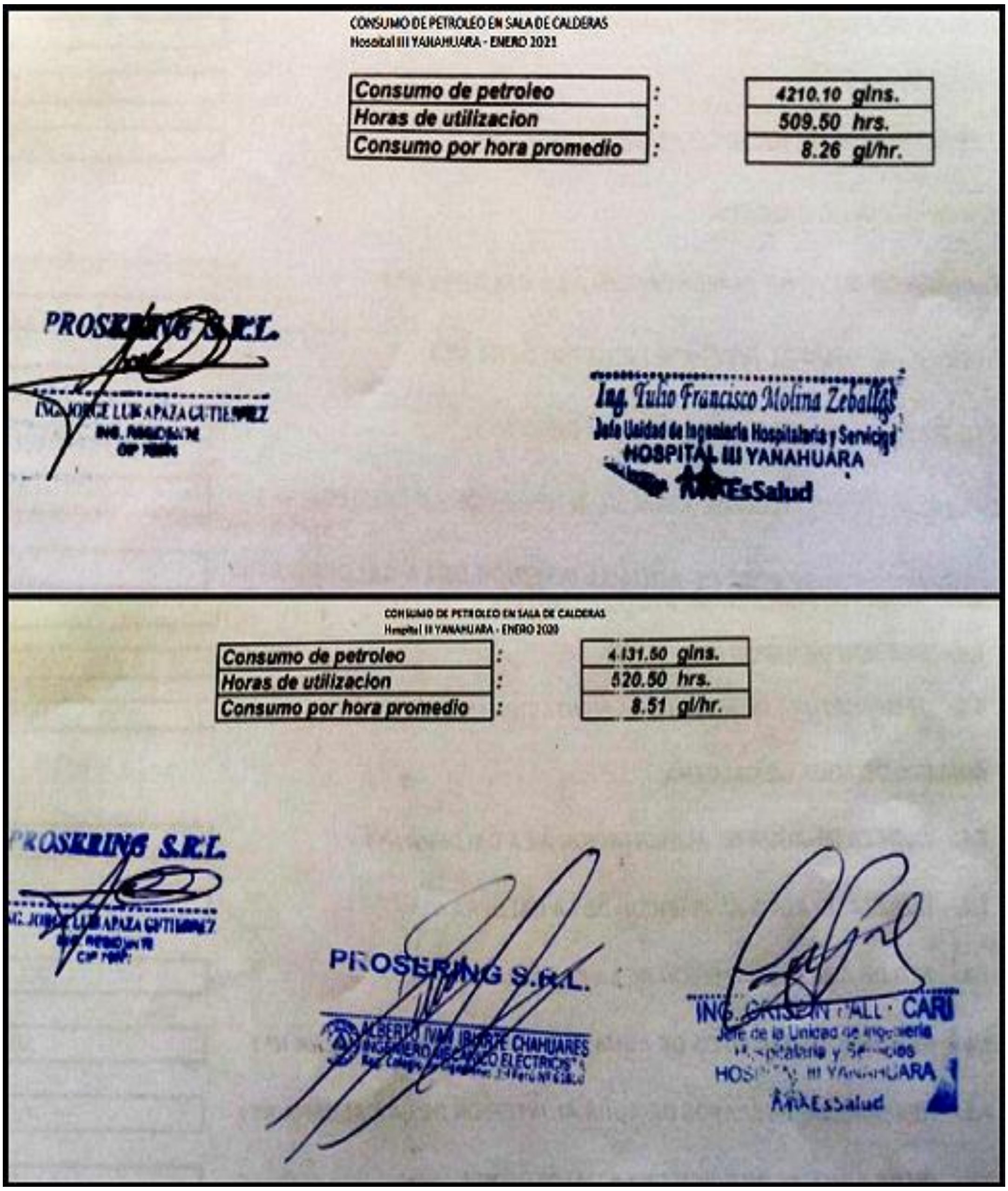
EsSalud

04/01/2021

Page 2 of 2

Anexo 5

Consumo de combustible enero 2021-2020



CONSUMO DE PETROLEO EN SALA DE CALDERAS
Hospital III YANAHUARA - ENERO 2021

Consumo de petroleo	:	4210.10 glns.
Horas de utilizacion	:	509.50 hrs.
Consumo por hora promedio	:	8.26 gl/hr.

PROSERING S.R.L.
ING. JORGE LUIS APAZA GUTIERREZ

Ing. Tulio Francisco Molina Zeballos
Jefe Unidad de Ingeniería Hospitalaria y Servicios
HOSPITAL III YANAHUARA
EsSalud

CONSUMO DE PETROLEO EN SALA DE CALDERAS
Hospital III YANAHUARA - ENERO 2020

Consumo de petroleo	:	4131.50 glns.
Horas de utilizacion	:	520.50 hrs.
Consumo por hora promedio	:	8.51 gl/hr.

PROSERING S.R.L.

PROSERING S.R.L.
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

Jefe de la Unidad de Ingeniería Hospitalaria y Servicios
HOSPITAL III YANAHUARA
EsSalud

Anexo 6

Parámetros de operación del mes de enero

CONTROL DE PARAMETROS DE OPERACIÓN Y ENCENDIDO DE CALDERO

MES: ENERO DEL 2021

DIA	HORA	TEMP GASES (°C)	TEMPERATURA TANQUE CONDENSADO	PRESION CALDERA	PRESION D2 (PSI) Atomizac	PURGA DE FONDO	PRESION DE AIRE (PSI) Atomizac.
01/01/2021	07:00	225	71	100	21	1	21
	14:00	225	70	100	22	1	20
	20:00	220	70	100	22	1	21
02/01/2021	07:00	230	70	100	22	1	21
	14:00	225	71	100	22	1	21
	20:00	220	70	100	22	1	20
03/01/2021	07:00	230	71	100	22	1	20
	14:00	220	71	100	22	1	20
	20:00	225	72	100	22	1	20
04/01/2021	07:00	224	71	100	22	1	21
	14:00	225	71	100	22	1	20
	20:00	223	71	100	22	1	20
05/01/2021	07:00	225	71	100	22	1	20
	14:00	225	70	100	21	1	21
	20:00	220	70	100	22	1	20
06/01/2021	07:00	223	71	100	22	1	21
	14:00	223	70	100	22	1	21
	20:00	220	72	100	21	1	20
07/01/2021	07:00	225	70	100	21	1	21
	14:00	225	70	100	22	1	20
	20:00	225	72	100	22	1	20
08/01/2021	07:00	224	70	100	21	1	20
	14:00	225	70	100	22	1	20
	20:00	221	70	100	21	1	21
09/01/2021	07:00	230	70	100	21	1	21
	14:00	225	70	100	21	1	20
	20:00	225	72	100	21	1	21
10/01/2021	07:00	230	70	100	21	1	21
	14:00	224	71	100	21	1	21
	20:00	225	70	100	21	1	21
11/01/2021	07:00	225	72	100	21	1	21
	14:00	225	70	100	21	1	21
	20:00	220	70	100	21	1	21
12/01/2021	07:00	225	71	100	21	1	21
	14:00	230	70	100	22	1	20
	20:00	220	71	100	22	1	21
13/01/2021	07:00	225	70	100	21	1	20
	14:00	224	70	100	22	1	21
	20:00	224	71	100	22	1	21
14/01/2021	07:00	230	73	100	21	1	20
	14:00	225	71	100	21	1	21
	20:00	219	70	100	21	1	20
15/01/2021	07:00	230	72	100	22	1	20
	14:00	225	71	100	22	1	20
	20:00	221	71	100	22	1	20
16/01/2021	07:00	230	71	100	22	1	20
	14:00	225	72	100	22	1	20
	20:00	225	70	100	22	1	20
17/01/2021	07:00	230	70	100	22	1	20
	14:00	225	71	100	22	1	20
	20:00	230	70	100	22	1	20
18/01/2021	07:00	225	72	100	22	1	20
	14:00	230	72	100	22	1	20
	20:00	220	74	100	22	1	21
19/01/2021	07:00	225	70	100	21	1	21
	14:00	220	70	100	22	1	21
	20:00	225	72	100	22	1	21
20/01/2021	07:00	225	72	100	21	1	21
	14:00	225	71	100	21	1	20
	20:00	230	70	100	22	1	20

PROSERVIC S.R.L.

Ing. Tulio Francisco Molina Zeballos
Jefe Unidad de Ingeniería Hospitalaria y Servicios
HOSPITAL III YANAHUARA
EsSalud

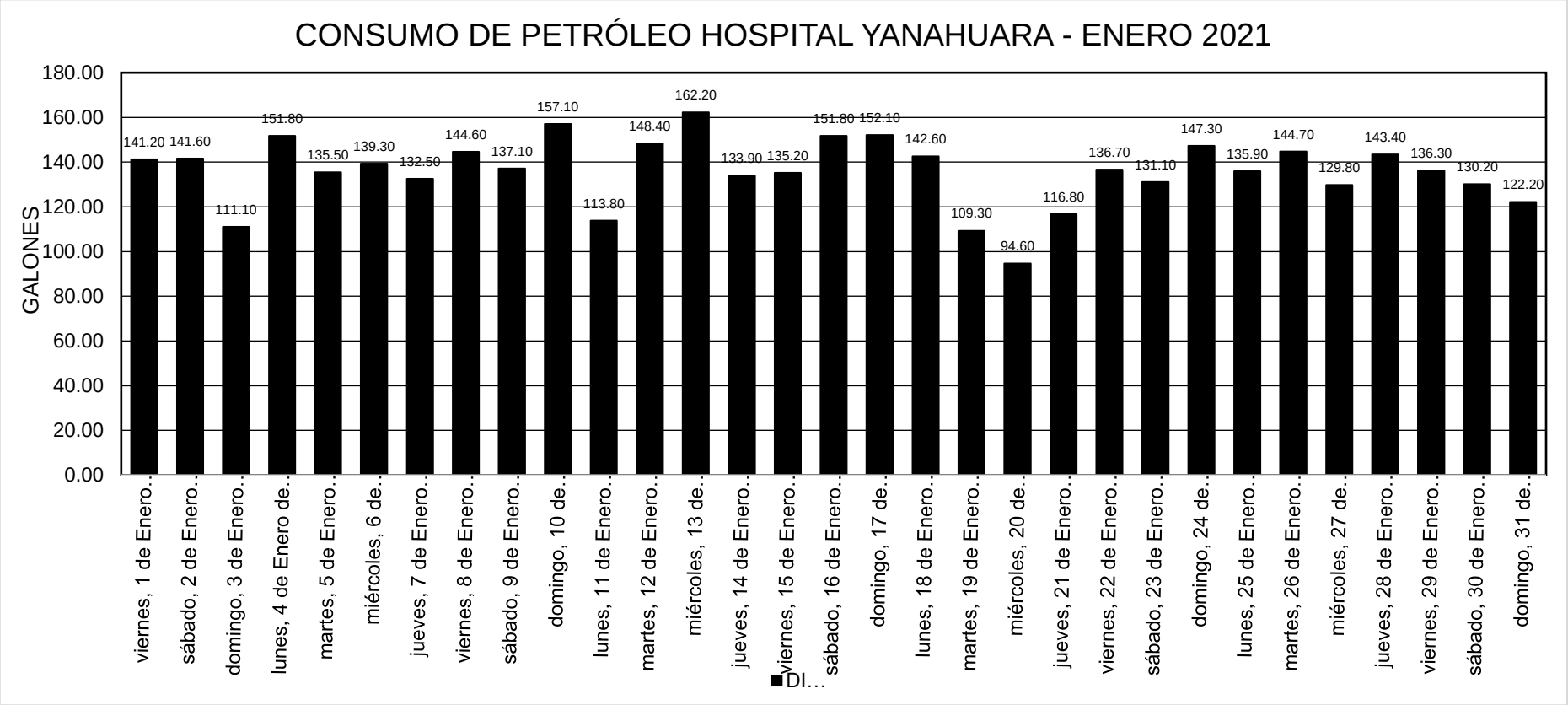
21/01/2021	07:00	225	70	100	20	1	20
	14:00	225	71	100	21	1	20
	20:00	230	70	100	21	1	21
22/01/2021	07:00	220	71	100	21	1	21
	14:00	225	70	100	21	1	21
	20:00	225	70	100	21	1	21
23/01/2021	07:00	225	70	100	21	1	21
	14:00	220	71	100	21	1	20
	20:00	225	70	100	21	1	21
24/01/2021	07:00	222	74	100	21	1	21
	14:00	221	73	100	21	1	20
	20:00	223	70	100	22	1	21
25/01/2021	07:00	225	70	100	22	1	20
	14:00	225	70	100	21	1	20
	20:00	225	71	100	22	1	21
26/01/2021	07:00	225	71	100	22	1	21
	14:00	224	71	100	20	1	21
	20:00	220	70	100	22	1	20
27/01/2021	07:00	225	70	100	21	1	20
	14:00	224	70	100	22	1	20
	20:00	225	70	100	21	1	20
28/01/2021	07:00	228	71	100	21	1	21
	14:00	225	71	100	22	1	21
	20:00	225	70	100	22	1	20
29/01/2021	07:00	225	70	100	22	1	21
	14:00	225	71	100	21	1	20
	20:00	224	71	100	22	1	20
30/01/2021	07:00	230	71	100	22	1	20
	14:00	226	70	100	21	1	20
	20:00	225	71	100	21	1	21
31/01/2021	07:00	226	70	100	22	1	20
	14:00	226	70	100	21	1	20
	20:00	225	71	100	21	1	21

PROSERING S.R.L.
ING. JORGE LIRAPIZA GUTIERREZ
ING. RESIDENTE
CIP

Ing. Tulio Francisco Molina Zeballos
Jefe Unidad de Ingeniería Hospitalaria y Servicios
HOSPITAL III YANAHUARA
EsSalud

Anexo 7

Diagrama de barras del consumo de petróleo del mes de enero



Anexo 8

Formato de análisis de gases eficiencia, agua blanda y caldera

PRODUCTOS SERVICIOS E INGENIERIA SRL

ANALISIS EN SALA DE CALDERAS

DEPENDENCIA: HOSPITAL III YANAHUARA
FECHA: ENERO DEL 2021

ANALISIS DE GASES

CALDERO N° 3 FECHA: 30/01/2021	LLAMA BAJA	LLAMA ALTA
TEMP. AMBIENTE °C	24.5	25.2
TEMP. GASES °C	152.80	249.60
CO_2 %	12.8	17.40
CO ppm	13.6	52.8
O_2 %	0.5	1.8
EXCESO DE AIRE %	1.2	0.7

BALANCE ENERGETICO

EFICIENCIA %	91.2	90.1

CONTROL DE DISPOSITIVOS DE ALARMA PARA NIVEL DE AGUA

ALTO NIVEL	OK
BAJO NIVEL	OK

ANALISIS DE AGUA

FECHA	CALDERO	CALDERO					ABLANDADOR	
	N°	PH	DUREZA	TDS	SULFITOS	FOSFATOS	PH	DUREZA (ppm)
01/01/2021								
02/01/2021	3	11.5	0	3400	48	60	7.00	0
03/01/2021								
04/01/2021								
05/01/2021								
06/01/2021								
07/01/2021								
08/01/2021								
09/01/2021	3	11.0	0	3500	40	50	7.00	0
10/01/2021								
11/01/2021								
12/01/2021								
13/01/2021								
14/01/2021								
15/01/2021								
16/01/2021	3	11.5	1	3400	48	60	7.00	0
17/01/2021								
18/01/2021								
19/01/2021								
20/01/2021								
21/01/2021								
22/01/2021								
23/01/2021	3	11.0	0	3600	50	50	7.00	1
24/01/2021								
25/01/2021								
26/01/2021								
27/01/2021								
28/01/2021								
29/01/2021								
30/01/2021	3	11.5	0	3500	50	50	7.00	0
31/01/2021								

PROSERVIG S.R.L.

Ing. Tulio Francisco Molina Zeballos
Jefe Unidad de Ingeniería Hospitalaria y Servicios
HOSPITAL III YANAHUARA
EsSalud

Anexo 9

Formato de recepción de combustible D-2

PRODUCTOS SERVICIOS E INGENIERIA SRL

RECEPCION DE COMBUSTIBLE PARA CALDERAS Y GRUPO ELECTROGENO

DEPENDENCIA: HOSPITAL III YANAHUARA
MES: ENERO DEL 2021

FECHA DE INGRESO	CANTIDAD (GALONES)	ORDEN DE COMPRA	PRECIO UNITARIO (S/.)	Nº GUIA REMISION
21/01/2021	2500.00	4503729618	13.09	002-000034
21/01/2021	2500.00	4503729620	13.09	002-000035

ROSERING S.R.L.
ING. JORGE LUIS APAZA GUTIERREZ

Ing. Tulio Francisco Molina Zeballos
Jefe Unidad de Ingeniería Hospitalaria y Servicios
HOSPITAL III YANAHUARA
EsSalud

Anexo 10

Formato de consumo de aditivos para la caldera

PROSERING S.R.L.

CONSUMO DE ADITIVOS ENERO DEL 2021

HOSPITAL III YANAHUARA

DIA	Anti incrustante (gr)	Anti oxidante (gr)	Triple Amina (ml)	SAL IND. (kg)
1	150	150	500	
2	150	150	500	100
3	150	150	500	
4	150	150	500	
5	150	150	500	
6	150	150	500	
7	150	150	500	100
8	150	150	500	
9	150	150	500	
10	150	150	500	
11	150	150	500	
12	150	150	500	100
13	150	150	500	
14	150	150	500	
15	150	150	500	
16	150	150	500	
17	150	150	500	100
18	150	150	500	
19	150	150	500	
20	150	150	500	
21	150	150	500	
22	150	150	500	100
23	150	150	500	
24	150	150	500	
25	150	150	500	
26	150	150	500	
27	150	150	500	
28	150	150	500	100
29	150	150	500	
30	150	150	500	
31	150	150	500	
TOTAL:	4650	4650	15500	600

PROSERING S.R.L.
ING. RESIDENTE

Ing. Tulio Francisco Molina Zeballos
Jefe Unidad de Ingeniería Hospitalaria y Servicios
HOSPITAL III YANAHUARA
EsSalud

Anexo 11

Formato de ingreso de insumos y aditivos

PRODUCTOS SERVICIOS E INGENIERIA SRL

INGRESO DE INSUMOS Y ADITIVOS

DEPENDENCIA: HOSPITAL III YANAHUARA
MES: ENERO DEL 2021

SAL INDUSTRIAL

INGRESO	CANTIDAD (KG)	FECHA
NO HUBO INGRESO	0.00	

RESINA CATIONICA

INGRESO	CANTIDAD	FECHA
NO HUBO INGRESO	0.00	

ADITIVOS

INGRESO	CANTIDAD (KG)	FECHA
ANTI INCRUSTANTE	0.00	
ANTI OXIDANTE	0.00	
ADITIVO AMINA	0.00	
KIT ANALISIS DE DUREZA DE AGUA	0.00	

SODA CAUSTICA

INGRESO	CANTIDAD (KG)	FECHA
SODA CAUSTICA	8.00	05/01/2021
SODA CAUSTICA	6.00	28/01/2021

Ing. Tulio Francisco Molina Zeballos
Jefe Unidad de Ingenieria Hospitalaria y Servicios
HOSPITAL III YANAHUARA
EsSalud

Anexo 12

Formato de consumo de agua blanda

PROSERING S.R.L.

CONSUMO DE AGUA BLANDA ENERO DEL 2021

HOSPITAL III YANAHUARA

DIA	ABLANDADOR Nº 1		ABLANDADOR Nº 2		CONSUMO
	L. INICIAL	L. FINAL	L. INICIAL	L. FINAL	(m^3)
viernes, 01 de enero de 2021	159250.00	159265.00	159121.00	159134.00	28.00
sábado, 02 de enero de 2021	159267.00	159283.00	159136.00	159150.00	30.00
domingo, 03 de enero de 2021	159286.00	159301.00	159152.00	159165.00	28.00
lunes, 04 de enero de 2021	159305.00	159324.00	159169.00	159185.00	35.00
martes, 05 de enero de 2021	159326.00	159342.00	159187.00	159200.00	29.00
miércoles, 06 de enero de 2021	159343.00	159362.00	159201.00	159218.00	36.00
jueves, 07 de enero de 2021	159363.00	159382.00	159219.00	159235.00	35.00
viernes, 08 de enero de 2021	159385.00	159406.00	159238.00	159256.00	39.00
sábado, 09 de enero de 2021	159409.00	159424.00	159259.00	159274.00	30.00
domingo, 10 de enero de 2021	159429.00	159448.00	159276.00	159292.00	35.00
lunes, 11 de enero de 2021	159451.00	159470.00	159294.00	159311.00	36.00
martes, 12 de enero de 2021	159473.00	159493.00	159314.00	159332.00	38.00
miércoles, 13 de enero de 2021	159493.00	159506.00	159332.00	159339.00	20.00
jueves, 14 de enero de 2021	159506.00	159506.00	159339.00	159339.00	0.00
viernes, 15 de enero de 2021	159506.00	159506.00	159339.00	159339.00	0.00
sábado, 16 de enero de 2021	159506.00	159506.00	159339.00	159339.00	0.00
domingo, 17 de enero de 2021	159506.00	159506.00	159339.00	159339.00	0.00
lunes, 18 de enero de 2021	159506.00	159506.00	159339.00	159339.00	0.00
martes, 19 de enero de 2021	159506.00	159506.00	159339.00	159339.00	0.00
miércoles, 20 de enero de 2021	159506.00	159518.00	159339.00	159348.00	21.00
jueves, 21 de enero de 2021	159521.00	159545.00	159351.00	159371.00	44.00
viernes, 22 de enero de 2021	159545.00	159563.00	159371.00	159387.00	34.00
sábado, 23 de enero de 2021	159566.00	159582.00	159389.00	159403.00	30.00
domingo, 24 de enero de 2021	159585.00	159602.00	159405.00	159420.00	32.00
lunes, 25 de enero de 2021	159606.00	159622.00	159424.00	159439.00	31.00
martes, 26 de enero de 2021	159622.00	159643.00	159439.00	159458.00	40.00
miércoles, 27 de enero de 2021	159645.00	159665.00	159460.00	159478.00	38.00
jueves, 28 de enero de 2021	159669.00	159688.00	159480.00	159499.00	38.00
viernes, 29 de enero de 2021	159693.00	159709.00	159504.00	159518.00	30.00
sábado, 30 de enero de 2021	159710.00	159728.00	159519.00	159536.00	35.00
domingo, 31 de enero de 2021	159730.00	159747.00	159538.00	159553.00	32.00
					824.00

CONSUMO DE AGUA DE ABLANDADORES Nº1 Y Nº2 : 824.00 M^3

PROSERING S.R.L.
ING. JORGE LUIS APAZA GUTIERREZ
ING. RESIDENTE
CIP 79206

Ing. Tulio Francisco Molina Zeballos
Jefe Unidad de Ingeniería Hospitalaria y Servicios
HOSPITAL III YANAHUARA
EsSalud