UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

Repositorio Digital USM **https://repositorio.usm.cl**

Tesis USM TESIS de Técnico Universitario de acceso ABIERTO

2018

PROPUESTA DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE UNA CALDERA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICO FEDERICO SANTA MARÍA

SAN MARTÍN ARROYO, SEBASTIÁN ALEJANDRO

https://hdl.handle.net/11673/46264

Repositorio Digital USM, UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

SEDE CONCEPCIÓN REY BALDUINO DE BELGICA

PROPUESTA DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE UNA CALDERA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICO FEDERICO SANTA MARÍA

Trabajo de titulación para optar al Título de Técnico Universitario en Prevención de Riesgos

Alumno:

Sebastián Alejandro San Martin Arroyo

Profesor Guía:

Freddy Pacheco Ríos

2018

ÍNDICE

RESUMEN 4
INTRODUCCIÓN 5
OBJETIVO GENERAL 6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS 6
CAPÍTULO 1: DESCRIPCIÓN DEL LA ORGANIZACIÓN 7
1.1. Características de que es una universidad y su función 7
1.1.1 Universidad 7
1.2. Universidad Técnico Federico Santa María 7
1.2.1. Historia 7
1.2.3. Visión 8
1.2.4. Misión 8
1.2.5. Sede local de la universidad 9
1.2.5. Dirección 9
1.3. Funciones de la caldera de la UTFSM 9
1.3.1. Esterilización 9
1.3.2. Agua caliente 9
1.3.3. Calefacción 9
CAPÍTULO 2: NORMATIVA APLICABLE A CALDERAS DE VAPOR 10
2.1. Nacional 10
2.2. Internacional 10
CAPÍTULO 3: TEORÍA APLICABLE A CALDERAS DE VAPOR 11
3.1. Conceptos centrales 11
3.1.1. Caldera de vapor 11
3.1.2. Caldera de vapor de baja presión 11
3.1.3. Caldera de vapor de mediana presión 11
3.1.4. Caldera de vapor de alta presión 11
3.1.5. Caldera de vapor de gran presión 11
3.1.6. Presión máxima de trabajo 11
3.1.7. Caldera móvil 11
3.1.8. Equipo que utiliza vapor de agua 11
3.1.9. Estanque de expansión 11
3.1.10 NTU 11
3.1.11. Válvula de operación manual 11
3.1.12. Presión 11
3.1.13. Presión manométrica 12
3.1.14. calor y temperatura 12
3.1.15. Relación de temperatura y presión 12
3.1.16. Dureza total del agua 12
3.1.17. Calor sensible 12
3.1.18. Calor latente 13
3.2. ARTEFACTOS Y PARTES DE UNA CALDERA DE VAPOR 13
3.2.1. Válvula de seguridad 13

3.2.2. Manómetro 13
3.2.3. Termómetro y Pirómetro 13
3.2.4. Tubo de nivel de agua 13
3.2.5. Hogar 13
3.2.6. Cámara de alimentación de agua 14
3.2.7. Cámara de vapor 14
3.2.8. Cámara de agua 14
3.2.9. Chimenea 14
3.2.10. Termostato 14
3.3. Artefactos de registro 14
3.3.1. Libro de vida 14
3.3.2. Libro de operación diaria 15
3.4 Conceptos y herramienta para la confección de una matriz de riesgos 15
3.4.1 Matriz de riesgos 15
3.4.2 Evaluación del riesgo 15
3.4.3 Riesgo 15
3.4.4 Probabilidad 16
3.4.5 Consecuencias 16
3.4.6 Significancia del riesgo 17
3.4.7. Identificación de peligros 17
CAPITULO 4: LA CONFECCIÓN DE LA MATRIZ DE RIESGOS DE LA CALDERA Y SU ANALISIS RESPECTIVO 18
4.1. Matriz de riesgos 18
4.2. Análisis de la matriz de riesgos 18
4.3. Beneficios de crear esta herramienta 18
CONCLUSIONES 19
ANEXOS (IMÁGENES) 21
IMÁGENES DE LA CALDERA 21

RESUMEN

Este trabajo consiste en la identificación de peligros y evaluación de riesgos de una caldera de la Universidad Técnica Federico Santa María, para poder realizar el siguiente trabajo estaré apoyándome en el decreto supremo 10 del ministerio de salud que consiste en el reglamento de calderas, autoclaves y equipos que utilizan vapor de agua. Con el propósito de crear una matriz de riesgos que permita identificar los peligros de un equipo como la caldera en las instalaciones de la mencionada universidad, evaluar los riesgos potenciales, establecer medidas de control, de este modo, generar más conocimiento a través de la matriz, siendo una herramienta de diagnóstico que facilite hacer gestión sobre el equipo y dar las competencias necesarias para las personas involucradas tanto en su operación como en su utilización.

INTRODUCCIÓN

Una matriz de riesgos es una herramienta muy importante a la hora de evaluar y tomar medias sobre un proceso o equipo el cual produzca ciertos peligros a la hora de su funcionamiento. En el caso de una caldera, es de vital importancia generar un diagnóstico sobre esta, observando sus regularidades en el ámbito legal basándonos en el decreto supremos 10 de habla sobre la aprobación del reglamento de calderas, autoclaves o equipos que utilicen agua como fuente de energía.

Una caldera, en toda industria es de vital importancia, ya que, se considera el punto crítico o el corazón de la industria. Y si lo miramos de un punto de vista donde la "industria" es un establecimiento académico como es la UTFSM, donde anualmente se encuentran personas ya sean estudiantes, profesores, personal de aseo, administrativos o cualquier otro tipo, es de importancia mantener el control y los conocimientos de un equipo muy peligros en su funcionamiento, ya que puede traer consecuencias negativas tanto a las personas como en lo material.

OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar propuesta sobre la identificación de peligros y evaluación de riesgos sobre una caldera de la Universidad Técnica Federico Santa María.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la caldera en sus posibles funciones.
- Generar una matriz de riegos de la caldera de la UTFSM en base a sus funciones.
- Proporcionar posibles medidas de control a los riesgos potenciales.
- Identificar a través de imágenes la caldera de la UFST con sus partes.
- Mencionar los beneficios y/o recomendaciones para un eventual uso de la caldera.

CAPÍTULO 1: DESCRIPCIÓN DEL LA ORGANIZACIÓN

1.1. Características de que es una universidad y su función

1.1.1 Universidad

Es el nombre que recibe cada una de las instituciones de educación superior, destinadas a la formación de profesionales en determinadas áreas de trabajo.

Una universidad está formada por facultades, y estas a su vez están conformadas por escuelas. Si las facultades representan áreas amplias, las escuelas representan las diferentes especialidades que caben dentro de dichas áreas.

Es decir, una universidad es una institución académica que forma a los individuos en la investigación y los capacita para la resolución de problemas. Esta institución tiene la autoridad y el reconocimiento suficiente para certificar el nivel profesional de sus egresados por medio de la emisión de un título.

1.2. Universidad Técnico Federico Santa María

1.2.1. Historia

El 9 de octubre de 1966, y con la presencia del Presidente de la República de ese entonces, S.E. Eduardo Frei Montalva, en el sector de El Olivar se pone la primera piedra del espacio que albergaría la Escuela Técnico Profesional, actualmente Sede Viña del Mar José Miguel Carrera, dado el crecimiento que había experimentado la Escuela de Artes y Oficios, que en esos años operaba en Campus Casa Central Valparaíso. La naciente Sede abre sus puertas a las actividades docentes en 1969, con el objetivo de formar técnicos de excelencia en ciencia y tecnología, abarcando las áreas de construcción, alimentación, electrotecnia, química, mecánica y diseño. Todas especialidades muy necesarias en ese momento, cuando se vive un marcado proceso industrializador.

El mismo año, en la región del Biobío se inicia la construcción de la Escuela de Técnicos Universitarios, actualmente Sede Concepción Rey Balduino de Bélgica, en agradecimiento al aporte del estado belga tanto en financiamiento como asesoría técnica docente. Desde hacía varios años y bajo el estímulo de la Corporación de Fomento de la Producción –CORFO–, las autoridades y los propios industriales de la zona venían madurando la idea de dotar a la región de un importante plantel educativo orientado al área científico-tecnológica, dada la carencia de mano de obra calificada para el progreso industrial y empresarial. De esta forma, el nuevo centro empieza sus actividades curriculares en 1971, con carreras como Electrónica, Electricidad, Mecánica de Mantenimiento y Química Analítica. Su inauguración oficial se realiza en 1972, con la asistencia del Presidente de la República, S.E. Salvador Allende Gossens; el embajador de Bélgica en Chile, Franz Taelemans y las autoridades del Plantel. Tres años después, la Escuela de Técnicos Universitarios provee a esta zona de sus primeros egresados, quienes le dan un fuerte impulso a la región.

Crear y difundir nuevo conocimiento, y formar integralmente profesionales idóneos en el ámbito científico - tecnológico, para liderar el desarrollo del país y la humanidad. Realizamos esta misión siendo una comunidad universitaria de excelencia, que se vitaliza con la diversidad e independencia de los procesos de descubrimiento y aprendizaje y que, de acuerdo con la voluntad testamentaria de don Federico Santa María Carrera, pone especial énfasis en la integración de aquellos que, reuniendo las condiciones exigidas por el quehacer académico, no poseen suficientes medios materiales.

1.2.3. Visión

Ser un referente científico-tecnológico nacional e internacional, que convocando a una comunidad universitaria de excelencia, estimule la difusión del conocimiento y la creación de valor, en todas sus áreas de trabajo, siendo reconocida como universidad líder en ingeniería, ciencia y tecnología.

1.2.4. Misión

Crear y difundir nuevo conocimiento, y formar integralmente profesionales idóneos en el ámbito científico - tecnológico, para liderar el desarrollo del país y la humanidad.

Realizamos esta misión siendo una comunidad universitaria de excelencia, que se vitaliza con la diversidad e independencia de los procesos de descubrimiento y aprendizaje y que, de acuerdo con la voluntad testamentaria de don Federico Santa María Carrera, pone especial énfasis en la integración de aquellos que, reuniendo las condiciones exigidas por el quehacer académico, no poseen suficientes medios materiales.

1.2.5. Sede local de la universidad

La sede local que se estableció para hacer el estudio fue en la sede de concepción, en la octava región.

1.2.5. Dirección

La dirección donde se ubica esta institución es Arteaga Alemparte 943, Hualpen, Talcahuano región del Biobío.

1.3. Funciones de la caldera de la UTFSM

La caldera de la universidad se ocupa con funciones precisas pero a la vez muy importantes para el bienestar de todo los que albergan de alguna u otra forma ahí.

Si bien la caldera de esta universidad es de 7kg/cm2 y eso alcanza para cumplir las funciones de esterilización, calefacción y agua caliente.

1.3.1. Esterilización

Esta consiste en la eliminación de todos los microorganismos que contiene un objeto o sustancia y que se encuentran acondicionados de tal manera que no pueden contaminarse nuevamente.

1.3.2. Agua caliente

Generar agua a ciertas temperaturas para los diversos usos del hospital como duchas, bebestibles o hasta fines médicos.

1.3.3. Calefacción

La finalidad es que la caldera proporcione su energía para la climatización del hospital, es decir, proporcionar la temperatura agradable dentro del recinto.

CAPÍTULO 2: NORMATIVA APLICABLE A CALDERAS DE VAPOR

2.1. Nacional

- Art.184. Código del trabajo. Deberes del empleador
- Ley 16744 Normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales
- Ds.10 MINSAL Reglamento sobre calderas, autoclaves y equipos que utilizan vapor de agua
- Ds.40 Reglamento sobre prevención de riesgos profesionales

2.2. Internacional

- NTP 342 características técnicas de válvulas de seguridad). (España)
- DIN V 19250 – Fundamental Safety Considerations of Protective Equipment for Instrumentation and Control (Alemania)
- UNE-9-109-86 – Equipos de Instrumentación, Control, Alarma y Seguridades para Calderas. (España)
- RAP – Reglamento de Aparatos a Presión. (España)
- Real Decreto 2060 Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

CAPÍTULO 3: TEORÍA APLICABLE A CALDERAS DE VAPOR

3.1. Conceptos centrales

3.1.1. Caldera de vapor: caldera diseñada para generar vapor de agua, cuya presión manométrica máxima de trabajo es igual o superior a 0.5 kg/cm2

3.1.2. Caldera de vapor de baja presión: Caldera diseñada para generar vapor de agua, cuya presión manométrica máxima de trabajo no exceda de 3,5 kg/cm2.

3.1.3. Caldera de vapor de mediana presión: Caldera diseñada para generar vapor de agua, cuya presión manométrica máxima de trabajo es igual o mayor a 3,5 kg/cm2 e inferior a 15 kg/cm2.

3.1.4. Caldera de vapor de alta presión: Caldera diseñada para generar vapor de agua, cuya presión manométrica máxima de trabajo es igual o mayor a 15 kg/cm2 e inferior a 42 kg/cm2.

3.1.5. Caldera de vapor de gran presión: Caldera diseñada para generar vapor de agua, cuya presión manométrica máxima de trabajo es superior a 42 kg/cm2.

3.1.6. Presión máxima de trabajo: Presión límite a la que puede trabajar con seguridad una caldera, autoclave o equipo que utiliza vapor de agua.

Decreto 10. Título II. Articulo 2

3.1.7. Caldera móvil: Caldera cuyo diseño contempla la posibilidad de su desplazamiento desde un lugar a otro, siempre en función del proceso productivo.

3.1.8. Equipo que utiliza vapor de agua: Recipiente metálico que utiliza vapor de agua con presión manométrica igual o superior a 0,5 kg/cm2, se incluyen entre otros, acumuladores de vapor, marmitas, cocedores, desgasificadores, secadores e intercambiadores de calor.

3.1.9. Estanque de expansión: Recipiente metálico, diseñado para regular el volumen del agua por efecto de la dilatación que presenta con el incremento de su temperatura.

3.1.10 NTU: Unidades Nefelométricas de Turbidez.

3.1.11. Válvula de operación manual: Válvula que se intercala en una tubería para establecer o interrumpir manualmente la circulación de un fluido.

3.1.12. Presión: Es una magnitud física que permite expresar la fuerza que un cuerpo ejerce sobre la unidad de superficie. En el Sistema Internacional, dicha magnitud se mide en una unidad que se conoce como pascal (Pa), que equivale a la fuerza total de un newton sobre un metro cuadrado.

3.1.13. Presión manométrica: Esta presión es la que ejerce un medio distinto al de la presión atmosférica. Representa la diferencia entre la presión real o absoluta y la presión atmosférica. La presión manométrica sólo se aplica cuando la presión es superior a la atmosférica. Cuando esta cantidad es negativa se la conoce bajo el nombre de presión negativa**.** La presión manométrica se mide con un manómetro.

FERNANDO RODRIGUEZ. (2015). física de fluidos y termo dinámica. 2018, de wordpress.com Sitio web: https://fernandola80.wordpress.com/2015/02/23/presion-manometrica-2/

3.1.14. calor y temperatura: El calor es una cantidad de energía y es una expresión del movimiento de las moléculas que componen un cuerpo, se mide en Kcal.

Cuando el calor entra en un cuerpo se produce calentamiento y cuando sale, enfriamiento. Incluso los objetos más fríos poseen algo de calor porque sus átomos se están moviendo.

La temperatura es la medida del calor de un cuerpo (y no la cantidad de calor que este contiene o puede rendir), se mide en grados Celsius.

Como ya dijimos, el calor es la energía total del movimiento molecular en un cuerpo, mientras que la temperatura es la medida de dicha energía. El calor depende de la velocidad de las partículas, de su número, de su tamaño y de su tipo. La temperatura no depende del tamaño, ni del número ni del tipo.

http://www.profesorenlinea.cl/fisica/Calor_y_Temperatura.htm

3.1.15. Relación de temperatura y presión: La presión y la temperatura absoluta de un gas a volumen constante, guardan una relación proporcional.

Esta relación fue determinada originalmente por G. Amonton, quien en 1703 fabricó un termómetro de gas basado en este principio. No obstante, por los estudios que realizó Gay-Lussac en 1802, la ley lleva su nombre. Según Gay-Lussac la relación entre la temperatura y la presión de un gas cuando el volumen es constante. Si aumentamos la temperatura, aumentará la presión

http://www.educaplus.org/gases/ley_gaylussac.html

3.1.16. Dureza total del agua: Contenido de sales presente en el agua, principalmente de calcio y magnesio, expresada en partes por millón (ppm) equivalentes de carbonato de calcio.

3.1.17. Calor sensible: es la cantidad de calor necesario para calentar un litro (kilo de agua) desde 0 grados Celsius, hasta 100 grados Celsius, a una atmosfera de presión.

3.1.18. Calor latente: Es la cantidad de calor necesario para transformar un litro (kilo) de agua de 100 grados celcius en vapor saturado seco a 100 grados celcius , a una presión de 1 atmosfera, para esto se necesitan 543,3 Kcal.

3.2. ARTEFACTOS Y PARTES DE UNA CALDERA DE VAPOR

3.2.1. Válvula de seguridad: Accesorio que cumple el objetivo de liberar un fluido, automáticamente cuando una caldera, autoclave o equipo que utiliza vapor de agua, supera la presión máxima de trabajo. Decreto 10. Título II. Articulo 2

3.2.2. Manómetro: Instrumento utilizado para medir la presión efectiva o relativa a la presión atmosférica, que ejerce un fluido contenido en un recipiente o en un circuito a presión. Es decir, un instrumento de medida de la presión en fluidos (líquidos y gases) en circuitos cerrados.

Decreto 10. Título II. Articulo 2

http://www.areatecnologia.com/herramientas/manometro.html

3.2.3. Termómetro y Pirómetro: El termómetro es un instrumento utilizado para medir la temperatura tanto del cuerpo humano como de otros elementos o manifestaciones de la naturaleza.

Un pirómetro es un dispositivo capaz de medir la temperatura de una sustancia sin necesidad de estar en contacto con ella. El término se suele aplicar a aquellos instrumentos capaces de medir temperaturas superiores a los 600 grados Celsius. El rango de temperatura de un pirómetro se encuentra entre -50 grados Celsius hasta +4000 grados Celsius.

https://ladefinicion.de/termometro/

https://www.ecured.cu/Pirómetro

3.2.4. Tubo de nivel de agua: Consiste en 2 tubos, generalmente de bronce, uno conectado a la cámara de vapor y el otro a la cámara de agua de la caldera, ambos unidos exteriormente por un tubo de vidrio que, en virtud del principio de los vasos comunicantes, indica el nivel de agua que hay en el interior de la caldera.

3.2.5. Hogar: Prácticamente, se designan también con los nombres de fogón o caja de fuego, y corresponde a la parte en que se quema el combustible. Pueden variar el combustible que utilizan en combustibles sólidos, líquidos o gaseosos.

3.2.6. Cámara de alimentación de agua: Es el espacio comprendido entre los niveles máximo y mínimo de agua. En otras palabras, podría definirse diciendo que: es aquella parte de la caldera que durante su funcionamiento se encuentra ocupada indistintamente por vapor o por agua, según donde se encuentre su nivel.

3.2.7. Cámara de vapor: Es aquella parte de la caldera que queda sobre el nivel superior de agua (volumen ocupado por el vapor considerando el valor máximo admisible de agua).

3.2.8. Cámara de agua: es el volumen de la caldera que está ocupado por el agua que contiene y tiene como límite inferior un cierto nivel mínimo, del que no debe descender nunca el agua durante su funcionamiento.

3.2.9. Chimenea: Sirve para dar salida a los gases de la combustión, los cuales deben ser evacuados a una altura suficiente para evitar perjuicios y molestias al vecindario y para producir, además, el tiro necesario para que la combustión se efectúe en buenas condiciones y de un modo continúo.

3.2.10. Termostato: Instrumento de control automático, que mantiene la temperatura dentro de rangos preestablecidos, en el interior de una caldera, autoclave o equipo que utiliza vapor de agua.

3.3. Artefactos de registro

3.3.1. Libro de vida: documento por escrito que debe contener lo siguiente.

- Especificaciones técnicas
- Cálculos del diseño de la caldera
- Identificación de las normas nacionales o extranjeras empleadas
- Observaciones de su funcionamiento
- Mantención
- Reparación
- Traslado
- Certificación técnica

3.3.2. Libro de operación diaria: debe contener lo siguiente.

- Registro de cada turno
- Nombre del operador
- Análisis del agua
- Limpieza del estanque de retención o purgas
- Purgas manuales realizadas
- Accionamiento de válvulas
- Verificación de alarma acústica y visual
- Inspección de accesorios de observación y seguridad
- Situaciones anómalas

3.4 Conceptos y herramienta para la confección de una matriz de riesgos

3.4.1 Matriz de riesgos

La Matriz de Riesgos es una herramienta de gestión que permite determinar objetivamente cuáles son los riesgos relevantes para la seguridad y salud de los trabajadores que enfrenta una organización. Su llenado es simple y requiere del análisis de las tareas que desarrollan los trabajadores

Sirve para analizar el nivel de riesgo presente en los trabajos, para comparar por nivel de riesgo diferentes tareas, para proponer acciones concretas para disminuir los riesgos y para estimar el impacto que estas acciones tendrán sobre el nivel de riesgo de los trabajadores.

Se debe utilizar cada vez que se implemente una tarea nueva, cada vez que se cambie un procedimiento y por lo menos una vez al año como parte de la gestión de seguridad para asegurar que no ha habido cambios en el nivel de protección de los trabajadores.

http://prevencionlaboralrimac.com/Herramientas/Matriz-riesgo

3.4.2 Evaluación del riesgo

Proceso global de estimar la magnitud de los riesgos y decidir si un riesgo es o no tolerable.

3.4.3 Riesgo

Combinación entre probabilidad y consecuencia(s) de la ocurrencia de un determinado evento peligroso.

3.4.4 Probabilidad

Posibilidad de que un evento ocurra. La probabilidad es un factor fundamental asociado al riesgo, es condicional y se presenta por evento. La probabilidad de ocurrencia de un evento va a depender del tiempo de exposición, de las capacidades y cualidades de la persona expuesta al riesgo, de las condiciones del lugar de trabajo y de la complejidad de la actividad, entre otras variables.

Tabla probabilidad de ocurrencia

Clasificación	Probabilidad de ocurrencia	Puntaje
BAJA	El incidente potencial se ha presentado una vez o nunca en el área, en el período de un año.	3
MEDIA	El incidente potencial se ha presentado 2 a 11 veces en el área, en el período de un año.	5
ALTA	El incidente potencial se ha presentado 12 o más veces en el área, en el período de un año.	9

3.4.5 Consecuencias

Resultado de un incidente en términos de lesiones, enfermedades profesionales o daño a la propiedad, se considerará como el efecto más probable que ocurra dado el incidente.

Tabla de consecuencia

Clasificación	**Severidad o Gravedad**	**Puntaje**
LIGERAMENTE DAÑINO	Primeros Auxilios Menores, Rasguños, Contusiones, Polvo en los Ojos, Erosiones Leves.	4
DAÑINO	Lesiones que requieren tratamiento medico, esguinces, torceduras, quemaduras, Fracturas, Dislocación, Laceración que requiere suturas, erosiones profundas.	6
EXTREMADAMENTE DAÑINO	Fatalidad – Para / Cuadriplejia – Ceguera. Incapacidad permanente, amputación, mutilación,	8

3.4.6 Significancia del riesgo

El nivel de significancia se debe registrar en la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos. Todos los Riesgos Críticos, se analizaran para definir las medidas para su control, lo que deberá ser registrado en la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos. A lo menos una vez al año o cada vez que ocurra un cambio relevante, se deberá realizar una nueva identificación de Peligros / Evaluación de riesgos.

Severidad Probabilidad	**LIGERAMENTE DAÑINO (4)**	**DAÑINO (6)**	**EXTREMADAMENTE DAÑINO (8)**
BAJA (3)	12 a 20 Riesgo Bajo	12 a 20 Riesgo Bajo	24 a 36 Riesgo Moderado
MEDIA (5)	12 a 20 Riesgo Bajo	24 a 36 Riesgo Moderado	40 a 54 Riesgo Importante
ALTA (9)	24 a 36 Riesgo Moderado	40 a 54 Riesgo Importante	60 a 72 Riesgo Crítico

3.4.7. Identificación de peligros

TABLA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS (Basado en clasificación OIT)

1. Mecánico • Caídas de personas en el mismo nivel • Caídas de personas desde distinto nivel • Caída de herramientas, materiales desde altura (derrumbes) • Pisadas sobre objetos • Atropamiento por o entre objetos • Atropamiento por vuelco de maquinas o vehículos • Choques contra objetos inmóviles • Choques contra objetos móviles • Golpes por o contra • Golpes con partes de maquinas (en movimiento o estáticas) • Proyección de fragmentos o partículas • Sobreesfuerzo • Cortes con objetos • Contactos térmicos • Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas • Atropello por vehículos	5. Físicos • Ruido • Carga térmica • Radiaciones no ionizantes • Radiaciones ionizantes • Vibraciones 6. Biológicos • Infecto Contagioso • Picaduras Insectos • Vegetales 7. Fisiológicos • Gasto energético excesivo
2. Eléctrico • Contacto eléctrico directo • Contacto eléctrico indirecto • Electricidad estática	8. Biomecánicos • Movimiento repetitivo • Sobrecarga postural • Uso de fuerza excesiva en extremidades superiores • Manejo manual de carga de forma inadecuada
3. Fuego y Explosión • Fuego y explosión de gases • Fuego y explosión de líquidos • Fuego y explosión de sólidos • Fuego y explosión combinados • Incendios • Incendios eléctricos • Incendios – Medios de lucha • Incendios Evacuación	9. Mentales y/o Psicosociales • Elevadas exigencias cognitivas (atención sostenida o simultaneidad de tareas que exigen manejo de información) • Elevada probabilidad de error con consecuencias importantes • Tareas muy poco variadas que se repitan a lo largo de la jornada • Trabajó con turnos
4. Químicos • Polvos (Sílice, granos, otros) • Metales (Soldaduras, Fundición y otros) • Solventes orgánicos (pinturas, barnices, desengrasantes, lavado de piezas, otros) • Ácidos • Álcalis (soda cáustica, otros) • Gases y Vapores • Plaguicidas	10. Otros • Asaltos • Hurtos • Altura Geográfica • Hiperbárismo (ej. Buzos) • Trabajo en espacios confinados

CAPITULO 4: LA CONFECCIÓN DE LA MATRIZ DE RIESGOS DE LA CALDERA Y SU ANALISIS RESPECTIVO

4.1. Matriz de riesgos

La idea de generar una matriz de riesgos idealizada en la posibles funciones que pueda tener a la hora que se desee operar y es muy atractivo por el lado de obtener un análisis de los procesos y los riesgos que este posea, sobre todo realizar este estudio en un equipo que es punto crítico en toda industria.

ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO	EVALUACION DE RIESGOS				MEDIDAS DE CONTROL DE RIEGOS A IMPLEMENTAR	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
			PROBABILIDAD (P)	CONSCECUENCIA ©	MAGNITUD DEL RIESGO (MR)= PXC	NIVEL DE SIGNIFICANCIA			
esterilizacion	Esterilizacion por vapor Esterilizacion por calor humedo	*Explosion *Proyeccion de particulas *Temperaturas elevadas	3	3	9	CRITICO	> Mantener una cantidad de agua en la cámara de alimentacion apta para el funcionamiento del equipo según el decreto supremo 10	O. de caldera	inspecciones constantes
calefaccion	Calentamiento de los radiadores con agua caliente a ciertas temperaturas	*Sobre calentamiento *Diferencias de presion muy bruscas	2	3	6	CRITICO	> Tener un registro constante de las presiones que se generan por medio de lo que indique el manometro, trabajando a la capacidad adecuada del equipo	Supervisor	inspecciones constantes
agua caliente	Almacenamiento de agua caliente en gran cantidad	*Explosion *trabajo a altas temperaturas	2	3	6	CRITICO	> Mantener una cantidad de agua en la cámara de alimentacion apta para el funcionamiento del equipo según el decreto supremo 10	O. de caldera	inspecciones constantes

4.2. Análisis de la matriz de riesgos

Anteriormente se había dicho que la caldera es un equipo muy relevante, alberga un cantidad no menos preciada de peligros muy importantes. Lo que se pudo apreciar en el diagnostico anterior es que los 3 procesos identificados contienen un índice alto de M.R. .

En efecto se hace de prioridad tener conciencia de que tan relevante es el equipo con el que estamos trabajando y al generar esta herramienta como la matriz, el operador o personal a cargo se encontrara preparado de mejor manera en caso de cualquier anomalía del proceso.

4.3. Beneficios de crear esta herramienta

Siempre al crear una propuesta se espera que esta contenga las ventajas que proporciona esta misma con el fin de tener una mejora en ámbito en cual se ira a modificar o emplear, en este caso puedo decir que al crear una matriz de riesgos sobre la caldera universitaria se pueden apreciar distintos beneficios para la institución, equipo, operador, etc.

Estos son los grandes aspectos vistos que proporcionan un beneficio y en el futuro poseer una mejora continua

- Conocimientos más claros para el personal.
- Punto de partida.
- Al ser modificable, nunca pierde su objetivo primordial.
- Estado de la industria.

CONCLUSIONES

Frente a toda la información recopilada y análisis realizados, podemos concluir en que la propuesta es muy viable, ya que se identificó la institución que en este caso la UTFSM, mencionamos sus rasgos vitales como su misión y visión con el fin de evidenciar que se estudió una institución seria y de peso social. Primordialmente se identificó una caldera que poseen de mediana presión, cabe destacar que este equipo no posee funciones específicas ya que solo esta para fines académicos. Establecimos sus posibles funciones básicas como la esterilización, agua caliente y calefacción, que tienen gran relevancia para una institución académica que alberga una gran cantidad de personas anualmente.

Ayudándonos en materia legal como el d.s. 10, que es el principal documento encargado de establecer medidas sobre el reglamento de calderas, autoclaves o equipos que utilizan vapor de agua, además agregar que ampliamos nuestras visiones y se identificó un marco legal internacional como el RAP (reglamento de aparatos a presión).

Sin dejar de mencionar un marco teórico ampliado, describiendo que es una caldera, su función, sus distintas características, sus partes y en conjunto con las fotografías tomadas, se pudo analizar y clasificar la caldera de la universidad. Todo esto con el fin de proponer una matriz de riegos en base a la identificación de peligros y evaluación de riesgos que se deriven de sus funciones. Aprendimos sobre instrumentos para la confección de la matriz con las tablas de probabilidad y consecuencia que nos entregaban mediciones de carácter cualitativos y cuantitativos para un posterior calculo que arrojaba el M.R. (magnitud del riesgo) y en base a los resultados se promulgaban medidas de control que pueden ser de carácter obligatorios o recomendaciones

Sobre el análisis, observar que de las 3 posibles funciones que puede tener la caldera, las 3 son de alto riesgo, dejando en claro que una caldera siempre va a ser un equipo crítico en toda empresa, institución o establecimiento y en efecto nuca perder el control sobre esta, ya que puede traer riesgos a personas como en lo material.

Entonces, surge la pregunta ¿se lograron los objetivos?

- ✓ Evaluar la caldera en sus posibles funciones. Se evaluó la caldera que trabaja a 7kg cm2 por lo cual el ds 10 de las calderas que trabajen a una presión de 3,5 kg cm2 hasta 15 kg cm2 son de mediana presión. En consecuencia la caldera de la universidad Federico Santa María es de mediana presión. Esta caldera no está activa y actualmente no posee funciones específicas , solo está disponible para fines académicos. Sin embargo si se quisiera ponerla en función, podría cumplir funciones básicas para la universidad, como lo sería esterilización (esterilizar los utensilios del comedor), y con fines académicos como lo sería en actividades de laborarlo, agua caliente (de uso académico para aquellos laboratorios de prevención o química o para calefacción se el agua de las duchas de los camarines) y calefacción (Para la climatización de la institución de las distintas áreas, salas, oficinas etc.).
- ✓ Generar una matriz de riegos de la caldera de la UTFSM en base a sus funciones. en base a estos tres posibles procesos que podrían llevarse a cabo con la caldera se desarrolla una matriz de riesgo donde se correlaciona con la probabilidad y consecuencia que puedan ocurrir ciertos defectos en procesos. Tanto en los tres posibles procesos se genera una alta probabilidad de que ocurra una situación altamente riesgosa identificándola en la magnitud del riesgo.
- ✓ Proporcionar posibles medidas de control a los riesgos potenciales. Como nuestra labor es siempre prevenir debemos ir un paso adelante de las posibles situaciones de peligro que generan un riesgo por lo tanto se establecieron medidas de control en caso de anomalías con los procesos de la caldera. La medidas más frecuentes son que se tenga un registro de la caldera, su rendimiento y sus niveles de presión, también mantener una cantidad de agua apta para un funcionamiento aceptable y evitar posibles sobre calentamientos. Por otra parte poseer un tratamiento con el agua ya que el d.s.10 establece que debe ocuparse una agua totalmente limpia en lo posible quitándole todo mineral o escoria que esta posea..
- ✓ Identificar a través de imágenes la caldera de la UFST con sus partes. evidenciando en un trabajo visual se hace visita a la caldera y mediante imágenes se identificó cada parte de esta como el fogón válvula de seguridad chimenea estanque de agua tubos de nivel de agua y cómo estás en conjunto permiten el buen funcionamiento de la caldera.
- ✓ Mencionar los beneficios y/o recomendaciones para un eventual uso de la caldera. El generar una matriz de riesgos es que importancia sobre todo para un equipo tan crítico como lo es la caldera, si bien se mencionó que era de uso académico y esta no posee funciones específicas, sin embargo, la intención es siempre ir una paso delante de todo y en este caso si se operara la caldera, ésta ya tendría su matriz de riesgos, que por consecuencia trae

ciertos beneficios como informar al personal para tener más claro los conocimientos, es un buen punto de partida para un diagnóstico del equipo y puede ser modificada, esto es con el fin de que siempre deba estar actualizada.

Como conclusión final, es muy atractiva la propuesta con el solo hecho de generar algo que no está activo, a un equipo que se le puede sacar provecho como es la caldera y que éste cuente con su matriz de riesgos, que beneficia enormemente a la institución y al personal que esté a cargo ya que tendrá la información de los peligros del equipo y sus posibles riesgos, además al ser modificable siempre debe estar actualizada en caso de que se le proporciones otras funciones, sin embargo, nunca perderá su objetivo primordial que es informar, con el fin de resguardar la seguridad, la salud y el medio ambiente

ANEXOS (IMÁGENES)

IMÁGENES DE LA CALDERA

Imagen de una válvula

Imagen del fogón de la caldera

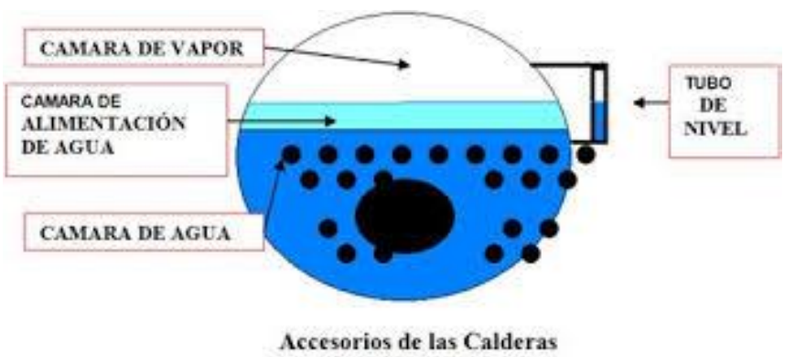

Imagen de como es una cama de agua – cámara de alimentación de agua – cámara de vapor

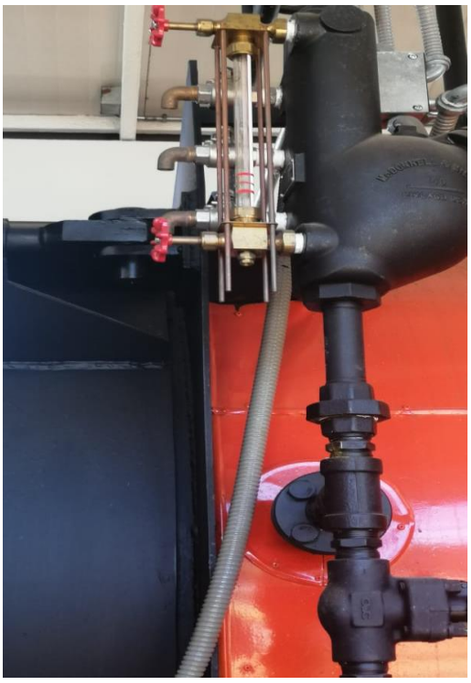

Imagen de los tubos de agua

Imagen de un pirómetro

Imagen que muestra la chimenea de la caldera que sobre sale de su sala