

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
DE SALVATIERRA**



**“IMPLEMENTACIÓN DE LA NOM-020-STPS-2011
EN LA EMPRESA HILOS Y ESTAMBRES DE
GUANAJUATO S.A DE C.V. (HYEGSA)”**

**TITULACIÓN INTEGRAL
(TESIS)**

Elaborada por:

EZEQUIEL CONTRERAS GONZALEZ

Para obtener el título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Asesor:

ING. ERIK GERARDO MARTÍNEZ GÓMEZ

Salvatierra, Gto.

Julio, 2023



FORMATO DE LIBERACIÓN DE PROYECTO PARA LA TITULACIÓN INTEGRAL

Lugar y fecha: 13 de julio de 2023

Asunto: Liberación de proyecto para la titulación integral.

C. Ing. Lizbeth Estefanía Escobar

Jefe(a) de la División de Estudios Profesionales o su equivalente en los Institutos Tecnológicos Descentralizados

PRESENTE

Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la titulación integral:

Nombre:	Ezequiel Contreras Gonzalez
Carrera:	Ingeniería Industrial
No. De Control	IN1711T221
Nombre del proyecto:	Implementación de la NOM-020-STPS-2011 en la empresa Hilos y Estambres de Guanajuato S.A. de C.V. (HYEGSA)
Producto:	Tesis

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE

M.C.P. Omar Gil Vázquez

Ing. Erik Gerardo Martínez Gómez Nombre y firma del Asesor	MA. Marcela Espinosa Rodríguez Nombre y firma del revisor	M.I.A Ana Luisa Olvera Montoya Nombre y firma del revisor

*Solo aplica en caso de Tesis

Cp. Expediente



Manuel Gómez Morín No. 300 Comunidad de Janicho, Salvatierra, Guanajuato, C.P.
38933 Tels. 466 688 06 31 y 466 663 98 00 Ext. XXXX, e-mail:
marosas@itess.edu.mx. tecnm.mx | www.itess.edu.mx



2023
AÑO DE
Francisco
VILLA

AGRADECIMIENTOS

Ante todo, gracias a Dios, por permitirme vivir todos los momentos buenos, difíciles y aún los más tristes que me han dado la madurez y fortaleza para superarme y seguir adelante.

AI INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SALVATIERRA por su apoyo decidido, generoso y desinteresado durante mis estudios.

A los profesores en general de quienes aprendí lo necesario para llegar a este momento y que me han formado profesionalmente.

A mi asesor interno el Ing. Erik Gerardo Martínez por su apoyo incondicional en la elaboración de este proyecto.

A mi asesor externo el Ing. Diego Salinas Zavala por su apoyo que mostro sobre el desarrollo de este proyecto con su amplio conocimiento sobre el área de seguridad y medio ambiente.

Por la culminación de este proyecto también agradezco a todos los ingenieros que me ayudaron con las inquietudes durante todo el desarrollo de este y a HYEGSA la cual que me brindo toda la información necesaria para hacer posible este proyecto y sobre todo por la gran oportunidad que me brindo para desarrollarme profesionalmente, considerando a las demás personas que de una u otra manera aportaron para el desarrollo del proyecto.

A mis familiares por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

¡Gracias a ustedes!

DEDICATORIA

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

¡Gracias!

Madre Ma. Del Carmen Gonzalez Granjeno.

Padre Nicolás Contreras Ramos.

RESUMEN

En el presente proyecto se evaluó el cumplimiento de la Norma aplicable, en materia de seguridad en el trabajo, en la operación y mantenimiento de recipientes sujetos a presión, generador de vapor y calderas instalados en HYEGSA, utilizando como referencia la Norma Oficial Mexicana 020-STPS-2011, Recipientes sujetos a presión y calderas – Funcionamiento Condiciones de Seguridad y la Guía para el trámite de autorizaciones de operación de: Recipientes sujetos a presión y/o generadores de vapor emitida por la SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL (STPS).

Para la realización del proyecto, primeramente, se diseñó un plan de trabajo seguro y un plan de mantenimiento centrado en confiabilidad, el cual fue autorizado por el personal de operación y jefe de área de tintorería para después aplicarlo en tiempo y forma al personal de nuevo ingreso que sea apto para operar los RSP. Se revisó toda la documentación que actualmente existe dentro de HYEGSA referente a los equipos como lo son las ollas de teñido en bobinas, compresores y calderas, según lo solicitado por la NOM-020-STPS-2011.

Como resultado de la investigación que se realizó para el presente proyecto se encontró que los recipientes sujetos a presión no cuentan con la documentación correcta señalada por la normativa y solo en su momento en años pasados se realizó un análisis para identificar la clasificación en que recae cada equipo (RSP) referente a la normativa.

Dado los resultados obtenidos, finalmente se elaboró una serie de formatos para llevar registros de operación y mantenimientos preventivos y correctivos los cuales la NOM-020-STPS-2011 hace énfasis para llevar una buena operación y poder eliminar riesgos o peligros que puedan generarse hacia el personal de operación e instalaciones.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	IV
DEDICATORIA	V
RESUMEN	VI
ÍNDICE DE CONTENIDO	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XII
INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO 1. DATOS GENERALES.....	16
1.1. Planteamiento del problema.....	16
1.2. Objetivo General.....	17
1.3. Objetivos Específicos.	17
1.4. Justificación del proyecto.....	18
1.5. Alcance del proyecto.....	19
1.6. Limitaciones.....	20
1.7. Descripción detallada de las actividades.....	20
1.8. Lugar donde se realizará el proyecto.....	21
1.9. Información sobre la empresa.....	22
CAPÍTULO 2. MARCO DE REFERENCIA	23
2.1. Fundamentos teóricos	23
2.1.1. Fundamentos del proyecto.....	23
2.1.2. Fundamentos para el desarrollo del proyecto.....	26
2.2. Filosofía de la empresa.....	27
2.2.1. Misión.....	27
2.2.2. Visión.	27
2.2.3. Valores.....	28
2.2.4. Objetivos.....	28
2.3. Tecnología actual de la empresa.....	29
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO.....	31
3.1. Manual práctico del operador de calderas industriales.....	31
3.1.1. Generalidades sobre las calderas.....	31
3.1.2. Disposiciones generales constructivas en calderas piro-tubulares.	31
3.2. Teoría y Métodos del mantenimiento avanzado.	32
3.2.1. Observancia normativa.	32
3.2.2. El mantenimiento en España por sectores.....	32

3.2.3. Sistemas informáticos.	33
3.3. Organización y Gestión Integral de Mantenimiento.....	33
3.3.1. Función del mantenimiento.	33
3.3.2. Análisis de equipos.....	34
3.3.3. Tipos de mantenimiento.....	35
3.4. Prevención de riesgos laborales. Nivel básico.	37
3.4.1. Fundamentos de la prevención de riesgos laborales.	37
3.4.2. Riesgos derivados de las condiciones de seguridad.	37
3.5. Administración moderna del mantenimiento.....	39
3.5.1. La evolución organizacional del mantenimiento.	39
3.5.2. Costo y Productividad.	41
3.6. Técnicas de mantenimiento industrial.....	42
3.6.1. Clima laboral: El TPM.....	42
3.7. Gestión Integral del Mantenimiento.....	43
3.7.1. Tipos de mantenimiento.....	43
3.8. Organización y gestión integral del mantenimiento.	46
3.8.1. Determinación de fallos funcionales y fallos técnicos.	46
3.8.2. Clasificación de los fallos.....	46
3.8.3. Determinación de las medidas preventivas.	48
3.9. Seguridad e Higiene Industrial.	49
3.9.1. Riesgo por temperatura.	49
3.9.2. Causas de riesgos por temperaturas.....	49
3.10. Seguridad industrial y Administración de la salud.....	51
3.10.1. Análisis de modo de fallas y efectos.	51
3.11. Seguridad industrial: Un enfoque Integral.	52
3.11.1. El equipo.....	52
3.12. Guía de válvulas de control.....	53
3.12.1. Introducción a las válvulas de control.	53
3.13. Guía para gerentes de capacitaciones.	55
3.13.1. Algunas consideraciones conceptuales respecto de la capacitación.	55
3.14. Nuevo Diagnósticos de necesidades de capacitación y aprendizaje en las organizaciones.....	56
3.14.1. Diagnóstico de las necesidades de capacitación y desarrollo de recursos humanos.	56
3.15. Administración de la calidad.	59
3.15.1. Herramientas y técnicas de administración de procesos.	59
3.16. Lean manufacturing conceptos, técnicas e implantación.....	66

3.16.1. Técnica Lean.....	66
3.17. La producción de energía mediante vapor, aire o gas.	70
3.17.1. Generadores y calderas de vapor.	70
3.18. Ley federal del trabajo.	70
3.18.1. Principios generales.....	70
3.19. Metodología de la investigación.....	71
3.19.1. La investigación científica.	71
3.19.2. Enfoques de la investigación científica.....	71
3.20. Bioestadística.	73
3.20.1. La investigación científica.	73
3.20.2. Tipos de investigación.	73
CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA.....	75
4.1. Enfoque de investigación.....	75
4.2. Tipo de investigación.....	75
4.3. Instrumentos y técnicas de recolección de datos.	76
4.3.1. Diagrama de Ishikawa.....	76
4.3.2. Diagramas de flujo de proceso.....	76
4.3.3. CHECK LIST.....	77
4.3.4. Diagrama de Pareto.....	77
4.3.5. Grafica de barra.	77
4.3.6. Encuestas abiertas y de opción múltiple.....	77
4.3.7. Entrevistas abiertas.	77
4.3.8. Lista de chequeo.....	78
4.3.9. Observación.....	78
4.3.10. Cámara fotográfica del teléfono móvil.	78
4.3.11. Técnica de los 5 Por qué.	78
4.4. Método.	79
4.4.1. Determinar y clasificar las condiciones de operación de los recipientes sujetos a presión, generadores de vapor y calderas conforme a lo establecido a la nom-020-stps-2011 para prevenir riesgos hacia los trabajadores y a las instalaciones.	79
4.4.2. Desarrollar procedimiento de seguridad que protejan y generen un ambiente sin riesgos ni peligros al personal que opera a los recipientes sujetos a presión y calderas.....	83
4.4.3. Implementación de herramientas para llevar a cabo registros de operación y mantenimiento de los equipos sujetos a presión.....	87
4.4.4. Mejorar las condiciones de trabajo de las áreas donde se encuentran instalados y en operación los recipientes sujetos a presión mediante la implementación de las normas de seguridad de la STPS	

(NOM-001-STPS-1993, NOM-026-STPS-2008, NOM-017-STPS-2008, NOM-002-STPS-2010).....	90
4.4.5. Desarrollar a las diferentes personas que realizan las actividades de operación y mantenimiento a los recipientes sujetos a presión y calderas clasificados mediante lo establecido por la NOM-020-STPS-2011.	
96	
CAPÍTULO 5. RESULTADOS.....	97
5.1. Determinar y clasificar las condiciones de operación de los recipientes sujetos a presión, generadores de vapor y calderas conforme a lo establecido a la nom-020-stps-2011 para prevenir riesgos hacia los trabajadores y a las instalaciones.	97
5.2. Desarrollar procedimiento de seguridad que protejan y generen un ambiente sin riesgos ni peligros al personal que opera a los recipientes sujetos a presión y calderas.....	106
5.3. Implementación de herramientas para llevar a cabo registros de operación y mantenimiento de los equipos sujetos a presión.	120
5.4. Mejorar las condiciones de trabajo de las áreas donde se encuentran instalados y en operación los recipientes sujetos a presión mediante la implementación de las normas de seguridad de la STPS (NOM-001-STPS-1993, NOM-026-STPS-2008, NOM-017-STPS-2008, NOM-002-STPS-2010).	
135	
5.5. Mejorar la eficiencia del personal de operación y mantenimiento de los recipientes sujetos a presión y calderas clasificados mediante lo establecido por la NOM-020-STPS-2011.....	149
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	152
Conclusiones.	152
Recomendaciones.	152
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	154
BIBLIOGRAFÍA.....	154
ANEXOS.....	157
(Anexo 1) Encuestas analíticas (Fuentes: creación propia).	157
(Anexo 2) Procedimiento de trabajo seguro (Fuentes: creación propia).	160
(Anexo 3) Manual de mantenimiento centrado en confiabilidad (Fuente: creación propia).....	168
(Anexo 4) Encuestas de opción múltiple y abierta (Fuente: creación propia).	177
(Anexo 5) Encuestas analíticas (Fuente: creación propia).	180
(Anexo 6) Diapositiva en PowerPoint (Fuente: creación propia).	183

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.	22
TABLA 2 DESCRIPCIÓN DE LOS RECIPIENTES SUJETOS A PRESIÓN	29
TABLA 3 TÉCNICA DE LOS "5 POR QUÉ" (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).....	85
TABLA 4 LISTADO GENERAL DE LOS EQUIPOS QUE OPERAN DENTRO DE HYEGSA (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).....	101
TABLA 5 FOTOGRAFÍAS DONDE SE MUESTRA AL PERSONAL EXTERNO TOMANDO MEDIDAS PARA REALIZAR DICTAMEN DE CONFORMIDAD CON LA STPS.....	103
TABLA 6 TÉCNICA DE LOS 5 PORQUE (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	111
TABLA 7 EQUIPOS DE EMERGENCIAS O CONTRA INCENDIOS.	140
TABLA 8 EPP OTORGADO A LOS OPERADORES DE LOS RSP Y CALDERAS	141
TABLA 9 IMPLEMENTACIÓN DE LA NOM-026-STPS-2000 COLORES Y SEÑALAMIENTOS DE SEGURIDAD.	144

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 IMAGEN SATELITAL DE LA EMPRESA.....	21
ILUSTRACIÓN 2 ESTRUCTURA PARA LA DEFINICIÓN DEL CÓDIGO	35
ILUSTRACIÓN 3 CLASIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE MANTENIMIENTO.	35
ILUSTRACIÓN 4 DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS LOCALES DE TRABAJO.	38
ILUSTRACIÓN 5 SUBDIVISIÓN DE LA INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO EN ÁREA DE ESTUDIOS Y PCM.	40
ILUSTRACIÓN 6 CURVAS DEL COSTO DEL MANTENIMIENTO CON RELACIÓN AL TIEMPO.	42
ILUSTRACIÓN 7 FORMA DE ACTUAR UN FALLO	47
ILUSTRACIÓN 8 EJEMPLOS DE LOS TIPOS DE TAREAS DE UN MANTENIMIENTO.	48
ILUSTRACIÓN 9 BUCLE DE CONTROL DE REALIMENTACIÓN.	54
ILUSTRACIÓN 10 ESTRUCTURA TÍPICA PARA OBTENER CARACTERÍSTICAS DE FLUJO DE APERTURA RÁPIDA	54
ILUSTRACIÓN 11 ASPECTO TÍPICOS DE DAÑOS POR EVAPORACIÓN	55
ILUSTRACIÓN 12 TARJETA DE DIAGNÓSTICO POR EQUIPO	58
ILUSTRACIÓN 13 TARJETA DE DIAGNÓSTICO PERSONAL.....	59
ILUSTRACIÓN 14 PASOS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMA CON HERRAMIENTA	60
ILUSTRACIÓN 15 FORMULARIO DE SOLICITUD DE ACCIÓN CORRECTIVA.....	62
ILUSTRACIÓN 16 DIAGRAMA DE PARETO DE LOS PROBLEMAS RELACIONADOS CON UN TABLERO DE INSTRUMENTOS.....	63
ILUSTRACIÓN 17 DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO	64
ILUSTRACIÓN 18 DIAGRAMA POR QUÉ/POR QUÉ.....	64
ILUSTRACIÓN 19 HISTOGRAMA.....	65
ILUSTRACIÓN 20 GRAFICA DE CONTROL QUE SE MUESTRA UNA LÍNEA CENTRAL Y LÍMITES DE CONTROL SUPERIOR E INFERIOR.	66
ILUSTRACIÓN 21 RESUMEN DE LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE LAS 5`S.....	67
ILUSTRACIÓN 22 EJEMPLOS DE ESTANDARIZACIÓN LEAN	67
ILUSTRACIÓN 23 CARACTERÍSTICAS DIFERENCIALES DE LOS ENFOQUES CUALITATIVOS, CUANTITATIVOS Y MIXTOS.	73
ILUSTRACIÓN 24 EJEMPLO DEL FORMATO A UTILIZAR PARA REALIZAR EL LISTADO DE LOS EQUIPOS (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	80
ILUSTRACIÓN 25 CATEGORÍAS PARA LOS RECIPIENTES SUJETOS A PRESIÓN.	81
ILUSTRACIÓN 26 CATEGORÍAS PARA GENERADORES DE VAPOR O CALDERAS.	81
ILUSTRACIÓN 27 FORMATO QUE UTILIZO HYEGSA PARA CLASIFICAR LOS EQUIPOS (FUENTE: HYEGSA).	82
ILUSTRACIÓN 28 FORMATO DE LA ENCUESTA ANALÍTICA (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	84
ILUSTRACIÓN 29 DIAGRAMA DE ISHIKAWA.	85
ILUSTRACIÓN 30 FORMATO DEL REPORTE DE MANTENIMIENTO QUE UTILIZAN EN HYEGSA PARA TODOS LOS EQUIPOS EN GENERAL (FUENTE: CREACIÓN HYEGSA).....	88
ILUSTRACIÓN 31 FORMATO DE OPERACIÓN DE LOS RSP (FUENTE: CREACIÓN HYEGSA).....	88
ILUSTRACIÓN 32 ENCUESTA DE OPCIÓN MÚLTIPLE Y ANALÍTICA SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE FORMATOS QUE AYUDEN A LLEVAR REGISTROS (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	89

ILUSTRACIÓN 33	FORMATO DE LA ENCUESTA ANALÍTICA PARA ANALIZAR LAS CONDICIONES DEL ÁREA DE TRABAJO DONDE ESTÁN INSTALADOS LOS RSP (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).....	91
ILUSTRACIÓN 34	PRIMERA PARTE DEL FORMATO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS EXTINTORES INSTALADOS EN HYEGSA (FUENTE: CREACIÓN HYEGSA).	92
ILUSTRACIÓN 35	SEGUNDA PARTE DEL FORMATO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS EXTINTORES INSTALADOS EN HYEGSA (FUENTE: CREACIÓN DE HYEGSA).	93
ILUSTRACIÓN 36	FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS SILBATOS (FUENTE: CREACIÓN DE HYEGSA).	93
ILUSTRACIÓN 37	FORMATO DEL EPP QUE SE UTILIZA EN HYEGSA (FUENTE: CREACIÓN HYEGSA).	94
ILUSTRACIÓN 38	CÓDIGO DE COLORES RESPECTO A LA NOM-026-STPS-1998.....	95
ILUSTRACIÓN 39	LAYOUT DE HYEGSA DONDE SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS DE LOS EQUIPOS RSP Y CALDERA. (FUENTE: CREACIÓN DE LA EMPRESA).	98
ILUSTRACIÓN 40	LISTA DE ASISTENCIA DE LOS OPERADORES QUE SE PRESENTARON A LA CAPACITACIÓN REFERENTE A LA NOM-020-STPS-2011 IMPARTIDA POR PERSONAL EXTERNO. (FUENTE: EMPRESA EXTERNA).....	99
ILUSTRACIÓN 41	CONSTANCIA DE COMPETENCIAS Y/O DE HABILIDADES LABORALES (FORMATO DC-3).....	100
ILUSTRACIÓN 42	LLUVIA DE IDEAS REALIZADA CON LAS ENTREVISTAS CON EL PERSONAL QUE OPERA LOS RSP.	101
ILUSTRACIÓN 43	CLASIFICACIÓN DE LOS RECIPIENTES SUJETOS A PRESIÓN Y CALDERAS (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	104
ILUSTRACIÓN 44	ASIGNACIÓN DEL NÚMERO DE CONTROL.	105
ILUSTRACIÓN 45	PORTADA DE UNO DEL EXPEDIENTE REALIZADO POR GUPO SEMSEH, S.A DE C.V.....	106
ILUSTRACIÓN 46	ENCUESTA ANALÍTICA Y DICOTÓMICA ELABORADA POR OPERADOR DE RSP Y/O CALDERA.	107
ILUSTRACIÓN 47	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS RESPUESTAS DE LA ENCUESTA (SI/NO) (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).....	108
ILUSTRACIÓN 48	MAPA CONCEPTUAL GENERADO CON LAS RESPUESTAS DE LA ENCUESTA (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	109
ILUSTRACIÓN 49	DIAGRAMA DE ISHIKAWA SOBRE LA AUSENCIA DE UN PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (FUENTE: CREACIÓN PROPIA EN MINITAB).	110
ILUSTRACIÓN 50	LLUVIA DE IDEAS (FUENTE: CREACIÓN PROPIA REALIZADA EN WORDAR).	113
ILUSTRACIÓN 51	PORTADA DEL DOCUMENTO DONE SE DESGLOSA EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	114
ILUSTRACIÓN 52	OBJETIVOS DEL MANUAL DE TRABAJO SEGURO PARA LOS RSP INSTALADOS EN EL ÁREA DE TINTORERÍA (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).....	115
ILUSTRACIÓN 53	ALCANCE DEL MANUAL DE TRABAJO SEGURO PARA LOS RSP (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).....	116
ILUSTRACIÓN 54	PORTADA DEL DOCUMENTO QUE HABLA SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DEL RCM (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	117
ILUSTRACIÓN 55	CAMPO DE APLICACIÓN (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).....	118
ILUSTRACIÓN 56	SITUACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	119
ILUSTRACIÓN 57	LLUVIA DE IDEAS (FUENTE: CREACIÓN PROPIA EN WORDART)..	120
ILUSTRACIÓN 58	FORMATO DE SOLICITUD DE MANTENIMIENTO A REALIZAR A LOS RSP/CALDERAS (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	121

ILUSTRACIÓN 59 REPORTE DE MANTENIMIENTO DIRIGIDO A GERENCIA (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).....	122
ILUSTRACIÓN 60 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO REALIZADO A LOS RSP (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	123
ILUSTRACIÓN 61 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO AL RSP (TFB-01) EN TINTORERÍA (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	124
ILUSTRACIÓN 62 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO AL RSP (TFB-02) EN TINTORERÍA (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	125
ILUSTRACIÓN 63 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO AL RSP (TFB-03) EN TINTORERÍA (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	126
ILUSTRACIÓN 64 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO RSP (COMPRESOR) Y CALDERA (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	127
ILUSTRACIÓN 65 BITÁCORA DE OPERACIÓN (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	128
ILUSTRACIÓN 66 BITÁCORA DE OPERACIÓN DEL COMPRESOR CBS (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).....	129
ILUSTRACIÓN 67 BITÁCORA DE OPERACIÓN DE LOS RSP (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	130
ILUSTRACIÓN 68 BITÁCORA DE REGISTRO DE LOS MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS O CORRECTIVOS REALIZADOS A LOS RSP Y CALDERAS (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	131
ILUSTRACIÓN 69 INSPECCIONANDO EL ÁREA DE CALDERAS PARA EJERCER EL PLAN DE MANTENIMIENTO.	132
ILUSTRACIÓN 70 ENCUESTA DE OPCIÓN MÚLTIPLE (FUENTE: CREACIÓN PROPIA). ...	133
ILUSTRACIÓN 71 MAPA CONCEPTUAL REALIZADO CON LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS DESARROLLADAS POR LOS OPERADORES DE LOS RSP (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	134
ILUSTRACIÓN 72 LLUVIA DE IDEAS (FUENTE: CREACIÓN PROPIA DISEÑADA EN WORDART).....	135
ILUSTRACIÓN 73 ENCUESTA ANALÍTICA SOBRE LAS CONDICIONES DEL ÁREA DE TRABAJO RSP.....	136
ILUSTRACIÓN 74 MAPA CONCEPTUAL SOBRE LAS RESPUESTAS DESARROLLADAS EN LAS ENCUESTAS REALIZADAS POR EL PERSONAL DE OPERACIÓN RSP (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	137
ILUSTRACIÓN 75 LISTA DE REVISIÓN GENERAL DE SILBATOS DE EMERGENCIA (FUENTE: ACTUALIZACIÓN).....	138
ILUSTRACIÓN 76 LISTA GENERAL DE EXTINTORES PARA REGISTRO DE MANTENIMIENTO (FUENTE: ACTUALIZACIÓN).	139
ILUSTRACIÓN 77 FORMATO DE REVISIÓN DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LOS RECIPIENTES SUJETOS A PRESIÓN (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	143
ILUSTRACIÓN 78 KIT ANTIDERRAMES COLOCADOS EN EL ÁREA DE CALDERAS.	146
ILUSTRACIÓN 79 REVISIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO/RSP (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).	147
ILUSTRACIÓN 80 PROGRAMA DE ORDEN Y LIMPIEZA (FUENTE: CREACIÓN PROPIA). .	148
ILUSTRACIÓN 81 PRESENTACIÓN DE LA NOM-020-STPS-2011 (FUENTE: CREACIÓN PROPIA).....	149
ILUSTRACIÓN 82 FOLLETO DE LA NOM-020-STPS-2011 (FUENTE: CREACIÓN PROPIA REALIZADO EN CANVA).....	150
ILUSTRACIÓN 83 ENCUESTA DE OPCIÓN MÚLTIPLE SOBRE EL CONOCIMIENTO DE LA NOM-020-STPS-2011(FUENTE: CREACIÓN PROPIA)	151

INTRODUCCIÓN

HYEGSA es una empresa que está ubicada en Carr. Salvatierra- Yuriria Km 15 en la Comunidad de Betania, Salvatierra, Guanajuato que nace como tercera generación de la familia Rosiles Pérez, siendo su giro principal el desarrollo de procesos textiles dedicada al acabado, compra y venta de hilos y estambres. En el año 2008 se construyó la nueva planta moderna con tecnología de punta generando cerca de 200 empleados directos, el desarrollo de la nueva planta nos lleva a implementar medidas de seguridad que van de la mano con los procesos que realiza la empresa para promover una cultura de seguridad entre el personal e instalaciones de HYEGSA.

En el capítulo uno se habla de los datos generales, los cuales se recolectaron durante el trascurso de la investigación. Los datos obtenidos se pueden definir como los hechos, observaciones o experiencias en que se basa el argumento, la teoría o la prueba.

En el capítulo dos se muestra el marco de referencia en el cual se pueden identificar los conceptos y lineamientos metodológicos necesarios para un mejor entendimiento de la investigación de la normativa aplicable.

En el capítulo tres se encuentra el marco teórico el cual es un apartado del presente documento donde se fundamenta la investigación. Esta información se encontró en libros, artículos científicos, tesis entre otros.

En el cuarto capítulo se encuentra la metodología, este apartado se consideró para la resolución del problema siendo este el marco teórico de la presente tesis.

En el quinto capítulo se puede identificar los resultados ya que en este apartado se exponen y se describe todos los datos obtenidos de la implementación de la NOM-020-STPS-2011 para posteriormente ser

interpretarlos y analizados para ser contrarrestados con la teoría y con nuestra propia investigación.

CAPÍTULO 1. DATOS GENERALES

1.1. Planteamiento del problema.

Las maquinas en HYEGSA son un factor importante para el funcionamiento y desarrollo de las diferentes funciones que se ejercen para el acabado del hilo y estambres, ya que se cuenta con máquinas generadoras de presión por medio de vapor las cuales entran directamente en relación a los procesos de producción, por ejemplo, el servicio que ejercen la caldera y el compresor permite que trabajen las máquinas de teñido en bobina y madeja mediante la combustión de vapor que se realiza. Cabe resaltar que estos tres tipos de máquinas (Compresor, Caldera y FONGS-olla de teñido en bobina) usan una presión considerable lo cual hace que sean considerados como RSP¹.

El personal que opera y da mantenimiento a las calderas y al compresor desconoce de las medidas de seguridad que se deben tomar al momento de operar los equipos. Además, no se cuenta con la información de las máquinas que permitan realizar un listado para posteriormente realizar una clasificación respecto a lo señalado por la NOM-020-STPS-2011. Cabe mencionar que HYEGSA no cuentan con registros o expedientes para el control de mantenimientos preventivos y correctivos que se les realizan a estos equipos (Caldera y compresor) considerándose que tampoco se llevan registros de operación.

Las máquinas de teñido son semejantes a ollas exprés que resisten altas y bajas temperatura utilizadas para impregnar los colorantes a los materiales (hilos y estambre). Las medidas de operación y mantenimiento de las ollas no son las correctas, en algunos de los casos esto se ve reflejado en el producto teñido el cual suele estar fuera de tono o manchado siendo unos de los principales problemas que se le presenta al producto (hilos y estambres), respecto a lo anterior hace que el área de enconado disminuya la producción

¹ RSP Recipiente sujeto a presión: El aparato construido para operar a una presión superior a la atmosférica o sometido a vacío. La presión puede ejercerse sobre la superficie interior, la exterior y/o los componentes del equipo. Dicha presión puede provenir de fuentes externas o mediante la aplicación de calor, desde una fuente directa, indirecta o cualquier combinación de éstas.

siendo esto un severo problema. Por otra parte, la monotonía² de las actividades hace que la empresa no cumpla con un plan de seguridad concreto y acorde a los diferentes equipos que se operan, esto hace que el riesgo de accidentes en las instalaciones y para el personal se mayor.

Cabe resaltar que las ollas de teñido tampoco cuentan con registros o expedientes para llevar el control de mantenimiento preventivos y correctivos mucho menos de operación, tomando en cuenta que son tres máquinas de teñido con diferente capacidad de operación y de carga.

1.2. Objetivo General.

Establecer los requisitos de seguridad para el funcionamiento de los recipientes sujetos a presión, generadores de vapor o calderas mediante la implementación de la NOM-020-STPS-2011, a fin de prevenir riesgos a los trabajadores y daños en las instalaciones de HYEGSA.

1.3. Objetivos Específicos.

- Clasificar y determinar las condiciones de operación³ de los recipientes sujetos a presión, generadores de vapor y calderas conforme a lo establecido a la NOM-020-STPS-2011 para prevenir riesgos hacia los trabajadores y a las instalaciones.
- Desarrollar procedimientos de seguridad⁴ que protejan y generen un ambiente sin riesgos ni peligros al personal que opera a los recipientes sujetos a presión y calderas.
- Implementación de herramientas para llevar a cabo registro⁵ de operación y mantenimiento de los equipos sujetos a presión y calderas.

² Monotonía Falta de variedad, que produce aburrimiento o cansancio.

³ Condiciones de operación Las variables de funcionamiento de los equipos, que incluyen los límites de presión y temperatura aceptados y reconocidos como seguros, de acuerdo con las características de diseño y fabricación, y que no activan los dispositivos de seguridad ni sobrepasan los rangos de seguridad de sus instrumentos de control.

⁴ La descripción, en orden lógico y secuencial, de las actividades y condiciones seguras que deberán seguir los trabajadores en la operación, revisión, mantenimiento.

⁵ Registro La evidencia objetiva de la realización de actividades de operación, revisión y mantenimiento, así como del historial de las pruebas de presión o exámenes no destructivos practicados al equipo.

- Mejorar las condiciones de trabajo⁶ de las áreas donde se encuentran instalados y en operación los recipientes Sujetos a Presión mediante la implementación de Normas de Seguridad de la STPS (NOM-001-STPS-1993, NOM-026-STPS-2008, NOM-017-STPS-2008, NOM-002-STPS-2010).
- Mejorar la eficiencia del personal de operación y mantenimiento de los recipientes sujetos a presión y calderas clasificados mediante lo establecido por la NOM-020-STPS-2011.

1.4. Justificación del proyecto.

Al desarrollar un análisis dentro de HYEGSA se puede conocer la importancia de llevar a cabo la implementación de la NOM-020-STPS-2011 referente a los recipientes sujetos a presión, generadores de vapor y calderas instalados en los centros de trabajo.

La NOM permitirá la elaboración y aplicación de programas específicos de revisión, operación y mantenimiento ayudando a llevar un historial de registros para la prevención y corrección a los RSP, esto con la finalidad de que los equipos operen de una forma segura y estable obteniendo un funcionamiento correcto.

Por otra parte, ayudará a recabar información (presión de diseño, capacidad volumétrica, presión de calibración, N.º de serie, etc.) de los RSP para posteriormente desarrollar una clasificación acorde a lo establecido por la normativa.

Cabe mencionar que la normativa de la SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL ayuda a orientar, organizar y a disponer de expedientes de cada RSP que este instalado en el centro de trabajo (Los estudios que disponen los equipos sujetos a presión se realizan por personal capacitado, los cuales son los ultrasonidos que ayudan a conocer el funcionamiento de cada uno e identificar las formas en que han sido operados las máquinas) resaltando que los

⁶ Condiciones de trabajo Las variables de funcionamiento de los equipos, que incluyen los límites de presión y temperatura aceptados y reconocidos como seguros, de acuerdo con las características de diseño y fabricación, y que no activan los dispositivos de seguridad ni sobrepasan los rangos de seguridad de sus instrumentos de control.

estudios que se realizan son en base a la categoría en la que se encuentra cada RSP.

Al implementar la normativa se obtendrán medidas de seguridad para poder prevenir riesgos o identificar peligros que puedan causar algunas situaciones de emergencia dentro de las instalaciones de la empresa ayudando a que el personal labore con mayor seguridad. Esta norma permitirá la mejora de las condiciones de trabajo donde se encuentren instalados los RSP.

1.5. Alcance del proyecto.

La implementación de la NOM-020-STPS-2011 ayudara a realizar procedimientos de operación y mantenimiento seguros para los recipientes sujetos a presión que están instalados en el área de tintorería y calderas respectivamente, donde se prevé que estos procedimientos ayuden a mejorar las habilidades del personal de operación y mantenimiento notándose en el área de logística y producción (tintorería) ya que estas áreas dependen de la eficiencia de las maquinas (RSP) y operadores. De igual manera el desarrollo de la normativa hace énfasis en la implementación de formatos donde se impregnarán registros de operación al igual que de mantenimiento los cuales generarán un historial de fallas de los equipos que ayuden a que el personal sea más efectivo al momento de realizar actividades como cambios de estructuras entre otros.

La clasificación de los equipos ayudara a la generación de la solicitud del dictamen de autorización para el funcionamiento de los RSP y calderas donde la SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL otorgue el cumplimiento a las disposiciones legales. El dictamen de autorización ayudara analizar las condiciones de seguridad a las que se debe de operar cada equipo considerando su clasificación de peligrosidad al tener una mala operación.

La implementación de la NOM-020-STPS-2011 ayudara a adjuntar los procedimientos de operación y mantenimiento seguros para los recipientes sujetos a presión que están ubicados en el área de tintorería y en calderas, donde se prevé que los niveles de seguridad suban considerablemente.

Por otro lado, al implementar la normativa ayudara a mejorar las condiciones de área de trabajo donde se operan los RSP, sin dejar de lado que también ayudara a recopilar información de los equipos (RSP) la cual servirá para desarrollar los tramites de autorización (operación) por la STPS.

1.6. Limitaciones

- Recabar información de los recipientes sujetos a presión instalados y en operación dentro de los procesos de HYGSA.
- Falta de compromiso por parte de los empleados al llevar a cabo los registros de operación y mantenimiento.
- Falta de recursos económicos por parte de gerencia para la mejora de las condiciones de las áreas donde se encuentran los equipos RSP y calderas.

1.7. Descripción detallada de las actividades

- Estudiar y analizar la NOM-020-STPS-2011 con el fin de adquirir un mayor conocimiento de la normatividad aplicable.
- Identificar los recipientes sujetos a presión que están instalados y operando dentro de los procesos de HYGSA.
- Identificar la funcionalidad de todos los equipos que están instalados y en operación en el área de tintorería dentro de HYGSA los cuales están sujetos a una presión.
- Recabar información de operación (presión de calibración, presión de operación, capacidad volumétrica, etc.) correspondiente a los recipientes sujetos a presión con el fin de saber y obtener un mayor conocimiento de sus diferentes funcionalidades.
- Clasificar por categorías los recipientes sujetos a presión que están instalados en HYGSA conforme a la NOM-020-STPS-2011.
- Desarrollar procedimientos de operación y mantenimiento seguros para prevenir riesgos y peligros que puedan generar los recipientes sujetos a presión.

- Desarrollar herramientas que ayuden a llevar registros de operación y mantenimiento realizado a los recipientes sujetos a presión.
- Capacitar y concientizar al personal responsable de mantenimiento y operación de los recipientes sujetos a presión (NOM-020-STPS-2011) con el objetivo de que el personal desarrolle habilidades de trabajo seguro.

1.8. Lugar donde se realizará el proyecto

En la Ilustración 2 se muestra una vista satelital de la ubicación de HYEGSA:

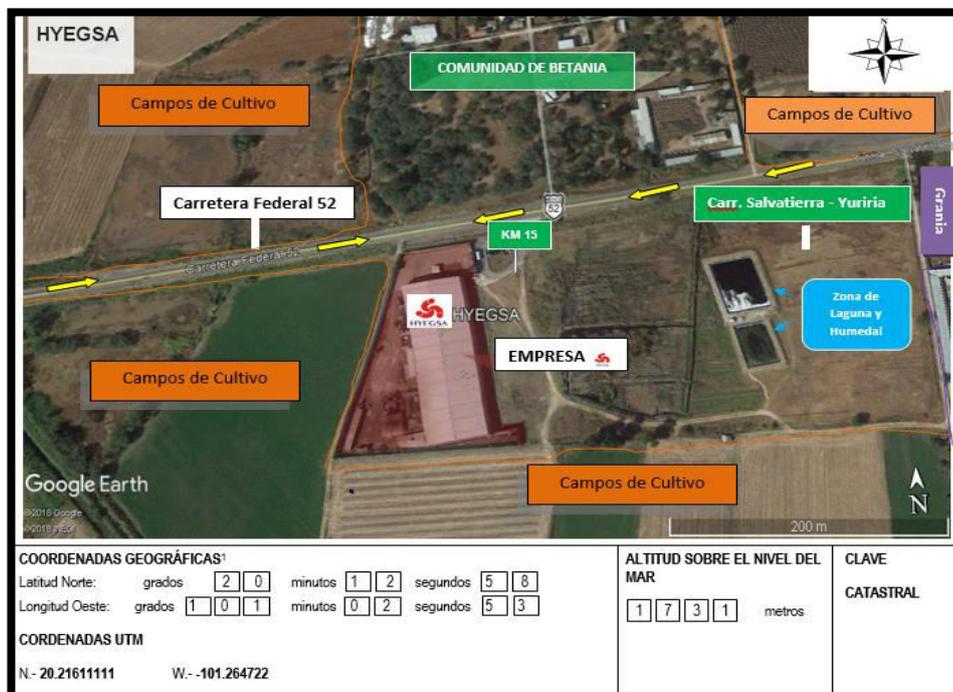


Ilustración 1 Imagen satelital de la empresa
Fuente: Programa interno de protección civil (HYEGSA)

1.9. Información sobre la empresa.

En la Tabla 1, se muestran los datos más importantes de la empresa, entre ellos está, el giro y el RFC de la empresa.

Tabla 1 Datos generales de la empresa.

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA	
Nombre:	HILOS Y ESTAMBRES DE GUANAJUATO S.A. DE C.V (HYEGSA)
Giro:	TEXTIL
Domicilio:	CARR. SALVATIERRA- YURIRIA KM 15, COMUNIDAD BETANIA, SALVATIERRA, GUANAJUATO.
Teléfono:	(445) 45-8-18-85
E-mail:	gonzalez.h@hyegsa.com
RFC:	HEG-900227-U68
Nombre del contacto:	LIC. Karen Villalobos García

Fuente: ITESS

CAPÍTULO 2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Fundamentos teóricos

2.1.1. Fundamentos del proyecto.

Análisis y Actualización de Memoria de Cálculo de Los Recipientes Sujetos a Presión, Recipientes Criogénicos, Generadores de Vapor o Calderas.

El aire comprimido es ampliamente utilizado en las industrias, dado que es un fluido de potencia, abundante en el medio ambiente; sin embargo, por estar a una presión mayor a la de la atmosfera es peligroso y es necesario controlar las condiciones de operación de este fluido. Por tal motivo la secretaria de Trabajo y Previsión Social exige a las industrias que cuenten con algún tipo de recipientes sujetos a presión apegarse a la “NOM-020-STPS-2011 recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas – funcionamiento – condiciones de seguridad”. Esta norma explica a fondo las condiciones en las que se debe de encontrar un RSP para que pueda seguir realizando su funcionamiento en los procesos de la empresa en la que se encuentra, así también la Norma hace mención de las características que deben de cumplir ciertos equipos para poder ser clasificados con base a la norma, estas clasificaciones dadas por la NOM-020-STPS-2011 son; Categoría I,II y III, siendo la Categoría III la de mayor peligrosidad por lo que son los equipos a los que se les da más importancia.

(Ramos, 2015)

La seguridad e higiene industrial y el aumento de la productividad en los centros de trabajo.

La relación entre salud, enfermedad y trabajo se plantea inicialmente como un fenómeno con causas únicas y efectos específicos, reduciendo la problemática a una explicación mono causal en donde un peligro puede producir una enfermedad, para lo cual se toma como punto de partida la identificación y

valoración de los factores de riesgo con el propósito de estimar cuantitativamente la magnitud del problema frente a la exposición.

La productividad laboral es el indicador de eficiencia para la relación entre el producto obtenido y la cantidad de insumos laborales invertidos durante su producción, esto se puede representar en las horas trabajo necesarias para la obtención de un producto y/o servicio. Por lo tanto, cualquier implicancia en las horas de trabajo de manera negativa influye en la misma tendencia sobre la productividad laboral por lo que un trabajo sistemático para eliminar factores generados por los accidentes y/o las enfermedades laborales aporta significativamente en la productividad a nivel organizacional.

(Odorñez, 2016)

Riesgos ambientales y de seguridad en calderas a carbón de las pequeñas y medianas empresas<<Pyme>>.

Se emplean calderas como equipos indispensables para la generación de vapor. Según la Asociación Colombiana de Ingenieros «Aciem», el país cuenta con aproximadamente 15 000 calderas instaladas, las cuales no tienen una intervención clara del estado en que operan.

En Colombia y particularmente en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá «AMVA», no se tiene conocimiento de la existencia de estudios asociados a la gestión integral de calderas, en los que se pretenda identificar tanto las características de los riesgos de seguridad y a los que están expuestos los trabajadores de dichos equipos, como el estado de operación, mantenimiento y sus condiciones de seguridad.

De igual forma, no se cuenta con estudios relacionados con la identificación y caracterización de los riesgos e impactos ambientales que pueden ocasionar las calderas y que pueden afectar la salud de los trabajadores, como también al recurso agua y al recurso suelo, dado que los estudios existentes, se centran en la verificación del cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión al aire que, por normatividad vigente, las fuentes fijas deben cumplir. Según el proceso de puesta en funcionamiento de las calderas, la preparación y aplicación de tratamiento químico al agua de alimentación, el 100 % de las calderas se encuentran expuestas a un nivel de

riesgo poco aceptable, dado que los parámetros fisicoquímicos del agua de la caldera no eran los adecuados para garantizar una óptima generación de vapor.

Por tanto, se podrían presentar emergencias por explosión, pues dichas calderas no cuentan con las medidas de prevención y control apropiadas, al presentar un nivel de riesgo no aceptable.

(Duvan, Ramirez, & Sepulveda, 2017).

Análisis De Un Interno Tipo Brida De Un Recipiente Horizontal A Presión Utilizando Elementos Finitos.

El presente trabajo se limita al modelado de uno de los recipientes horizontales, el V-2501A, específicamente en el interno del equipo a presión, debido a que este es el que presenta evidencias de algunas grietas.

El sketch o plano de detalle del interno se emplea para diseñar la geometría del modelo en la herramienta CAD. Para efectos de las estimaciones de esfuerzos no se toman en cuenta las boquillas del equipo y demás accesorios, debido que la zona de estudio es en el interno.

Los autores relacionaron los parámetros de diseño para recipientes a presión con el código ASME y los cálculos teóricos, verificando y validando el modelo numérico del recipiente. Llevaron a cabo un FEA aplicando mecánica de la fractura en un caso de grieta inducida en acero de alta resistencia P500 en un recipiente.

De esta aproximación numérica los investigadores concluyeron que no se detectó la presencia de grietas con el ensayo no destructivo en el recipiente a presión fabricado de material P500, lo cual no representa un peligro para la seguridad del recipiente. Muchos de los trabajos realizados en el campo de análisis de seguridad en recipientes a presión se concentran en la inestabilidad de las grietas, crecimiento de grietas estables y detención de estas.

(Espinoza, Gonzalez, & Graciano, 2019)

Importancia del mantenimiento industrial dentro de los procesos de producción.

En 1930, el empresario automotriz Henry Ford, implementó un nuevo sistema de organización al interior de su empresa al cual llamó «Producción en cadena». Este nuevo sistema, fue establecido a través de la asignación de responsabilidades organizadas. Con el nuevo modelo de Ford, surge el concepto de mantenimiento, el cual dependía del departamento de operación quien era el que determinaba en qué momento se debían realizar las labores de reparación.

Esta manera apresurada de producir en grandes cantidades y por largos periodos de tiempo hizo que las máquinas se desgastaran debido al exceso de uso y por lo tanto a presentar fallas en su funcionamiento.

La reparación de las máquinas implicaba la parada del proceso de producción lo cual generaba grandes pérdidas. Con el fin de evitar estas paradas, los empresarios le dieron una mayor importancia al mantenimiento reestructurando sus modelos organizacionales.

La reducción de los riesgos en accidentes de trabajo ocasionados por el mal estado de las máquinas o sus componentes. La disminución de costos provocados por paradas del proceso de producción cuando se presentan reparaciones imprevistas. Evita los daños irreparables en las máquinas.

(Olarde & Botero, 2015).

2.1.2. Fundamentos para el desarrollo del proyecto.

En HYEGSA se implementará por primera vez la NORMA Oficial Mexicana NOM-020-STPS-2011, Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas - Funcionamiento - Condiciones de Seguridad, tomando como referencia los estudios desarrollados por la STPS anteriormente a los recipientes sujetos a presión (categoría III).

- En el año 2011 se realizaron estudios de la caldera CLEAVER BROOKS 500 HP, la cual está instalado en el área de trabajo de calderas dentro de las instalaciones de HYEGSA, cumplió con el

requerimiento establecido por la SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL.

- En el año 2015 se realizaron estudios de las ollas de teñido, las cuales están instaladas en el área de trabajo de tintorería dentro de las instalaciones de HYEGSA, cumplió con el requerimiento establecido por la SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL.
- En el año 2020 se realizaron estudios del pulmón de aire, el cual está instalado en el área de trabajo de las caderas dentro de las instalaciones de HYEGSA, está en cumplimiento del requerimiento establecido por la SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL.

2.2. Filosofía de la empresa.

2.2.1. Misión.

HYEGSA es una empresa proveedora de hilos y estambres de calidad globalizada para la industria de la moda en tejido de punto.

Somos líderes en el abastecimiento de las regiones textiles de la república mexicana, ya que contamos con infraestructura, tecnología de punta y con el capital humano capacitado para lograr, satisfacer con rapidez y calidad las necesidades que el mercado global nos demanda.

Comprometidos con la sociedad generamos empleos con remuneraciones justas y patrocinadas obras de beneficios social para lograr el mayor desarrollo del capital humano que interactúa en HYEGSA.

2.2.2. Visión.

HYEGSA quiere ser el mejor proveedor de los hilos más novedoso que existen en el mercado mundial y también poder abastecer las necesidades de la república mexicana, trabajando con tecnología de punta e innovadora para convertirnos en los líderes indiscutibles y ser la empresa que marque la

diferencia en la operación y proveeduría de hilos en la industria de la moda en tejido.

2.2.3. Valores.

Pasión: Amamos nuestro trabajo y nos complace hacerlo.

Diversión: La vida es para disfrutarla y no para padecerla. Explotamos nuestras fortalezas y reconocemos nuestras debilidades para una correcta orientación a nuestros clientes.

Nuestra gente: Reconocemos, valoramos y desarrollamos el potencial de nuestro recurso humano.

Trabajo en equipo: Todos somos Corresponsables en el buen servicio y atención.

Calidad Superior: Nos esforzamos por ser los mejores en todo lo que hacemos.

Apertura: Tenemos la mentalidad de aceptar la crítica constructiva y corregir errores para mejorar nuestros servicios cada día.

Compromiso: Damos el 100% en cada una de las actividades que realizamos para alcanzar las metas.

Innovación y renovación: Estamos en constante actualización de nuestros recursos para asegurar nuestra competitividad ante un entorno cambiante y global.

Honradez: Una persona es honrada cuando armoniza las palabras con los hechos. Entonces es una persona con la identidad y coherencia, con motivos para estar muy orgullosa de ella misma.

Proactivo: El pez rápido se come al pez lento. Debemos realizar nuestras tareas en el menor tiempo posible con sentido de urgencia en el servidor.

2.2.4. Objetivos.

HYEGSA no cuenta con objetivos, se tomaron en cuenta los que tienen cada área que opera dentro

- Ser una empresa socialmente responsable con el cuidado y preservación del medio ambiente.
- Proveer hilos y estambres de alta calidad a nuestros clientes.
- Fomentar una cultura de seguridad y de medio ambiente laboral.
- Cumplir con la meta de producción de cada mes.

- Fomentar un ambiente laboral favorable dentro de HYEGSA.
- Establecer un procedimiento que permita asegurar que el cliente de hilos y estambres de Guanajuato quede satisfecho con el tono del producto que se le enviara, con respecto al que el solicito y autorizo.
- Generar el proceso estándar del laboratorio y tener la confiabilidad de que las actividades o pasos a seguir, se llevaran a cabo correctamente.

2.3. Tecnología actual de la empresa.

En la tabla 2 se identifican los recipientes sujetos a presión y calderas que se utilizan en HYEGSA para el acabado de hilo y estambres.

Tabla 2 Descripción de los recipientes sujetos a presión.

Imagen	Descripción
	<p>La Caldera CLEAVERS BOOKS de 500 HP es una caldera unitaria piro-tubular de construcción de acero soldado y consiste de un recipiente de presión ubicada en el área de calderas.</p>
	<p>Máquina de teñido en bobina N°1 diseñada para el tratamiento de impregnación de hilo y estambres, la cual se encuentra en el área de tintorería, cuenta con una válvula de presión y posee una capacidad volumétrica de 7.317 m3.</p>



Máquina de teñido en bobina N°2 diseñada para el tratamiento de impregnación de hilo y estambres, la cual se encuentra en el área de tintorería, cuenta con válvula de presión y posee una capacidad volumétrica de 3.574 m³.



Máquina de teñido en bobina N°3 diseñada para el tratamiento de impregnación de hilo y estambres, la cual se encuentra en el área de tintorería, cuenta con válvula de presión y posee una capacidad volumétrica de 1.174 m³.



Compresor tipo tornillo que se encuentra en el área de calderas, su funcionalidad es almacenar el aire que genere el tanque pulmón para posteriormente ser desplazado, el equipo cuenta con sus estudios recientes los cuales ayudan a saber en qué categoría se encuentra esto dependiente a la NOM-020-STPS-2011.



Tanque pulmón-Compresor de pistón. Dispositivo que hace, desplaza e impulsa el flujo continuo de aire posteriormente se almacena en un tanque, una vez filtrado y puesto a la temperatura adecuada para después estar listo para suministrarse.

CAPITULO 3. MARCO TEÓRICO

3.1. Manual práctico del operador de calderas industriales

3.1.1. Generalidades sobre las calderas.

En el campo de la industria la utilización de calderas es importante para el cumplimiento de los procesos, por lo que es necesario tener una visión general de los conceptos que se pueden encontrar en el desarrollo de un reglamento aplicado a los recipientes sujetos a presión. En cierta parte es fundamental dar a conocer las obligaciones de la persona que operen, instalen y reparen este tipo de máquinas para que estén más comprometidos en el bienestar de todo el personal y de las instalaciones. Los requisitos de seguridad son acciones que se deben de concientizar y saber cómo reaccionar a acciones fuera de lo normal.

Las capacitaciones del personal son acciones fundamentales que realiza la empresa para informar al trabajador y ayuda a que amplie sus conocimientos y habilidades, esto con la finalidad de que sea más eficiente y ayude a que la durabilidad de las maquinas sea mayor.

(Sanz & Patiño, 2014).

3.1.2. Disposiciones generales constructivas en calderas piro-tubulares.

Una caldera piro – tubular es un recipiente metálico, comúnmente de acero, de forma cilíndrica o semicilíndrica atravesada por grupo de tubos que ayudan a la distribución de gases de combustible estos hacen que cedan el calor al agua.

La distribución de los elementos de las calderas piro-tubulares ayuda a obtener el mejor funcionamiento, por lo que es necesario saber de la ubicación de cada elemento que conforma las calderas para optimizar tiempos en mantenimiento.

(Sanz & Patiño, 2014).

3.2. Teoría y Métodos del mantenimiento avanzado.

3.2.1. Observancia normativa.

La normativa y legislación en mantenimiento va siendo una actividad de constancia preocupante para los responsables. Como se puede analizar son muchas las normas que afectan las actividades del mantenimiento y por si fuera poco cada día entran más en vigor. Para cualquier responsable de mantenimiento es importante conocer la ley de prevención de riesgos de 1995 la cual establece una amplia preponderancia de los aspectos preventivos en materia de seguridad. Dentro de esta ley se utilizan herramientas básicas y fundamentos de evaluación de riesgos, también se contempla que esta ley aprobó el reglamento de los servicios de prevención. Si bien una misma empresa fabrica sus propias maquinas partiendo desde cero o montando un conjunto de elementos sueltos el empresario es el responsable de elaborar los procedimientos de certificación donde den cumplimiento del tipo de mantenimiento que se le debe de realizar.

(Gonzalez, 2002).

3.2.2. El mantenimiento en España por sectores.

En España hay un 7% de empresas que tienen implantado trabajos a turnos. Ello implica una necesidad organizativa muy coordinada para que no haya perdidas de información y que la transmisión de órdenes, partes y actividades sea correcta entre los diferentes turnos. La edad de las instalaciones y medios de producción en general en España es, como media, de 25 años lo que induce una complejidad adicional, esto quiere decir que la mayoría de las instalaciones ubicadas en España están actualizados al mantenimiento ya que trabajan con equipos o sistemas recientes.

La organización en España para la realización de mantenimiento se lleva a cabo por la división de departamentos por ejemplo hace mención que un 58% de los departamentos dependen del mantenimiento de la dirección de la empresa, un 23% del departamento de mantenimiento depende de la dirección técnica y un 15% del departamento de producción o del jefe de producción. Los

tipos de contratación que existen en España son muy heterogéneos y de muy dudosa y adecuada relación contractual.

(Gonzalez, 2002)

así pues, un 31% de las empresas españolas tienen contratos externos de mantenimiento a precio cerrado, con un 40% tienen contrato de trabajos por horas con precios unitarios y solo un 6% tiene contratos de mantenimiento integral.

(Gonzalez, 2002).

3.2.3. Sistemas informáticos.

El 90% de las empresas españolas cuentan con sistemas informáticos aplicados dentro de sus departamentos o servicios de mantenimiento. Es de destacar que estos sistemas informáticos tienen su mayor aplicabilidad en gestión de gastos o costes y en gestión de stocks con un 61% y un 56% respectivamente existiendo otras muchas aplicaciones informáticas.

(Gonzalez, 2002).

3.3. Organización y Gestión Integral de Mantenimiento

3.3.1. Función del mantenimiento.

Definición habitual del mantenimiento dando referencia como al conjunto de técnicas destinadas a conservar equipos e instalaciones en servicio durante un mayor tiempo posible y con el máximo rendimiento. En los inicios de la revolución industrial, los propios operarios se encargaban de las reparaciones de los equipos. Cuando las máquinas se fueron haciendo más complejas y la dedicación de tarea de reparación aumentaba, empezaron a crearse los primeros departamentos de mantenimiento. Como estudio de estilo en gestión

de mantenimiento el RCM⁷ se basa en el estudio de los equipos, en el análisis de los modos de fallo y en la aplicación de técnicas estadísticas y tecnológicas de detección. Se podría identificar el RCM como una filosofía de mantenimiento básica tecnológica.

(Garrido, 2003)

En los años 80 se introdujo la idea de rentabilidad la cual hace que los operarios de producción se ocupen del mantenimiento de los equipos.

Se desarrolla el TPM, o mantenimiento productivo total, en el que algunas de las actividades normales por el personal de mantenimiento son realizadas por los operarios de producción. El TPM⁸ Y RCM no son formas opuestas de dirigir el mantenimiento, sino que ambas conviven en la actualidad en muchas empresas. En algunos casos el RCM impulsa el mantenimiento, y con esta técnica se determina las tareas a efectuar en los equipos.

(Garrido, 2003).

3.3.2. Análisis de equipos.

Cada equipo ocupa una posición distinta en el proceso industrial, y tienen unas características propias que lo hacen diferente al resto, incluso de otros equipos similares. Esto quiere decir que si cuentas con dos máquinas igual pueden que necesiten de diferentes tareas de mantenimiento. Si se desea optimizar ya no es suficiente pensar en el tipo de instalación o en las características del equipo. Es necesario tener en cuenta una serie de factores, como el coste de una parada de producción, su influencia en la seguridad y el coste de una reparación. El primer problema que se plantea al intentar realizar un análisis de equipos es elaborar una lista ordenada de los equipos que hay en la empresa, los cuales se consideran como los activos de la planta. Posteriormente realizada la lista es muy importante la identificación de los equipos

⁷ RCM Mantenimiento centrado en confiabilidad de uso extendido para la elaboración de planes de mantenimiento de equipos industriales basándose en asegurar las funciones del equipo para la satisfacción del usuario o propietario.

⁸ TPM Mantenimiento productivo total estrategia de mantenimiento industrial que se define como la idea de que todos los trabajadores de la fábrica deben de participar en el mantenimiento diario, en lugar de dejar toda la responsabilidad a los técnicos de mantenimientos.

por medio de un código único el cual hará la identificación más rápida. Su referencia en ordenes de trabajo, en planos, permite la elaboración de registros históricos de fallos e intervenciones, permite el cálculo de indicadores referidos a áreas, equipos, sistemas, elementos, etc.

(Garrido, 2003).

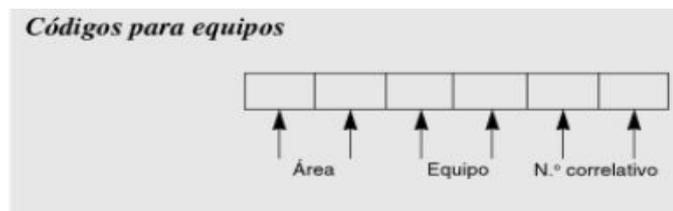


Ilustración 2 Estructura para la definición del código.

3.3.3. Tipos de mantenimiento.

El desarrollo de la lista de equipos ayuda a identificar el tipo de mantenimiento que se le debe de proporcionar a cada máquina que esté operando en las empresas. Tradicionalmente, se han distinguido 5 tipos de mantenimiento, que se diferencia entre sí por el carácter de las áreas que incluyen.

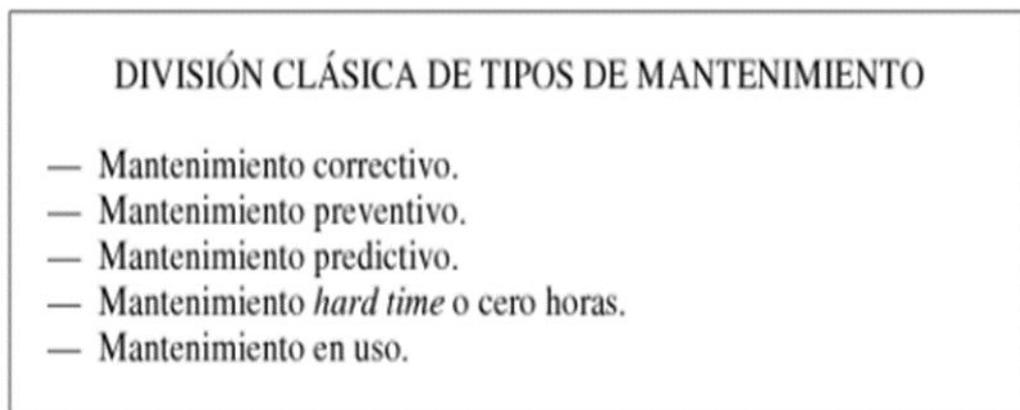


Ilustración 3 Clasificación de los tipos de mantenimiento.

- **Mantenimiento Correctivo:** conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos y que son

comunicados al departamento de mantenimiento por los usuarios de los mismos.

- **Mantenimiento Preventivo:** Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicios determinados en los equipos, programando las correcciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno.
- **Mantenimiento Predictivo:** Es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de determina variables, representativas de tal estado y operatividad. Para aplicar este mantenimiento es necesario identificar variables físicas cuya variación sea indicativa de problemas que puedan estar apareciendo en el equipo.

(Garrido, 2003).

Este tipo de mantenimiento más tecnológico, pues requiere de medios técnicos avanzados, y de fuertes conocimientos.

- **Mantenimiento cero horas:** Es el conjunto de tareas cuyos objetivos es revisar los equipos a intervalos programados bien antes de que aparezca ningún fallo, bien cuando la fiabilidad del equipo ha disminuido apreciablemente, de manera que resulta arriesgado hacer previsiones sobre su capacidad productiva. Dicha recisión consiste en dejar el equipo a *cero horas* de funcionamiento, es decir como si el equipo fuera nuevo.
- **Mantenimiento en uso:** es el mantenimiento básico de un equipo realizado por los usuarios del mismo. Consiste en una serie de tareas elementales para las que no es necesario una gran formación, sino tan solo un entrenamiento breve. Este tipo de mantenimiento es la base del TPM.

(Garrido, 2003).

3.4. Prevención de riesgos laborales. Nivel básico.

3.4.1. Fundamentos de la prevención de riesgos laborales.

El trabajo puede ser entendido como el esfuerzo físico o mental humano aplicado a la producción de la riqueza. Conforme a la definición dada por la organización mundial de la salud (OMS), la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Únicamente gozará de la salud la persona que tenga en completo equilibrio su bienestar físico, mental y social. Si falla alguno de estos tres pilares en que se sustenta la salud, la persona no disfrutará de un completo bienestar, de lo que se deducirá que no tendrá salud.

La LPRL entiende como riesgo laboral la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se debe valorar conjuntamente la posibilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo.

(Agullo, 2015).

3.4.2. Riesgos derivados de las condiciones de seguridad.

Se entiende por lugares de trabajo a las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo.

El empresario debe adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores o, si ello no fuera posible, para que tales riesgos se reduzcan al mínimo. Los edificios y locales de los lugares de trabajo deberán poseer la estructura y solidez apropiadas a su tipo de utilización. Para las condiciones de uso previstas, todos sus elementos, estructuras o de servicio, incluidas las plataformas de trabajo y escaleras, deberán:

- Tener la solidez y la resistencia necesaria para soportar las cargas o esfuerzos.

- Disponer de un sistema de un de armado, sujeto o apoyo que asegure su estabilidad.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y su salud y en condiciones ergonómicas aceptables.

Altura	Tres metros de altura desde el piso hasta el techo. No obstante, en locales comerciales, de servicios, oficinas y despachos, la altura podrá reducirse a 2,5 metros.
Superficie	2 m ² de superficie libre por trabajador.
Volumen	10 m ³ , no ocupados, por trabajador.

Ilustración 4 Dimensiones mínimas de los locales de trabajo.

Las vías de circulación de los lugares de trabajo, tanto las situaciones en el exterior de los edificios y locales como en el interior de los mismos, incluidas las puertas, pasillos, escaleras fijas, rampas y muelles de carga deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad para los peatones o vehículos que circulen por ellas y para el personal que trabaje en sus proximidades.

La **anchura mínima** de las puertas exteriores y de los pasillos será de 80 centímetros a 1 metro, respectivamente.

(Agullo, 2015).

La altura de las vías por las que puedan circular medios de transporte y peatones deberá permitir su paso simultaneo con una separación de seguridad suficiente.

Los **muelles de carga**⁹ deberán tener al menos una salida, o una en cada extremo cuando tenga gran longitud y sea técnicamente posible.

En cuanto al orden, las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para

⁹ Muelles de carga es un espacio en un edificio o instalación donde se cargan y se descargan camiones o ferrocarriles.

la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos, de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.

Sobre la limpieza, establece que los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicios, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiaran periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en las condiciones higiénicas adecuadas.

Se entiende como equipo de trabajo a cualquier, aparato, instrumentó o instalación utilizada en el trabajo. El empresario adoptara las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garantice la seguridad. También se adoptarán medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones tales que se minimicen los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

(Agullo, 2015).

3.5. Administración moderna del mantenimiento.

3.5.1. La evolución organizacional del mantenimiento.

Con la mecanización¹⁰ de las industrias, surgió la necesidad de las primeras reparaciones. Hasta 1914, el mantenimiento tenía importancia secundaria y era ejecutada por el mismo grupo de operación.

(Tavares, 1996).

Con la llegada de la primera Guerra mundial y con la implantación de la producción en serie, instituida por Ford, las fábricas pasaron a establecer programas mínimos de producción y como consecuencia de esto, sintieron la necesidad de formar equipos que pudiese efectuar reparaciones en máquinas en el menor tiempo posible.

¹⁰ Mecanización es el proceso mediante el cual se procede al reemplazo, ya sea total o parcial, del trabajo humano o animal por el trabajo mecanizado o producido por máquinas.

Esta situación se mantuvo hasta la década de 1930, cuando, en función de la segunda guerra mundial y la necesidad de aumentar la rapidez de producción, la alta administración paso a preocuparse, no solamente de corregir fallas sino también de evitar que las misma ocurriesen, razón por la cual el personal técnico de mantenimiento paso a desarrollar el proceso de prevención de averías.

A partir de 1966, con la difusión de las computadoras, el fortalecimiento de las asociaciones Nacionales de Mantenimiento, creadas al final del periodo anterior y la sofisticación de los instrumentos de protección y medición, la Ingeniería de Mantenimiento pasó a desarrollar criterios de predicción o previsión de fallas, con el objetivo de optimizar el desempeño de los grupos de ejecución del mantenimiento. Esos criterios, conocidos como Mantenimiento Predictivo o Previsivo, fueron asociados a métodos de planificación y control de mantenimiento automatizados, reduciendo las tareas burocráticas de los ejecutantes del mantenimiento.

(Tavares, 1996).



Ilustración 5 Subdivisión de la ingeniería de mantenimiento en área de estudios y PCM.

En ciertas empresas esta actividad se volvió tan importante que el PCM - Planificación y Control del Mantenimiento, pasó a convertirse en un órgano de asesoramiento a la supervisión general de producción, ya que influye también en el área de operación.

En este final de siglo, con las exigencias de incremento de la calidad de los productos y servicios, hechas por los consumidores, el mantenimiento pasó

a ser un elemento importante en el desempeño de los equipos, en un grado de importancia equivalente a lo que se venía practicando en operación.

A partir de 1994 con la universalización de algunos softwares, los clientes pasaron a ser más exigentes en sus criterios de selección y algunos cuestionarios fueron creados para facilitar ese proceso. Existen hoy día más de 200 softwares específicos de mantenimiento siendo comercializados en el mundo, ofreciendo soluciones específicas en función del producto, tecnología, mercado y estrategia de las diversas empresas.

(Tavares, 1996).

3.5.2. Costo y Productividad.

En el aspecto de costos, el mantenimiento correctivo a lo largo del tiempo, se presenta con la configuración de una curva ascendente, debido a la reducción de la vida útil de los equipos y la consecuente depreciación del activo, pérdida de producción o calidad de los servicios, aumento de adquisición de repuestos, aumento del «stock»¹¹ de materia prima improductiva, pago de horas extras del personal de ejecución del mantenimiento, ociosidad de mano de obra operativa, pérdida de mercado y aumento de riesgos de accidentes. Indisponibilidad muestran que este representa más de la mitad del Costo Total de la parada.

(Tavares, 1996).

¹¹ Stock conjunto de mercancías o productos que se tienen almacenados en espera de su venta o comercialización.

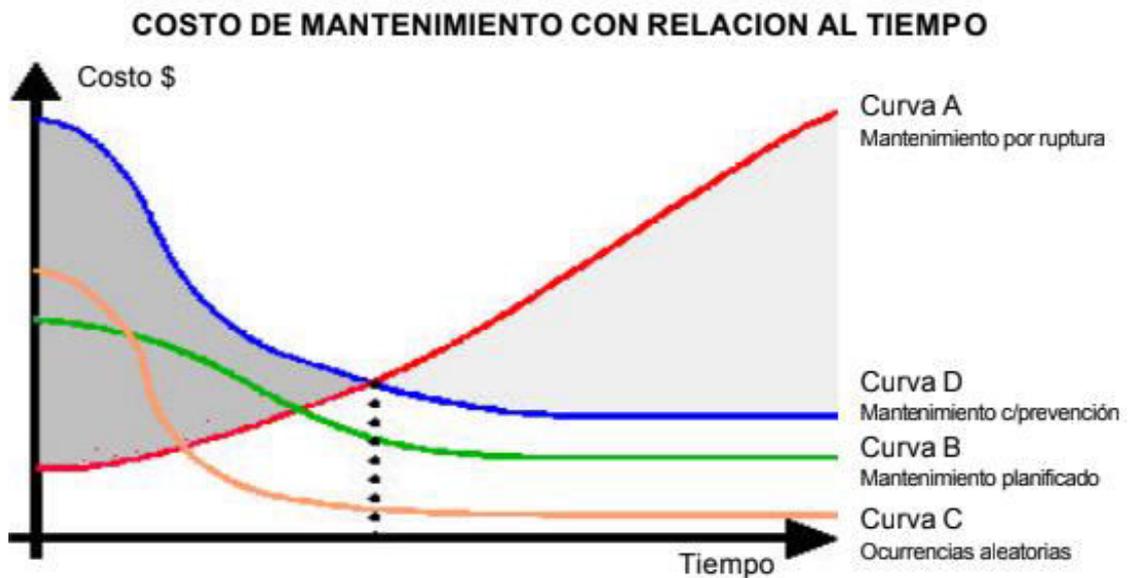


Ilustración 6 Curvas del costo del mantenimiento con relación al tiempo.

Esta búsqueda llevó a la comercialización, en apenas uno de los países europeos, de más de 3.300 sistemas de gestión del mantenimiento de los cuales 2.470 están en operación.

(Tavares, 1996).

3.6. Técnicas de mantenimiento industrial.

3.6.1. Clima laboral: El TPM.

El mantenimiento productivo total (TPM) es una filosofía de mantenimiento que enfatiza la importancia de implicar al operador en la fiabilidad de la máquina.

El TPM crea un entorno que estimula esa clase de compromiso. La creciente automatización y el uso de equipos de tecnologías avanzadas requiere conocimientos que están más allá de la competencia del supervisor o trabajador de mantenimiento medios. Esta situación ha obligado a evolucionar desde una concepción del mantenimiento clásico que se limitaba a reparar o, adicionalmente, a prevenir averías hacia un concepto en que el mantenimiento debe involucrarse en otras tareas como:

- Evaluaciones de la instalación, incluyendo aspectos de fiabilidad, mantenibilidad y operabilidad.
- Modificaciones para eliminar problemas crónicos.

- Restauraciones para que la efectividad del equipo se mantenga intacta durante todo su ciclo de vida.

En este sentido el TPM surge en los años 60 en Japón y se va expandiendo desde entonces por todo el mundo no solo en la industria del automóvil donde nació sino a todo tipo de industrias tanto manufactureras como de procesos.

Se puede resumir en tres los objetivos del TPM.

- Maximizar la efectividad y productividad del equipo.
 - Crear un sentimiento de propiedad en los operarios a través de la formación e implicación.
 - Promover la mejora continua a través de actividades de pequeños grupos
- Para maximizar la efectividad de los equipos de producción, el TPM trata de eliminar las principales pérdidas de las plantas.
- Las debidas a Tiempos de parada, ya sean programadas, por averías o por cambios de útiles (ajustes de la producción).
 - Pérdidas de producción, ya sean por operaciones
 - Pérdidas por defectos de calidad en la producción.
 - Pérdidas por reprocesamientos.

(Navarro J. , 2004).

3.7. Gestión Integral del Mantenimiento.

3.7.1. Tipos de mantenimiento.

Los tres grandes grupos de tipos de mantenimiento son los que se aplican una vez aparecida la avería(correcto), los que tratan de predecir o prevenir antes de su aparición (Hard Time¹², de uso y predictivo) y los que tratan de eliminar de una forma permanente(modificado).

Mantenimiento correctivo: El mantenimiento correctivo consiste en ir reparando las averías a medidas que se van produciendo. El personal encargado de avisar de las averías es el propio usuario de los equipos y el encargado de las reparaciones el personal de mantenimiento.

¹²Hard time es el conjunto de tareas que se realiza tras un tiempo de operación del equipo, sistema o instalación, y tiene como objetivo devolver el conjunto inspeccionado a su estado inicial

Mantenimiento Preventivo: El mantenimiento preventivo tiene por misión conocer el estado actual, por sistema, de todos los equipos y programar así el mantenimiento correctivo en el momento más oportuno.

Para la implantación de este mantenimiento es necesario hacer un plan de seguimiento para cada equipo. En este plan se especifican las técnicas que se aplicaran para detectar posibles anomalías de funcionamiento y la frecuencia en las que se realizaran. La realización de estos seguimientos implicara un coste adicional; sin embargo, el número de anomalías que detectan antes de que se convierta en averías justifica plenamente su implantación.

Los métodos más usados que utiliza el mantenimiento preventivo para el conocimiento de los equipos los podemos resumir en:

Inspecciones visuales: Consiste en verificar posibles defectos o anomalías superficiales que vayan apareciendo en diferentes elementos del equipo.

(Navarro, Pastor, & Mugaburu, 1997).

La inspección puede ser interna o externa. Para la externa puede realizarse a simple vista o con ayuda de lupas. Para la interna se utilizan aparatos como los baroscopios¹³, capaces de acceder a zonas difíciles del interior del equipo.

➤ Medición de temperaturas.

Puede detectar anomalías que van acompañadas de generaciones de calor como rozamiento o mala lubricación, fugas en válvulas y purgadores e incluso permite determinar el estado de los equipos mediante termografías superficiales.

➤ Control de la lubricación

El análisis de los aceites de las maquinas permiten determinar el contenido de hierro o cualquier otro metal, el grado de descomposición, la posible presencia de humedad o cualquier otro compuesto que alter los grados de desgaste de los elementos lubricados.

¹³ Baroscopios equipos de Inspección para diversos usos en la industria como la automotriz las telecomunicaciones y miles de usos más.

➤ Control de fisuras.

Para el control de fisuras y otros defectos, se emplea métodos como las radiografías, líquidos penetrantes, ultrasonidos, corrientes inducidas etc. El conocimiento de fisuras en elementos que han estado trabajando nos permite tomar decisiones sobre la situación y tiempo máximo de funcionamiento antes del fallo total.

Mantenimiento de uso: El mantenimiento de uso pretende responsabilizar del primer nivel de mantenimiento a los propios usuarios del equipo. Uno de los inconvenientes que presenta el correctivo, es la pérdida de información que surge de no controlar el funcionamiento de los equipos. Si el usuario tiene como responsabilidad la conservación y pequeñas reparaciones, no pasara por alto las principales anomalías que detecta antes del fallo.

Mantenimiento predictivo: El mantenimiento predictivo consiste en el conocimiento permanente del estado y operación de los equipos, mediante la medición de determinar variables. El estudio de los cambios en estas variables determina la actuación o no del mantenimiento correctivo.

Mantenimiento modificado: Con este nombre se conoce las acciones que lleva a cabo mantenimiento tanto para modificar las características de producción de los equipos, como para lograr una mayor fiabilidad o mantenibilidad de los mismos. Este mantenimiento puede aparecer en tres épocas de la vida de una instalación.

(Navarro, Pastor, & Mugaburu, 1997)

La primera oportunidad es cuando la adquisición del equipo, esto es durante el proyecto. Los equipos estándar, en ocasiones, necesitan ser adaptados a las necesidades propias de la empresa ya sea por razones del producto o bien por ajustar el coste o posibilidades de mantenimiento.

La segunda época en la que puede aparecer es durante su vida útil. Se trata de modificar los equipos para eliminar las causas más frecuentes que producen fallos.

Por último, este mantenimiento se utiliza cuando el equipo entra en la época de vejez. En esta ocasión se trata de reconstruir el equipo para asegurar su utilización durante un intervalo de tiempo posterior a su vida útil.

(Navarro, Pastor, & Mugaburu, 1997).

3.8. Organización y gestión integral del mantenimiento.

3.8.1. Determinación de fallos funcionales y fallos técnicos.

Definiremos como fallo funcional aquel fallo que impide al equipo o al sistema analizado cumplir su función.

El sistema no lubrica.

Para determinar un fallo funcional, no tenemos más que determinar la función que cumple y definir el fallo como la anti función, como el no cumplimiento de su función. Un fallo técnico es aquel que no impide al equipo que cumpla su función, supone un funcionamiento anormal de este. Algunos fallos técnicos de lubricación podrían ser.

- Fugas de aceites.
- Temperatura de aceite.
- Presencia de agua en el aceite.

Estos fallos, aunque de una importancia menor que los fallos funcionales, suponen funcionamientos anormales que se pueden suponer una degradación acelerada del equipo y acabar convirtiéndose en fallos funcionales.

(Garcia, 2003).

3.8.2. Clasificación de los fallos.

Será muy importante estudiar las consecuencias que tiene cada uno de los fallos que se han determinado. Según esas consecuencias, decidiremos si el fallo debe ser evitado (cuando las consecuencias del fallo sean inadmisibles) o tan solo deben buscarse formas de amortiguar sus efectos, de manera que estos, en caso de producirse, sean mínimos. Por tanto, existen dos categorías posibles.

- Fallos a evitar.
- Fallos a amortiguar.

Evitar un fallo es mucho más costoso, en general, que amortiguarlo o minimizar sus defectos, por lo que la primera clasificación debe reservarse únicamente a aquellos fallos cuyas consecuencias derivan en un muy alto coste.

En general, podemos decir el de alta disponibilidad o el sistemático, deben ser evitados; en cambio, los fallos técnicos en estos mismos equipos no es necesario que sean evitado, si no solo debe tratarse de buscar formas de amortiguar sus efectos.

FORMAS DE ACTUACIÓN ANTE UN FALLO	
— <i>Equipos con modelo de mantenimiento de Alta Disponibilidad</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fallos funcionales: A EVITAR • Fallos técnicos: A AMORTIGUAR
— <i>Equipos con modelo de mantenimiento Sistemático</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fallos funcionales: A EVITAR • Fallos técnicos: A AMORTIGUAR
— <i>Equipos con modelo de mantenimiento Condicional</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fallos funcionales: A AMORTIGUAR • Fallos técnicos: A AMORTIGUAR
— <i>Equipos con modelo de mantenimiento Correctivo</i>	No se estudian

Ilustración 7 Forma de actuar un fallo.

En los equipos cuyo modelo es el condicional, tanto los fallos funcionales como los técnicos deberían ser tratados como fallos a amortiguar. Evitar los efectos de un fallo implica, casi siempre, evitar que el fallo se produzca. Amortiguar sus defectos no implica que no deba producirse, si no que sus defectos sean mínimos.

(Garcia, 2003).

Una vez determinados los fallos que se pueden presentar un equipo, un sistema funcional de un equipo o elemento (dependiente de que hayamos tomado como referencia para establecer el plan de mantenimiento) deben estudiarse los modos de fallo. Podemos definir los modos de fallo como las circunstancias que acompañan un fallo concreto.

3.8.3. Determinación de las medidas preventivas.

Determinar los modos de fallos¹⁴ de cada uno de los equipos, sistemas o elementos que componen la planta que se analiza, el siguiente paso es determinar las medidas preventivas que permiten, bien evitar el fallo, bien minimizar sus efectos.

Las medidas preventivas que se pueden tomar son de cuatro tipos:

Tareas de mantenimiento: Son los trabajos que podemos realizar para el cumplir el objetivo de evitar el fallo o minimizar sus defectos.

Una vez determinados los modos de fallo posibles en un ítem, es necesario determinar qué tareas de mantenimiento podrían evitar o minimizar los efectos de un fallo. Es conveniente estudiar todos los tipos de tareas y establecer todas las tareas posibles.

(Garcia, 2003)

Tipos de tareas de mantenimiento	Modelos de mantenimiento a los que se puede aplicar ese tipo de tarea			
	Correctivo	Condicional	Sistemático	Alta Dispon.
1. Inspecciones visuales	Correctivo	Condicional	Sistemático	Alta Dispon.
2. Tareas de lubricación	Correctivo	Condicional	Sistemático	Alta Dispon.
3. Verificaciones <i>on-line</i>	Correctivo	Condicional	Sistemático	Alta Dispon.
4. Verificaciones <i>off-line</i> : — Verificaciones sencillas • Mediciones de temperatura • Mediciones de vibración (con vibrómetro) • Mediciones de consumo de corriente • Etc. — Verificaciones con instrumentos complejos • Análisis de vibraciones (con analizador) • Termografías • Detección de fugas por ultrasonidos • Análisis de la curva de arranque de motores • Comprobaciones de alineación por láser • Etc.		Condicional	Sistemático	Alta Dispon.
5. Limpiezas según condición		Condicional	Sistemático	Alta Dispon.
6. Ajustes condicionales		Condicional	Sistemático	Alta Dispon.
7. Limpiezas sistemáticas			Sistemático	Alta Dispon.
8. Ajustes sistemáticos			Sistemático	Alta Dispon.
9. Sustitución sistemática de piezas			Sistemático	Alta Dispon.
10. Grandes revisiones (sustitución de todos los elementos sometidos a desgaste)				Alta Dispon.

Ilustración 8 Ejemplos de los tipos de tareas de un mantenimiento.

¹⁴ Modo de falla es una causa de falla o una posible manera en la que un sistema puede fallar.

3.9. Seguridad e Higiene Industrial.

3.9.1. Riesgo por temperatura.

La exposición a temperaturas elevadas o bajas, ocasiona síndromes que por lo general son reversibles; pueden aparecer y desaparecer en espacios de tiempo de acuerdo al nivel de exposición. El cuerpo humano mantiene una temperatura constante, y debe permanecer en un rango muy estrecho por que la biología humana no tolera variaciones apreciables de temperatura interna, especialmente en ciertos órganos críticos como el cerebro, el hígado, las gónadas, etc.

La evaluación del medio ambiente térmico puede hacerse de dos formas principales, de acuerdo a lo que se pretenda evaluar:

- Agente que puede provocar riesgos profesionales: se presenta cuando el nivel de temperatura supera los valores límites permisibles; en ese caso se debe analizar el hecho como una situación con el potencial para promover riesgos profesionales.
- Agentes que pueden ocasionar problemas de confort: acontece cuando la temperatura se encuentra dentro de los valores límites permisibles, pero los trabajadores se quejan respecto al confort climático.

Cuando se analiza el riesgo por temperatura se deben tener en cuenta los conceptos de:

Nivel de temperatura: puede estar definido por la ubicación geográfica donde se encuentra los trabajadores y la época del año, o por la generación de calor o frío mediante equipos dentro de un proceso productivo.

Actividad del trabajador: la actividad del trabajador repercute en forma directa en la producción metabólica de calor.

3.9.2. Causas de riesgos por temperaturas.

Entre las causas principales para originar riesgos por temperatura se encuentran las siguientes.

(Mancera, Mancera, & Mancera, 2008).

1.- El ambiente caliente.

- Falta de aislamiento térmico en hornos, calderas y, en general, en cualquier equipo generador de calor.
- Procesos de fundición, secado, tratamientos térmicos.
- Temperatura ambiente alta.
- Sistema de ventilación inadecuado.

2.- En ambientes fríos.

- Ingreso a cuartos fríos.
- Temperatura ambiente baja.
- Falta de aislamiento térmico.

Ambientes calientes (Hipertermia).

Los problemas de estrés calórico son más comunes que los causados por ambientes fríos.

Vasodilatación sanguínea: aumenta el intercambio de calor con el medio ambiente, ya que aumenta la transferencia.

Activación de las glándulas sudoríparas: aumenta el intercambio de calor por la energía que se gasta en pasar el sudor líquido a la fase de vapor.

Aumento de la circulación sanguínea periférica: aumenta la velocidad del intercambio de calor por superficie.

La Hipertermia puede ocasionar:

- Trastornos psiconeuróticos.
- Calambres.
- Deficiencia Circulatoria.
- Deshidratación.
- Pérdida de electrolitos.
- Deshidratación.
- Golpe de calor.

En la actualidad se desconocen varios índices para la evaluación de riesgos por calor; por lo más utilizados en higiene industrial son:

- Índice WBGT.
- Índice de la sudoración requerida.
- Índice de temperatura efectiva.

(Mancera, Mancera, & Mancera, 2008).

3.10. Seguridad industrial y Administración de la salud.

3.10.1. Análisis de modo de fallas y efectos.

Los ingenieros de confiabilidad utilizan un método llamado análisis de modos de falla y efectos para rastrear los efectos de las fallas de los componentes individuales en la falla global, o «catastrófica», del equipo. Por intereses propios, algunas veces los fabricantes de equipos realizan un FMEA antes de liberar un nuevo producto. Los usuarios de estos productos se benefician de algún examen del FMEA del fabricante para determinar lo que provocó que fallara un equipo en uso en particular.

El FMEA se vuelve importante para el administrador de seguridad y salud cuando la falla de un equipo puede provocar una lesión o una enfermedad industrial. Si un equipo es crítico para la salud o seguridad de los empleados, el administrador de seguridad y salud puede decidir solicitar un informe de algún FMEA realizado por el fabricante del equipo o por el posible ofertante. Sin embargo, en la práctica es común que los administradores de seguridad y salud se olviden del FMEA y lo recuerden después de que ha ocurrido un accidente. FMEA para que el término no los confunda en un juicio, en caso que los fabricantes de equipo lo utilicen para defender la seguridad de sus productos.

Una forma beneficiosa de uso del FMEA antes de que ocurra un accidente es en el mantenimiento preventivo. Utilizar simplemente el equipo hasta que eventualmente falle algunas veces tiene consecuencias trágicas. El FMEA puede dirigir la atención a los componentes críticos que deben anotarse en un programa de mantenimiento que permita inspeccionar y sustituir partes antes que fallen.

Diagramas espinas de pescado.

Con un concepto semejante al del diagrama del árbol de fallas, el diagrama de espina de pescado se acredita al pionero en la administración de la calidad Kaoru Ishikawa.

Lo mismo que con los diagramas de árbol de fallas, las causas de la rama pueden ser complejas, lo que produce un diagrama que se parece más a un árbol

lateral, con ramas conectadas al tronco central. Igual que con el diagrama de árbol de fallas, el beneficio fundamental reside en visualizar las relaciones causales, no en calcular las probabilidades exactas de la ocurrencia del resultado final.

(Asfahl & Rieske, 2010).

3.11. Seguridad industrial: Un enfoque Integral.

3.11.1. El equipo.

El análisis del equipo es necesario por la creación de un sistema hombre maquina eficaz. Determinadas las necesidades y el análisis de operaciones del proceso, se define las características del equipo, en función de los factores, operario, producción, tiempo y seguridad.

- La mecanización, producto del trabajo tecnológico en los países industriales.
- La capitalización de las empresas y la consiguiente adquisición de bienes de equipo.
- El poder multiplicador de la maquina sobre la producción reduciendo costos.

La normalización de los equipos introduce medidas y características comunes, conciben con mayor facilidad maquinaria y utillaje, elimina posibles causas de accidentes y aumenta la rentabilidad y operatividad de máquinas y herramientas. En ergonomía¹⁵, el estudio de la normalización permite que el trabajador desarrolle su trabajo con menos riesgo de accidente, fatiga y posibilidad de cometer errores.

La mecanización supone un profundo cambio de las formas de vida y de las estructuras grupales de la sociedad por la evolución industrial, el aumento de la productividad y el nivel de vida en los países altamente industrializados.

El estudio de equipos es indispensable para eliminar toda posibilidad de error y causas ocultas potenciales inherentes a la maquina originadas por su situación de accidentabilidad.

¹⁵ Ergonomía es la ciencia interdisciplinaria que estudia las relaciones entre el hombre y su puesto de trabajo.

La mecanización necesita del elemento humano y su rendimiento esta dado por la planificación original de su uso, la programación de las tareas, el mantenimiento orgánico y el control del operador sobre la máquina, lo que se traduce en una mayor productividad, aumento de la especialización del hombre y mayor necesidad de seguridad del binomio hombre-maquina.

(Ramirez, 2005).

3.12. Guía de válvulas de control.

3.12.1. Introducción a las válvulas de control.

Las plantas de procesamiento modernas utilizan una amplia red de bucles de control con el fin de crear un producto final para el mercado. Dichos bucles de control se diseñan para mantener una variable de proceso dentro del rango operativo requerido para garantizar la elaboración de un producto final de calidad.

Un controlador procesa esa información y decide la acción necesaria para devolver la variable de proceso al punto debido tras producirse una perturbación de carga. Cuando se han realizado todas las mediciones, comparaciones y cálculos, algún tipo de elemento de control final debe implementar la estrategia seleccionada por el controlador.

El elemento de control final más habitual en las industrias de control de procesos es la válvula de control. El conjunto de válvula de control consiste típicamente en el cuerpo de la válvula, las piezas de los internos, un actuador que aporta la fuerza motriz para operar la válvula, y una variedad de accesorios adicionales de válvula, que pueden ser transductores, reguladores de presión de suministro, operadores manuales, amortiguadores o disyuntores.

(Sanchez, 2017).

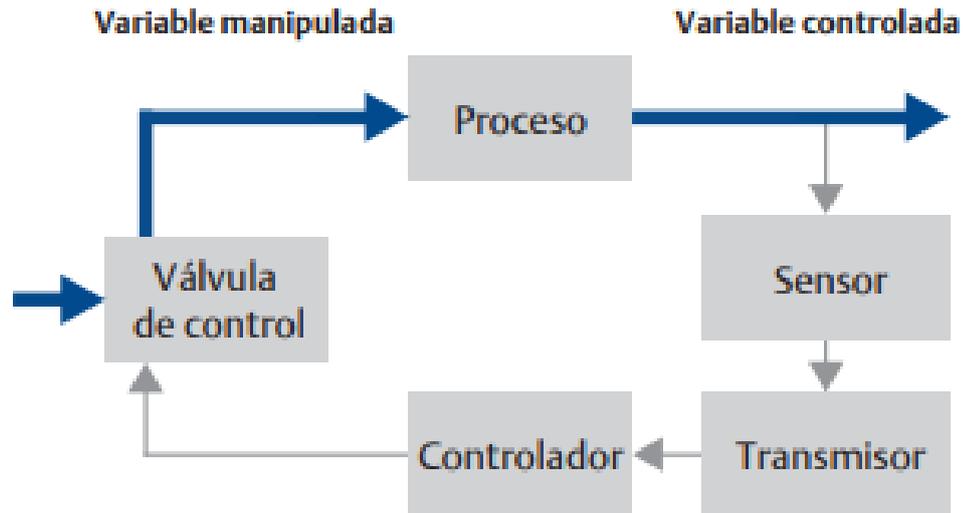


Ilustración 9 Bucle de control de realimentación.

El estilo y el tamaño de la válvula utilizada pueden tener un gran impacto en las prestaciones del conjunto de la válvula de control en el sistema. Si bien una válvula debe tener un tamaño suficiente para suministrar el caudal requerido en todas las circunstancias posibles, si es demasiado grande para la aplicación perjudicará a la optimización del proceso.

Dado que el caudal es una función de la carrera de la válvula y la caída de presión en toda la válvula, lo tradicional es realizar pruebas de características inherentes de la válvula a caída de presión constante. Dichas características se denominan característica de flujo inherente de la válvula. Las características típicas de la válvula obtenidas de este modo se denominan lineales de apertura rápida.

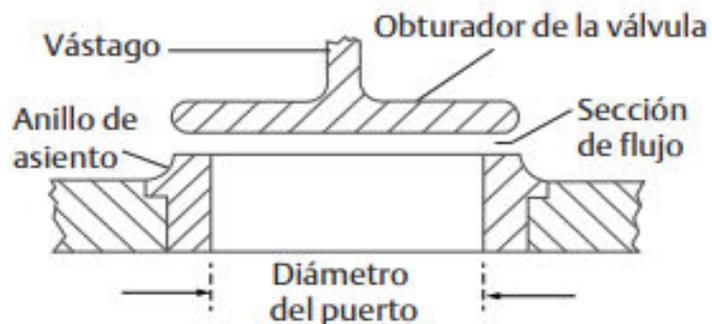


Ilustración 10 Estructura típica para obtener características de flujo de apertura rápida

(Sanchez, 2017).

Evitar o reducir el impacto de la partícula contra las superficies de la válvula. Seleccionar una válvula con el menor número posible de cambios de dirección del fluido ofrece el menor número de impactos de partícula. Para aquellas secciones donde el fluido debe impactar contra las superficies de la válvula, como las superficies de asiento, seleccione los materiales más duros posibles. Los fluidos que presentan tanto vaporización como corrosión suponen una complejidad mayor. El agua genera la corrosión¹⁶ del acero, y la vaporización erosiona la capa resultante de óxido blando.



Ilustración 11 Aspecto típicos de daños por evaporación.

(Sanchez, 2017).

3.13. Guía para gerentes de capacitaciones.

3.13.1. Algunas consideraciones conceptuales respecto de la capacitación.

El mayor problema al que se enfrenta las organizaciones, en la época actual, es como prevenir la absorción de su recurso más valioso: el recurso humano.

Los cambios rápidos, que responden fundamentalmente el avance vertiginoso de la tecnología, requieren personal preparado y actualizado en sus conocimientos, para poder enfrentar con éxito los nuevos retos que impone la época.

(Lic. Madrigal, Dr. Caliva, & Msc. Ramirez, 1996).

¹⁶ Corrosión término que se utiliza para describir el proceso de deterioro de materiales metálicos

Contenido que se debe de llevar a cabo en una capacitación es:

- Transmisión de información y conocimiento que contempla información sobre el trabajo, la empresa, sus productos o servicios, sus reglas y reglamentos internos, su estructura organizacional, etc. Es la capacitación que se brinda generalmente al personal de ingreso reciente.
- Desarrollo de habilidades y destrezas relacionadas con el cargo actual o futuro, generalmente asociado a actividades motoras y manuales que exigen capacitaciones y practica constante.
- Desarrollo de actitudes: se pretende transformar las actitudes negativas o inadecuadas en positivas o favorable.

La capacitación es un proceso continuo que se desarrolla en concordancia con las necesidades reales de las organizaciones, sean estas públicas o privadas.

Existen diferentes modalidades de capacitación, desde formas muy sofisticada y caras, basadas en el uso de tecnologías avanzadas, hasta procesos menos complejos, pero, no por ello menos efectivo.

No solo es importante que las capacitaciones se adecúen al grupo social al que se dirige; es decir, considerar la situación cultural, económica y política en la cual los individuos se desenvuelven, sino que también debe de considerar la definición del papel que estos grupos están llamados a jugar en el proyecto de sociedad para el que se les capacita.

(Lic. Madrigal, Dr. Caliva, & Msc. Ramirez, 1996).

3.14. Nuevo Diagnósticos de necesidades de capacitación y aprendizaje en las organizaciones.

3.14.1. Diagnóstico de las necesidades de capacitación y desarrollo de recursos humanos.

El diagnostico de necesidades proporciona la información mínima necesaria para tomar decisiones precisas que ahorren tiempo, dinero y esfuerzo. El diagnostico proporcionara la materia prima para hacer un plan y programas

concretos de trabajo, facilitara la presupuestación, proporcionara indicadores no solo para la planeación sino para la evaluación.

Si se parte del supuesto de que una necesidad es una carencia que una organización o sistema tiene para desempeñarse correctamente, entonces una necesidad de capacitación será una carencia o falta de conocimiento, habilidades, aptitudes y actitudes para que un individuo se desempeñe correctamente en su puesto de trabajo. Hay quienes confunden los modelos de diagnóstico con las herramientas o instrumentos que se utilizan en el proceso como son el cuestionario, los diagramas o las gráficas, o bien con algunas técnicas como los grupos de trabajos, la tormenta de ideas, la entrevista, etc.

Tipos de métodos hacia el puesto de trabajo, la calificación de méritos o la resolución de problemas.

Método reactivo.

Es un modelo muy sencillo de aplicar ya que este solo aplica para las necesidades, requerimientos e irlos satisfaciendo. En otras palabras, este método consiste fundamentalmente en atender necesidades que surgen en las organizaciones sin un plan o programa establecido. Son espontaneas, no tienen sentido en muchas ocasiones, sin embargo, son atendidas de inmediato.

Método de frecuencias.

El modelo está basado en la ley de Pareto del 80-20. Esta ley dice que el 20% se los problemas que tiene una empresa, provocan un impacto negativo que perjudica al 80%. Se emplea el menú de cursos para la satisfacción de necesidades P.E se les facilitara un catálogo de cursos o un simple listado y las personas solo seleccionan lo que les parece que puede satisfacer su necesidad.

Probablemente pueda hacerse más sofisticado el estudio y se diseñen algunos formatos para capturar información, pero los datos que se obtengan no serán los precisos que se desea para la elaborar un programa completo de capacitación.

Las ventajas de este modelo son:

- En cuanto al tiempo: aplicación y resultados inmediatos.
- En cuanto a dinero: sumamente económico.
- En cuanto a efectividad: parcialmente eficaz

- Es barato y rápido de aplicar.

Formatos que pueden aplicarse para obtener información por medio de este método.

(Reza, 2006).

MÉTODO DE FRECUENCIAS INSTRUMENTOS DE DIAGNÓSTICO TARJETA DE DIAGNÓSTICO GENERAL POR ÁREA	
DATOS GENERALES	
NOMBRE DEL ÁREA:	
UBICACIÓN:	
CLAVE ORGÁNICA DEL ÁREA:	
PERSONAL TOTAL DEL ÁREA:	FECHA:
EVENTOS GENÉRICOS REQUERIDOS PARA EMPLEADOS Y/O GERENTES	
NOMBRE DEL EVENTO:	
PROPÓSITO U OBJETIVO:	
TEMAS A CONSIDERAR:	
ENFOQUE, MARQUE CON UNA "X": C () A () P ()	
PRIORIDAD, MARQUE CON UNA "X" C () M () L ()	
PRINCIPALES PUESTOS A LOS QUE SE DIRIGIRÁ:	NO. DE TRABAJADORES POR PUESTO:
ELABORO:	VISTO BUENO:
FIRMA:	FIRMA:

Ilustración 12 Tarjeta de diagnóstico por equipo.

MÉTODO DE FRECUENCIAS INSTRUMENTOS DE DIAGNÓSTICO TARJETA DE DIAGNÓSTICO PERSONAL	
DATOS GENERALES	
NOMBRE DEL EMPLEADO:	
NOMBRE DEL ÁREA DE TRABAJO:	
UBICACIÓN:	
CLAVE ORGÁNICA DEL ÁREA:	
PUESTO QUE OCUPA:	
FECHA DE INGRESO A LA EMPRESA:	
FECHA DE ULTIMA PROMOCIÓN:	
CLAVE Y NÚMERO DE NÓMINA:	
ÚLTIMO GRADO DE ESTUDIOS:	
INSTITUCIÓN QUE OTORGÓ EL GRADO CORRESPONDIENTE:	
IDIOMAS QUE CONOCE Y GRADO DE DOMINIO:	
CURSOS EN LOS QUE HA PARTICIPADO DENTRO O FUERA DE LA EMPRESA	
NOMBRE DEL CURSO (S):	
INSTITUCIÓN (ES):	
AÑO (S):	

Ilustración 13 Tarjeta de diagnóstico personal.

Método comparativo

El principal fundamento de este modelo radica en establecer las discrepancias que existen entre lo que Debe hacerse y lo que realmente se hace. Es decir, compara una situación con otra para definir las diferencias que serán las necesidades a satisfacer. Se revisa la manera apropiada o correcta de hacer las cosas y se le observa a la luz de la manera real de hacerlas.

(Reza, 2006).

3.15. Administración de la calidad.

3.15.1. Herramientas y técnicas de administración de procesos.

La resolución de problemas, el aislamiento y análisis de un problema y el desarrollo de una solución permanente, es una parte integral de la mejora de procesos en una organización eficiente.

Una organización emplea herramientas y técnicas de resolución de problemas para generar valor por medio de la mejora de procesos. Las

soluciones bien estructuradas atacan la causa raíz de un problema en lugar de los síntomas. Las soluciones propuestas deben evitar que un problema vuelva a presentarse. Debe haber controles para supervisar la solución.

Los equipos de resolución de problemas, que utilizan herramientas y técnicas de resolución de problemas, son la parte fundamental de la mejora de procesos. Los proyectos de resolución de problemas se deben enfocar en problemas estrechamente relacionados con cuestiones orientadas al valor para el cliente, objetivos clave de la organización o prioridades de negocios.

En la resolución de problemas, el ciclo PDSA pone un gran énfasis en determinar las condiciones actuales y en planificar cómo abordar un problema. Esto da al equipo un punto de comparación contra el cual medir el éxito de sus mejoras.

(Summers, 2006).

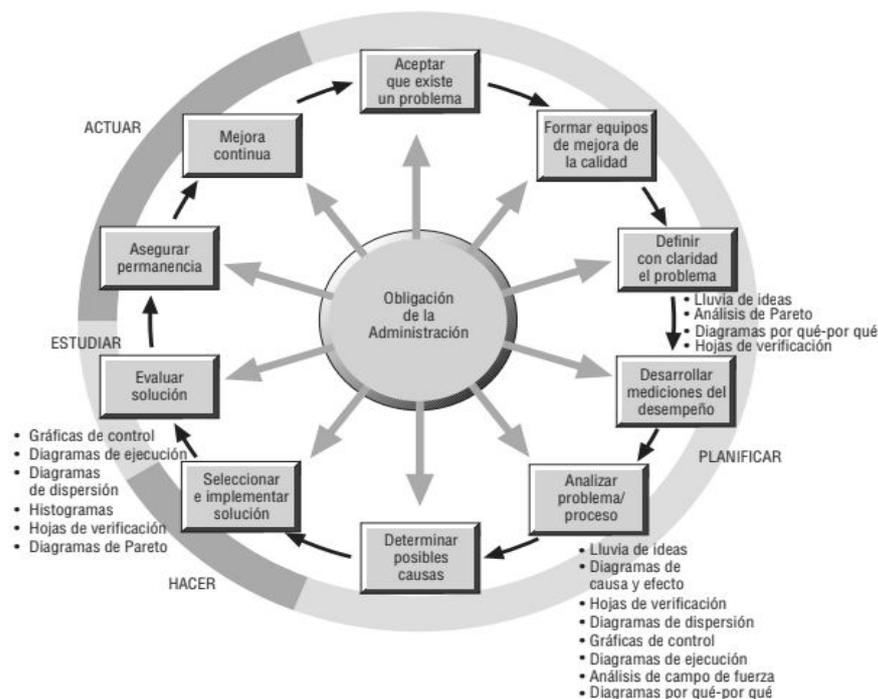


Ilustración 14 Pasos de la resolución de problema con herramienta.

(Summers, 2006).

Paso 1. Planificar: aceptar que existe un problema.

Para remarcar la importancia de solucionar problemas, la administración debe participar en la aceptación e identificación de problemas.

Paso 2. Planificar: formar equipos de mejora.

De cierta manera se pretende que haya un equipo para la resolución de problemas que tenga conocimiento de los procesos o problemas bajo estudio (personal de mantenimiento).

Paso 3. Planificar: Definir el problema:

Definición y alcance del problema con claridad.

Técnica 1: hojas de verificación.

Recurso para registrar datos conforme a lo ocurrido en las categorías.

(Summers, 2006).

A DEPARTAMENTO/PROVEEDOR:		TABLERO DE INSTRUMENTOS	
FECHA:	8/31/2004	AUTOR:	R. SMITH
DESCUBRIMIENTO/NO CONFORMIDAD: LAS RECLAMACIONES DE GARANTÍA DE LOS CLIENTES EN RELACIÓN CON EL TABLERO DE INSTRUMENTOS 360ID FUERON EXCESIVAS EN EL PERIODO 1/1/04-8/1/04			
CAUSA APARENTE: LAS RECLAMACIONES SON EXCESIVAS Y REFIEREN PROBLEMAS ELÉCTRICOS Y COMPONENTES FLOJOS/RUIDOSOS			
ASIGNADO A:		M. COOK	
ASIGNADO A:		Q. SHEPHERD	
ACCIÓN CORRECTIVA INMEDIATA:		FECHA LÍMITE DE RESPUESTA: 10/1/04	
		FECHA LÍMITE DE RESPUESTA: 10/1/04	
CAUSA RAÍZ:			
ACCIÓN PREVENTIVA:			
FECHA EN VIGOR:			
BENEFICIARIO	FECHA	BENEFICIARIO	FECHA
		R. SMITH	8/3/2004
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	FECHA	AUTOR	FECHA
COMENTARIOS/AUDITORÍA/VERIFICACIÓN: SATISFACTORIO <input type="checkbox"/> INSATISFACTORIO <input type="checkbox"/>			
NOMBRE		FECHA	

Ilustración 15 Formulario de solicitud de acción correctiva.

Técnica 2: Análisis de Pareto.

Es una herramienta grafica para la clasificación de un problema desde la más significativa hasta la menos significativa.

Los diagramas de Pareto constituyen una útil herramienta para el análisis de problemas. Los problemas y sus costos asociados se acomodan de acuerdo con su importancia y forma de grafica de barras.

(Summers, 2006).

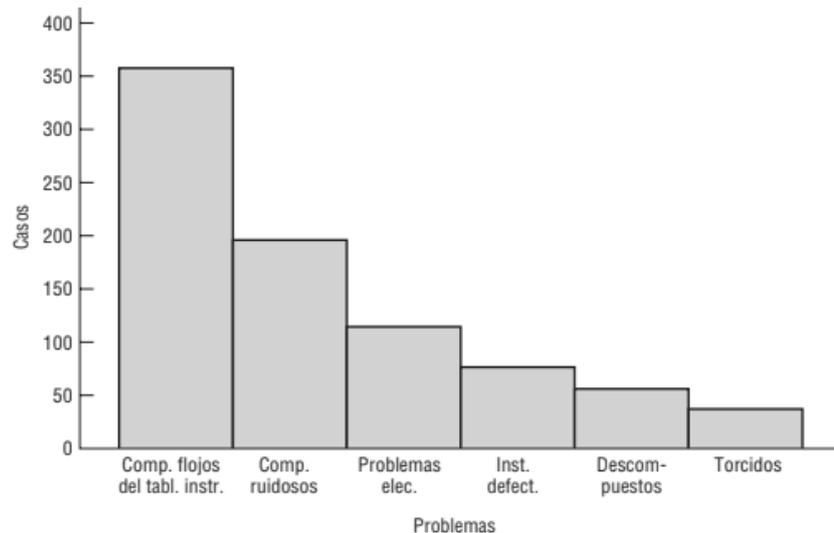


Ilustración 16 Diagrama de Pareto de los problemas relacionados con un tablero de instrumentos.

Paso 4. Planificar: Desarrollar mediciones de desempeño.

Las mediciones de desempeño permitirán a los solucionadores de problemas contestar la pregunta: “¿cómo sabremos si se realizaron los cambios correctos?”. Las mediciones pueden ser de naturaleza financiera, orientada al cliente o relativas al funcionamiento de la inversión.

Paso 5. Planificar: Analizar el Problema/Proceso.

Una vez definido el problema, este y sus procesos se investiga para identificar las restricciones potenciales y determinar las fuentes de dificultades.

Técnica: Lluvia de ideas.

La lluvia de ideas es que un grupo de personas que genere una lista de problemas, oportunidades o ideas.

(Summers, 2006).

Técnica: Histograma.

Es un resumen grafico de la distribución de frecuencia de los datos. Cuando se toman mediciones de un proceso, se pueden resumir mediante un histograma. Los datos se organizan en un histograma para permitir a quienes investigan el proceso apreciar los patrones de los datos es difícil ver en una simple tabla de número.

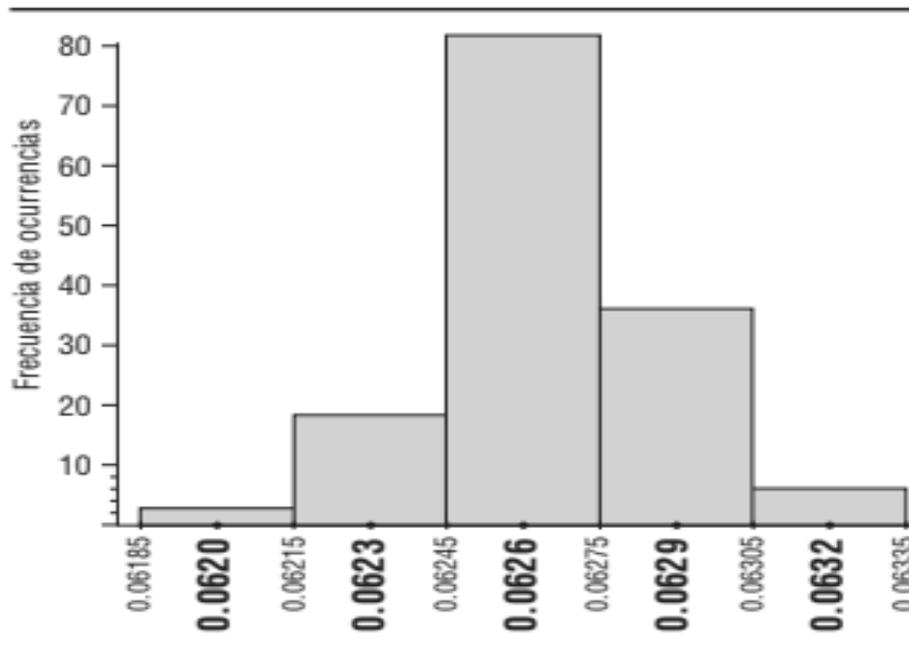


Ilustración 19 Histograma.

Técnica: Grafica de control.

Una gráfica de control es una gráfica con una línea central que muestra el promedio de los datos producidos. Tiene límites de control superiores e inferiores basados en el cálculo estadístico. Se utiliza para determinar el centrado y la variación de procesos y para localizar los patrones o tendencias poco comunes en los datos.

(Summers, 2006).

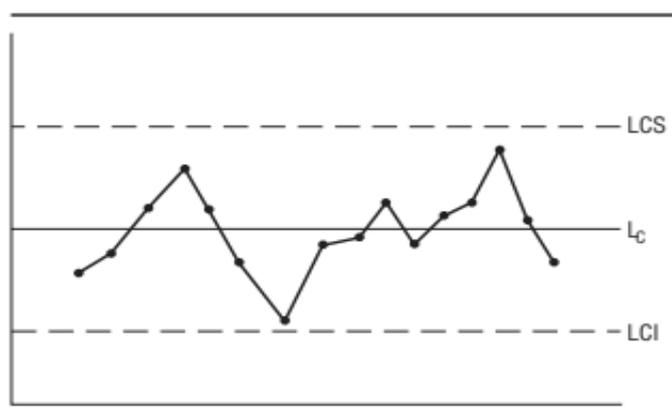


Ilustración 20 Grafica de control que se muestra una línea central y límites de control superior e inferior.

3.16. Lean manufacturing conceptos, técnicas e implantación.

3.16.1. Técnica Lean.

3.16.1.1. Las 5S.

La herramienta 5S se corresponde con la aplicación sistemática de los principios de orden y limpieza en el puesto de trabajo que, de una manera menos formal y metodológica, ya existían dentro de los conceptos clásicos de organización de los medios de producción. El concepto 5S no debería resultar nada nuevo para ninguna empresa, pero, desafortunadamente, si lo es. Es una técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su sencillez y efectividad por lo que es la primera herramienta a implantar en toda empresa que aborde el Lean Manufacturing. Produce resultados tangibles y cuantificables para todos, con gran componente visual y de alto impacto en un corto tiempo plazo de tiempo.

Es una forma indirecta de que el personal perciba la importancia de las cosas pequeñas, de que su entorno depende de él mismo, que la calidad empieza por cosas muy inmediatas, de manera que se logra una actitud positiva ante el puesto de trabajo.

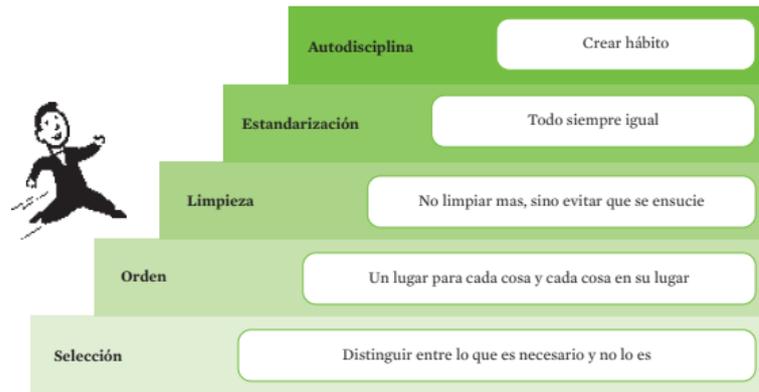


Ilustración 21 Resumen de los principios básicos de las 5`S.

3.16.1.2. Estandarización.

La estandarización supone uno de los cimientos principales del lean manufacturing sobre los que deben fundamentarse el resto de las técnicas que se describen.

Los estándares son descripciones escritas y graficas que nos ayuden a comprender las técnicas y técnicas más eficaces y fiables de una fabricación y nos proveen de los conocimientos precisos sobre personas maquinas, materiales, métodos, mediciones e información, con el objetivo de hacer productos de calidad de modo fiable, seguro, barato y rápido.

Los estándares afectan a todos los procesos de la empresa, de manera que donde existan el uso de personas, materiales, las maquinas, métodos, mediciones e información debe existir un estándar.

Estandarización para la gestión de equipos

- Procedimientos de inspección de equipo.
- Análisis de averías.
- Gestión visual de mantenimiento.
- Procedimientos de intervención de mantenimiento.
- Programas de mantenimiento general.

Ilustración 22 Ejemplos de estandarización LEAN

(Hernandez & Visan, 2013).

3.16.1.3. Control Visual.

Las técnicas de control visual son un conjunto de medidas prácticas de comunicación que persiguen plasmar, de forma sencilla y evidente, la situación del sistema de productivo con especial hincapié en las anomalías y despilfarros.

El control visual se focaliza exclusivamente en aquella información de alto valor añadido que ponga en evidencia las pérdidas en el sistema y las posibilidades de mejora. En este sentido, el control visual se convierte en la herramienta Lean que convierte la dirección por especialistas en un dirección simple y transparente con la participación de todos de forma que puede afirmarse que es la forma con la que Lean Manufacturing «estandariza» la gestión.

El control y comunicación visual tiene muchas ventajas, entre ellas la rápida captación de sus mensajes y la fácil difusión de información.

Los tableros de gestión visual, o cualquier otro tipo de técnicas de comunicación visual, son excelentes espacios que sirven como marco metodológico para orientar el flujo de ideas y brindar un contexto de la situación a ser analizada. El control visual incluye muchos métodos de aplicación, cada uno adecuado a diferentes objetivos o problemas de gestión. El siguiente cuadro expone un resumen de las diferentes técnicas de control visual que pueden darse en la planta de fabricación.

Ejemplos de control visual.

Control visual de espacios y equipos.

- Identificación de espacios y equipos.
- Identificación de actividades, recursos y productos.
- Marcas sobre el suelo.
- Marcas sobre técnicas y estándares.
- Información e instrucciones.
- Limpieza.

(Hernandez & Visan, 2013).

Documentación visual en el puesto de trabajo.

- Métodos de organización: Hojas de instrucción, estudios de tiempos/ movimientos, Planificación del trabajo, auto inscripciones, recomendaciones de calidad, procedimientos de seguridad.
- Recursos y tecnologías. Instrucciones de operación y mantenimiento, cambios y ajustes, descriptivos de procesos y tecnologías.
- Productos y materiales. Especificaciones del producto, lista de piezas, requerimientos de empaquetado, identificación de efectos comunes en materiales y productos.

Control visual de la producción.

- Programas de producción.
- Programas de mantenimiento.
- Identificación de stocks. Identificación de reprocesos.

(Hernandez & Visan, 2013).

3.16.1.4. Jidoka.

Jidoka es un término japonés, que significa automatización con toque humano o autonomacion. Esta palabra, que no debe confundirse con automatización, define el sistema de control autónomo propuesto por el lean Manufacturing. Bajo la perspectiva lean, el objetivo radica en que el proceso tenga su propio autocontrol de calidad. Con este sistema máquinas y operarios se convierte en un inspector de calidad. No hay distinción entre empleados de la línea.

La técnica Jidoka se puede aplicar de distintas maneras; en casi todos los casos depende de la creatividad aplicada para evitar que una pieza defectuosa siga avanzando en su proceso. Normalmente se identifican las técnicas Jidoka con sistemas de autonomía de las máquinas o con la capacidad del operador de parar la línea. Una máquina automatizada es aquella que está conectada a un mecanismo de detención automático para prevenir la fabricación de productos defectuosos; de esta forma, se incorpora a las máquinas la inteligencia humana o un toque humano.

(Hernandez & Visan, 2013).

3.17. La producción de energía mediante vapor, aire o gas.

3.17.1. Generadores y calderas de vapor.

Las calderas antiguas solamente podían trabajar a presiones muy bajas (presiones relativas de 0,7 a 5,25 Kg/cm²), a causa de su forma, materiales y posibilidades constructivas. Las instalaciones industriales suelen emplear vapor a presión relativas menores de 21 Kg/Cm², y en muchos casos el vapor a presión se utiliza para calefacciones y en distintos procesos de fabricación. Las calderas de vapor se clasifican, atendiendo a la posición relativa de los gases calientes y del agua, en acuotubulares y piro-tubulares; por la posición de los tubos, de tubos rectos y de tubos curvados.

(Sevems, 1976).

Calderas piro-tubulares. En estas calderas los gases calientes pasan por el inferior de los tubos, los cuales se hallan rodeados de agua. Las calderas junto con las máquinas de vapor correspondientes, han sido desplazadas en su mayoría por los motores de combustión interna en la producción de energía.

En la actualidad las calderas horizontales se utilizan en instalaciones de calefacción a baja presión, y algunos tipos más grandes para producir vapor a presión relativamente baja destinado a la calefacción y a producción de energía.

Las calderas con tubos de retorno no son apropiadas para grandes centrales térmicas debido a sus pequeñas capacidades de producción de vapor, presiones limitadas y pequeña velocidad de producción de vapor. Sin embargo, se utilizan en pequeñas centrales industriales a causa de su bajo costo inicial, gran compacidad, facilidad de limpieza y gran volumen de agua.

(Sevems, 1976).

3.18. Ley federal del trabajo.

3.18.1. Principios generales.

La Ley Federal del Trabajo es el dispositivo legal que regula las relaciones entre el obrero y patrón, con respecto a salarios, prestaciones, indemnizaciones,

riesgos de trabajo, despidos etc., que se dirimen en las juntas locales o federales de conciliación y arbitraje. Además, consigna la obligación del patrón de instalar y operar fábricas, talleres, oficinas entre otros, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el reglamento y NOM. Capítulo II. Marco Teórico Maestría en Ingeniería Industrial 21 También, en esta Ley se protegen las garantías individuales del hombre y se deja muy claro que no se pueden establecer distinciones entre los trabajadores por motivos de raza, sexo, edad, credo religioso, doctrina política o condición social.

(Chavez & Olguin, 2019).

3.19. Metodología de la investigación.

3.19.1. La investigación científica.

La investigación científica como proceso social de descubrimiento, verificación de hipótesis o teorías no suficientes probadas, es fundamental para garantizar el desarrollo de la ciencia. Uno de los objetivos de la investigación científica es ampliar las fronteras de la ciencia y la tecnología y el fin último es la transformación de la realidad, natural o social.

(Ñaupas, Valdivia, Palacion, & Romero, 2018).

3.19.2. Enfoques de la investigación científica.

La investigación científica se puede distinguir en tres enfoques de investigación referidos a tres enfoques de hacer investigación:

- El enfoque cuantitativo propio de las ciencias naturales, que se extendió a las ciencias sociales y que domina todavía.
- El enfoque cualitativo que surgió en las ciencias sociales como una respuesta diferente de hacer ciencia sin recurrir a los métodos cuantitativos, de las ciencias naturales.
- Finalmente, hoy se habla de un tercer enfoque que algunos llaman mixto, bimodal como Hernández S. et al. (2006) o total como. (Cerdeña, 1997).

(Ñaupas, Valdivia, Palacion, & Romero, 2018).

Enfoque cuantitativo.

Se caracteriza por utilizar métodos y técnicas cuantitativas y por ende tiene que ver con la medición, el uso de magnitudes, la observación y medición de las unidades de análisis, el muestreo. Este enfoque o perspectiva fue desarrollado por Augusto Comte, Emilio Durkheim y Herbert Spencer, el enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis formuladas previamente, además confía en la medición de variables e instrumentos de investigación, con el uso de la estadística descriptiva e inferencial.

Este tipo de investigación la aplicación del método científico y de métodos específicos en cada una de las ciencias es riguroso y se postula que es la única forma de alcanzar la verdad o descubrir nuevos conocimientos científicos. El método científico fue tomado de las ciencias naturales y de las ciencias sociales.

(Ñaupas, Valdivia, Palacion, & Romero, 2018)

Enfoque cualitativo.

En este enfoque se utiliza la recolección y análisis de datos, sin preocuparse demasiado de su cuantificación; la observación y la descripción de los fenómenos se realizan, pero sin dar mucho énfasis a la medición. Las preguntas e hipótesis surgen como parte del proceso de investigación, no necesariamente al principio. Su propósito es reconstruir la realidad, descubrirlo, interpretarlo; por tanto, el método no es la verificación, la contrastación o falsación popperiana, sino la comprensión, la interpretación o la hermenéutica.

(Ñaupas, Valdivia, Palacion, & Romero, 2018).

El Enfoque total.

Llamado también investigación mixta o modelo multimodal, pretende conjugar los procedimientos de la investigación cuantitativa con los de la investigación cualitativa, en el convencimiento de que el reduccionismo, el extremismo en la investigación no conduce a nada bueno. Por el contrario, para lograr la calidad total, en la investigación, se requiere complementar los procesamientos de una y otra.

(Ñaupas, Valdivia, Palacion, & Romero, 2018)

Características diferenciales	Enfoque cuantitativo	Enfoque cualitativo	Enfoque total
Objeto de investigación	Fenómenos, hechos y eventos naturales	Fenómenos sociales-culturales	Fenómenos naturales sociales-culturales
Proyecto de investigación	Esquema rígido, estandarizado con hipótesis	Esquema flexible, sin hipótesis	Esquema semi-flexible
Método preferente de investigación	Deducción-inducción Observación, medición, muestreo, experimentación y prueba de hipótesis	Inducción. Observación participante, entrevista no estructurada, interpretación	Inductivo-deductivo. Observación participante y no participante, cuestionarios, análisis de contenido
Objetivo de la investigación	Explicar y probar hipótesis	Comprensión, interpretación reconstrucción de hechos	Verificar hipótesis, comprensión de los hechos
Criterio de verdad	La experimentación	La práctica social	La observación y la práctica social
Base filosófica	Positivismo-Neopositivismo	Teoría crítica, fenomenología -dialéctica hegeliana y marxista.	Neopositivismo, teoría crítica-dialéctica

Ilustración 23 Características diferenciales de los enfoques cualitativos, cuantitativos y mixtos.

3.20. Bioestadística.

3.20.1. La investigación científica.

El método científico es un procedimiento que se aplica al ciclo completo de una investigación, desde el enunciado del problema hasta la evaluación de los resultados obtenidos.

En forma esquemática y con las limitaciones que esto supone, podemos distinguir diversas etapas en el método científico.

(Tauche, 1997)

3.20.2. Tipos de investigación.

Un mismo problema puede estudiarse de distintas maneras. El tipo de investigación que se realice dependerá entre otras cosas de: los objetos de la investigación, la existencia de hipótesis, la fuente de origen de los datos, el orden en que se recoge la información y, el manejo de las variables.

Descriptiva y explicativa.

La investigación descriptiva tiene como objetivo mostrar una situación: la explicativa pretende averiguar la veracidad de una de las hipótesis.

Los resultados obtenidos en una investigación descriptiva pueden dar origen a una hipótesis y cumplir así con la primera etapa del método científico.

Ejemplo: el estudio del crecimiento ponderal del niño sano, es una investigación descriptiva: en cambio, averiguar la relación entre cáncer de pulmón y el hábito de fumar, es una investigación explicativa.

Experimental y no experimental.

La investigación experimental tiene como característica que las unidades experimentales son adjudicadas en forma aleatoria a las diferentes categorías del factor presumible casual, estudiándose los efectos que se producen en cada categoría. Al contrario, en las investigaciones no experimentales, el material de estudio se clasifica en diferentes categorías del factor causal, o del efecto, estudiando la relación entre ambos.

(Tauche, 1997)

CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA

4.1. Enfoque de investigación.

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos tanto cualitativos como cuantitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias productos del fenómeno bajo estudio.

(Hernandez, 2008).

Para el desarrollo del presente proyecto se llevará a cabo una investigación mixta, esto dado que, para obtener información de las ollas de teñido en bobinas, ubicadas en el área de tintorería dentro de HYEGSA se utilizarán grupos de personas que trabajan en el área los cuales proporcionaran información u opiniones sobre el problema y ayuden a desarrollar ideas o hipótesis mediante entrevistas de preguntas abiertas.

Además, se considera la investigación cuantitativa para la presentación de datos numéricos, los cuales ayudaran a representar gráficos de la frecuencia de respuestas recogidas y la información que se puede utilizar como un análisis estadístico.

4.2. Tipo de investigación.

Los estudios descriptivos pretenden especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades procesos, objetivos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, miden o recolectan datos y reportan información sobre diversos conceptos, variables, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o problemas a investigar.

(Hernandez, 2008).

La investigación aplicada recibe el nombre de “investigación práctica o empírica”, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del

conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad.

(Murillo, 2008).

Esta investigación es de índole descriptiva y aplicada, puesto que se propone revisar, analizar, mostrar el estado y describir situaciones de las instalaciones de HYEGSA, lo que permite identificar el problema y diseñar las soluciones basadas en estrategias como procedimientos de operación y mantenimiento seguro, desarrollo de procedimientos de orden y limpieza, para después implementarlos y al final evaluar la situación obtenida en base a lo medido inicialmente.

4.3. Instrumentos y técnicas de recolección de datos.

4.3.1. Diagrama de Ishikawa.

Un diagrama de Causa y Efecto es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto).

Esta herramienta se utilizara para analizar e identificar causas o problemas que pueden surgir al no tener manuales de operación y mantenimiento seguros de los equipos recipientes sujetos a presión.

4.3.2. Diagramas de flujo de proceso.

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso. Esta herramienta se utilizará para desarrollar los procedimientos de procesos de operación, al igual que las diferentes actividades que debe de realizar el personal para realizar el mantenimiento de la mejor manera posible a los recipientes sujetos a presión en HYEGSA. Esta es una forma de dar a conocer una secuencia del proceso más simple y entendible al personal de operación.

4.3.3. CHECK LIST.

El CHECK LIST es una herramienta eficiente que minimiza los errores de trabajo en el contexto laboral. En cuanto a esta herramienta se utilizará como formatos que ayuden a llevar registros de los mantenimientos que se les debe de realizar a los recipientes sujetos a presión, para posteriormente poder representar gráficos y analizar las principales causas de paros de las maquinas.

4.3.4. Diagrama de Pareto.

Un diagrama de Pareto es un gráfico en el que la información de los datos analizados se muestra mediante un diagrama de barras de forma descendente y en función de su prioridad. Esta herramienta se utilizará para realizar un análisis, en donde se pueda observar las causas de mayor incidencia para los recipientes sujetos a presión.

4.3.5. Grafica de barra.

Herramienta que se utilizara para la comparación de información obtenidas por las maquinas en operación o encuestas implementadas al personal de operación de los RSP.

4.3.6. Encuestas abiertas y de opción múltiple.

Se desarrollarán encuestas abiertas y de opción múltiple para recaudar información que pueda ayudar a mejorar el conocimiento de los recipientes sujetos a presión y sobre todo mejorar las condiciones del área de trabajo.

4.3.7. Entrevistas abiertas.

La implementación de las entrevistas abiertas al personal que opera los equipos sujetos a presión es con la finalidad de obtener la mayor información posible para mejorar las condiciones de operación y mantenimiento, de igual

manera tener un mayor conocimiento de las operaciones y funciones que realiza los Recipientes sujetos a presión.

4.3.8. Lista de chequeo.

Es una herramienta que ayudara a dar seguimiento al sistema de gestión de seguridad y salud en el área de trabajo. La cual servirá para detectar peligros antes de iniciar una labor.

4.3.9. Observación.

Se desarrollarán observaciones en el área de trabajo de tipo incidental o planificada orientada a la revisión de la conducta y del desempeño de las personas para el mejoramiento de las tareas y desarrollar gran parte de la disciplina.

4.3.10. Cámara fotográfica del teléfono móvil.

Se utiliza la cámara fotográfica del teléfono móvil para capturar al equipo que se considere RSP la cual servirá como evidencias de la implementación de la NORMA dentro de HYEGSA.

4.3.11. Técnica de los 5 Por qué.

Los 5 Porque es una técnica sistemática de preguntas utilizada durante la fase de análisis de problemas para buscar sus posibles causas principales. La técnica requiere que se pregunte “por qué” al menos cinco veces, o se trabaje a través de cinco niveles de detalle.

4.4. Método.

A continuación, se presentarán las actividades a realizar para conseguir los objetivos planteados al principio del proyecto.

4.4.1. Determinar y clasificar las condiciones de operación de los recipientes sujetos a presión, generadores de vapor y calderas conforme a lo establecido a la nom-020-stps-2011 para prevenir riesgos hacia los trabajadores y a las instalaciones.

El personal responsable de operación y mantenimiento de los equipos que operan con una presión considerable dentro de HYGSA desconoce los tipos de categorías a la que hace énfasis la NOM-020-STPS-2011 al igual que las condiciones y/o actos inseguros que puedan generar una mala operación de los recipientes sujetos a presión.

Para saber de la funcionalidad de todos los equipos que operan con diferentes presiones (presión de operación, presión de calibración, capacidad volumétrica) se identificara el área y lugar donde se encuentran instalados, mismo que servirá para analizar las condiciones en que se opera cada equipo.

Para la implementación de la normativa de la SECRETARIA DE TRABAJO Y PREVISION SOCIAL la NOM-020-STPS-2011 se estudiará por medio de libros y/o páginas web que ayuden a recabar y ampliar el conocimiento para un mejor desarrollo de la normativa. Por otro lado, el área de seguridad y medio ambiente organizara una exposición en PowerPoint donde se hable acerca de las condiciones del área de trabajo y de los diferentes tipos de presiones que manejan para operar los recipientes sujetos a presión. Dicha exposición va dirigida para todo el personal que opera constantemente y da mantenimiento a los equipos dentro de HYGSA ubicados en el área de calderas y tintorería respectivamente. La exposición se llevará a cabo por personal certificado en mantenimiento preventivo, reparaciones, pruebas de presión y exámenes no destructivos de conformidad con la STPS. La cual se prevé que la exposición ayudara a desarrollar el conocimiento de todas las personas que

operan y dan mantenimiento a los equipos (RSP), respecto a sus funciones que realiza cada equipo en operación.

Teniendo en cuenta las bases de los enfoques de la normativa se llevarán a cabo sistemas de entrevistas abiertas con personas exteriores a la empresa las cuales tiene conocimiento de la funcionalidad que realizan los RSP. El objetivo de las entrevistas abiertas es recabar información que pueda ayudar a identificar las diferentes funciones de operación de los equipos que están instalados mismo que se prevé que ayudara a mejorar las condiciones del área de trabajo. Esta información ayudara para comparar y analizar el proceso de operación e identificar si se consideran como recipientes sujetos a presión.

Para el estudio de los equipos de operación se realizará un listado general donde se puedan identificar todos los equipos que se encuentren operando dentro de HYGSA en el cual contendrá el área de ubicación, nombre, número Tag, presión de operación y capacidad volumétrica dicho listado ayudara a llevar un mejor control de los datos principales de identificación y de localización más rápida y segura.

En la ilustración 24 se muestra un ejemplo del formato que se va a utilizar para realizar el listado general donde se pretende saber de la ubicación, el numero TAG y su presión de operación al igual que la capacidad volumétrica si es que el equipo es considerado como RSP.

Plano	Equipo	N° TAG	presion de operación	Capacidad volumetrica

Ilustración 24 Ejemplo del formato a utilizar para realizar el listado de los equipos (Fuente: creación propia).

Para desarrollar una clasificación conforme a lo señalado por la NOM-020-STPS-2011 referente a los recipientes sujetos a presión se realizará una investigación documental que señalen o indiquen con claridad el propósito y la forma exacta del manejo de las clasificaciones que hace énfasis la normativa. Por otro lado, es fundamental identificar las características principales de operación de los recipientes sujetos a presión como son los tipos de fluidos, los volúmenes que se manejan y los tipos de presiones de operación respecto a la NOM-020-STPS-2011 (Formato referente en la ilustración 25).

La clasificación depende de las diferentes capacidades y funciones de operación que manejen los RSP. Por ejemplo: Tomando en cuenta la forma de operación, las capacidades y tipos de fluidos se analizará la categoría a la que recae el recipiente sujeto a presión, pero si un factor es diferente (presión y volumen) a lo señalado por la norma se utilizará una regla la cual nos indica que se tiene que cambiar de categoría el RSP.

En la ilustración 25 y 26 se muestra las categorías en las que pueden recaer los recipientes sujetos a presión y calderas que se encuentran instalados y en operación dentro de HYGSA tomando en cuenta el fluido, presión y el volumen considerando que la ilustración 27 se utilizara para la clasificación de las calderas. Estas ilustraciones fueron tomadas de la página OFICIAL DE LA NOM-020-STPS-2011.

Categoría	Fluido	Presión**	Volumen
I	Agua, aire y/o fluido no peligroso	Menor o igual a 490.33 kPa	Menor o igual a 0.5 m ³
II	Agua, aire y/o fluido no peligroso	Menor o igual a 490.33 kPa	Mayor a 0.5 m ³
	Agua, aire y/o fluido no peligroso	Mayor a 490.33 kPa y menor o igual a 784.53 kPa	Menor o igual a 1 m ³
	Peligroso	Menor o igual a 686.47 kPa	Menor o igual a 1 m ³
III	Agua, aire y/o fluido no peligroso	Mayor a 490.33 kPa y menor o igual a 784.53 kPa	Mayor a 1 m ³
	Agua, aire y/o fluido no peligroso	Mayor a 784.53 kPa	Cualquier volumen
	Peligroso	Menor o igual a 686.47 kPa	Mayor a 1 m ³
	Peligroso	Mayor a 686.47 kPa	Cualquier volumen

Ilustración 25 Categorías para los recipientes Sujetos a presión.

Categoría	Presión**	Capacidad térmica
II	Menor o igual a 490.33 kPa	Menor o igual a 1 674.72 MJ/hr
III	Menor o igual a 490.33 kPa	Mayor a 1 674.72 MJ/hr
	Mayor a 490.33 kPa	Cualquier capacidad

Ilustración 26 Categorías para generadores de vapor o calderas.

Por otro lado, se desarrollará un formato en Excel que se utilizará como registros para recaudar y organizar los datos de operaciones de cada equipo que se encuentre en el área de tintorería y calderas, partiendo del registro para después analizar la categoría en la que recae cada equipo de operación considerando los factores de las diferentes capacidades de operación.

En la ilustración 27 se muestra un ejemplo del formato que utilizo HYGSA para recabar datos de operación de los equipos considerados en ese momento como RSP. Considerando que en años anteriores se llenó el registro para así mismo analizar el trámite de la adquisición de permisos de la autorización de operación por parte de la STPS. Al analizar el formato se identifica que no se cuenta con la clasificación en la que recae cada equipo dependiendo a lo señalado por la NOM-020-STPS-2011.

Nombre Genérico del Equipo	Nombre o Número de Identificación del Equipo	Número de Serie y fecha de fabricación	Fluidos Manejados	Presión de calibración	Superficie de Calefacción o Capacidad Volumetrica	Capacidad termica	Ubicación del equipo
Caldera de 300 HP	Caldera León	NA	Agua y Vapor	8.8 Kg/Cm2	NA		Area de Calderas
Caldera de 500 HP	Cleaver	MX-7061 Mayo 2005	Agua y Vapor	8.8 Kg/Cm2	229.931 m2		Area de Calderas
Tanque de almacenamiento de aire del Compresor	CBS	P7291 04/19	Aire	1.38 Mpa	NA	NA	Area de Calderas
Tanque de almacenamiento de aire del Compresor	Kaeser	522758 2008	Aire	11.0 PSI	NA	NA	Area de Calderas
Olla de Teñido	TFB-01	30018185 2005	Agua,aire y Vapor	500 Kpa	3,200 lts	NA	Area de Tintoreria
Olla de Teñido	TFB-02	23009567 1999	Agua,aire y Vapor	640 Kpa	3,100 lts	NA	Area de Tintoreria
Olla de Teñido	TFB-03	24009845 1999	Agua,aire y Vapor	640 KPa	900 lts	NA	Area de Tintoreria
Maquina de Teñido en madeja	TOB-08	NF-84128 nov-1984	Agua,aire y Vapor	0.5 Kg/cm2	1100 lts	NA	Area de Tintoreria
Maquina de Teñido en madeja	TOB-09	NF-84059 Mar-1984	Agua,aire y Vapor	0.5 Kg/cm2	1100 lts	NA	Area de Tintoreria
Maquina de Teñido en madeja	TOB-10	NF-83175 Nov-1984	Agua,aire y Vapor	0.5 Kg/cm2	3000 lts	NA	Area de Tintoreria
Maquina de Teñido en madeja	TLA-11	043 2003	Agua,aire y Vapor	0.5 Kg/cm2	6000 lts	NA	Area de Tintoreria
Maquina de Teñido en madeja	TLA-12	044 2003	Agua,aire y Vapor	0.5 Kg/cm2	6000 lts	NA	Area de Tintoreria
Maquina de Teñido en madeja	TLA-13	0008 2000	Agua,aire y Vapor	0.5 Kg/cm2	6000 lts	NA	Area de Tintoreria
Maquina de Teñido en madeja	TLA-14	0007 2000	Agua,aire y Vapor	0.5 Kg/cm2	6000 lts	NA	Area de Tintoreria
Maquina de Teñido en madeja	TLA-15	0006 2000	Agua,aire y Vapor	0.5 Kg/cm2	3000 lts	NA	Area de Tintoreria
Máquina de teñido en Bobina	Ugolini	1482 08/2002	Agua,aire y Vapor	4.5 bar	50 lts	NA	Area de Tintoreria
Vaporizador	G.G Giachino	NA	Agua,aire y Vapor	2.0 Kg/cm2	5000 lts	NA	Area de Tintoreria

Ilustración 27 Formato que utilizo HYGSA para clasificar los equipos (Fuente: HYGSA).

La investigación sobre la operación de los RSP, generadores de vapor y calderas se llevará a cabo por medio de una entrevista abierta la cual es aquella que se caracteriza por la ausencia de un cuestionario donde se pretende saber datos importantes para la clasificación (el tipo de fluido, la capacidad volumétrica, presión de operación, presión de calibración entre otros), este tipo de entrevista es un dialogo más relajado que permite que las personas que están en interacción se sientan más confiados y que las respuestas sean más espontaneas y fluidas. Por otro lado, también se desea desarrollar una investigación documental de los estudios realizados en años anteriores a los equipos que en su caso fueron considerados como RSP, considerando que los estudios ya no cuentan con una vigencia (5 años).

La clasificación en la que recae cada equipo que se considere recipiente sujeto a presión, generadores de vapor y calderas ayudara para que la SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL pueda analizar la actualización de la autorización de operación de los equipos instalados y operados.

4.4.2. Desarrollar procedimiento de seguridad que protejan y generen un ambiente sin riesgos ni peligros al personal que opera a los recipientes sujetos a presión y calderas.

Para desarrollar el objetivo 2 del presente proyecto se realizará una encuesta analítica que será diseñada en el software de office (Excel) para que con el permiso del jefe del área de tintorería y calderas las puedan llenar todas las personas que operen los equipos (recipientes sujetos a presión), considerando que el área de tintorería y área de calderas son el lugar donde se encuentran instalados principalmente los RSP.

En la ilustración 28 se muestra el formato de la encuesta analítica que fue diseñada en un software de office (Excel) el cual será llenada por el personal que opera los diferentes equipos considerados como recipientes sujetos a presión.

<p>Nombre del encuestado: _____</p> <p>Equipo que opera: _____</p> <p>Puesto: _____</p>
<p>Instrucciones: Lee con atención y responde las siguientes preguntas.</p> <p>1.- ¿Describe que crees que sea un procedimiento de operación seguro?</p> <p>2.- ¿Crees que HYGSA cuenta con un procedimiento seguro para la operación de los recipientes sujetos a presión? ¿Por qué?</p> <p>3.- ¿Sabes de las consecuencias que puede llegar a tener un mal manejo de los recipientes sujetos a presión? ¿Menciona algunas?</p> <p>4.- ¿Has realizado actividades innecesarias de operación a los recipientes sujetos a presión que puedan generar un riesgo o peligro? ¿Cuáles son?</p> <p>5.- ¿Que te gustaría que te dieran a conocer por parte de un manual de operación?</p> <p>6.- ¿Qué equipos de protección personal crees que se puede utilizar para mejorar la operación y disminución de riesgos por parte de los recipientes sujetos a presión?</p>

Ilustración 28 Formato de la encuesta analítica (Fuente: creación propia).

La encuesta analítica realizada se implementará con la finalidad de desarrollar análisis de las diferentes causas que pueden provocar el no tener procedimientos de operación seguros. De igual manera, se utilizarán los mismos resultados de las encuestas para construir un diagrama de Ishikawa de las posibles causas que pueden ocasionar un mal manejo de operación de los RSP, tomando en cuenta que el diagrama de Ishikawa ayudara a analizar los riesgos y peligros que generen el no tener un procedimiento de operación seguro al personal y sobre todo a las instalaciones.

En la ilustración 29 se muestra un diagrama de Ishikawa que se utilizara para identificar las causas que pueden generar la ausencia del no tener un procedimiento de operación seguro de los equipos.

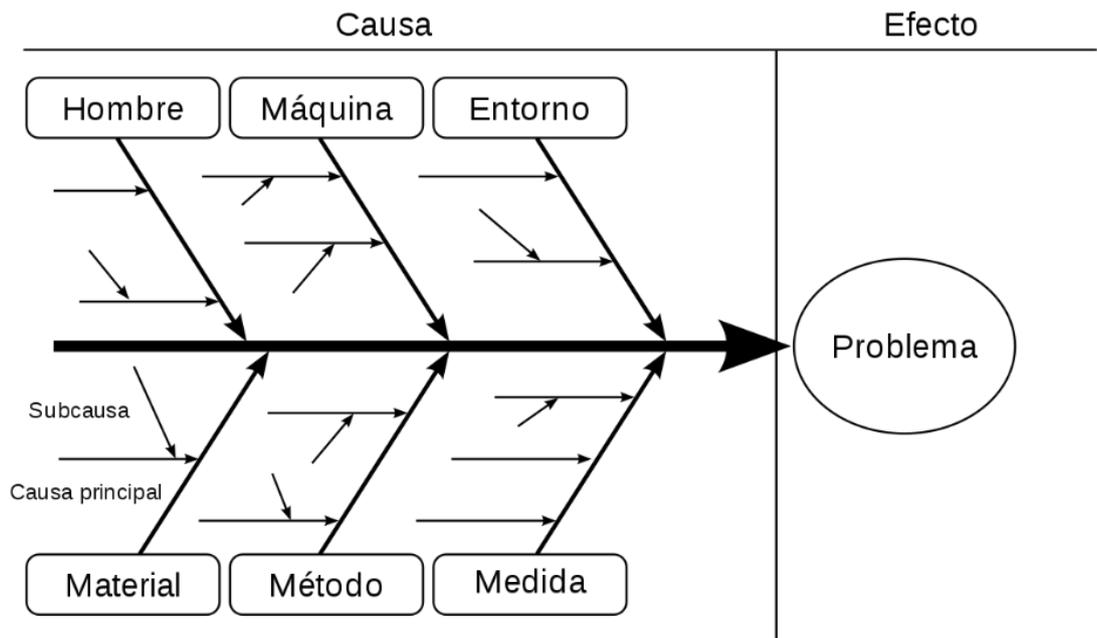


Ilustración 29 Diagrama de Ishikawa.

También se utilizará una técnica sistemática de preguntas que se utilizarán durante la fase del análisis del problema, mismo que ayudara analizar las causas de no contar con un procedimiento de operación seguro y eficiente. Esta técnica lleva el nombre de los "5 por qué" el cual se utiliza para identificar el porqué de las causas o problemas.

En la tabla 3 se identifica la forma en que se llevara a cabo la técnica de los "5 por qué" utilizando los resultados de la encuesta analítica y el análisis de los riesgos de trabajo identificados por el diagrama de Ishikawa.

Tabla 3 Técnica de los "5 por qué" (Fuente: creación propia).

TECNICA DE LOS 5 ¿Por qué?					
PROBLEMA A ESTUDIAR	PQ1	PQ2	PQ3	PQ4	PQ5

Tomando en cuenta a los operadores y jefes de área de tintorería y mantenimiento se llevará a cabo entrevistas abiertas y pláticas sobre el desarrollo de los procedimientos de operación segura al igual que el funcionamiento de los equipos y la relación que tienen las diferentes áreas de trabajo para mejorar las condiciones de operación, esto en base a la aplicación de un mantenimiento preventivo y correctivo que sea eficiente. La entrevista abierta se realizará con el objetivo de saber que tanta disponibilidad o acierto tienen con la implementación de los diferentes tipos de mantenimiento considerando que una mala operación puede ocasionar problemas a las instalaciones y sobre todo al personal que labora en HYEGSA.

También cabe mencionar que se utilizara el mismo método de entrevistas abiertas esto con la finalidad de conversar sobre la implementación de la metodología RCM (mantenimiento centrado en confiabilidad) el cual es un tipo de mantenimiento que ayudara a gestionar eficientemente el mantenimiento preventivo y correctivo aplicado a los recipientes sujetos a presión, considerándose cambiar la monotonía de pensamientos que tienen los trabajadores de solo operar y no verificar el área con un mantenimiento preventivo básico el cual ayudara a mejorar las condiciones de operación y del área de trabajo realizándose operaciones y mantenimiento más en conciencia.

Las entrevistas abiertas realizadas al personal encargado del área de mantenimiento y al área que opera los RSP abarcara hasta la obtención de información de los peligros, riesgos y condiciones inseguras que se pueden generarse al momento de realizar una mala operación y mantenimiento a los equipos mismos que se tomaran en cuenta para desarrollar medidas de seguridad preventivas.

4.4.3. Implementación de herramientas para llevar a cabo registros de operación y mantenimiento de los equipos sujetos a presión.

Para desarrollar el objetivo 3 del presente proyecto se llevará a cabo una investigación documental desde la página oficial de la FEDERACION sobre la NOM-020-STPS-2011 para identificar los datos de operación que se utilizarán para llevar a cabo los registros de revisión y mantenimiento que se les proporcionará a los recipientes sujetos a presión.

Se llevará a cabo entrevistas abiertas con los operadores y jefes de áreas de mantenimiento y tintorería con el fin de obtener información que ayude a desarrollar los formatos para reportar las causas o problemas que presenten los recipientes sujetos a presión y calderas, al igual que la elaboración de reportes sobre el tipo de mantenimiento que va a realizar el área de mantenimiento hacia los RSP. También se elaborará un formato donde se llevará el registro por partes de los operadores de los RSP el cual tiene como objetivo ser utilizado como un mantenimiento preventivo básico que ayude a detectar una función incorrecta del equipo.

Los formatos se realizarán con la finalidad de llevar registros históricos para analizar las causas que provoquen paros por problemas o daños a los recipientes sujetos a presión, considerándose que ayudaran en un futuro a poder identificar con más eficiencia las causas de fallas o paros que pueden llegar a tener los recipientes sujetos a presión.

En la ilustración 30 se muestra el formato que sirve para reportar el mantenimiento a realizarle a las maquinas instaladas y en operación en caso de que presenten algún tipo de fallas (mecánico y eléctrico) que se encuentran instalados en el área de tintorería y calderas. Considerando que este formato se utiliza en general para todos los equipos.

ORDEN PARA TRABAJO DE MANTENIMIENTO

CODIGO: HYG-INTO-002

AREA: _____

SUPERVISOR: _____

FECHA: _____

TIPO DE FALLA: [MECANICO] [ELECTRICO]

PRORIDAD: [URGENTE] [ORDINARIO]

MAQUINA: _____

HORA: _____

FECHA FIN: _____

HORA FIN: _____

DETALLES FALLA: _____

ACCIONES: _____

FIRMA DE MANTENIMIENTO: _____

FIRMA DE RECIBIDO: _____

Ilustración 30 Formato del reporte de mantenimiento que utilizan en HYGSA para todos los equipos en general (Fuente: creación HYGSA).

En la ilustración 31 se muestra el formato que utiliza el personal que labora en el área el cual ayuda para llevar registros de la operación de los recipientes sujetos a presión, el cual se tomara como referencia para mejorarlo.

HILOS Y ESTAMBRES DE GUANAJUATO						
BITACORA DE OPERACIÓN DE RECIPIENTES SUJETOS A PRESIÓN						
HYGSA						
NOMBRE GÉNÉRICO DEL EQUIPO: Olla de Teñido No. TFB-01 FONG,S						
Numero de control asignado por la STPS:						
FECHA	Turno	Hora de Operación		Presión de Operación: maxima	Temperatura de operación Maxima	Observaciones
		Arranque inicial (uso)	Paro Total (no uso)			
01/10/2021	1°					
	2°					
02/10/2021	1°					
	2°					
03/10/2021	1°					
	2°					
04/10/2021	1°					
	2°					
05/10/2021	1°					
	2°					
06/10/2021	1°					
	2°					
07/10/2021	1°					
	2°					
08/10/2021	1°					
	2°					

Ilustración 31 Formato de operación de los RSP (Fuente: creación HYGSA).

También se tiene pensado desarrollar una encuesta de opción múltiple la cual será implementada sobre el personal del área de mantenimiento y del área de tintorería para obtener análisis estadísticos y saber con más claridad de la importancia que tienen la elaboración de los registros, los cuales servirán para llevar a cabo un mejor control de las causas y problemas que hacen que los recipientes sujetos a presión paren.

En la ilustración 32 se muestra el formato de la encuesta de opción múltiple y abierta que se llevara a cabo para realizar análisis estadístico sobre la falta de formatos que sirvan para llevar un control de causas que puedan parar a los equipos y ayuden a llevar registros históricos de los tipos de mantenimiento realizados.

Nombre del encuestado: _____					
Equipo que opera: _____					
Puesto: _____					
Instrucciones: Lee con atención y responde las siguientes preguntas					
1.- Conoces los formatos que ayudan a llevar registros de operación y mantenimiento?					
A) Si	B) No	C) Tal vez			
2.- ¿Haz utilizado un tipo de formato para registrar acciones necesarias (mantenimiento y operación) a los recipientes sujetos a presión					
A) Si	B) No	C) Tal vez			
4.- ¿Crees que sea necesario implementar estos tipos de formatos (registros)?					
A) Si	B) No	C) Tal vez			
5.- ¿Por qué?					
6.- ¿Crees que la elaboración de formatos(registro) ayuden a gestionar mejor los tipos de mantenimientos a realizar sobre los RSP?					
A) Si	B) No	C) Tal vez			
7.- ¿Por qué?					
8.- ¿Qué tan importante crees que sea la elaboración de un formato que ayude a reportar los problemas o causas de paros de los RSP?					
Escala de Conformidad	1	2	3	4	5
Observacion:					
9.- ¿ Que tan importante crees que sea la elaboración de un formanto que ayude a identificar el tipo de mantenimiento requerido por los RSP?					
Escala de conformidad	1	2	3	4	5
Observacion:					
10.- ¿ Que tan importante crees que sea la elaboración de un formato que ayude a berificar un mantenimiento predeterminado basico?					
Escala de conformidad	1	2	3	4	5
Observacion:					

Ilustración 32 Encuesta de opción múltiple y analítica sobre la implementación de formatos que ayuden a llevar registros (Fuente: creación propia).

4.4.4. Mejorar las condiciones de trabajo de las áreas donde se encuentran instalados y en operación los recipientes sujetos a presión mediante la implementación de las normas de seguridad de la STPS (NOM-001-STPS-1993, NOM-026-STPS-2008, NOM-017-STPS-2008, NOM-002-STPS-2010).

Para desarrollar el objetivo número 4 se realizarán investigaciones documentales en páginas web y/o libros para mejorar el conocimiento sobre las normativas aplicable hacia el mejoramiento de las condiciones del área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión dentro de HYEGSA. De igual manera, se llevarán a cabo entrevistas abiertas con el supervisor encargado del área de seguridad y medio ambiente sin dejar de lado a los supervisores del área de tintorería y del área de calderas. Mencionando que en estas áreas es donde están instalados y en constante operación los recipientes sujetos a presión. Las entrevistas abiertas tendrán como propósito el obtener información que ayude a mejorar las condiciones del área de operación y mantenimiento de los RSP para así mismo disminuir los riesgos y peligros que puedan generarle al personal y a las instalaciones.

Asimismo, se realizará una encuesta analítica que será implementada sobre el personal que opera los recipientes sujetos a presión donde se preguntará sobre las condiciones de operación de los equipos. Se tomarán en cuenta los resultados de las encuestas analíticas las cuales ayudarán a realizar análisis estadísticos y cualitativos para valorar la importancia de la implementación de las normativas en cuestiones de seguridad.

En la ilustración 33 se muestra el formato que se utilizará para la encuesta analítica la cual fue elaborado en el software de Excel de la paquetería de office.

Este formato será implementado a los operadores de los recipientes sujetos a presión que están instalados y en operación en las áreas de tintorería y calderas esperando que los llenen de una forma correcta y que les ayude a concientizar sobre la operación correcta de los equipos.

Nombre del encuestado: _____

Equipo que opera: _____

Puesto: _____

Fecha: _____

Instrucciones: Lee con atención y responde las siguientes preguntas.

1.- ¿Describe las condiciones del área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión?

2.- ¿Crees que sea necesario establecer condiciones de seguridad-equipos de protección contra incendios en el área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión?
¿Por qué?

3.- ¿Has considerado operar los recipientes sujetos a presión utilizando equipo de protección personal?
¿Por qué?

4.- ¿Te responsabilizarías a traer diario tu equipo de protección personal asignado?
¿Por qué?

5.- En el área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión ¿Se advierte de los peligros o riesgos laborales al momento de operarlos?
¿Por qué?

6.- ¿Crees que ayudaría a mejorar las condiciones de seguridad del área de trabajo mediante un recorrido de verificación?
¿Por qué?

7.- ¿Darías seguimiento a inspecciones que ayuden a mejorar las condiciones de operación en la area donde se estan operando los recipientes sujetos a presion?

Ilustración 33 Formato de la encuesta analítica para analizar las condiciones del área de trabajo donde están instalados los RSP (Fuente: creación propia).

Para llevar a cabo la implementación de la NOM-002-STPS-2010 referente a las condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios se analizará el estudio de clasificación de riesgo contra incendio que fue elaborado en HYGSA para posteriormente con el supervisor del área de seguridad y medio ambiente analizar e implementar medidas de seguridad y

equipos de protección en las áreas de trabajo consideradas de mayor riesgo dentro del área de tintorería y calderas, específicamente donde estén instalados los recipientes sujetos a presión. Se tomando en cuenta la consideración de tres equipos de protección contra incendios como lo es el extintor, silbatos y el hidrante instalado en las principales entradas donde están los RSP. El primer equipo contra incendio (extintor de CO2) servirá para apagar la flama creada innecesariamente que puede llegar a generar por un falso contacto en las instalaciones eléctrica, etc. El segundo que ayude como aviso de peligro o riesgo que puedan ocasionar un mal manejo de los recipientes sujetos a presión y tomando en cuenta el tercer equipo que será en caso de incendio o derrames de productos químicos que puedan afectar la integridad del operador.

Se actualizarán los formatos donde se llevarán los registros de los mantenimiento e inspecciones a los equipos de protección contra incendios los cuales servirán para dar cumplimiento a la NOM-002-STPS-2010 referente a las condiciones de seguridad-prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo y de igual manera que ayuden a identificar que los equipos se encuentren en perfectas condiciones y pueda ser utilizables de la mejor manera posible cuando se les requieran.

En la ilustración 34, 35 y 36 se identifican los formatos que realizo HYEGSA para identificar los extintores y silbatos que se encuentran instalados en las diferentes áreas, los cuales se tomaran como referencia para mejorarlos agregando los nuevos equipos de protección contra incendios que sean instalados conforme a las necesidades en cuestiones de seguridad contra peligros o riesgos de incendios.

Equipo #	Área	Tipo	Cantidad	Fecha de última revisión	Presión	Cilindro de plástico	Seguro manual	Manguera	Estado carga	Etiquetado	Soporte	Llave acceso
1	VIGILANCIA	PIQS	2	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
2	ALMACEN MP	PIQS	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
3	ALMACEN MP	PIQS	80	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
4	EMPAQUE	PIQS	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
5	OFICINAS	PIQS	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
6	ALMACEN MP	PIQS	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
7	ALMACEN MP	PIQS	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
8	EMPAQUE	PIQS	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
9	ENCONADO	PIQS	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
10	ENCONADO	PIQS	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
11	SECADO	PIQS	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
12	CENTRIFUGAS	PIQS	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
13	MEZCLAS	CO2	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
14	MEZCLAS	CO2	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
15	MEZCLAS	CO2	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
16	LAPIS	PIQS	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
17	LAPIS	PIQS	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
18	ARRIBA DE COCINA	PIQS	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
19	ARRIBA DE COCINA	PIQS	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
20	BIELERA DE FIBRA DE CARBONO	CO2	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
21	LABORATORIO	PIQS	80	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
22	LABORATORIO	CO2	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
23	PALETO PRINCIPAL	PIQS	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
24	OFICINAS	PIQS	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
25	CONTROL DE LUCES	CO2	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
26	TALLER REPARACION	CO2	8	Mar-2011	OK	T	T	OK	OK	T	T	L

Ilustración 34 Primera parte del formato de las características de los extintores instalados en HYEGSA (Fuente: creación HYEGSA).

Equipo #	Área	Tipo	Capacidad (kg)	Fecha de última recarga	Presión	Ciclo de plástico	Seguro metálico	Manguera	Estado cilindro	Señalética	Soporte	Libre acceso
27	TALLER MECANICO	PQS	9	Marzo-2021	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
28	ARRIBAS/ESCALERAS CONTROL DE CALIDAD	PQS	9	Marzo-2021	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
29	ALMACEN DE REFACCIONES	PQS	9	Marzo-2021	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
30	AREA DE PREPARADO SSM	PQS	9	Marzo-2021	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
31	AREA DE PREPARADO	CO2	9	Marzo-2021	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
32	PASILLO PRINCIPAL	PQS	9	Marzo-2021	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
33	COCINA DE QUIMICOS	PQS	9	Marzo-2021	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
34	COCINA DE QUIMICOS	PO2	9	Marzo-2021	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
35	COCINA DE QUIMICOS	PO2	9	Marzo-2021	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
36	SUBESTACION	CO2	6	Marzo-2021	OK	T	T	OK	OK	Falta	T	L
37	SUBESTACION	PQS	9	Marzo-2021	OK	T	T	OK	OK	Falta	T	L
38	ALMACEN DE R.P.	PQS	9	Marzo-2021	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
39	ALMACEN DE CARTON	PQS	9	Marzo-2021	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
40	ALMACEN DE PLASTICO	PQS	9	Marzo-2021	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
41	ALMACEN DE RSU	PQS	9	Marzo-2021	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
42	DIQUE DE TANQUES (COMBUSTIBLE, DIESEL)	PQS	70	Marzo-2021	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
43	CALDERAS	PQS	9	Marzo-2021	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
44	TALLER DE MANTENIMIENTO	PQS	9	Marzo-2021	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
45	PTAR	CO2	4.5	Marzo-2021	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
46	AREA DE TANQUES DE GAS L.P.	PQS	4.5	Marzo-2021	OK	T	T	OK	OK	T	T	L
47	MONTAÇARGAS	PQS	1	Noviembre-2021	OK	T	T	No tiene	OK	No tiene	T	L

INTRUCCIONES:
T TIENE
NT NO TIENE
O OBSTRUIDO

OBSERVACIONES: Algunas numeras en señalética deterioradas (se renovaran) al igual en señalética.

Ilustración 35 Segunda parte del formato de las características de los extintores instalados en HYEGSA (fuente: creación de HYEGSA).

	Hilos y Estambres de Guanajuato S.A. de C.V.	Código:	HYEG-SHE-038
	Lista de Revisión General a Silbatos de Emergencia	Versión:	1.0.1
		Fecha:	11/01/2021

Ubicación (Área): _____ FECHA: _____
Reviso (Brigadista): _____

PARTE DEL EQUIPO	REF	NUMERO DE SILBATO				
		1	2	3	4	5
Limpieza de estación del Silbato	1					
Se encuentra el silbato en su lugar asignado	2					
Cuenta con mica protectora	3					
La señalética es adecuada	4					
Se encuentra sin obstrucciones para libre acceso	5					
Funciona el Silbato	6					

Instrucciones de llenado de bitácora:
B BIEN
R REGULAR
M MAL
O OBSTRUIDO
L LIBRE
C CUENTA
N NO CUENTA

Esquema de la ubicación del Silbato de emergencia en el área



Ilustración 36 Formato de identificación de los silbatos (Fuente: creación de HYEGSA).

Por otro lado, para desarrollar la NOM-017-STPS-2008 referente al equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo se analizarán los procesos de operación y mantenimiento donde se llevaran a cabo entrevistas abiertas de 10 min con el personal que este en constante operación

con los recipientes sujetos a presión, esto con la finalidad de saber los riesgos laborales que producen al operar con los RSP, misma que ayudara analizar sobre los equipos de protección personal que se pueden implementar para la disminución de riesgos laborales sobre el personal de operación y de mantenimiento.

Tomando en consideración a las personas que operan los recipientes sujetos a presión y analizando los riesgos y peligros que causan la operación sin equipo de protección personal, se llevara a cabo la elaboración del formato donde se lleven registros que afirme el uso correcto del equipo de protección personal asignado para el área de los RSP.

En la ilustración 37 se muestra un ejemplo del formato donde se lleva registrado el uso correcto del EPP en general.

AREA- NOMBRE	EPP						LUNES		MARTES		MIER		JUEVES		VIERNES		SABADO		LUNES EPP E.S
	C	B	L	G	B	H	E	S	E	S	E	S	E	S	E	S	E	S	
ALMACEN MP																			
GUILLERMO RAYA VILLAGOMEZ	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
OSCAR ANDRADE CALDERON	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CESAR HURTADO CALDERON	✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NICOLAS TENA AGUILAR	✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CALIDAD-ANALISTAS																			
DOLORES ALVARADO RUIZ	✓						✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
GABRIELA HURTADO MARTINEZ	✓	✓					✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ERIKA MURILLO FLORES	✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MA. LUISA ALVARADO SIERRA	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LIZBETH CAMARGO DIAZ	✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Ilustración 37 Formato del EPP que se utiliza en HYGSA (Fuente: creación HYGSA).

Para la implementación de la NOM-026-STPS-2008 referente a los colores y señales de seguridad e higiene se desarrollará un estudio documental para posteriormente implementar la normativa, la cual ayudara a identificar los tipos de fluidos que manejan las tuberías que están cercas o sujetas a los recipientes sujetos a presión , además poner señales que adviertan al personal de los posibles riesgos o peligros laborales que pueden surgir al momento de opera con los RSP, tomando en consideración el uso excesivo de señaléticas.

En la ilustración 38 se muestra el código de colores de acuerdo a la NOM-026-STPS-1998 el cual se tomará como referencia para distinguir los fluidos en el área donde están instalados los recipientes sujetos a presión.



Ilustración 38 Código de colores respecto a la NOM-026-STPS-1998.

Para llevar a cabo un control sobre las condiciones del área de trabajo se elaborarán formatos que servirán para inspeccionar las áreas donde están instalados los recipientes sujetos a presión y poder valorarla cada cierto tiempo, esto con la finalidad de estar en constante mejoramiento de las instalaciones y disminuir todo tipo de riesgo y peligro.

4.4.5. Desarrollar a las diferentes personas que realizan las actividades de operación y mantenimiento a los recipientes sujetos a presión y calderas clasificados mediante lo establecido por la NOM-020-STPS-2011.

Para el desarrollo del objetivo 5 se pretende llevar a cabo investigaciones documentales sobre la NOM-020-STPS-2011 referente a los recipientes sujetos a presión y calderas, esto con la finalidad de incrementar el conocimiento para después concientizar al personal que opera los RSP y personal de nuevo ingreso por medio de una exposición en PowerPoint. Dicha exposición ayudara a identificar los peligros y riesgos que pueden llegar a generar un mal manejo de operación y mantenimiento, también se identificarán los datos de operación que manejan los RSP, como los tipos de presiones que se consideran más relevantes al momento de operar los equipos, al igual que el uso correcto y la funcionalidad que deben de realizar cada elemento del EPP al momento de estar operando los RSP.

Por otro lado, se desarrollará una encuesta que será elaborada por el personal que este dentro de la exposición (concientización al personal), para posteriormente en un futuro realizar análisis estadísticos mismos que ayudaran a examinar el progreso de aprendizaje del personal que opera los recipientes sujetos a presión.

Tomando en consideración el incremento sobre el conocimiento de las personas que operan con los recipientes sujetos a presión dentro de HYGSA se desarrollará un formulario donde se den a conocer las medidas de seguridad sobre los RSP, concientizar al personal sobre los peligros que ocasiona un mal manejo de los recipientes sujetos a presión.

CAPÍTULO 5. RESULTADOS

A continuación, se presentan las actividades para conseguir los objetivos planteados al principio del proyecto.

5.1. Determinar y clasificar las condiciones de operación de los recipientes sujetos a presión, generadores de vapor y calderas conforme a lo establecido a la nom-020-stps-2011 para prevenir riesgos hacia los trabajadores y a las instalaciones.

En HYEGSA se tiñe el hilo y estambre con equipos que operan con presiones a considerar, teniendo en cuenta que algunos mecanismos instalados y en operación se pueden clasificar mediante lo señalado por la NOM-020-STPS-2011 que hace referencia a los recipientes sujetos a presión y calderas.

Para la identificación de los equipos instalados el supervisor del área de seguridad y medio ambiente programo el desarrollo de un recorrido de seguridad por todas las instalaciones de HYEGSA con el fin de identificar a los equipos (RSP y calderas) y/o analizar las condiciones de operación.

En la ilustración 39 se muestra el LAYOUT de las instalaciones de HYEGSA, el cual se utilizó para identificar las áreas de los equipos que en su momento se consideraban como recipientes sujetos a presión y/o calderas (rectángulo amarillo se pueden identificar el lugar de las ollas de presión y de color verde se encuentra el rectángulo donde se encuentra el área de calderas).

- Funcionamiento de los dispositivos de relevo de presión
- Planes de emergencias.

En la ilustración 40 se muestra una lista de asistencia que fue tomada por el área de seguridad donde se observan los nombres del personal interno que asistió a la capacitación.

No	Nombre	Puesto de trabajo	Firma	CURP	Observaciones
1	Alejandro Perez Garcia		Alejandro Perez G.		
2	Daniel Duran Rangel		Daniel Duran R.		
3	Thany Abreu Garrica Moreno		Thany Abreu		
4	Erzabad Contreras Gonzalez		Erzabad C.		
5	Salvador Guerrero Muroz		Salvador G.		
6	Diego Salinas Zavala		Diego Salinas		
7	Armando Nolasco Sandoval		Armando Nolasco		
8	Alfonso Tello Vela		Alfonso Tello		
9	Nicolas Wilson Campos M.		Nicolas M. Campos		
10	Juan Carlos Serrate Medina		Juan Carlos Serrate		
11	Juan Carlos Gutierrez Sison		Juan Carlos Sison		

Nombre del curso: Operación, mantenimiento, reparación y pruebas de presión o admetes no destructivos de conformidad con la NOM-020-STPS-2011 Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas - Funcionamiento - Condiciones de Seguridad.

Capacitador: Interno Externo (No de registro ante STPS: COCISE40724PVO) Otro

Entrenamiento Re-entrenamiento
 Formación y/o Capacitación Inducción

Fecha: 02/09/2021 No de horas: 2 hrs

Capacitador: Samantha Anselmi Lora P. Representante de los trabajadores: [Firma] Representante de patrón: [Firma]

Ilustración 40 Lista de asistencia de los operadores que se presentaron a la capacitación referente a la NOM-020-STPS-2011 impartida por personal externo. (Fuente: Empresa externa).

En la ilustración 41 de muestras un documento (DC-3) oficial donde se registran las habilidades laborales de las personas físicas y morales ante la SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL. Este documento fue entregado por parte de las personas externas que impartieron la capacitación en HYGSA referente a la NOM-020-STPS-2011.

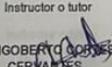
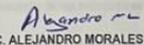
FORMATO DC-3
CONSTANCIA DE COMPETENCIAS O DE HABILIDADES LABORALES

DATOS DEL TRABAJADOR		
Nombre (Anotar apellido paterno, apellido materno y nombre (s))		
CONTRERAS GONZÁLEZ EZEQUIEL		
Clave única de Registro de Población	Ocupación específica (Catálogo Nacional de Ocupaciones) 1/	
CXGE990318HGTNNZ09	05.4 TEXTILES Y PRENDAS DE VESTIR	
Puesto*		
AUXILIAR DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE		

DATOS DE LA EMPRESA		
Nombre o razón social (En caso de persona física, anotar apellido paterno, apellido materno y nombre(s))		
HILOS Y ESTAMBRES DE GUANAJUATO S.A. DE C.V.		
Registro Federal de Contribuyentes con homoclave (SHCP)		
HEG900227U68		

DATOS DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN, ADIESTRAMIENTO Y PRODUCTIVIDAD		
Nombre del curso		
NOM-020-STPS-2011, RECIPIENTES SUJETOS A PRESIÓN, RECIPIENTES CRIOGÉNICOS Y GENERADORES DE VAPOR O CALDERAS - FUNCIONAMIENTO - CONDICIONES DE SEGURIDAD		
Duración en horas	Periodo de ejecución:	Año Mes Día
2 HORAS	De	2021-08-02 a 2021-08-02
Área temática del curso 2/		
6000 SEGURIDAD		
Nombre del agente capacitador o STPS 3/		
C. RIGOBERTO CORTES CERVANTES		

Los datos se asientan en esta constancia bajo protesta de decir verdad, apercibidos de la responsabilidad en que incurre todo aquel que no se conduce con la verdad.

Instructor o tutor	Patrón o representante legal 4/	Representante de los trabajadores 5/
 C. RIGOBERTO CORTES CERVANTES Nombre y firma	 C. FRANCISCO JAVIER ROSILES PÉREZ Nombre y firma	 C. ALEJANDRO MORALES ZAMORA Nombre y firma

INSTRUCCIONES

- Llenar a máquina o con letra de molde.
 - Deberá entregarse al trabajador dentro de los veinte días hábiles siguientes al término del curso de capacitación aprobado.
 1/ Las áreas y subáreas ocupacionales del Catálogo Nacional de Ocupaciones se encuentran disponibles en el reverso de este formato y en la página www.stps.gob.mx
 2/ Las áreas temáticas de los cursos se encuentran disponibles en el reverso de este formato y en la página www.stps.gob.mx
 3/ Cursos impartidos por el área competente de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
 4/ Para empresas con menos de 51 trabajadores. Para empresas con más de 50 trabajadores firmaría el representante del patrón ante la Comisión mixta de capacitación, adiestramiento y productividad.
 5/ Solo para empresas con más de 50 trabajadores.
 * Dato no obligatorio.

DC-3
ANVERSO

FORMATO DC-3
CONSTANCIA DE COMPETENCIAS O DE HABILIDADES LABORALES

Ilustración 41 Constancia de competencias y/o de habilidades laborales (Formato DC-3).

Siguiendo con la determinación y la clasificación de operación de los recipientes sujetos a presión y calderas, se llevaron a cabo entrevistas abiertas con el personal que opera y da mantenimientos a los equipos, al igual que con personal externo (personal que dio la capacitación de la NOM-020-STPS-2011 y personal que realizó el proceso para el dictamen de conformidad con la STPS), tomando los resultados de las entrevistas abiertas para la generación de una lluvia de ideas donde se impregnaron palabras claves de los principales temas dialogados.

En la ilustración 42 se muestra una lluvia de ideas generada por un software llamado WORDART donde se utilizaron las palabras claves de las entrevistas abiertas.

ENBOBINADORA	RETRACTADORA	PRT-13	N/A	N/A
OLLAS DE BOBINA	FONG'S	TFB-01	500 kPa	5000 L
OLLAS DE BOBINA	FONG'S	TFB-02	640 kPa	3100 L
OLLAS DE BOBINA	FONG'S	TFB-03	640 kPa	900 L
OLLA DE MADEJA	OBEM	TOB-08	0.5 Kg/Cm ²	1500 L
OLLA DE MADEJA	OBEM	TOB-09	0.5 Kg/Cm ²	1500 L
OLLA DE MADEJA	LAIP	TOB-10	0.5 Kg/Cm ²	3000 L
OLLA DE MADEJA	LAIP	TLA-11	0.5 Kg/Cm ²	6000 L
OLLA DE MADEJA	LAIP	TLA-12	0.5 Kg/Cm ²	6000 L
OLLA DE MADEJA	LAIP	TLA-13	0.5 Kg/Cm ²	6000 L
OLLA DE MADEJA	LAIP	TLA-14	0.5 Kg/Cm ²	6000 L
OLLA DE MADEJA	LAIP	TLA-15	0.5 Kg/Cm ²	3000 L
ESTAMPADORA	ESTAMPADORA	TES-21	N/A	N/A
VAPORIZADORA	VAPORIZADORA	TVA-22	N/A	N/A
MEZZERA	MEZZERA	TFM-18	0.5 Kg/Cm ²	6000 L
MEZZERA	MEZZERA	TFM-19	0.5 Kg/Cm ²	6000 L
MEZZARA	MEZZARA	TME-20	0.5 Kg/Cm ²	6000 L
CENTRIFUGA	CENTRIFUGA	TCF-01	FUERA DE SERVICIO	
CENTRIFUGA	CENTRIFUGA	TCF-02	0.1 Kg/Cm ²	N/A
CENTRIFUGA	CENTRIFUGA	TCF-03	0.1 Kg/Cm ²	N/A
CENTRIFUGA	CENTRIFUGA	TCF-04	0.1 Kg/Cm ²	N/A
SECADOR	SECADOR SATALAM	TSS-01	FUERA DE SERVICIO	
SECADOR	SECADOR FONG'S	TSF-02	N/A	N/A
SECADOR	SECADOR BOBINA	TSB-03	N/A	N/A
ENCONADORA	FADIS	EFA-01	N/A	N/A
ENCONADORA	FADIS	EFA-02	N/A	N/A
ENCONADORA	FASIS	EFA-03	N/A	N/A
ENCONADORA	FADIS	EFA-04	N/A	N/A
ENCONADORA	FASIS	EFA-05	N/A	N/A
ENCONADORA	FADIS	EFA-06	N/A	N/A
ENCONADORA	FADIS	EFA07	N/A	N/A
ENCONADORA	MILHAM	EMH-08	N/A	N/A
ENCONADORA	MILHAM	EMH-09	N/A	N/A
ENCONADORA	FADIS	EFA-10	N/A	N/A
ENCONADORA	FADIS	EFA-11	N/A	N/A
ENCONADORA	MOTOCONO	EMT-12	N/A	N/A
ENCONADORA	MOTOCONO	EMT-13	N/A	N/A
LABOTARIO	JR	LJR-01	0.3 Kg/Cm ²	60 L
LABOTARIO	INDU	LIN-02	0.2 Kg/Cm ²	50 L
LABOTARIO	FONGS	LFO-03	0.2 Kg/Cm ²	50 L
LABOTARIO	RADIANT	LRA-04	0.2 Kg/Cm ²	50 L
LABOTARIO	UGOLINI	LUG-05	0.2 Kg/Cm ²	50 L
CALDERA	CLEAVER BOOKS 500	CLEAVER	8.8 Kg/Cm ²	17 660 MJ/hr

PULMON DE AIRE	CBS	RSP-HYE-01	0.6 Kg/Cm ²	1041.06 L
COMPRESOR	CBS	HYEG-CALD-COMP-01	123 PSI	0.045 m ³

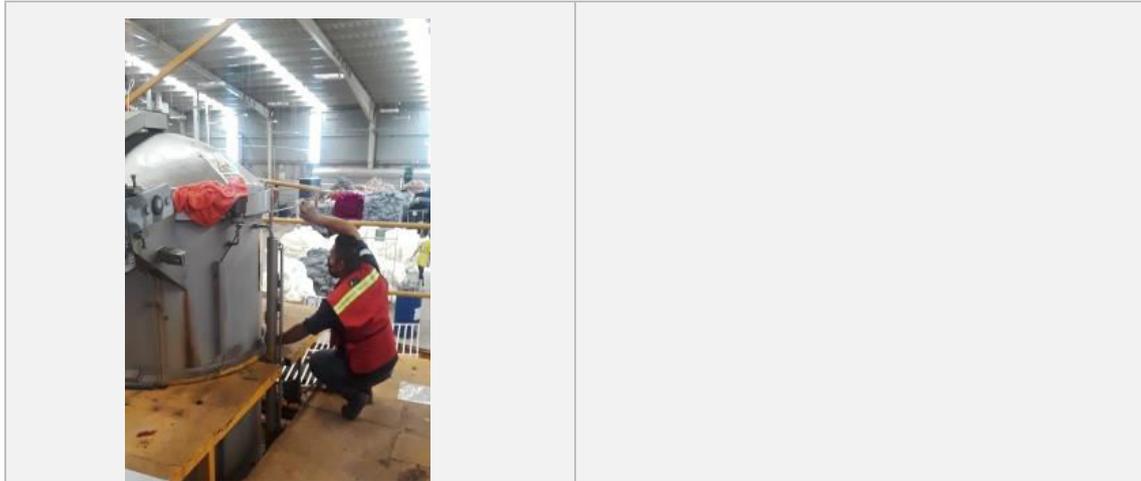
Para dar seguimiento a la clasificación referente a la normativa aplicable se analizó el listado general (tabla 4), donde se muestran datos de operación de cada uno de los equipos instalados y operados.

La NOM-020-STPS-2011, hace mención en el capítulo 7 y 8 (ilustraciones 25 y 26 de la presente tesis) los factores que se deben de tomar en cuenta para la elaboración de la clasificación de cada equipo que sean considerado recipiente sujeto a presión y caldera.

En la tabla 5 se muestran parte del personal que realizara los expedientes como lo son reportes de memorias de cálculo de ultrasonido industrial, reportes de partículas magnéticas y el trámite del dictamen de conformidad con la STPS.

Tabla 5 Fotografías donde se muestra al personal externo tomando medidas para realizar dictamen de conformidad con la STPS.





En la ilustración 43 se muestra un formato en forma de tabla donde se identifica la clasificación de los recipientes sujetos a presión y calderas al igual que el N° de control de la STPS y el N° del dictamen.

		Hilos y Estambres de Guanajuato S.A DE C.V.											
		CARR. SALVATIERRA-YURIRIA KM 15, COMUNIDAD DE BETANIA SALVATIERRA, GUANAJUATO											
Clasificación de recipientes sujetos a presión													
Clasificación del equipo													
a) Nombre	b) Identificación del RSP			c) Clasificación	d) Fluido	e) Capacidad volumétrica (L)	f) Capacidad térmica (°C) (Calderas)	g) Presión de operación (kg/cm ²)	h) Presión de calibración (kg/cm ²)	i) Ubicación	j) N° dictamen	k) N° control STPS	l) Ampliación de la vigencia
	N° serie	No TAG	Clave										
CALDERAS DE 500 HP	MX-7061 MAYO 2005	Cleaver	Sin Clave	III	Agua y Vapor	17 660 MJ/hr	17 660 MJ/hr	8.8 Kg/Cm ²	10.5 Kg/Cm ²	Área de calderas	F-CSI/014	UV-STPS-0125/00270/2020	5 Años
MAQUINA DE TEÑIDO EN BOBINA	30018185-2005	TFB-01	Sin Clave	III	Agua, Aire y vapor	7.317 m ³	N/A	450 Kpa	500 Kpa	Área de Tintorería	AC-ES-239-RSP-0217-2022	UV-STPS-0150/00222/2022	5 Años
MAQUINA DE TEÑIDO EN BOBINA	23009567-2005	TFB-02	Sin Clave	III	Agua, Aire y vapor	3.574 m ³	N/A	450 Kpa	640 Kpa	Área de Tintorería	AC-ES-239-RSP-0218-2022	UV-STPS-0150/00223/2022	5 Años
MAQUINA DE TEÑIDO EN BOBINA	24009845-1999	TFB-03	Sin Clave	III	Agua, Aire y vapor	1.174 m ³	N/A	450 Kpa	640 Kpa	Área de Tintorería	AC-ES-239-RSP-0219-2022	UV-STPS-0150/00224/2022	5 Años
COMPRESOR	1709026	HYEG-CALD-COMP-01	Sin Clave	III	Agua, Aire y vapor	1000 L	N/A	8 Kg/Cm ²	8 Kg/Cm ²	Área de calderas	AC-ES-239-RSP-0216-2022	UV-STPS-0150/00221/2022	5 Años
PULMON DE AIRE	P7291	RSP-HYE-01	sin Clave	III	Aire	1041.06 LTS	N/A	6 Kg/Cm ²	12.30 Kg/Cm	Área de calderas	AC-ES-239-RSP-0215-2022	UV-STPS-0150/00220/2022	5 Años
REALIZO:					ACTUALIZO:					APROBO:			
EZEQUIEL CONTRERAS GONZALEZ					EZEQUIEL CONTRERAS GONZALEZ					ING.DIEGO SALINAS ZAVALA			

Ilustración 43 Clasificación de los recipientes sujetos a presión y calderas (Fuente: Creación propia).

En la ilustración 44 se muestra un documento de la oficina de la representación FEDERAL DEL TRABAJO EN GUANAJUATO dirigida al GRUPO SEMSEH, S.A DE C.V. otorgando los números de control y el registro otorgado al dictamen por la STPS correspondientes a los recipientes sujetos a presión instalados y operados en HYGSA (SEMSEH, S.A DE C.V. es una empresa externa que se encargó sobre la solicitud del dictamen).



TRABAJO
SECRETARÍA DEL TRABAJO
Y PREVISIÓN SOCIAL



2022 Ricardo Flores Magón
AÑO DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

Oficina de Representación Federal del Trabajo en
Guanajuato Zona Centro Sede Guanajuato.
Dirección de Promoción y Desarrollo.
Jefatura de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Oficio No. 239/28-02-2022/000255
Asunto: Asignación de número de control
Guanajuato, Gto. a 28 de febrero de 2022

C. PATRÓN O REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA:
HILOS Y ESTAMBRES DE GUANAJUATO, S.A. DE C.V.
CARR. SALVATIERRA-YURIRIA KM. 15, COMUNIDAD BETANIA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO. C.P. 38902.
PRESENTE:

En atención al aviso presentado por medios escritos en fecha **25 (veinticinco) de febrero del 2022 (dos mil veintidós)**, con folio de Ingreso **000395, 000396, 000397 000398 y 000399** correspondiente a **05 Recipientes Sujetos a Presión** instalados en su centro de trabajo que cumplen con las condiciones de seguridad señaladas en la Norma Oficial Mexicana NOM 020 STPS 2011, demostrado a través del Dictamen, emitido por la Unidad de **GRUPO SEMSEH, S.A. DE C.V.**, con número de registro **UV-STPS-150/2014**, debidamente acreditada y aprobada.

Sobre el particular, derivado del análisis realizado a la documentación presentada, esta Autoridad procede asignar a los equipos en comento el número de control por un término de **5 años**, por tratarse de **equipos usados**, contados a partir de la fecha en que se concluyó satisfactoriamente la última prueba de presión y/o examen no destructivo, métodos alternativos; debiendo conservar las características que dieron origen al resultado de la evaluación.

Esta Autoridad Administrativa asigna los siguientes números de control a los equipos a continuación descritos:

No. DE FOLIO	No. DE CONTROL	NOMBRE GENERICO DEL EQUIPO	CAPACIDAD VOLUMETRICA O TERMICA	No. DE REGISTRO OTORGADO AL DICTAMEN POR LA STPS
000395	AC-ES-239-RSP-0215-2022	Pulmón de aire No. 1	1.0001 m ³	UV-STPS-0150/00220/2022
000396	AC-ES-239-RSP-0216-2022	Separador de aceite	0.0460 m ³	UV-STPS-0150/00221/2022
000397	AC-ES-239-RSP-0217-2022	Máquina de tejido en bobina TFB-01	7.8078 m ³	UV-STPS-0150/00222/2022
000398	AC-ES-239-RSP-0218-2022	Máquina de tejido en bobina TFB-02	3.8856 m ³	UV-STPS-0150/00223/2022
000399	AC-ES-239-RSP-0219-2022	Máquina de tejido en bobina TFB-03	1.5555 m ³	UV-STPS-0150/00224/2022

En caso de cualquier modificación en la operación o en la ubicación o en la ubicación del equipo, dejará sin efectos el presente, debiendo informar a esta autoridad de inmediato.

Así mismo dentro de los **60 días naturales** previos a la conclusión del período otorgado, se deberá efectuar nuevamente el Aviso, de conformidad con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM 020 STPS 2011.

Lo anterior con fundamento en los artículos 14, 16, 17Bis, 18, 19 y 40 fracciones I, XI y XXII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, y los artículos Único, y Primero, octavo y décimo transitorios del Decreto por el que se reforman, adiciona y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre del 2018, y artículo 64 de la Ley de Infraestructura de la Calidad, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 01 de Julio del 2020; 30 fracción VI y XVII del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

El presente lo firmo en su calidad por ausencia del titular la Lic. Araceli Rodríguez Colmenero, Directora Jurídica de la Oficina de Representación Federal del Trabajo en el Estado de Guanajuato, Zona Centro, Sede Guanajuato, con fundamento en los artículos 43, 49, 121, Apartado A, fracción XXXI inciso c), punto 1 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 14, 16, 17, 17Bis, 18, 19, 20 según 14 del listado de dependencias correspondiente a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social; 40 fracciones I y XXI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y su última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de enero de 2020; 1, 2, Apartado A, fracción III; 4 fracción I, 8, 27, 28, 30 fracción XVII y XVIII y 36 párrafo tercero, cuarto, quinto, sexto, séptimo, octavo y noveno TRANSITORIO CUARTO y SÉPTIMO Transitorio Transitorio del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de agosto de 2019; 1, 2, 3 fracción IV, 4 párrafo primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto, séptimo, octavo, noveno, décimo, undécimo, duodécimo, decimotercero, decimocuarto, decimoquinto, decimosexto, decimoséptimo, decimoctavo, decimonoveno, vigésimo, vigésimo primero, vigésimo segundo, vigésimo tercero, vigésimo cuarto, vigésimo quinto, vigésimo sexto, vigésimo séptimo, vigésimo octavo, vigésimo noveno, treinta y uno, treinta y dos, treinta y tres, treinta y cuatro, treinta y cinco, treinta y seis, treinta y siete, treinta y ocho, treinta y nueve, cuarenta, cuarenta y uno, cuarenta y dos, cuarenta y tres, cuarenta y cuatro, cuarenta y cinco, cuarenta y seis, cuarenta y siete, cuarenta y ocho, cuarenta y nueve, cincuenta, cincuenta y uno, cincuenta y dos, cincuenta y tres, cincuenta y cuatro, cincuenta y cinco, cincuenta y seis, cincuenta y siete, cincuenta y ocho, cincuenta y nueve, sesenta, sesenta y uno, sesenta y dos, sesenta y tres, sesenta y cuatro, sesenta y cinco, sesenta y seis, sesenta y siete, sesenta y ocho, sesenta y nueve, setenta, setenta y uno, setenta y dos, setenta y tres, setenta y cuatro, setenta y cinco, setenta y seis, setenta y siete, setenta y ocho, setenta y nueve, ochenta, ochenta y uno, ochenta y dos, ochenta y tres, ochenta y cuatro, ochenta y cinco, ochenta y seis, ochenta y siete, ochenta y ocho, ochenta y nueve, noventa, noventa y uno, noventa y dos, noventa y tres, noventa y cuatro, noventa y cinco, noventa y seis, noventa y siete, noventa y ocho, noventa y nueve, cien, ciento uno, ciento dos, ciento tres, ciento cuatro, ciento cinco, ciento seis, ciento siete, ciento ocho, ciento nueve, ciento diez, ciento once, ciento doce, ciento trece, ciento catorce, ciento quince, ciento dieciséis, ciento diecisiete, ciento dieciocho, ciento diecinueve, ciento veinte, ciento veintiuno, ciento veintidós, ciento veintitres, ciento veinticuatro, ciento veinticinco, ciento veintiseis, ciento veintisiete, ciento veintiocho, ciento veintinueve, ciento treinta, ciento treinta y uno, ciento treinta y dos, ciento treinta y tres, ciento treinta y cuatro, ciento treinta y cinco, ciento treinta y seis, ciento treinta y siete, ciento treinta y ocho, ciento treinta y nueve, ciento cuarenta, ciento cuarenta y uno, ciento cuarenta y dos, ciento cuarenta y tres, ciento cuarenta y cuatro, ciento cuarenta y cinco, ciento cuarenta y seis, ciento cuarenta y siete, ciento cuarenta y ocho, ciento cuarenta y nueve, ciento cincuenta, ciento cincuenta y uno, ciento cincuenta y dos, ciento cincuenta y tres, ciento cincuenta y cuatro, ciento cincuenta y cinco, ciento cincuenta y seis, ciento cincuenta y siete, ciento cincuenta y ocho, ciento cincuenta y nueve, ciento sesenta, ciento sesenta y uno, ciento sesenta y dos, ciento sesenta y tres, ciento sesenta y cuatro, ciento sesenta y cinco, ciento sesenta y seis, ciento sesenta y siete, ciento sesenta y ocho, ciento sesenta y nueve, ciento setenta, ciento setenta y uno, ciento setenta y dos, ciento setenta y tres, ciento setenta y cuatro, ciento setenta y cinco, ciento setenta y seis, ciento setenta y siete, ciento setenta y ocho, ciento setenta y nueve, ciento ochenta, ciento ochenta y uno, ciento ochenta y dos, ciento ochenta y tres, ciento ochenta y cuatro, ciento ochenta y cinco, ciento ochenta y seis, ciento ochenta y siete, ciento ochenta y ocho, ciento ochenta y nueve, ciento noventa, ciento noventa y uno, ciento noventa y dos, ciento noventa y tres, ciento noventa y cuatro, ciento noventa y cinco, ciento noventa y seis, ciento noventa y siete, ciento noventa y ocho, ciento noventa y nueve, doscientos, doscientos uno, doscientos dos, doscientos tres, doscientos cuatro, doscientos cinco, doscientos seis, doscientos siete, doscientos ocho, doscientos nueve, doscientos diez, doscientos once, doscientos doce, doscientos trece, doscientos catorce, doscientos quince, doscientos dieciséis, doscientos diecisiete, doscientos dieciocho, doscientos diecinueve, doscientos veinte, doscientos veintiuno, doscientos veintidós, doscientos veintitres, doscientos veinticuatro, doscientos veinticinco, doscientos veintiseis, doscientos veintisiete, doscientos veintiocho, doscientos veintinueve, doscientos treinta, doscientos treinta y uno, doscientos treinta y dos, doscientos treinta y tres, doscientos treinta y cuatro, doscientos treinta y cinco, doscientos treinta y seis, doscientos treinta y siete, doscientos treinta y ocho, doscientos treinta y nueve, doscientos cuarenta, doscientos cuarenta y uno, doscientos cuarenta y dos, doscientos cuarenta y tres, doscientos cuarenta y cuatro, doscientos cuarenta y cinco, doscientos cuarenta y seis, doscientos cuarenta y siete, doscientos cuarenta y ocho, doscientos cuarenta y nueve, doscientos cincuenta, doscientos cincuenta y uno, doscientos cincuenta y dos, doscientos cincuenta y tres, doscientos cincuenta y cuatro, doscientos cincuenta y cinco, doscientos cincuenta y seis, doscientos cincuenta y siete, doscientos cincuenta y ocho, doscientos cincuenta y nueve, doscientos sesenta, doscientos sesenta y uno, doscientos sesenta y dos, doscientos sesenta y tres, doscientos sesenta y cuatro, doscientos sesenta y cinco, doscientos sesenta y seis, doscientos sesenta y siete, doscientos sesenta y ocho, doscientos sesenta y nueve, doscientos setenta, doscientos setenta y uno, doscientos setenta y dos, doscientos setenta y tres, doscientos setenta y cuatro, doscientos setenta y cinco, doscientos setenta y seis, doscientos setenta y siete, doscientos setenta y ocho, doscientos setenta y nueve, doscientos ochenta, doscientos ochenta y uno, doscientos ochenta y dos, doscientos ochenta y tres, doscientos ochenta y cuatro, doscientos ochenta y cinco, doscientos ochenta y seis, doscientos ochenta y siete, doscientos ochenta y ocho, doscientos ochenta y nueve, doscientos noventa, doscientos noventa y uno, doscientos noventa y dos, doscientos noventa y tres, doscientos noventa y cuatro, doscientos noventa y cinco, doscientos noventa y seis, doscientos noventa y siete, doscientos noventa y ocho, doscientos noventa y nueve, trescientos, trescientos uno, trescientos dos, trescientos tres, trescientos cuatro, trescientos cinco, trescientos seis, trescientos siete, trescientos ocho, trescientos nueve, trescientos diez, trescientos once, trescientos doce, trescientos trece, trescientos catorce, trescientos quince, trescientos dieciséis, trescientos diecisiete, trescientos dieciocho, trescientos diecinueve, trescientos veinte, trescientos veintiuno, trescientos veintidós, trescientos veintitres, trescientos veinticuatro, trescientos veinticinco, trescientos veintiseis, trescientos veintisiete, trescientos veintiocho, trescientos veintinueve, trescientos treinta, trescientos treinta y uno, trescientos treinta y dos, trescientos treinta y tres, trescientos treinta y cuatro, trescientos treinta y cinco, trescientos treinta y seis, trescientos treinta y siete, trescientos treinta y ocho, trescientos treinta y nueve, trescientos cuarenta, trescientos cuarenta y uno, trescientos cuarenta y dos, trescientos cuarenta y tres, trescientos cuarenta y cuatro, trescientos cuarenta y cinco, trescientos cuarenta y seis, trescientos cuarenta y siete, trescientos cuarenta y ocho, trescientos cuarenta y nueve, trescientos cincuenta, trescientos cincuenta y uno, trescientos cincuenta y dos, trescientos cincuenta y tres, trescientos cincuenta y cuatro, trescientos cincuenta y cinco, trescientos cincuenta y seis, trescientos cincuenta y siete, trescientos cincuenta y ocho, trescientos cincuenta y nueve, trescientos sesenta, trescientos sesenta y uno, trescientos sesenta y dos, trescientos sesenta y tres, trescientos sesenta y cuatro, trescientos sesenta y cinco, trescientos sesenta y seis, trescientos sesenta y siete, trescientos sesenta y ocho, trescientos sesenta y nueve, trescientos setenta, trescientos setenta y uno, trescientos setenta y dos, trescientos setenta y tres, trescientos setenta y cuatro, trescientos setenta y cinco, trescientos setenta y seis, trescientos setenta y siete, trescientos setenta y ocho, trescientos setenta y nueve, trescientos ochenta, trescientos ochenta y uno, trescientos ochenta y dos, trescientos ochenta y tres, trescientos ochenta y cuatro, trescientos ochenta y cinco, trescientos ochenta y seis, trescientos ochenta y siete, trescientos ochenta y ocho, trescientos ochenta y nueve, trescientos noventa, trescientos noventa y uno, trescientos noventa y dos, trescientos noventa y tres, trescientos noventa y cuatro, trescientos noventa y cinco, trescientos noventa y seis, trescientos noventa y siete, trescientos noventa y ocho, trescientos noventa y nueve, cuatrocientos, cuatrocientos uno, cuatrocientos dos, cuatrocientos tres, cuatrocientos cuatro, cuatrocientos cinco, cuatrocientos seis, cuatrocientos siete, cuatrocientos ocho, cuatrocientos nueve, cuatrocientos diez, cuatrocientos once, cuatrocientos doce, cuatrocientos trece, cuatrocientos catorce, cuatrocientos quince, cuatrocientos dieciséis, cuatrocientos diecisiete, cuatrocientos dieciocho, cuatrocientos diecinueve, cuatrocientos veinte, cuatrocientos veintiuno, cuatrocientos veintidós, cuatrocientos veintitres, cuatrocientos veinticuatro, cuatrocientos veinticinco, cuatrocientos veintiseis, cuatrocientos veintisiete, cuatrocientos veintiocho, cuatrocientos veintinueve, cuatrocientos treinta, cuatrocientos treinta y uno, cuatrocientos treinta y dos, cuatrocientos treinta y tres, cuatrocientos treinta y cuatro, cuatrocientos treinta y cinco, cuatrocientos treinta y seis, cuatrocientos treinta y siete, cuatrocientos treinta y ocho, cuatrocientos treinta y nueve, cuatrocientos cuarenta, cuatrocientos cuarenta y uno, cuatrocientos cuarenta y dos, cuatrocientos cuarenta y tres, cuatrocientos cuarenta y cuatro, cuatrocientos cuarenta y cinco, cuatrocientos cuarenta y seis, cuatrocientos cuarenta y siete, cuatrocientos cuarenta y ocho, cuatrocientos cuarenta y nueve, cuatrocientos cincuenta, cuatrocientos cincuenta y uno, cuatrocientos cincuenta y dos, cuatrocientos cincuenta y tres, cuatrocientos cincuenta y cuatro, cuatrocientos cincuenta y cinco, cuatrocientos cincuenta y seis, cuatrocientos cincuenta y siete, cuatrocientos cincuenta y ocho, cuatrocientos cincuenta y nueve, cuatrocientos sesenta, cuatrocientos sesenta y uno, cuatrocientos sesenta y dos, cuatrocientos sesenta y tres, cuatrocientos sesenta y cuatro, cuatrocientos sesenta y cinco, cuatrocientos sesenta y seis, cuatrocientos sesenta y siete, cuatrocientos sesenta y ocho, cuatrocientos sesenta y nueve, cuatrocientos setenta, cuatrocientos setenta y uno, cuatrocientos setenta y dos, cuatrocientos setenta y tres, cuatrocientos setenta y cuatro, cuatrocientos setenta y cinco, cuatrocientos setenta y seis, cuatrocientos setenta y siete, cuatrocientos setenta y ocho, cuatrocientos setenta y nueve, cuatrocientos ochenta, cuatrocientos ochenta y uno, cuatrocientos ochenta y dos, cuatrocientos ochenta y tres, cuatrocientos ochenta y cuatro, cuatrocientos ochenta y cinco, cuatrocientos ochenta y seis, cuatrocientos ochenta y siete, cuatrocientos ochenta y ocho, cuatrocientos ochenta y nueve, cuatrocientos noventa, cuatrocientos noventa y uno, cuatrocientos noventa y dos, cuatrocientos noventa y tres, cuatrocientos noventa y cuatro, cuatrocientos noventa y cinco, cuatrocientos noventa y seis, cuatrocientos noventa y siete, cuatrocientos noventa y ocho, cuatrocientos noventa y nueve, quinientos, quinientos uno, quinientos dos, quinientos tres, quinientos cuatro, quinientos cinco, quinientos seis, quinientos siete, quinientos ocho, quinientos nueve, quinientos diez, quinientos once, quinientos doce, quinientos trece, quinientos catorce, quinientos quince, quinientos dieciséis, quinientos diecisiete, quinientos dieciocho, quinientos diecinueve, quinientos veinte, quinientos veintiuno, quinientos veintidós, quinientos veintitres, quinientos veinticuatro, quinientos veinticinco, quinientos veintiseis, quinientos veintisiete, quinientos veintiocho, quinientos veintinueve, quinientos treinta, quinientos treinta y uno, quinientos treinta y dos, quinientos treinta y tres, quinientos treinta y cuatro, quinientos treinta y cinco, quinientos treinta y seis, quinientos treinta y siete, quinientos treinta y ocho, quinientos treinta y nueve, quinientos cuarenta, quinientos cuarenta y uno, quinientos cuarenta y dos, quinientos cuarenta y tres, quinientos cuarenta y cuatro, quinientos cuarenta y cinco, quinientos cuarenta y seis, quinientos cuarenta y siete, quinientos cuarenta y ocho, quinientos cuarenta y nueve, quinientos cincuenta, quinientos cincuenta y uno, quinientos cincuenta y dos, quinientos cincuenta y tres, quinientos cincuenta y cuatro, quinientos cincuenta y cinco, quinientos cincuenta y seis, quinientos cincuenta y siete, quinientos cincuenta y ocho, quinientos cincuenta y nueve, quinientos sesenta, quinientos sesenta y uno, quinientos sesenta y dos, quinientos sesenta y tres, quinientos sesenta y cuatro, quinientos sesenta y cinco, quinientos sesenta y seis, quinientos sesenta y siete, quinientos sesenta y ocho, quinientos sesenta y nueve, quinientos setenta, quinientos setenta y uno, quinientos setenta y dos, quinientos setenta y tres, quinientos setenta y cuatro, quinientos setenta y cinco, quinientos setenta y seis, quinientos setenta y siete, quinientos setenta y ocho, quinientos setenta y nueve, quinientos ochenta, quinientos ochenta y uno, quinientos ochenta y dos, quinientos ochenta y tres, quinientos ochenta y cuatro, quinientos ochenta y cinco, quinientos ochenta y seis, quinientos ochenta y siete, quinientos ochenta y ocho, quinientos ochenta y nueve, quinientos noventa, quinientos noventa y uno, quinientos noventa y dos, quinientos noventa y tres, quinientos noventa y cuatro, quinientos noventa y cinco, quinientos noventa y seis, quinientos noventa y siete, quinientos noventa y ocho, quinientos noventa y nueve, seiscientos, seiscientos uno, seiscientos dos, seiscientos tres, seiscientos cuatro, seiscientos cinco, seiscientos seis, seiscientos siete, seiscientos ocho, seiscientos nueve, seiscientos diez, seiscientos once, seiscientos doce, seiscientos trece, seiscientos catorce, seiscientos quince, seiscientos dieciséis, seiscientos diecisiete, seiscientos dieciocho, seiscientos diecinueve, seiscientos veinte, seiscientos veintiuno, seiscientos veintidós, seiscientos veintitres, seiscientos veinticuatro, seiscientos veinticinco, seiscientos veintiseis, seiscientos veintisiete, seiscientos veintiocho, seiscientos veintinueve, seiscientos treinta, seiscientos treinta y uno, seiscientos treinta y dos, seiscientos treinta y tres, seiscientos treinta y cuatro, seiscientos treinta y cinco, seiscientos treinta y seis, seiscientos treinta y siete, seiscientos treinta y ocho, seiscientos treinta y nueve, seiscientos cuarenta, seiscientos cuarenta y uno, seiscientos cuarenta y dos, seiscientos cuarenta y tres, seiscientos cuarenta y cuatro, seiscientos cuarenta y cinco, seiscientos cuarenta y seis, seiscientos cuarenta y siete, seiscientos cuarenta y ocho, seiscientos cuarenta y nueve, seiscientos cincuenta, seiscientos cincuenta y uno, seiscientos cincuenta y dos, seiscientos cincuenta y tres, seiscientos cincuenta y cuatro, seiscientos cincuenta y cinco, seiscientos cincuenta y seis, seiscientos cincuenta y siete, seiscientos cincuenta y ocho, seiscientos cincuenta y nueve, seiscientos sesenta, seiscientos sesenta y uno, seiscientos sesenta y dos, seiscientos sesenta y tres, seiscientos sesenta y cuatro, seiscientos sesenta y cinco, seiscientos sesenta y seis, seiscientos sesenta y siete, seiscientos sesenta y ocho, seiscientos sesenta y nueve, seiscientos setenta, seiscientos setenta y uno, seiscientos setenta y dos, seiscientos setenta y tres, seiscientos setenta y cuatro, seiscientos setenta y cinco, seiscientos setenta y seis, seiscientos setenta y siete, seiscientos setenta y ocho, seiscientos setenta y nueve, seiscientos ochenta, seiscientos ochenta y uno, seiscientos ochenta y dos, seiscientos ochenta y tres, seiscientos ochenta y cuatro, seiscientos ochenta y cinco, seiscientos ochenta y seis, seiscientos ochenta y siete, seiscientos ochenta y ocho, seiscientos ochenta y nueve, seiscientos noventa, seiscientos noventa y uno, seiscientos noventa y dos, seiscientos noventa y tres, seiscientos noventa y cuatro, seiscientos noventa y cinco, seiscientos noventa y seis, seiscientos noventa y siete, seiscientos noventa y ocho, seiscientos noventa y nueve, setecientos, setecientos uno, setecientos dos, setecientos tres, setecientos cuatro, setecientos cinco, setecientos seis, setecientos siete, setecientos ocho, setecientos nueve, setecientos diez, setecientos once, setecientos doce, setecientos trece, setecientos catorce, setecientos quince, setecientos dieciséis, setecientos diecisiete, setecientos dieciocho, setecientos diecinueve, setecientos veinte, setecientos veintiuno, setecientos veintidós, setecientos veintitres, setecientos veinticuatro, setecientos veinticinco, setecientos veintiseis, setecientos veintisiete, setecientos veintiocho, setecientos veintinueve, setecientos treinta, setecientos treinta y uno, setecientos treinta y dos, setecientos treinta y tres, setecientos treinta y cuatro, setecientos treinta y cinco, setecientos treinta y seis, setecientos treinta y siete, setecientos treinta y ocho, setecientos treinta y nueve, setecientos cuarenta, setecientos cuarenta y uno, setecientos cuarenta y dos, setecientos cuarenta y tres, setecientos cuarenta y cuatro, setecientos cuarenta y cinco, setecientos cuarenta y seis, setecientos cuarenta y siete, setecientos cuarenta y ocho, setecientos cuarenta y nueve, setecientos cincuenta, setecientos cincuenta y uno, setecientos cincuenta y dos, setecientos cincuenta y tres, setecientos cincuenta y cuatro, setecientos cincuenta y cinco, setecientos cincuenta y seis, setecientos cincuenta y siete, setecientos cincuenta y ocho, setecientos cincuenta y nueve, setecientos sesenta, setecientos sesenta y uno, setecientos sesenta y dos, setecientos sesenta y tres, setecientos sesenta y cuatro, setecientos sesenta y cinco, setecientos sesenta y seis, setecientos sesenta y siete, setecientos sesenta y ocho, setecientos sesenta y nueve, setecientos setenta, setecientos setenta y uno, setecientos setenta y dos, setecientos setenta y tres, setecientos setenta y cuatro, setecientos setenta y cinco, setecientos setenta y seis, setecientos setenta y siete, setecientos setenta y ocho, setecientos setenta y nueve, setecientos ochenta, setecientos ochenta y uno, setecientos ochenta y dos, setecientos ochenta y tres, setecientos ochenta y cuatro, setecientos ochenta y cinco, setecientos ochenta y seis, setecientos ochenta y siete, setecientos ochenta y ocho, setecientos ochenta y nueve, setecientos noventa, setecientos noventa y uno, setecientos noventa y dos, setecientos noventa y tres, setecientos noventa y cuatro, setecientos noventa y cinco, setecientos noventa y seis, setecientos noventa y siete, setecientos noventa y ocho, setecientos noventa y nueve, ochocientos, ochocientos uno, ochocientos dos, ochocientos tres, ochocientos cuatro, ochocientos cinco, ochocientos seis, ochocientos siete, ochocientos ocho, ochocientos nueve, ochocientos diez, ochocientos once, ochocientos doce, ochocientos trece, ochocientos catorce, ochocientos quince, ochocientos dieciséis, ochocientos diecisiete, ochocientos dieciocho, ochocientos diecinueve, ochocientos veinte, ochocientos veintiuno, ochocientos veintidós, ochocientos veintitres, ochocientos veinticuatro, ochocientos veinticinco, ochocientos veintiseis, ochocientos veintisiete, ochocientos veintiocho, ochocientos veintinueve, ochocientos treinta, ochocientos treinta y uno, ochocientos treinta y dos, ochocientos treinta y tres, ochocientos treinta y cuatro, ochocientos treinta y cinco, ochocientos treinta y seis, ochocientos treinta y siete, ochocientos treinta y ocho, ochocientos treinta y nueve, ochocientos cuarenta, ochocientos cuarenta y uno, ochocientos cuarenta y dos, ochocientos cuarenta y tres, ochocientos cuarenta y cuatro, ochocientos cuarenta y cinco, ochocientos cuarenta y seis, ochocientos cuarenta y siete, ochocientos cuarenta y ocho, ochocientos cuarenta y nueve, ochocientos cincuenta, ochocientos cincuenta y uno, ochocientos cincuenta y dos, ochocientos cincuenta y tres, ochocientos cincuenta y cuatro, ochocientos cincuenta y cinco, ochocientos cincuenta y seis, ochocientos cincuenta y siete, ochocientos cincuenta y ocho, ochocientos cincuenta y nueve, ochocientos sesenta, ochocientos sesenta y uno, ochocientos sesenta y dos, ochocientos sesenta y tres, ochocientos sesenta y cuatro, ochocientos sesenta y cinco, ochocientos sesenta y seis, ochocientos sesenta y siete, ochocientos sesenta y ocho, ochocientos sesenta y nueve, ochocientos setenta, ochocientos setenta y uno, ochocientos setenta y dos, ochocientos setenta y tres, ochocientos setenta y cuatro, ochocientos setenta y cinco, ochocientos setenta y seis, ochocientos setenta y siete, ochocientos setenta y ocho, ochocientos setenta y nueve, ochocientos ochenta, ochocientos ochenta y uno, ochocientos ochenta y dos, ochocientos ochenta y tres, ochocientos ochenta y cuatro, ochocientos ochenta y cinco, ochocientos ochenta y seis, ochocientos ochenta y siete, ochocientos ochenta y ocho, ochocientos ochenta y nueve, ochocientos noventa, ochocientos noventa y uno, ochocientos noventa y dos, ochocientos noventa y tres, ochocientos noventa y cuatro, ochocientos noventa y cinco, ochocientos noventa y seis, ochocientos noventa y siete, ochocientos noventa y ocho, ochocientos noventa y nueve, novecientos, novecientos uno, novecientos dos, novecientos tres, novecientos cuatro, novecientos cinco, novecientos seis, novecientos siete, novecientos ocho, novecientos nueve, novecientos diez, novecientos once, novecientos doce, novecientos trece, novecientos catorce, novecientos quince, novecientos dieciséis, novecientos diecisiete, novecientos dieciocho, novecientos diecinueve, novecientos veinte, novecientos veintiuno, novecientos veintidós, novecientos veintitres, novecientos veinticuatro, novecientos veinticinco, novecientos veintiseis, novecientos veintisiete, novecientos veintiocho, novecientos veintinueve, novecientos treinta, novecientos treinta y uno, novecientos treinta y dos, novecientos treinta y tres, novecientos treinta y cuatro, novecientos treinta y cinco, novecientos treinta y seis, novecientos treinta y siete, novecientos treinta y ocho, novecientos treinta y nueve, novecientos cuarenta, novecientos cuarenta y uno, novecientos cuarenta y dos, novecientos cuarenta y tres, novecientos cuarenta y cuatro, novecientos cuarenta y cinco, novecientos cuarenta y seis, novecientos cuarenta y siete, novecientos cuarenta y ocho, novecientos cuarenta y nueve, novecientos cincuenta, novecientos cincuenta y uno, novecientos cincuenta y dos, novecientos cincuenta y tres, novecientos cincuenta y cuatro, novecientos cincuenta y cinco, novecientos cincuenta y seis, novecientos cincuenta y siete, novecientos cincuenta y ocho, novecientos cincuenta y nueve, novecientos sesenta, novecientos sesenta y uno, novecientos sesenta y dos, novecientos sesenta y tres, novecientos sesenta y cuatro, novecientos sesenta y cinco, novecientos sesenta y seis, novecientos sesenta y siete, novecientos sesenta y ocho, novecientos sesenta y nueve, novecientos setenta, novecientos setenta y uno, novecientos setenta y dos, novecientos setenta y tres, novecientos setenta y cuatro, novecientos setenta y cinco, novecientos setenta y seis, novecientos setenta y siete, novecientos setenta y ocho, novecientos setenta y nueve, novecientos ochenta, novecientos ochenta y uno, novecientos ochenta y dos, novecientos ochenta y tres, novecientos ochenta y cuatro, novecientos ochenta y cinco, novecientos ochenta y seis, novecientos ochenta y siete, novecientos ochenta y ocho, novecientos ochenta y nueve, novecientos noventa, novecientos noventa y uno, novecientos noventa y dos, novecientos noventa y tres, novecientos noventa y cuatro, novecientos noventa y cinco, novecientos noventa y seis, novecientos noventa y siete, novecientos noventa y ocho, novecientos noventa y nueve, mil, mil uno, mil dos, mil tres, mil cuatro, mil cinco, mil seis, mil siete, mil ocho, mil nueve, mil diez, mil once, mil doce, mil trece, mil catorce, mil quince, mil dieciséis, mil diecisiete, mil dieciocho, mil diecinueve, mil veinte, mil veintiuno, mil veintidós, mil veintitres, mil veinticuatro, mil veinticinco, mil veintiseis, mil veintisiete, mil veintiocho, mil veintinueve, mil treinta, mil treinta y uno, mil treinta y dos, mil treinta y tres, mil treinta y cuatro, mil treinta y cinco, mil treinta y seis, mil treinta y siete, mil treinta y ocho, mil treinta y nueve, mil cuarenta, mil cuarenta y uno, mil cuarenta y dos, mil cuarenta y tres, mil cuarenta y cuatro, mil cuarenta y cinco, mil cuarenta y seis, mil cuarenta y siete, mil cuarenta y ocho, mil cuarenta y nueve, mil cincuenta, mil cincuenta y uno, mil cincuenta y dos, mil cincuenta y tres, mil cincuenta y cuatro, mil cincuenta y cinco, mil cincuenta y seis, mil cincuenta y siete, mil cincuenta y ocho, mil cincuenta y nueve, mil sesenta, mil sesenta y uno, mil sesenta y dos, mil sesenta y tres, mil sesenta y cuatro, mil sesenta y cinco, mil sesenta y seis, mil sesenta y siete, mil sesenta y ocho, mil sesenta y nueve, mil setenta, mil setenta y uno, mil setenta y dos, mil setenta y tres, mil setenta y cuatro, mil setenta y cinco, mil setenta y seis, mil setenta y siete, mil setenta y ocho, mil setenta y nueve, mil ochenta, mil ochenta y uno, mil ochenta y dos, mil ochenta y tres, mil ochenta y cuatro, mil ochenta y cinco, mil ochenta y seis, mil ochenta y siete, mil ochenta y ocho, mil ochenta y nueve, mil noventa, mil noventa y uno, mil noventa y dos, mil noventa y tres, mil noventa y cuatro, mil noventa y cinco, mil noventa y seis, mil noventa y siete, mil noventa y ocho, mil noventa y nueve, dos mil, dos mil uno, dos mil dos, dos mil tres, dos mil cuatro, dos mil cinco, dos mil seis, dos mil siete, dos mil ocho, dos mil nueve, dos mil diez, dos mil once, dos mil doce, dos mil trece, dos mil catorce, dos mil quince, dos mil dieciséis, dos mil diecisiete, dos mil dieciocho, dos mil diecinueve, dos mil veinte, dos mil veintiuno, dos mil veintidós, dos mil veintitres, dos mil veinticuatro, dos mil veinticinco, dos mil veintiseis, dos mil veintisiete, dos mil veintiocho, dos mil veintinueve, dos mil treinta, dos mil treinta y uno, dos mil treinta y dos, dos mil treinta y tres, dos mil treinta y cuatro, dos mil treinta y cinco, dos mil treinta y seis, dos mil treinta y siete, dos mil treinta y ocho, dos mil treinta y nueve, dos mil cuarenta, dos mil cuarenta y uno, dos mil cuarenta y dos, dos mil cuarenta y tres, dos mil cuarenta y cuatro, dos mil cuarenta y cinco, dos mil cuarenta y seis, dos mil cuarenta y siete, dos mil cuarenta y ocho, dos mil cuarenta y nueve, dos mil cincuenta, dos mil cincuenta y uno, dos mil cincuenta y dos, dos mil cincuenta y tres, dos mil cincuenta y cuatro, dos mil cincuenta y cinco, dos mil cincuenta y seis, dos mil cincuenta y siete, dos mil cincuenta y ocho, dos mil cincuenta y nueve, dos mil sesenta, dos mil sesenta y uno, dos mil sesenta y dos, dos mil sesenta y tres, dos mil sesenta y cuatro, dos mil sesenta y cinco, dos mil sesenta y seis, dos mil sesenta y siete, dos mil sesenta y ocho, dos mil sesenta y nueve, dos mil setenta, dos mil setenta y uno, dos mil setenta y dos, dos mil setenta y tres, dos mil setenta y cuatro, dos mil setenta y cinco, dos mil setenta y seis, dos mil setenta y siete, dos mil setenta y ocho, dos mil setenta y nueve, dos mil ochenta, dos mil ochenta y uno, dos mil ochenta y dos, dos mil ochenta y tres, dos mil ochenta y cuatro, dos mil ochenta y cinco, dos mil ochenta y seis, dos mil ochenta y siete, dos mil ochenta y ocho, dos mil ochenta y nueve, dos mil noventa, dos mil noventa y uno, dos mil noventa y dos, dos mil noventa y tres, dos mil noventa y cuatro, dos mil noventa y cinco, dos mil noventa y seis, dos mil noventa y siete, dos mil noventa y ocho, dos mil noventa y nueve, tres mil, tres mil uno, tres mil dos, tres mil tres, tres mil cuatro, tres mil cinco, tres mil seis, tres mil siete, tres mil ocho, tres mil nueve, tres mil diez, tres mil once, tres mil doce, tres mil trece, tres mil catorce, tres mil quince, tres mil dieciséis, tres mil diecisiete, tres mil dieciocho, tres mil diecinueve, tres mil veinte, tres mil veintiuno, tres mil veintidós, tres mil veintitres, tres mil veinticuatro, tres mil veinticinco, tres mil veintiseis, tres mil veintisiete, tres mil veintiocho, tres mil veintinueve, tres mil treinta, tres mil treinta y uno, tres mil treinta y dos, tres mil treinta y tres, tres mil treinta y cuatro, tres mil treinta y cinco, tres mil treinta y seis, tres mil treinta y siete, tres mil treinta y ocho, tres mil treinta y nueve, tres mil cuarenta, tres mil cuarenta y uno, tres mil cuarenta y dos, tres mil cuarenta y tres, tres mil cuarenta y cuatro, tres mil cuarenta y cinco, tres mil cuarenta y seis, tres mil cuarenta y siete, tres mil cuarenta y ocho, tres mil cuarenta y nueve, tres mil cincuenta, tres mil cincuenta y uno, tres mil cincuenta y dos, tres mil cincuenta y tres, tres mil cincuenta y cuatro, tres mil cincuenta y cinco, tres mil cincuenta y seis, tres mil cincuenta y siete, tres mil cincuenta y ocho, tres mil cincuenta y nueve, tres mil sesenta, tres mil sesenta y uno, tres mil sesenta y dos, tres mil sesenta y tres, tres mil sesenta y cuatro, tres mil sesenta y cinco, tres mil sesenta y seis, tres mil sesenta y siete, tres mil sesenta y ocho, tres mil sesenta y nueve, tres mil setenta, tres mil setenta y uno, tres mil setenta y dos, tres mil setenta y tres, tres mil setenta y cuatro, tres mil setenta y cinco, tres mil setenta y seis, tres mil setenta y siete, tres mil setenta y ocho, tres mil setenta y nueve, tres mil ochenta, tres mil ochenta y uno, tres mil ochenta y dos, tres mil ochenta y tres, tres mil ochenta y cuatro, tres mil ochenta y cinco, tres mil ochenta y seis, tres mil ochenta y siete, tres mil ochenta y ocho, tres mil ochenta y nueve, tres mil noventa, tres mil noventa y uno, tres mil noventa y dos, tres mil noventa y tres, tres mil noventa y cuatro, tres mil noventa y cinco, tres mil noventa y seis, tres mil noventa y siete, tres mil noventa y ocho, tres mil noventa y nueve, cuatro mil, cuatro mil uno, cuatro mil dos, cuatro mil tres, cuatro mil cuatro, cuatro mil cinco, cuatro mil seis, cuatro mil siete, cuatro mil ocho, cuatro mil nueve, cuatro mil diez, cuatro mil once, cuatro mil doce, cuatro mil trece, cuatro mil catorce, cuatro mil quince, cuatro mil dieciséis, cuatro mil diecisiete, cuatro mil dieciocho, cuatro mil diecinueve, cuatro mil veinte, cuatro mil veintiuno, cuatro mil veintidós, cuatro mil veintitres, cuatro mil veinticuatro, cuatro mil veinticinco, cuatro mil veintiseis, cuatro mil veintisiete, cuatro mil veintiocho, cuatro mil veintinueve, cuatro mil treinta, cuatro mil treinta y uno, cuatro mil treinta y dos, cuatro mil treinta y tres, cuatro mil treinta y cuatro, cuatro mil treinta y cinco, cuatro mil treinta y seis, cuatro mil treinta y siete, cuatro mil treinta y ocho, cuatro mil treinta y nueve, cuatro mil cuarenta, cuatro mil cuarenta y uno, cuatro mil cuarenta y dos, cuatro mil cuarenta y tres, cuatro mil cuarenta y cuatro, cuatro mil cuarenta y cinco, cuatro mil cuarenta y seis, cuatro mil cuarenta y siete, cuatro mil cuarenta y ocho, cuatro mil cuarenta y nueve, cuatro mil cincuenta, cuatro mil cincuenta y uno, cuatro mil cincuenta y dos, cuatro mil cincuenta y tres, cuatro mil cincuenta y cuatro, cuatro mil cincuenta y cinco, cuatro mil cincuenta y seis, cuatro mil cincuenta y siete, cuatro mil cincuenta y ocho, cuatro mil cincuenta y nueve, cuatro mil sesenta, cuatro mil sesenta y uno, cuatro mil sesenta y dos, cuatro mil sesenta y tres, cuatro mil sesenta y cuatro, cuatro mil sesenta y cinco, cuatro mil sesenta y seis, cuatro mil sesenta y siete, cuatro mil sesenta y ocho, cuatro mil sesenta y nueve, cuatro mil setenta, cuatro mil setenta y uno, cuatro mil setenta y dos, cuatro mil setenta y tres, cuatro mil setenta y cuatro, cuatro mil setenta y cinco, cuatro mil setenta y seis, cuatro mil setenta y siete, cuatro mil setenta y ocho, cuatro mil setenta y nueve, cuatro mil ochenta, cuatro mil ochenta y uno, cuatro mil ochenta y dos, cuatro mil ochenta y tres, cuatro mil ochenta y cuatro, cuatro mil ochenta y cinco, cuatro mil ochenta y seis, cuatro mil ochenta y siete, cuatro mil ochenta y ocho, cuatro mil ochenta y nueve, cuatro mil noventa, cuatro mil noventa y uno, cuatro mil noventa y dos, cuatro mil noventa y tres, cuatro mil noventa y cuatro, cuatro mil noventa y cinco, cuatro mil noventa y seis, cuatro mil noventa y siete, cuatro mil noventa y ocho, cuatro mil noventa y nueve, cinco mil, cinco mil uno, cinco mil dos, cinco mil tres, cinco mil cuatro, cinco mil cinco, cinco mil seis, cinco mil siete, cinco mil ocho, cinco mil nueve, cinco mil diez, cinco mil once, cinco mil doce, cinco mil trece, cinco mil catorce, cinco mil quince, cinco mil dieciséis, cinco mil diecisiete, cinco mil dieciocho, cinco mil diecinueve, cinco mil veinte, cinco mil veintiuno, cinco mil veintidós, cinco mil veintitres, cinco mil veinticuatro, cinco mil veinticinco, cinco mil veintiseis, cinco mil veintisiete, cinco mil veintiocho, cinco mil veintinueve, cinco mil treinta, cinco mil treinta y uno, cinco mil treinta y dos, cinco mil treinta y tres, cinco mil treinta y cuatro, cinco mil treinta y cinco, cinco mil treinta y seis, cinco mil treinta y siete, cinco mil treinta y ocho, cinco mil treinta y nueve, cinco mil cuarenta, cinco mil cuarenta y uno, cinco mil cuarenta y dos, cinco mil cuarenta y tres, cinco mil cuarenta y cuatro, cinco mil cuarenta y cinco, cinco mil cuarenta y seis, cinco mil cuarenta y siete, cinco mil cuarenta y ocho, cinco mil cuarenta y nueve, cinco mil cincuenta, cinco mil cincuenta y uno, cinco mil cincuenta y dos, cinco mil cincuenta y tres, cinco mil cincuenta y cuatro, cinco mil cincuenta y cinco, cinco mil cincuenta y seis, cinco mil cincuenta y siete, cinco mil cincuenta y ocho, cinco mil cincuenta y nueve, cinco mil sesenta, cinco mil sesenta y uno, cinco mil sesenta y dos, cinco mil sesenta y tres, cinco mil sesenta y cuatro, cinco mil sesenta y cinco, cinco mil sesenta y seis, cinco mil sesenta y siete, cinco mil sesenta y ocho, cinco mil sesenta y nueve, cinco mil setenta, cinco mil setenta y uno, cinco mil setenta y dos, cinco mil setenta y tres, cinco mil setenta y cuatro, cinco mil setenta y cinco, cinco mil setenta y seis, cinco mil setenta y siete, cinco mil setenta y ocho, cinco mil setenta y nueve, cinco mil ochenta, cinco mil ochenta y uno, cinco mil ochenta y dos, cinco mil ochenta y tres, cinco mil ochenta y cuatro, cinco mil ochenta y cinco, cinco mil ochenta y seis, cinco mil ochenta y siete, cinco mil ochenta y ocho, cinco mil ochenta y nueve, cinco mil noventa, cinco mil noventa y uno, cinco mil noventa y dos, cinco mil noventa y tres, cinco mil noventa y cuatro, cinco mil noventa y cinco, cinco mil noventa y seis, cinco mil noventa y siete, cinco mil noventa y ocho, cinco mil noventa y nueve, seis mil, seis mil uno, seis mil dos, seis mil tres, seis mil cuatro, seis mil cinco, seis mil seis, seis mil siete, seis mil ocho, seis mil nueve, seis mil diez, seis mil once, seis mil doce, seis mil trece, seis mil catorce, seis mil quince, seis mil dieciséis, seis mil diecisiete, seis mil dieciocho, seis mil diecinueve, seis mil veinte, seis mil veintiuno, seis mil veintidós, seis mil veintitres, seis mil veinticuatro, seis mil veinticinco, seis mil veintiseis, seis mil veintisiete, seis mil veintiocho, seis mil veintinueve, seis mil treinta, seis mil treinta y uno, seis mil treinta y dos, seis mil treinta y tres, seis mil treinta y cuatro, seis mil treinta y cinco, seis mil treinta y seis, seis mil treinta y siete, seis mil treinta y ocho, seis mil treinta y nueve, seis mil cuarenta, seis mil cuarenta y uno, seis mil cuarenta y dos, seis mil cuarenta y tres, seis mil cuarenta y cuatro, seis mil cuarenta y cinco, seis mil cuarenta y seis, seis mil cuarenta y siete, seis mil cuarenta y ocho, seis mil cuarenta y nueve, seis mil cincuenta, seis mil cincuenta y uno, seis mil cincuenta y dos, seis mil cincuenta y tres, seis mil cincuenta y cuatro, seis mil cincuenta y cinco, seis mil

En la ilustración 45 se muestra la portada de uno de los expedientes realizados por GRUPO SEMSEH, S.A DE C.V. donde se puede encontrar el reporte de memoria de cálculo de ultrasonido industrial, reporte de partículas magnéticas, registros al igual que expedientes.



Ilustración 45 Portada de uno del expediente realizado por GUPO SEMSEH, S.A DE C.V.

5.2. Desarrollar procedimiento de seguridad que protejan y generen un ambiente sin riesgos ni peligros al personal que opera a los recipientes sujetos a presión y calderas.

Se elaboró en Excel un sistema de encuestas analítica y/o dicotómica que fue llenada por las personas que operan los recipientes sujetos a presión y calderas, donde el objetivo principal de estas fue saber la importancia que tiene un procedimiento de operación y mantenimiento seguro. En la ilustración 46 se muestra una encuesta elaborada por un operador de los RSP que se encuentran instalados en HYGSA.

Nota: Las demás encuestas realizadas por el personal de operación y mantenimiento se encuentran en el apartado de anexo (anexo1).

Nombre del encuestado: Geidy Gabriela Alvarado

Equipo que opera: Fogos a presión

Puesto: Operador

Instrucciones: Lee con atención y responde las siguientes preguntas.

1.- ¿Tienes conocimiento de un procedimiento de operación seguro? Si
¿Por qué? Capacitaciones

2.- ¿Crees que HYGSA cuenta con un procedimiento seguro para la operación de los recipientes sujetos a presión? Si
¿Por qué? personal capacitado

3.- ¿Sabes de las consecuencias que puede llegar a tener un mal manejo de los recipientes sujetos a presión? Si
¿Menciona algunas? lesiones graves y accidentes

4.- ¿Has realizado actividades innecesarias de operación a los recipientes sujetos a presión que puedan generar un riesgo o peligro? NO
¿Cuáles son? sigo las indicaciones y capacitacion necesaria

5.- ¿Que te gustaría que te ofreciera de aprendizaje un manual de operación seguro hacia los recipientes sujetos a presión? Si

6.- ¿Qué equipos de protección personal crees que se puede utilizar para mejorar las condiciones de operación y disminución de riesgos por parte de los recipientes sujetos a presión? maskilla, goggles y ropa adecuada

Ilustración 46 Encuesta analítica y dicotómica elaborada por operador de RSP y/o caldera.

Los resultados de las encuestas se representaron por medio de una gráfica de barras (ilustración 47) donde cuatro preguntas eran de SI/NO (dicotómica) y por qué, y otras dos eran de respuestas abiertas las cuales ayudaron a la elaboración de un mapa conceptual diseñado en Excel donde se puede apreciar la falta de procedimientos de trabajo seguro siendo énfasis en la falta de capacitaciones constantes dirigida a los operadores de los RSP y calderas que ayuden a mejorar sus habilidades y a concientizar al personal que los opera.

ANÁLISIS DE LA ENCUESTA DE UN PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO



Ilustración 47 Análisis estadístico de las respuestas de la encuesta (Si/No) (Fuente: creación propia).

En la ilustración 48 se muestra un mapa conceptual diseñado en Excel y utilizando las respuestas que se dieron como resultados de las encuestas analíticas y dicotómicas elaboradas y/o llenadas por el personal que opera los RSP y calderas.

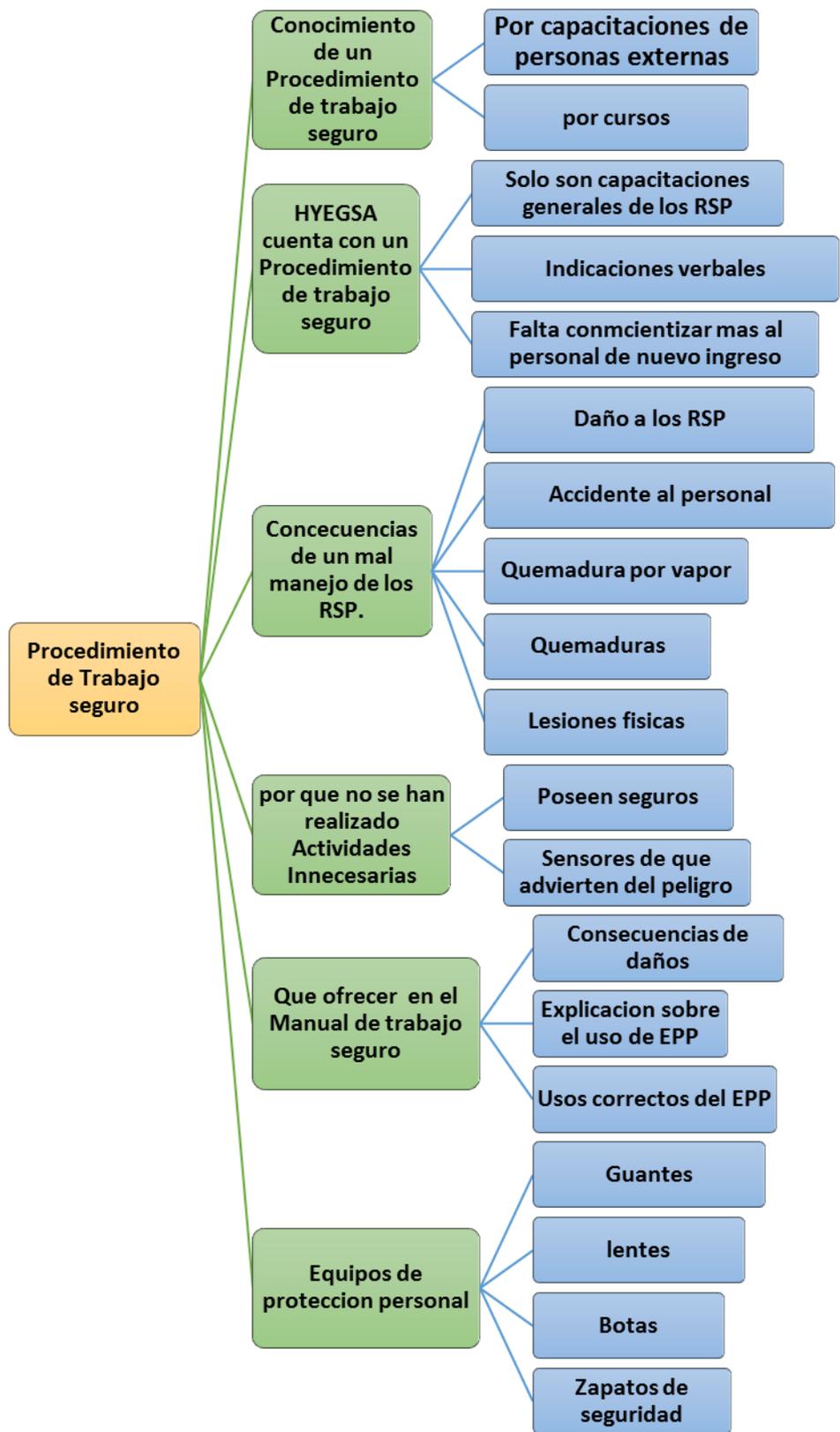


Ilustración 48 Mapa conceptual generado con las respuestas de la encuesta (Fuente: creación propia).

Los resultados de las encuestas también ayudaron para la elaboración de un diagrama de Ishikawa donde se pueden identificar las causas del no tener un procedimiento de trabajo seguro, ayudando a analizar los problemas a futuro que puede ocasionar una mala operación, como lo son:

- Riesgos al personal que opera los RSP y calderas
- Peligro a las instalaciones de HYGSA.
- Paros innecesarios de las maquinas.
- Baja producción.

En la ilustración 49 se presenta el diagrama de Ishikawa donde se identifican las acciones o causas que genera el no tener un procedimiento de trabajo seguro para la operación de las ollas de teñido en bobinas (TFB-01, TFB-02, TFB-03).

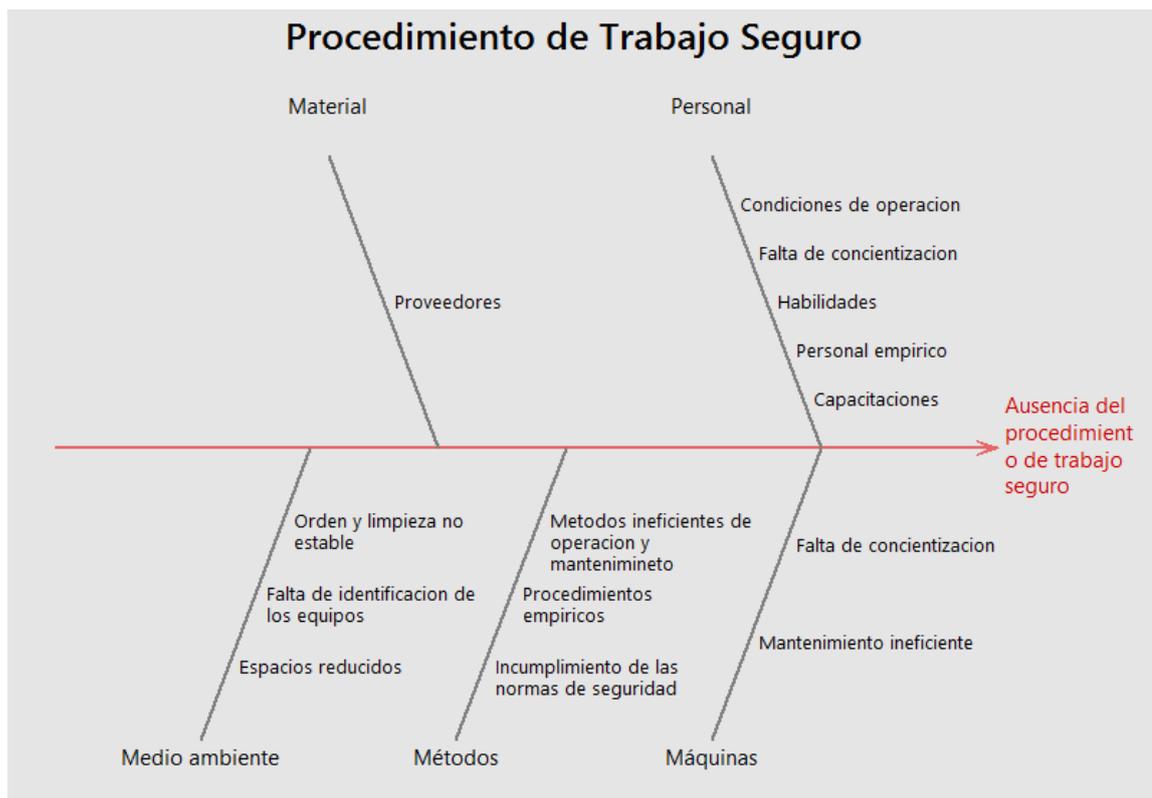


Ilustración 49 Diagrama de Ishikawa sobre la ausencia de un procedimiento de trabajo seguro (Fuente: creación propia en Minitab).

El analizar el diagrama de Ishikawa (ilustración 49) ayudo a la implementación de la técnica de los 5 porques ya que es una forma de cuestionar los problemas que generan el no tener procedimientos seguros acorde a los operadores que operan los equipos RSP y calderas.

En la tabla 6 se muestra la elaboración de la técnica de los 5 porques sobre el análisis de la falta de procedimiento de trabajo seguro tomando los resultados del diagrama de Ishikawa y resultados de las encuestas analíticas y/o dicotómicas.

Tabla 6 Técnica de los 5 porque (Fuente: creación propia).

Técnica de los 5 por qué						Resultado del análisis
Problema a estudiar	PQ1	PQ2	PQ3	PE4	PQ5	
¿Por qué no se cuenta con un procedimiento de trabajo seguro para las ollas de bobinas/FONG's?	¿Por qué hay procedimientos empíricos?	¿y por qué hay? Por qué no se han realizado procedimientos de operación seguros.	¿y por qué no se han realizado procedimientos de operación seguros? Por qué el personal que opera las ollas de teñido hace actividades monótonas	¿y por qué las hace? Por qué los supervisores o jefes de área no promueven la operación segura de un recipiente sujeto a presión.	¿y por qué no la promueven? Por qué no saben que es un recipiente sujeto a presión	Dar a conocer los riesgos o peligros que pueden ocasionar un mal manejo de los recipientes sujetos a presión
	¿Por qué las personas no captan indicaciones de	¿y por qué no captan indicaciones? Por qué en algunos casos la descripción	¿y por qué no es el adecuado? Por qué el conocimiento de palabras	¿y por qué no le es favorable? Por qué en	¿y por qué no? Porque ya tienen tiempo trabajando o sin un	Elabora un procedimiento de trabajo seguro acorde al

	operación seguras?	que manejan los manuales de operación no es el adecuados (entendible para el personal).	técnica no le es favorable por el nivel de estudios.	trabajos anteriores no tenía que trabajar bajo indicaciones con palabras técnicas.	procedimiento de trabajo seguros HYEHSA	conocimiento de las personas que estén operando las ollas de teñido, al igual que al personal de nuevo ingreso.
	Por qué no habían implementado la NOM-020-STPS-2011 referente a los recipientes sujetos a presión, generadores de vapor y calderas	¿Y por qué no se había implementado? Por qué el personal que opera no tiene conocimiento de las existencias que rige la NORMA.	¿Y por qué no tiene conocimiento? Por qué no había exigencia de conocimiento al personal encargado en la realización de estudios.	¿Y por qué la falta de conformidad? Por qué no han tenido problemas tan severos con el personal que operan los RSP	¿y por qué no han tenido problemas? Por qué las personas que operan las máquinas hacen las tareas monótonas	Ofrecer el conocimiento sobre la normativa que rige a los recipientes sujetos a presión

Al realizar encuestas abiertas al personal en general que opera los RSP y calderas se tomaron palabras claves como resultados para realizar una lluvia de ideas donde específicamente se habló de las diferentes funciones que realizan los equipos al igual que la ineficiencia de los operadores y sobre todo los problemas que pueden generar una mala operación de los equipos.

En la ilustración 50 se muestra una lluvia de ideas con las principales palabras claves de los resultados de las encuestas abiertas que se llevaron a cabo con personal que opera y da mantenimiento a los RSP.



Ilustración 50 Lluvia de ideas (Fuente: Creación propia realizada en WORDAR).

La elaboración de manuales de operación seguro (TFB-01, TFB-02, TFB-03) y mantenimiento centrado en confiabilidad (Caldera, Compresor, TFB-01, TFB-02, TFB-03) tiene el objetivo de disminuir los riesgos y peligros generados por los equipos y/o operadores en turno, de igual manera ayudaran a generar un historial de fallas como de operación.

NOTA: El manual de trabajo seguro y mantenimiento de confiabilidad de los recipientes sujetos a presión se encuentran completos en el **Anexo 2 y Anexo 3**).

En la ilustración 51 ,52 y 53 se muestra la portada, el objetivo y el alcance del manual de operación para operar los recipientes sujetos a presión que se encuentran instalados en el área de tintorería cuyo equipo son ollas de presión que tiñen el hilo y estambres.



HYE GSA

**HILOS Y ESTAMBRES DE GUANAJUATO S.A. DE
C.V.**



MAQUINA DE TEÑIDO EN BOBINA-FONGS

No TAG: TFB-01, TFB-02, TFB-03

**"PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO A RECIPIENTE
SUJETO A PRESION INSTALADOS EN EL AREA DE
TINTORERÍA".**

OCTUBRE DEL 2021

**CARRETERA SALVATIERRA-YURIRIA KM 15, COMUNIDAD DE BETANIA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO. C.P. 38938.**

Ilustración 51 Portada del documento donde se desglosa el procedimiento de trabajo seguro (Fuente: creación propia).

OBJETIVO

Establecer los requisitos de seguridad para el funcionamiento de los recipientes sujetos a presión, generadores de vapor mediante la implementación de un plan de trabajo seguro, medidas de seguridad y la implementación de un mantenimiento conforme a lo requerido por el recipiente sujeto a presión a fin de prevenir riesgos laborales a los trabajadores y daños en las instalaciones de HYGSA.



Ilustración 52 Objetivos del manual de trabajo seguro para los RSP instalados en el área de tintorería (Fuente: creación propia).

ALCANCE

La implementación de un plan de trabajo en HYGSA beneficiara la seguridad del personal que operación y ofrece el mantenimiento a los recipientes sujetos a presión (RSP) esto con la finalidad de prevenir riesgos y peligros laborales en el área de tintorería lugar donde están instalados y operados. Se pretende llevar a cabo un procedimiento de operación seguro por medio de una descripción en general donde muestre a grandes rasgos los pasos de operación más adecuados, por otra parte, se pretende desarrollar un formato de registro que ayude a prevenir paros o fallas imprevistas el cual el operador ayudara a inspeccionar la funcionalidad de los recipientes sujetos a presión.



Ilustración 53 Alcance del manual de trabajo seguro para los RSP (Fuente: creación propia).

Por otro lado, también se desarrolló un manual que ayude a gestionar los tipos de mantenimientos realizados a los recipientes sujetos a presión y calderas, anexando formatos que ayuden a llevar registros de operación y mantenimiento que ayuden a generar un historial para después realizar análisis estadístico y poder identificar con más precisión las causas de paros y funcionamiento incorrectos de los RSP.

En la ilustración 54, 55 y 56 se muestra la portada del documento, el campo de aplicación y el inicio del desarrollo del procedimiento de mantenimiento donde se describe la implementación de los pasos de un RCM (mantenimiento centrado en confiabilidad).



Ilustración 54 Portada del documento que habla sobre la implementación del RCM (Fuente: creación propia).

CAMPO DE APLICACIÓN

El presente documento presenta la implementación de un sistema de mantenimiento centralizado en confiabilidad el cual es una metodología ampliamente reconocida y de uso extendido para la elaboración de planes de mantenimiento realizado a cualquier equipo. En este caso se utilizará para los recipientes sujetos a presión instalados y operados en HYEGSA.

Cabe mencionar que si alguna vez se instala un nuevo recipiente sujeto a presión se analizará su funcionalidad y se identificará el tipo de mantenimiento que se le realizará para evaluarlo y poder actualizar el presente documento.

Este documento solo ayudara a implementar y gestionar el mantenimiento correctivo que se les realizara a los recipientes sujetos a presión. De igual manera ayudara a identificar la relación de las distintas áreas que se encuentran en HYEGSA. Este mantenimiento se les desarrollara a las ollas Fong's que se encuentran en el área de tintorería (TFB-01, TFB-02, TFB-03).

Este tipo de mantenimiento correctivo no aplica para los siguientes equipos:

- Campanas de buceo.
- Campanas o cámaras hiperbáricas.
- Recipientes utilizados como extintores.
- Contenedores que trabajen a presión atmosférica.
- Recipientes que trabajen interconectados en una misma línea de proceso,
- Tuberías, cabezales de distribución que no se utilicen como acumuladores de fluidos
- Recipientes portátiles que contengan gases comprimidos.
- Accesorios presurizados y utilizados como componentes o mecanismos
- Recipientes instalados en equipos móviles asociados con sus sistemas de frenado.
- Recipientes que contengan gas licuado de petróleo, regulados por disposiciones legales cuya vigilancia compete a la Secretaría de Energía.
- Carros-tanque que transportan gases comprimidos.

Ilustración 55 Campo de aplicación (Fuente: creación propia).

SITUACIÓN ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO.

El mantenimiento es el proceso que se lleva a cabo para que un elemento, o unidad de producción, pueda continuar funcionando a un rendimiento óptimo. El mantenimiento, en otras palabras, consiste en la realización de una serie de actividades, como reparaciones y actualizaciones, que permiten que el paso del tiempo no afecte al rendimiento de un bien de capital, propiedad de la empresa.

El departamento de mantenimiento de HYEGSA es el responsable de brindar atención a los recipientes sujetos a presión (TFB-01, TFB-02, TFB-02) instalados y operados en el proceso de teñido.



Figura 1: organigrama del departamento de mantenimiento, elaboración propia.

Como podemos observar en la figura anterior se muestra como está organizado el departamento de mantenimiento dentro de HYEGSA la cual es liderada por un jefe de mantenimiento. Después se encuentra el supervisor de mantenimiento el cual es el encargado de distribuir los trabajos entre el personal a su cargo. El operador de calderas es el encargado de operar y dar mantenimiento a la caldera. Mecánico de producción es el encargado de dar mantenimiento a las maquinas en el área de enconado o a cualquier maquina más pequeña que no tenga una presión de vapor considerable. El electricista se encarga de ver todo lo eléctrico en las máquinas de HYEGSA.

Ilustración 56 Situación del departamento de mantenimiento (Fuente: creación propia).

Nota: El documento anterior se presenta completo en el **Anexo 3** del presente proyecto.

Las investigaciones de la normativa y las entrevistas abiertas que se tuvieron con el personal encargada del área de tintorería y mantenimiento ayudaron a la elaboración de formatos, en los cuales impregnarán diferente información que ayuden a generar un historial de fallas u operación inadecuadas que se haya tenido a la hora de teñir el hilo y estambre.

En la ilustración 58 se muestra el formato que se llevara a cabo para realizar una solicitud de mantenimiento a los RSP y/o calderas.

	HILOS Y ESTAMBRES DE GUANAJUATO S.A DE C.V.	Código:	HYEG-RSP-01	
	CARR. SALVATIERRA-YURIRIA Km 15, COMUNIDAD DE BETANIA SALVATIERRA, GUANAJUATO	Versión:	1.0.0	
	Solicitud de mantenimiento a los RSP/Calderas	Fecha:	15/10/2021	
	Área que solicita el mantenimiento: _____	No TAG: _____		
	Nombre del supervisor : _____	Fecha de solicitud: _____		
	Tipos de fallas: (Mecánico) (Eléctrico)	Hora: _____		
	Prioridad: (Urgente) (Ordinario)			
	Descripción de la falla: _____ _____ _____ _____	Fecha prevista: _____		
Firma de enterado (Mantenimiento): _____	Firma del solicitante: _____			

Ilustración 58 Formato de solicitud de mantenimiento a realizar a los RSP/Calderas (Fuente: Creación propia).

En la ilustración 59 se muestra el formato realizado en Excel que ayudara para reportar el mantenimiento a realizar a los RSP, considerando que este

formato se considerara para ayudar al área de logística y producción a organizar correctamente los tiempos de teñido del hilo y estambre.

Nota: Este formato será llenado por el personal de mantenimiento donde se explique el problema que causo el paro del recipiente sujeto a presión y el tiempo estimado que estará fuera de servicio.

	HILOS Y ESTAMBRES DE GUANAJUATO S.A DE C.V.		Codigo:		
	CARR. SALVATIERRA-YURIRIA Km 15, COMUNIDAD DE BETANIA SALVATIERRA, GUANAJUATO		Fecha:	15/10/2021	
	REPORTE DE MANTENIMIENTO		Recipientes sujetos a presión y calderas		
CODIGO DEL EQUIPO (Nº TAG):		FECHA:			
NOMBRE DEL TECNICO:		INICIO:		HORAS PARADA DE MAQUINA	
HORA PARADAS DE LA MAQUINA:	HORA DE ARRANQUE DE MAQUINA:	FIN:			
TIPO DE MANTENIMIENTO:	CORRECTIVO ()	PREVENTIVO ()			
(I) TITULO DEL TIPO DE MANTENIMIENTO:					
(II) IDENTIFICACION(INSPECCION) DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA :					
(III) Equipo a utilizar :					
REPUESTOS CAMBIADOS:					
ESTADO FINAL DEL EQUIPO					
OBSEVACIONES:					
ACCIONES PARA ELIMINAR LA CAUSA:					
JEFE DE MANTENIMIENTO			SUPERVISOR DEL AREA		
<small> Correctivo : Co nsiste en arreglar un desperfecto y tenerlo s do s variaciones. 1- Inmediato : Es aquel que se realiza en el mismo momento en el que se identifica el daño . 2- Diferido : Cuando se detiene la actividad del elemento afectado, pudiendo luego efectuarse la reparación como pendiente. Preventivo : Su objetivo es anticiparse a futuros desperfectos del equipo en cuestión . Podemos encontrar dentro de esta categoría tres tipos : 1- Programado : Cuando el mantenimiento se efectúa automáticamente en función del tiempo de vida transcurrido . 2- Predictivo : Es aquel que se realiza cuando se ha ido revisando periódicamente el equipo de manera que se puede anticipar cuando va a ocurrir un fallo , haciendo en ese momento la respectiva reparación . 3- De oportunidad : Es el mantenimiento que se desarrolla aprovechando que el equipo no está siendo utilizado , por ejemplo , cuando se para la actividad en una temporada de baja demanda . </small>					
REALIZO:		ACTUALIZO:		APROBO:	
Ezequiel Contreras Gonzalez				ING. Diego Salinas Zavala	

Ilustración 59 Reporte de mantenimiento dirigido a gerencia (Fuente: Creación propia).

En la ilustración 60 se muestra el formato realizado en Excel que es llevado a cabo como plan de mantenimiento preventivo en los RSP instalados en el área de tintorería. Este plan de mantenimiento preventivo lo realiza el personal que opera los equipos con el fin de ser efectivos al momento que presenten algún problema o falla mecánica que ponga en riesgo el material, personal de operación y/o instalaciones.

	HILOS Y ESTAMPRES DE GUANAJUATO S.A DE C.V. CARR. SALVATIERRA-YURIRIA Km 15, COMUNIDAD DE BETANIA SALVATIERRA, GUANAJUATO										Codgo: HYE0-RSP-06 version: 1.0.0 Fecha: 17/10/2021										
	BITACORA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO POR EQUIPO RSP																				
	Nombre del operador: <u>Clemente Talle Jovialer</u>																				
No TAG: TFB-01 No TAG: TFB-02 No TAG: TFI-03												Fecha de inicio: <u>04/08/2022</u>									
Parámetros	Fong's 1					Fong's 2					Fong's 3										
	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5						
Revisar fugas de aire en los conectores	B	R	R		R	B	B	B		B	B	B	B		B						
Inspeccionar Funcionamiento de las alarmas(Fallas)	B	B	B		B	B	B	B		B	B	B	B		B						
Inspeccionar Funcionalidad de tablero eléctrico	B	B	B		B	B	B	B		B	B	B	B		B						
Revisión de empaques que tienen los RSP	B	B	B		B	B	B	B		B	B	B	B		B						
Inspección de válvula de seguridad	B	B	B		B	B	B	R		B	B	B	B		B						
Inspección de válvula de desfogue	R	R	R		R	R	R	R		R	B	B	B		B						
Inspeccionar lubricación de cismacera	B	B	B		B	M	M	M		M	B	B	B		B						
Inspección de tuberías de vapor	R	R	R		R	B	B	B		B	B	B	B		B						
Inspección de uso del polipasto	M	R	R		R	M	M	M		M	B	B	B		B						
Inspección de válvula de descarga	B	B	B		B	B	B	B		B	B	B	B		B						
Revisión de seguros(1/2 luna) de los RSP	B	B	B		B	B	B	B		B	B	M	M		M						
Inspección de funcionalidad de niveles	M	M	M		M	R	R	R		R	B	B	B		B						
Inspección de Funcionalidad de Manómetros	M	M	M		M	B	B	B		B	B	M	M		M						
Revisión del cuerpo (visual)	R	R	R		R	B	B	B		B	B	R	M		M						
Firma del operador (Turno 1):	Firma del operador (Turno 2):					Firma del operador (Turno 3):					Firma del jefe del área:										
Observaciones:																					
Simbología:																					
<table border="1"> <tr> <td>Bien</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>R</td> </tr> <tr> <td>Mal</td> <td>M</td> </tr> </table>																Bien	B	Regular	R	Mal	M
Bien	B																				
Regular	R																				
Mal	M																				

Ilustración 60 Plan de mantenimiento preventivo realizado a los RSP (Fuente: Creación propia).

En la ilustración 61, 62, 63 se muestra el formato realizado en Excel que fue utilizado para programar los mantenimientos preventivos a realizar a los RSP (FONGS 1, FONGS 2, FONGS 3).

Nota: Este formato fue desarrollado y/o llenado por el personal de mantenimiento, organizando las fechas y considerando a las áreas que organizan el teñido del hilo (Logística, tintorería, mantenimiento, gerencia).

	HILOS Y ESTAMBRES DE GUANAJUATO S.A DE C.V.		Código: HYEG-RSP-03	
	CARR. SALVATIERRA-YURIRIA Km 15, COMUNIDAD DE BETANIA SALVATIERRA, GUANAJUATO		Version: 1.0.0	
	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL RECIPIENTE SUJETO A PRESION (Fong's)		Fecha: 15/10/2021	
No TAG: TFB-01 <input checked="" type="checkbox"/> TFB-02 <input type="checkbox"/> TFB-03 <input type="checkbox"/> Fecha del Mantenimiento preventivo:				
ITEM	Parámetros	ACTIVIDADES	FRECUENCIA	
1	Revisar fugas de aire en los conectores	Verificar que los conectores estén en perfectas condiciones	2022 MARZO	
2	Funcionamiento de las alarmas de operación	Verificar y analizar que el sonido de las alarma de los recipientes sujetos a presión estén acorde a su funcionalidad.	2022 MARZO	
3	Limpieza y funcionalidad de tablero eléctrico	Mantener el funcionamiento del tablero	2022 MARZO	
5	Revisión de empaques	Verificar la funcionalidad de los empaques sea correcta	2022 MARZO	
6	Revisar válvula de seguridad	Verificar la funcionalidad de la válvula de seguridad que sea segura	2022 MARZO	
7	Revisar válvula de desfogue	verificar la funcionalidad de la válvula de desfogue que sea segura	2022 MARZO	
8	Lubricación de chumacera	Lubricación de Chumacera	2022 MARZO	
9	Revisión de tuberías de vapor	Tuberías en perfectas condiciones	2022 MARZO	
10	Revisión de polipasto	Funcionalidad del polipasto	2022 MARZO	
11	Revisión de empaques anillados en cuerpo de la válvula	Verificar la funcionalidad correcta de los empaques afilados en los cuerpos de las válvulas	2022 MARZO	
12	Revisión de tornillos del cuerpo	Identificación de tornillos en perfecto estado	2022 MARZO	
13	revisión de válvula de descarga	Verificar la funcionalidad de la válvula de descarga que sea correcta	2022 MARZO	
14	Revisión de seguros de las maquinas	Verificar funcionalidad de seguros	2022 MARZO	
15	Funcionalidad de niveles	Identificar y verificar que los niveles de fluidos funcionen correctamente.	2022 MARZO	
16	Funcionalidad de presostatos	Verificar su funcionalidad de los presostatos	2022 MARZO	
17	Funcionalidad de Manómetros	Verificar la funcionalidad del manómetro	2022 MARZO	
18	Revisión del cuerpo (visual)	Revisión de cuerpo del recipiente sujeto a presión(mayor profundidad)	2022 MARZO	
Jefe de área de tintorería: _____ Gerencia: _____ Jefe del área de mantenimiento: _____				

Ilustración 61 Plan de mantenimiento preventivo al RSP (TFB-01) en tintorería (Fuente: Creación propia).

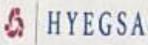
	HILOS Y ESTAMBRES DE GUANAJUATO S.A DE C.V.		Código: HYEG-RSP-03	
	CARR. SALVATIERRA-YURIRIA Km 15, COMUNIDAD DE BETANIA SALVATIERRA, GUANAJUATO		Version: 1.0.0	
	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL RECIPIENTE SUJETO A PRESION (Fong's)		Fecha: 15/10/2021	
No TAG: TFB-01 <input type="checkbox"/> TFB-02 <input checked="" type="checkbox"/> TFB-03 <input type="checkbox"/>				
Fecha del Mantenimiento preventivo:				
ITEM	Parámetros	ACTIVIDADES	FRECUENCIA	
1	Revisar fugas de aire en los conectores	Verificar que los conectores estén en perfectas condiciones	FEBRERO 2022	
2	Funcionamiento de las alarmas de operación	Verificar y analizar que el sonido de las alarma de los recipientes sujetos a presión estén acorde a su funcionalidad.	FEBRERO 2022	
3	Limpieza y funcionalidad de tablero eléctrico	Mantener el funcionamiento del tablero	FEBRERO 2022	
5	Revisión de empaques	Verificar la funcionalidad de los empaques sea correcta	FEBRERO 2022	
6	Revisar válvula de seguridad	Verificar la funcionalidad de la válvula de seguridad que sea segura	FEBRERO 2022	
7	Revisar válvula de desfogue	verificar la funcionalidad de la válvula de desfogue que sea segura	FEBRERO 2022	
8	Lubricación de chumacera	Lubricación de Chumacera	FEBRERO 2022	
9	Revisión de tuberías de vapor	Tuberías en perfectas condiciones	FEBRERO 2022	
10	Revisión de polipasto	Funcionalidad del polipasto	FEBRERO 2022	
11	Revisión de empaques anillados en cuerpo de la válvula	Verificar la funcionalidad correcta de los empaques afilados en los cuerpos de las válvulas	FEBRERO 2022	
12	Revisión de tornillos del cuerpo	Identificación de tornillos en perfecto estado	FEBRERO 2022	
13	revisión de válvula de descarga	Verificar la funcionalidad de la válvula de descarga que sea correcta	FEBRERO 2022	
14	Revisión de seguros de las maquinas	Verificar funcionalidad de seguros	FEBRERO 2022	
15	Funcionalidad de niveles	Identificar y verificar que los niveles de fluidos funcionen correctamente	FEBRERO 2022	
16	Funcionalidad de presostatos	Verificar su funcionalidad de los presostatos	FEBRERO 2022	
17	Funcionalidad de Manómetros	Verificar la funcionalidad del manómetro	FEBRERO 2022	
18	Revisión del cuerpo (visual)	Revisión de cuerpo del recipiente sujeto a presión(mayor profundidad)	FEBRERO 2022	
Jefe de área de tintorería: _____ Gerencia: _____ Jefe del área de mantenimiento: _____				

Ilustración 62 Plan de mantenimiento preventivo al RSP (TFB-02) en tintorería (Fuente: Creación propia).

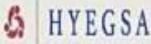
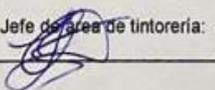
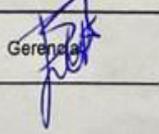
	HILOS Y ESTAMBRES DE GUANAJUATO S.A DE C.V.		Código: HYEG-RSP-03		
	CARR. SALVATIERRA-YURIRIA Km 15, COMUNIDAD DE BETANIA SALVATIERRA, GUANAJUATO		Version: 1.0.0		
	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL RECIPIENTE SUJETO A PRESION (Fong's)		Fecha: 15/10/2021		
No TAG: TFB-01 <input type="checkbox"/> TFB-02 <input type="checkbox"/> TFB-03 <input checked="" type="checkbox"/>		Fecha del Mantenimiento preventivo:			
ITEM	Parámetros	ACTIVIDADES	FRECUENCIA		
1	Revisar fugas de aire en los conectores	Verificar que los conectores estén en perfectas condiciones	ABRIL 2022		
2	Funcionamiento de las alarmas de operación	Verificar y analizar que el sonido de las alarma de los recipientes sujetos a presión estén acorde a su funcionalidad.	ABRIL 2022		
3	Limpieza y funcionalidad de tablero eléctrico	Mantener el funcionamiento del tablero	ABRIL 2022		
5	Revisión de empaques	Verificar la funcionalidad de los empaques sea correcta	ABRIL 2022		
6	Revisar válvula de seguridad	Verificar la funcionalidad de la válvula de seguridad que sea segura	ABRIL 2022		
7	Revisar válvula de desfogue	verificar la funcionalidad de la válvula de desfogue que sea segura	ABRIL 2022		
8	Lubricación de chumacera	Lubricación de Chumacera	ABRIL 2022		
9	Revisión de tuberías de vapor	Tuberías en perfectas condiciones	ABRIL 2022		
10	Revisión de polipasto	Funcionalidad del polipasto	ABRIL 2022		
11	Revisión de empaques anillados en cuerpo de la válvula	Verificar la funcionalidad correcta de los empaques anillados en los cuerpos de las válvulas	ABRIL 2022		
12	Revisión de tornillos del cuerpo	Identificación de tornillos en perfecto estado	ABRIL 2022		
13	revisión de válvula de descarga	Verificar la funcionalidad de la válvula de descarga que sea correcta	ABRIL 2022		
14	Revisión de seguros de las maquinas	Verificar funcionalidad de seguros	ABRIL 2022		
15	Funcionalidad de niveles	Identificar y verificar que los niveles de fluidos funcionen correctamente	ABRIL 2022		
16	Funcionalidad de presostatos	Verificar su funcionalidad de los presostatos	ABRIL 2022		
17	Funcionalidad de Manómetros	Verificar la funcionalidad del manómetro	ABRIL 2022		
18	Revisión del cuerpo (visual)	Revisión de cuerpo del recipiente sujeto a presión(mayor profundidad)	ABRIL 2022		
Jefe del área de tintorería: 		Gerencia: 		Jefe del área de mantenimiento: 	

Ilustración 63 Plan de mantenimiento preventivo al RSP (TFB-03) en tintorería (Fuente: Creación propia).

En la ilustración 64 se muestra el formato que se elaboró en Excel el cual se utilizó como un plan de mantenimiento preventivo para los recipientes sujetos a presión (Compresor) y caldera que se encuentran instalados en el área de calderas.

Nota: Este plan de mantenimiento preventivo será desarrollado y/o llenado por personal de mantenimiento considerando las fechas correspondientes con el área de logística, producción y gerencia ya que la caldera es la que abastece de condensado a toda la planta.

HILOS Y ESTAMBRES DE GUANAJUATO S.A DE C.V.		Código:	HYEG-RSP-04		
CARR. SALVATIERRA-YURIRIA Km 15, COMUNIDAD DE BETANIA SALVATIERRA, GUANAJUATO		Versión:	1.0.0		
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A RECIPIENTE SUJETO A PRESION		Fecha:	16/10/2021		
CALDERA DE 500 HP			COMPRESOR CBS		
ITEM	PARAMETROS	FECHAS	ITEM	PARAMETROS	FECHAS
1	APERTURA DE CALDERAS	19-12-22	1	CAMBIOS DE FILTRO	04-04-22
2	INSPECCION DEL ESTADO ACTUAL A LA APERTURA DE CALDERA.	19-12-22	2	PURGAS DE LINEA	04-04-22
3	MANTENIMIENTO DE CALDERA (ESPEJOS, TAPAS Y FLUXES).	20-12-22	3	CAMBIOS DE ACEITES	04-04-22
4	MANTENIMIENTO DE QUEMADOR Y BLOCK DE VALVULAS.	23-12-22	4	LIMPIEZAS DE VALVULAS	04-04-22
5	CAMBIOS DE EMPAQUES DE LA CALDERA (TAPAS).	26-12-22	5	CAMBIOS DE BANDAS	04-04-22
6	CAMBIO DE EMPAQUES REGISTROS (HOMBRES Y MANO).	26-12-22	6	INSPECCION DE CUERPO	04-04-22
7	CAMBIOS DE VALVULAS PARA ALTA PRESION DE ENTRADA DE AGUA Y PURGAS.	27-12-22	Observaciones: Sujeto a producción por horarios de trabajo.		
8	CAMBIO DE VALVULA CHECK PARA LA ALTA PRESION DE ENTRADA DE AGUA HACIA LA CALDERA.	27-12-22			
9	LIMPIEZA DE RESIDUOS EN LAS BOMBAS, FILTROS Y TUBERIAS (AGUA, CONDENSADORES, VAPOR, COMBUSTOLIO, AIRE Y GAS).	28-12-22			
10	MANTENIMIENTO A LA VALVULA CHECK (SALIDA DE VAPOR A CABEZAL).	28-12-22			
11	MANTENIMIENTO A VALVULAS QUE COMPARTEN VAPOR DE LA CALDERA AL CABEZAL.	28-12-22			
12	LIMPIEZA Y REVISION DE CABEZAL.	28-12-22			
13	INSPECCION DE CUERPO Y PRUEBAS HIDROSTATICAS A 8 Kg/Cm2 (PRESION DE OPERACION NORMAL 6.5 Kg/ Cm2)	29-12-22			
14	CIERRE DE CALDERAS	30-12-22			
OBSERVACIONES:		Sujeto a mantenimientos correctivos por daños no esperados (correctivos)			
JEFE DE AREA DE MANTENIMIENTO Y AREA DE CALDERAS:		GERENCIA:		JEFE DEL AREA DE SEGURIDAD:	

Ilustración 64 Plan de mantenimiento preventivo RSP (Compresor) y caldera (Fuente: Creación propia).

En la ilustración 65 se muestra el formato que se realizó se utilizará para llevar a cabo registros de operación de la caldera CLEAVER BROOKS 500, el cual será llenado y/o realizado por el personal que opera la caldera.

HYEGSA	HILOS Y ESTAMBRES DE GUANAJUATO S.A DE C.V.								Código:	HYEG-ESP-01
	CARR. SALVATIERRA-YURIRIA Km 15, COMUNIDAD DE BETANIA SALVATIERRA, GUANAJUATO								Versión:	1.0.0
	BITÁCORA DE OPERACIÓN DE LA CALDERA CLEAVER BROOKS 500/ RSP								Fecha:	18/10/2011
TURNO	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º
DIA										
FECHA										
Temperatura de H2O de alimentación										
Temperatura de succión de Bomba										
Presión de succión de bomba										
Presión de salida del intercambiador										
Temperatura del manifold										
Presión de entrada al manifold										
Presión de salida del manifold										
Presión de Atomización										
Combustible										
Presión de calderas										
Presión de caldera										
Temperatura de gases de chimenea										
Purga de fondo										
Purga de nivel										
Color de Humo										
Disparo de valvulas de seguridad										
Consumo de combustible										
Porcentaje de demanda										
Operador										
Operación cíclica										

REALIZO:	REVISO:	APROBO:
Requiel Contreras Gonzalez <i>Requiel Contreras Gonzalez</i>	<i>Diego Salinas Zavala</i>	ING Diego Salinas Zavala <i>Diego Salinas Zavala</i>

Ilustración 65 Bitácora de operación (Fuente: Creación propia).

En la ilustración 66 se muestra la bitácora que se llevara a cabo para llevar registros de operación del compresor CBS que está instalado en el área de calderas. Este formato lo llevara a cabo personal que opera el compresor con el fin de llevar registros de operación y dar mantenimiento al término del ciclo.

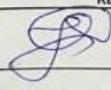
HYEGSA		HILOS Y ESTAMBRES DE GUANAJUATO Carr. Salvatierra- Yuriria Km 15, Comunidad Betania, Salvatierra, Guanajuato.		Código:	HYEG-RSP-12	
		BITACORA DE OPERACIÓN DE RECIPIENTES SUJETOS A PRESIÓN (FONG'S)		versión:	1.0.0	
				Fecha:	11/11/2021	
Número de control asignado por la STPS: UV-STPS-0150/100223/2022						
Nombre genérico de los equipos /Recipientes sujetos a presión (RSP)						
Olla de teñido 1/TFB-01 ()		Olla de teñido 2/TFB-02 (X)		Olla de teñido 3/TFB-03 ()		
Fecha:	Turno:	Hora de operación:		Presión de operación máxima	Temperatura de operación máxima:	Observaciones:
		Arranque de inicio (Uso)	Paro Total (No Uso)			
17-03-2022	1º	7:10	16:06	0.5	9.8	
	2º					
18-03-2022	1º	6:50	16:20	0.5	9.8	
	2º					
19-03-2022	1º	7:00	16:50	0.5	9.8	
	2º					
21-03-2022	1º	7:10	17:05	0.5	9.9	
	2º					
22-03-2022	1º	6:40	16:35	0.5	9.8	
	2º					
23-03-2022	1º	6:55	16:50	0.5	9.8	
	2º					
24-03-2022	1º	7:15	17:10	0.5	9.8	
	2º					
26-03-2022	1º	6:50	16:30	0.5	9.8	
	2º					
28-03-2022	1º	7:05	16:25	0.5	9.8	
	2º					
29-03-2022	1º	7:30	17:15	0.5	10.5	
	2º					
30-03-2022	1º	6:55	16:45	0.5	9.8	
	2º					
31-03-2022	1º	7:00	16:55	0.5	9.8	
	2º					
1-04-2022	1º	6:55	7:05	0.5	9.8	
	2º					
2-04-2022	1º	7:05	17:00	0.5	9.8	
	2º					
4-04-2022	1º	6:40	16:50	0.5	9.8	
	2º					
5-04-2022	1º	6:55	16:55	0.5	9.8	
	2º					
6-04-2022	1º	7:20	17:15	0.5	9.8	
	2º					
7-04-2022	1º	7:10	17:05	0.5	9.8	
	2º					
8-04-2022	1º	6:35	16:30	0.5	9.8	
	2º					
9-04-2022	1º	7:15	16:50	0.5	9.8	
	2º					
10-04-2022	1º	6:50	16:35	0.5	9.8	
	2º					
11-Abr-22	1º	7:10	17:00	0.5	9.8	
	2º					
REALIZO:		REVISO:		APROBO:		
EZEQUIEL CONTRERAS GONZALEZ				ING. DIEGO SALINAS ZAVALA		

Ilustración 67 Bitácora de operación de los RSP (Fuente: Creación propia).

En la ilustración 66 se muestra un formato realizado en Excel que se lleva a cabo al momento de realizar un mantenimiento correctivo y preventivo a los equipos (RSP y caldera) que se encuentran instalados y en operación constante en el área de calderas.

Nota: La imagen 68 se muestra las actividades que se llevaron a cabo durante el plan de mantenimiento imagen 64.

6 HYESGA		Hilos y Estambres de Guanajuato S.A de C.V			CODIGO: HYES-ISP-11			
Carr. Salvatierra-Yuriria Km 15, Comunidad Betania, Salvatierra, Guanajuato.					VERSION: 1.00			
BITÁCORA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y PREVENTIVO A LOS RECIPIENTES SUJETOS A PRESION					FECHA: 18/11/2021			
Area: <u>Calderas</u>								
Fecha	Hora	Nombre del personal	Firma del personal	Equipo/RSP	MTTO		División	Comentario/Observaciones
					C	P		
26-12-2022	08 Am	Thomy Omar	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	Apertura de caldera.
	06 Pm	Garcia M.	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	Desmontaje de quemador
26-12-2022	08 Am	Thomy Omar	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	Comienzo desmontaje
	06 Pm	Garcia M.	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	Monitoreo limpieza flux
27-12-2022	08 Am	Thomy Omar	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	Limpieza Flux. Lavado
	06 Pm	Garcia M.	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	Espejo de la tona
27-12-2022	08 Am	Thomy Omar	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	Limpieza tapadera
	06 Pm	Garcia M.	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	Inspecciona camara de resaca
28-12-2022	08 Am	Thomy Omar	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	Reparado tapa de la tona
	06 Pm	Garcia M.	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	Limpieza hogar
28-12-2022	08 Am	Thomy Omar	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	Limpieza tapa trasera
	06 Pm	Garcia M.	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	desmontaje turbina y registro hombre.
28-12-2022	08 Am	Thomy Omar	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	reparacion chimenea
	06 Pm	Garcia M.	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	Prueba de presion. OK.
29-12-2022	08 Am	Thomy Omar	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	Se programa cambio de flux (16 pzs.)
	06 Pm	Garcia M.	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	Desmontaje turbina
29-12-2022	08 Am	Thomy Omar	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	Comienzo resonado
	06 Pm	Garcia M.	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	tapa trasera y resonado del hogar. reparacion de dos ladrillos
29-12-2022	08 Am	Thomy Omar	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	Limpieza de quemador y block de valvulas
	06 Pm	Garcia M.	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	Limpieza y cambio empacado en la tapa y registro de escape tapa trasera.
30-12-2022	08 Am	Thomy Omar	<i>Thomy Omar</i>	Caldera CB	-	✓	Mecanico	Limpieza del hogar.

Ilustración 68 Bitácora de registro de los mantenimientos preventivos o correctivos realizados a los RSP y calderas (Fuente: creación propia).

En la ilustración 69 se muestra el lugar donde se encuentra instalada la caldera CLEAVER BOOKS 500, siendo inspeccionada para la implementación del plan de mantenimiento preventivo.



Ilustración 69 Inspeccionando el área de calderas para ejercer el plan de mantenimiento.

Se llevo a cabo la implementación de una encuesta de opción múltiple y abiertas, aplicada al personal que opera los recipientes sujetos a presión y calderas las cuales preguntaban a cerca de llevar registro en formatos de operación como de mantenimiento.

desarrolladas y/o llenadas por el personal que operan y están a cargo los recipientes sujetos a presión y calderas dentro de HYEGSA.

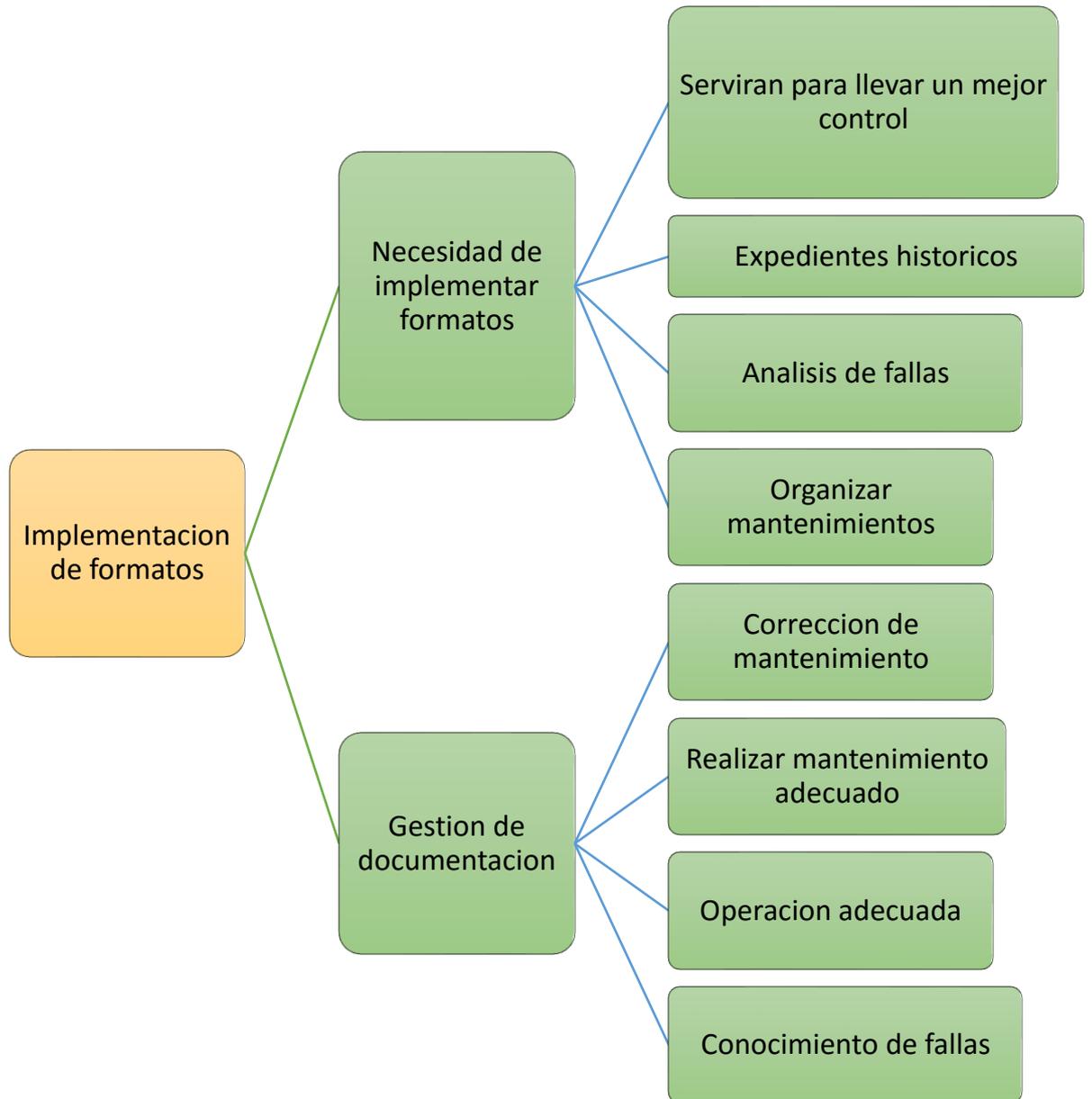


Ilustración 71 Mapa conceptual realizado con los resultados de las encuestas desarrolladas por los operadores de los RSP (Fuente: creación propia).

5.4. Mejorar las condiciones de trabajo de las áreas donde se encuentran instalados y en operación los recipientes sujetos a presión mediante la implementación de las normas de seguridad de la STPS (NOM-001-STPS-1993, NOM-026-STPS-2008, NOM-017-STPS-2008, NOM-002-STPS-2010).

La implementación de las entrevistas abiertas dentro de HYECSA dirigida al personal que opera los RSP y calderas tuvo como resultado palabras claves de equipos y/u objetos que ayuden a aumentar la estabilidad en cuestión de seguridad las condiciones del área de trabajo.

En la ilustración 72 se muestra la lluvia de ideas realizada con los resultados de las entrevistas abiertas tomando en cuenta que algunos dispositivos de seguridad puedan ayudar a prevenir peligro o riesgo al personal de operación o simplemente a las instalaciones.



Ilustración 72 Lluvia de ideas (Fuente: creación propia diseñada en WordArt).

El desarrollo de las encuestas analíticas implementadas al personal que opera los recipientes sujetos a presión del área de tintorería y calderas, se

consideraron los resultados de las misma para analizar las diferentes áreas de operación y mejorar las condiciones de trabajo.

En la ilustración 73 se muestra el formato de la encuesta analítica que se llevó a cabo con el personal de operación de los RSP y calderas que ayudaron para considerar el mejoramiento de las condiciones del área de trabajo.

Nota: Las demás encuestas analíticas se encuentran en el Anexo 5

Nombre del encuestado: Gaby Fabian Alvarado

Equipo que opera: Trags a presión

Puesto: Operador

Fecha: 24-11-21

Instrucciones: Lee con atención y responde las siguientes preguntas.

1.- ¿Describe las condiciones del área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión?
Organizado por letras, cilindros, riesgos de trchejo, señales visuales.

2.- ¿Crees que sea necesario establecer condiciones de seguridad-equipos de protección contra incendios en el área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión? Si
¿Por qué? en caso de accidentes

3.- ¿Has considerado operar los recipientes sujetos a presión utilizando equipo de protección personal? Si
¿Por qué? Para mayor seguridad

4.- ¿Te responsabilizarías a traer diario tu equipo de protección personal asignado? Si
¿Por qué? Por mi propia seguridad

5.- En el área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión ¿Se advierte de los peligros o riesgos laborales al momento de operarlos? Si
¿Por qué? detreses y senales en el area.

6.- ¿Crees que ayudaría a mejorar las condiciones de seguridad del área de trabajo mediante un recorrido de verificación? Si
¿Por qué? Para una mayor seguridad y aprobar a personal nuevo.

7.- ¿Darías seguimiento al área de trabajo por medio de inspecciones que ayuden a mejorar las condiciones de operación en la area donde estan operando los recipientes sujetos a presion?
Si

Ilustración 73 Encuesta analítica sobre las condiciones del área de trabajo RSP.

En la ilustración 74 se muestra un mapa conceptual realizado en Excel sobre las respuestas que se obtuvieron al implementar las encuestas analíticas sobre el mejoramiento de las condiciones del área de trabajo RSP

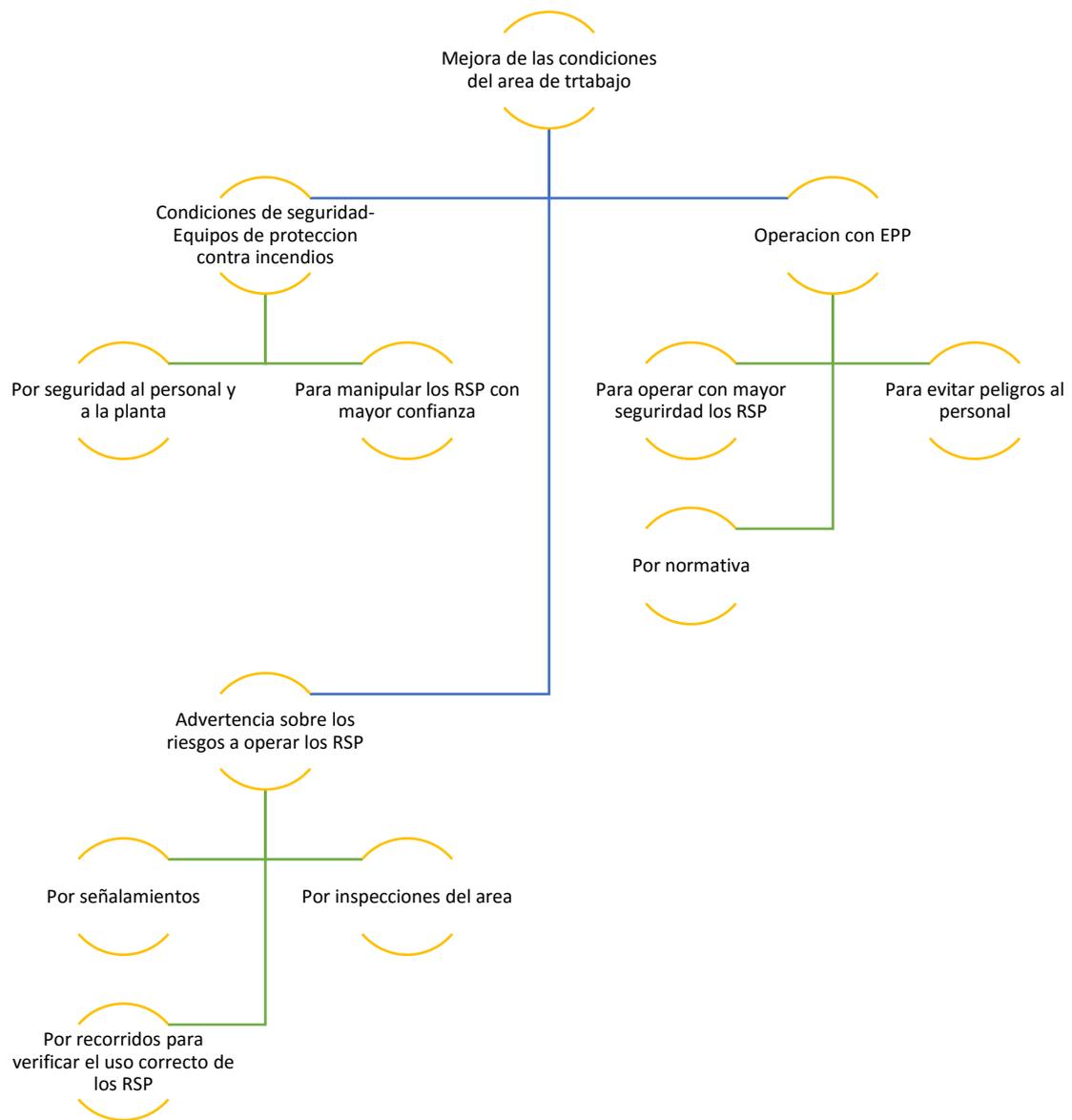


Ilustración 74 Mapa conceptual sobre las respuestas desarrolladas en las encuestas realizadas por el personal de operación RSP (Fuente: creación propia).

Para dar cumplimiento a la NOM-002-STPS-2000 se analizó el estudio que se tiene de la clasificación de riesgos de incendio dentro de HYGSA, Para

posteriormente actualizar los formatos que se tienen para llevar registros de mantenimiento de los equipos que se instalaron para protección contra incendios o peligros hacia el personal de operación.

En la ilustración 75 se observa el formato que se lleva a cabo para dar mantenimiento o identificar la funcionalidad de los silbatos instalados en el HYGSA que ayuden a notificar de un peligro o riesgo.

Hilos y Estambres de Guanajuato S.A. de C.V.
Carr. Salvatierra- Yuriria Km 15, Comunidad Betania, Salvatierra, Guanajuato.

CODIGO: HYG-SHE-015
VERSION: 1.0.1
FECHA: 11/01/2021

ÁREA: Seguridad REVISOR (BRIGADISTA): Eccequiel Cabreria G. FECHA: 14/03/2022

EN EL SIGUIENTE LAYOUT SE MUESTRA DONDE ESTAN INSTALADOS LOS SILBATOS DE EMERGENCIA




INSTRUCCIONES: MARCAR CON UNA "X" LA PALABRA QUE MEJOR DESCRIBE LA SITUACION DE LAS PARTES DEL EQUIPO

CRITERIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	OBSERVACIONES
ESTA ESTABLE LA ESTACION DONDE ESTA INSTALADO EL SILBATO DE EMERGENCIA	X	NO																			
COMO SE ENCUENTRA LA ESTACION DEL SILBATO DE EMERGENCIA	LIBRE	SUCIO	LIBRE	SUCIO	SUCIO	SUCIO	LIBRE	SUCIO													
SE ENCUENTRA EL SILBATO EN LA ESTACION ASIGNADA	X	NO	los silbatos se encuentran en la instalaciones correctas																		
LA ESTACION DEL SILBATO CUENTA CON MICA PROTECTORA Y EN QUE ESTADO SE ENCUENTRA	X	BUEN ESTADO	Falta reparar la mica protectora de los silbatos																		
LA SEMALETICA PERMITE IDENTIFICAR AL EQUIPO	X	NO CUENTA	Falta reparar la identificación de todos los silbatos																		
SE ENCUENTRA SIN OBSTRUCCIONES, CON LIBRE ACCESO Y SE PUEDE IDENTIFICAR A UNA DISTANCIA CONSIDERABLE	LIBRE ACCESO																				
FUNCIONA EL SILBATO	X	NO	Los silbatos funcionan correctamente																		

EJEMPLO DE LA EVALUACION DEL ESTADO DE LAS PARTES DEL SILBATO



Ilustración 75 Lista de revisión general de silbatos de emergencia (Fuente: Actualización).

En la ilustración 76 se observa la lista general que se tiene de todos los extintores que se encuentran instalados en HYGSA considerando el que se instaló en el área de los RSP y calderas, este documento ayuda a identificar su funcionalidad correcta de todos los equipos.

HYEGSA		Hijos y Estambres de Guanajuato S.A. de C.V.				CARR. SALVATIERRA-YURIRIA KM 13, COMUNIDAD BETANIA, SALVATIERRA, GUANAJUATO.		CÓDIGO: MPES-004				
		Bicicleta de Revisión de extintores				VERSIÓN: 1.0.1		FECHA: 11/01/2011				
FECHA DEL REGISTRO: 16-03-2023		REVISO (BRIGADISTA): JESUS F-R- Esquivel C.										
ORDEN	AREA	TIP	CANTIDAD	FECHA DE ULTIMA REVISIÓN	PRENSION	CINCHOS DE PUESTOS	SEGURO METALICO	MANGUERA	ESTADO CILINDRO	SEÑALITEA	SOBRETE	PLACA EX-400
1	VIGILANCIA	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
2	ALMACEN MP	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
3	ALMACEN MP	PQS	30	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
4	EMBARQUE	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
5	OFICINAS	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
6	ALMACEN MP	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
7	ALMACEN MP	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
8	EMBARQUE	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
9	ENCONADO	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
10	ENCONADO	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
11	SICADO	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
12	CENTRIFUGAS	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
13	MEZERAS	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	N/A
14	MEZERAS	CO2	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	N/A
15	MEZERAS	CO2	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	N/A
16	LAP 15	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	U/A
17	LAP 11	CO2	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
18	ARRIBA DE COCINA	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
19	BELLIN OS	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	N/A
20	FONO 1 TFB-01	CO2	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
21	ESCALERA DE LABORATORIO	PQS	30	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	N/A
22	LABORATORIO	CO2	6	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	N/A
23	PASELO PRINCIPAL OFICINAS	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
24	BAÑOS	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	N/A
25	CONTROL DE LUCES	CO2	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	N/A
26	TALLER ELECTRICO	CO2	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
27	TALLER MECANICO	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
28	ARRIBA/ESCALERAS CONTRA DE CAIDAD	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
29	ALMACEN DE REBAJACIONES	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
30	AREA DE PREPARADO SEM	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	N/A
31	AREA DE PREPARADO	CO2	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
32	PASELO PRINCIPAL	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
33	COCINA DE QUIMICOS	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
34	COCINA DE QUIMICOS	PO2	9	Abril-2022	N/T	N/T	N/T	OK	OK	T	T	T
35	COCINA DE QUIMICOS	PO2	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	N/A
36	SUBESTACION	CO2	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
37	SUBESTACION	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
38	ALMACEN DE RLP	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
39	ALMACEN DE CARTON	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
40	ALMACEN DE PLASTICO	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
41	ALMACEN DE RSU	PQS	9	Abril-2022	N/T	T	T	OK	OK	T	T	T
42	DRIVE DE TANQUES (COMBUSTOLEO, DIESEL)	PQS	70	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
43	CLADERAS	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
44	TALLER DE MANTENIMIENTO	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
45	PTAR	CO2	4.5	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
46	AREA DE TANQUES DE GAS L.P	PQS	4.5	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
47	MONTACARGAS	PQS	1									
48	SALA DE CAPACITACION	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
49	ALMACEN DE PRODUCTOS QUIMICOS(BASE)	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
50	EMBARQUE ALMACEN DE PRODUCTOS QUIMICOS	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T
51	TANQUE DE GAS SOB LT	PQS	9	Abril-2022	T	T	T	OK	OK	T	T	T

OBSERVACIONES: El #34 en cocina no tiene carga. El #41 de RSU no tiene carga.

1	BIEN
N/T	NO BIEN
0	OMITIDO

Ilustración 76 Lista general de extintores para registro de mantenimiento (Fuente: actualización).

En la tabla 7 se muestran los equipos contra incendios que se instalador en las áreas donde se encuentran instalados los RSP y caldera (área de Tintorería y Caldera) por medio del departamento de seguridad y medio ambiente.

Tabla 7 Equipos de emergencias o contra incendios.

Calderas	Recipientes sujetos a presión
	 

Dándole seguimiento al desarrollo del objetivo 4 de la presente tesis, se analizó las condiciones de operación en las que son operados los diferentes RSP y la caldera.

Tomando los resultados del análisis y utilizando la guía de referencia para la identificación y selección del equipo de protección personal conforme a la NOM-017-STPS-2008 referente a los equipos de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo que se encuentra en internet en la página oficial del DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION.

En la tabla 8 se muestra el EPP que se optó para darles a los operadores tomando en cuenta las diferentes funciones que realiza cada equipo.

Tabla 8 El EPP otorgado a los operadores de los RSP y Calderas.

NOMBRE	EQUIPO	DESCIPCION
<p>Calzado contra impacto /Calzado contra sustancias químicas.</p>		<p>Los zapatos contra impacto se utilizan para disminuir el riesgo de accidente que pueden llegar a generar o causar una mala manipulación de productos químicos, ya que los operadores ingieren productos químicos dentro de los RSP y calderas.</p>
<p>Respirador contra gases o vapores.</p>		<p>Los respiradores contra gases o vapores sirven como barrera para que los operadores no inhalen gases o vapores de mezclas de sustancias químicas (tinturas).</p>
<p>Anteojos de protección.</p>		<p>Protege los ojos del usuario de gases o vapores generados por los productos químicos, además cuenta con ventilación para evitar el empañamiento.</p>

<p>Guantes contra sustancias químicas.</p>		<p>Los guantes contra sustancias químicas se utilizan para prevenir reacciones con las manos.</p>
<p>Tapones auditivos.</p>		<p>El uso de tapones auditivos es opcional para el operador, ya que se cuenta con un estudio de ruido (NOM-011-STPS-2001) donde se identifica que el nivel de decibeles está por debajo de lo permitido.</p>

El EPP asignado evita que una persona tenga contacto directo con los peligros de un ambiente riesgoso, los cuales pueden generar lesiones y enfermedades. Tal por ello que se realizó un formato en Excel el cual fue una sugerencia que servirá para llevar registros del uso correcto del EPP asignado al momento que operan los RSP y calderas.

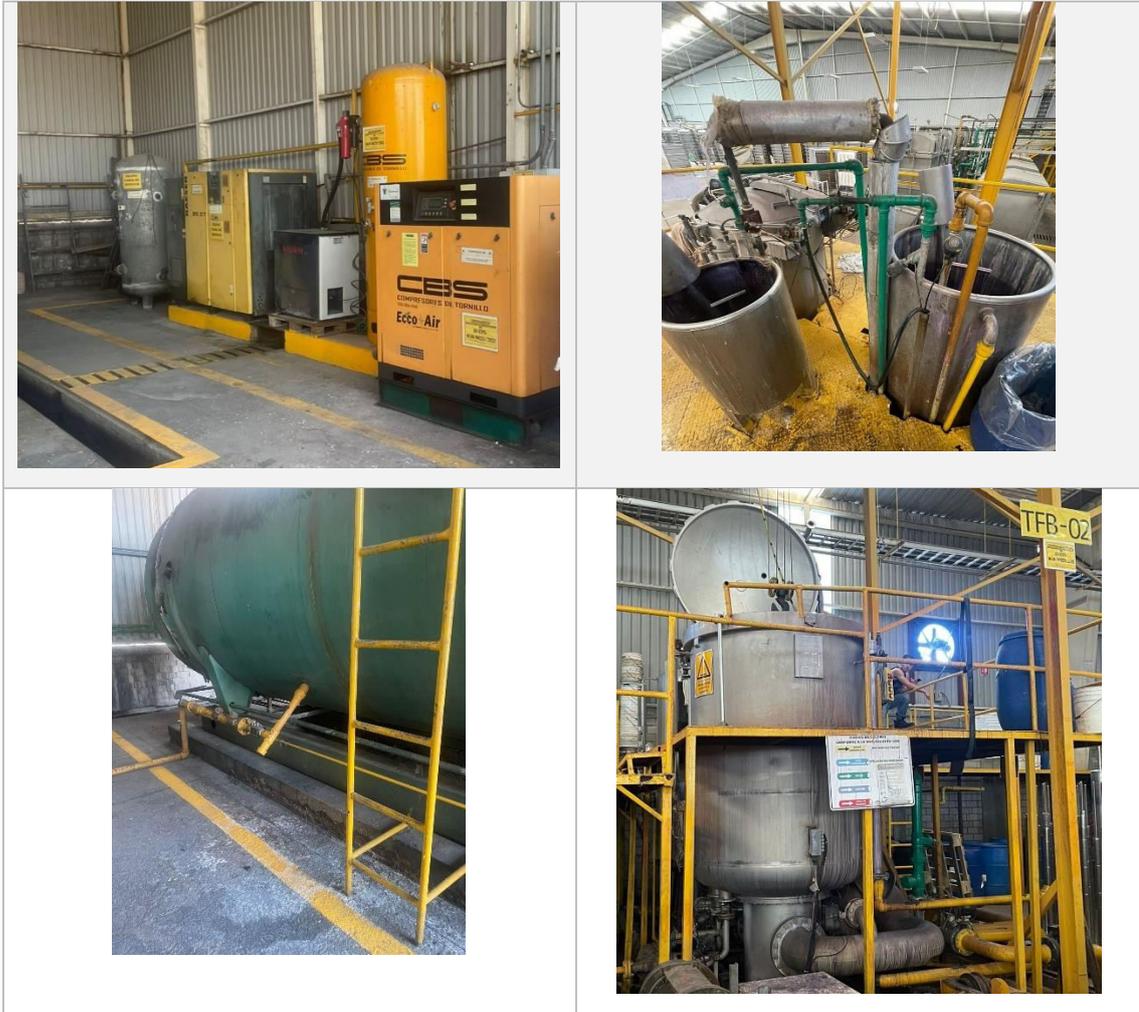
En la ilustración 73 se muestra el formato que se llevara a cabo para llevar registros y/o la identificación de uso correcto del EPP por parte del personal que opera los recipientes sujetos a presión.

Para la implementación de la NOM-026-STPS-2000 referente a los colores y señales de seguridad se investigó la norma que se encuentra en la página web del DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION específicamente en el capítulo 8. Señales de seguridad e higiene y el capítulo 9. Identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

En la tabla 9 se muestra los señalamientos de seguridad dependiendo del peligro que generan, por otro lado, en la misma tabla se observa de color las tuberías dependiendo del fluido que maneje cada RSP o Calderas.

Tabla 9 Implementación de la NOM-026-STPS-2000 Colores y señalamientos de seguridad.

Señalamientos de seguridad	
Calderas	Tintorería
	
	
Identificación de fluido	



La caldera funciona con el combustóleo ya que son los residuos de la refinación del petróleo, para la prevención de algún tipo de derrames que generen peligros al operador y/o instalaciones y para la implementación de la NOM-005-STPS-1998 referente al manejo, transporte y almacenamiento de residuos se realizó un kit antiderrame el cual ayudara a responder de forma eficiente y segura a un derrame.

En la ilustración 78 se muestra el kit antiderrame los cuales fueron colocados en el área de calderas específicamente en áreas que se puedan identificar de forma efectiva para mitigar un derrame siendo esta su principal función.

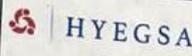
Integración de kit:

- Salchichas absorbentes.
- Guantes.
- Lentes.
- Respirador contra gases o vapores.
- Arena silica
- Etc.



Ilustración 78 Kit antiderrames colocados en el área de calderas.

En la ilustración 79 y 80 se presentan los formatos que se llevan a cabo por personal de seguridad y medio ambiente referente a las revisiones de las áreas de trabajo donde están ubicados los RSP y la caldera, el cual tiene como objetivo exhibir el orden y limpieza del lugar de trabajo.



HYEGSA

Hilos y Estambres de Guanajuato S.A DE C.V.
 CARR.SALVATIERRA-YURIRIA Km 15, COMUNIDAD DE
 BETANIA SALVATIERRA, GUANAJUATO

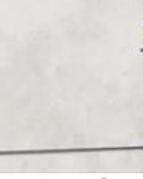
Código: HYEG-RSP-07
 Versión: 1.0.0
 Fecha: 17/10/2021



Revisión del área de trabajo RSP/FONG'S

Fecha: 05-03-2022 Área Inspeccionada: Plaguinas fan's

Responsable de la Inspección: JESUS F-B

Indicadores	Aspectos a considerar	Cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
 Área de los Recipientes sujetos a presión	Las escaleras y plataformas están limpias, en buen estado y libres de obstáculos.	✓			
	Las señales de seguridad están visibles y correctas distribuidas.	✓			
	El silbato esta en su lugar de ubicación, visible y accesible.	✓			
	En el área de operación, hay manuales de procedimientos.	✓			
	Las vías de acceso están libres de obstrucciones.	✓			
	Los medios de extintores están en su lugar de ubicación, visibles y accesibles.	✓			
 Plataforma de los RSP	Las condiciones de los suelos son las adecuadas	✓			
	Los suelos están limpios, secos, sin desperdicios ni materiales innecesarios.	✓			
 Maquina y equipo	Las herramientas están organizadas en un lugar sin invadir las zonas de paso.	✓			Se encontro con objeto tirados en el piso por lo que se piden un bote de basura
	Se encuentran limpios y libres en su entorno de todo material innecesario	✓			
	Los RSP están identificados y señalizados.	✓			
	Se encuentran libres de fugas de aceites y grasas.	✓			
	Poseen las protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad requeridas.	✓			
 Herramientas	Las herramientas están limpias de aceite y grasas.	✓			
	Están en condiciones seguras para el trabajo.	✓			
 Equipo de protección personal	Se pueden identificar por el operador.	✓			
	Se guardan en lugares específicos de uso personal.	✓			
	Se encuentran limpios y en buen estado.	✓			
Residuos	Están claramente identificados los contenedores de residuos.	✓			No se usen los nuevos que se pusieron.
	La zona alrededor de los contenedores de residuos esta limpia.	✓			
	Existen los medios de limpieza a disposición del personal del área.	✓			

Firma de jefe de área: J. Esp. Almonza Ley

Observación general:

Ilustración 79 Revisión del área de trabajo/RSP (Fuente: Creación propia).

	Hilos y Estambres de Guanajuato S.A DE C.V.	Código:	HYEG-RSP-07	
	CARR.SALVATIERRA-YURIRIA Km 15, COMUNIDAD DE BETANIA SALVATIERRA, GUANAJUATO	Versión:	1.0.0	
	Revisión del área de trabajo RSP/Calderas	Fecha:	17/10/2021	

Fecha: 05-03-2022

Área Inspeccionada: Calderas

Responsable de la Inspección: JESÚS F.B



Indicadores	Aspectos a considerar	Cumple	No cumple	No aplica	Observaciones
Área de los Recipientes sujetos a presión	El área de RSP esta en buen estado y libres de obstáculos.	✓			
	Las señales de seguridad están visibles y bien distribuidas.	✓			
	En el área de operación, hay manuales de procedimientos.	✓			
	Las vías de acceso están libres de obstrucciones.	✓			
	Los medios de extintores están en su lugar de ubicación, visibles y accesibles.	✓			
Lugar de Instalacion de los RSP	Las condiciones de los suelos son las adecuadas	✓			
	Los suelos están limpios, secos, sin desperdicios ni materiales innecesarios.		✓		Manchados de combustible
Maquina y equipo	Las herramientas están organizadas en un lugar sin invadir las zonas de paso.	✓			
	Se encuentran limpios y libres en su entorno de todo material innecesario		✓		Habia objetos tirados en el frente de Caldera. Faltaba mayor señalización
	Los RSP están identificados y señalizados.	✓			
	Se encuentran libres de fugas de aceites y grasas.	✓			
	Poseen las protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad requeridas.	✓			
Herramientas	Las herramientas están limpias de aceite y grasas.			✓	
	Están en condiciones seguras para el trabajo.	✓			
Equipo de protección personal	Se pueden identificar por el operador.	✓			
	Se guardan en lugares específicos de uso personal.	✓			
	Se encuentran limpios y en buen estado.	✓			
Residuos	Están claramente identificados los contenedores de residuos.	✓			
	La zona alrededor de los contenedores de residuos esta limpia.	✓			
	Existen los medios de limpieza a disposición del personal del área.	✓			

Firma de jefe de área:

[Handwritten Signature]

Observación general:

Se mantiene Ordenada y Limpia la Área de Compresores, Requiere limpieza Área de Calderas (Señalización de Superficie Caliente)

Ilustración 80 Programa de orden y limpieza (Fuente: creación propia).

5.5. Mejorar la eficiencia del personal de operación y mantenimiento de los recipientes sujetos a presión y calderas clasificados mediante lo establecido por la NOM-020-STPS-2011.

Considerando al personal que opera y da mantenimiento a los recipientes sujetos a presión y analizando el cambio constante de personal en las áreas, se desarrolló una presentación en PowerPoint donde se a conocer los RSP y caldera que se encuentren instalados en HYGSA.

En la ilustración 80 se muestran las diapositivas de la presentación de la NOM-020-STPS-2011 que se presentó a los operadores, donde se les dio a conocer los recipientes sujetos a presión, la clasificación, los riesgos, entre otros.

Nota: La presentación de la NOM-020-STPS-2011 se mostrará completa en el Anexo 6.



Ilustración 81 Presentación de la NOM-020-STPS-2011 (Fuente: creación propia).

En la ilustración 77 se muestra el folleto que se llevó a cabo para dar a conocer las condiciones principales de operación de los recipientes sujetos a presión.



HYEGSA
TU SEGURIDAD ESTÁ EN
TUS MANOS.



Car. Salvatierra- Yurina En 15, Comunidad
Betonia, Salvatierra, Guaraajato.

(445) 458 1178
<http://www.hyegsa.com>





NOM-020- STPS-2011

Recipientes sujetos a
presión, recipientes
criogénicos y generadores
de vapor o calderas -
Funcionamiento -
Condiciones de Seguridad.

EQUIPO CONTRA INCENDIOS UTILIZADOS EN HYEGSA

ES AQUEL QUE PERMITE LA PROTECCIÓN DEL PERSONAL AL REALIZAR LAS OPERACIONES CONTRA INCENDIOS Y RESCATE.

EXTINTOR: ES UN EQUIPO QUE SIRVE PARA APAGAR FUEGOS. CONSISTE EN UN RECIPIENTE METÁLICO QUE CONTIENE UN AGENTE EXTINTOR DE INCENDIOS A PRESIÓN, DE MODO QUE AL ABRIR UNA VÁLVULA EL AGENTE SALE POR UNA BOQUILLA QUE SE DEBE DIRIGIR A LA BASE DEL FUEGO.




SILBATO: ES UN INSTRUMENTO DE VIENTO DE UNA ÚNICA NOTA QUE PRODUCE UN SONIDO MEDIANTE UN FLUJO FORZADO DE AIRE.



IDENTIFICACION DE SEÑALIZACION

LA SEÑALIZACIÓN ES LA HERRAMIENTA DE SEGURIDAD QUE PERMITE, MEDIANTE UNA SERIE DE ESTÍMULOS, CONDICIONAR LA ACTUACIÓN DEL INDIVIDUO FRENTE A LAS CIRCUNSTANCIAS QUE PRETENDE RESALTAR, ES DECIR, MANTENER CONSTANTE CONCIENCIA DE LA PRESENCIA DE POSIBLES RIESGOS.



HYEGSA

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL PERSONAL QUE OPERA Y DA MANTENIMIENTO A LOS RSP.

- 1.- ANALIZAR EL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO ANTES DE OPERAR Y DAR MANTENIMIENTO AL EQUIPO.
- 2.- LLEVAR A CABO LAS INDICACIONES DE LOS PICTOGRAMAS DE MEDIDA DE SEGURIDAD.
- 3.- MANTENER ORDEN Y LIMPIEZA EN EL ÁREA DE TRABAJO.
- 4.- UTILIZAR LOS PROTECTORES PARA LOS OÍDOS (PROTECTOR AUDITIVOS DESECHABLES O REUTILIZABLES) DE FORMA SEGURA Y ADECUADA.
- 5.- UTILIZAR LA PROTECCIÓN PARA LOS OJOS (GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL) DE FORMA CORRECTA Y SEGURA.
- 6.- UTILIZAR EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PARA MANOS (GUANTES CONTRA LAS AGRESIONES DE ORIGEN TÉRMICO) CORRECTO Y DE FORMA SEGURA QUE AYUDE A DISMINUIR QUEMADURAS AL MOMENTO DE OPERAR Y DAR MANTENIMIENTO A LOS RECIPIENTES SUJETOS A PRESIÓN.
- 7.- UTILIZAR EL EQUIPO CORRECTO PARA PROTEGER PIES (CALZADO DE PROTECCIÓN) O GENERAR OTRO TIPO DE RIESGO.
- 8.- NO UTILIZAR ANILLOS U OBJETOS QUE PUEDAN GENERAR UN RIESGO AL OPERAR LOS RECIPIENTES SUJETOS A PRESIÓN (ANILLOS, PULSERAS, COLLARES, ETC.).

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL



RECIPIENTES SUJETOS A PRESION

QUE ES UN RSP?

EL APARATO CONSTRUIDO PARA OPERAR A UNA PRESIÓN SUPERIOR A LA ATMOSFÉRICA O SOMETIDO A VACÍO. LA PRESIÓN PUEDE EJERCERSE SOBRE LA SUPERFICIE INTERIOR, LA EXTERIOR Y/O LOS COMPONENTES DEL EQUIPO. DICHA PRESIÓN PUEDE PROVENIR DE FUENTES EXTERNAS O MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CALOR, DESDE UNA FUENTE DIRECTA.

QUE ES UNA CALDERA?

EL APARATO QUE SE UTILIZA PARA GENERAR VAPOR DE AGUA O PARA CALENTAR UN FLUIDO EN ESTADO LÍQUIDO, MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL CALOR PRODUCIDO POR LA COMBUSTIÓN DE MATERIALES, REACCIONES QUÍMICAS O ENERGÍA SOLAR O ELÉCTRICA.

RSP INSTALADOS EN HYEGSA

- 1.- OLLA DE TEÑIDO EN BOBINA/TFB-01
- 2.- OLLA DE TEÑIDO EN BOBINA/TFB-02
- 3.- OLLA DE TEÑIDO EN BOBINA/TFB-03
- 4.- CALDERA CLEAVER
- 5.- COMPRESOR
- 6.- TANQUE PULMON



Ilustración 82 Folleto de la NOM-020-STPS-2011 (Fuente: Creación propia realizado en Canva).

En la ilustración 78 se puede identificar la encuesta que será realizada al personal que entre a la exposición, la cual se pretende que sea llenada al finalizar la exposición (ilustración 76), esto con la finalidad de analizar los resultados y verificar el incremento del conocimiento adquirido.


HYEGSA

Encuesta de opción múltiple sobre el conocimiento de la normativa que hace referencia a los recipientes sujetos a presión, generadores de vapor y calderas/ NOM-020-STPS-2011.

Nota: Esta evaluación no tiene como objetivo exponer las condiciones de HYEGSA, si no que ayudara para analizarlas y mejorarlas.

Nombre del encuestado: _____

Equipo que opera: _____

Puesto: _____

Instrucciones: Lee con atención y subraya la respuesta correcta

1.- ¿Cuál es la norma oficial mexicana que trata sobre el funcionamiento-Condiciónes de seguridad de los recipientes sujetos a presión?

A) NOM-005-STPS-1998 B) NOM-002-STPS-2010 C) NOM-020-STPS-2011

2.- ¿Cual es la autoridad que vigila en cumplimiento de la NOM-020-STPS-2011?

A) La SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVENCIÓN SOCIAL B) La SEMARNAT C) La SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

3.- ¿Como define la NOM-020-STPS-2011 un recipiente sujeto a presión?

A) el recipiente sujeto a presión que contiene un fluido criogénico

B) El aparato construido para operar a una presión superior a la atmosférica o sometido a vacío.

4. - Si el agua sometida en un recipiente tiene una temperatura a más 60 grados C, entonces el agua es un:

A) Fluido peligroso B) Es un fluido no peligroso C) Es un fluido sin riesgo al personal

5.- Es el valor de la presión establecido en la fabricación del equipo, sobre las condiciones más severas de presión y temperatura esperadas durante su funcionamiento:

A) Presión de operación B) presión de diseño C) Presión de calibración

6.- Es el valor de la presión al que se sujeta la apertura de un dispositivo de relevo de presión

A) Presión de prueba B) Presión de calibración C) Presión de operación

7.- ¿Cuál es un recipiente sujeto a presión que está instalado en HYEGSA?

A) Ollas de bobina B) ollas de Madejas C) Centrífuga

8.- ¿Conoces el equipo de protección personal que se utilizara para operar los recipientes sujetos a presión?

A) Si B) No

Ilustración 83 Encuesta de opción múltiple sobre el conocimiento de la NOM-020-STPS-2011(fuente: creación Propia).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.

El realizar una evaluación de la normatividad en materia de seguridad y medio ambiente dentro de HYEGSA, nos ayuda a identificar riesgos potenciales dentro de los procesos de operación de los recipientes sujetos a presión y calderas para considerar establecer medidas de control pertinentes y/o correctivas referentes a la NOM-020-STPS-2011.

El generador de vapor (caldera), compresor CBS, ollas de teñido y el tanque pulmón CBS que se encuentran instalados y en operación dentro de HYEGSA se expone que ahora cumple en un 75% con la Normatividad en cuestiones de seguridad en el trabajo de operación que la SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL exige a todos los recipientes sujetos a presión y calderas dentro del territorio nacional que se encuentren dentro de la categoría III. Considerando el cuidado del personal que opera dentro de HYEGSA y crecer en la parte de calidad en los productos de hilos y estambres teñidos que se realizan.

Recomendaciones.

Para lograr que los RSP y calderas cumpla con la totalidad de la normatividad en materia de seguridad y salud laboral aplicable, se sugiere lo siguiente:

- Una adecuada organización en la administración de los RSP y calderas.
- Ordenar la documentación en carpetas.
- Tener actualizadas las bitácoras elaboradas para cada RSP.
- La seguridad se debe comprobar antes del arranque y después del paro total del RSP, verificando que no exista ninguna fuga; además que todos los elementos funcionen correctamente, incluyendo válvulas y conexiones.
- Es recomendable conocer el estado de la línea de conducto de gas y vapor de los RSP, procediendo a su limpieza o reposición en caso necesario.

- Mantener vigentes los planos y diagramas de los equipos equipo (Estudios).
- Dar a conocer el manual de operación al personal de nuevo ingreso que vaya a empezar a operar con los RSP.
- Implementar equipos o elementos que ayuden a observar la función que están realizando con los RSP (Señalamientos de operación, mantenimiento).
- Enfatizar la necesidad de seguir la norma.
- Guardar registros de cualquier incidente que pueda llegar a ocasionar la operación con los RSP para analizarlo y corregir esos problemas.
- Revisar y trabajar en la mejora continuada de las condiciones de seguridad y salud laboral.
- Actualizar el plan de prevención de riesgos laborales.
- Utiliza las herramientas y equipos de trabajo adecuados al trabajo que vayas a realizar y para el que han sido diseñadas. Respeta las instrucciones de empleo y mantenimiento.
- Verificar las diferentes funcionalidades correctas de los equipos que tienen relación con los RSP (válvulas de seguridad).

FUENTES DE INFORMACIÓN

BIBLIOGRAFÍA

- Agullo, J. (2015). Riesgos derivados de las condiciones de seguridad. En *Prevencion de riesgos laborales. Nivel basico* (págs. 43-65). Madrid, España: Copyright.
- Asfahl, C., & Rieske, D. (2010). Análisis de modo de fallas y efectos. En *Seguridad industrial y administracion de la salud* (págs. 52-83). Mexico .
- Chavez, J., & Olguin, R. (2019). *principios generales*. Mexico.
- Diaz, J. (2004). Clima laboral: El TPM. En *Tecnicas de mantenimiento industrial* (págs. 22-32).
- Diaz, J. (2015). *Analisis ya ctualizacion de memoria de calculo de los recipientes sujetos a presion, recipientes griogenicos, generadores de vapor o calderas* . Mexico .
- Duvan, A., Ramirez, J., & Sepulveda, D. (2017). Riesgos Ambientales Y De Seguridad En Calderas A Carbón De Las Pequeñas Y Medianas Empresas<<Pyme>>. *Salud publica de la Universidad Nacional de Colombia* .
- Espinoza, L., Gonzalez, O., & Graciano, C. (2019). Análisis de un interno tipo brida de un recipiente horizontal a presión utilizando elementos finitos. *UIS ingenierias* .
- Garcia, S. (2003). Determinacion de las medidas preventivas. En *Organizacion y gestion integral del mantenimiento*. España.
- Garrido. (2003). Funcion del mantenimiento . En *Organizacion y gestion integral de mantenimiento*. España: Copyright.
- Garrido, S. (2003). Tipos de mantenimientos. En *Organizacion y gestion integral del mantenimiento* (págs. 37-111). España: Copyright.
- Gonzalez, J. (2002). Sistemas informaticos. En *Mantenimiento Industrial avanzado*. Madrid, España.
- Hernandez. (2008). *Tipo de investigación*.
- Hernandez, C. J., & Visan, A. (2013). Tecnicas Lean. En *Lean manufacturing* (págs. 1-11). Madrid, España.

- Lic. Madrigal, L., Dr. Caliva, J., & Msc. Ramirez, J. (1996). *Algunas consideraciones conceptuales respecto de la capacitación*.
- Mancera, M., Mancera, T., & Mancera, R. (2008). Causas de riesgos por temperaturas. En *Seguridad e higiene industrial* (págs. 204-214). Colombia.
- Manriquez, J., Bernal, E. (1996). *Costo y Productividad*.
- Murillo. (2008). *Tipos de investigacion*.
- Navarro, J. (2004). *Clima laboral: El TPM*.
- Navarro, L., Pastor, A., & Mugaburu, M. (1997). Gestion integral de mantenimiento. En *Tipos de mantenimiento* (págs. 31- 36). Barcelona, España.
- Navarro, L., Clara, A., Mugaburu, M. (1997). *Tipos de mantenimiento*.
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacion, J., & Romero, H. (2018). Enfoques de la investigacion cientifica . En *Metodologia de la investigacion*. Peru.
- Odorñez, J. (2016). *La Seguridad E Higiene Industrial Y El Aumento De La Productividad En*. Bolivia .
- Olarde, C., & Botero, A. (2015). Importancia Del Mantenimiento Industrial Dentro De Los Procesos De Producción.
- Ramirez, C. (2005). El equipo. En *Seguridad industrial: Un enfoque integral* (págs. 81-89). Mexico: Limusa, S.A de C.v.
- Ramos, J. (2015). *Analisis y actualizacion de memoria de calculo de los recipientes sujetos a presion, recipientes criogenicos, generadores de vapor o calderas*. Mexico .
- Reza, J. (2006). *Diagnostico de las necesidades de capacitación y desarrollo de recursos humanos*. Mexico .
- Sanchez, E. (2017). *Introducción a las válvulas de control*.
- Sanz, M., & Patiño, R. (2014). Disposiciones generales constructivas en calderas piro-tubulares. En *Manual practico del operador de calderas industriales* (págs. 80-102). Madrid, España.
- Sevems, W. (1976). *Generadores y calderas de vapor*. Reverte.
- Summers, C. (2006). Herramientas y técnicas de administración de procesos. En *Administracion de la calidad* (págs. 237-302). Mexico .
- Tauche, E. (1997). *La investigación científica*.

- Tavares, A. (1996). Costo y productividad. En *Administracion moderna del mantenimiento* (págs. 6-10). Brasil.

ANEXOS

(Anexo 1) Encuestas analíticas (Fuentes: creación propia).

Nombre del encuestado: José Manuel Alvarado Coronado
Equipo que opera: Fornos
Puesto: Operador

Instrucciones: Lee con atención y responde las siguientes preguntas.

1.- ¿Tienes conocimiento de un procedimiento de operación seguro? SI
¿Por qué? ME CAPACITARON

2.- ¿Crees que HYGSA cuenta con un procedimiento seguro para la operación de los recipientes sujetos a presión?
¿Por qué? NO
Falta mantenimiento

3.- ¿Sabes de las consecuencias que puede llegar a tener un mal manejo de los recipientes sujetos a presión?
¿Menciona algunas? SI
Obstrucciones por vapor.

4.- ¿Has realizado actividades innecesarias de operación a los recipientes sujetos a presión que puedan generar un riesgo o peligro? NO
¿Cuáles son?

5.- ¿Que te gustaría que te ofreciera de aprendizaje un manual de operación seguro hacia los recipientes sujetos a presión? SI
La manera correcta de usar.

6.- ¿Qué equipos de protección personal crees que se puede utilizar para mejorar las condiciones de operación y disminución de riesgos por parte de los recipientes sujetos a presión?
goggles guantes

Nombre del encuestado: Clemente Teotla Gonzalez
Equipo que opera: Fornos
Puesto: Operador

Instrucciones: Lee con atención y responde las siguientes preguntas.

1.- ¿Tienes conocimiento de un procedimiento de operación seguro? SI
¿Por qué? Por capacitaciones

2.- ¿Crees que HYGSA cuenta con un procedimiento seguro para la operación de los recipientes sujetos a presión?
¿Por qué? SI
indicación verbal

3.- ¿Sabes de las consecuencias que puede llegar a tener un mal manejo de los recipientes sujetos a presión?
¿Menciona algunas? SI
accidente y lesiones

4.- ¿Has realizado actividades innecesarias de operación a los recipientes sujetos a presión que puedan generar un riesgo o peligro? NO
¿Cuáles son? El equipo no deja a serias

5.- ¿Que te gustaría que te ofreciera de aprendizaje un manual de operación seguro hacia los recipientes sujetos a presión? SI

6.- ¿Qué equipos de protección personal crees que se puede utilizar para mejorar las condiciones de operación y disminución de riesgos por parte de los recipientes sujetos a presión?
Ya se tiene

Nombre del encuestado: Salvador Gierzen Muñoz
Equipo que opera: FONGS (A presión)
Puesto: jefe de teñido

Instrucciones: Lee con atención y responde las siguientes preguntas.

- 1.- ¿Tienes conocimiento de un procedimiento de operación seguro?
¿Por qué? capacitación prohibida del manejo y operación y por experiencia, además de practicar para conocer la norma. 020
- 2.- ¿Crees que HYGSA cuenta con un procedimiento seguro para la operación de los recipientes sujetos a presión? SI
¿Por qué? cursos, platicos y equito con seguros
- 3.- ¿Sabes de las consecuencias que puede llegar a tener un mal manejo de los recipientes sujetos a presión? SI
¿Menciona algunas? • Accidentes en equipo y personal
• lesiones personales,
• condición insegura pas a lecion.
- 4.- ¿Has realizado actividades innecesarias de operación a los recipientes sujetos a presión que puedan generar un riesgo o peligro? NO
¿Cuáles son? Fluyen y seguros y sensores,
para evitar usar indebidamente
- 5.- ¿Que te gustaría que te ofreciera de aprendizaje un manual de operación seguro hacia los recipientes sujetos a presión? Alguna otra norma como
seguridad de equipo y manuales
- 6.- ¿Qué equipos de protección personal crees que se puede utilizar para mejorar las condiciones de operación y disminución de riesgos por parte de los recipientes sujetos a presión? los normales que ya se usan. solo es
concientizar.
• guantes
• Botoes,
• botas

Nombre del encuestado: J Guadalupe Almanza Vega
Equipo que opera: FONGS A presión
Puesto: Operario

Instrucciones: Lee con atención y responde las siguientes preguntas.

- 1.- ¿Tienes conocimiento de un procedimiento de operación seguro? SI
¿Por qué? Me enseñaron norma
- 2.- ¿Crees que HYGSA cuenta con un procedimiento seguro para la operación de los recipientes sujetos a presión? SI
¿Por qué? Capasitación
- 3.- ¿Sabes de las consecuencias que puede llegar a tener un mal manejo de los recipientes sujetos a presión? SI
¿Menciona algunas? Accidentes y lesiones
- 4.- ¿Has realizado actividades innecesarias de operación a los recipientes sujetos a presión que puedan generar un riesgo o peligro? NO
¿Cuáles son? La maquina tiene proteccion
- 5.- ¿Que te gustaría que te ofreciera de aprendizaje un manual de operación seguro hacia los recipientes sujetos a presión? SI
- 6.- ¿Qué equipos de protección personal crees que se puede utilizar para mejorar las condiciones de operación y disminución de riesgos por parte de los recipientes sujetos a presión?
Ya se sabe solo falta hacerlo

Nombre del encuestado: Henry Juan Cruzado Yanez
 Equipo que opera: Calderas y Maquinas Fijas
 Puesto: Encargado o responsable de Mtb y Calderas

Instrucciones: Lee con atención y responde las siguientes preguntas.

- 1.- ¿Tienes conocimiento de un procedimiento de operación seguro?
 ¿Por qué? Si
Curso de calderas
- 2.- ¿Crees que HYGSA cuenta con un procedimiento seguro para la operación de los recipientes sujetos a presión?
 ¿Por qué? No
Los operadores no conocen en su totalidad los riesgos.
- 3.- ¿Sabes de las consecuencias que puede llegar a tener un mal manejo de los recipientes sujetos a presión? Si
 ¿Menciona algunas?
Exposición
Daños a los equipos.
- 4.- ¿Has realizado actividades innecesarias de operación a los recipientes sujetos a presión que puedan generar un riesgo o peligro? NO
 ¿Cuáles son?
- 5.- ¿Que te gustaría que te ofreciera de aprendizaje un manual de operación seguro hacia los recipientes sujetos a presión?
Explicación técnica y presión del equipo por el fabricante.
- 6.- ¿Qué equipos de protección personal crees que se puede utilizar para mejorar las condiciones de operación y disminución de riesgos por parte de los recipientes sujetos a presión?
 - Guantes carmaza. por altas temperaturas
 - Lentes - Obrero. fibra natural
 - botas.
 - Casco.

Nombre del encuestado: Daniel Duran
 Equipo que opera: caldera
 Puesto: Fogonero

Instrucciones: Lee con atención y responde las siguientes preguntas.

- 1.- ¿Tienes conocimiento de un procedimiento de operación seguro?
 ¿Por qué? Si
Por los cursos
- 2.- ¿Crees que HYGSA cuenta con un procedimiento seguro para la operación de los recipientes sujetos a presión?
 ¿Por qué? No
Se necesitan cursos de mayor duración
- 3.- ¿Sabes de las consecuencias que puede llegar a tener un mal manejo de los recipientes sujetos a presión?
 ¿Menciona algunas? Si
- El trabajador puede sufrir un accidente
- Se puede dañar el equipo
- 4.- ¿Has realizado actividades innecesarias de operación a los recipientes sujetos a presión que puedan generar un riesgo o peligro?
 ¿Cuáles son? No
- 5.- ¿Que te gustaría que te ofreciera de aprendizaje un manual de operación seguro hacia los recipientes sujetos a presión?
 - Riesgos
 - Consecuencias de daños
- 6.- ¿Qué equipos de protección personal crees que se puede utilizar para mejorar las condiciones de operación y disminución de riesgos por parte de los recipientes sujetos a presión?
 - Guantes
 - Lentes
 - Zapatos de seguridad
 - Obrero

(Anexo 2) Procedimiento de trabajo seguro (Fuentes: creación propia).



HILOS Y ESTAMBRES DE GUANAJUATO S.A. DE C.V.



MAQUINA DE TENIDO EN BOBINA-FONGS
No TAG: TFB-01, TFB-02, TFB-03

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO A RECIPIENTE SUJETO A PRESION INSTALADOS EN EL AREA DE TINTORERIA.

OCTUBRE DEL 2021
CARRETERA SALVATIERRA-YURIRIA KM 15, COMUNIDAD DE BETANIA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, C.P. 38938.

CONTENIDO

Contenido	
OBJETIVO	3
ALCANCE	4
TERMINOS	5
CAMPO DE APLICACION	6
DISTRIBUCION	8
RESPONSABILIDADES	10
AUSENCIA DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	12
IDENTIFICACION DE RIESGOS Y PELIGROS EN EL AREA DE TRABAJO DONDE SE ENCUENTRA INSTALADAS LAS OLLAS DE TENIDO EN BOBINA (TFB-01, TFB-02, TFB-03)	13
MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL PERSONAL QUE OPERA Y DA MANTENIMIENTO A LAS OLLAS DE TENIDO EN BOBINA QUE SE ENCUENTRAN INSTALADAS EN EL AREA DE TINTORERIA (TFB-01, TFB-02, TFB-03)	14
MANUAL DE OPERACION DE LA \$ MAQUINA FONGS	15
OBSERVACIONES A MEJORAR	24

OBJETIVO

Establecer los requisitos de seguridad para el funcionamiento de los recipientes sujetos a presión, generadores de vapor mediante la implementación de un plan de trabajo seguro, medidas de seguridad y la implementación de un mantenimiento conforme a lo requerido por el recipiente sujeto a presión a fin de prevenir riesgos laborales a los trabajadores y daños en las instalaciones de HYECSA.



Ilustración 1 Olla de tejido en bobina/TFB-02

ALCANCE

La implementación de un plan de trabajo en HYECSA beneficiara la seguridad del personal que operación y ofrece el mantenimiento a los recipientes sujetos a presión (Fong's) esto con la finalidad de prevenir riesgos y peligros laborales en el área de tintorería lugar donde están instalados y operados. Se pretende llevar a cabo un procedimiento de operación seguro por medio de una descripción en general donde muestre a grandes rasgos los pasos de operación más adecuados, por otra parte, se pretende desarrollar un formato de registro que ayude a prevenir paros o fallas imprevistas el cual el operador ayudara a inspeccionar la funcionalidad de los recipientes sujetos a presión.



Ilustración 2 Panorámica de las ollas de tejido/TFB-01, TFB-02

TERMINOS

EPP: Equipo de protección personal.

Recipiente Sujeto a presión: El aparato construido para operar a una presión superior a la atmosférica o sometido a vacío. La presión puede ejercerse sobre la superficie interior, la exterior y/o los componentes del equipo. Dicha presión puede provenir de fuentes externas o mediante la aplicación de calor, desde una fuente directa, indirecta o cualquier combinación de éstas.

Registro: La evidencia objetiva de la realización de actividades de operación, revisión y mantenimiento, así como del historial de las pruebas de presión o exámenes no destructivos practicados al equipo.

Condiciones de operación: Las variables de funcionamiento de los equipos, que incluyen los límites de presión y temperatura aceptados y reconocidos como seguros, de acuerdo con las características de diseño y fabricación, y que no activan los dispositivos de seguridad ni sobrepasan los rangos de seguridad de sus instrumentos de control.

Funcionamiento: La operación segura de los equipos y de sus elementos de seguridad, soportada en las acciones realizadas en su revisión y mantenimiento.

Instrucciones o procedimientos de seguridad: La descripción, en orden lógico y secuencial, de las actividades y condiciones seguras que deberán seguir los trabajadores en la operación, revisión, mantenimiento, pruebas de presión y exámenes no destructivos de los equipos.

No TAG: serie de letras que describen la funcionalidad del instrumento, al igual que un número asociado a un respectivo lazo de control.

NOM-020-STPS-2011: Normativa referente a los Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas - Funcionamiento - Condiciones de Seguridad.

CAMPO DE APLICACIÓN

El presente documento de procedimiento de operación seguro rige para todo recipiente sujeto a presión que se encuentre instalado en el área de tintorería y que cumpla con las mismas características de operación dentro de HYGESA, Tomando en cuenta que solo son para máquinas de teñido en Bobinas/FONG'S.

Cabe mencionar si alguna vez se instala un nuevo recipiente sujeto a presión se analizará su funcionalidad y se identificará el procedimiento de operación para luego evaluarlo y poder actualizar el presente documento.

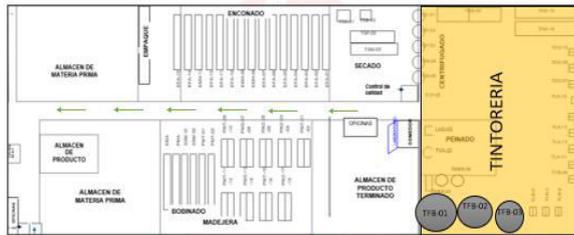
Este documento solo ayuda a identificar el funcionamiento de operación para las ollas Fong's que se encuentran en HYGESA al igual que señalar los riesgos laborales y la utilización de elementos o equipos (EPP) que puedan ayudar a contrarrestarlos (TFB-01, TFB-02, TFB-03).

El presente documento no aplica para los siguientes equipos:

- Campanas de buceo.
- Campanas o cámaras hiperbáricas.
- Recipientes utilizados como extintores.
- Contenedores que trabajen a presión atmosférica.
- Recipientes que trabajen interconectados en una misma línea de proceso.
- Tuberías, cabezales de distribución que no se utilicen como acumuladores de fluidos y sus componentes (juntas de expansión y conexiones).
- Recipientes portátiles que contengan gases comprimidos.
- Accesorios presurizados y utilizados como componentes o mecanismos que sirven para mezclado, separación, aspersión, distribución, medición.
- Recipientes instalados en equipos móviles asociados con sus sistemas de frenado.
- Recipientes que contengan gas licuado de petróleo, regulados por disposiciones legales cuya vigilancia compete a la Secretaría de Energía.
- Carros-tanque que transportan gases comprimidos.

DISTRIBUCION

En HYGESA se opera con recipientes sujetos a presión para el proceso de teñido de los hilos y estambres. Las máquinas se ubican en el área de tintorería a las cuales se le denominan máquinas de teñido en bobina.



MAQUINA DE TEÑIDO EN BOBINA
No TAG: TFB-01
CLASIFICACION III
PRESION DE OPERACION: 450 Kpa
PRESION DE CALIBRACION: 500 Kpa



MAQUINA DE TEÑIDO EN BOBINA
No TAG: TFB-02
CLASIFICACION III
PRESION DE OPERACION: 450 Kpa
PRESION DE CALIBRACION: 640 Kpa



MAQUINA DE TEÑIDO EN BOBINA
No TAG: TFB-03
CLASIFICACION III
PRESION DE OPERACION: 450 Kpa
PRESION DE CALIBRACION: 640 Kpa

RESPONSABILIDADES

Responsable, supervisores del área de tintorería:

- Verificar el cumplimiento del presente procedimiento de trabajo seguro de la olla de teñido de Bobina (fong's 1).
- Verificar el uso correcto del EPP asignado al personal de trabajo.
- Verificar las condiciones y actos inseguros del área de trabajo.
- Reportar al área de Recursos Humanos y seguridad y medio ambiente los actos y condiciones inseguras.
- Reportar las condiciones y actos inseguros por medio de un formato.

Departamento del área de Seguridad y medio ambiente:

- Actualizar procedimiento de trabajo seguro cuando las condiciones de operación y mantenimiento cambien.
- Verificar que el EPP otorgados sean correctos para el trabajo a realizar.
- Verificar las condiciones y actos inseguros del área de trabajo.
- Dar seguimiento al cumplimiento de las condiciones y actos inseguros.
- Reportar las condiciones y actos inseguros al área de mantenimiento y recursos humanos.
- Concientizar o motivar constantemente al personal que opera los recipientes sujetos a presión.

Área de mantenimiento general:

- Dar cumplimiento y seguimiento a las condiciones inseguras del área de trabajo.
- Cumplir el plan de mantenimiento acorde a lo establecido por el personal del área de tintorería y mantenimiento.

Personal de operación:

- Cumplir el procedimiento de trabajo seguro de la olla de teñido de Bobina (fong's 1) TFB-01.
- Utilizar y cuidar correctamente el EPP asignado.
- Asistir a controles programados cuando sean ingresados al programa de nuevo ingreso.
- Reportar al responsable o supervisores del área de tintorería las condiciones inseguras del área de trabajo por medio de un escrito utilizando el formato correspondiente.
- Realizar su trabajo de forma eficiente.
- No distraerse cuando esté operando los recipientes sujetos a presión.
- Presentarse en condiciones adecuadas (no estar en estado de ebriedad).

Recursos humanos

- Dar cumplimiento y seguimiento a los actos inseguros reportados en el área de trabajo.

Gerencia

- Dar cumplimiento y seguimiento a los actos inseguros reportados en el área de trabajo.
- Apoyar íntegramente a todo lo que se requiera para dar soluciones a los actos inseguros.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PELIGROS EN EL ÁREA DE TRABAJO DONDE SE ENCUENTRA INSTALADAS LAS OLLAS DE TEÑIDO EN BOBINA (TFB-01, TFB-02, TFB-03).

RIESGOS FISICOS

- ✓ Resbalones en escaleras para llegar al área de trabajo.
- ✓ Resbalones en el área de trabajo (plataformas).
- ✓ Condiciones térmicas de operación del equipo.
- ✓ Ardor en los ojos causados por el vapor o forzamiento de visibilidad.
- ✓ Cortes en las partes del cuerpo a la hora de hacer mantenimiento u operar a los equipos.

RIESGOS ERGONOMICOS

- ✓ Vibraciones en la instalación de los equipos.
- ✓ Ruido exoesivo por parte de las máquinas.

RIESGOS ELECTRICOS

- ✓ Identificación de corrientes eléctricas.

RIESGOS PSICO SOCIALES.

- ✓ Mentalidad del personal que opera los recipientes sujetos a presión



MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL PERSONAL QUE OPERA Y DA MANTENIMIENTO A LAS OLLAS DE TEÑIDO EN BOBINA QUE SE ENCUENTRAN INSTALADAS EN EL AREA DE TINTORERÍA (TFB-01, TFB-02, TFB-03).

- ✓ Analizar el procedimiento de trabajo seguro antes de operar y dar mantenimiento al equipo.
- ✓ Llevar a cabo las indicaciones de los pictogramas de medida de seguridad.
- ✓ Mantener orden y limpieza en el área de trabajo.
- ✓ Utilizar los Protectores para los oídos (Protector auditivos desechables o reutilizables) de forma segura y adecuada.
- ✓ Utilizar la Protección para los ojos (gafas de montura universal) de forma correcta y segura.
- ✓ Utilizar el equipo de protección para manos (Guantes contra las agresiones de origen térmico) correcto y de forma segura que ayude a disminuir quemaduras al momento de operar y dar mantenimiento a los recipientes sujetos a presión.
- ✓ Utilizar el equipo correcto para proteger pies (calzado de protección) o generar otro tipo de riesgo.
- ✓ No utilizar artículos u objetos que puedan generar un riesgo al operar los recipientes sujetos a presión (anillos, pulseras, collares, etc.).

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL



7. Insertar la argolla del cargador con las bobinas al polipasto para que este pueda mover la carga hacia los recipientes sujetos a presión (identificar que la carga este bien ensamblada para que no vaya a ocurrir algún problema).



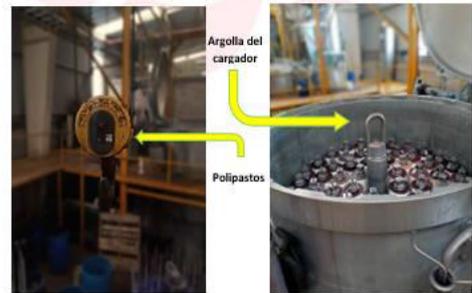
8. Ya que este bien asegurada o insertada la argolla de la carga al polipasto Trasladar la carga y Verificar el correcto recorrido.



9. Después del paso anterior que fue el traslado ahora verificar que la carga esté bien ensamblada al núcleo del recipiente sujeto a presión.



10. Des insertar la argolla de la base del polipasto para que este lo puedan regresar a su lugar de origen.



11. Seleccionar el programa de receta de teñido para que el recipiente sujeto a presión opere.



12. Llenar de agua manualmente o automáticamente (llenado de maquina: *Fill1=llenado frío, Fill2=llenado caliente(tibia)*) el recipiente y verificar que el nivel sea el indicado (esperar 5 minutos para ver si el hilo hizo disminuir los niveles de agua para corregirlo). La capacidad de agua es de 3200 para la fongs1, fongs2 = 3100, fongs3 = 900 en cubas (por ejemplo, en la fongs1 Cuando se pasa el agua al recipiente sujeto a presión el volumen sube a 5000 L, esto en base al material y al cargador).



13. Después del paso anterior cerrar la tapadera del recipiente sujeto a presión (fongs1 automáticamente con los botones).



14. Quitar las válvulas de seguridad manuales que hacen que este bloqueado el equipo.



15. Una vez cerrada la tapadera del recipiente sujeto a presión, se utilizará un seguro tipo "T" la cual ayudará a darle un pequeño giro a la tapa para cerrarla y así mismo poner un par de seguros más, esto con el objetivo de que los recipientes sujetos a presión trabajen a una presión alta, disminuyendo los riesgos o peligros al personal que esté operando alrededor de ellos.



Llave tipo T

16. Analizar y verificar el programa de la receta de teñido que poseen los recipientes sujetos a presión, esto dependiendo al tipo de teñido que deseen realizarle al hilo. (hay dos tipos de fluidos "0 = afuera" y "1 = adentro). 1-0 adentro-fuera indica que el agua sale al núcleo pasando por el medio de la bobina. 0-1 afuera-dentro indica que el agua entra de afuera hacia el núcleo. Estos sentidos requieren de un tiempo y un % de la velocidad del motor.

Ejemplo fongs1, la velocidad de la bomba se maneja en % donde encontramos como mínimo el 30% y máximo el 100%. Tomando en consideración la velocidad máxima ya que no se recomienda forzar el motor para que no provoque algún tipo de problemas.



En la siguiente imagen se identifican los dos tipos de fluidos con color anaranjado.



17. Introducir los materiales (colorantes) para teñir el hilo dentro de los recipientes sujetos a presión (contenedores).



Contenedores



18. Seguir la receta de teñido y tener en cuenta el programa que está trabajando los recipientes sujetos a presión. También debemos de tener en consideración las tinturas (mezclas de colorantes), ya que estos te los pide la máquina por medio de una pequeña alarma.



Seguimiento del proceso de la receta



19. Despresurizar la máquina manual o automáticamente y desactivar la válvula de los recipientes sujetos a presión. (Vaciados drain 1=vaciado 1 entre 80°C y 60°C, drain 2= vaciado 2 arriba de 80° c de temperatura).



Válvula de Bloqueo

20. Cambiar los seguros de posición para que dejen abrir la tapa, en caso de la fongs1 se abre en automático, en fongs2 y fongs3 con el seguro tipo "T" la cual es una herramienta que esta hecha de hierro grueso y resistente.



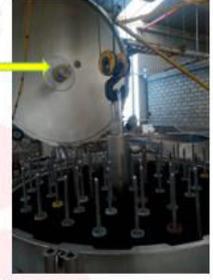
Seguro y Llave tipo T



21. Utilizar el polipasto para sacar el cargador con la bobina teñidas engancho la argolla de la carga y verificando que este correctamente.



Uso de polipasto para sacar la carga



22. Desplazar el polipasto con la carga a un área segura y estable.



Carga



(Anexo 3) Manual de mantenimiento centrado en confiabilidad (Fuente: creación propia).

 | **HYEGSA**
HILOS Y ESTAMBRES DE GUANAJUATO S.A. DE C.V.



**MAQUINA DE TEÑIDO EN BOBINA/FONGS-CALDERAS-
COMPRESOR Y TANQUE PULMON**
No TAG: TFB-01, TFB-02, TFB-03
**"IMPLEMENTACION DEL RCM (MANTENIMIENTO
CENTRADO EN CONFIABILIDAD) A RECIPIENTE SUJETO A
PRESION".**
2021
 CARRETERA SALVATIERRA-YURIRIA KM 15, COMUNIDAD DE BETANIA,
 SALVATIERRA, GUANAJUATO. C.P. 38938.

Contenido

OBJETIVO.....	3
ALCANSE.....	4
TERMINOS.....	5
CAMPO DE APLICACION.....	6
SITUACION ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO.....	7
RELACION DE CAUSAS.....	9
ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO.....	10
1. Elaboración de ficha técnica de equipo:.....	10
2. Recopilación histórica de los equipos:.....	10
3. Evaluación de la Información:.....	12
4. Implementación del plan de mantenimiento.....	12
MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	13
MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	17
MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE EMERGENCIA.....	20
5. Implementación de la Metodología 5's para el área de trabajo.....	23

OBJETIVO

Establecer requisitos de seguridad para el funcionamiento de los recipientes sujetos a presión, generadores de vapor mediante la implementación de un plan de mantenimiento donde se tomen medidas de seguridad y se pueda gestionar por medio de formatos desarrollados por los requerimientos de la NOM-020-STPS-2011 a fin de prevenir riesgos a los operadores de mantenimiento y daños en las instalaciones de HYEGSA.



Ilustración 1 Máquina de teñido/Fong's 1



Ilustración 2 Caldera GIGAWA

ALCANSE

La implementación de un plan de trabajo en HYEGSA beneficiará la seguridad del personal que operación y ofrece el mantenimiento a los recipientes sujetos a presión (Fong's) esto con la finalidad de prevenir riesgos y peligros laborales en el área de tintorería lugar donde están instalados y operados. Se pretende llevar a cabo un procedimiento de operación seguro por medio de una descripción en general donde muestre a grandes rasgos los pasos de operación más adecuados, por otra parte, se pretende desarrollar un formato de registro que ayude a prevenir paros o fallas imprevistas el cual el operador ayudara a inspeccionar la funcionalidad de los recipientes sujetos a presión.



Ilustración 3 Lugar donde se encuentran instalados los RSP

TERMINOS

Mantenimiento: Conservación de una cosa en buen estado o en una situación determinada para evitar su degradación.

Mantenimiento correctivo: Conjunto de tareas técnicas, destinadas a corregir las fallas del equipo que demuestren la necesidad de reparación o reemplazo. Este tipo de mantenimiento corrige los errores del equipo que dependen de la intervención para volver a su función inicial.

Mantenimiento correctivo programable: Se refiere a las actividades a desarrollar en los Equipos o Máquinas que estaban proporcionando un Servicio Trivial y este, aunque necesario es mejor programar su atención por cuestiones económicas; de esta forma pueden compaginarse estos trabajos con el resto de los programas de Mantenimiento o Preservación.

Mantenimiento correctivo inmediato o de emergencia: se realiza este tipo de mantenimiento cuando las fallas que han tenido lugar en los equipos ponen en peligro la seguridad o integridad física del personal, instalaciones, inmediaciones o la suspensión de la producción.

Diagrama de Ishikawa: Conocido también como diagrama de causa y efecto o de espina de pez, el Diagrama de Ishikawa es una herramienta de mejora continua enfocada en la calidad, que muestra todas las posibles causas que existen detrás de un problema o efecto determinado.

El mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM): Es una metodología ampliamente reconocida y de uso extendido para elaborar planes de mantenimiento de equipos industriales basándose en asegurar las funciones del equipo para la satisfacción del usuario o propietario.

Recipiente Sujeto a presión: El aparato construido para operar a una presión superior a la atmosférica o sometido a vacío. La presión puede ejercerse sobre la superficie interior, la exterior y/o los componentes del equipo. Dicha presión puede provenir de fuentes externas o mediante la aplicación de calor, desde una fuente directa, indirecta o cualquier combinación de éstas.

CAMPO DE APLICACIÓN

El presente documento presenta la implementación de un sistema de mantenimiento centralizado en confiabilidad el cual es una metodología ampliamente reconocida y de uso extendido para la elaboración de planes de mantenimiento realizado a cualquier equipo. En este caso se utilizará para los recipientes sujetos a presión instalados y operados en HYECSA.

Cabe mencionar que si alguna vez se instala un nuevo recipiente sujeto a presión se analizará su funcionalidad y se identificará el tipo de mantenimiento que se le realizará para evaluarlo y poder actualizar el presente documento.

Este documento solo ayudara a implementar y gestionar el mantenimiento correctivo que se les realizara a los recipientes sujetos a presión. De igual manera ayudara a identificar la relación de las distintas áreas que se encuentran en HYECSA. Este mantenimiento se les desarrollara a las ollas Fong's que se encuentran en el área de tintorería (TFB-01, TFB-02, TFB-03).

Este tipo de mantenimiento correctivo no aplica para los siguientes equipos:

- Campanas de buceo.
- Campanas o cámaras hiperbáricas.
- Recipientes utilizados como extintores.
- Contenedores que trabajen a presión atmosférica.
- Recipientes que trabajen interconectados en una misma línea de proceso,
- Tuberías, cabezales de distribución que no se utilicen como acumuladores de fluidos
- Recipientes portátiles que contengan gases comprimidos.
- Accesorios presurizados y utilizados como componentes o mecanismos
- Recipientes instalados en equipos móviles asociados con sus sistemas de frenado.
- Recipientes que contengan gas licuado de petróleo, regulados por disposiciones legales cuya vigilancia compete a la Secretaría de Energía.
- Carros-tanque que transportan gases comprimidos.

SITUACIÓN ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO.

El mantenimiento es el proceso que se lleva a cabo para que un elemento, o unidad de producción, pueda continuar funcionando a un rendimiento óptimo. El mantenimiento, en otras palabras, consiste en la realización de una serie de actividades, como reparaciones y actualizaciones, que permiten que el paso del tiempo no afecte al rendimiento de un bien de capital, propiedad de la empresa.

El departamento de mantenimiento de HYECSA es el responsable de brindar atención a los recipientes sujetos a presión (TFB-01, TFB-02, TFB-02) instalados y operados en el proceso de teñido.



Figura 1: organigrama del departamento de mantenimiento, elaboración propia.

Como podemos observar en la figura anterior se muestra como está organizado el departamento de mantenimiento dentro de HYECSA la cual es liderada por un jefe de mantenimiento. Después se encuentra el supervisor de mantenimiento el cual es el encargado de distribuir los trabajos entre el personal a su cargo. El operador de calderas es el encargado de operar y dar mantenimiento a la caldera. Mecánico de producción es el encargado de dar mantenimiento a las máquinas en el área de conchado o a cualquier máquina más pequeña que no tenga una presión de vapor considerable. El electricista se encarga de ver todo lo eléctrico en las máquinas de HYECSA.

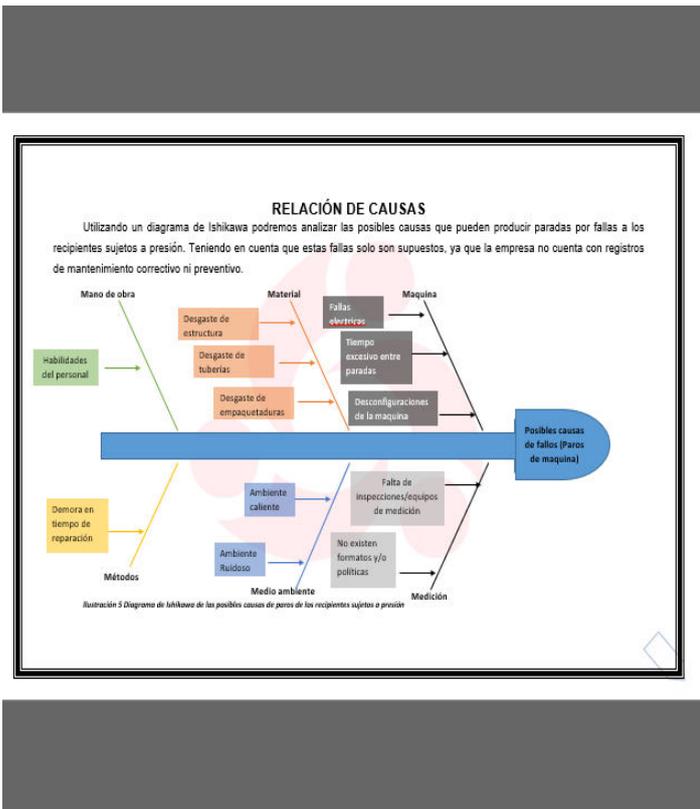
Los tipos de mantenimientos son los siguientes:

- Mantenimiento correctivo: es el que se ejecuta ante la aparición de una falla con o sin parada de la máquina.
 - Correctivos programables: es el que se puede postergar la intervención hasta culminar el proceso o en una etapa en donde no se dañe el material al interior de máquina.
 - Inmediato o de emergencia: es el que se tiene que realizar apenas se presente la falla.

El departamento de mantenimiento tiene una relación directa con las áreas que se maneja dentro de HYECSA a las cuales les presta servicios directamente, coordina y planea actividades que ayuden al mejoramiento de las máquinas, teniendo como objetivo lo indicado por la gerencia y con el apoyo de administración del personal, brindan el recurso al hombre como repuestos y demás materiales necesarios para el mejoramiento de las máquinas.



Ilustración 4 Relación Directa de las diferentes áreas que se encuentran en HYECSA



ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO.

Aplicando la metodología del RCM¹, para mejorar la gestión de mantenimiento procederemos con los siguientes pasos:

- 1. Elaboración de ficha técnica de equipo:**
En esta etapa de gestión de mantenimiento se busca obtener la mayor cantidad de datos técnicos del equipo de la planta. En nuestro caso si existe la ficha técnica la cual se utilizará en este caso.
Codificación del equipo:
El código para el equipo ya está instalado, solo falta ponerlo en el área de trabajo para poder identificarse mejor.
- 2. Recopilación histórica de los equipos:**
En esta etapa lo que se busca es tener toda la información de los acontecimientos que cada sistema de cada máquina que ha tenido en el transcurso del tiempo. Complementándose con el paso anterior servirá para establecer la mejor gestión del mantenimiento al poder observar la evolución de falla de los distintos sistemas. Esta información se irá guardando por máquina juntamente con la ficha técnica.
Para este efecto se propone un formato para la recaudación de información:
 - En el formato anotaremos los cambios de repuestos y las fallas relevantes que consuman más de 20 min de trabajo del personal indicado para el mantenimiento. Este formato será archivado dentro de una carpeta con el nombre de equipo para su consulta de manera rápida.

¹ El mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM) es una metodología ampliamente reconocida y de uso extendido para elaborar planes de mantenimiento de equipos industriales basándose en asegurar las funciones del equipo para la satisfacción del usuario o propietario.

	HILOS Y ESTAMBRES DE GUANAJUATO S.A DE C.V. CARR. SALVATIERRA-TURIRIRÁ Km 15, COMUNIDAD DE BETANIA SALVATIERRA, GUANAJUATO REPORTE DE MANTENIMIENTO	Código: HYE-0010 Versión: 1.00 Fecha: 04/03/2012									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">NOMBRE DEL EQUIPO:</td> <td style="width: 25%;">MATERIAL:</td> <td style="width: 25%;">TIPO:</td> <td style="width: 25%;">MATERIAL DE REEMPLAZO:</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				NOMBRE DEL EQUIPO:	MATERIAL:	TIPO:	MATERIAL DE REEMPLAZO:				
NOMBRE DEL EQUIPO:	MATERIAL:	TIPO:	MATERIAL DE REEMPLAZO:								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">NOMBRE DEL RESPONSABLE:</td> <td style="width: 33%;">CÓDIGO (C):</td> <td style="width: 33%;">PREVENCIONES (I):</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				NOMBRE DEL RESPONSABLE:	CÓDIGO (C):	PREVENCIONES (I):					
NOMBRE DEL RESPONSABLE:	CÓDIGO (C):	PREVENCIONES (I):									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 50%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 50%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 50%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </td> <td style="width: 33%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:							
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:</td> <td style="width: 33%;"> </</td></tr></table>				REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:	</						
REPARACIONES REALIZADAS EN UN CICLO DEL PROBLEMA:	</										

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo son tareas que se realizan con cierta frecuencia y se les puede realizar a los equipos que están en operación o en una parada muy corta. Estos son tareas de limpieza o cambios de componentes que se desgastan con cierta frecuencia y el único mantenimiento en aplicar será el cambio.

En esta parte se ha conjugado el TPM² y el RCM³, debido a que por un lado se ejecutarán inspecciones y por otro lado se cambiarán repuestos para asegurar el funcionamiento de la maquina y tener una mayor productividad. En la tabla 1, 2 y 3 se presentan los parámetros a evaluar al realizar el mantenimiento preventivo.

Tabla 1 Parámetros de mantenimiento preventivo de las ollas de teñido/fong's

Parámetro para el mantenimiento preventivo a Ollas de teñido en bobina

Revisar fugas de aire en los conectores
Funcionamiento de las alarmas
Limpieza y funcionalidad de tablero eléctrico
Limpiar cubas por fuera
Revisión de empaques
Revisar válvula de seguridad
Revisar válvula de desfogue
Lubricación de chumacera
Revisión de tuberías de vapor
Revisión de polipasto
Revisión de empaques anillados en cuerpo de la válvula
Revisión de tornillos del cuerpo
Revisión de válvula de descarga
Revisión de seguros de las maquinas
Funcionalidad de niveles
Funcionalidad de presostatos
Funcionalidad de Manómetros
Revisión del cuerpo (visual)

² TPM Mantenimiento Productivo Total es una estrategia de mantenimiento industrial, donde señala que todos los trabajadores deben de participar en el mantenimiento diario, en lugar de dejar toda la responsabilidad a los técnicos de mantenimiento.

³ RCM Mantenimiento Centrado en Fiabilidad es una técnica para aumentar la fiabilidad de los equipos, es decir, disminuir los tiempos de paros de los equipos.

Tabla 2 Parámetro para mantenimiento preventivo al compresor

Parámetro para el mantenimiento preventivo a Compresor

Cambio de filtros
Purgas de líneas
Cambios de aceites
Limpieza de válvula
Inspección de cuerpo
Cambio de bandas

Tabla 3 Parámetros de mantenimiento preventivo a calderas

Parámetro para el mantenimiento preventivo a Calderas

cambios de empaques
Registro Hombre
Mantenimiento en válvula check
Mantenimiento a válvulas de compuertas de vapor
Mantenimiento interno de cabezal
Cambios de válvula de entrada
Cambios de válvulas check de agua
Inspección de cuerpo

Con base a los parámetros presentados de los recipientes sujetos a presión y calderas, se analizó la frecuencia con que se debe realizar esta revisión por parte del jefe de mantenimiento, considerando el tiempo de vida de las piezas y también la disponibilidad del personal.

En la ilustración 8 se presenta el formato de mantenimiento preventivo, el cual va a ser realizado por el personal de mantenimiento quedando a una fecha estable. Esto con el fin de desarrollarlo más a profundidad y poder analizar mejor las condiciones de los equipos, de igual manera hace que los operadores trabajen de una manera más confiable.

Nota: Este documento es únicamente para los recipientes sujetos a presión que se encuentran instalados en el área de tintorería. (FTB-01, FTB-02, FTB-03).

HILOS Y ESTAMBRES DE GUANAJUATO S.A. DE C.V. Carr. Salvatierra-Yuriria Km 15, Comunidad de Betania, Guanajuato CARR. SALVATIERRA-YURIRIA Km 15, COMUNIDAD DE BETANIA, GUANAJUATO PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL RECIPIENTE SUJETO A PRESION (Fong's)		Código: HYG-001-01 Versión: 1.0.0 Fecha: 10/02/2021
01/01/2021 01/01/2021 01/01/2021 01/01/2021 01/01/2021 01/01/2021	Revisión de empaques en bobinas Limpieza de tablero eléctrico Limpieza de cubas por fuera Revisión de empaques Revisar válvula de seguridad Revisar válvula de desfogue Lubricación de chumacera Revisión de tuberías de vapor Revisión de polipasto Revisión de empaques anillados en cuerpo de la válvula Revisión de tornillos del cuerpo Revisión de válvula de descarga Revisión de seguros de las maquinas Funcionalidad de niveles Funcionalidad de presostatos Funcionalidad de Manómetros Revisión del cuerpo (visual)	Revisión de empaques en bobinas Limpieza de tablero eléctrico Limpieza de cubas por fuera Revisión de empaques Revisar válvula de seguridad Revisar válvula de desfogue Lubricación de chumacera Revisión de tuberías de vapor Revisión de polipasto Revisión de empaques anillados en cuerpo de la válvula Revisión de tornillos del cuerpo Revisión de válvula de descarga Revisión de seguros de las maquinas Funcionalidad de niveles Funcionalidad de presostatos Funcionalidad de Manómetros Revisión del cuerpo (visual)
Jefe de Área de Tintorería:	Gerente:	Jefe de Área de Mantenimiento:
Realizado:	Actualizado:	Aprobado:
Diego Contreras Gonzalez	ING. Diego Salinas Zavala	

Ilustración 8 Plan de mantenimiento preventivo de los recipientes sujetos a presión instalados en el área de tintorería

En la ilustración 9 se observa el plan de mantenimiento preventivo sugerido a realizarle a las calderas y compresor, estos datos fueron obtenidos por el jefe de mantenimiento.

HILOS Y ESTAMBRES DE GUANAJUATO S.A. DE C.V. Carr. Salvatierra-Yuriria Km 15, Comunidad de Betania, Guanajuato CARR. SALVATIERRA-YURIRIA Km 15, COMUNIDAD DE BETANIA, GUANAJUATO PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A RECIPIENTE SUJETO A PRESION		Código: HYG-001-01 Versión: 1.0.0 Fecha: 10/02/2021
Calderas 1. Cambio de empaques 2. Purgas de líneas 3. Mantenimiento en válvula check 4. Mantenimiento a válvulas de compuertas de vapor 5. Mantenimiento interno de cabezal 6. Cambios de válvula de entrada 7. Cambios de válvulas check de agua 8. Inspección de cuerpo		Compresor 1. Cambio de filtros 2. Purgas de líneas 3. Cambios de aceites 4. Limpieza de válvula 5. Cambios de bandas 6. Inspección del cuerpo
JEFE DE AREA DE MANTENIMIENTO:		GERENCIA:
REALIZO:		APROBO:
Ezequiel Contreras Gonzalez		ING. Diego Salinas Zavala

Ilustración 9 Plan de mantenimiento preventivo para las calderas y compresor

Tomando en consideración los parámetros del mantenimiento, el personal de operación del recipiente sujeto a presión no debe de aplicar cambios de componentes, solo tiene que notificar alguna inconformidad que presente el recipiente sujeto a presión al jefe de área para que realice un reporte dirigido al personal de mantenimiento.

A continuación, se presenta el formato que se utilizara para reportar fallas de los recipientes sujetos a presión el cual pasara de jefe de tintorería al jefe de mantenimiento. Considerando que se utilizara el mismo formato para los recipientes sujetos a presión que se encuentren instalados en el área de calderas dando referencia que el jefe del área es el mismo que el de mantenimiento.

Ilustración 20 Reporte de mantenimiento

17

se lleva a cabo la elaboración de un formato de mantenimiento básico diario, este se refiere a analizar los principales componentes de los recipientes sujetos a presión que estén operando y trabajando de la mejor manera. Teniendo en cuenta que el personal de operación aplicara este tipo de mantenimiento correctivo básico ya que son las personas que están en constante relación y los cuales ayudaran a evitar riesgos o peligros que pueda generar un mal manejo de operación y mantenimiento de los RSP.

En la ilustración 11 se muestra el Formato que ayudara a llevar registros de mantenimiento preventivo básico para los recipientes sujetos a presión instalados en el área de tintorería, el cual se pretende que sea llenado por el personal de operación del recipiente sujeto a presión.

Ilustración 21 Plan de mantenimiento preventivo para los recipientes sujetos a presión ubicados en tintorería

18

En la ilustración 12 se muestra el formato que se llevara al momento de desarrollar un mantenimiento preventivo o correctivo, este formato es con la finalidad de llevar registros y orden de todos los mantenimientos realizados a los RSP ubicados en el área de calderas.

Ilustración 22 Mantenimiento Correctivo y preventivo a los recipientes sujetos a presión ubicados en el área de calderas

19

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Este tipo de mantenimiento se presenta ante la falla de un componente y/o ante la observación del operario y pueden ser de atención inmediata o emergencia, se puede programar la intervención de equipo o hasta un momento en donde no afecte la producción y/o al resultado del proceso.

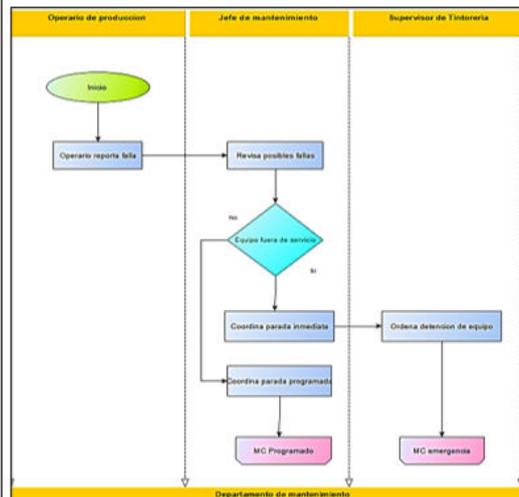


Ilustración 23 Diagrama de flujo de proceso sobre la implementación de un mantenimiento correctivo

En la siguiente imagen se muestra un diagrama de flujo del mantenimiento correctivo programado.

En la ilustración 13 se presenta por medio de diagramas de flujo el proceso de mantenimiento correctivo programado.

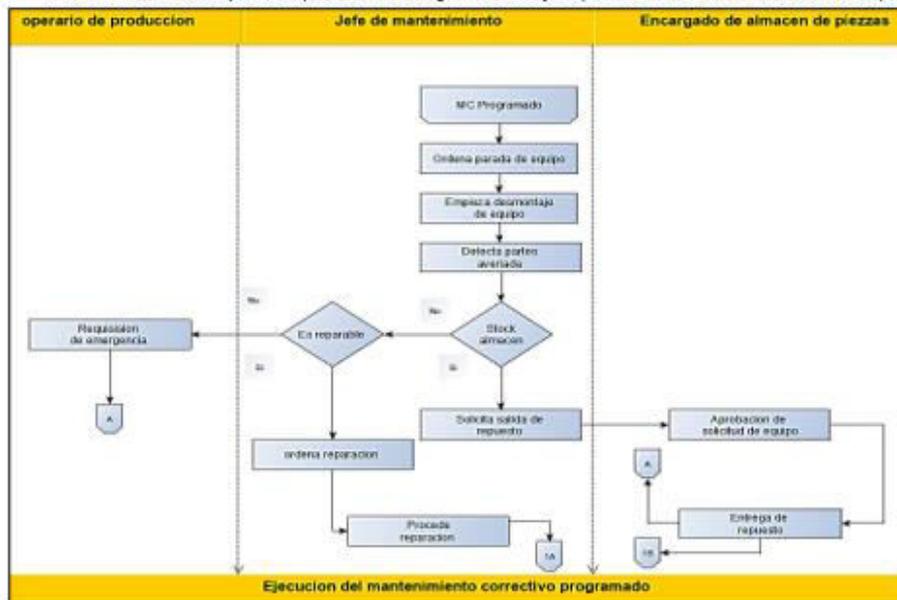


Ilustración 14 Ejecución de mantenimiento correctivo programado

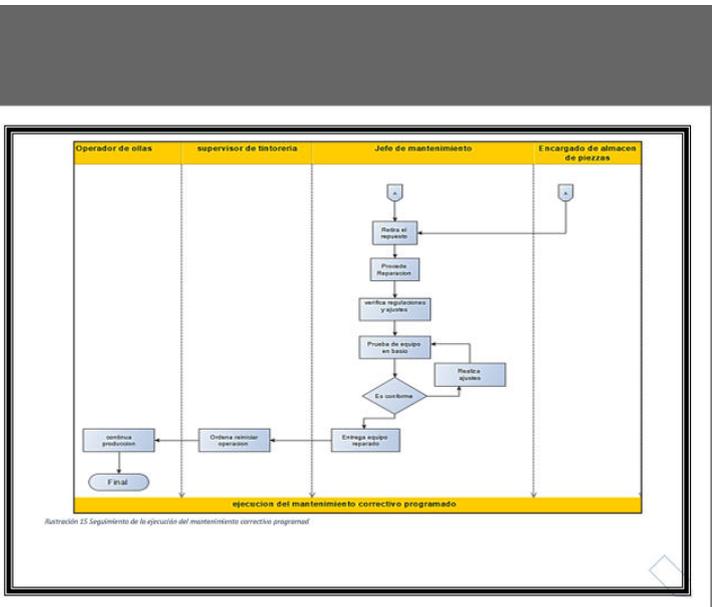


Ilustración 15 Seguimiento de la ejecución del mantenimiento correctivo programado

MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE EMERGENCIA

El mantenimiento correctivo de emergencia es el que produce la parada del recipiente sujeto a presión de manera imprevista y el que más puede perjudicar la producción, este tipo de mantenimiento se hace por causas o situaciones que no se toman en cuenta. De cierta manera el mantenimiento se pretende realizar lo más eficientemente, en este caso la magnitud del problema que presente el recipiente sujeto a presión puede hacer que se reinicien las operaciones de la mejor manera y seguir con los objetivos de cada día o de caso contrario disminuir la producción por el grado del problema.

En algunos casos el mantenimiento correctivo de emergencia lo puede realizar el personal de mantenimiento(jefe) lo cual solo cubre las partes visibles, las partes exteriores del recipiente sujeto a presión. El mantenimiento correctivo de emergencia a los recipientes sujetos a presión en interior como tipos de soldaduras, cambios de piezas, etc., se tiene que realizar por personal calificado o personal profesional en el área (indicación de la NOM-020-STPS-2011).



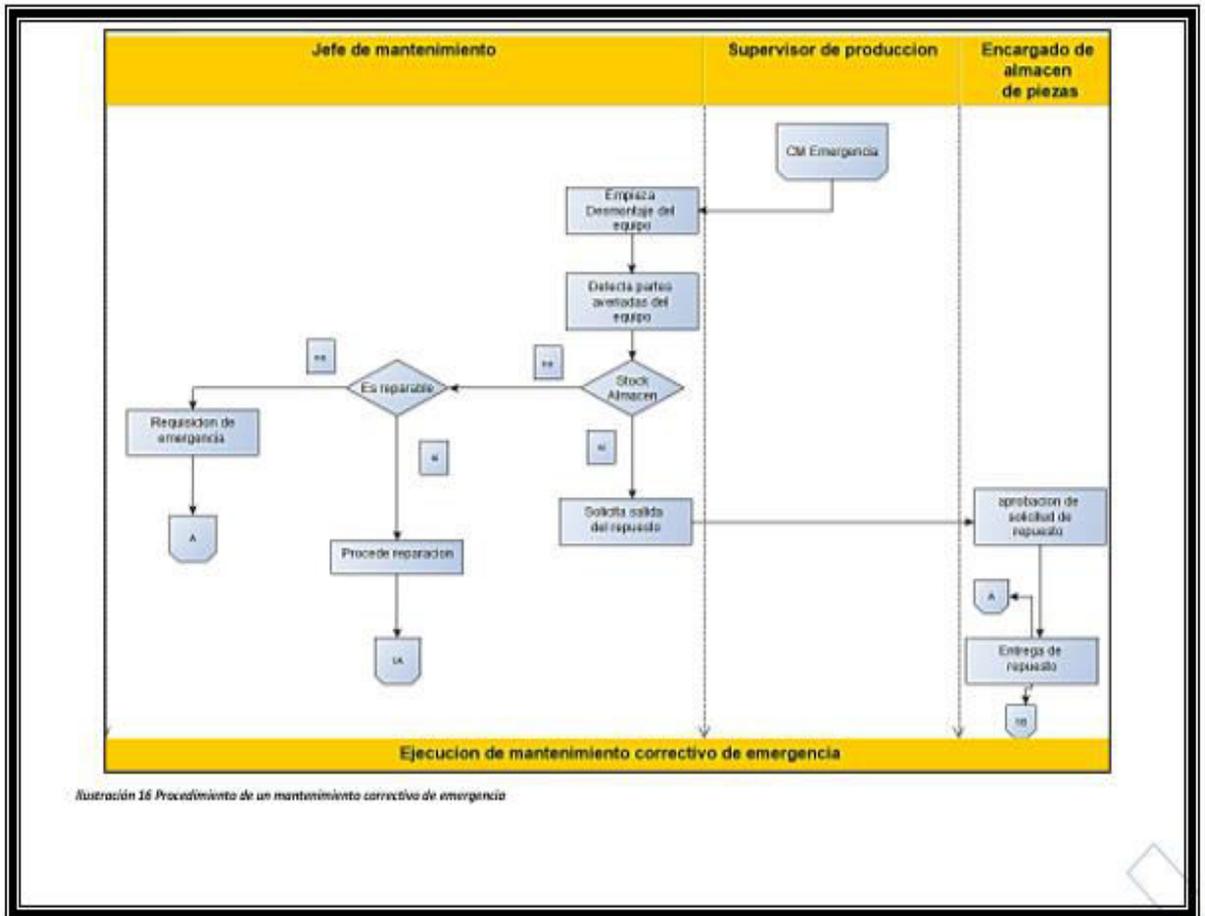


Ilustración 16 Procedimiento de un mantenimiento correctivo de emergencia

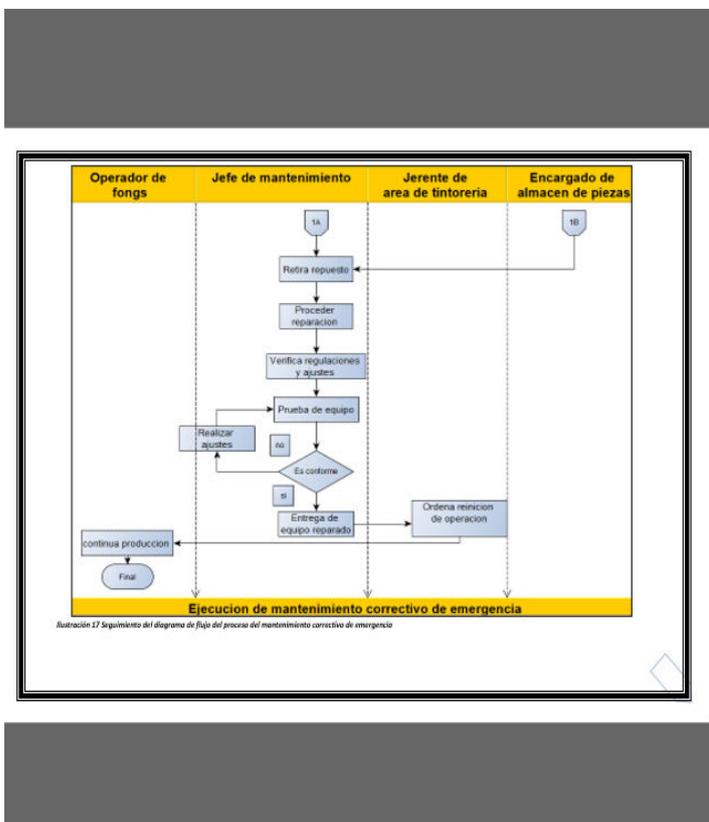


Ilustración 17 Seguimiento del diagrama de flujo del proceso del mantenimiento correctivo de emergencia

5. Implementación de la Metodología 5's para el área de trabajo.

5's es una herramienta que pertenece a lean manufacturing, es decir orígenes japoneses y define prácticas de mejoras en orden y limpieza. Su uso y puesta en práctica, impulsa la mejor de la cadena de valor dentro de las instalaciones, e inclusive mejorar la vida personal y profesional si se trabaja como autónomo o independiente.

La aplicación de un buen sistema de gestión de mantenimiento debe soportarse en herramientas que constituyan con el ordenamiento y la rápida ubicación de los materiales componentes para que puedan ser cambiados. Por este motivo utilizaremos una de las bases del TPM como es la metodología de las 5'S.

> SEIRI = ELIMINAR

El primer paso en el camino sobre la conservación de un área de trabajo limpia y ordenada, lo indica la primera S, la cual obliga a los empleados (operarios) a clasificar los elementos útiles e innecesarios, presentes en el área de trabajo. El propósito de la clasificación es el retirar de las áreas de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones de los recipientes sujetos a presión.

Para la implementación de la primera S, se llevaron a cabo la técnica de tarjetas rojas, las cuales se colocarán sobre todos los elementos necesarios de poco uso o que obstruyan el paso del personal que opera con los equipos sujetos a presión.

Identificación de elementos innecesarios: analizar el funcionamiento que tienen los elementos que están en el área de trabajo e identificar la utilidad en otras áreas.

Colocación de Tarjetas Rojas: Previamente identificados los elementos que se encuentran en el área de trabajo, realizar una reunión con la gerencia en donde se analice el estado de cada uno de los elementos, ya sea obsoleto, dañado o poco uso. Aquí es donde se decide el método de eliminación y reubicación de cada elemento.


HYEGSA

Hely y Establecimiento de Ganadería S.A DE C.V.
 CAROLIVATERRA Y URBISMA Km 15, COMENDADO DE
 SETENA CALI VALLE DEL CAUCAU
 Revisión del área de trabajo RSP

Fecha: _____ A la empresa ubicada: _____
 Municipio de la Inspección: _____

Observación	Fecha	Revisión	Observaciones
Plataformas Las plataformas y/o de forma están limpias, en buen estado y libres de obstrucciones. Las lavabos de seguridad están limpios, operativos, disponibles. El kit de primeros auxilios se encuentra en su lugar de ubicación, visible, accesible y en el área de operación. Hay un listado de proveedores.			
Almacenamiento Los materiales almacenados están en su lugar de ubicación, visibles y accesibles. Las condiciones de los suelos son las adecuadas.			
Plataformas de trabajo Los suelos están limpios, secos, sin desperdicios ni materiales obstruidos. Los suelos están en buen estado en su lugar de trabajo. Las zonas de tránsito están limpias y libres de obstrucciones.			
Equipos y maquinaria Se encuentran limpios y libres de residuos de operación. Hay un listado de proveedores y un plan de mantenimiento. Se encuentran limpios de grasa y aceite. Hay un plan de mantenimiento preventivo y los desperdicios de seguridad se encuentran en su lugar de ubicación.			
Reservorios Los reservorios están limpios y libres de obstrucciones. Se encuentran en su lugar de ubicación y accesibles.			
Reservas de personal Se encuentran limpios y en buen estado. Están claramente identificados los contenidos de residuos de operación.			
Reservorios La disponibilidad de los contenidos de residuos de operación se encuentran en su lugar de ubicación y accesibles.			

Fecha de próxima inspección: _____
 Observaciones generales: _____

Revisado: _____
 Inspeccionado: _____
 Firmado: _____

Ilustración 20 Programa de orden e limpieza en el área de los RSP

OBSERVACIONES QUE AYUDEN A MEJORAR



(Anexo 4) Encuestas de opción múltiple y abierta (Fuente: creación propia).

Nombre del encuestado: Salvador Guerrero Muñoz
 Equipo que opera: FONGS
 Puesto: Secc de Teñido

Instrucciones: Lee con atención y responde las siguientes preguntas

1.- Conoces los formatos que ayudan a llevar registros de operación y mantenimiento?
 A) Si B) No C) Tal vez

2.- ¿Haz utilizado un tipo de formato para registrar acciones necesarias (mantenimiento y operación) a los recipientes sujetos a presión?
 A) Si B) No C) Tal vez

4.- ¿Crees que sea necesario implementar estos tipos de formatos (registros)?
 A) Si B) No C) Tal vez

5.- ¿Por qué?
por Control y Registro

6.- ¿Crees que la elaboración de formatos (registro) ayuden a gestionar mejor los tipos de mantenimientos a realizar sobre los RSP?
 A) Si B) No C) Tal vez

7.- ¿Por qué?
actualmente se hace orden d- trabajo A Mto. Azote de bitacora

8.- ¿Qué tan importante crees que sea la elaboración de un formato que ayude a reportar los problemas o causas de paros de los RSP?
 Escala de Conformidad: (-) 1 2 3 4 5 (+) 5

Observación: Se hace orden d- trabajo de mto. para fallas.

9.- ¿Qué tan importante crees que sea la elaboración de un formato que ayude a identificar el tipo de mantenimiento requerido por los RSP?
 Escala de conformidad: (-) 1 2 3 4 5 (+) 5

Observación: el tipo de mantenimiento lo corresponde a otra área no al usuario operador.

10.- ¿Qué tan importante crees que sea la elaboración de un formato que ayude a verificar un mantenimiento predeterminado básico?
 Escala de conformidad: (-) 1 2 3 4 5 (+) 5

Observación: es muy importante y se lleva con depto d mto.

Nombre del encuestado: Clemente Teutla Gonzalez
 Equipo que opera: FONGS
 Puesto: operador

Instrucciones: Lee con atención y responde las siguientes preguntas

1.- Conoces los formatos que ayudan a llevar registros de operación y mantenimiento?
 A) Si B) No C) Tal vez

2.- ¿Haz utilizado un tipo de formato para registrar acciones necesarias (mantenimiento y operación) a los recipientes sujetos a presión?
 A) Si B) No C) Tal vez

4.- ¿Crees que sea necesario implementar estos tipos de formatos (registros)?
 A) Si B) No C) Tal vez

5.- ¿Por qué?
Para que todos sepan las fallas

6.- ¿Crees que la elaboración de formatos (registro) ayuden a gestionar mejor los tipos de mantenimientos a realizar sobre los RSP?
 A) Si B) No C) Tal vez

7.- ¿Por qué?
Para que las aga mantenimiento

8.- ¿Qué tan importante crees que sea la elaboración de un formato que ayude a reportar los problemas o causas de paros de los RSP?
 Escala de Conformidad: 1 2 3 4 5 3

Observación: Se hace formato a mantenimiento

9.- ¿Qué tan importante crees que sea la elaboración de un formato que ayude a identificar el tipo de mantenimiento requerido por los RSP?
 Escala de conformidad: 1 2 3 4 5 5

Observación: Para conseguir la falla

10.- ¿Qué tan importante crees que sea la elaboración de un formato que ayude a verificar un mantenimiento predeterminado básico?
 Escala de conformidad: 1 2 3 4 5 5

Observación: Esto lo debe de llevar mantenimiento operador avisa a supervisor

(Anexo 5) Encuestas analíticas (Fuente: creación propia).

Nombre del encuestado: Salvador Górriz Muñoz

Equipo que opera: FONGS A PRESION

Puesto: SEF de TEJIDO

Fecha: 24-11-2021

Instrucciones: Lee con atención y responde las siguientes preguntas.

1.- ¿Describe las condiciones del área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión? Se ve un poco todo esto bien pero de limitado, anti de rayo.

2.- ¿Crees que sea necesario establecer condiciones de seguridad-equipos de protección contra incendios en el área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión? NO
¿Por qué? ya los tienen.

3.- ¿Has considerado operar los recipientes sujetos a presión utilizando equipo de protección personal? SI
¿Por qué? se debe usar.

4.- ¿Te responsabilizarías a traer diario tu equipo de protección personal asignado? SI
¿Por qué? por mi seguridad y por proceso de trabajo

5.- En el área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión ¿Se advierte de los peligros o riesgos laborales al momento de operarlos? SI algunos
¿Por qué? hay señalética pero falta pero mas riesgos

6.- ¿Crees que ayudaría a mejorar las condiciones de seguridad del área de trabajo mediante un recorrido de verificación? Como recomendación pero SI SI SI
¿Por qué? AVISO o SI involucra al departamento que interactúa como mantos y defectos.

7.- ¿Darías seguimiento al área de trabajo por medio de inspecciones que ayuden a mejorar las condiciones de operación en la área donde están operando los recipientes sujetos a presión? SI

Nombre del encuestado: J Guadalupe Almanza Vega

Equipo que opera: FONGS A PRESION

Puesto: Operario

Fecha: 24- Noviembre - 2021

Instrucciones: Lee con atención y responde las siguientes preguntas.

1.- ¿Describe las condiciones del área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión? Hay señales, avisos y se dice verbal

2.- ¿Crees que sea necesario establecer condiciones de seguridad-equipos de protección contra incendios en el área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión? SI
¿Por qué? Por seguridad

3.- ¿Has considerado operar los recipientes sujetos a presión utilizando equipo de protección personal? SI
¿Por qué? Por seguridad y por manejo del proceso

4.- ¿Te responsabilizarías a traer diario tu equipo de protección personal asignado? SI
¿Por qué? Por mi seguridad

5.- En el área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión ¿Se advierte de los peligros o riesgos laborales al momento de operarlos? SI
¿Por qué? Pero falta poner mas señales

6.- ¿Crees que ayudaría a mejorar las condiciones de seguridad del área de trabajo mediante un recorrido de verificación? SI
¿Por qué? SI, si se involucra a las áreas involucradas

7.- ¿Darías seguimiento al área de trabajo por medio de inspecciones que ayuden a mejorar las condiciones de operación en la área donde están operando los recipientes sujetos a presión? SI

Nombre del encuestado: José Manuel Alvarado Corona

Equipo que opera: fonos

Puesto: OPERADOR

Fecha: 24/11/21

Instrucciones: Lee con atención y responde las siguientes preguntas.

1.- ¿Describe las condiciones del área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión? Plataformas con Barandales. Doble Anti derrapante

2.- ¿Crees que sea necesario establecer condiciones de seguridad-equipos de protección contra incendios en el área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión? Si
 ¿Por qué? manejamos equipo eléctrico.

3.- ¿Has considerado operar los recipientes sujetos a presión utilizando equipo de protección personal? Si
 ¿Por qué? Es un riesgo a mi salud.

4.- ¿Te responsabilizarías a traer diario tu equipo de protección personal asignado? Si
 ¿Por qué? para protegerme

5.- En el área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión ¿Se advierte de los peligros o riesgos laborales al momento de operarlos? Si
 ¿Por qué?

6.- ¿Crees que ayudaría a mejorar las condiciones de seguridad del área de trabajo mediante un recorrido de verificación? Si
 ¿Por qué? para asegurar que se cumplan las normas

7.- ¿Darías seguimiento al área de trabajo por medio de inspecciones que ayuden a mejorar las condiciones de operación en la área donde están operando los recipientes sujetos a presión?

Nombre del encuestado: Clemente Teutla Ganzalet

Equipo que opera: Fonos

Puesto: operador

Fecha: _____

Instrucciones: Lee con atención y responde las siguientes preguntas.

1.- ¿Describe las condiciones del área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión? Letreros extintores y abiso oral

2.- ¿Crees que sea necesario establecer condiciones de seguridad-equipos de protección contra incendios en el área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión? Si
 ¿Por qué? Por seguridad de todos

3.- ¿Has considerado operar los recipientes sujetos a presión utilizando equipo de protección personal? Si
 ¿Por qué? Por seguridad y del proceso

4.- ¿Te responsabilizarías a traer diario tu equipo de protección personal asignado? Si
 ¿Por qué? Por mi bien y de mi equipo

5.- En el área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión ¿Se advierte de los peligros o riesgos laborales al momento de operarlos? Si
 ¿Por qué? Para tener cuidado y respetar

6.- ¿Crees que ayudaría a mejorar las condiciones de seguridad del área de trabajo mediante un recorrido de verificación? Si
 ¿Por qué? Participando los involucrados

7.- ¿Darías seguimiento al área de trabajo por medio de inspecciones que ayuden a mejorar las condiciones de operación en la área donde están operando los recipientes sujetos a presión? Si

Nombre del encuestado: Thomy Omar Garmez Moreno
Equipo que opera: _____
Puesto: Encargado o Responsable de Alta y Calderas
Fecha: 23-11-21

Instrucciones: Lee con atención y responde las siguientes preguntas.

- 1.- ¿Describe las condiciones del área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión? Mal estado, algunos partes de estructura de techo algunos Regillos faltan
- 2.- ¿Crees que sea necesario establecer condiciones de seguridad-equipos de protección contra incendios en el área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión? Si.
¿Por qué? Se manejan altas temperaturas y alta presión con materiales altamente inflamables
- 3.- ¿Has considerado operar los recipientes sujetos a presión utilizando equipo de protección personal? Si
¿Por qué? Evitar riesgos o daños
- 4.- ¿Te responsabilizarías a traer diario tu equipo de protección personal asignado?
¿Por qué? Si.
Si se justifica adecuadamente. Sin Exagerar.
- 5.- En el área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión ¿Se advierte de los peligros o riesgos laborales al momento de operarlos?
¿Por qué? Si
Evitar tragedias o accidentes
- 6.- ¿Crees que ayudaría a mejorar las condiciones de seguridad del área de trabajo mediante un recorrido de verificación? No.
¿Por qué?
Se requiere apoyo para cambiar partes de los equipos y mantener informado al encargado
- 7.- ¿Darías seguimiento al área de trabajo por medio de inspecciones que ayuden a mejorar las condiciones de operación en la área donde están operando los recipientes sujetos a presión?
Si.

Nombre del encuestado: Daniel Domín
Equipo que opera: caldera
Puesto: Fogonero
Fecha: 25-11-21

Instrucciones: Lee con atención y responde las siguientes preguntas.

- 1.- ¿Describe las condiciones del área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión?
regulares
- 2.- ¿Crees que sea necesario establecer condiciones de seguridad-equipos de protección contra incendios en el área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión? Si
¿Por qué?
por los productos inflamables que se manejan
- 3.- ¿Has considerado operar los recipientes sujetos a presión utilizando equipo de protección personal? Si
¿Por qué?
para mayor seguridad del operador
- 4.- ¿Te responsabilizarías a traer diario tu equipo de protección personal asignado?
¿Por qué? Si
por seguridad propia
- 5.- En el área de trabajo donde están instalados los recipientes sujetos a presión ¿Se advierte de los peligros o riesgos laborales al momento de operarlos?
¿Por qué? Si
por los señalamientos
- 6.- ¿Crees que ayudaría a mejorar las condiciones de seguridad del área de trabajo mediante un recorrido de verificación?
¿Por qué? Si
para ver que hace falta
- 7.- ¿Darías seguimiento al área de trabajo por medio de inspecciones que ayuden a mejorar las condiciones de operación en la área donde están operando los recipientes sujetos a presión?
Si

(Anexo 6) Diapositiva en PowerPoint (Fuente: creación propia).



HYEGSA

NOM-020-STPS-2011

Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas - Funcionamiento - Condiciones de Seguridad.



QUE ES UN RECIPIENTE SUJETO A PRESIÓN/RSP?

El aparato construido para operar a una presión superior a la atmosférica o sometido a vacío. La presión puede ejercerse sobre la superficie interior, la exterior y/o los componentes del equipo. Dicha presión puede provenir de fuentes externas o mediante la aplicación de calor, desde una fuente directa, indirecta o cualquier combinación de éstas.



HYEGSA



QUE ES UNA CALDERA?

El aparato que se utiliza para generar vapor de agua o para calentar un fluido en estado líquido, mediante la aplicación del calor producido por la combustión de materiales, reacciones químicas o energía solar o eléctrica.



H Y E G S A



OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN DE LA NOM-020-STPS-2011

Establecer los requisitos de seguridad para el funcionamiento de los RSP, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas en los centros de trabajo a fin de prevenir riesgos a los trabajadores y daño en las instalaciones.

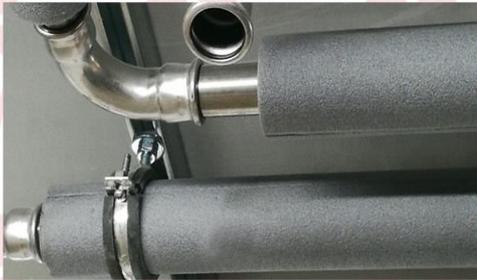
Aplica en todo el territorio nacional en los centros de trabajo donde funcionen recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas.



H Y E G S A

LA NOM-020-STPS-2022 NO APLICA PARA:

- Campanas de buceo.
- Campanas o cámaras hiperbáricas
- Recipientes utilizados como extintores.
- Contenedores que trabajan a P atm.
- Tuberías, cabezales de distribución que no se utilicen como acumuladores de fluidos.



HYGSA

LA NOM-020-STPS-2022 NO APLICA PARA:

- Recipientes portátiles de gases comprimidos.
- Accesorios presurizados menores a 0.15 m de diámetro.
- Recipientes instalados en automóviles del sistema de frenado.
- Cilindros de gas LP (regulados por la Secretaría de Energía).
- Carros-tanque que transportan gases comprimidos, (regulados por la SCT).



HYGSA

PRESIONES QUE SE UTILIZAN PARA OPERAR LOS RSP



PRESIÓN DE DISEÑO: Es la presión manométrica considerada para efectuar los cálculos. Presión a la que fue diseñada a trabajar.

PRESIÓN DE TRABAJO MÁXIMA PERMITIDA: Es el menor de los valores de presión calculados para cualquiera de las partes esenciales del equipo según su diseño, o con su recálculo usando los espesores actuales, sin que presente deformación permanente. Presión menor a la de diseño.



HYEGSA

PRESIONES QUE SE UTILIZAN PARA OPERAR LOS RSP



PRESIÓN DE OPERACIÓN: Presión manométrica a la cual estará sometido el tanque en condiciones normales de trabajo. Presión de trabajo lo operadores

PRESION DE CALIBRACION: Es el valor de la presión que se ajusta la apertura de un dispositivo de relevo de presión y permite evitar daños de los sellos que ocurren durante los disparos de las válvulas, con vapor, para verificar su presión de apertura.



HYEGSA

RECIPIENTES SUJETOS A PRESIÓN DENTRO DE HYEGSA.



HYEGSA

		Hilos y Estambres de Guanajuato S.A DE C.V. Carr.Salvatierra-Yuriria KM 15, Betania salvatierra, guanajuato											
		Clasificación de recipientes sujetos a presión Clasificación del equipo											
a) Nombre	b) Identificación del RSP			c) Clasificación	d) Fluido	e) Capacidad volumétrica (L)	f) Capacidad térmica (°C) (Calderas)	g) Presión de operación (kg/cm ²)	h) Presión de calibración (kg/cm ²)	i) Ubicación	j) N° dictamen	k) N° control STPS	l) Ampliación de la vigencia
	N° serie	No TAG	Clave										
CALDERAS DE 500 HP	MX-7061 MAYO 2005	Cleaver	Sin Clave	III	Agua y Vapor	17 660 MJ/hr	17 660 MJ/hr	8.8 Kg/Cm ²	10.5 Kg/Cm ²	Area de calderas	F-CSI/014	UV-STPS-0125/00270/2020	5 Años
MAQUINA DE TEÑIDO EN BOBINA	30018185-2005	TFB-01	Sin Clave	III	Agua, Aire y vapor	7.317 m ³	N/A	450 Kpa	500 Kpa	Area de Tintorería			
MAQUINA DE TEÑIDO EN BOBINA	23009567-2005	TFB-02	Sin Clave	III	Agua, Aire y vapor	3.574 m ³	N/A	450 Kpa	640 Kpa	Area de Tintorería			
MAQUINA DE TEÑIDO EN BOBINA	24009845-1999	TFB-03	Sin Clave	III	Agua, Aire y vapor	1.174 m ³	N/A	450 Kpa	640 Kpa	Area de Tintorería			
COMPRESOR	1709026	HYEG-CALD-COMP-01	Sin Clave	III	Agua, Aire y vapor	1000 L	N/A	8 Kg/Cm ²	8 Kg/Cm ²	Area de calderas			
PULMON DE AIRE	P7291	RSP-HYE-01	sin Clave	III	Aire	1041.06 LTS	N/A	6 Kg/Cm ²	12.30 Kg/Cm	Area de calderas			
REALIZO:				ACTUALIZO:				APROBO:					
HYEGSA				EZEQUIEL CONTRERAS GONZALEZ				ING.DIEGO SALINAS ZAVALA					



HYEGSA

NOM-020-STPS-2011, OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES.

- Revisar el estado de RSP antes de su operación
- Operar, revisar y dar mantenimiento a los RSP.
- Informar al patrón y comisión de Seguridad y medio ambiente sobre anomalías, condiciones inseguras de funcionamiento (aún subsanadas), riesgo inminente de los RSP.
- Participación en la capacitación y adiestramiento.



HYEGSA

ANTES DE OPERAR LOS RSP TIENES QUE

Para la operación de los recipientes sujetos a presión tienes que leer cuidadosamente los documentos de operación y mantenimiento de los RSP donde te especifica las funciones y relaciones de las áreas , esto con la finalidad de incrementar el conocimiento de operación al personal de nuevo ingreso .



HYEGSA

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL(EPP)

Los Equipos de Protección Personal (EPP) comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas diseñados para proteger a los empleados en un lugar de trabajo de lesiones o enfermedades.

Entre ellos se encuentran, gafas de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, tapones para oídos y equipo respiratorio.



HYGSA

PROTECCIÓN DE OJOS Y CARA

Todos los trabajadores que ejecuten cualquier operación que pueda poner en peligro sus ojos y cara, dispondrá de lentes protectores o pantallas protectoras apropiadas para estos órganos.

Los lentes protectores son elementos diseñados para la protección de los ojos.



HYGSA

PROTECCIÓN PARA LOS OÍDOS

Cuando el nivel del ruido exceda los 85 decibeles, punto que es considerado como limite superior para la audición normal, es necesario dotar de protección auditiva al trabajador.

Los protectores auditivos, pueden ser: tapones de caucho u orejeras(auriculares).

- Tapones: son elementos que se insertan en el conducto auditivo externo y permanecen en posición sin ningún dispositivo especial.
- Orejeras: son elementos semiesféricos de plástico, rellenos con absorbentes de ruido(material poroso)



HYEGSA

PROTECCIÓN EXTREMIDADES INFERIORES (CALZADO DE SEGURIDAD)

Para los trabajos donde haya riesgo de resbalones, caída de objetos contundentes tales como lingotes de metal, planchas, etc., debe dotarse de calzado de cuero con puntera de metal



HYEGSA

PROTECCIÓN DE EXTREMIDADES SUPERIORES (MANO)

Un guante es un equipo de protección individual (EPI) destinado a proteger total o parcialmente la mano. También puede cubrir parcial o totalmente el antebrazo y el brazo. ... Los guantes deben ofrecer protección contra un determinado riesgo sin crear por sí mismos otros riesgos (Inocuidad).



HYEGSA

IDENTIFICACIÓN DE FLUIDOS REFERENTE A LA NOM-002-STPS-2008

Utilización de los códigos de colores siguientes para la clasificación de fluidos que utilizan los recipientes sujetos a presión para operar.

CODIGO DE COLORES DE ACUERDO A LA NOM-026-STPS-1998	
	IDENTIFICACION DE TUBERIA CONTRA INCENDIOS
	IDENTIFICACION DE FLUIDOS PELIGROSOS AIRE, VAPOR, GAS L.P.
	IDENTIFICACION DE FLUIDOS DE BAJO RIESGO AGUA POTABLE



HYEGSA

IDENTIFICACIÓN DE FLUIDOS REFERENTE A LA NOM-026-STPS-2008

Referente a la normativa se llevara a cabo la utilización de equipo que combatan peligros o riesgos contra incendios, y de igual manera elementos que notifiquen con efectividad al personal en caso de estar el peligro.



HYEGSA