

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

SEDE VIÑA DEL MAR - JOSÉ MIGUEL CARRERA

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO A LA OPERACIÓN DE
LOS LABORATORIOS DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS
DE LA EMPRESA IGEMIN LTDA.**

Trabajo de Titulación para optar al
Título de Técnico Universitario en
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Alumno:

Sr. Pedro Francisco Cifuentes Soto

Profesor Guía:

Mg. Ing. Félix Pizarro Martínez

2019

RESUMEN

KEYWORDS: IMPLEMENTACIÓN NCH-ISO/IEC-17025:2017 A LOS LABORATORIOS DE CALIBRACIÓN DE LA EMPRESA IGEMIN LTDA.

Este trabajo consiste en la implementación de la Norma NCH ISO/IEC17025:2017 y la creación de nuevas instalaciones para mejorar la producción en los laboratorios de la empresa IGEMIN LTDA. La empresa que se encuentra con muchas deficiencias en sus diferentes áreas productivas, genera problemas y pérdidas económicas que afectan directamente a la empresa ya que las deficiencias presentes que se generan son debido los laboratorios tienen carencias de implementación y de orden.

El capítulo 1 de este trabajo da conocer los diferentes laboratorios que son parte del proceso productivo de la empresa IGEMIN LTDA, la cual posee la importancia que permitió identificar las áreas que necesitan más énfasis en la propuesta de mejoramiento que se pretende dar e implementar en este trabajo, la metodología con la cual se realizó fue la de conocer las características propias de las principales áreas productivas de la empresa de la cual se identificó el trabajo realizado y entregar una caracterización de las áreas donde se realizan los trabajos de la empresa.

Capítulo 2 en esta parte del trabajo se darán a conocer las diferentes deficiencias o problemas propios de cada área productiva de la empresa IGEMIN LTDA, en esta parte del trabajo de pretender dar a conocer las pérdidas económicas que se generan a producto de los diferentes problemas descritas en esta parte del trabajo, ya que será primordial para realizar el capítulo 3, la metodología que se utilizó para realizar el objetivo de esta parte fue la de realizar entregar la caracterización de la norma ISO 17015, además de realizar una evaluación económica de las pérdidas presente en la empresa.

En el capítulo 3 con el fin del cumplimiento del objetivo se realizó una serie de recomendaciones de mejoras y recomendaciones para disminuir las deficiencias y pérdidas económicas en la empresa presen en el laboratorio de fuerza, el laboratorio de presión y el área de mantención general.

ÍNDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

CAPÍTULO 1: ÁREAS PRODUCTIVAS EMPRESA IGEMIN LTDA.... 3

1.1.	EMPRESA IGEMIN	4
1.1.1.	Ubicación Empresa IGEMIN LTDA.....	5
1.1.2.	Principales servicios que otorga la empresa IGEMIN	5
1.1.3.	Principales empresas	7
1.2.	CARACTERIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE TRABAJO.	8
1.2.1.	Laboratorio de fuerza	11
1.2.2.	Laboratorio presión y vacío	14
1.2.3.	Laboratorio de calibración dimensional	17
1.2.4.	Laboratorio de temperatura	19
1.2.5.	Calibración de masas	20
1.2.6.	Laboratorio de mantención y soldadura.	21
1.3.	ESTADO ACTUAL LABORATORIOS	23

CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO A LOS LABORATORIO IGEMIN LTDA..... 27

2.1.	FUNDAMENTOS NORMA ISO 17025	29
2.1.1.	Requisitos de gestión: NCH-ISO/IEC-17025:2017.....	30
2.1.2.	Alcance del diagnóstico según NCH-ISO/IEC-17025:2017.	36
2.1.3.	Beneficios del diagnóstico a los laboratorios.	37
2.2.	LAS 5 “S” EN LA EMPRESA IGEMIN LTDA.	38
2.2.1.	Separar y eliminar innecesarios.....	38
2.2.2.	Situar e identificar necesarios	39
2.2.3.	Suprimir la suciedad.....	39
2.2.4.	Señalizar.....	39
2.2.5.	Sostener, mejorar continuamente	39
2.3.	DIAGNÓSTICO ESTADO DE LOS LABORATORIOS.....	40

2.3.1.	Laboratorio de calibración de fuerza.	41
2.4.	PREPARACIÓN DE MATERIALES, EQUIPOS Y CONSIDERACIONES GENERALES.....	47
2.5.	ANÁLISIS DE PÉRDIDAS ECONOMICAS ÁREA DE FUERZA ...	48
2.6.	LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE PRESIÓN.....	51
2.6.1.	Alcance	51
2.7.	ÁREA DE MANTENIMIENTO Y SOLDADURA.....	56
2.7.1.	Objetivos área de mantenimiento.....	57
2.7.2.	Tipos de mantenimiento.....	59
2.8.	PRIORIDADES DE FALLAS EN TALLERES	61

CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO A LA EMPRESA

	IGEMIN LTDA.	63
3.1.	BENEFICIOS DE LA PROPUESTA	65
3.1.1.	Áreas a intervenir.....	66
3.2.	MEJORAMIENTO ÁREAS DE LA EMPRESA IGEMIN LTDA.	67
3.2.1.	Recomendaciones de organización.....	68
3.2.2.	Mejoramientos generales	69
3.3.	MEJORAS AREAS DE FUERZA	72
3.3.1.	Mejoras área de fuerza.....	72
3.3.2.	Inversión área de fuerza.....	73
3.4.	MEJORAS AREA DE PRESIÓN	75
3.4.1.	Inversión.....	76
3.5.	MEJORAS AREA DE SOLDADURA.	76
3.6.	ANÁLISIS DE MEJORAS	77
3.6.1.	Beneficios al trabajador.....	78
3.6.2.	Beneficios organizativos.....	78
3.7.	ANÁLISIS DE MEJORAS AREA DE MANTENIMIENTO Y SOLDADURA.....	78
3.7.1.	Beneficios organizativos.....	79
3.7.2.	Inversión área de soldadura y mantención.....	79
3.7.3.	Inversión área de soldadura y mantención implementos de seguridad	
	81	
3.7.4.	Recomendaciones al momento de soldar	82
3.7.5.	Medidas preventivas al momento de soldar	83
3.7.6.	Medidas preventivas al lugar de trabajo.....	84

3.8. PROCEDIMIENTO EN CASO DE ACCIDENTE.....	86
--	----

CONCLUSIONES	87
---------------------------	----

BIBLIOGRAFÍA	88
---------------------------	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Logo empresa IGEMIN LTDA.	4
Figura 1-2. Ubicación de la Empresa IGEMIN LTDA.	5
Figura 1-3. Logo de Coca Cola.....	8
Figura 1-4. Laboratorio de calibración de fuerzas.	11
Figura 1-5. Llave de torque.....	12
Figura 1-6. Multiplicador de fuerzas.	13
Figura 1-7. Acoplamiento cuadrado.	14
Figura 1-8. Unidades de medidas según ISO.	15
Figura 1-9. Manómetro patrón.....	16
Figura 1-10. Laboratorio de calibración de presión y vacío	17
Figura 1-11. Herramientas de medición de longitud	18
Figura 1-12. Reloj comparador.....	19
Figura 1-13. Termómetro patrón.	20
Figura 1-14. Laboratorio de calibración de masas patrón.....	21
Figura 1-15. Tecle imagen de referencia.....	21
Figura 1-16. Mesón de trabajo de la empresa IGEMIN LTDA.....	22
Figura 1-17. Laboratorio de calibración de presión y vacío.	23
Figura 1-18. Estado área de mantenimiento de la empresa IGEMIN LTDA.....	25
Figura 1-19. Estructura que se implementara en el área de mantenimiento.	25
Figura 2-1. Logo Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017.	30
Figura 2-2. Referencia al momento de calibrar una llave dinamométrica. 43	
Figura 2-3. Referencia al momento de calibrar un manómetro.....	52
Figura 2-4. Realización de un mantenimiento correctivo.	61
Figura 3-1. Ideas para mejorar las áreas de trabajo en “IGEMIN LTDA.”65	
Figura 3-2. Ideas de aplicación de mejoramiento en “IGEMIN LTDA.”..	67
Figura 3-3. Ideas de aplicación del método “5 S”.	69
Figura 3-4. Estante con herramientas ordenadas ubicadas en la bodega. .	71

Figura 3-5.	Estante modular que se pretende implementar en los laboratorios.	74
Figura 3-6.	Puertas de estantes que se busca implementar en los laboratorios.	74
Figura 3-7.	Estante modular que se pretende implementar en los laboratorios.	80
Figura 3-8.	Implementos de seguridad que se compraran en IGEMIN LTDA.	82
Figura 3-9.	Referencia de un soldador.	84
Figura 3-10.	Extintor que comprara en IGEMIN LTDA.	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1.	Fuerza de torsión de acoplamientos.	14
Tabla 2-1.	Valores monetarios de instrumentos del área de fuerza.	48
Tabla 2-2.	Valores monetarios de mantenciones perdidas.	49
Tabla 2-3.	Pérdidas anuales por daños en herramientas.	50
Tabla 2-4.	Valores de los instrumentos.	54
Tabla 2-5.	Pérdidas anuales 2016.	55
Tabla 3-1.	Inversión para mejorar el laboratorio de presión.	73
Tabla 3-2.	Inversión para mejorar el laboratorio de fuerza.	76
Tabla 3-3.	Inversión para mejorar el laboratorio de mantención.	80
Tabla 3-4.	Listado de implementos de seguridad.	81

ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1-1.	Organigrama de las áreas de producción de IGEMIN LTDA... 6
Esquema 1-2.	Diagrama de producción “LAYOUT”. 10

INTRODUCCIÓN

La importancia de una buena organización en las áreas productivas como en los procedimientos de sus trabajos tiene gran relevancia en los momentos de realizar los procesos productivos de la empresa ya que aumenta la eficiencia en los momentos de efectuar los trabajos.

La problemática de la empresa IGEMIN LTDA, radica básicamente en la poca y nulos procedimientos de trabajo en las diferentes áreas productivas, la cual también abarca las áreas de almacenaje, esta deficiencia de protocolos en las áreas y procedimientos de trabajo ha traído consigo una serie de dificultades que observan visto en las pérdidas económicas. La importancia de aplicar las normas correspondientes a las áreas con dificultades es la de mejorar y evitar pérdidas innecesarias en la empresa.

La empresa IGEMIN LTDA es una organización que trabaja en sus laboratorios bajo la Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017 en la cual se establecen los requisitos que deben cumplir los laboratorios de ensayo y calibración. Se trata de una norma de Calidad que tiene base en la serie de normas ISO 9000, aunque introduce una serie de requisitos técnicos imprescindibles para lograr la acreditación de los laboratorios de esta área.

La Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017 es aplicada por los laboratorios de ensayo y calibración con el objetivo de demostrar que son técnicamente competentes y que sus resultados son veraces. El objetivo principal de la Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017 es garantizar la competencia técnica y la fiabilidad de los resultados analíticos. Para ellos se vale tanto de requisitos de gestión como requisitos técnicos que inciden sobre la mejora de la calidad del trabajo realizado en los laboratorios.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Presentar una propuesta de mejora al funcionamiento de los laboratorios de calibración empresa IGEMIN LTDA atreves de la Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Caracterizar las áreas productivas de la Empresa IGEMIN LTDA según sus procesos de trabajo en la actualidad.
2. Diagnosticar la situación actual de los laboratorios de la empresa a base de la normativa vigente.
3. Entregar una propuesta de modernización al funcionamiento de los laboratorios de acuerdo la normativa vigente.

CAPÍTULO 1: ÁREAS PRODUCTIVAS EMPRESA IGEMIN LTDA.

1. ÁREAS PRODUCTIVAS EMPRESA IGEMIN LTDA.

IGEMIN LTDA, es una empresa de una trayectoria de 10 años, los servicios que otorga abarcan en diferentes áreas de Ingeniería, Mantenimiento Industrial, Comercialización, Importación y Distribución de equipos industriales, con profesionales calificados que gracias a años de experiencia están en condiciones de ofrecer sus servicios

1.1. EMPRESA IGEMIN

Esta empresa tiene la finalidad de mantener un alto estándar en servicios industriales, capaz de crear lazos de confianza con sus clientes, basando la sustentabilidad en procesos eficientes y de altos niveles de calidad y desarrollo.

La misión de IGEMIN LTDA consiste en mantener una posición competitiva e innovadora en servicios industriales, logrando eficiencia económica a través de la eficiencia técnica y operacional para los clientes.

IGEMIN LTDA se encuentra Certificada según la Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017. sobre Requisitos para Laboratorios de Calibración de Instrumentos, Requisitos de Gestión, Requisitos Técnicos y Metrología. Esta norma chilena rige en su totalidad a los laboratorios de calibración del país.



Fuente: www.igemini.cl "IGEMIN LTDA".

Figura 1-1. Logo empresa IGEMIN LTDA.

1.1.1. Ubicación Empresa IGEMIN LTDA.

IGEMIN LTDA. Está ubicada en la región de Valparaíso, comuna de Villa Alemana. Cuenta con una sucursal, donde se realiza la totalidad de los servicios que se serán mencionados en este trabajo.



Fuente: Imagen de referencia ubicación Empresa IGEMIN “Google maps”.

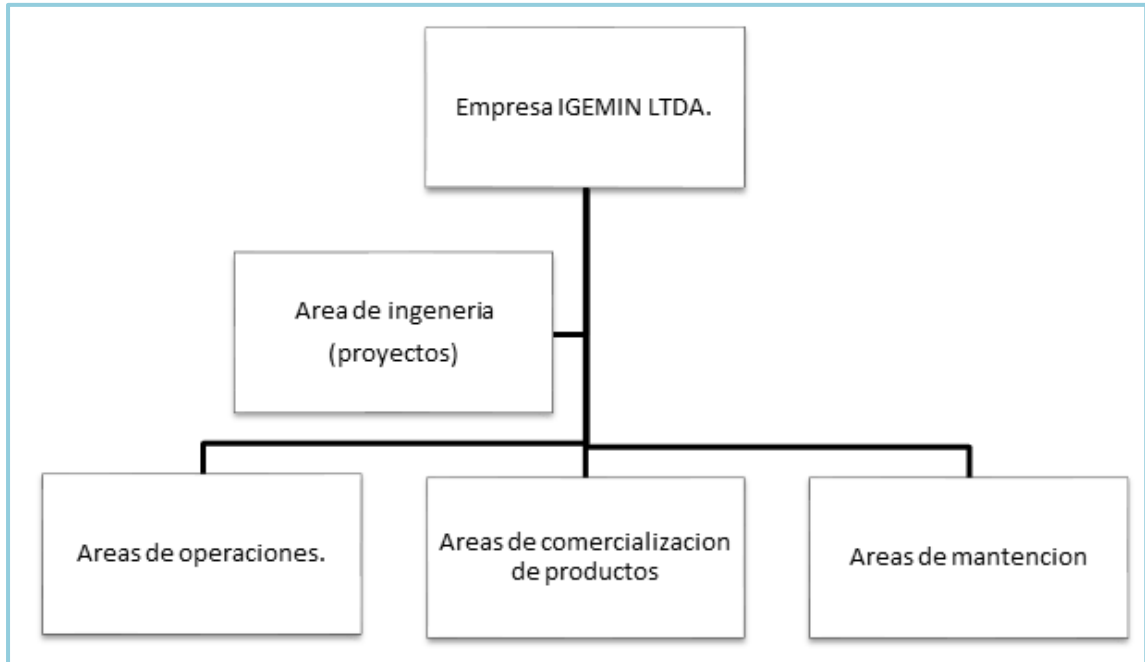
Figura 1-2. Ubicación de la Empresa IGEMIN LTDA.

IGEMIN LTDA, cuenta con una totalidad de 4 trabajadores, los cuales realizan desde los trabajos del área de administración hasta las áreas de calibración de los instrumentos industriales que son solicitados para la calibración de esta empresa.

1.1.2. Principales servicios que otorga la empresa IGEMIN

A continuación, se presentarán los principales trabajos que realiza la empresa IGEMIN LTDA por cada área en la que presta los servicios.

Esta tabla representa las áreas de trabajo según la jerarquización de las actividades.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la empresa.

Esquema 1-1. Organigrama de las áreas de producción de IGEMIN LTDA.

❖ **ÁREA DE INGENIERÍAS:**

- Ingeniería de diseño y detalle Civil Estructural.
- Ingeniería de diseño en Control Automático.

❖ **ÁREA DE OPERACIONES:**

- Manutención Industrial.
- Aplicación de Recubrimientos.
- Reparación y Calibración de Instrumentos Industriales.
- Fabricación de Estructuras y Componentes.

❖ **ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS:**

- Programación y Control Industrial.
- Control de Producción y Asistencia Planificación ISO.
- Optimización de Recursos.

❖ COMERCIALIZACIÓN DE EQUIPOS

- Equipos de Pinturas.
- Herramientas y Equipamiento Industrial.
- Instrumentos de Medición

❖ CONTROL DE CALIDAD

- Inspecciones Estructurales y Mecánicas para Equipos.
- Análisis de Fallas.
- Control de Lubricantes.
- Laboratorio de Calibración Industrial.

1.1.3. Principales empresas

Las principales empresas que solicitan los servicios de IGEMIN LTDA, estas empresas buscan satisfacer sus necesidades de sus diferentes áreas productivas, ya que la IGEMIN LTDA. Entrega una serie de diferentes servicios a las empresas que la buscan.

- IGEMIN LTDA certifica y calibra sus instrumentos para un óptimo funcionamiento, bajo la Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017.
- Amplia gama de instrumentos industriales y equipos de medición industrial, para la producción de su empresa.
- Reparación y mantención de equipos industriales por personal técnico calificado y certificado.
- Mantención de instalaciones, construcción de estructuras, Aplicación de recubrimientos, electricidad y electrónica.

Las grandes empresas que buscan esta empresa son de diferentes áreas comerciales y/o industriales tales como coca cola Company de la comuna de Con Con de la región de Valparaíso.



Fuente: Página oficial de Coca Cola “www.cocacoladechile.cl”.

Figura 1-3. Logo de Coca Cola.

1.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE TRABAJO.

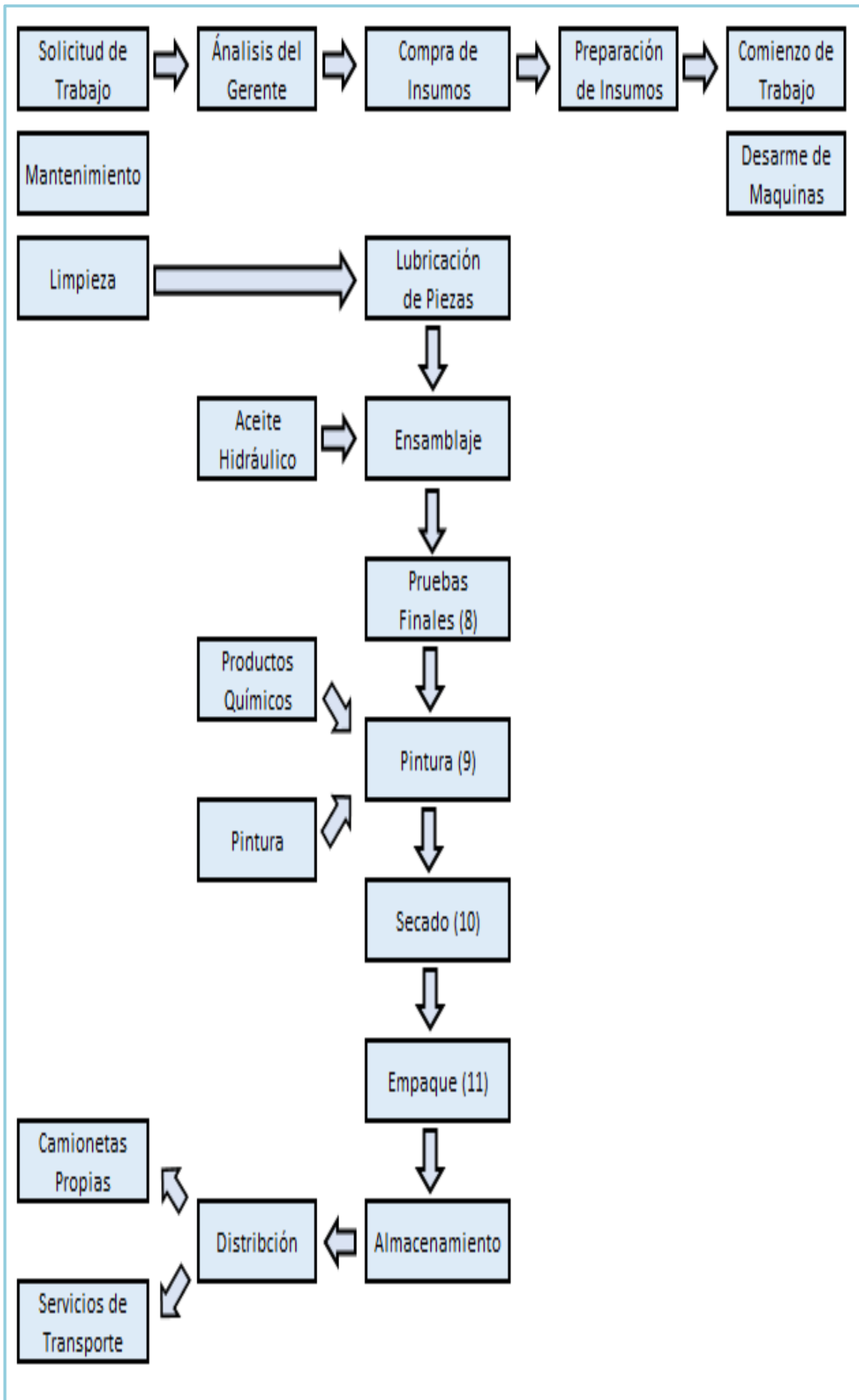
IGEMIN LTDA, cuenta con una serie de laboratorios de calibración que presentan con una serie de características las cuales se serán descritas. Estas áreas de trabajo están ubicadas en la misma sucursal de Villa Alemana.

Los laboratorios usados para el análisis de la tesis fueron los laboratorios de calibración de fuerza y de presión, estos fueron analizados ya que al momento de ver los problemas eran los que presentaban los mayores problemas de la empresa. Además, como se verá más adelante en un análisis económico de las pérdidas estos fueron los que arrojaron las mayores pérdidas económicas.

IGEMIN LTDA Está bajo la Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017. la cual especifica los requisitos generales para la competencia en la realización de ensayos y calibraciones, incluido el muestreo. Cubre los ensayos y calibraciones realizados con métodos estandarizados, no estandarizados y métodos desarrollados por el laboratorio.

Esta norma internacional se aplica a todas las organizaciones que realizan ensayos y calibraciones, por ejemplo, a los laboratorios donde el ensayo y calibración forman parte de la inspección y certificación de productos. (Fuente: IGEMIN LTDA). El laboratorio debe contar con todos los equipos de patrones, medición y equipos de ensayo requeridos para el correcto trabajo de los ensayos y calibraciones (incluyendo el muestreo, preparación de los puntos para el ensayo y calibración, procesamiento y análisis de los datos obtenidos). En aquellos casos en que el laboratorio necesite emplear equipo que no esté bajo su control permanente según norma internacional NCH-ISO/IEC-17025:2017.

A continuación, se presentará un diagrama de flujo del área productiva de la empresa IGEMIN LTDA la representa de forma esquematizada desde cómo se solicitan los diferentes trabajos, además de los procesos de producción más importantes, hasta el momento de la entrega o envío de trabajos.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la empresa.

Esquema 1-2. Diagrama de producción "LAYOUT".

1.2.1. Laboratorio de fuerza

En el laboratorio de torque se realiza una cantidad de actividades como por ejemplo calibración, verificación, ajustes y/o mantención de una serie de instrumentos tales como desatornilladores dinamométricos, llaves dinamométricas, multiplicadores de torque, torquímetros, transductores de torque.

En la siguiente Figura 1-3 se puede apreciar el laboratorio de fuerza de la empresa IGEMIN LTDA.

Los instrumentos utilizados en los procesos de calibración en gran cantidad y variedad de los trabajos realizados deben ser calibrados y trabajados con una gran precisión a la hora de ejecutar los trabajos empleados en estos mismos. Estos instrumentos tienen una gran variedad de características como funciones las cuales serán nombradas.



Fuente: Elaboración propia laboratorio de calibración de instrumentos de fuerza.

Figura 1-4. Laboratorio de calibración de fuerzas.

❖ LLAVES DINAMOMÉTRICAS:

Una llave dinamométrica o torquímetro es una herramienta manual que se utiliza para ajustar el par de apriete de elementos roscados, como la que se puede visualizar en la figura 1-5.

Una llave dinamométrica consiste en una llave fija de vaso que puede ser intercambiable con otras llaves de vaso de otras dimensiones, a la que se acopla un brazo que incorpora un mecanismo en el que se regula el par de apriete, de forma que, si se intenta apretar más, salta el mecanismo que lo impide.



Fuente: www.igemin.cl "IGEMIN LTDA."

Figura 1-5. Llave de torque.

❖ MULTIPLICADORES DE TORQUE:

El multiplicador de torque es un instrumento que precisa de forma muy eficiente cuando el retoque preciso o el aflojamiento de sujetadores resistentes requieren de un gran torque.

La figura 1-6 representa los que es un multiplicador de toque.

Las características multiplicadores de torque son:

- Engranaje planetario de alta eficiencia que logra gran torque de salida a partir de poco torque de entrada.
- Operario protegido mediante dispositivo anti retroceso en la mayoría de los modelos.
- Precisión de salida del multiplicador $\pm 5\%$ del torque de entrada.
- Reversible, apretar o aflojar pernos.
- Estilo barra de reacción o placa de reacción.



Fuente: www.igemin.cl "IGEMIN LTDA."

Figura 1-6. Multiplicador de fuerzas.

❖ ÚTILES DE CONEXIÓN:

Se dispone de un juego de adaptadores para permitir acoplar los patrones y las herramientas dinamométricas a calibrar. Los mismos se fabricarán de acuerdo a la capacidad máxima de par de torsión de la herramienta, siendo su tamaño normado por ejemplo por la misma norma ISO.

Tabla 1-1. Fuerza de torsión de acoplamientos.

Máximo valor de par de torsión (N*m)	Acoplamientos cuadrados (mm)
30	6,3
135	10
340	12,5
1000	20
2100	25

Fuente: www.igemin.cl "IGEMIN LTDA."



Fuente: www.igemin.cl "IGEMIN LTDA."

Figura 1-7. Acoplamiento cuadrado.

1.2.2. Laboratorio presión y vacío

Esta área se enfoca en la calibración de instrumentos tales como manómetros, mediante el método de comparación con otros manómetros utilizado como patrón.

Las unidades de medidas con las que trabajan los instrumentos son basadas en el sistema internación ISO tales como los que se reflejan en la tabla 1-1 que se puede visualizar a continuación.

Magnitud	Unidad SI derivada	Símbolo
Fuerza	Newton	N (1N = 1Kg. 1m/s ²)
Presión	Pascal	Pa (1Pa = 1N/m ²)
Energía, trabajo	Joule	J (1J = 1N.m)
Potencia	Watt	W (1W = 1J/s)
Área	Metro cuadrado	m ² (1m ² = 1m*1m)
Volumen	Metro cúbico	m ³ (1m ³ = 1m*1m*1m)
Densidad	kilogramo/metro cúbico	kg/m ³
Aceleración	metro/segundo cuadrado	m/s ²
Velocidad	metro/segundo	m/s

Fuente: Extracto de norma ISO "UNIDADES DE MEDIDAS".

Figura 1-8. Unidades de presión según ISO.

La magnitud de presión, es usada, debido a su gran utilidad, existe una gran variedad de equipos en el mercado para medirla. Dispone de la instrumentación necesaria para medir esta magnitud en un amplio rango de calibración tanto en presión hidráulica como en neumática.

Los principales instrumentos con los que trabaja son:

- Manómetros análogos.
- Manómetros digitales.
- Vacuómetros

Además de calibraciones de los instrumentos anteriormente nombrados también se puede realizar calibraciones de una gran variedad de familias de equipos, con el aseguramiento de su trazabilidad. Todas las operaciones de calibración de instrumento del área de presión y vacío se realizan en un laboratorio calificado por la norma ISO 17025.

❖ MANÓMETRO PATRÓN:

Este instrumento es uno de las principales herramientas de trabajo en el momento de la calibración de manómetros.

Aplicaciones del manómetro patrón:

- Para medios gaseosos y líquidos de baja viscosidad, no cristalizantes.
- Medición de precisión en laboratorios.
- Medición de presión con alta precisión.

Las características del manómetro patrón son:

- Aguja de canto cuchillo y esfera con espejo de fondo para realizar una óptima lectura.
- Escala de fácil lectura con diámetro nominal de 250 mm
- Rangos de indicación de 0 ... 1.600 bar



Fuente: www.igemin.cl "IGEMIN LTDA."

Figura 1-9. Manómetro patrón.



Fuente: Elaboración propia, 10 de septiembre del año 2017.

Figura 1-10. Laboratorio de calibración de presión y vacío

1.2.3. Laboratorio de calibración dimensional

La metrología dimensional incluye la medición de todas aquellas propiedades que se determinen mediante la unidad de longitud, como por ejemplo distancia, posición, diámetro, redondez, planitud, rugosidad, etc. La longitud es una de las siete magnitudes base del sistema internacional (SI).

El área de dimensional es una de las más extendidas de la industria en general. En la actualidad IGEMIN cuenta con una amplia variedad de patrones de referencia y es capaz de ofrecer servicio de calibración prácticamente para la totalidad de instrumentos de metrología dimensional.

Algunos de los instrumentos que ocupa IGEMIN para la calibración dimensional.

- Barras patrón de extremos
- Láminas patrón de espesores fabricadas en acero
- Pies de rey
- Proyectores de perfiles
- Reglas verticales de trazos
- Relojes comparadores

❖ **PIE DE METRO:**

El calibre, también denominado calibrador, cartabón de corredera o pie de rey, es un instrumento de medición, principalmente de diámetros exteriores, interiores y profundidades, utilizado en el ámbito industrial. El vernier es una escala auxiliar que se desliza a lo largo de una escala principal para permitir en ella lecturas fraccionales exactas de la mínima división. Para lograr lo anterior, una escala vernier está graduada en un número de divisiones iguales en la misma longitud. (Fuente: Wikipedia).



Fuente: www.igwmin.cl "IGEMIN LTDA.".

Figura 1-11. Herramientas de medición de longitud

❖ **RELOJ COMPARADOR:**

Un reloj comparador o comparador de cuadrante es un instrumento de medición de dimensiones que se utiliza para comparar cotas mediante la medición indirecta del desplazamiento de una punta de contacto esférica cuando el aparato está fijo en un soporte. Consta de un mecanismo de engranajes o palancas que amplifica el movimiento del vástago en un movimiento circular de las agujas sobre escalas graduadas circulares que permiten obtener medidas con una precisión de centésimas o milésimas de milímetro.

La esfera del reloj que contiene la escala graduada puede girarse de manera que puede ponerse el cero del cuadrante coincidiendo con la aguja y realizar las siguientes medidas por comparación. El reloj comparador debe estar fijado a un soporte, cuya base puede ser magnética o fijada mecánicamente a un bastidor. (Fuente: Wikipedia).



Fuente: www.igwmin.cl "IGEMIN LTDA.".

Figura 1-12. Reloj comparador.

1.2.4. Laboratorio de temperatura

Estas actividades son muy sencillas de realizar ya que solo se necesita un manómetro patrón para realizar las actividades solicitadas a IGEMIN LTDA.

El termómetro de referencia será el que nos indique el valor "real" de temperatura que tiene la fuente de calor. Este instrumento puede ser de varios tipos y la decisión de cuál es el adecuado dependerá en buena medida del intervalo de temperatura y de su incertidumbre la comprobación de la exactitud de otros termómetros y sondas. Posee rango de medición grados ° C, con una resolución de 0,01 ° C y una precisión de $\pm 0,05$ ° C.

IGEMIN LTDA cuenta con la certificación de la ISO 17025 para certificar los instrumentos de estas áreas. Estos laboratorios realizan actividades a instrumentos como termómetro infrarrojo, termómetro y termómetro de temperatura.



Fuente: www.igwmin.cl "IGEMIN LTDA.".

Figura 1-13. Termómetro patrón.

1.2.5. Calibración de masas

La Calibración masas es uno de los servicios del laboratorio mecánico de IGEMIN LTDA. Esta área cuenta con la acreditación de la ISO 17025 y puede certificar masas clasificadas, masas patrón y patrones de masas de cualquier nominal siempre que no superen los 30 kg.

Los certificados de calibración de masas emitidos en el laboratorio de IGEMIN LTDA incluyen el valor de la masa convencional, la densidad de la masa y las condiciones ambientales (presión, temperatura y humedad).

Uno de los métodos utilizados para calibración de masas es el método por comparación, el cual mediante una masa patrón la cual tiene un peso normalizado se compara con otro que tiene un peso determinado. Como se presenta en la imagen a continuación.



Fuente: Elaboración propia, 10 de septiembre del año 2017.

Figura 1-14. Laboratorio de calibración de masas patrón.

1.2.6. Laboratorio de mantención y soldadura.

La sección del área de mantención de la empresa IGEMIN LTDA. cuenta con una bodega de herramientas la cual está equipada con una gran serie de implementos necesarios para realizar las labores de mantención de los instrumentos que son trabajados en esta área, como por ejemplo tecles como el que se presenta en la figura 1-15.



Fuente: www.Sodimac.cl

Figura 1-15. Tecele imagen de referencia.

Las actividades de mantención realizadas en los laboratorios de la empresa IGEMIEN LTDA. son variadas van desde el cambio de repuestos hasta la reparación de los diferentes instrumentos que llegan a solicitud de los clientes con los cuales la empresa cuenta.

Las actividades son tales como:

- Cambio de repuestos.
- Reparación.
- Lubricación (dependiendo del instrumento).
- Ajustes de las partes.
- Regulación de piezas.
- Inspección de las diferentes partes de la máquina.
- Aplicación del proceso de pintura.
- Control de funcionamiento.
- Entre otros.

La sección de soldadura cuenta con una serie de las máquinas los cuales son necesarios al realizar las diferentes actividades en las cuales es utilizada, como por ejemplo la confección de estructuras mecánicas. Como el que se puede visualizar en la imagen 1-6.



Fuente: Elaboración propia, 10 de septiembre del año 2017.

Figura 1-16. Mesón de trabajo de la empresa IGEMIN LTDA.

Además del análisis que nos permitirá el tener en cuenta el estado actual de los laboratorios es de fundamental importancia que esto permita reducir los tiempos de trabajo y las pérdidas económicas que se estaban produciendo por las siguientes situaciones las cuales se nombraran a continuación.

- Desorden en los laboratorios.
- Inexistente registro de herramientas.
- Herramientas apiladas de forma incorrecta en bodega de almacenaje.
- Mesones de trabajo con daños.
- Herramientas con daños.
- Inexistes procedimientos de trabajo.

El estado actual del laboratorio de fuerza de la empresa IGEMIN LTDA. presenta bajo la certificación de la ISO 17025 el cual da la acreditación a la empresa para poder trabajar en la calibración de los diferentes instrumentos solicitados por los clientes de la empresa.

Este laboratorio cuenta con una serie de instrumentos los cuales fueron mencionados anteriormente en este mismos capítulo, todos estos instrumentos están certificados bajo la misma norma la cual es la ISO 17025, ya que estos son las principales herramientas de trabajo utilizadas durante el proceso de calibración.

La sección de soldadura cuenta con una serie de deficiencias las cuales serán analizadas en este mismo trabajo, estos problemas han traídos a la empresa una serie de deficiencias en los diferentes procesos de calibración realizados en la empresa IGEMIN LTDA.

El área de mantención cuenta con una gran deficiencia en el orden el cual dificulta de gran manera las labores de mantención por la gran cantidad de materiales apilados de forma innecesaria como por ejemplo casilleros los cuales no son utilizados y ocupan espacios en las áreas de trabajo específicamente el área de mantención, además de un orden inadecuado de aceites lubricantes como de ineficientes prensas y mesas de trabajo.



Fuente: Elaboración propia, 10 de septiembre del año 2017.

Figura 1-18. Estado área de mantenimiento de la empresa IGEMIN LTDA.



Fuente: Elaboración propia, 10 de septiembre del año 2017.

Figura 1-19. Estructura que se implementara en el área de mantenimiento.

El desorden en la figura 1-19 representa lo anteriormente mencionado con respecto al área de mantenimiento y también del mesón del área de trabajo de soldadura.

Además de los problemas que se presenta por la poca organización presente en las diferentes áreas productivas de la empresa IGEMIN LTDA. Estas dificultan la realización de actividades de trabajo aumentando los tiempos y las pérdidas económicas las cuales serán analizadas en profundidad en el capítulo número 2.

CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO A LOS LABORATORIO
IGEMIN LTDA.

2. DIAGNÓSTICO A LOS LABORATORIO IGEMIN LTDA.

Las características de este segundo capítulo es una realización de un diagnóstico a la empresa IGEMIN LTDA desde el punto de vista según la Norma ISO 17025, la cual establece los requisitos generales y específicos relativos para la Competencia Técnica de los Laboratorios de Ensayo y Calibración. La cual es aplicable al alcance de los servicios de Ensayo y Calibración que forman parte de un Sistema de Gestión de Calidad de Laboratorios.

La Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017. especifica todos los requisitos necesarios que deben cumplir los laboratorios de ensayos y calibración, para así ir facilitando de mejor forma los diferentes criterios de calidad de los trabajos. El objetivo principal de ésta es garantizar la competencia técnica y la fiabilidad de los resultados obtenidos en todos los trabajos que se realicen. La norma contiene tanto requisitos de Gestión como requisitos Técnicos que inciden sobre la mejora de la calidad del trabajo realizado en los laboratorios. Favoreciendo la creación de un conocimiento colectivo, que facilita la integración del personal, y un profundo conocimiento interno de la organización, proporcionando flexibilidad en la adaptación a necesidades y cambios del entorno. Estos requisitos son empleados como herramientas para la difusión de un conocimiento colectivo, que facilita la integración del personal, proporciona flexibilidad en la adaptación a cambios del entorno y permite detectar problemas para su resolución anticipada. Finalmente, la Acreditación del Laboratorio será el reconocimiento formal de la competencia y capacidad Técnica para llevar a cabo análisis específicos.

Los laboratorios que serán estudios de este capítulo son los laboratorios de calibración de instrumentos de fuerza y el laboratorio de calibración de instrumentos de presión además el área de mantenimiento, los cuales son las principales áreas de trabajo de La empresa IGEMIN LTDA. Los requisitos que cada laboratorio debe cumplir son de exclusiva determinación de la Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017. que condiciona la gestión del sistema de calidad que un laboratorio de ensayo y calibración. Los cuales debe tener ciertas condiciones para asegurar su competencia técnica y así poder realizar las calibraciones de los diferentes instrumentos los cuales trabaja estos laboratorios de empresa IGEMIN LTDA.

Para llevar a cabo el análisis operacional se escogerá las operaciones más críticas; en este caso se escogió la distribución física de las diversas áreas de trabajo y las pérdidas económicas, con vistas a su mejoramiento para incrementar la efectividad del trabajo, así como disminuir en lo posible tiempos del proceso.

El análisis y diagnóstico de las operaciones es de gran importancia, ya que representa un complemento a la exposición y descripción de la situación real de los laboratorios, ya que aquí es donde se presentan las posibles fallas y deficiencias que pudieran tener los diferentes trabajos.

Para la presentación del método actual y las propuestas, se hará uso de los procedimientos de trabajo y los estados de los laboratorios y las áreas de trabajo producto de nuestro análisis, haciendo seguimiento al operario con la finalidad de presentar en forma gráfica, clara y sencilla el método actual y el valor en dinero que producen estos inconvenientes.

Entre el conjunto de las deficiencias que afectan a la empresa IGEMIN LTDA., el estudio se va a orientar en los procedimientos de trabajo y las deficiencias físicas que presenta la empresa, en este caso se hará el estudio de los procedimientos de trabajo que realiza desde el área de calibración hasta el área de bodega donde se guardan las diferentes instrumentaciones de trabajo. Por lo que se le aplicaran técnicas que permitan mejorar y optimizar dichos traslados por el cual se rige la empresa actualmente.

2.1. FUNDAMENTOS NORMA ISO 17025

La Norma proporciona los requisitos necesarios que deben cumplir los laboratorios de ensayo y calibración, facilitando los correctos y adecuados criterios de calidad. El objetivo principal de ésta es garantizar la competencia técnica y la fiabilidad de los resultados analíticos. La norma contiene tanto requisitos de Gestión como requisitos Técnicos que inciden sobre la mejora de la calidad del trabajo realizado en los laboratorios. Favoreciendo la creación de un conocimiento colectivo, que facilita la integración del personal, y un profundo conocimiento interno de la organización, proporcionando flexibilidad en la adaptación a necesidades y cambios del

entorno. Estos requisitos son empleados como herramientas para la difusión de un conocimiento colectivo, que facilita la integración del personal, proporciona flexibilidad en la adaptación a cambios del entorno y permite detectar problemas para su resolución anticipada. Finalmente, la Acreditación del Laboratorio será el reconocimiento formal de la competencia y capacidad Técnica para llevar a cabo análisis específicos.



Fuente: Página www.iso.cl

Figura 2-1. Logo Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017.

2.1.1. Requisitos de gestión: NCH-ISO/IEC-17025:2017.

La Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017, establece una serie de requisitos que deben cumplir las entidades que realicen ensayos y calibraciones, incluyendo el muestreo. Abarca ensayos realizados por métodos normalizados, no normalizados y desarrollados por los laboratorios. Aplica a todos los laboratorios que realicen ensayos, bien para otras organizaciones o particular.

La norma es aplicable a todos los laboratorios, con independencia del número de empleados o del ámbito de las actividades de ensayo y/o calibración. Según las actividades desarrolladas por el laboratorio les aplicará o no todos los puntos de la norma, por ejemplo puede excluir en ocasiones el requisito de diseño. Conviene destacar que el cumplimiento de la Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017.

La ISO 17025 es que en realidad los laboratorios con esta norma no se certifican, sino que se acreditan. Es decir, se convierten en laboratorios acreditados, y el organismo responsable de esta acreditación es INN (Instituto Nacional de Acreditación).

1. Requisitos ISO 17025 en este apartado vamos a analizar los requisitos considerando los siguientes apartados:

- Documentación
- Organización
- Recursos
- Instalaciones
- Ensayo / Calibración
- Medición, análisis y mejora

2. Requisitos ISO 17025 de organización entre otros, se establecen los siguientes relacionados con la organización:

- El laboratorio de ensayo y calibración debe disponer de personal directivo y técnico con autoridad y recursos necesarios para desempeñar sus tareas.
- El laboratorio debe garantizar la independencia de su personal, evitando influencias o presiones sobre los mismos de carácter financiero, comercial etc.
- La dirección tiene que asegurarse de que las responsabilidades que afecta a la calidad de los ensayos o calibraciones están definidas y comunicadas a toda la organización
- El laboratorio debe contar con un responsable técnico con responsabilidad total tanto en las operaciones técnicas como en la provisión de los recursos necesarios.
- La dirección tiene que designar a un miembro de la dirección que, con independencia de otras obligaciones o responsabilidades, se haga cargo de la dirección del sistema de gestión de la calidad.
- La dirección del laboratorio tiene que comprometerse con el desarrollo e implementación del sistema de gestión de la calidad, mediante el establecimiento de la política de calidad, los objetivos de la calidad, garantizando la disponibilidad de los recursos necesarios y la calidad de sus ensayos y calibraciones durante el servicio a sus clientes.

3. Requisitos ISO 17025 en documentación la documentación del sistema de gestión de la calidad:

- a) Declaración documentada de una política de la calidad y de los objetivos de la calidad.
- b) Manual de calidad.
- c) Procedimientos documentados.
- d) Registros.
- e) Documentos, instrucciones técnicas necesarios para poder planificar, desarrollar y controlar los distintos procesos de la organización:

- Los documentos y registros anteriormente especificados deben ser controlados para evitar el uso de documentos o registros obsoletos, garantizar que permanecen legibles e identificados, revisarlos periódicamente etc. Para ello es necesario redactar y aprobar un procedimiento de control de la documentación y otro de control de los registros.
- Además el laboratorio debe disponer de políticas y procedimientos cuyo fin sea evitar la participación del personal en cualquier actividad que pueda reducir su independencia y políticas y procedimientos que aseguren la confidencialidad y los derechos de propiedad de los clientes.
- El laboratorio debe tener instrucciones para el uso y el funcionamiento de los equipos necesarios para la realización de los ensayos o la calibración, y para la preparación de los items a ensayar o calibrar.
- Dentro de los procedimientos a documentar destacamos:
- Procedimiento para la revisión de los pedidos, las ofertas y los contratos, con el fin de garantizar que queda claro los requisitos (métodos a utilizar etc.), que el laboratorio tiene capacidad y los recursos necesarios. Si el laboratorio subcontrata algún trabajo debe dejar constancia de ello.
- Procedimiento para la selección y la compra de los servicios y suministros que se utilizan y que afectan a la calidad de los ensayos o calibraciones.
- • Procedimiento para el registro, análisis y resolución de las quejas recibidas de los clientes.

- Procedimientos de acciones correctivas y preventivas:
 - Procedimiento de control de los registros
 - Procedimiento de auditorías internas
 - Procedimiento de revisión pro la dirección
 - Procedimiento para estimar la incertidumbre de la medición
 - Procedimiento para la manipulación segura, el transporte, el almacenamiento, el uso y el mantenimiento planificado de los equipos de medición.
 - Procedimiento para la calibración de los equipos.
 - Procedimiento para el transporte, la recepción, la manipulación, la protección, el almacenamiento, la conservación o la disposición final de los ítems de ensayo o de calibración.

- 4. Requisitos ISO 17025 en recursos se establece, entre otros, los siguientes:
 - La organización tiene que determinar y proporcionar los recursos necesarios para implantar y mantener el sistema de gestión de la calidad y aumentar la satisfacción del cliente.
 - La dirección del laboratorio de ensayo y calibración debe asegurar la competencia de todos los que operan equipos específicos, realizan ensayos o calibraciones, evalúan los resultados y firman los informes de ensayos y los certificados de calibración.
 - El laboratorio debe estar provisto con todos los equipos para el muestreo, la medición y el ensayo, requeridos para la correcta ejecución de los ensayos o de las calibraciones. En caso de subcontratar algún equipo debe comprobar el estado de los mismos.
 - Los equipos y su software deben permitir lograr la exactitud requerida y deben cumplir con las especificaciones pertinentes para los ensayos o las calibraciones correspondientes.
 - El laboratorio debe evaluar a los proveedores críticos que pueden afectar a la calidad de los ensayos y de las calibraciones.

- 5. Requisitos ISO 17025 en instalaciones se establecen, entre otros, los siguientes:

- Las instalaciones de ensayo o de calibración del laboratorio (fuentes de energía, iluminación, condiciones ambientales etc.) deben permitir la realización correcta de los ensayos o de las calibraciones.
- El laboratorio debe asegurarse de que las condiciones ambientales no invaliden los resultados ni comprometan la calidad requerida de las mediciones.
- El laboratorio debe realizar el seguimiento, controlar y registrar las condiciones ambientales según lo requieran las especificaciones, métodos y procedimientos correspondientes, o cuando éstas puedan influir en la calidad de los resultados.
- El laboratorio debe controlar el acceso y el uso de las áreas que afectan a la calidad de los ensayos o de las calibraciones. Se deben tomar medidas para evitar contaminaciones cruzadas con otras áreas.
- El laboratorio debe tomar las medidas oportunas para asegurar el orden y la limpieza del laboratorio.
- El laboratorio debe tener instalaciones adecuadas para evitar el deterioro, la pérdida o el daño del ítem de ensayo o de calibración durante el almacenamiento, la manipulación y la preparación.

6. Requisitos ISO 17025 en ensayo y calibración se establecen, entre otros, los siguientes requisitos ISO 17025 relacionados con el proceso de ensayo o calibración:
 - El laboratorio debe utilizar los métodos de ensayo o de calibración, incluidos los de muestreo, la manipulación, el transporte, el almacenamiento y la preparación, que satisfagan las necesidades del cliente y que sean apropiados para los ensayos o las calibraciones que realiza. Se deben utilizar preferentemente los métodos publicados como normas internacionales, regionales o nacionales, asegurando que se usa la última versión de la misma.
 - Si el laboratorio debe validar los métodos no normalizados, los métodos que diseña o desarrolla, los métodos normalizados empleados fuera del alcance previsto, así como las ampliaciones y modificaciones de los métodos normalizados, para confirmar que los métodos son aptos para el fin previsto. Algunas de las técnicas que se pueden utilizar son: comparaciones laboratorio, comparación con los resultados obtenidos con otros métodos, calibración utilizando patrones de referencia o materiales de referencia etc.
 - Todos los equipos utilizados para los ensayos o las calibraciones que tengan un efecto significativo en la exactitud o en la validez del resultado del ensayo, de la calibración o del muestreo, deben ser calibrados antes de ser puestos en servicio.
 - Para los laboratorios de calibración, el programa de calibración de los equipos debe ser diseñado y operado de modo que se asegure que las calibraciones y las mediciones hechas por el laboratorio son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI).

7. Requisitos ISO 17025 en medición, análisis y mejora. Se establecen, entre otros, los siguientes requisitos ISO 17025 relacionados con la medición, análisis y mejora:
 - La organización tiene que determinar, planificar e implantar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para demostrar la conformidad del ensayo o calibración y mejorar la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

- La organización tiene que evaluar la satisfacción del cliente con el servicio realizado
- La organización tiene que realizar una auditoría interna anual mínima sobre la implantación del sistema de calidad.
- La organización tiene que aplicar métodos apropiados para el seguimiento y la medición de los procesos.
- La organización tiene que hacer el seguimiento y medir las características servicio para verificar que se cumplen los requisitos establecidos.
- El laboratorio de ensayo y calibración tiene que tomar acciones para eliminar las causas de no conformidades y de no conformidades potenciales.

2.1.2. Alcance del diagnóstico según NCH-ISO/IEC-17025:2017.

El alcance de la Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017. es la acreditación de laboratorios de ensayo y/o calibración, incluyendo diferentes ámbitos. A continuación, se indican algunos ejemplos a modo de orientación: Laboratorios de Ensayo: ensayos físico-químicos, ensayos microbiológicos, ensayos de compatibilidad electromagnética, ensayos sensoriales, etc. Laboratorios de Calibración, según los tipos de magnitudes que se calibran: dureza, dimensional, acústica, presión, masa, temperatura, etc. Esta norma no se concede para todas las actividades que realiza un organismo evaluador de la conformidad. En el alcance se definen con detalle de las actividades de evaluación de la conformidad para las que se concede la acreditación y se definen respecto a dos aspectos fundamentales:

- A lo que es objeto de evaluación.
- Al documento normativo que utilice el organismo evaluador de la conformidad para realizar esa evaluación.

Como se mencionó anteriormente para lograr el objetivo del capítulo principal de este informe de trabajo de título es la de lograr una mejora según el estado actual de la empresa. El alcance es un elemento previo que condicionará todas las restantes fases del proceso y que inicialmente define el peticionario en función de sus necesidades y objetivos.

En el caso de los laboratorios de ensayo, en una parte se define el producto que se somete a ensayo, la característica que se va a ensayar y el método de ensayo que se usa para realizar el ensayo de esa característica concreta de ese producto. Los laboratorios de calibración definen su alcance en función de la magnitud que calibran, el rango en el que realizan esa calibración, los equipos a los que es aplicable esa calibración y la capacidad óptima de medida que tiene ese laboratorio.

2.1.3. Beneficios del diagnóstico a los laboratorios.

Para la Administración pone a su servicio una organización especializada e independiente de los intereses del mercado que actúa en base a criterios exclusivamente técnicos.

Además, disposición de las diferentes administraciones un proceso de evaluación único con el que se busca mejorar las características técnicas de los procedimiento y laboratorios.

- Se evita la utilización de recursos propios.
- Se elimina el costo de reinventar.
- Se refuerza la coherencia.

❖ PARA LOS CLIENTES DE LOS EVALUADORES:

Contar con organizaciones acreditadas les permite tomar decisiones basadas en una información técnicamente fiable, disminuyendo el riesgo de producir o proveer un producto defectuoso o, lo que es peor, que sea rechazado por el comprador que no acepta evaluaciones no acreditadas.

Permite controlar y reducir los fallos de producto y los costes de producción, Fomentando la innovación. Ante la posibilidad de un litigio, es una clara forma de demostrar que la empresa ha adoptado todas las precauciones a su alcance a la hora de seleccionar y contratar un servicio de evaluación completa

2.2. LAS 5 “S” EN LA EMPRESA IGEMIN LTDA.

Las 5 “S” en la empresa IGEMIN LTDA tienen importancia ya que la implementación de esta metodología de trabajo nos ayudara a mejorar muchos aspectos para así tener un mejor proceso productivo, La implantación de la metodología de las 5S en una organización está siempre relacionada con la mejora de procesos en aspectos tan importantes como son la calidad del trabajo, la productividad de la empresa, y la competitividad que ésta pueda ofrecer.

Asimismo, las tareas realizadas durante una implantación y posterior mantenimiento de las 5S están orientadas a reforzar las prestaciones y el buen hacer en cada uno de los puestos de trabajo. Estos hábitos de trabajo disciplinado, ordenado y con método son la premisa básica que permite ir más allá de las 5S y conseguir otras metas de calidad y productividad superiores, e implantar otras metodologías más complejas.

Por tanto, se puede afirmar que las 5S suponen uno de los mejores entrenamientos para afrontar cambios organizativos y culturales y un magnífico apoyo para mejorar nuestros sistemas productivos, asegurando que las zonas de trabajo estén sistemáticamente limpias y organizadas, mejorando la productividad, la seguridad.

Con las mejoras que se pretenden realizar con las 5 “S” se pretenden ser más eficiente en el proceso productivo. Para así tener un mayor y mejor espacio de trabajo libre de todos los procesos o especies que entorpecen las áreas de trabajo.

2.2.1. Separar y eliminar innecesarios

Consiste en identificar, separar y eliminar todas aquellas cosas que resultan innecesarias en nuestro trabajo diario, durante esta primera fase examinamos con detenimiento todos los materiales, herramientas y equipos que rodean al puesto de trabajo y definimos la necesidad o no de los mismos.

2.2.2. Situar e identificar necesarios

Una vez los puestos de trabajo quedan libres de objetos inútiles es momento de clasificar aquellos que se han considerado útiles de manera que puedan ser encontrados rápidamente con el consiguiente descenso de pérdida de tiempo que conlleva la búsqueda de herramientas para realizar el trabajo.

2.2.3. Suprimir la suciedad

Su objetivo es detectar fuentes de suciedad y eliminarlos, consiguiendo puestos de trabajo realmente limpios, hecho que ayuda a mejorar la autoestima de los trabajadores, con lo que se puede observar en un aumento de productividad.

2.2.4. Señalizar

Su objetivo es que, las tres fases anteriores, se queden bajo control. Para ello se estandarizan las medidas de clasificación, orden y limpieza en el puesto de trabajo, de manera que sean medidas preventivas.

2.2.5. Sostener, mejorar continuamente

La quinta y última S consiste en realizar una serie de auditorías planificadas en el tiempo cuyo objetivo es mantener los logros conseguidos, construyendo el hábito y disciplina en dicha metodología, así como seguir mejorando día a día nuestro puesto de trabajo.

Una vez alcancemos con éxito y mantengamos a lo largo del tiempo las 5's observaremos que hemos ganado espacio útil de trabajo, se han reducido los stocks de materiales y herramientas, hemos eliminado tiempos improductivos en búsquedas, fallos de máquinas, etc.... Hemos reducido posibles riesgos de accidentes laborales, hemos aumentado la calidad de nuestro trabajo, en fin, podemos resumir que al final hemos creado un puesto de trabajo agradable con el que estamos comprometido.

2.3. DIAGNÓSTICO ESTADO DE LOS LABORATORIOS

Los laboratorios de la empresa IGEMIN LTDA cumplen con todos los requisitos de la Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017. la que acredita a esta empresa a la realización de certificaciones de diferentes instrumentos industriales.

El análisis y diagnóstico de las operaciones es de gran importancia y representa un complemento a la exposición y descripción de la situación real, ya que aquí es donde se presentan las posibles fallas y deficiencias que pudieran tener el proceso.

El análisis que se realizaran a los laboratorios de la empresa IGEMIN LTDA. será aplicando un análisis de riesgo para así en el capítulo 3 dar las soluciones de todos estos riesgos, pero será de vital importancia reconocer estos problemas y deficiencias estructurales que se presentan en estos laboratorios los cuales se tienen problemas de pérdidas económicas y de tiempo al momento de realizar las labores de calibración.

Estos laboratorios cuentan con la deficiencia que no tienen las herramientas de trabajo en ese mismo lugar, este problema no ha podido ser solucionado por el hecho que ha faltado una organización interna para determinar una solución de este problema. Este problema anteriormente mencionado genera inconvenientes tales como pérdida de tiempo cuando se están realizando las labores de calibración de los diferentes instrumentos con los cuales trabaja esta empresa.

Este problema no genera inconvenientes al momento de la certificación de las herramientas de fuerza, sino que genera inconvenientes al momento de buscar la herramienta adecuada cuando esta se requiere al momento de la realización de trabajo. Este problema genera pérdidas de tiempo los cuales pueden ser solucionando mejorando la gestión de las herramientas en el laboratorio.

Al no contar con un lugar específico para las herramientas que son usadas en laboratorio de calibración de fuerzas genera problemas tales que los dispositivos que son usados son guardados en un lugar que puede afectar los patrones propios de estos ya que pueden ser golpeados con herramientas que afecten a la configuración de estas.

Además del problema anteriormente estos laboratorios tienen el inconveniente de que no poseen un protocolo de mantenimiento de estas herramientas lo cual conlleva que estas no tengan un control de su revisión la cuales debieran ser bajo un determinado tiempo.

Gracias a esto podrían obtenerse beneficios en cuanto al equilibrio de todo el proceso de producción, de manera de eliminar retardos, disminuir fatiga, agilizar el proceso, generar propuestas para la mejor ubicación de la materia prima, máquinas, herramientas, etc., para el mejor funcionamiento del operario y del proceso en general.

2.3.1. Laboratorio de calibración de fuerza.

Como se mencionó en el capítulo 1 el laboratorio de calibración de instrumentos de fuerza cuenta con ciertas características propias que para el proceso productivo es de mucha importancia debido a su alcance para la realización de trabajos, las cuales son muy importantes del área para el proceso productivo de la empresa IGEMIN LTDA.

En este determinado punto se analizarán el estado actual dando una detallada descripción de los equipos, materiales tales como patrones y herramientas de trabajo. Además, se realizará un análisis de riesgo de laboratorio de fuerza de la empresa IGEMIN LTDA.

❖ ESTADO DE LOS LABORATORIOS:

El estado del laboratorio para la calibración de instrumentos de fuerza es según la Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017. la cual cuenta con la certificación del INN (Instituto Nacional De Normalización).

En este punto se mencionarán algunas características más importantes para dar a conocer el estado como por ejemplo la de los usos de patrones con los cuales cuenta la empresa IGEMIN LTDA. Además, se analizarán el estado físico de estos laboratorios para analizar y descubrir el porqué de las pérdidas económicas por los daños en los instrumentos.

❖ RIESGOS LABORATORIO DE FUERZA:

En este punto se realizará un nombramiento de los riesgos y deficiencias del laboratorio de calibración de fuerza de la empresa IGEMIN LTDA. Los problemas presentes serán nombrados a continuación los cuales se tratarán de dar solución en el capítulo número 3, pero ahora se nombrarán a continuación.

- Un lugar no establecido para guardar las herramientas de trabajo las cuales son necesarias para realizar las actividades de calibración.
- Un protocolo de seguridad al momento de ejecutar los trabajos.
- Herramientas en mal estado debido al uso.
- Un lugar no establecido para guardar los instrumentos una vez terminada su respectiva mantención.
- Inexistentes implementos de limpieza para dejar todo limpio una vez terminada las calibración o mantención de los instrumentos solicitados por los respectivos clientes de la empresa IGEMIN LTDA.

Estos problemas ya nombrados son fáciles de dar solución, pero deben ser trabajados de una forma inmediata para así reducir lo más rápido posible las pérdidas de tiempo y como también las pérdidas económicas que estos problemas están generando a la empresa IGEMIN LTDA.

Las soluciones de estos problemas que se nombraron en este punto serán analizadas y entregadas en el capítulo número 3 y final de esta tesis.

❖ PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:

En este punto se mencionarán el estado y métodos de calibración que se realizan a las diferentes herramientas que son calibradas en laboratorio de instrumentos de fuerza de la empresa IGEMIN LTDA. En primer lugar, al realizar los ajustes y operaciones previas al procedimiento de calibración se determinan los rangos o parámetros patrón que se utilizaran en las diferentes medidas.

A continuación, en el caso de la llave dinamométrica, se instala en el banco de calibración lo más paralela posible el brazo de palanca del banco de calibración, verificando que el mismo coincida con el punto indicado por el fabricante, y en el caso de no estar marcado, con el centro de la misma marca, y en el caso de desatornilladores dinamométricos, lo más alineados posible. En las herramientas dinamométricas de lectura directa se comprueba el ajuste a cero y se registra dicho valor. Si es un indicador analógico se realizará la lectura de forma perpendicular a la escala.



Fuente: www.igemin.cl "INGEMIN LTDA."

Figura 2-2. Referencia al momento de calibrar una llave dinamométrica.

❖ CONSIDERACIONES EN EL PROCESO DE CALIBRACIÓN:

Antes de iniciar la calibración se debe comprobar que los instrumentos a calibrar estén perfectamente identificados: número de serie, marca, modelo, cables de conexión, capacidad nominal de las herramientas, sentido de la aplicación del par.

La calibración se realiza en una sala metrológicamente acondicionada, con temperaturas comprendidas entre 18-28 grados Celsius y con humedades relativas comprendidas entre 28% y 75%. Durante la realización de ensayos de calibración la temperatura deberá ser estable y en donde no deberá mucha variación de esta.

Los patrones, las herramientas dinamométricas y los dispositivos indicadores tienen que permanecer al menos 1 hora en el lugar donde se realizara la calibración para que adquieran la temperatura de la sala. Esto es establecido según Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017.

En caso de las calibraciones de herramientas dinamométricas por comparación del patrón de par de torsión a utilizar tratando siempre que el par de torsión máximo en ambos instrumentos sea lo más similar posible, siendo siempre de mayor capacidad el del transductor patrón.

Se controlará si existen golpes u otros daños similares en los instrumentos a calibrar, así como la legibilidad de las divisiones de las escalas de los indicadores. Asimismo, se comprobará el sentido de trabajo de las herramientas dinamométricas y el correcto funcionamiento de los dispositivos.

Se recomienda que antes de iniciar la calibración, todos los componentes que se utilizara para la materialización de la medida de par de torsión y sus útiles de montaje, se sometan a las precargas que excedan el 8% al 12% de la capacidad nominal de la herramienta dinamométrica a calibrar, manteniendo dichas precargas entre 1 y 1,5 minutos. Con esta precaución se intenta evitar posibles problemas de roturas o deslizamientos durante el proceso de calibración, esta prueba no se hace si no admite las herramientas de sobrecarga.

Además, se darán una serie de pautas de procedimientos tanto desde el punto de vista técnico como el de seguridad para así tener una mejor eficiencia en el proceso productivo de la empresa IGEMIN LTDA, además para reducir el costo que produce el mal manejo del orden en los diferentes laboratorios de calibración es el de fuerza y de presión.

❖ CONSIDERACIONES EN LOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO:

En la empresa IGEMIN LTDA unas de las áreas de mayor consideración en la implementación los procedimientos de trabajo será la seguridad para así tener una disminución de los problemas que generan pérdidas económicas.

○ SEGURIDAD LABORAL:

Como consideración general, los diferentes niveles del personal involucrado con el proceso deberán tener muy en claro que el manejo seguro de se basa en cinco grandes principios.

- Almacenamiento adecuado de las herramientas de la bodega de la empresa IGEMIN LTDA.
- Evitar el mal manejo con el maquinas a calibrar para evitar daños.
- Minimizar el mal uso de las herramientas de trabajo
- Uso correcto de los elementos de protección.
- Procesos de trabajos seguros.

○ ÁREAS ESPECÍFICAS DE TRABAJO:

Como recomendación de un proceso de trabajo seguro se tendrán áreas específicas de almacenamiento de herramientas, áreas específicas de máquinas calibradas dependiendo de su tipo ya seas máquinas de presión o de fuerza.

Además, Se considera como área de restricción aquella que se ubica alrededor de la entrada y salida los laboratorios y áreas del proceso productivo. De esta manera se evitará la exposición de los trabajadores de los daños producidos como el poco orden en los laboratorios.

○ ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN BODEGA:

- Los materiales se deben depositar en los lugares destinados para tal fin sobre todo los instrumentos de precisión como por ejemplo manómetros patrón.
- No se deben almacenar materiales que por sus dimensiones sobresalgan de las estanterías, y en caso de que esto ocurra (lo cual se debe evitar) se debe señalar convenientemente.
- Respetar la capacidad de carga de las estanterías, entrepisos y equipos de transporte
- Las pilas de materiales que puedan rodar, tambores, deben asegurarse mediante cuñas, tacos o cualquier otro elemento que impida su desplazamiento
- Utilizar, siempre que se pueda, medios mecánicos para el movimiento de materiales.
- Mantener permanentemente despejadas las salidas para el personal, sin obstáculos.

○ ORDEN Y LIMPIEZA EN LABORATORIOS:

- Mantenga las áreas de trabajo despejados durante todo el tiempo.
- Los desechos se deberán disponer en recipientes apropiados. Nunca deje desperdicios en el laboratorio
- No deje que los líquidos se derramen o goteen
- Asegúrese de que no haya cables o alambres tirados en los pisos de los laboratorios de calibración.

○ CONSIDERACIONES ÁREA DE SOLDADURA:

El soldador realiza tareas relacionadas con corte y unión de fierro, por medio de soldadura al arco.

Ejecutando en el que hacer de actividades como:

- Saca niveles y realiza trazados de elementos geométricos
- Corta planchas y fierro en tiras, con herramientas o soldadura.
- Ejecuta uniones soldadas en posición plana, horizontal, vertical y sobre cabeza.

- Regula o dirige la regulación de la máquina soldadora.
- Repara soldaduras defectuosas.
- Levanta y transporta elementos pesados.

2.4. PREPARACIÓN DE MATERIALES, EQUIPOS Y CONSIDERACIONES GENERALES

- 1) Antes de empezar, inspeccione todo el equipo, la máquina debe estar en un lugar limpio, despejado donde haya buena ventilación y que no haya humedad; los cables de alimentación de energía deben estar en buenas condiciones, el encauchado no debe tener averías y el enchufe en buenas condiciones. La máquina debe tener una conexión a tierra externa y visible para evitar choques eléctricos al hacer contacto el cuerpo del operario con la carcasa.
- 2) Los cables para soldar deben tener su encauchado sano sin cortes y sin empalme que dejen sobresalir a la vista los filamentos de cobre. Las pinzas portan electrodos y para hacer masa a tierra deben tener buena elasticidad para que queden ajustadas y no se recalienten por mal contacto. Los cables deben quedar tendidos en pisos secos y no se deben arrastrar ni ser pisados, deben colocarse siempre a lo largo de su ruta de trabajo siempre que sea posible.
- 3) Nunca suelde sin utilizar todos los elementos de protección personal.
- 4) Seleccione el vidrio inactínico de acuerdo al amperaje a utilizar.
- 5) Antes de iniciar a soldar debe inspeccionarse el área adyacente para evitar que haya elementos combustibles al alcance de las chispas producidas por el electrodo.
- 6) El elemento a soldar debe estar libre de cualquier elemento combustible. Colocar biombos o mamparas para evitar que los rayos que despide el electrodo causen daños a las personas que se hallen cerca.
- 7) No dejar la máquina funcionando en caso de que se tenga que ausentar del puesto de trabajo.
- 8) No permitir uso del equipo a personas que no estén autorizadas por la empresa.
- 9) Mantenga un extintor cerca para prevenir un incendio.
- 10) Desconecte la máquina al terminar la tarea.

2.5. ANÁLISIS DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS ÁREA DE FUERZA

En este punto se analizarán las pérdidas de que tiene la empresa IGEMIN LTDA debido a las deficiencias que posee en el los talleres específicamente en el área de fuerza debido al poco orden que han adquirido en esta empresa por la poca organización y problemas que no han sido solucionado.

Lo importante de conocer las pérdidas que estos inconvenientes producen que se puede tener mayor consideración al momento de analizar estos problemas ya que así se dará mayor relevancia a la hora de solucionar esta deficiencia por las pérdidas monetaria esto significa.

En Tabla 2-1 se darán a conocer los valores unitarios de los instrumentos que son utilizados en la calibración de las diferentes herramientas que trabajan en los laboratorios de fuerza de la empresa IGEMIN LTDA.

Los valores de la Tabla 2-1 fueron extraídos de catálogos de la empresa IGEMIN LTDA estos valores están expresados en pesos chilenos y en dólares.

Tabla 2-1. Valores monetarios de instrumentos del área de fuerza.

VALORES DE INSTRUMENTOS		
Instrumento	Valor de instrumento (\$)	Dólares
Dinamómetro análogo	262.625	418
Dinámetros digitales	350.000	579,6
Llaves dinamométricas	300.000	477,78
Pesos patrones	100.000	159,7
Desatornillador dinamométricas	222.100	353

Fuente: Catálogos instrumentación industrial empresa IGEMIN LTDA.

La Tabla 2-2 se dan a conocer los valores que tienen las mantenciones y reparaciones las cuales muchas veces son irreparables porque se tratan de instrumentos digitales los cuales producen grandes pérdidas debido a que a veces no se pueden realizar las actividades en este caso el área afectada es el área de fuerza.

Tabla 2-2. Valores monetarios de mantenciones perdidas.

VALORES DE REPARACIONES Y MANTENCIONES		
Instrumento	Valor de instrumento (\$)	Dólares
Dinamómetro análogo	50.000	79,8
Dinámetros digitales	100.000	159,7
Llaves dinamométricas	30.000	47,3
Pesos patrones	0	0
Desatornillador dinamométricas	30.000	47,3

Fuente: Valores de la información de la empresa IGEMIN LTDA.

Además, se debe mencionar que estas mantenciones y reparaciones a estos instrumentos solo han significado pérdidas económicas debidos a que los laboratorios no están adaptados con lugares específicos para guardar estos, lo cual ha llevado a tener muchos daños en las diferentes herramientas de trabajo de los laboratorios. Las pérdidas anuales de esta empresa fueron de un monto relativamente considerable de \$ 625.000 el año 2016, en comparación del año 2015 que fue de una pérdida anual de \$ 380.000.

Tabla 2-3. Pérdidas anuales por daños en herramientas.

PÉRDIDAS ANUALES 2016 “DAÑOS A HERRAMIENTAS”	
MESES	VALOR PERDIDAS
Enero	0
Febrero	0
Marzo	210.000
Abril	100.000
Mayo	80.000
Junio	50.000
Julio	87.000
Agosto	30.000
Septiembre	0
Octubre	30.000
Noviembre	38.000
Diciembre	0

2.6. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE PRESIÓN

Este laboratorio tiene sus procedimientos de trabajo según los requerimientos de la Norma, la cual es utilizada para determinar los procedimientos y las características propias de las instalaciones del laboratorio para la calibración de manómetros, vacuómetros y mano vacuómetros de lectura directa de presiones relativas con relación a la presión atmosférica.

Una parte muy importante de los instrumentos que requieren calibración en el área de presión pertenece a este tipo por lo que es de mucha importancia darles énfasis.

Este laboratorio tiene problemas de poco espacio y de orden de las herramientas de trabajo este problema será analizado más adelante.

2.6.1. Alcance

Esta Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017. al ser normalizadora y certificadora de los diferentes tipos de taller de calibración los de presión no son la excepción a la norma.

Esta determina los procedimientos que sirve para la calibración de los de manómetros, vacuómetros y mano vacuómetros, de funcionamiento en medio líquido o en medio de gas, mediante el método de comparación con otro manómetro utilizando como patrón.

El rango de aplicación de estos instrumentos normalmente va desde - 0,1 MPa hasta 70 MPa cuando el fluido utilizado es un gas, y hasta 160 MPa cuando el fluido manométrico es un líquido, aunque se pueden encontrar manómetros fuera de estos rangos, de ahí su amplia aceptación a nivel industrial.



Fuente: www.igemin.cl “INGEMIN LTDA.”

Figura 2-3. Referencia al momento de calibrar un manómetro.

❖ LABORATORIO E INSTRUMENTOS DE PRESIÓN:

Los laboratorios de la empresa IGEMIN LTDA están bajo la certificación de la Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017, la cual es certificada y acredita para que puedan realizar las calibraciones de los diferentes instrumentos de presión que son calibrados en este laboratorio.

Estos laboratorios tienen el problema de que no tiene lugares predeterminado para guardar los diferentes implementos y herramientas de trabajo que son utilizadas en los procedimientos de calibración que se realizan en la empresa IGEMIN LTDA. Este problema conlleva una serie de inconvenientes al momento de realizar las actividades del área productiva de estos laboratorios de calibración de instrumentos de presión tales como pérdidas de tiempo al momento de ejecutar los diferentes trabajos.

Para comprender porque es necesario tener consideración con el diagnóstico del estado general de los talleres es necesario tener un análisis de las herramientas con las cuales trabaja IGEMIN LTDA.

Los manómetros, vacuómetros y mano vacuómetros constan de un elemento sensible a la presión, un dispositivo de transmisión de la indicación y un indicador del valor de la presión.

De los instrumentos de medida de presión por esfuerzo de un elástico el más utilizado es el tipo Bourdon.

❖ RIESGOS LABORATORIO DE PRESIÓN:

En este punto se realizará un análisis de riesgo y deficiencias del laboratorio de calibración de presión de la empresa IGEMIN LTDA.

Los problemas presentes serán nombrados a continuación los cuales se tratarán de dar solución en el capítulo número 3 al igual que los problemas detectados en el análisis de riesgo del laboratorio de calibración de fuerza, pero ahora se nombrarán a continuación.

- Un lugar no establecido para guardar las herramientas de trabajo las cuales son necesarias para realizar las actividades de calibración.
- Un protocolo de seguridad al momento de ejecutar los trabajos de calibración de los instrumentos de presión.
- Herramientas en mal estado debido al uso.
- El lugar de trabajo con poco espacio ya que la superficie de trabajo solo tenía un área de 5,4 metros cuadrados.
- Un lugar no establecido para guardar los bidones con fluido líquido los cuales era utilizados en el proceso de calibración.
- Inexistentes implementos de limpieza para dejar todo limpio una vez terminada las calibración o mantención de los instrumentos solicitados por los respectivos clientes de la empresa IGEMIN LTDA.

Las soluciones de estos problemas que se nombraron en este punto serán analizadas y entregadas en el capítulo número 3 y final de esta tesis al igual que el laboratorio de fuerza de la empresa IGEMIN LTDA.

❖ ANÁLISIS DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS ÁREA DE PRESIÓN:

En este punto se analizarán todas aquellas pérdidas que tiene la empresa IGEMIN LTDA debido a las deficiencias que posee en el los talleres específicamente en el área de presión debido al poco orden que han adquirido en esta empresa por la poca organización y problemas que no han sido solucionado.

Lo importante de conocer las pérdidas que estos inconvenientes producen que se puede tener mayor consideración al momento de analizar estos problemas ya que así se dará mayor relevancia a la hora de solucionar esta deficiencia por las pérdidas monetaria esto significa.

En “Tabla 2-4”, se darán a conocer los valores unitarios de los instrumentos que son utilizados en la calibración de las diferentes herramientas que trabajan en los laboratorios de presión de la empresa IGEMIN LTDA.

Tabla 2-4. Valores de los instrumentos.

VALORES DE INSTRUMENTOS		
Instrumento	Valor de instrumento (\$)	Dólares
Manómetro Patrón		
Medidor Digital De Presión	35.000	55,64
Glicerina	15.000	23,48

Fuente: Empresa IGEMIN LTDA.

Además, se debe mencionar que estas mantenciones y reparaciones a estos instrumentos solo han significado pérdidas económicas para el área de presión, aunque no son altas en comparación las del área de fuerza, aunque debido a que los laboratorios no están adaptados con lugares específicos para guardar estos, lo cual ha llevado a tener muchos daños en las diferentes herramientas de trabajo de los laboratorios.

Las pérdidas anuales de esta empresa fueron de un monto relativamente considerable de \$ 87.000 del año 2016. Estos valores fueron comparados con el laboratorio de fuerza.

Tabla 2-5. Pérdidas anuales 2016.

PÉRDIDAS ANUALES 2016 “DAÑOS A HERRAMIENTAS”	
MESES	VALOR PERDIDAS
Enero	0
Febrero	0
Marzo	10.000
Abril	20.000
Mayo	0
Junio	0
Julio	15.000
Agosto	12.000
Septiembre	0
Octubre	10.000
Noviembre	0
Diciembre	10.000

Fuentes: Empresa IGEMIN LTDA.

2.7. ÁREA DE MANTENIMIENTO Y SOLDADURA

El área de mantenimiento de la empresa IGEMIN LTDA es un área que tiene la función de realizar todas las actividades que sean necesarias para dejar de forma operativa las máquinas que son solicitadas para ser reparadas por los clientes.

El departamento de mantenimiento se encarga de proporcionar una oportuna y eficiente a los servicios requeridos por los clientes que requieren soluciones de forma rápida de sus requerimientos. Estos servicios son realizados de forma rápida para ser entregadas a los clientes.

La meta más importante de cualquier programa de mantenimiento es la eliminación de algún desarreglo de la maquinaria. Muchas veces una avería grave causará daños serios periféricos a la máquina, incrementando los costos de reparación. Una eliminación completa no es posible en la práctica en ese momento, pero se le puede acercar con una atención sistemática en el mantenimiento.

El segundo propósito del mantenimiento es de poder anticipar y planificar con precisión sus requerimientos. Eso quiere decir que se pueden reducir los inventarios de refacciones y que se puede eliminar la parte principal del trabajo en tiempo extra.

Las reparaciones a los sistemas mecánicos se pueden planificar de manera ideal durante los paros programados de la planta.

El tercer propósito es de incrementar la disponibilidad para la producción de la planta, por medio de la reducción importante de la posibilidad de algún paro durante el funcionamiento de la planta, y de mantener la capacidad operacional del sistema por medio de la reducción del tiempo de inactividad de las máquinas críticas. Idealmente, las condiciones de operación de todas las máquinas se deberían conocer y documentar.

El último propósito del mantenimiento es de permitir al personal de mantenimiento el trabajar durante horas de trabajos predecibles y razonables.

2.7.1. Objetivos área de mantenimiento

La empresa IGEMIN LTDA tiene varios objetivos que esta área debe cumplir para que los trabajos sean realizados de tal forma que puedan satisfacer con los mayores estándares de calidad, para que los clientes tengan una satisfacción con la maquina entregada y así poder cuidar el prestigio de esta empresa.

Los objetivos que debe cumplir esta área son los siguientes:

- Elaborar y ejecutar correctamente las labores de mantenimiento enfocados en los procedimientos de las actividades requeridas.
- Proporcionar el mejor aprovechamiento de los recursos humanos y materiales para ayudar a mejorar los costos de mantenimiento.
- Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- Enfrentar los retos y aprovechar las oportunidades para desarrollar los planes de mantenimiento planeado.
- Ahorrar tiempo y esfuerzos ejecutando los trabajos encomendados desarrollándolos sin hacer repeticiones de la misma labor.
- Proporcionar los recursos y medios para la ejecución de los trabajos
- Garantizar las condiciones óptimas de funcionamiento y conservación de los bienes.
- Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.
- Disminución de los costos de mantenimiento.
- Evitar, reducir, y en su caso, reparar, las fallas sobre los bienes.
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.

❖ FUNCIONES ÁREA DE MANTENIMIENTO:

Las que son consideradas del tipo primaria son las que comprenden la justificación del sistema de mantenimiento implementado en la empresa. Están claramente definidas por los objetivos.

Las secundarias tienen como características particulares de cada empresa y estrechamente vinculadas con las actividades de mantenimiento. Están definidas con precisión y consignadas por escrito con el objeto de asegurar su total cumplimiento.

Se distinguen, distintas áreas y dentro de ellas pueden enumerarse acciones prioritarias.

- Inventario actualizado de los materiales de mantenimiento (piezas de repuestos, insumos varios).
- Aportación de los medios específicos para desarrollar los trabajos de mantenimiento (útiles, herramientas, instrumentos de medida y de control de operación y/o de regulación);
- Capacitación de recursos humanos;
- Programación de las tareas a desarrollar.

❖ PROBLEMAS DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO:

Este departamento tiene una serie de problemas de tipo organizacional en el tema de que no posee áreas determinadas para la realización de las actividades y para el guardado de las herramientas de trabajo necesarias para la realización de las actividades.

Esta área productiva de la empresa IGEMIN LTDA posee áreas de armado, desarme, pintado y de guardado de lubricantes, pero el gran problema que estas áreas no están determinadas. Este problema produce graves inconvenientes al momento de realizar las actividades de mantenimiento

❖ ANÁLISIS DE RIESGO ÁREA DE MANTENIMIENTO Y SOLDADURA:

En este punto se realizará un análisis de riesgo y deficiencias del área de mantenimiento y soldadura de la empresa IGEMIN LTDA.

Los problemas presentes serán nombrados a continuación los cuales se tratarán de dar solución en el capítulo número 3 al igual que los problemas detectados en el análisis de riesgo del laboratorio de calibración de fuerza y de presión, pero ahora se nombrarán a continuación.

- Un lugar no establecido para guardar las herramientas de trabajo las cuales son necesarias para realizar las actividades de calibración.
- Implementos de seguridad en mal estado.
- Un lugar no establecido para guardar los bidones de aceite lubricante utilizado para realizar en las diferentes actividades de mantenimiento.

- Un protocolo de seguridad al momento de ejecutar los trabajos de soldadura.
- Herramientas en mal estado debido al uso.
- El lugar de trabajo del área de soldadura no delimitado.
- Un extintor de llamas inexistente en caso de incendio cuando se ejecutan las actividades de soldadura.
- Inexistentes implementos de limpieza para dejar todo limpio una vez terminada las labores de soldadura y/o mantención de los instrumentos solicitados por los respectivos clientes de la empresa IGEMIN LTDA.

❖ RIESGOS PRESENTES EN LAS ACTIVIDADES DE SOLDADURA:

- Frentes de trabajo o vías de circulación con materiales en desorden.
- Pisos resbaladizos por humedad o aceites.
- Caballetes o andamios mal estructurados.
- Zonas de circulación obstruidas.
- Contaminación con humos metálicos, debido a procesos de soldadura en lugares mal ventilados.
- Explosión o incendio por acumulación de combustibles o gases en las cercanías de labores de soldadura o al soldar estanques de combustible.
- Frentes de trabajo en niveles bajos, sin protección ante la caída de objetos de pisos superiores.

Las soluciones de estos problemas que se nombraron en este punto serán analizadas y entregadas en el capítulo número 3 y final al igual que el laboratorio de fuerza y de presión de la empresa IGEMIN LTDA.

2.7.2. Tipos de mantenimiento

El mantenimiento aplicado en la empresa IGEMIN LTDA es del tipo preventivo y correctivo estos tipos de mantenimiento son aplicados por el tipo de maquinarias que llegan a la empresa las cuales tienen fallas y problemas de funcionamiento.

❖ MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

En las operaciones de mantenimiento, el mantenimiento preventivo es el destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante la realización de revisión y reparación que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad. El mantenimiento preventivo se realiza en equipos en condiciones de funcionamiento, por oposición al mantenimiento correctivo que repara o pone en condiciones de funcionamiento aquellos que dejaron de funcionar o están dañados.

El primer objetivo del mantenimiento es evitar o mitigar las consecuencias de los fallos del equipo, logrando prevenir las incidencias antes de que estas ocurran. Las tareas de mantenimiento preventivo pueden incluir acciones como cambio de piezas desgastadas, cambios de aceites y lubricantes, etc. El mantenimiento preventivo debe evitar los fallos en el equipo antes de que estos ocurran.

El mantenimiento preventivo constituye una acción, o serie de acciones necesarias, para alargar la vida útil del equipo e instalaciones y prevenir la suspensión de las actividades laborales por imprevistos. Tiene como propósito planificar periodos de paralización de trabajo en momentos específicos, para inspeccionar y realizar las acciones de mantenimiento del equipo, con lo que se evitan reparaciones de emergencia.

Los programas de mantenimiento preventivo tradicionales, están basados en el hecho de que los equipos e instalaciones funcionan ocho horas laborables al día y cuarenta horas laborables por semana. Si las máquinas y equipos funcionan por más tiempo, los programas se deben modificar adecuadamente para asegurar un mantenimiento apropiado y un equipo duradero.

❖ MANTENIMIENTO CORRECTIVO:

Como mantenimiento correctivo se denomina aquel que se realiza con la finalidad de reparar fallos o defectos que se presenten en equipos y maquinarias. Como tal, es la forma más básica de brindar mantenimiento, pues supone simplemente reparar aquello que se ha descompuesto. En este sentido, el mantenimiento correctivo es un proceso que consiste básicamente en localizar y corregir las averías o desperfectos que estén impidiendo que la máquina realice su función de manera normal.

Se denomina mantenimiento correctivo, aquel que corrige los defectos observados en los equipamientos o instalaciones, es la forma más básica de mantenimiento y consiste en localizar averías o defectos y corregirlos o repararlos. Este mantenimiento que se realiza luego que ocurra una falla o avería en el equipo que por su naturaleza no pueden planificarse en el tiempo, presenta costos por reparación y repuestos no presupuestadas, pues puede implicar el cambio de algunas piezas del equipo en caso de ser necesario.



Fuente: www.igemin.cl

Figura 2-4. Realización de un mantenimiento correctivo.

2.8. PRIORIDADES DE FALLAS EN TALLERES

En esta parte final teniendo una claridad de cuáles son las áreas que tienen las mayores pérdidas donde se realizara un mapeo para dar enfoque a las actividades o áreas que requieren una mayor prestación de atención para así disminuir las pérdidas del área de presión, fuerza y de bodega.

La importancia real del Mapeo de los Procesos en la empresa IGEMIN LTDA. Es para dar una representación gráfica de los procesos productivos, es importante establecer inicialmente la importancia de las diferentes áreas y finalmente relacionarlos con el concepto de calidad, que incorpora las pérdidas económicas de las áreas anteriormente mencionadas.

Este mapeo de procesos y de herramientas permite tener ciertas prioridades a la hora de trabajar en los problemas que tienen mayor importancia en el momento de la determinación de pérdidas económica.

Este proceso es determinante para que puedan conseguirse los objetivos de los procesos dirigidos a cubrir las necesidades y expectativa para así tener un mayor control de los inconvenientes anteriormente mencionados.

CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO A LA EMPRESA
IGEMIN LTDA.

3. **PROPUESTA DE MEJORAMIENTO A LA EMPRESA IGEMIN LTDA.**

El presente capítulo consiste en la propuesta de mejoramiento de la calidad de los laboratorios de la empresa IGEMIN LTDA. Este trabajo de título surge del interés de la empresa de hacerse cargo de la calidad de servicio que brinda, aumentando los niveles de calidad de los laboratorios, que actualmente poseen varios inconvenientes que producen pérdidas económicas ya que se producen daños en los implementos e instrumentos de trabajo.

La propuesta consta de un diagnóstico a partir del análisis de la situación actual, determinando las expectativas y percepciones de los laboratorios, en donde se distinguen los problemas actuales de la empresa y sus pérdidas económicas, para finalmente plantear propuestas de mejora, indicadores para medirlas y un sistema de seguimiento que permitiría no tener mayores pérdidas económicas.

La propuesta corresponde a realizar mejoras en los laboratorios para lograr una disminución de las pérdidas económicas y fortalecer el enfoque en los balances económicos de la empresa, además de definir los roles en el área de trabajo y almacenamiento, planificación de repuestos en bodega y así evitar la mayor cantidad de accidentes de las herramientas de trabajo.

El plan de mejoras integra la decisión estratégica sobre cuáles son los cambios que deben incorporarse a los diferentes procesos de los laboratorios de trabajo, para que sean traducidos en una mejora económica. Dicho plan, además de servir de base para la detección de mejoras, debe permitir el control y seguimiento de las diferentes acciones a desarrollar, así como la incorporación de acciones correctoras ante posibles fallas de los instrumentos.

El plan elaborado en base a este trabajo permite tener de una manera organizada, priorizada y planificada las acciones de mejora. Su implantación y seguimiento debe ir orientado a aumentar la seguridad de los instrumentos en los laboratorios para así evitar pérdidas económicas.

3.1. BENEFICIOS DE LA PROPUESTA

Los principales beneficios que debe entregar esta propuesta es la de evitar pérdidas económicas debido a los daños de los instrumentos que estos sufrían por no poseer lugares adecuados para su almacenamiento. Además, se dispondrán de manera ordenada las prioridades con los plazos establecidos para el desarrollo de las mejoras ya que ahí laboratorios con mayor prioridad como los son los de presión y fuerza.

La idea principal en los laboratorios de fuerza y de presión es la de adecuarlos mejorando sus áreas con mejoras las cuales impidan tener mayores y más pérdidas debido a los daños a los instrumentos de trabajo.

Estas mejoras radicarán principalmente en la realización de un plan de trabajo para así llevar a cabo inspecciones regulares para garantizar el correcto funcionamiento de las áreas de trabajo, herramientas y la eliminación de obstrucciones que impidan realizar estas labores de una forma correcta. Si alguno de los elementos que se usan en la producción se desgasta, reemplázalo de inmediato. Limpia el desorden en oficinas. Mejorar los procedimientos de trabajo etc.



Fuente: <https://es.slideshare.net>

Figura 3-1. Ideas para mejorar las áreas de trabajo en “IGEMIN LTDA.

3.1.1. Áreas a intervenir

Las áreas a intervenir serán las que se han hablado durante los capítulos anteriores, ya que son las áreas que tienen mayor cantidad de carga de trabajo, durante el periodo que esta empresa entrega este servicio durante el año, a los diferentes clientes que la empresa IGEMIN LTDA posee.

Dentro de las principales metas de la empresa IGEMIN LTDA siempre es la de estar en una mejora del día a día en sus prestaciones de servicios que ofrece, la cual involucra mejorar las diferentes áreas de trabajo que son parte fundamental de esta empresa con la mejor relación calidad-precio. Ese es el objetivo que persigue el concepto de mejora continua la cual pretende aplicar IGEMIN LTDA en sus servicios más que una estrategia es una razón de ser y una obligación para la cualquier empresa.

La mejora continua debe ser uno de los pilares básicos de una empresa, una obligación y un objetivo. La búsqueda y el afán por seguir mejorando es la única manera de conseguir alcanzar la máxima calidad y la excelencia. Es el primer paso para alcanzar la calidad total, es por esto que IGEMIN LTDA busca implementar esta filosofía en sus áreas de trabajo, lo cual conlleva a tener una apreciación económica mayor.

También es cierto que hay que tener en cuenta que se debe formar y preparar a los empleados para poder adaptarse a los cambios que propone la mejora continua, además de disponer de los instrumentos, herramientas y tecnologías indicadas para llevarla a cabo. En cualquier caso, la mejora continua siempre busca un eficiente retorno de la inversión, y estar a la vanguardia en cuanto a calidad siempre merece la pena.

Estas propuestas de mejoras además de reducir los daños de los implementos de trabajo es la de producir un aumento en la productividad de los trabajadores reduciendo los inconvenientes a la hora de ejecutar los trabajos.



Fuente: <https://es.slideshare.net>

Figura 3-2. Ideas de aplicación de mejoramiento en “IGEMIN LTDA.”

3.2. MEJORAMIENTO ÁREAS DE LA EMPRESA IGEMIN LTDA.

Para la implementación de esta propuesta de mejoramiento fue necesario realizar varios pasos en los cuales encontramos etapas de análisis y diagnósticos donde se identifiquen todos los tipos de riesgos que producen estas pérdidas, los cuales fueron necesario documentar los procesos para tener un buen manejo de herramientas y maquinaria, actividades y normas que eliminen todo tipo de escenarios de emergencia y riesgo de la empresa.

En este punto se tratará de dar solución como propuesta final a las falencias que tiene tanto en el área técnica como el parte estructural de este laboratorio para evitar mayores pérdidas. La implementación de estas mejoras demostrara las capacidades de mejoras que puede desempeñar con el correcto uso de los laboratorios de la empresa IGEMIN LTDA y los aportes que se puedan generar para un correcto funcionamiento en al momento de mejorar, aplicando los conocimientos de la norma ISO 17025 y el método de las 5 S.

3.2.1. Recomendaciones de organización

Las recomendaciones por las cuales serán recomendadas las ideas de mejoramientos de las áreas productivas de la empresa IGEMIN LTDA serán bajo el método de las 5 S.

Es una práctica de Calidad ideada en Japón referida al “Mantenimiento Integral” de la empresa, no sólo de maquinaria, equipo e infraestructura sino del mantenimiento del entorno de trabajo por parte de todos. Es una técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su sencillez y efectividad.

Su aplicación mejora los niveles de:

- Calidad.
- Eliminación de Tiempos Muertos.
- Reducción de Costos.

La aplicación de esta técnica requiere el compromiso personal y duradero para que nuestra la empresa IGEMIN LTDA sea un auténtico modelo de organización, limpieza, seguridad e higiene. Los primeros en asumir este compromiso son los gerentes y los jefes y la aplicación de esta es el ejemplo más claro de resultados acorto plazo.

La implementación de cada una de las 5S se lleva a cabo siguiendo cuatro pasos:

- Preparación: formación respecto a la metodología y planificación de actividades.
- Acción: búsqueda e identificación, según la etapa, de elementos innecesarios, desordenados (necesidades de identificación y ubicación), suciedad, etc.
- Análisis y decisión en equipo de las propuestas de mejora que a continuación se ejecutan.
- Documentación de conclusiones establecidas en los pasos anteriores.

Con el diagnóstico y con detección de las fallas anteriormente mencionadas se darán a conocer una gran cantidad de recomendaciones para así mejorar.



Fuente: <https://es.slideshare.net>

Figura 3-3. Ideas de aplicación del método “5 S”.

3.2.2. Mejoramientos generales

Las mejoras que se aplicarán serán según los análisis de fallas de los diferentes laboratorios de la empresa IGEMIN LTDA, en este punto las soluciones serán dadas tanto para eliminar el problema de raíz o para disminuir tiempos de trabajo y como también para reducir las pérdidas económicas anteriormente analizadas en el capítulo 2 de esta tesis.

Las ideas entregadas en este punto serán analizadas desde el punto de vista de la ISO 17025 para aumentar la eficacia en la entrega de trabajos de de cuya empresa, para así aumentar la confianza con sus actuales clientes de la empresa.

Como se mencionó anteriormente esta norma certifica y da acreditación a los laboratorios que califican para que puedan ejecutar las actividades de una forma en que los instrumentos sean calibrados con altos estándares de ejecución.

Como se mencionó anteriormente estas mejoras tendrán enfoque tanto en el área técnica como en el área estructural de este laboratorio de la empresa IGEMIN LTDA. Para realizar todas las actividades que abarca este proyecto se debe escoger la mejor opción al momento de empezar a ejecutarlo, por consiguiente, se toma la opción de emplear un ciclo de mejoramiento continuo en el laboratorio de fuerza en este proyecto de mejoramiento.

❖ ELABORACIÓN DE PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL ÁREA TÉCNICA:

Estas propuestas son solo para prevenir accidentes de trabajo cuando se están ejecutando los trabajos.

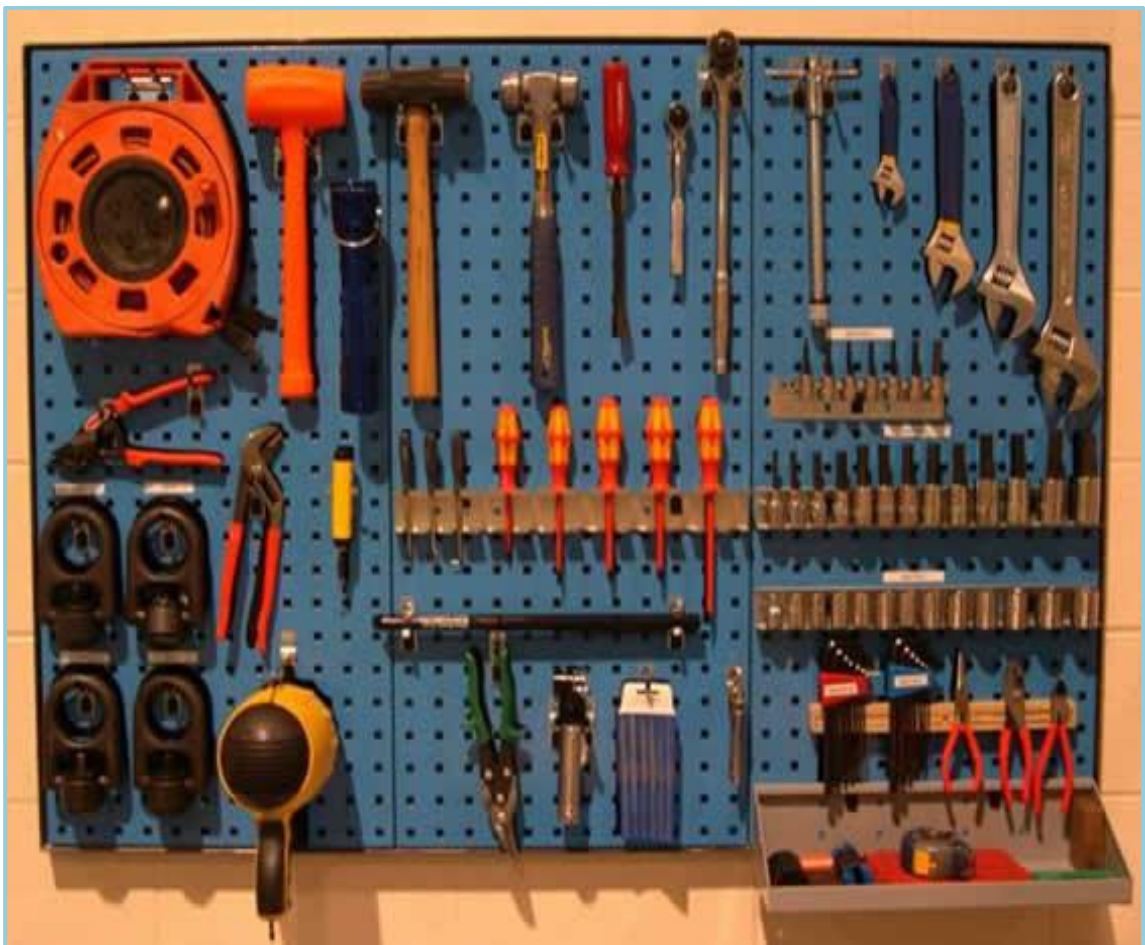
- Valoración y evaluación de los riesgos y peligros que se encuentran los trabajadores y las herramientas de trabajo.
- Elaboración de medidas de preventivas para reducir los índices de riesgo y peligro.
- Recomendación a seguir para reducir las variables de riesgo y peligro.

Con estas mejoras se pretende crear y reducir los accidentes en las áreas de fuerza de la empresa IGEMIN LTDA. Con la elaboración de una matriz de accidentes, con esto se espera reducir y tener procedimientos en caso de accidentes.

❖ ÁREA DE TRABAJO:

- Implementación de repisas con puertas para guardar las herramientas de trabajo.
- Adecuar un área específica para guardar las herramientas electrónicas, las cual tenga todos los requerimientos básicos que debe poseer esta para tener una confiabilidad alta, para así evitar daños que afecten en el correcto funcionamiento de estas.
- El compromiso de los trabajadores debe ser total para así tener áreas de trabajo ordenadas más adecuadas para así evitar pérdidas de tiempo y pérdidas económicas debido a daños a los implementos de seguridad.
- Implementación de áreas específicas para el almacenamiento de las herramientas de trabajo para así reducir las pérdidas de daño en estas las cuales eran unos de los principales inconvenientes de estas.

- Creación de inventarios para tener una numeración de las herramientas exactas presentes en la bodega de almacenamiento, para así tener conocimiento de la cantidad exacta de herramientas y tener la cantidad justa en los diferentes laboratorios para ejecutar de mejor manera los trabajos, este inconveniente tenía como consecuencias pérdidas de tiempo debido al desconocimiento de la ubicación exacta de las herramientas de trabajo lo que tenía como gran problema un exceso de tiempo de trabajo.



Fuente: Elaboración propia, 10 de noviembre del 2017.

Figura 3-4. Estante con herramientas ordenadas ubicadas en la bodega.

Las propuestas relacionadas con el tema del riesgo de pérdidas económicas por daños a los implementos de trabajo en la empresa IGEMIN LTDA cobra gran importancia ya que al ser una empresa que está en vías de crecimiento por el hecho que son pérdidas económicas significativas para el presupuesto de la empresa.

Principalmente porque las pérdidas económicas por daños han adquirido una mayor importancia en el momento de realizar los trabajos que IGEMIN LTDA ofrece.

Con las propuestas que a anteriormente se mencionaron se buscan minimizar tales pérdidas en función de la productividad y la consolidación económica de la empresa; en tal sentido se plantean objetivos orientados a evitar mayores pérdidas por no contar con las áreas específicas de almacenamiento de forma adecuada.

Al momento de realizar las inspecciones evidenciamos en primer lugar la falta de concientización de los operarios, al no guardar las herramientas de trabajo en forma adecuada sobre todo con las de tipo electrónica. Ya que la poca percepción del riesgo no es detectada con facilidad y como consecuencia, la deficiencia en el almacenamiento de los elementos de trabajo.

3.3. MEJORAS ÁREAS DE FUERZA

El área de fuerza es una de las principales fuentes de producción de la empresa IGEMIN LTDA, el cual es de mucha importancia tener propuestas de mejoras en la brevedad para así tener laboratorios acordes a la Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017.

En este punto se analizarán las mejoras y la inversión que estas mejoras implican para así tener una mejora en la optimización de los recursos en el momento de realizar las calibraciones, como también una disminución de las pérdidas económicas que los problemas analizados en el capítulo 2 producían.

3.3.1. Mejoras área de fuerza.

En este punto se realizará un análisis de mejoras del laboratorio de calibración de fuerza de la empresa IGEMIN LTDA.

El análisis presente será nombrado a continuación los cuales se tratarán de dar solución en el capítulo presente al igual que los problemas detectados en el análisis de riesgo del laboratorio de calibración de fuerza, pero ahora se nombrarán a continuación.

- Un lugar establecido para guardar las herramientas de trabajo las cuales son necesarias para realizar las actividades de calibración de fuerza.
- Un protocolo de seguridad inexistente al momento de ejecutar los trabajos de calibración de los instrumentos de fuerza.
- Herramientas que estén en buen estado
- Un lugar de trabajo con espacio ya que la superficie de trabajo suficiente para realizar los trabajos.
- Un lugar establecido y no adecuado para guardar los bidones con fluido lubricante liquido los cuales era utilizados en el proceso de calibración.
- Implementos de seguridad para ejecutar los trabajos.
- Un reglamento en caso de cualquier accidente que se pueda presentar en el momento de la realización de actividades.
- Implementos de limpieza para dejar todo limpio una vez terminada las calibración o mantención de los instrumentos solicitados por los respectivos clientes de la empresa IGEMIN LTDA.

Las soluciones de estos problemas que se nombraron en este punto serán analizadas y entregadas en el capítulo número 3 y final de esta tesis al igual que el laboratorio de fuerza de la empresa IGEMIN LTDA.

3.3.2. Inversión área de fuerza

La inversión que se deberá realizar para las mejoras de las áreas de calibración de presión es de un valor significativo pero la cual traerá beneficios a plazos cortos y largos, ya que con esto se busca disminuir las pérdidas económicas por daños a los implementos de trabajo, además de la inversión.

Tabla 3-1. Inversión para mejorar el laboratorio de fuerza.

MATERIALES	VALOR	CANTIDAD	TOTAL
Estante modular	29990	1	29990
Puertas para estante	15000	6	90000

Fuente: www.igemin.cl



Fuente: www.sodimac.cl

Figura 3-5. Estante modular que se pretende implementar en los laboratorios.

Los accesorios mencionados en este punto serán los mismos que en los laboratorios de presión ya que los laboratorios tienen cierta similitud que lo hacen ser igual.



Fuente: www.sodimac.cl

Figura 3-6. Puertas de estantes que se busca implementar en los laboratorios.

Estas mejoras pretenden de forma directa para tener un control y orden de los implementos para que así aumenten las competencias físicas de los laboratorios de la empresa IGEMIN LTDA.

Con eso se pretende conseguir que el almacenamiento sea más acorde a la Norma NCH-ISO/IEC-17025:2017. para tenerlos de una forma que sean acorde a la norma, son todos los artículos que pueden ir a un armario como suministros de trabajos como las herramientas fundamentales de cada obra a ejecutar en los laboratorios de la empresa IGEMIN LTDA.

Artículos del tipo mecánico como relojes de presión etc. Que son los básicos que no pueden faltar para los momentos de trabajar, además de tener delimitada cantidad de estantes para los usos exclusivos para fluidos de trabajo tales como aceites, elementos de pintura, además de áreas exclusivas para el aseo y así tener de forma clara y exclusivas las diferentes áreas que se pretender implementar.

3.4. MEJORAS ÁREA DE PRESIÓN

En este punto se realizará un análisis de soluciones del laboratorio de calibración de presión de la empresa IGEMIN LTDA.

Las soluciones presentes serán nombradas a continuación los cuales se tratarán de dar solución en el presente capítulo al igual que los problemas detectados en el análisis de riesgo del laboratorio de calibración de fuerza, pero ahora se nombrarán a continuación.

- Un lugar establecido con espacio para guardar las herramientas de trabajo las cuales son necesarias para realizar las actividades de calibración.
- Un protocolo de seguridad al momento de ejecutar los trabajos de calibración de los instrumentos de presión.
- Herramientas en un estado adecuado para ejecutar los trabajos en una forma adecuada.
- El lugar de trabajo con poco espacio adecuado para ejecutar el trabajo adecuado.
- Un lugar establecido para guardar los bidones con fluido líquido los cuales era utilizados en el proceso de calibración.
- Implementos de limpieza para dejar todo limpio una vez terminada la calibración o mantención de los instrumentos solicitados por los respectivos clientes de la empresa IGEMIN LTDA.

3.4.1. Inversión

La inversión que se deberá desembolsar para las mejoras de las áreas de calibración de fuerza es de un valor significativo pero la cual traerá beneficios a largo plazos, ya que con esto se busca disminuir las pérdidas económicas por daños a los implementos de seguridad.

Tabla 3-2. Inversión para mejorar el laboratorio de fuerza.

MATERIALES	VALOR	CANTIDAD	TOTAL
Estante modular	29990	1	29990
Puertas para estante	15000	6	90000

Fuente: www.igemin.cl

Además de los accesorios anteriormente nombrados se pretenden mejorar los estantes instalados puertas para así tener un mayor control de las herramientas y de los instrumentos industriales los cuales eran dañados por el poco orden, además de la reducción de los tiempos en los trabajos, lo cual traería un mayor beneficio al trabajador al momento de ejecutar los trabajos asignados.

Estas mejoras pretenden de forma directa para tener un control y orden de los implementos para que así aumentar las competencias físicas de los laboratorios de la empresa IGEMIN LTDA.

La inversión del área de presión es similar que al área de fuerza ya que como se ha mencionado la principal falencia de estos laboratorios es la poca organización en el orden.

3.5. MEJORAS ÁREA DE SOLDADURA.

En este punto se realizará un análisis de riesgo y deficiencias del área de mantenimiento y soldadura de la empresa IGEMIN LTDA.

Los problemas presentes serán nombrados a continuación los cuales se tratarán de dar solución en el capítulo número 3 al igual que los problemas detectados en el análisis de riesgo del laboratorio de calibración de fuerza y de presión, pero ahora se nombrarán a continuación.

- Un lugar no establecido para guardar las herramientas de trabajo las cuales son necesarias para realizar las actividades de calibración.
- Implementos de seguridad en mal estado.
- Un lugar no establecido para guardar los bidones de aceite lubricante utilizado para realizar en las diferentes actividades de mantenimiento.
- Un protocolo de seguridad al momento de ejecutar los trabajos de soldadura
- Herramientas en mal estado debido al uso.
- El lugar de trabajo del área de soldadura no delimitado.
- Un extintor de llamas inexistente en caso de incendio cuando se ejecutan las actividades de soldadura.
- Inexistentes implementos de limpieza para dejar todo limpio una vez terminada las labores de soldadura y/o mantención de los instrumentos solicitados por los respectivos clientes de la empresa IGEMIN LTDA.

3.6. ANÁLISIS DE MEJORAS

La metodología descrita en este documento ayudo en la realización de la organización de numerosas mejoras a bajo costo lo cual se verá reflejado en mejoras de las áreas productivas y además estas mejoras se verán que disminuyan las pérdidas económicas de la empresa IGEMIN LTDA.

Durante el diagnóstico realizado en el capítulo número 2 se logró identificar una gran cantidad de elementos innecesarios para la realización del proceso productivo. Sin embargo, quedaron partes de la empresa las cuales no fueron intervenidas para la realización de este trabajo, que no se pudieron analizar por problemas tiempo pero que son de gran importancia para la realización sin problemas de las actividades productivas de IGEMIN LTDA.

Lo más importante es la disminución de pérdidas económicas por daños a los implementos utilizados en los procesos productivos de las áreas de fuerza y de presión de la empresa IGEMIN LTDA.

3.6.1. Beneficios al trabajador

- Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo.
- Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- El aseo y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- La presentación y estética de la planta se mejora, comunica orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- Se libera espacio.
- La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes especialmente los de alto riesgo.

3.6.2. Beneficios organizativos

- La empresa puede contar con sistemas simples de control visual de materiales y materias primas en stock de proceso.
- Eliminación de pérdidas por errores.
- Mayor cumplimiento de las órdenes de trabajo.
- El estado de los equipos se mejora y se evitan averías.
- Se conserva y utiliza el conocimiento que posee la empresa

3.7. ANÁLISIS DE MEJORAS ÁREA DE MANTENIMIENTO Y SOLDADURA

En este punto se realizará un análisis de mejoras del área de mantenimiento y soldadura de la empresa IGEMIN LTDA.

Las soluciones presentes serán nombradas a continuación los cuales se tratarán de dar solución en el punto actual al igual que los problemas detectados en el análisis de riesgo del laboratorio de calibración de fuerza y de presión, pero ahora se nombrarán a continuación.

- Un lugar establecido para guardar las herramientas de trabajo las cuales son necesarias para realizar las actividades de calibración.
- Implementos de seguridad en buen estado.

- Un lugar establecido para guardar los bidones de aceite lubricante utilizado para realizar en las diferentes actividades de mantenimiento.
- Un protocolo de seguridad al momento de ejecutar los trabajos de soldadura
- Herramientas en buen estado debido al uso.
- El lugar de trabajo del área de soldadura delimitado.
- Un extintor de llamas inexistente en caso de incendio cuando se ejecutan las actividades de soldadura.
- Implementos de limpieza para dejar todo limpio una vez terminada las labores de soldadura y/o mantención de los instrumentos solicitados por los respectivos clientes de la empresa IGEMIN LTDA.

3.7.1. Beneficios organizativos

Será realizará un protocolo que será de verificación del estado de herramientas cada 1 mes. La persona que verificará será el técnico a cargo del trabajo.

Su principal función será verificar el fiel cumplimiento de su área y herramientas de trabajo, como también del orden de su área de trabajo como también de entregar los recursos necesarios evitando la no realización de actividades para así tener un proceso productivo mejor.

- Informar mediante charlas de seguridad al personal de los riesgos asociadas a los trabajos de corte y soldadura al arco, y los mecanismos de control.
- Asegurar que el área de trabajo tenga todo en orden.
- Evaluar las condiciones de seguridad del trabajo.
- Utilizar y exigir implementos de seguridad.

3.7.2. Inversión área de soldadura y mantención

La inversión que se deberá realizar para las mejoras de las áreas de mantención y soldadura es de un valor significativo pero la cual traerá beneficios a plazos cortos y largos, ya que con esto se busca disminuir las pérdidas de tiempo en la ejecución de trabajo, además de la inversión.

En la Tabla 3-3 se presenta la inversión para mejorar el laboratorio de mantención.

Tabla 3-3. Inversión para mejorar el laboratorio de mantención.

MATERIALES	VALOR	CANTIDAD	TOTAL
Estante modular	29990	2	59980
Puertas para estante	15000	6	90000

Fuente: www.igemin.clFuente: www.sodimac.cl

Figura 3-7. Estante modular que se pretende implementar en los laboratorios.

En la Figura 3-7 se presento un estante que se comprar en la empresa IGEMIN LTDA. Los accesorios mencionados en este punto serán los mismos que en el área de soldadura y mantención ya que los laboratorios tienen cierta similitud que lo hacen ser igual.

Estas mejoras pretender de forma directa para tener un control y orden de los implementos para que así aumentar las competencias físicas de los laboratorios de la empre IGEMIN LTDA. Con eso se pretende conseguir que el almacenamiento sea mas acuerdo a la norma ISO 17025 para tenerlos de una forma que sean acuerdo a la norma, son todos los artículos que pueden ir a un armario como suministros de trabajos como las herramientas fundamentales de cada obra a ejecutar en los laboratorios de la empresa IGEMIN LTDA.

3.7.3. Inversión área de soldadura y mantención implementos de seguridad

También se realizará una compra de implementos de seguridad. Donde se realizará una cotización de estos implementos de seguridad.

- Mascara de soldar.
- Coletos de cuero y cuerina.
- Guantes de cuero y puño.
- Calzado de seguridad.
- Mascarillas de humo,
- Gorros.
- Casco de seguridad.
- Máquina de soldar nueva.

En la Tabla 3-4 se presentará una cotización de los precios de los implementos de seguridad y en la imagen 3-8 se presenta una serie de implementos de seguridad a comprar.

Tabla 3-4. Listado de implementos de seguridad.

IMPLEMENTOS	PRECIO
Mascara de soldar.	10.000
Coletos de cuero y cuerina.	15.000
Guantes de cuero y puño.	5.000
Calzado de seguridad.	25.000
Mascarillas de humo,	4.000
Gorros.	2.000
Casco de seguridad.	80.000
Máquina de soldar nueva.	215.000
TOTAL DE INVERSIÓN	356.000

Fuentes. www.sodimac.cl



Fuente: www.sodimac.cl

Figura 3-8. Implementos de seguridad que se comprarán en IGEMIN LTDA.

3.7.4. Recomendaciones al momento de soldar

En este punto se realizará una serie de recomendaciones para realizar una correcta realización de actividades. Las cuales fueron sacadas de los procedimientos de trabajo seguro de la empresa IGEMIN LTDA.

- Suelde solamente en las áreas designadas. Utilice solamente equipos de soldadura en los que haya sido capacitado. Sepa qué sustancia es la que está soldando y si ésta tiene o no revestimiento.
- Lleve puesta ropa de protección para cubrir todas las partes expuestas del cuerpo que podrían recibir chispas, salpicaduras calientes y radiación.
- La ropa de protección debe estar seca y no tener agujeros, grasa, aceite ni ninguna otra sustancia inflamable.
- Lleve puestos guantes incombustibles, un delantal de cuero, y zapatos altos para protegerse bien de las chispas y salpicaduras calientes.

- Lleve puesto un casco hermético específicamente diseñado para soldadura, dotado de placas de filtración para protegerse de los rayos infrarrojos, ultravioleta y de la radiación visible.
- Nunca dirija la mirada a los destellos producidos, ni siquiera por un instante. Mantenga la cabeza alejada de la estela, manteniéndose detrás y a un lado del material que esté soldando. Haga uso del casco y sitúe la cabeza correctamente para minimizar la inhalación de humos en su zona de respiración.
- Asegúrese de que exista una buena ventilación por aspiración local para mantener limpio el aire de su zona de respiración. No suelde en un espacio reducido sin ventilación adecuada.
- No suelde en áreas húmedas, no lleve puesta ropa húmeda o mojada ni suelde con las manos mojadas. No suelde en contenedores que hayan almacenado materiales combustibles ni en bidones, barriles o tanques hasta que se hayan tomado las medidas de seguridad adecuadas para evitar explosiones.
- Si trabajan otras personas en el área, asegúrese de que hayan sido avisadas y estén protegidas contra los arcos, humos, chispas y otros peligros relacionados con la soldadura.
- No se enrolle el cable del electrodo alrededor del cuerpo. Ponga a tierra el alojamiento del instrumento de soldadura y el metal que esté soldando. Observe si las mangueras de gas tienen escapes, usando para ello un gas inerte.
- Revise las inmediaciones antes de empezar a soldar para asegurarse de que no haya ningún material inflamable ni disolventes desgrasantes.
- Vigile el área durante y después de la soldadura para asegurarse de que no haya lumbres, escorias calientes ni chispas encendidas que podrían causar un incendio. Localice el extinguidor de incendios más próximo antes de empezar a soldar.
- Deposite todos los residuos y despuntes de electrodo en un recipiente de desechos adecuado para evitar incendios y humos tóxicos.

3.7.5. Medidas preventivas al momento de soldar

En este punto se realizará una serie de recomendaciones para realizar las medidas preventivas. Las cuales fueron sacadas de los procedimientos de trabajo seguro de la empresa IGEMIN LTDA.

- -Medidas Preventivas en las Tareas Usar los elementos de protección personal necesarios al riesgo a cubrir.
- Mantener siempre las herramientas eléctricas con sus protecciones y verificar su tierra de protección.

- Usar solamente herramientas eléctricas que cuenten con sus protecciones y cables, enchufes y extensiones en buen estado.
- En trabajos sobre andamios asegurarse que el andamio esté aplomado, nivelado, con sus diagonales, arriostrado al edificio, que cuenta con cuatro tablonces trabados y barandas de protección, además se debe evitar acumular materiales que puedan dificultar la circulación por ellos o sobrecargar excesivamente la plataforma de trabajo.
- Al circular por escalas asegurarse que la escala esté bien construida, que sus largueros sobrepasen en un metro el punto de apoyo, que se apoya firmemente en el piso y con un ángulo que asegure su estabilidad al subir o bajar.
- Al realizar actividades de levantamiento de cargas, evitar las repeticiones sin intervalos de descanso, asegurarse de doblar las rodillas para recoger cargas del suelo y evitar girar el tronco con cargas en los brazos.
- Use siempre su máscara en trabajos de soldadura al arco y utilice pantallas protectoras para evitar deslumbramientos.

En la “Figura 3-9”, se presenta una imagen de referencia de un soldador.



Fuente: Elaboración propia, 10 de septiembre del año 2017.

Figura 3-9. Referencia de un soldador.

3.7.6. Medidas preventivas al lugar de trabajo

- Mantener el frente de trabajo limpio y ordenado.
- Reforzar caballetes o andamios que se observen mal contruidos. Evitar realizar labores de desbaste o corte con galletera o soldadura al arco, en lugares mal ventilados.
- Al realizar labores en primeros niveles, asegurarse de estar protegido ante la posible caída de objetos.
- Evitar realizar labores de soldadura en lugares donde se observe acumulación de materiales combustibles, además de no intentar soldar estanques de combustibles.
- Mantenga cerca de donde realiza labores de soldadura un extintor de incendio operativo. Asegurarse de realizar labores de soldadura en lugares ventilados.

A continuación, en la “Figura 1-10”, se presenta un extintor como imagen de referencia para presentar el que se comprara para el área de soldadura.



Fuente: sodimac.cl

Figura 3-10. Extintor que comprara en IGEMIN LTDA.

3.8. PROCEDIMIENTO EN CASO DE ACCIDENTE

La empresa IGEMIN LTDA, No tiene procedimiento en caso de accidente así que para tener un procedimiento se realizara uno por las actividades en general.

- Avisar inmediatamente a su jefe o supervisor directo.
- Su empleador debe prestarle los primeros auxilios y derivar oportunamente al afectado al servicio de urgencia del IST. Asimismo, el empleador debe dar aviso antes de 24 horas de ocurrido el accidente.
- Si el empleador/a no presenta el análisis de accidente dentro de las 24 horas de conocido el accidente, ésta debe ser presentada por el trabajador, sus familiares, el Comité Paritario de Higiene y Seguridad, de la empresa, el médico que lo atendió o cualquier persona que haya tenido conocimiento de los hechos. En este caso o si las circunstancias en que ocurrió el accidente impiden que tome conocimiento del mismo, el trabajador debe concurrir por sus propios medios, debiendo ser atendido de inmediato.
- Si el accidente es grave (riesgo vital y/o secuela funcional grave) puede ser trasladado/a para su primera atención a un centro de salud que no sea del trabajador.

CONCLUSIONES

Desde el punto de vista técnico y económico de la propuesta de mejoramiento la viabilidad del cumplimiento de los objetivos implantados en el trabajo permitirá que la empresa tenga un proceso productivo mejor, ya que ayudara tener una modernización al momento de la ejecución de los trabajos debido a las mejoras implantadas debido al análisis de las deficiencias presentes.

Al caracterizar las áreas productivas en la empresa IGEMIN LTDA, según cada uno de sus procesos productivos en la actualidad permitió tener conocimiento de cada uno de los trabajos que se realizan para tener un mejor conocimiento del funcionamiento de cada sector el cual se intervino con el análisis de sus herramientas y métodos de trabajo.

El diagnóstico de la situación actual de los laboratorios que se realizó en capítulo numero 2 permitió tener un conocimiento de los problemas técnicos presentes en cada sector productivo que se intervino, el conocimiento de la norma ISO 17025 y de las mejoras que entrega las 5 “s” permite un mejor el enfoque en el análisis correcto de los problemas en cada sector productivo de la empresa, para que así las fallas e inconvenientes que perjudican un correcto orden y funcionamiento en los laboratorios de ensayo y calibración de la instrumentación industrial.

La presentación de las recomendaciones y mejoras entregadas en el capítulo 3 permite tener una empresa según norma ISO 17025, la finalidad de todo es tener un mejor proceso productivo mediante un proceso de mejoramiento en el tiempo.

Las propuestas de mejoramientos que serán aplicadas en la empresa IGEMIN LTDA., fueron caracterizadas bajo la norma vigente de la ISO 17025 y bajo el mejor presupuesto económico pero que garantizara la calidad de los laboratorios de las áreas productivas de la empresa.

La modernización de las áreas de mantención y soldadura tanto el de es de mucha importancia al momento de la realizar el análisis de fallas y/o deficiencias en estos debido al gran uso y relación de las actividades productivas llevadas en estas.

BIBLIOGRAFÍA

1. INSTITUTO Nacional de Normalización (Chile). Documentación de referencias bibliográficas - contenido forma y estructura. NCH-ISO17025: 2017. Santiago.
2. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION multimedia y Biblioteca Virtual [en línea] <<http://www.inn.cl/>> [Consulta: 20 DE ABRIL 2018]