



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ATLIXCO

Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado de Puebla

Elaboración e implementación de un manual de procesos y procedimientos para un laboratorio de Diseño Mecánico alineado a la norma ISO 14001

OPCIÓN I.

TÉISIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

Ingeniero Industrial

PRESENTA:

Zaori Amaro Dorado

ASESOR: M.I.A Laura Vives Carbajal

ATLIXCO, PUE. AGOSTO DE 2019

AGRADECIMIENTOS

Es confortable para mí, haber concluido mis estudios satisfactoriamente. Pero esto no lo hubiera logrado sin el apoyo y comprensión de mis papás, Jaime Amaro Monter y Magda Dorado Zompantzi,

Papás amados les doy las gracias por siempre apoyarme y ser el ejemplo de amor que se le da a una persona, con el propósito de que todo lo que hagamos en nuestra vida, sea de corazón.

¡Gracias!

Papás los ¡amo! soy la hija más feliz al tenerlos como mi guía y apoyo en esta vida, a pesar de los tiempos duros, siempre están a mi lado.

Hermano, el más consentido de todos y el único, te amo mucho y siempre te lo digo, te doy las gracias por haber sido mi compañía de juegos, pero sobretodo en los momentos difíciles, te agradezco que me cuides, y te preocupes siempre por mí.

Abuelitos, tíos y primos, gracias por apoyarme cuando lo necesite, sé que no pude concluir en el tiempo estipulado, pero si en mi tiempo, los quiero mucho y gracias por estar en mi vida.

Queridos maestros gracias por haber aportado conocimiento, y haberme tenido paciencia cuando me costaba trabajo o me portaba desinteresada, pero gracias a la exigencia que ustedes tuvieron para conmigo, fue lo mejor que me pudieron haber aportado para ser cada vez mejor.

Le agradezco en a mi maestra y asesora M.I.A. Laura Vives Carbajal, quien me ayudo con el desarrollo de mi proyecto y darme consejos, no solo como maestra sino también como persona, la adoro profesora, gracias por el apoyo para encontrar en donde realizar mis prácticas profesionales, y desarrollar todos mis conocimientos aprendidos en la escuela.

Agradezco al Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica, que me hayan dejado realizar mis prácticas profesionales, ya que encontré un ambiente muy confortable donde tuve apoyo para realizar mi trabajo, estando a la orden del

Ing. Eduardo Velázquez Hernández, a quien le manifiesto mi aprecio para implementar el desarrollo de mi proyecto, quien me brindo la confianza para desenvolver todos mis conocimiento de ingeniería industrial en el área de Laboratorio de diseño mecánico, del cual se encontraba como responsable, y en donde se pudieron observar los cambios, ya que fueron, positivos para ambas partes.

Amigos también les doy las gracias por esos años y la convivencia, ya sea de cuestión de trabajo o simplemente un rato de esparcimiento.

A ti mi vida te deje al último, no porque estés al final de mi vida, si no por que quisiera ocupar no una ni dos hojas, necesito una infinidad de hojas para describir todo lo que siento por ti, pero tratare de ser lo más concreta. ¡Tú! mi amor eres el amor de mi vida, el que me da fuerzas día a día para seguir adelante, esforzándome cada día más, yo sé que en ocasiones te dejo solo, para continuar con mis estudios, o hacer otras actividades, pero espero que si algún día llegaras a leer te darías cuenta que siempre pienso en ti, a todas horas, y lo que ahorita estoy haciendo, es ir en busca de un destino más feliz a tu lado, TE AMO mi hijo, mi gordito, mi josh.

Mi hijo, nos falta mucho que vivir y que aprender el uno del otro, y aprenderemos juntos.

YAHSHUA GONZALEZ AMARO... todas las personas antes mencionadas han sido mi guía en cada momento de mi vida para darte un mejor presente y futuro.

Atte. Zaori Amaro Dorado.

INDICE.

Contenido

AGRADECIMIENTOS	1
INDICE.....	3
INTRODUCCIÓN.....	7
INTRODUCTION.....	8
CAPITULO I ORGANIZACIÓN Y PROPOSITO	9
CAPITULO I ORGANIZACIÓN Y PROPOSITO	10
1.1 Descripción del problema.....	10
1.2 justificacion.....	11
1.3 Tipo de investigación.....	12
1.4 objetivo general.....	13
1.5 objetivos específicos	13
1.6 alcances	14
1.7 limitaciones	14
Hipótesis	14
CAPITULO II INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA ÓPTICA Y ELECTRÓNICA.....	15
2.1 reseña historica.....	16
2.2 organigrama.....	18
2.3 plataforma estratégica.....	19
2.4 ubicación geográfica	20
CAPITULO III MARCO TEÓRICO.....	21
CAPITULO III MARCO TEÓRICO.....	22
3.1 manual	22
3.1.2 manuales de organización	22
3.1.3 manual de procedimientos.	22
3.2 proceso	23
3.2.1 procedimiento.....	23
3.3 sistema de gestión de la calidad	24
3.4 iso 14001	29
3.5 metodología 5´s	30
3.5.1 las ventajas de clasificar son.....	32

CAPITULO IV IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA ~~¡Error! Marcador no definido.~~

CAPITULO IV ELABORACIÓN DEL MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS, IMPLEMENTANDO HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.....	45
4.1 clasificación y organización (seiri).....	52
4.2 orden (seiton).....	53
4.3 limpieza (seiso)	55
4.4 estandarización (seiketsu)	56
4.5 disciplina (shitsuke).....	59
4.6 manual de procedimientos	59
Laboratorio de	60
diseño mecánico	60
(ldm).....	60
4.6.1 objetivo.....	60
4.6.2 alcances.....	61
4.6.3 reglamento	62
4.6.4 archivonomía.....	63
4.6.5 procedimiento de diseño y manufactura	65
4.6.7 requisitos para manufacturar una pieza en el laboratorio de diseño mecánico.	66
4.6.7.1 elaboracion de piezas (ldm).	67
4.6.9 inventarios.....	76
4.6.10 herramienta.....	78
4.6.15 altas y bajas de inventarios.	80
4.6.11 reporte anual.....	81
4.6.14 estancias de residencia y servicio social.....	83
CONCLUSIONES	87
RECOMENDACIONES	89
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89
ANEXOS	91
NORMA ISO 14001:2015.....	91

Índice de tablas

Tabla 1	FORMULAS DE MRP.....	43
Tabla 2	CALCULO MRP.....	43
Tabla 3	CHECK LIST	50
Tabla 4	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS.	55
Tabla 5	NUMERO DE INVENTARIO.....	57
Tabla 6	SOLICITUD DE DISEÑO DE MANUFACTURA	69
Tabla 7	INSUMOS.....	71
Tabla 8	PRONOSTICOS DE PAPELERIA	72
Tabla 9	PRONOSTICOS DE MAQUINARIA	73
Tabla 10	ACEITES	74
Tabla 11	PRONOSTICOS DE MANTENIMIENTO	76
Tabla 12	TARJETAS KAMBAN	76
Tabla 13	REGISTRO DE PRESTAMO DE EQUIPO Y/O HERRAMIENTA....	79
Tabla 14	FORMATO DE SOLICITUD DE ALTAS Y BAJAS.....	80
Tabla 15	FORMATO DE REPORTE ANUAL	82
Tabla 16	FORMATO DE SOLICITUD DE ESTANCIAS	85
Tabla 17	IMPACTO ECONOMICO.....	86

Índice de ilustraciones.

1	MICROLOCALIZACIÓN Y MACROLOCALIZACIÓN	20
2	CICLO DEMING	26
3	GESTIÓN AMBIENTAL	27
4	INOCUIDAD ALIMENTARIA	28
5	METODOLOGÍA 5'S.....	31
6	METODOLOGÍA 5'S.....	32
7	DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	35
8	TALLER DE MANUFACTURA	45
9	AREA DE ACABADOS.....	46
10	ESTACIÓN DE TRABAJO DE DISEÑO	46
11	ALCANCES	51
12	LAY OUT	52
13	ORDEN.	54
14	CONDICIONES OPTIMAS DEL TALLER DE MANUFACTURA	54
15	RUTAS PARA RESIDUOS.....	59
16	CORREO ELECTRONICO DE DISEÑO MECANICO	64

Índice de esquemas.

ESQUEMAS 1 ORGANIGRAMA.....	18
ESQUEMAS 2 MAPA DE FLUJO DE LA METODOLOGÍA 5'S.....	31
ESQUEMAS 3 ESQUEMA DE SIMULACIÓN	39
ESQUEMAS 4 COMPARACIÓN	40
ESQUEMAS 5 CODIGOS DE MATERIALES.....	42
ESQUEMAS 6 DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	47
ESQUEMAS 7 DIAGRAMA DE ISHIKAWA NIVEL DOS	49
ESQUEMAS 8 PROCEDIMIENTO DE DISEÑO	65
ESQUEMAS 9 PROCESO DE MAQUINADO	67
ESQUEMAS 10 MAPA DE FLUJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	70
ESQUEMAS 11 SUMINISTRO DEL LDM	71
ESQUEMAS 12 FLUJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	84
ESQUEMAS 13 PORCENTAJE DE MEJORA	88

Introducción.

El Instituto Nacional de Astrofísica, Electrónica y Óptica, cuenta con laboratorios que ayudan como herramienta de apoyo, conformados dentro de la Dirección de Desarrollo Tecnológico para el desarrollo de sus investigaciones de trabajo y actividades en forma coordinada y sistemática.

El laboratorio de diseño mecánico, tiene como objetivo brindar soporte técnico en lo referente al diseño de piezas y/o subcomponentes que requieran de manufactura a los investigadores que soliciten desarrollar un proyecto en el LDM. Es por ello que se realizara un manual de procedimientos, para la optimización de los procesos que se realizan dentro del laboratorio.

Se aplicarán herramientas de calidad, como apoyo en la realización del manual de procedimientos, para lograr hacer efectivo el proceso y/o actividad que quieran realizar, como resultado de procesos ya estandarizados, a las necesidades del operador y del mismo usuario que requiera de los servicios.

Introduction

The National institute of Astrophysics Electronics and Optics counts with laboratories that help as a helping tool, conformed inside the management of Technology development for the progress of yhe work investigation and activities in a coordinated and systematic way.

The laboratory of mechanic desing has the objective of briging technical support concerning the desing of the pieces or subcomponents that require manufacturing from the investigators that solicit the development of a proyecto in the LDM. That is the reason for marking manuals explaining the procederes for the optimization of the process that is done inside the laboratories.

The 5 method will be applied as backup of the making of the manuals with procedures combining some tool to achieve process or or activity that the want to realize, as a result of the standarizet processes the operator´s necessities and also the user that require the service.

CAPITULO I ORGANIZACIÓN Y PROPÓSITO

CAPITULO I ORGANIZACIÓN Y PROPOSITO

1.1 Descripción del problema.

El laboratorio de diseño mecánico se encarga de diseñar y manufacturar piezas a base de aluminio, nylamin, acrílico y acero, para la conformación de proyectos innovadores.

Para la realización de estos procesos, es necesario llevar un control, desde operadores, maquinaria, herramienta y materiales, para ofrecerles un producto de excelente calidad.

En el laboratorio se realizan los siguientes procedimientos:

Interno

- solicitud de pieza.
- solicitud de herramienta.
- altas y bajas de activos fijos.

Externo

- requerimiento de materiales.
- mantenimiento preventivo y/o correctivo de máquinas.
- reportes anuales de manufactura.

Al analizar, y realizar un diagnóstico por medio de herramientas de calidad para su análisis, se pudo determinar la posible mejora de los procedimientos, a falta de una estandarización que los haga más óptimos y evite contratiempos durante el diseño y/o manufactura, así como, controlar la herramienta, material y/o activos fijos.

Existen problemas externos que se observaron, los cuales fueron; insumos requeridos para la realización de su trabajo, el mantenimiento a máquinas, y la archivología que requiere de un orden y presentar verazmente lo que se manufactura.

1.2 Justificación

El instituto Nacional de Astrofísica Electrónica y óptica, tiene como objetivo, ser un centro de investigación, que brinde resultados y ayude a la comunidad, es por ello que el laboratorio de diseño mecánico y muchos otros laboratorios que lo conforman a que las investigaciones se vuelvan tangibles.

El diseño y la manufactura, son aspectos indispensables, que favorecen para la creación de prototipos, tomando en cuenta parámetros muy estrechos, para que sean montados correctamente y su función sea la más óptima para el producto final.

Por lo anterior descrito, podemos inferir que es necesario estandarizar los procesos de solicitud de piezas, el control de material, herramienta, archivología, así como el mantenimiento preventivo, para evitar el mantenimiento correctivo, de las máquinas que ayudan a llevar acabo todas estas investigaciones acabo.

1.3 Tipo de investigación.

El proyecto a realizar integrara 2 tipos de investigaciones para la demostración de resultados obtenidos.

Investigación estratégica: este tipo de investigación nos servirá como guía, para entender los procesos relevantes de modo que ser predicho, bajo una variedad de condiciones y subsecuentemente manipulados para mejorar los procesos de una forma eficaz. El propósito es desarrollar técnicas sencillas de aplicar, para que los procesos al ser estandarizados puedan funcionar adecuadamente.

En el cual el objetivo de optar por este tipo de investigación es crear conciencia a los operadores, que al ser ejecutada optimizaran el tiempo de distribución entre el diseño y manufactura, así como también evitar obstáculos al realizarlo.

Investigación aplicada: esta investigación se tomará como guía para la creación un método que optimizará los proyectos del laboratorio de diseño mecánico. Obteniendo resultados de los objetivos definidos, haciendo que la metodología a utilizar se adapte al giro que se encuentra la empresa (instituto Nacional de Astrofísica Electrónica y Óptica).

1.4 Objetivo general.

Elaborar e implementar el manual de procesos y procedimientos, para un laboratorio de Diseño Mecánico alineado a la norma ISO 14001.

1.5 Objetivos específicos.

- Llevar acabo un diagnóstico por medio del diagrama Ishikawa para detectar las oportunidades de mejora del Laboratorio de Diseño Mecánico.
- Elaborar un lay out para la clasificación de las áreas.
- Crear una base de datos tomando en cuenta las necesidades, para saber la ubicación de los activos fijos del área de una forma fácil y efectiva para el control adecuado.
- Describir los procesos de las áreas por medio de mapas de flujo.
- implementar formatos que ayuden al proceso en caso de ser necesarios para complementar el manual.
- Integrar tarjetas Kanban de acuerdo a las necesidades que se requieran.
- Implementar paso a paso la metodología 5´s para la resolución de los objetivos anteriores.

1.6 Alcances.

- El proyecto tiene como finalidad elaborar e implementar un manual de procesos y procedimientos, para un laboratorio de Diseño Mecánico para su optimización, y así poder proporcionar un mejor servicio a los usuarios que lo requieran.
- Administrar todos los aspectos internos y externos del Laboratorio de Diseño Mecánico por medio de la metodología 5's, para agilizar el funcionamiento de su sistema operativo.

1.7 LIMITACIONES.

- Renuencia al cambio.
- Tiempo insuficiente en la implementación de la metodología elegida como apoyo.
- Actividades programadas que no estén contempladas en el plan de trabajo.

Hipótesis

Con la elaboración de un manual de procesos y procedimientos, para el Laboratorio de diseño mecánico y la implementación de herramientas de Ingeniería Industrial se podrá reducir el tiempo de proceso, desde el diseño hasta la manufactura al menos un 50% del tiempo.

CAPITULO II INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA ÓPTICA Y ELECTRÓNICA.

2.1 Reseña histórica

El Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) fue creado por decreto presidencial el 11 de noviembre de 1971 como un organismo descentralizado, de interés público, con personalidad jurídica y patrimonio propio, ubicado en Tonantzintla, Puebla, con los siguientes objetivos:

- Preparar investigadores, profesores especializados, expertos y técnicos en astrofísica, óptica y electrónica.
- Procurar la solución de problemas científicos y tecnológicos relacionados con las citadas disciplinas.
- Orientar sus actividades de investigación y docencia hacia la superación de las condiciones y resolución de los problemas del país.

Con este decreto el INAOE tiene la facultad de impartir cursos y otorgar grados de maestría y doctorado en las diversas disciplinas que en él se desarrollan.

EL INAOE es heredero de una gran tradición científica que data de 1942, cuando Luis Enrique Erro fundó el Observatorio Astrofísico Nacional de Tonantzintla. En aquel entonces, Tonantzintla se escogió como el lugar idóneo para la instalación del Observatorio, el cual cumplía con las exigentes normas de calidad como noches despejadas y en cantidad por año, así como altura geográfica y mínima incidencia luminosa de poblaciones cercanas, ya que en la capital de la República no era posible instalar un moderno Observatorio.

Con la Cámara Schmidt de Tonantzintla se inauguró este Observatorio, abriéndose las puertas a la astronomía moderna en México y Latinoamérica. La importancia del Observatorio Astrofísico de Tonantzintla traspasó las fronteras de México, siendo reconocida la labor realizada por astrónomos reconocidos internacionalmente, entre los que figuraron el mismo fundador Luis Enrique Erro; el Dr. Guillermo Haro, el Prof. Luis Rivera Terrazas, el Dr. Luis Munch y el astrónomo Enrique Chavira, entre otros.

El INAOE posee una colección de alrededor de 15 mil placas astro-fotográficas obtenidas en la Cámara Schmidt de diversas regiones de la bóveda celeste,

principalmente de las constelaciones de Orión, el Toro, Cáncer, Escorpio, Sagitario, Osa Mayor, entre otras.

Con esta Cámara se hicieron diversos descubrimientos, siendo el principal el de los objetos Herbig-Haro, considerados como los indicadores del inicio de la formación estelar. También se descubrieron estrellas novas y supernovas, galaxias azules e innumerables estrellas ráfaga, así como el cometa Haro-Chavira, descubierto en 1954 en la región del Toro.

Error fue sustituido en la dirección del Observatorio por el doctor Guillermo Haro, bajo cuya dirección se convirtió en uno de los centros más importantes de América Latina por la calidad del trabajo científico que en él se llevaba a cabo. El Dr. Guillermo Haro se dio cuenta de la importancia para el país de la óptica y la electrónica, por lo que en 1971 decidió fundar el INAOE.

En 1972 se fundó el Departamento de Óptica, y dos años después inició sus actividades el Departamento de Electrónica. Desde su creación uno de los principales objetivos del INAOE ha sido la preparación de investigadores jóvenes, capaces de identificar y resolver problemas científicos y tecnológicos en astrofísica, óptica, electrónica y áreas afines. En 1972 se iniciaron los estudios de maestría en Óptica y en 1974 los de Electrónica. En 1984 se inició el programa de doctorado en Óptica, y en 1993 los programas de doctorado en Electrónica; así como la maestría y doctorado en Astrofísica. Finalmente, en agosto de 1998 se inició el programa de maestría y doctorado en Ciencias Computacionales.

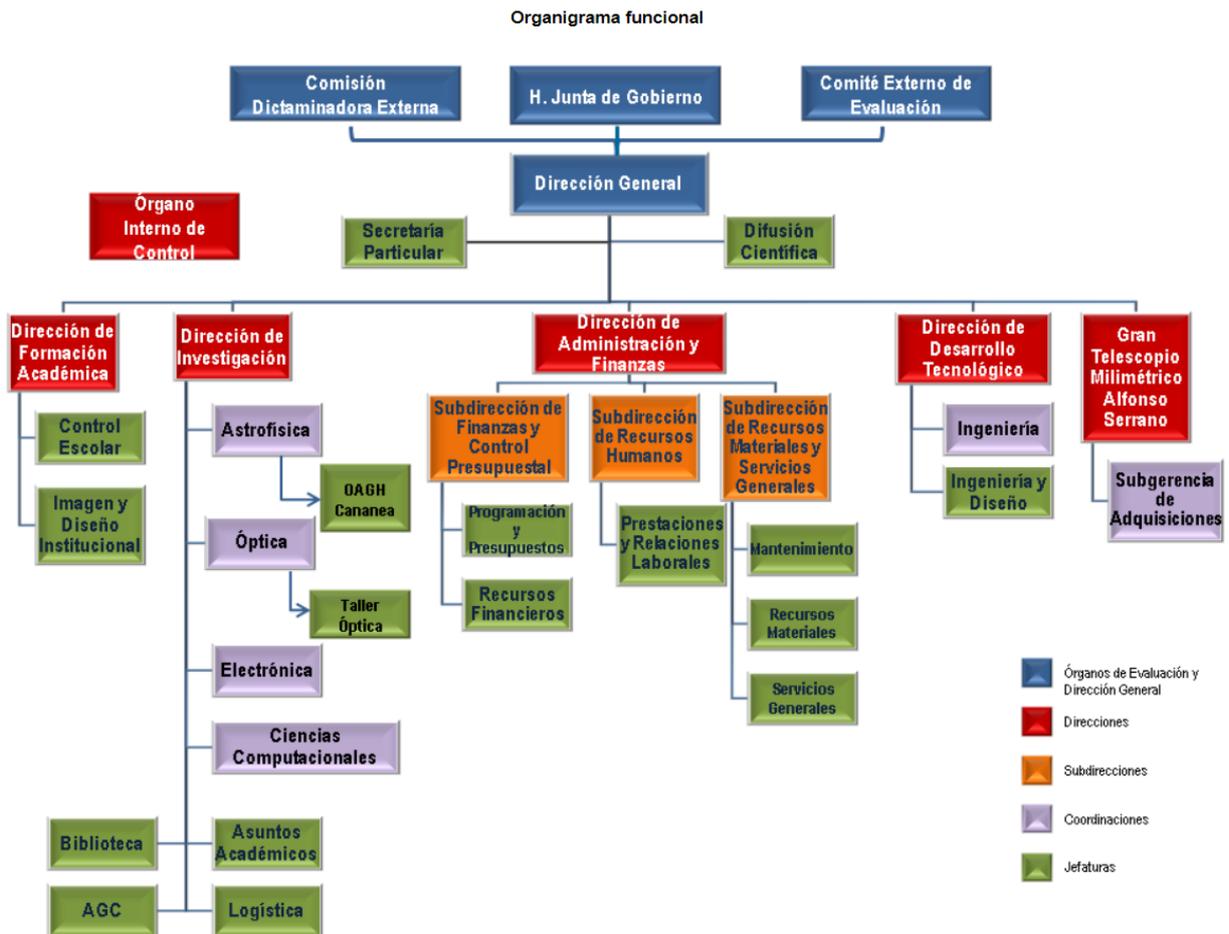
Para lograr que los estudiantes se encuentren en un ambiente de trabajo adecuado y desarrollen al máximo sus capacidades, se exige de ellos una dedicación de tiempo completo.

El INAOE por su parte les proporciona áreas de trabajo, laboratorios y equipo

de cómputo, así como apoyo para conseguir becas e instituciones nacionales y extranjeras.

2.2 Organigrama

Organigrama funcional de todas las área por las que esta conformado el Instituto Nacional de Astrofísica Electrónica y Óptica.



ESQUEMAS 1 ORGANIGRAMA

2.3 Plataforma estratégica

MISIÓN

Contribuir como centro público de investigación a la generación, avance y difusión del conocimiento para el desarrollo del país y de la humanidad, por medio de la identificación y solución de problemas científicos y tecnológicos y de la formación de especialistas en las áreas de Astrofísica, Óptica, Electrónica, Ciencias Computacionales y áreas afines.

VISIÓN

El INAOE será un centro público de investigación con un alto liderazgo a nivel internacional en el ámbito de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la formación de recursos humanos dentro de las áreas de Astrofísica, Óptica, Electrónica, Ciencias Computacionales y áreas afines, comprometido con el desarrollo nacional a través de la promoción de valores sociales de solidaridad, creatividad y alta competitividad.

FACULTADES

Desarrollar investigaciones e impartir enseñanzas para la consecución de los objetivos previstos.

Organizar sus planes de investigación y enseñanza.

Adoptar métodos adecuados para evaluar sus actividades de investigación y enseñanza.

Conceder grados y otorgar diplomas.

Sistema de Gestión Ambiental

Con la misión de implementar el Sistema de Gestión Ambiental del INAOE a través de proyectos de mejora que permitan reducir el impacto ambiental adverso y cumplir con la legislación aplicable en materia ambiental, de seguridad e higiene, el Comité Ambiental de nuestro Instituto ya comenzó a

trabajar de lleno en un programa que incluye una campaña interna de concientización, una jornada de reforestación, charlas y otras acciones.

Se trata de un equipo diverso de gente valiosa perteneciente a distintas áreas que está comprometida con la institución y con el cuidado del medio ambiente. Todos ellos han trabajado con compromiso y entusiasmo en varios temas ambientales durante más de un año.

Para lograr objetivos concretos, el Comité Ambiental se ha dividido en equipos que estarán trabajando en temas ambientales puntuales.

2.4 Ubicación geográfica



1 MICROLOCALIZACIÓN Y MACROLOCALIZACIÓN

Dirección: Luis Enrique Erro 1, Sta. María Tonanzintla, 72840 San Andrés Cholula, Pué.

Tipo: Centro de investigación

Fundación: 11 de noviembre de 1971

CAPITULO III MARCO TEÓRICO

CAPITULO III MARCO TEÓRICO

3.1 Manual

El manual es un Instrumento administrativo que contiene en forma explícita, ordenada y sistemática información sobre objetivos, políticas, atribuciones, organización y procedimientos de los órganos de una institución; así como las instrucciones o acuerdos que se consideren necesarios para la ejecución del trabajo asignado al personal, teniendo como marco de referencia los objetivos de la institución.

3.1.2 Manuales de organización

El manual de organización es un documento oficial que describe claramente la estructura orgánica y las funciones asignadas a cada elemento de una organización, así como las tareas específicas y la autoridad asignada a cada miembro del organismo. El manual de organización se elabora para proporcionar en forma ordenada la información básica de la organización y funcionamiento de la unidad responsable como una referencia obligada para lograr el aprovechamiento de los recursos y el desarrollo de las funciones encomendadas.

3.1.3 Manual de procedimientos.

Es un instrumento técnico-administrativo que norme la elaboración de los manuales de procedimientos con uniformidad, contenido y presentación que permita optimizar el funcionamiento de unidades administrativas.

Los procedimientos, son una sucesión cronológica y secuencial de un conjunto de labores concatenadas que constituyen la manera de efectuar un trabajo dentro de un ámbito predeterminado de aplicación. Todo procedimiento implica, además de las actividades y las tareas del personal, la determinación del tiempo de realización, el uso de recursos materiales, tecnológicos y financieros, la aplicación de métodos de trabajo y de control para lograr un eficiente y eficaz desarrollo en las diferentes operaciones de una empresa.

Las ventajas de contar con manuales de procedimientos son:

- a. Auxilian en el adiestramiento y capacitación del personal.
- b. Auxilian en la inducción al puesto.
- c. Describen en forma detallada las actividades de cada puesto.
- d. Facilitan la interacción de las distintas áreas de la empresa.
- e. Indican las interrelaciones con otras áreas de trabajo.
- f. Permiten que el personal operativo conozca los diversos pasos que se siguen para el desarrollo de las actividades de rutina.
- g. Permiten una adecuada coordinación de actividades a través de un flujo eficiente de la información.
- h. Proporcionan la descripción de cada una de sus funciones al personal.
- i. Proporcionan una visión integral de la empresa al personal.
- j. Se establecen como referencia documental para precisar las fallas, omisiones y desempeños de los empleados involucrados en un determinado procedimiento.

3.2 Proceso

Un proceso es una secuencia de pasos con lógica, que se enfoca en lograr algún resultado específico. Son mecanismos de comportamiento que diseñan los hombres para mejorar la productividad de algo, para establecer un orden o eliminar algún tipo de problema.

3.2.1 Procedimiento

Un procedimiento es una secuencia definida, paso a paso, de actividades o acciones (con puntos de inicio y fin definidos) que deben seguirse en un orden establecido para realizar correctamente una tarea.

3.3 Sistema de gestión de la calidad

Para poder poner en práctica un sistema de gestión de calidad, primero es necesario conocer todos los requerimientos de la presentación final del producto o servicio. Los requerimientos del cliente detallarse con la suficiente minuciosidad para que el proveedor los comprenda.

Todo esquema de Gestión de Sistema de Calidad debe:

1. Recopilar información necesaria para generar el producto o servicio deseado.
2. Planificar, al interior de la entidad las distintas actividades necesarias para asegurar la correcta fabricación del producto o servicio requerido.
3. Detallar las instrucciones precisas para que se lleva a cabo tales actividades.

La organización debe establecer, implementar, mantener y mejorar de forma continua el Sistema de Gestión de la Calidad, incluyendo los procesos necesarios y sus interacciones.

La organización debe acordar los procesos necesarios para el Sistema de Gestión de la Calidad y su aplicación a través de la organización, y debe:

- a) Establecer las entradas requeridas y las salidas esperadas de tales procesos.
- b) Determinar tanto la secuencia como la interacción de estos procesos.
- c) Determinar y aplicar los criterios y métodos necesarios para asegurar la eficacia de la operación y el control de estos procesos.
- d) Estipular los recursos necesarios para estos procesos y asegurar que están disponibles.
- e) Asignar responsabilidades y autoridades para estos procesos.
- f) Manejar los riesgos y oportunidades determinados de acuerdo a los requisitos.
- g) Evaluar tales procesos e implementar los cambios necesarios para asegurar que estos procesos logran los resultados previstos.

h) Mejorar los procesos y el Sistema de Gestión de la Calidad.

Jerarquía de la documentación

- La documentación del sistema, de gestión de calidad debe incluir:
- Declaraciones documentadas de la política de calidad y sus objetivos.
- Los procedimientos de documentación requeridos por esta norma internacional.
- Los documentos que requiere la organización para garantizar la planificación operación y control eficaces de sus procesos
- Los registros requeridos por esta norma internacional.

Manual de calidad Nivel (A)	Describe el sistema de calidad en concordancia con la política y los objetivos de calidad
Procedimientos de nivel de calidad Nivel (B)	Describen las actividades de la unidad funcional necesarias para implementar los elementos de sistemas de calidad
Documentos de calidad Nivel (C)	Generación de documentos de trabajos detallados.

El **Ciclo PDCA** también es conocido como "**Círculo de Deming**", ya que fue el Dr. Williams Edwards Deming uno de los primeros que utilizó este esquema lógico en la mejora de la calidad y le dio un fuerte impulso.

Basado en un concepto ideado por Walter A. Shewhart, **el Ciclo PDCA** constituye una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos, también se lo denomina espiral de mejora continua y es muy utilizado por los diversos sistemas utilizados en las organizaciones para gestionar aspectos

tales como calidad (ISO 9000), medio ambiente (ISO 14000), salud y seguridad ocupacional (OHSAS 18000), o inocuidad alimentaria (ISO 22000).

Las siglas **PDCA** son el acrónimo de las palabras inglesas Plan, Do, Check, Actividades (Planificar, Hacer, Verificar, y Actuar).

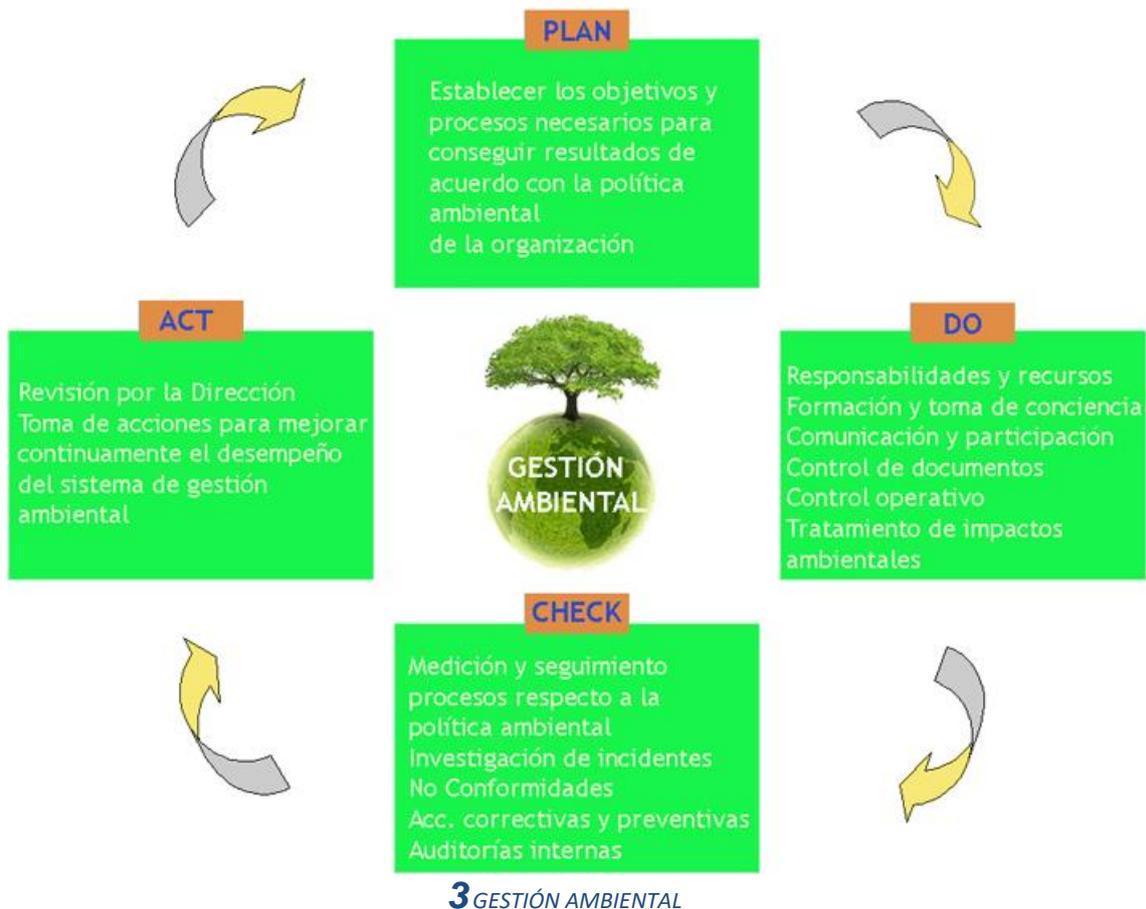


2 CICLO DEMING

Etapas del ciclo PDCA en ISO 9000:

- **PLAN (Planificar):** Establecer los objetivos y procesos necesarios para obtener los resultados de acuerdo con el resultado esperado. Al tomar como foco el resultado esperado, difiere de otras técnicas en las que el logro o la precisión de la especificación es también parte de la mejora.
- **DO (Hacer):** Implementar los nuevos procesos. Si es posible, en una pequeña escala.
- **CHECK (Verificar):** Pasado un período previsto con anterioridad, volver a recopilar datos de control y analizarlos, comparándolos con los objetivos y especificaciones iniciales, para evaluar si se ha producido la mejora esperada. Se deben documentar las conclusiones.
- **ACT (Actuar):** Modificar los procesos según las conclusiones del paso anterior para alcanzar los objetivos con las especificaciones iniciales, si fuese necesario. Aplicar nuevas mejoras, si se han detectado errores en el paso anterior. Documentar el proceso.

PDCA en Gestión Ambiental - ISO 14000



Etapas del ciclo PDCA en ISO 14000:

- **PLAN (Planificar):** Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la política ambiental de la organización.
- **DO (Hacer):** Implementar los procesos.
- **CHECK (Verificar):** Realizar el seguimiento y la medición de los procesos respecto a la política ambiental, los objetivos, las metas y los requisitos legales y otros requisitos, e informar sobre los resultados.
- **ACT (Actuar):** Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño del sistema de gestión ambiental.

PDCA en Salud y Seguridad Ocupacional - OHSAS 18000



PDCA en Inocuidad Alimentaria - ISO 22000

Etapas del ciclo PDCA en ISO 22000:

- **PLAN (Planificar):** Planificación de productos inocuos, análisis de peligros, validación de medidas de control, establecimiento de Plan HACCP, establecimiento de PPR operacionales.
- **DO (Hacer):** Implementar los procesos. Asignación de recursos y responsabilidades, formación y toma de conciencia, comunicación y participación, control de documentos, control operativo.
- **CHECK (Verificar):** Realizar el seguimiento y la medición de los procesos respecto a la política de Inocuidad, los objetivos, las metas y los requisitos legales y otros requisitos, e informar sobre los resultados. Medición y seguimiento, evaluación del cumplimiento, investigación de incidentes, no conformidades, acciones correctivas y preventivas, control de peligros, auditorías internas.
- **ACT (Actuar):** Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño del sistema de Inocuidad. Revisión por la Dirección.

3.4 ISO 14001

La norma ISO 14001 es el estándar internacional que se denomina “Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso”. Las empresas u organizaciones que implanten y se certifiquen en esta norma, estarán demostrando que están llevando a cabo sus actividades productivas de acuerdo a los estándares que fija la norma ISO 14001 en cuanto a materia medioambiental promoviendo la protección del medio natural y la prevención de la contaminación.

Una empresa certificada en ISO 14001, tiene establecidos unos objetivos en cuanto a medio ambiente. Estos objetivos deben ser coherentes y realistas, la empresa debe estudiar e identificar todos los efectos medioambientales derivados de su actividad productiva para definirlos. El sistema de gestión adoptado contribuirá a la consecución de los objetivos, sin dejar de lado los requisitos legales a cumplir, guías de buenas prácticas o convenios.

La certificación ISO 14001 ofrece una gama de beneficios para su organización:

- Reducir los costes: la ISO 14001 requiere del compromiso para la mejora continua del SGA, del establecimiento de objetivos de mejora, los cuales ayudan a la organización eficiente de las materias primas, ayudando a reducir los costes.
- Gestión del cumplimiento de la legislación: la certificación ISO 14001 puede ayudar a reducir el esfuerzo necesario para gestionar el cumplimiento legal y a la gestión de sus riesgos ambientales
- Reducir la duplicación de esfuerzos: su sistema de gestión permite integrar los requisitos de ésta y otras normas de gestión en un único sistema de negocio para reducir la duplicación de esfuerzos y los costes
- Gestionar su reputación: la certificación ISO 14001 le ayuda a reducir los riesgos asociados a cualquier coste o daño a su reputación asociada a sanciones, y construye su imagen pública hacia sus clientes, organismos reguladores y principales partes interesadas.

- Ser el proveedor elegido y aumentar su ventaja competitiva: le permite trabajar con las empresas que valoran las organizaciones que son respetuosas con el medio ambiente
- Facilidad de integración con otras normas de sistemas de gestión con la norma ISO 9001(Calidad), OHSAS 18001 (Seguridad y Salud laboral), ISO 50001 (Energía), y otras normas basadas en sistemas de gestión

3.5 Metodología 5´s

La metodología de las 5´s se creó en Toyota, en los años 60, y agrupa una serie de actividades que se desarrollan con el objetivo de crear condiciones de trabajo que permitan la ejecución de labores de forma organizada, ordenada y limpia. Dichas condiciones se crean a través de reforzar los buenos hábitos de comportamiento e interacción social, creando un entorno de trabajo eficiente y productivo.

La metodología de las 5S es de origen japonés, y se denomina de tal manera ya que la primera letra del nombre de cada una de sus etapas es la letra esa (s).

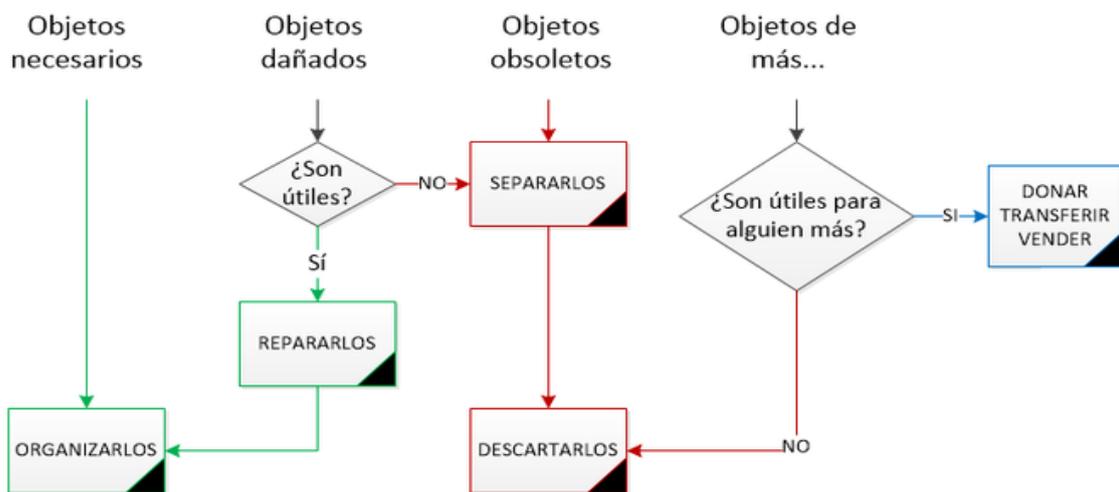
- Mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo.
- A través de un entorno de trabajo ordenado y limpio, se crean condiciones de seguridad, de motivación y de eficiencia.
- Eliminar los despilfarros o desperdicios de la organización.
- Mejorar la calidad de la organización.

Esta metodología se compone de cinco principios fundamentales:

1. Clasificación u Organización: Seiri
2. Orden: Seiton
3. Limpieza: Seiso
4. Estandarización: Seiketsu
5. Disciplina: Shitsuke



5 METODOLOGÍA 5'S.

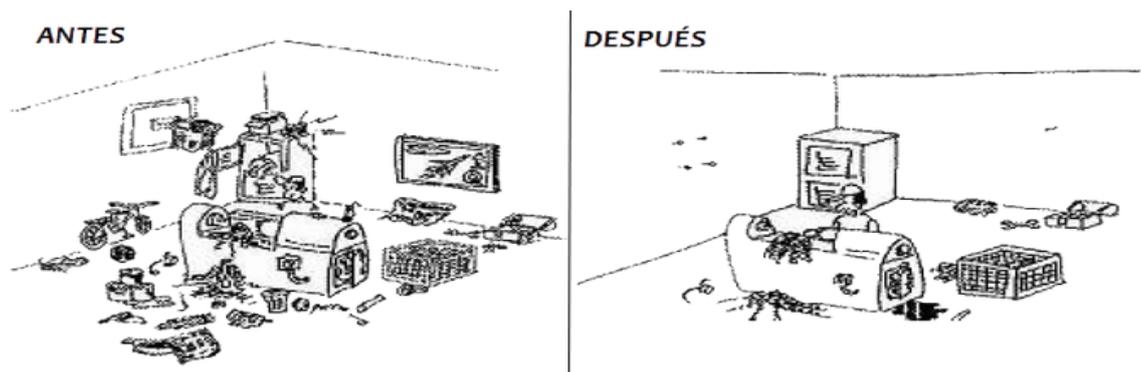


ESQUEMAS 2 MAPA DE FLUJO DE LA METODOLOGÍA 5'S

3.5.1 Las ventajas de clasificar son:

Una vez que se cumpla con este principio se obtendrán los siguientes beneficios:

- Se obtiene un espacio adicional: de acuerdo al inmobiliario de la empresa, u organización de acuerdo a las necesidades y operaciones que se realicen tomando en cuenta el factor humano.
- Se elimina el exceso de herramientas y objetos obsoletos: todo inmobiliario y/o herramienta que no agreguen valor al sistema de inventario de acuerdo a las especificaciones.
- Se disminuyen movimientos innecesarios: reducción de tiempos, al cambiar de actividad u operación que realiza, así como los tiempos muertos dentro que aumenta el tiempo total.
- Se elimina el exceso de tiempo en los inventarios: implementación de gestión de inventarios y/o un sistema de clasificación de acuerdo al proceso que se realiza.
- Se eliminan despilfarros: es el tiempo de duración real de un proceso por encima de la CMTN. Dividido en 2 grandes grupos despilfarro en el diseño del trabajo y en la fabricación.



6 METODOLOGÍA 5'S.

SEIRI - ORGANIZACIÓN Consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios y en desprenderse de éstos últimos.

SEITON - ORDEN Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos.

SEISO - LIMPIEZA Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado de salud.

SEIKETSU- CONTROL VISUAL Consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, mediante normas sencillas y visibles para todos.

SHITSUK E- DISCIPLINA Y HÁBITO Consiste en trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas.

Check list / Hoja de Verificación

Esta herramienta se utiliza para recolectar datos en un formato lógico. Sirve como herramienta de transición entre la recolección de datos y el uso de técnicas más elaboradas.

Su objetivo primordial es lograr que el recolector de la información esté en capacidad de reunir y organizar datos en un formato tal que les permita un análisis eficiente y fácil.

Las Hojas de Verificación sirven para lo siguiente:

- Proporcionan un medio para registrar de manera eficiente los datos que servirán de base para subsecuentes análisis.
- Proporcionan registros históricos, que ayudan a percibir los cambios en el tiempo.
- Facilitan el inicio del pensamiento estadístico.
- Ayudan a traducir las opiniones en hechos y datos.
- Se pueden usar para confirmar las normas establecidas.
- Facilitan el cumplimiento del trabajo.

Tipos de Hojas de Verificación

Hay tres tipos de Hojas de Verificación que se pueden emplear:

1. Hoja para registros de datos.
2. Hoja de Localización.
3. Lista de Verificación.

Procedimiento de elaboración de una Hoja de Verificación

1. Defina claramente el propósito de la recolección de los datos.
2. Decida cómo recolectar los datos (5W1H).
3. Estime el total de datos que serán recolectados.
4. Decida el formato de la hoja.
5. Escriba los datos en la hoja.
6. Verifique una vez más su factibilidad de uso.

Diagrama Ishikawa

Estructura del diagrama Causa-Efecto

El diagrama causa-efecto está compuesto por un recuadro que constituye la cabeza del pescado, una línea principal, que constituye su columna, y de 4 a más líneas apuntando a la línea principal formando un ángulo de unos 70° , que constituyen sus espinas principales. Cada espina principal tiene a su vez varias espinas y cada una de ellas puede tener a su vez de dos a tres espinas menores más.

Esquemáticamente el diagrama causa-efecto tiene la siguiente forma:

Lluvia de ideas

Es una herramienta aplicada al trabajo en equipo, cuyo objetivo es facilitar la obtención de ideas originales en función de un tema determinado, mediante la exposición libre de los conceptos o propuestas de cada uno de los integrantes.

Una lluvia de ideas se utiliza cuando existe la necesidad de dar rienda suelta a la creatividad de un equipo de trabajo, producir una gran cantidad de ideas, lograr una mayor integración de los miembros del equipo en el proceso de trabajo, y captar posibles oportunidades de mejora.

Beneficio de lluvia de ideas.

Algunas de las ventajas que ofrece la aplicación de esta herramienta son:

- La obtención de una amplia gama de ideas en un menor tiempo.
- El **estímulo de la creatividad** de los miembros del equipo de trabajo.

Lay out

El layout es un concepto relacionado con el ámbito del marketing, y se vincula con la distribución de los elementos físicos en cierto espacio como parte de la estrategia empresarial de producción. Aunque puede parecer que la forma en la que los directivos de las organizaciones disponen los muebles y los instrumentos de trabajo es intuitiva, el estudio del layout apunta a optimizar los tiempos y el trabajo de cada uno de los individuos y las máquinas, y quienes se ocupan de él aseguran que a la larga se notarán diferencias en los rendimientos.

3.7 Tarjetas kanban

Una tarjeta Kanban es el elemento clave de cada tablero Kanban. Cada tarjeta representa una tarea de trabajo que debe realizarse.

Una tarjeta Kanban contiene información significativa sobre la tarea y su estado en el tablero Kanban, como por ejemplo el tiempo del ciclo, la fecha límite, etc. Toda esta información sirve como un canal de comunicación entre los diferentes miembros del equipo.

En realidad, la aplicación real de las tarjetas Kanban es visualizar el progreso de sus asignaciones desde el momento en que se solicitan hasta el momento en que se consideran hechas. Durante este proceso, las tarjetas:

- Sirven como centros de información
- Reducen la necesidad de reuniones reales
- Mejoran la transparencia del proceso de trabajo

Un punto muy importante es que la cantidad de tarjetas Kanban que están en progreso en el tablero debe ser limitada. De esta forma evitará el cambio de contexto y los problemas con la productividad.

Kaizen

El kaizen en acción, consiste en hacer posible la mejora continua y lograr constancia y disciplina, para ello son necesarios cinco sistemas fundamentales:

1. Control de calidad total.
2. Un sistema de producción justo a tiempo.
3. Mantenimiento productivo total.
4. Despliegue de políticas.
5. Un sistema de sugerencias
6. Actividades de grupos pequeños.

El kaizen se refiere a todos los aspectos que influyen en el proceso empresarial.

Inventarios ABC

Es una metodología de segmentación de productos de acuerdo a criterios preestablecidos (indicadores de importancia, tales como el "costo unitario" y el "volumen anual demandado"). El criterio en el cual se basan la mayoría de expertos en la materia es el valor de los inventarios y los porcentajes de clasificación son relativamente arbitrarios:

1. **Clase A:** Suelen ubicarse los productos más importantes y por ello, reciben más atención que las otras zonas. Por lo general **representan el 80% del valor de consumo anual de la empresa y el 15% de todas las unidades del inventario.**
2. **Clase B:** Se trata de los segundos artículos de consumo medio. Normalmente son los productos que representan el 15% del valor del consumo anual y representan el 30% o 40% del total de los artículos en el inventario. Aunque no reciben tanta atención como los de la clase A, sus existencias y costes se controlan de manera constante.
3. **Clase C:** En esta zona encontramos los productos menos importantes, y que por lo tanto necesitan poca supervisión. Representan el 5% del valor total de consumo y entre el 40% o 50% del valor total de los artículos del almacén.

Plan agregado de producción (PAP).

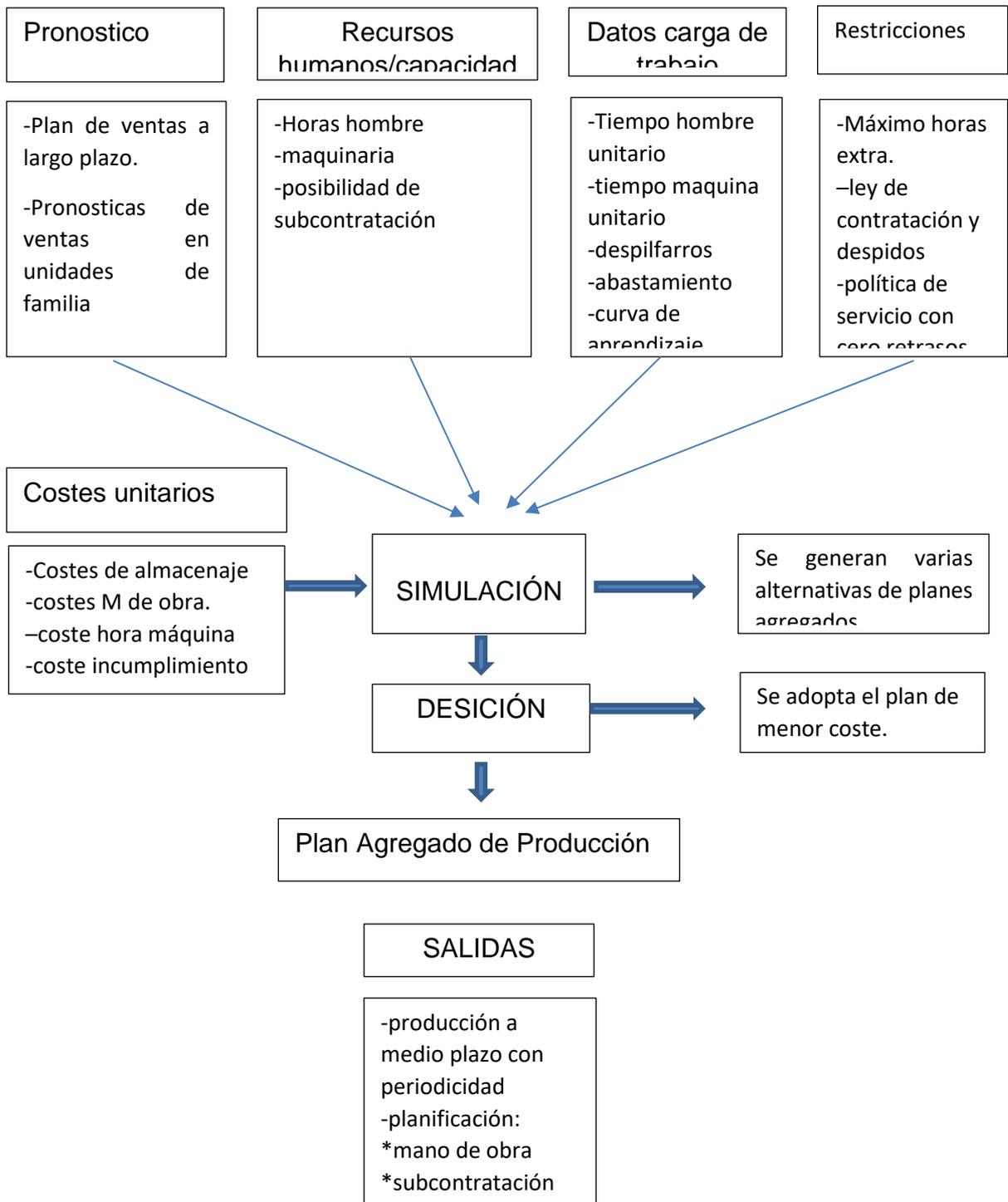
¿Quién lo hace?

¿Cuándo se hace?

¿periodo afectado?

Surge del plan estratégico de producción teniendo en cuenta las previsiones de la demanda a largo plazo y los objetivos estratégicos.

Las entradas de plan agregado son:



ESQUEMAS 3 ESQUEMA DE SIMULACIÓN

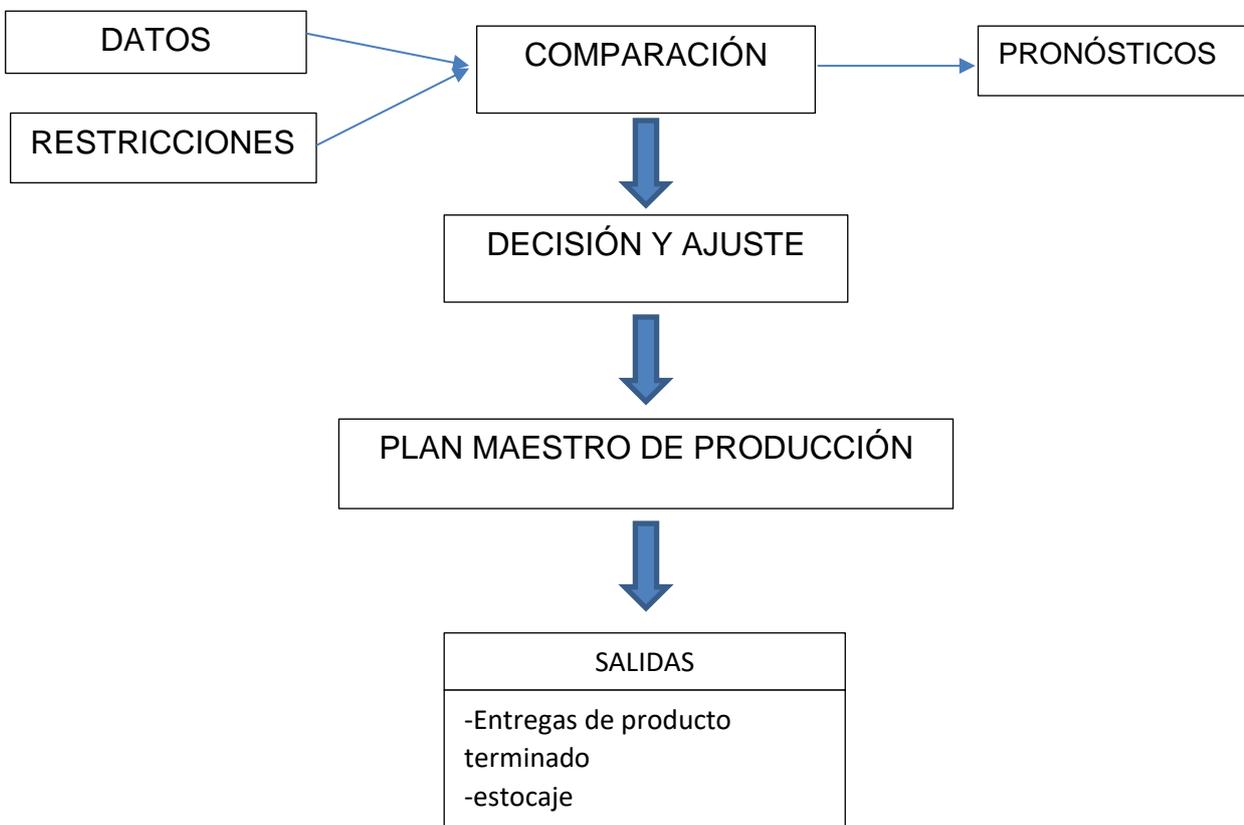
Plan Maestro de Producción

¿Quién lo hace?

¿Cuándo se hace?

¿Periodo afectado?

Para realizar un plan maestro de producción será necesario llevar a cabo un proceso de descomposición. Este proceso puede tener dos orígenes: el plan agregado de producción o el plan de venta a medio plazo:



ESQUEMAS 4 COMPARACIÓN

PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES

¿Quién lo hace?

¿Cuándo lo hace?

¿periodo afectado?

El MRP, está desarrollado y adaptado a las características de la demanda, constituye a entrada para el desarrollo del MRP, el cual deberá ser sometido a una aprobación del cálculo de capacidad.

El desarrollo de un sistema MRP tener en cuenta:

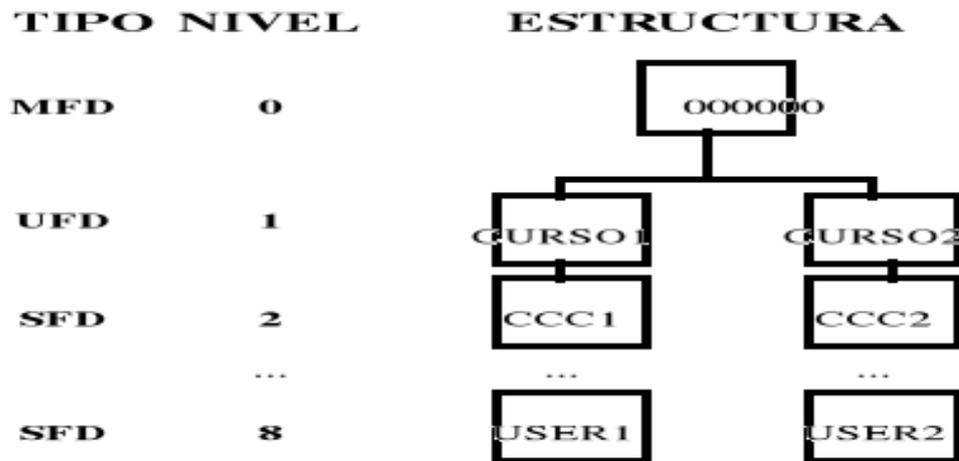
La estructura del producto

Es una ficha que muestra la secuencia en a que se fabrican y ensamblan las materias primas, las partes que se compran y los subensambles necesarios para formar el producto final. Cada elemento de a estructura del producto tiene asociado un numero el cual corresponde a una cantidad de unidades necesarias para un producto final.

Para poder calcular el plan de producción es necesaria la estructura del producto

LISTA DE MATERIALES, BOM (BILL OF MATERIALS).

El desglose de cualquier conjunto complejo que se produzca es un instrumento básico de los departamentos de ingeniería de diseño para la realización de su cometido. Tanto para la especificación de las características de los elementos que componen el conjunto como para los estudios de mejora de diseños y de métodos en producción. Desde el punto de vista del control de la producción interesa la especificación detallada de los componentes que intervienen en el conjunto final, mostrando las sucesivas etapas de la fabricación. La estructura de fabricación es la lista precisa y completa de todos los materiales y componentes que se requieren para la fabricación o montaje del producto final, reflejando el modo en que la misma se realiza.



ESQUEMAS 5 CODIGOS DE MATERIALES

Cada componente o material que interviene debe tener asignado un código que lo identifique de forma biunívoca: un único código para cada elemento y a cada elemento se le asigna un código distinto.

Debe de realizarse un proceso de racionalización por niveles. A cada elemento le corresponde un nivel en la estructura de fabricación de un producto, asignado en sentido descendente. Así, al producto final le corresponde el nivel cero. Los componentes y materiales que intervienen en la última operación de montaje son de nivel uno.

Elaboración del MRP.

Las magnitudes calculadas en el desarrollo MRP:

Necesidades brutas: volumen de componentes o materiales que debemos tener disponibles al final de un periodo para el proceso siguiente.

Seguridad de stock: volumen de componentes o materiales que se adopta como seguridad en caso de que existan variaciones o fallos en la producción.

Tamaño del lote: cantidad de componentes que se piden u ordenan como mínimo.

Disponibilidad (stock disponible): volumen de componentes o materiales sobrantes del periodo anterior.

Necesidades brutas: volumen de componentes o materiales que habrá de obtener para disponer de las necesidades brutas del periodo.

$N. \text{ netas} = N. \text{ brutas} - \text{Disponibilidad} - \text{Recepciones Programadas} + \text{Seguridad de stock.}$
--

Tabla 1 FORMULAS DE MRP

(lo que necesito – lo que tengo = o que tengo que fabricar)

Después de este cálculo, las ordenes de trabajo deben lanzarse teniendo en cuenta su plazo de entrega, para cumplir con la programación. El MRP opera según la sig. Figura.

Elemento A – Disp: 75 – Tiempo espera: 1 semana – Lote a lote - RP=50 S1								
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimiento bruto		100		60	50		40	55
Recepciones Programadas								
Proyección de Disponibilidad								
Requerimientos netos								
Liberación planificada del pedido								

Elemento C – Disp: 50 – Tiempo espera: 1 semana – Lote= 150								
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimiento bruto								
Recepciones Programadas								
Proyección de Disponibilidad								
Requerimientos netos								
Liberación planificada del pedido								

Elemento B – Disp: 40 – Tiempo espera: 1 semana – Lote=500 - SS=10								
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8
Requerimiento bruto								
Recepciones Programadas								
Proyección de Disponibilidad								
Requerimientos netos								
Liberación planificada del pedido								

Tabla 2 CALCULO MRP.

CAPITULO IV IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGÍA.

CAPITULO IV Elaboración del manual de procesos y procedimientos, implementando herramientas de ingeniería industrial.

En la elaboración del manual del Laboratorio de Diseño Mecánico, se utilizó el ciclo Deming (PHVA) como base para una estructura entendible y metódica.

Se realizará un diagnóstico a través de una descripción general y específicas, por medio del diagrama Ishikawa (1° nivel), para así poder visualizar y definir las acciones optimas, y lograr identificar los procesos y procedimientos para la elaboración del manual.

Taller de manufactura

Esta área está conformada por una maquina CNC, un torno y una fresadora, para manufacturar piezas y/o componentes, además de que cuenta también con un taladro y una cortadora de aluminio y carros de herramienta. El área se encuentra con:

- Falta de orden referente a herramienta
- Obstrucción en pasillos
- Almacenamiento de rebaba de material en exceso
- Elementos obsoletos que ocupan espacio.



8 TALLER DE MANUFACTURA

Área de acabados

Área de almacenaje de materiales que se utilizan para manufacturar como: nylamin, acero, aluminio. El estado de esta área:

- Mala distribución de la zona de muebles y material.
- Falta clasificación en el material de acuerdo a su periodicidad.
- Riesgo de seguridad de acuerdo a su resguardo de material.
- Falta de limpieza y disciplina.
- Determinar obligación a trabajador para un mejor control del material.



9 AREA DE ACABADOS.

Área de diseño

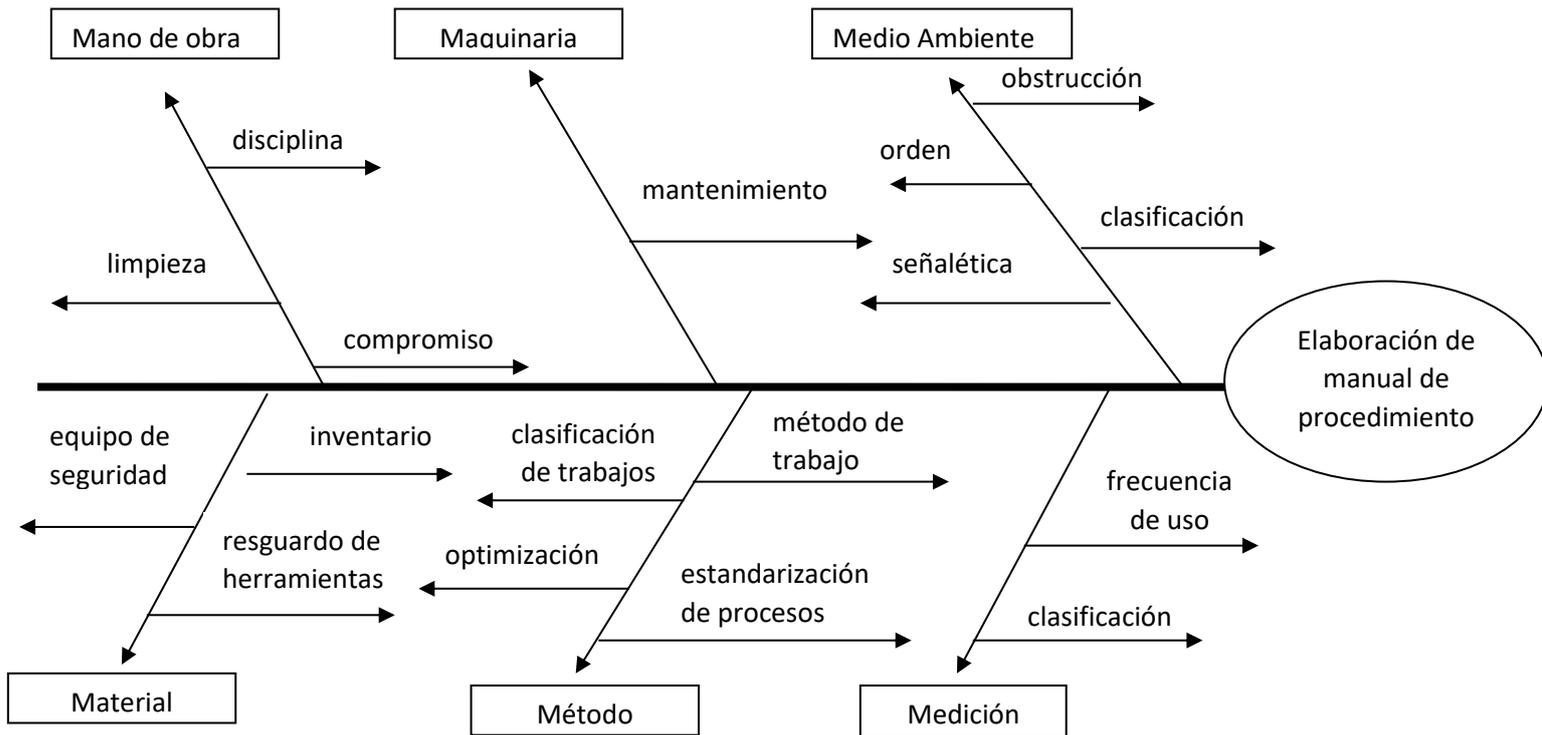
En el área se encuentran las estaciones donde se diseñan. El estado de esta área es:

- Obstrucción de área de trabajo con cosas innecesarias.
- No utilizan el lugar indicado para sus pertenencias.
- Algunos componentes no tienen el lugar adecuado.



10 ESTACIÓN DE TRABAJO DE DISEÑO.

Las descripciones anteriores muestran el estado en el que se encontraban cada una de las áreas donde se trabaja constantemente desde el área de diseño, la manufactura de sus piezas, el resguardo de material y herramienta. Por ello con ayuda del diagrama de Ishikawa (1° nivel), se analizaron todas las oportunidades de mejora que existían.



ESQUEMAS 6 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Mano de Obra (MO). _Primera " M", se relaciona el factor humano y que se necesita para que el operador practique la disciplina y el compromiso para obtener su estación de trabajo apta para la realización de sus actividades.

Maquinaria (M). _Segunda "M", No existe un mantenimiento preventivo de máquinas.

Medio Ambiente (MA). _ Tercera "M", Se encuentra obstrucción en las áreas de trabajo, clasificación de acuerdo a las estaciones de trabajo, y señalética inadecuada al área de trabajo, ocasionando que no exista lo que da lugar a falta de orden.

Medición. _ Cuarta "M", el resguardo de material no se encuentra acomodada de acuerdo a la frecuencia de uso, lo que ocasiona la muda de exceso de movimiento de material o exista pérdida de tiempo al no saber dónde se tiene almacenado.

Método. _ Quinta "M", no tienen procesos estandarizados para el seguimiento, lo cual hace que no sea óptimo el método de proceso que utilizan para la realización de su trabajo.

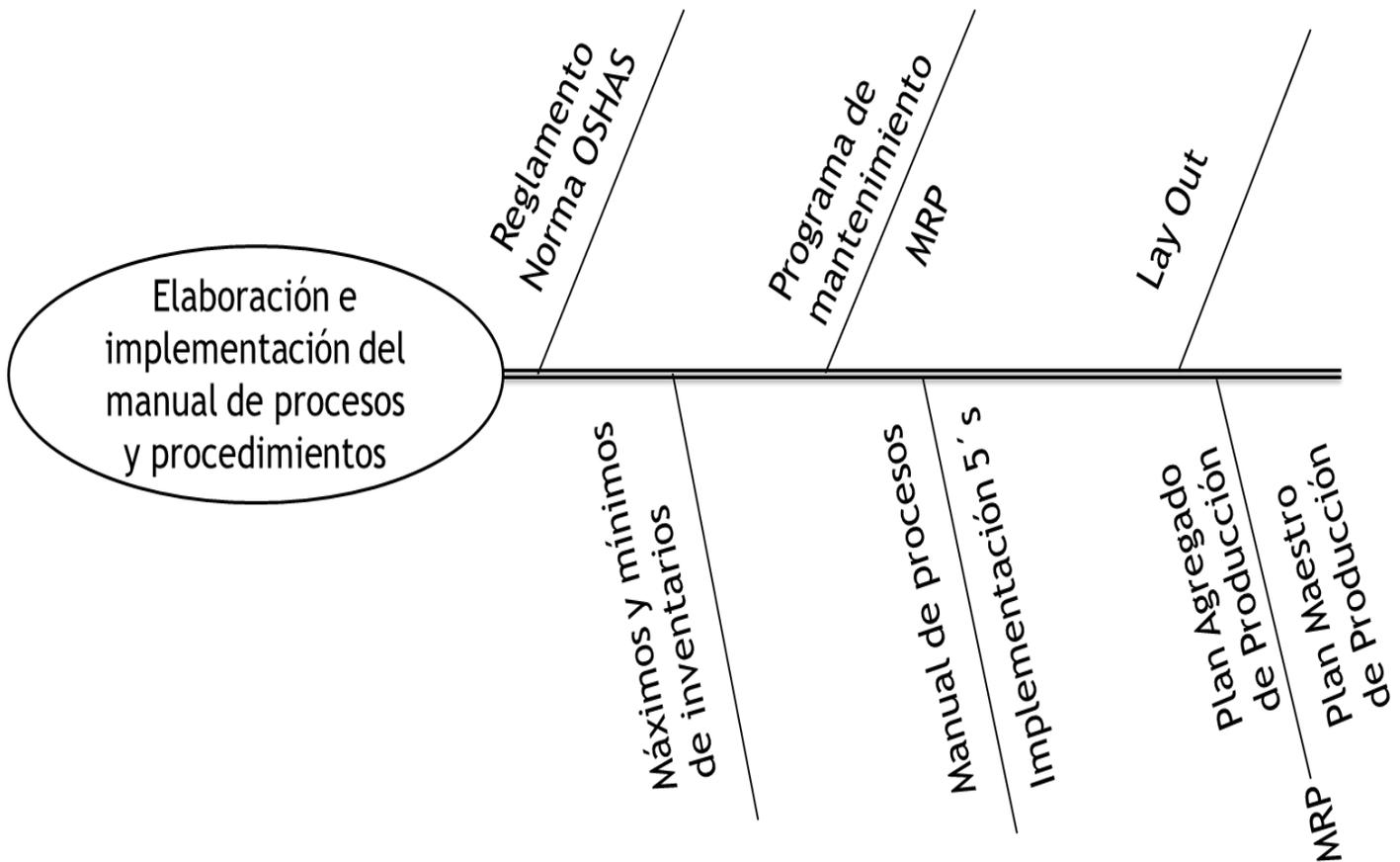
Material. _ sexta "M", tienen el resguardo de herramientas y material para la elaboración de su trabajo, pero no llevan un control, para saber de la existencia exacta, lo cual ocasiona pérdidas, o se almacena tiempo innecesario por no ser contemplada, así como el equipo de seguridad, aquel que debe ser usado por todos los operarios en caso de requerirlo o usarlo al área de manufactura.

El análisis del diagrama de Ishikawa, fue una herramienta de calidad óptima para la elección de la metodología que se empleara y deberá ser aplicada para asegurar que los operarios ejecuten las actividades correctamente.

Al elaborar el manual, identifique la necesidad de integrar al proyecto herramientas de Ingeniería Industrial en el laboratorio de diseño mecánico, con su respectiva documentación, tomando como base los requerimientos de la norma ISO 9001 e ISO 14001.

Diagrama ISHIKAWA (2° nivel)

Una vez realizado el diagnóstico de Ishikawa (1 nivel), se realizó el diagrama de Ishikawa de (2° nivel) definiendo la herramienta de Ingeniería Industrial adecuada, para cada punto del manual.



ESQUEMAS 7 DIAGRAMA DE ISHIKAWA NIVEL DOS

La segunda herramienta que se implementó durante la elaboración del manual de procesos y procedimientos fue la realización de un check list con la finalidad de llevar un control de procesos y procedimientos. Tomando en cuenta lo que se quiere saber, de acuerdo al check list para la elaboración de manual.

Check List

Objetivo alineado al DDT.	<input type="checkbox"/>
Alcances.	<input type="checkbox"/>
Reglamento.	<input type="checkbox"/>
Archivonomía.	<input type="checkbox"/>
Procedimientos de manufactura.	<input type="checkbox"/>
Requisitos para manufacturar.	<input type="checkbox"/>
Proceso de maquinado.	<input type="checkbox"/>
Manejo de residuos peligrosos.	<input type="checkbox"/>
Solicitud de consumibles.	<input type="checkbox"/>
Mantenimiento de maquinas.	<input type="checkbox"/>
Inventarios.	<input type="checkbox"/>
Herramienta.	<input type="checkbox"/>
Altas y bajas.	<input type="checkbox"/>
Reporte anual.	<input type="checkbox"/>

Tabla 3 CHECK LIST

Objetivo general

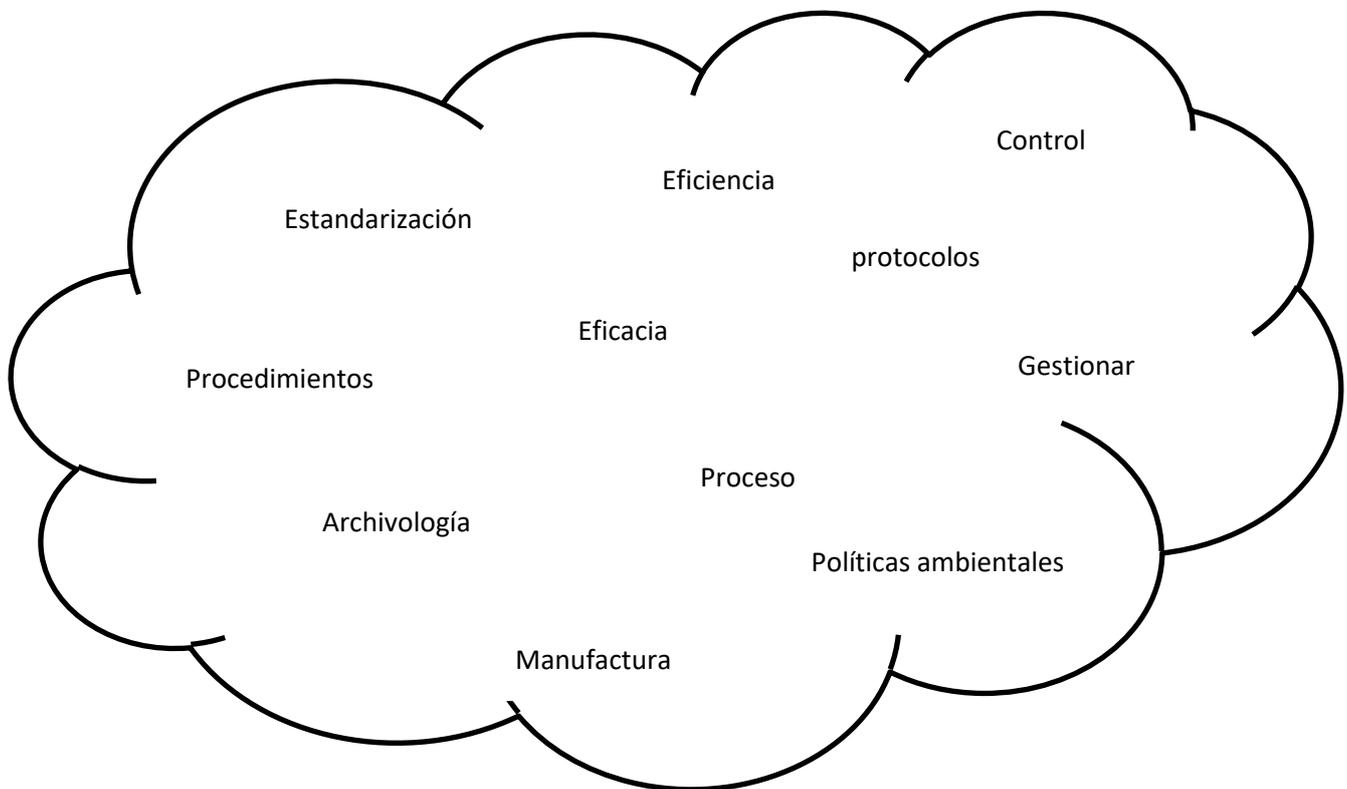
El objetivo general, fue determinado con base a las políticas y lineamientos del manual de procedimientos de la Dirección del departamento de desarrollo Tecnológico, que forma parte del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica.

Los criterios tomados en cuenta para el objetivo de laboratorio de Diseño Mecánico son:

- **¿A quién debe brindar sus servicios?**
- **Carga de trabajo.**
- **¿A qué puede negarse como laboratorio?**

Alcances

En este apartado se contemplaron los beneficios que se obtendrían al realizar e implementar el mismo manual con ayuda de una lluvia de ideas, suponiendo que los resultados sean los más óptimos.



11 ALCANCES

Reglamento

Para la elaboración de reglamento, se tomó como base la OSHA 18001; con el objetivo de asegurar la seguridad de cada trabajador durante su jornada laboral, quedando de la siguiente manera:

1. Mantener un área de trabajo limpia
2. Cumplir con la señalética de las áreas de trabajo
3. Cumplir con los requerimientos adecuados.

Una vez contemplado los puntos anteriores, se implementará la filosofía 5´s como apoyo adaptándola, para la obtención de resultados a través del manual.

4.1 Clasificación y organización (SEIRI):

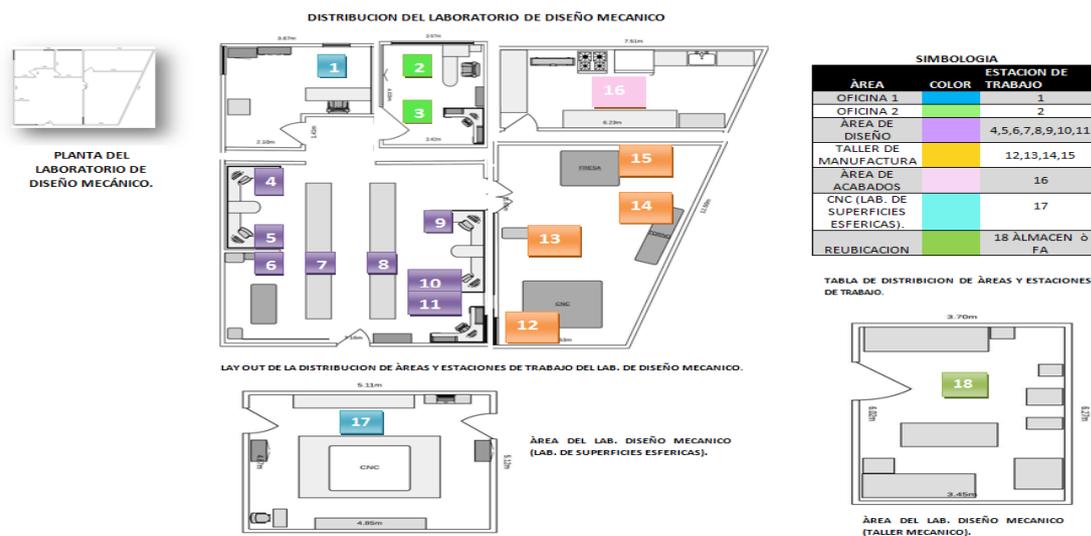
La implementación de a primera "S" contribuirá a manejo apropiado, integrando un sistema que facilite la realización de las actividades relacionada con la solicitud de pieza, herramienta, material y manufactura.

La 1° (S), se realizará la clasificación y organización de 2 maneras:

1. Áreas de trabajo
2. Archivonomía

1° Áreas de trabajo.

Realización de propuesta de clasificación y organización en las áreas de trabajo.



12 LAY OUT

Clasificación: Actividades de importancia, tomando en cuentas todas las áreas de trabajo.

Organización: Ubicación del resguardo de inventarios (equipo, máquinas y herramientas)

2° Archivonomía

Se organizaron de manera sistematizada mediante una clasificación:

Carpeta1: proyectos internos

Carpeta 2: proyectos externos

Carpeta 3: archivos de consulta

Carpeta 4: mantenimiento de máquinas.

Carpeta 5: facturas.

Se hizo la separación, para determinar lo general de lo específico. Obteniendo una mejor clasificación y organización.

4.2 Orden (seiton):

Orden de material, de acuerdo a la clasificación ABC, tomando en cuenta su periodicidad. características físicas, para la elaboración de la hoja de control de herramienta.

Tipo de material:

Aluminio: (tamaño y periodicidad que se ocupa) – uso frecuente – condiciones.

Acero (tamaño y periodicidad que se ocupa) – uso moderado – condiciones.

Acrílico (tamaño) – uso escaso – condiciones.

Nylamid (tamaño) – uso escaso – condiciones.

El orden está determinado otorgándole a cada estación de trabajo, que se ejecute correctamente, de acuerdo al sistema y actividades que se realizan.

Oficina o estaciones de trabajo: su objetivo es que exista un orden riguroso en las zonas de diseño y de montaje, para que no existan confusiones y por ende existan extravíos de piezas, herramienta, planos, entre otras. A continuación, se muestran unos ejemplos del tipo de orden de acuerdo a la zona de trabajo que pertenece.

.



13 ORDEN.

Esta zona de trabajo se encuentra dentro de la oficina, la cual consta de un lugar asignado para piezas de ensamble, o que han sido manufacturadas para proyectos, así como también el resguardo de cascos de seguridad, los cuales se deben de mantenerse disponibles y en buen estado en caso de ser necesarios.



14 CONDICIONES OPTIMAS DEL TALLER DE MANUFACTURA

Área de manufactura: mantener en orden, para la realización de un trabajo adecuado, para la prevención de accidentes, por los residuos que producen las maquinas (rebaba de aluminio, con refrigerante, y en algunos casos aceite).

4.3 Limpieza (seiso)

Se identificaron los lugares donde se acumulaba cualquier residuo, de acuerdo a la clasificación para llevar seguimiento a la norma ISO 14001.

Residuo		Incompatible con					
Acetona	19	1	2	10			
Tricloroetileno	17	1	2	10	22		
RCA I (Solución con: ácido clorhídrico + peróxido de hidrogeno)	1	10	17	19	22	101	106
RCA II Solución con: hidróxido de amonio + peróxido de hidrogeno	10	1	2	17	19		
Solución con: ácido sulfúrico + peróxido de hidrogeno	2	10	17	19	22	101	106
Ácido fluorhídrico	1	10	17	19	22	101	106
Solución con: ácido nítrico + ácido fosfórico+ ácido acético	2	10	17	19	22	101	106
Ácido nítrico fumante	2	10	17	19	22	101	106
Solución con: ácido fluorhídrico + ácido nítrico	1	10	17	19	22	101	106
Solución con: agua + ácido fluorhídrico + tricloroetileno	106	1	2	17			
Ácido Clorhídrico	1	10	17	19	22	101	106
Hidróxido de potasio	10	1	2	17	19		
Mucasol							
Revelador (NaOH)	10	1	2	17	19		
Lámparas	22	1	2	17			
Abrasivos	22	1	2	17			
Sólidos contaminados	101	1	2				
Aceite industrial	101	1	2				
Ácido sulfúrico	2	10	17	19	22	101	106
Rebaba aluminio contaminada con aceite y refrigerantes	101	1	2				

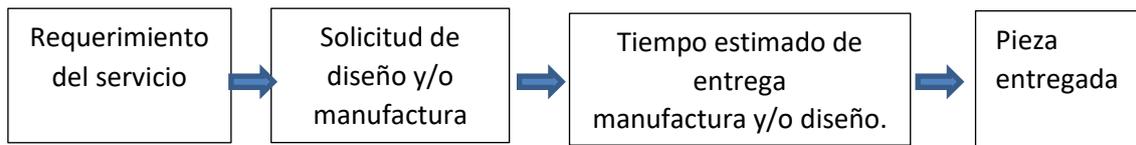
Tabla 4 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS.

De acuerdo a la tabla que se puede analizar y clasificar los residuos que produce el Laboratorio de Diseño Mecánico;

- rebaba-diseño de maquinaria (fresadora, cnc, torno y cortadora.
- aceite kryler.
- líquido tóxico (impresora 3D).
- papel.
- residuos urbanos.

4.4 Estandarización (seiketsu)

Se le otorga a cada proceso un procedimiento estandarizado, para el seguimiento del mismo, otorgándole la importancia que merece de acuerdo a la operación realizada como el **Procedimiento de manufactura**, describiendo el proceso y al mismo tiempo tomar en cuenta las necesidades que se necesitan para la estandarización de diseño y/o manufactura con respecto al formato para su seguimiento y otros procedimientos que vallan relacionados.



En la estandarización de métodos, también se determinó la importancia de los entregables, dentro de los procesos, estableciendo que el diseño y las piezas manufacturadas tienen un nivel de importancia de acuerdo a las cargas de trabajo como:

proceso de maquinado que requiere de;

- Contar con los requisitos para su manufactura
- Especificación del tipo de servicio
- Características para la realización del servicio.

La Agilización de las actividades realizadas adecuadamente por medio de señalética que se les haga más fácil sin obstrucciones o falta de comunicación, desde las estaciones de trabajo, como también el área de manufactura, acabados y almacén abarcando el manejo de:

Residuos peligrosos

haciendo referencia a la 3ra "S" con la clasificación del tipo de residuo junto con su proceso y procedimiento como se muestra a continuación.

1. Identificar y clasificar
2. Envasado y etiquetado

3. Recolección y transporte interno.
4. Almacenamiento temporal
5. Recolección y transporte externo

Inventarios, herramientas, altas y bajas.

Se estandarizo el registro de inventarios por área y su respectiva estación de trabajo, como objetivo de agilizar sus actividades, por medio de un formato que ayudara como guía para la detección de la ubicación exacta, como se muestra en la respectiva fig. La cual determina

INVENTARIO (OFICINA)					
Nº DE INVENTARIO	DESCRIPCION	ESTACION DE TRABAJO	UBICACIÓN INTERNA	AREA	EXISTENCIAS, ALTAS Y BAJAS
16662	GABINETE UNIVERSAL 90X45X180 DE 5 ENTREPAÑOS INTERCAMBIABLES 19X40X20 DV-625/07 LABORATORIO DE DISEÑO MECANICO 7512	1	OFICINA	LAB. DE DISEÑO MECANICO	EXISTENCIA
6792	MESA PARA CLASE, METALICA COLOR ARENA, DE ESTRUCTURA AGLOMERADA	1	OFICINA	LAB. DE DISEÑO MECANICO	EXISTENCIA

Tabla 5 NUMERO DE INVENTARIO

- N° de inventario:

Eje.

(16662): número de resguardo que se otorga al activo fijo (costo de inversión).

(SN): corresponderá en caso de que no se encuentre inventariado.

- Descripción

pertenece a la descripción del activo fijo, que se encuentra en el resguardo del Laboratorio de Diseño Mecánico.

Ubicación interna: Referente a la clasificación a la zona de trabajo donde se encuentra ubicado el activo fijo.

Área: los activos fijos del laboratorio de diseño mecánico se encuentran distribuidos en diferentes lugares dentro o fuera del área principal de resguardo.

Existencias, altas y bajas: se comprende que, si está registrado como;

existencia, es igual a activo fijo esta tangible dentro de alguna de las áreas pertenecientes al laboratorio de diseño mecánico.

Altas: todos los activos fijos que no están tomados en cuenta dentro del resguardo actual y que en su momento debe actualizarse.

Bajas: todos los activos fijos que no generen valor agregado al laboratorio

Solicitud de consumibles

La realización de la solicitud de consumibles se apoyó con el Plan Agregado de Producción (PAP) y el Plan Maestro de Producción (PMP), para la identificación de datos necesarios en la elaboración de un plan de requerimiento de materiales, obteniendo como resultado ofrecer un mejor servicio reduciendo el tiempo de entrega.

Plan Agregado de Producción (PAP).

- **Pronósticos- proyectos**
- **Recursos humanos-número de operadores (6-8)**
- **Carga de trabajo- número de horas de diseño/manufactura.**
- **Restricciones-jornada de trabajo 8hrs.**

Plan Maestro de Producción (PMP).

- **Entregas de producto - (capacidad en desarrollo de proyectos).**
- **Escotaje- piezas ensambladas para entrega y materiales en stock.**

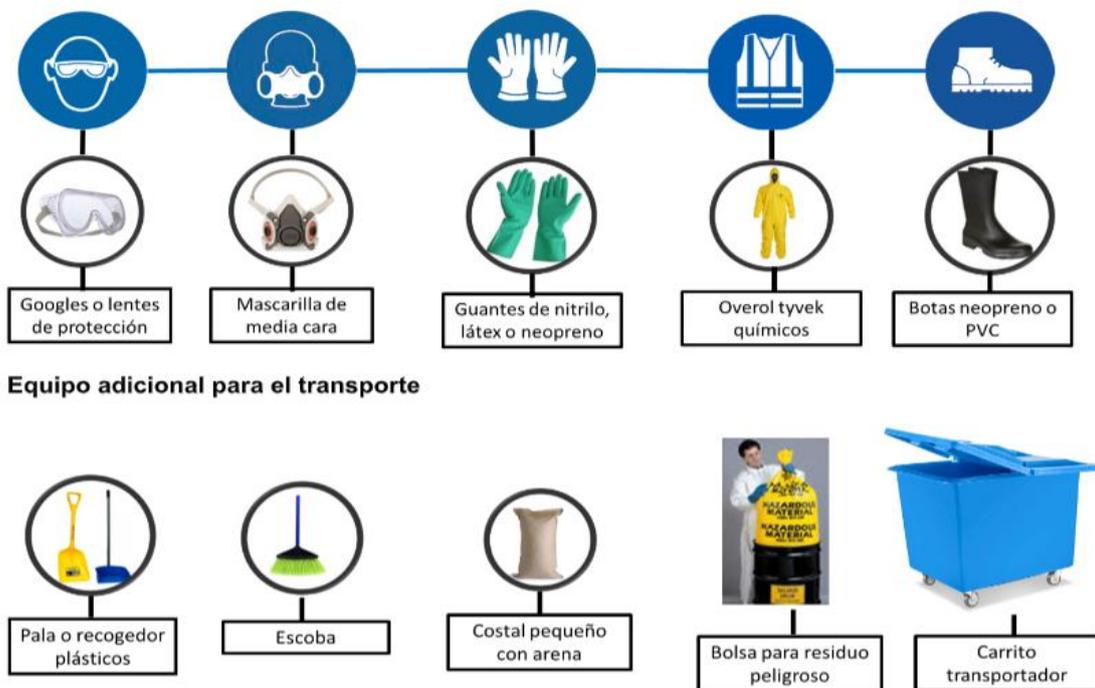
4.5 Disciplina (shitsuke).

Para integrar la disciplina en el sistema, se realizaron eventos kaizen, en donde los operarios por medio de lluvia de ideas, tomaron en cuenta aspectos que facilitarían la realización de su trabajo.

Equipo de protección: según sea la actividad a realizar:

Taller de manufactura; se es necesario el uso de botas de casquillo, guantes y gafas,

Otras circunstancias, e uso de casco, faja, equipo de escalar, entre otros según sea la actividad a realizar.



15 RUTAS PARA RESIDUOS

4.6 Manual de procedimientos.

Las implementaciones de las herramientas de ingeniería industrial fueron adaptándose y resolviéndose de acuerdo a las condiciones del trabajo, se pudo estandarizar de acuerdo a las especificaciones y ordenes de control, donde se aplicaron, para que el sistema fuera más estandarizado y optimizado.



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL
LABORATORIO DE DISEÑO
MECANICO.

MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL LABORATORIO DE DISEÑO MECÁNICO (LDM)

4.6.1 Objetivo.

Brindar soporte técnico en lo referente al diseño de piezas y/o subcomponentes que requieran de manufactura a los investigadores que soliciten desarrollar un proyecto en el LDM.

4.6.2 Alcances.

Al elaborar el manual de procedimientos del Laboratorio de Diseño Mecánico (LDM) se logrará:

Estandarizar los procesos del Laboratorio de Diseño Mecánico (LDM), para la agilidad de los mismos, alineándonos a las políticas del INAOE.

Establecer orden en las áreas del LDM, actividades con mayor eficiencia y eficacia.

Integrar protocolos, de manera interna y externa, para control y seguimiento de archivología.

Implementar formatos, obteniendo información necesaria para manufactura de pza.

Gestionar el mantenimiento preventivo y/o correctivo de (maquinaria/equipo/herramienta), cuando se requiera.

Contemplar acciones sobre los desechos tóxicos, respetando las políticas ambientales del INAOE.

Gestionar los suministros necesarios para llevar a cabo las actividades de manufactura.

4.6.3 Reglamento.

Área de diseño

- ✓ Respetar a tus compañeros de trabajo.
- ✓ Traer ropa adecuada al trabajo.
- ✓ Guardar sus pertenencias en el lugar que corresponden.
- ✓ Todo el personal deberá Mantener limpia el área de trabajo.
- ✓ Mantener mesas de ensamble limpias y libres de cosas innecesarias que obstruyan, retrasen, o afecten el trabajo que se esté realizando.
- ✓ Guardar herramienta (limpia), en el lugar determinado, una vez terminada la jornada laboral.
- ✓ Cumplir con los protocolos de requerimiento de pieza/herramienta para el funcionamiento correcto de manufactura.

Taller de manufactura

- No introducir y/o ingerir alimentos y bebidas dentro del área de manufactura.
- Portar equipo de protección (guantes, gafas, calzado, bata, tapones auditivos y en casos necesarios faja, cubre bocas u otros), para todo el personal que se encuentre en el área de manufactura.
- Mantener la puerta del área de manufactura cerrada en todo momento.
- Mantener equipo y/o herramienta limpia para la realización eficiente de trabajo.
- Levantar los residuos de las máquinas y verter debidamente en el contenedor de residuos, para el buen seguimiento de residuos.

4.6.4 Archivonomía.

Se realizarán los procesos en base a los formatos integrados para la estandarización de los procesos por medio de este manual, el cual será integrado un correo para consultar el proceso y extracción de formatos para el proceso que se quiera realizar:

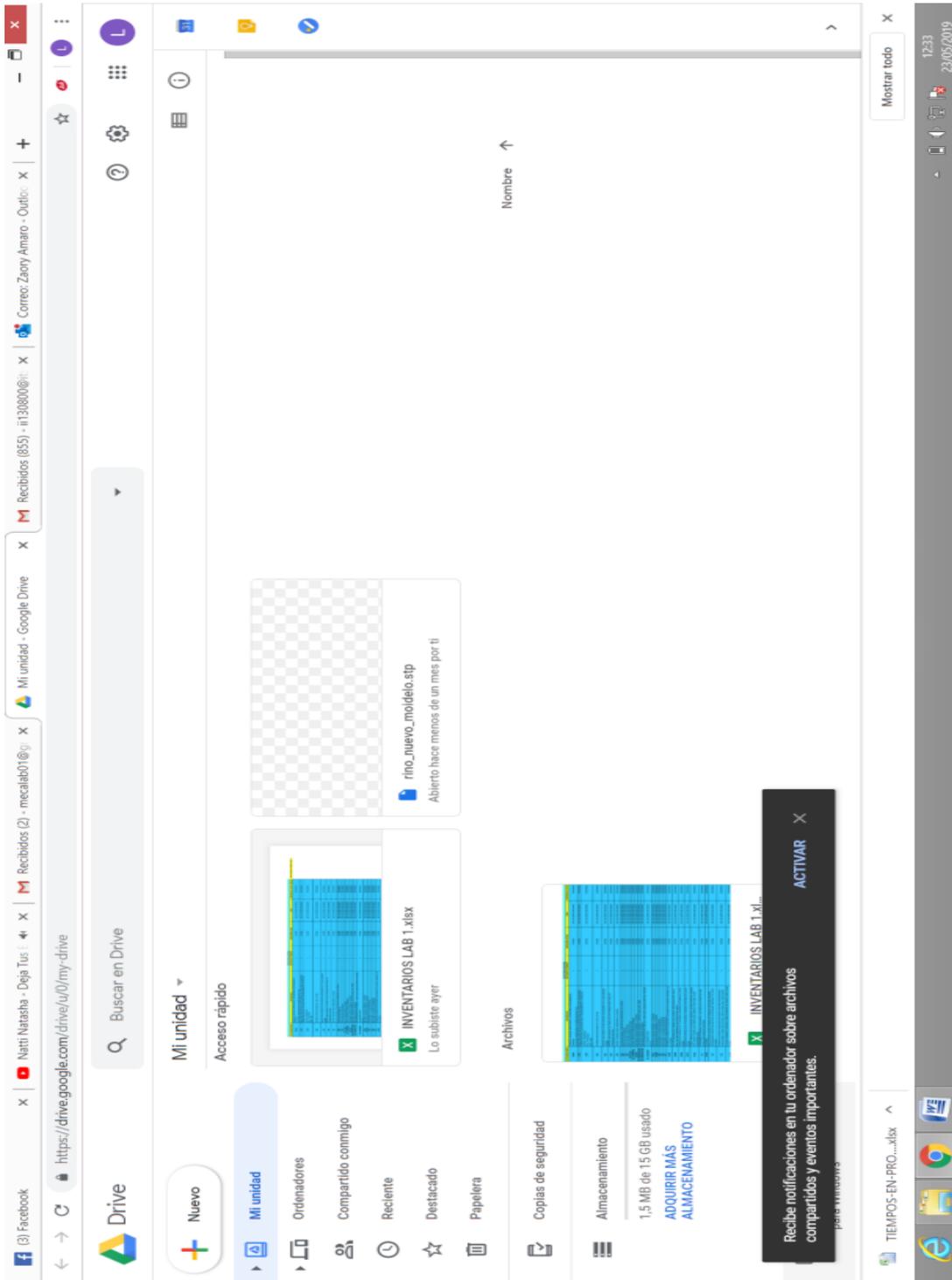
Correo: <mailto:mecalab01@gmail.com>

El correo se utilizará para la agilidad de las actualizaciones que existan:

Dudas y aclaraciones respecto a pza., o algún otro proceso que requiera, para el diseño y/o manufactura.

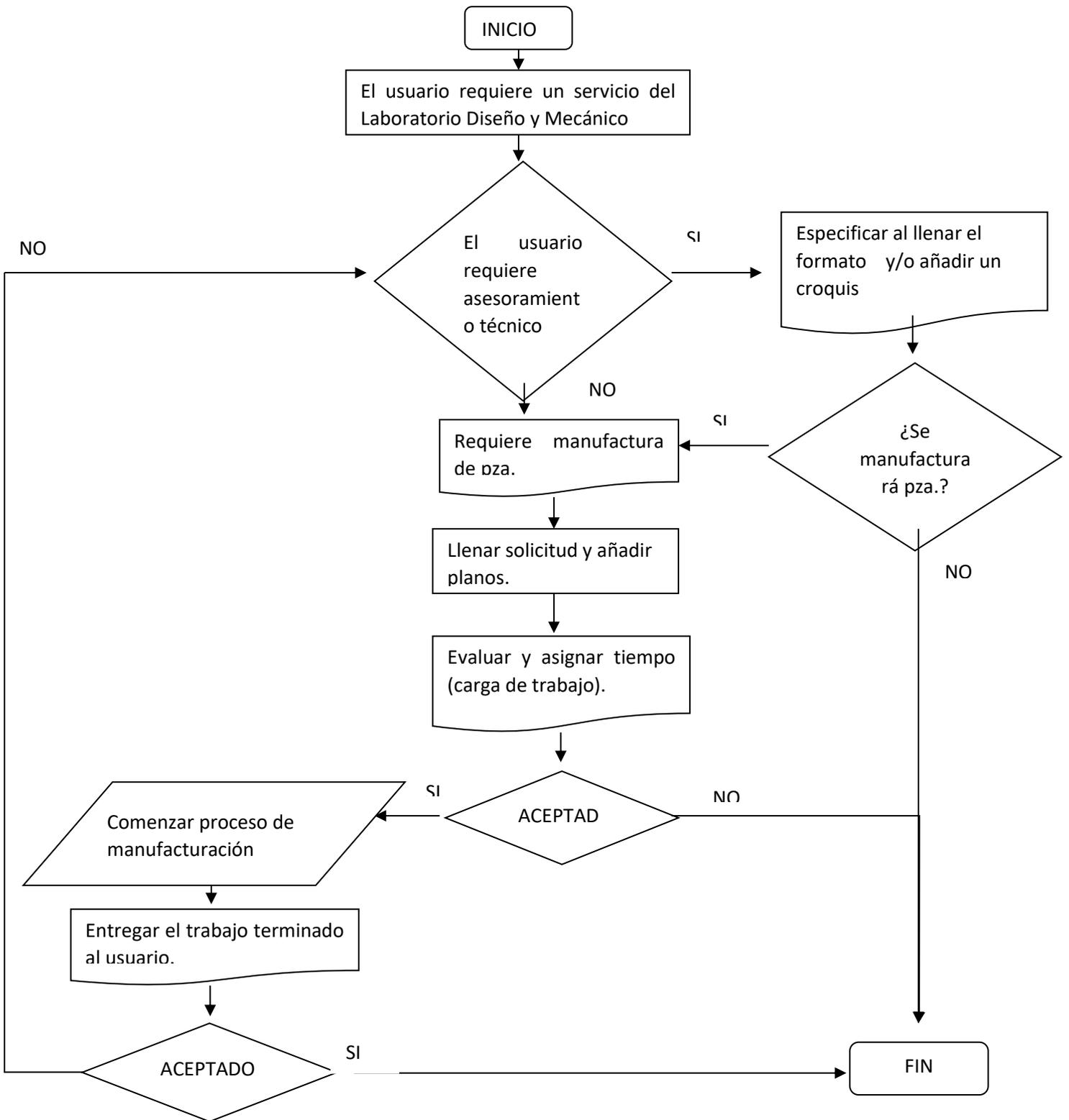
Seguimiento de actividades dentro del Laboratorio de Diseño Mecánico en tiempo real.

1. Documentos integrados en plataforma será:
2. Resguardo oficial del activo fijo en el laboratorio de diseño mecánico.
 - Formatos de solicitud de procesos y/o procedimientos.
 - Solicitud de pieza.
 - Tarjetas kan-ban.
 - Hoja de registro de herramienta.
 - Reporte anual
 - Solicitud de consumibles.
 - Solicitudes de altas y bajas.
3. Manual de procedimientos.
4. Concentración de planos.
5. Concentración de oficios.



16 CORREO ELECTRONICO DE DISEÑO MECANICO

4.6.5 Procedimiento de diseño y manufactura.



ESQUEMAS 8 PROCEDIMIENTO DE DISEÑO

4.6.7 Requisitos para manufacturar una pieza en el laboratorio de diseño mecánico.

- Formar parte del INAOE, dentro del ámbito de investigación.

- En caso de que el solicitante sea un alumno, deberá contar con un asesor que respalde el proyecto al requerir el servicio del laboratorio de diseño mecánico.

- El solicitante deberá llenar la solicitud "Solicitud de Diseño y Manufactura (pieza)", al requerir de los servicios del laboratorio para el registro.

- El solicitante proporcionará el material y /o la herramienta para el maquinado de su pieza.

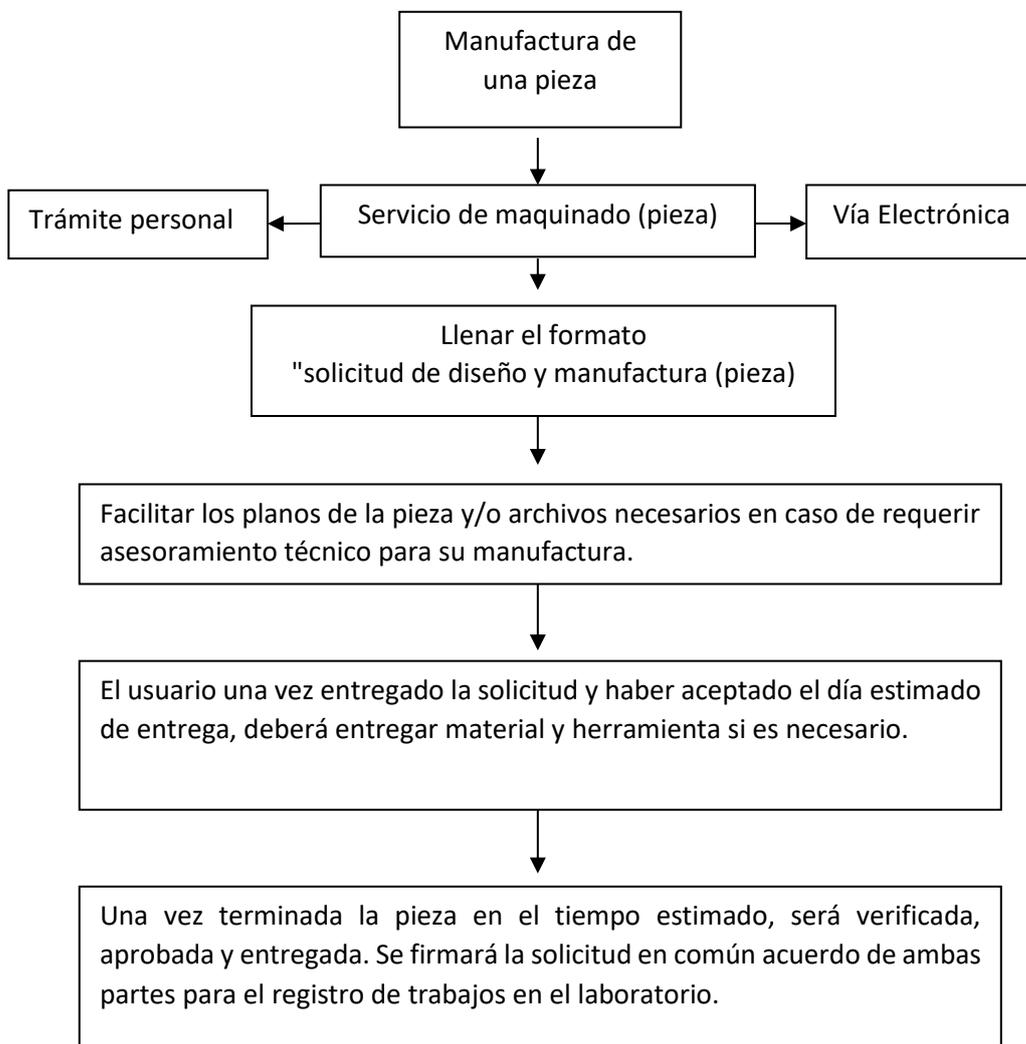
- El solicitante deberá proporcionar planos y modelos 3D en formatos neutros (STP, IGES).

- El solicitante deberá pedir la manufactura de su pieza con antelación, ya que será programada según la carga de trabajo del Laboratorio de Diseño Mecánico.

4.6.7.1 Elaboración de piezas (LDM).

Para la elaboración de piezas se formuló el procedimiento y/o requisitos a seguir para la integración del formato, tomando en cuenta la información que se debería implementar en el formato funcional para dar un mejor servicio al usuario.

PROCESO DE MAQUINADO (PIEZA)



ESQUEMAS 9 PROCESO DE MAQUINADO

NOTA

- ✓ La omisión de algún requerimiento o especificación, cambiará la fecha de compromiso acordada.
- ✓ Debe contar con el material y/o herramienta en caso de no contar con alguna herramienta se buscarán alternativas para que el laboratorio pueda programar una fecha de inicio de manufactura.
- ✓ El usuario podrá reclamar su herramienta, en caso de que no sea consumible y material sobrante. el usuario deberá dejar instrucciones sobre el mismo, para que no existan confusiones y/o reclamaciones.

A continuación se muestra la fig. 4_solicitud de diseño y manufactura de pza.([FORMATOS.xlsx](#))

SOLICITUD DE DISEÑO Y MANUFACTURA
(Laboratorio de Diseño Mecánico)

Datos del Solicitante: _____

Nº Folio: _____

Fecha: _____

Fecha de solicitud: _____

Proyecto: Aceptado Rechazado Reservada Pública

Nombre del responsable: _____

Información: Reservada Pública

Correo: _____

Télefono: _____

Departamento: _____

Proyecto: _____

Asesoramiento Técnico: _____

Tiempo estimado de entrega: _____

Observaciones: _____

ID	Nombre/Plano	Cantidad	Material	Descripción	Equipo/Proceso	Nº Hras maquinando	Realizado por
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

X

Fecha, Nombre y Firma de Entrega

X

Fecha, Nombre y Firma de Recibido

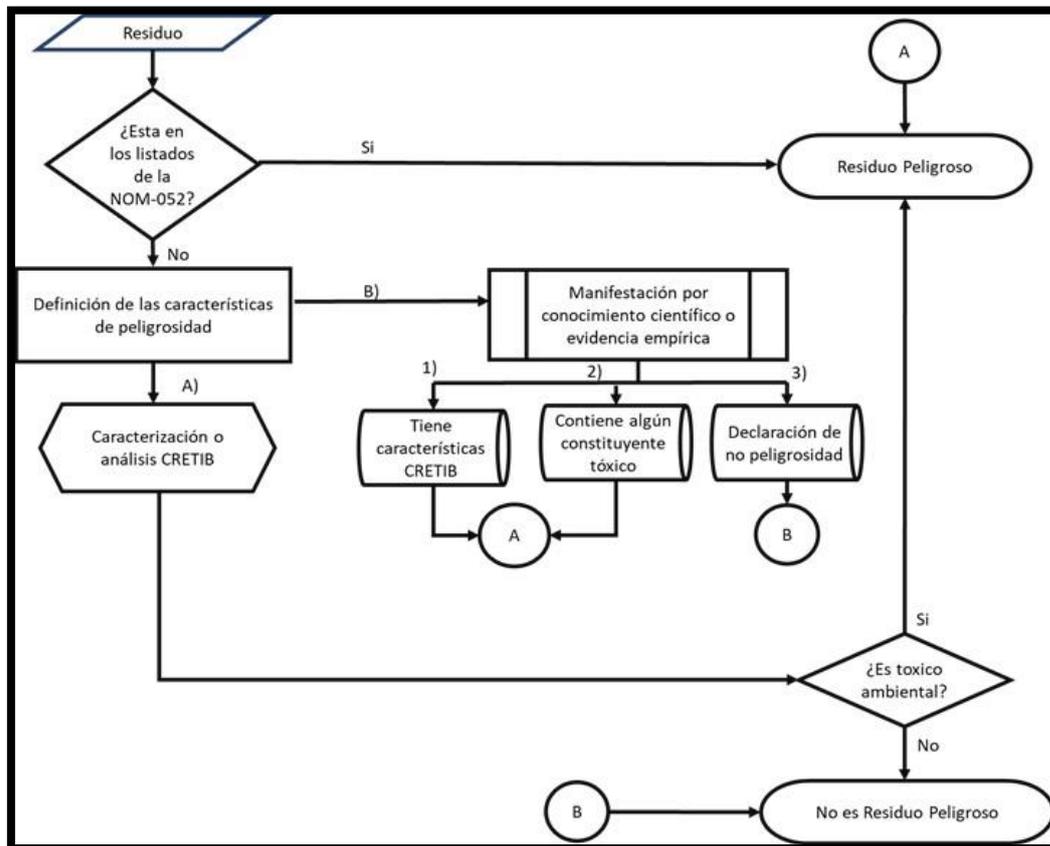
Tabla 6 SOLICITUD DE DISEÑO DE MANUFACTURA

Manejo de residuos peligrosos

Durante la identificación de residuos peligrosos se reconocen las sustancias que han perdido sus propiedades y han dejado de ser útiles para su usuario o bien se encuentran **fuera** de especificaciones.

De acuerdo con la normatividad vigente en la materia, un residuo es considerado peligroso, cuando independientemente de su estado físico presenta alguna o más de las características de peligrosidad como corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o ser biológico infeccioso.

Los residuos se identifican y clasifican de acuerdo con los elementos normativos aplicables, a continuación, se muestra el diagrama de flujo de cómo realizar una correcta identificación y clasificación de los residuos peligrosos:

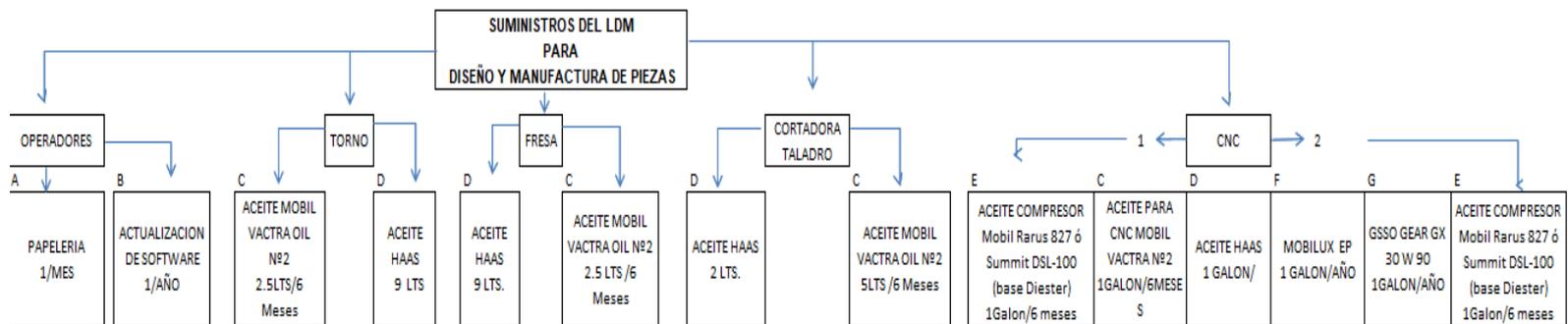


ESQUEMAS 10 MAPA DE FLUJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Solicitud de consumibles

- Papelería

Al suministrarnos, se determinó incorporar un listado de todo aquello que haga falta, para una buena ejecución de trabajos sin contratiempos.



ESQUEMAS 11 SUMINISTRO DEL LDM

INSUMOS

CODIGO	INVENTARIO INICIAL	TIEMPO DE ENTREGA
A	0	1 mes
B	0	6 meses
C	50 Lts	6 meses
D	100lts	6 meses
E	0	6 meses
F	0	12 meses
G	100lts	13 meses

Tabla 7 INSUMOS

Pronostico de papelería (MRP)

Tomando en cuenta que los insumos de papelería se requieren de la misma cantidad de operadores, mas 1 como stock de seguridad. Se consideraron: Hojas blancas, Lapicero, Lápiz, Goma, plumones, entre otros, que les permita realizar su trabajo, sin contratiempos, más tinta de impresión, la cual será requerida (1 cada 5 meses) y la actualización de software de 5 computadoras en el mes 1 para el 5to mes y actualizar en el mismo mes las otras 5 computadoras restantes para que antes del 12vo mes ya hayan tenido actualización y no atrasen el ritmo de trabajo en el laboratorio de diseño mecánico

	MES											
OPERADORES (A).	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NECESIDADES BRUTAS			8									
DISPONIBILIDAD (stock de seguridad)			0									
NECESIDADES NETAS			8		1							
LANZAMIENTO DE PEDIDO PLANIFICADO	10											

	MES											
OPERADORES (A).	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NECESIDADES BRUTAS					8							
DISPONIBILIDAD			1		0							
NECESIDADES NETAS					8							
LANZAMIENTO DE PEDIDO PLANIFICADO			7		10							

	MES											
OPERADORES (A).	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NECESIDADES BRUTAS							8					
DISPONIBILIDAD							0					
NECESIDADES NETAS							8			1		
LANZAMIENTO DE PEDIDO PLANIFICADO					10							

	MES											
OPERADORES (A).	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NECESIDADES BRUTAS								8				
DISPONIBILIDAD							1	0				
NECESIDADES NETAS								8		1		
LANZAMIENTO DE PEDIDO PLANIFICADO							7					

	MES											
OPERADORES (A).	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NECESIDADES BRUTAS											8	
DISPONIBILIDAD											0	
NECESIDADES NETAS										1	8	
LANZAMIENTO DE PEDIDO PLANIFICADO									10			

Tabla 8 PRONOSTICOS DE PAPELERIA

Pronósticos de maquinaria (MRP).

Realización de pronóstico de consumibles de máquinas de manera individual

1° aceite mobil vactra oil n°2

ACEITE MOBIL VACTRA OIL N°2	MES											
MAQUINARIA ©	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NECESIDADES BRUTAS						30						
DISPONIBILIDAD						50						
NECESIDADES NETAS						30						
LANZAMIENTO DE PEDIDO PLANIFICADO	0											

	MES											
MAQUINARIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NECESIDADES BRUTAS												30
DISPONIBILIDAD						20						5
NECESIDADES NETAS												30
LANZAMIENTO DE PEDIDO PLANIFICADO						15						

Tabla 9 PRONOSTICOS DE MAQUINARIA

2° Aceite HAAS

ACEITE HAAS	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MAQUINARIA ©												
NECESIDADES BRUTAS						40						
DISPONIBILIDAD						100						
NECESIDADES NETAS						40						
LANZAMIENTO DE PEDIDO PLANIFICADO	0											

	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MAQUINARIA												
NECESIDADES BRUTAS												40
DISPONIBILIDAD						60						20
NECESIDADES NETAS												40
LANZAMIENTO DE PEDIDO PLANIFICADO						0						25

3° Aceite compresor Mobil Rarus 827 ó Summit DSL-100 (base Diester

	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MAQUINARIA ©												
NECESIDADES BRUTAS						40						
DISPONIBILIDAD						0						
NECESIDADES NETAS						40						
LANZAMIENTO DE PEDIDO PLANIFICADO	60											

	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MAQUINARIA												
NECESIDADES BRUTAS												40
DISPONIBILIDAD						20						20
NECESIDADES NETAS												40
LANZAMIENTO DE PEDIDO PLANIFICADO						40						

Tabla 10 ACEITES

Mantenimiento de Maquinas (CNC, FRESADORA, TORNO).

CNC

1. **Hacer limpieza del panel principal y del gabinete de control**, utilizando productos especiales para tarjetas y componentes electrónicos y efectuando el secado con aire seco.

Periodicidad: cuatrimestre

2. Verificar que la bomba de lubricación esté en su nivel de llenado y además que tenga el aceite adecuado.

Periodicidad: Cada vez que muestre la alarma de nivel bajo

3. Revisar que las válvulas de distribución no estén taponadas por la suciedad, quitar las guardas y verificar en algunos puntos, que las guías estén bien lubricadas con el aceite y que este fluya de manera adecuada.

Periodicidad: Semestral

4. Verificar la medida de los ejes por medio de la carátula y comprobar que la variación de todos cumpla con los requerimientos.

Periodicidad: Semestral

Pronostico de mantenimiento

	MES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
MAQUINARIA ©													
NECESIDADES BRUTAS				1		3							
DISPONIBILIDAD				0		0							
NECESIDADES NETAS				1		3							
LANZAMIENTO DE PEDIDO PLANIFICADO	4												

	MES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
MAQUINARIA													
NECESIDADES BRUTAS								1					3
DISPONIBILIDAD								0					0
NECESIDADES NETAS								1					3
LANZAMIENTO DE PEDIDO PLANIFICADO				1		3							

4.6.9 Inventarios.

El resguardo de herramientas será controlado con base a un formato, integrado para ayudar a determinar el número de herramientas existentes y las que se estén utilizando de manera interna y/o externa fuera de la planta del LDM, con ayuda de tarjetas Kanban facilitando la ubicación y el número total de herramientas y/o equipo que deben existir en su lugar asignado.

El personal asignado para controlar el resguardo de las herramientas aportara beneficios en su cuidado, así como el orden y limpieza dentro de su zona de almacenamiento.

A continuación, se presenta la estructura de las tarjetas Kanban para el seguimiento y/o resguardo de herramienta. ([FORMATOS.xlsx](#))

TARJETA KANBAN

CARRO DE HERRAMIENTA (13732) EPP		
Nº	HERRAMIENTA Y/O MATERIAL	CANTIDAD
GAVETA 1	GUANTES DE LATEX TALLA: MEDIANO UNITALLA	3
	GUANTES INDUSTRIALES T-9	3
GAVETA 2	ARNES DE SEGURIDAD	3
GAVETA 3	OVEROL T- G	1
	T-CH	1
GAVETA 4	FAJAS G	1
	M	3
	CH	1
	EQUIPO PERSONAL PARA ALTURA	3

Tabla 12 TARJETAS KANBAN

1. Ubicación del resguardo de herramienta: número de inventario clasificación

Eje.

Nº de inventario 13732

Clasificación: equipo de protección

2. Número total de gavetas o compartimientos que contiene el carro de herramienta

Eje.

Total, de gavetas 5.

3. Descripción del resguardo.

Eje.

Guantes de látex talla: mediano, unitalla

Cantidad total de existencias en caso de ser contable y no ser consumible, o de uso personal.

Eje

Contable juego de llaves milimétricas estándar = cantidad 1

Consumible y/o uso personal = calzado / cubre bocas.

4.6.10 Herramienta.

Se implementará una hoja de registro para entradas y salidas de herramienta y/o equipo del laboratorio de diseño mecánico, para saber con antelación si esta en uso o se encuentra accesible para ocuparse. Permitirá llevar un control en caso de que sufra algún daño la herramienta y/o equipo, evitando que al ser requerido para algún trabajo pueda ocuparse sin ningún atraso, por cuestiones de no saber el estado en que se encuentran las herramientas y/o equipo.

Este formato obligará a la persona externa o interna a regresar en buen estado la herramienta y/o equipo que se le fue proporcionada para la realización de su trabajo. Estará en resguardo para que este en tiempo y forma. ([FORMATOS.xlsx](#)).

Hoja de Registro de Herramienta

Nº	NOMBRE	HERRAMIENTA Y/O EQUIPO	NUMERO DE INVENTARIO, CLAVE, Y/Ò DESCRIPCION	FIRMA Y FECHA DE SOLICITUD	FIRMA Y FECHA DE ENTREGA	NUMERO TELEFONICO
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

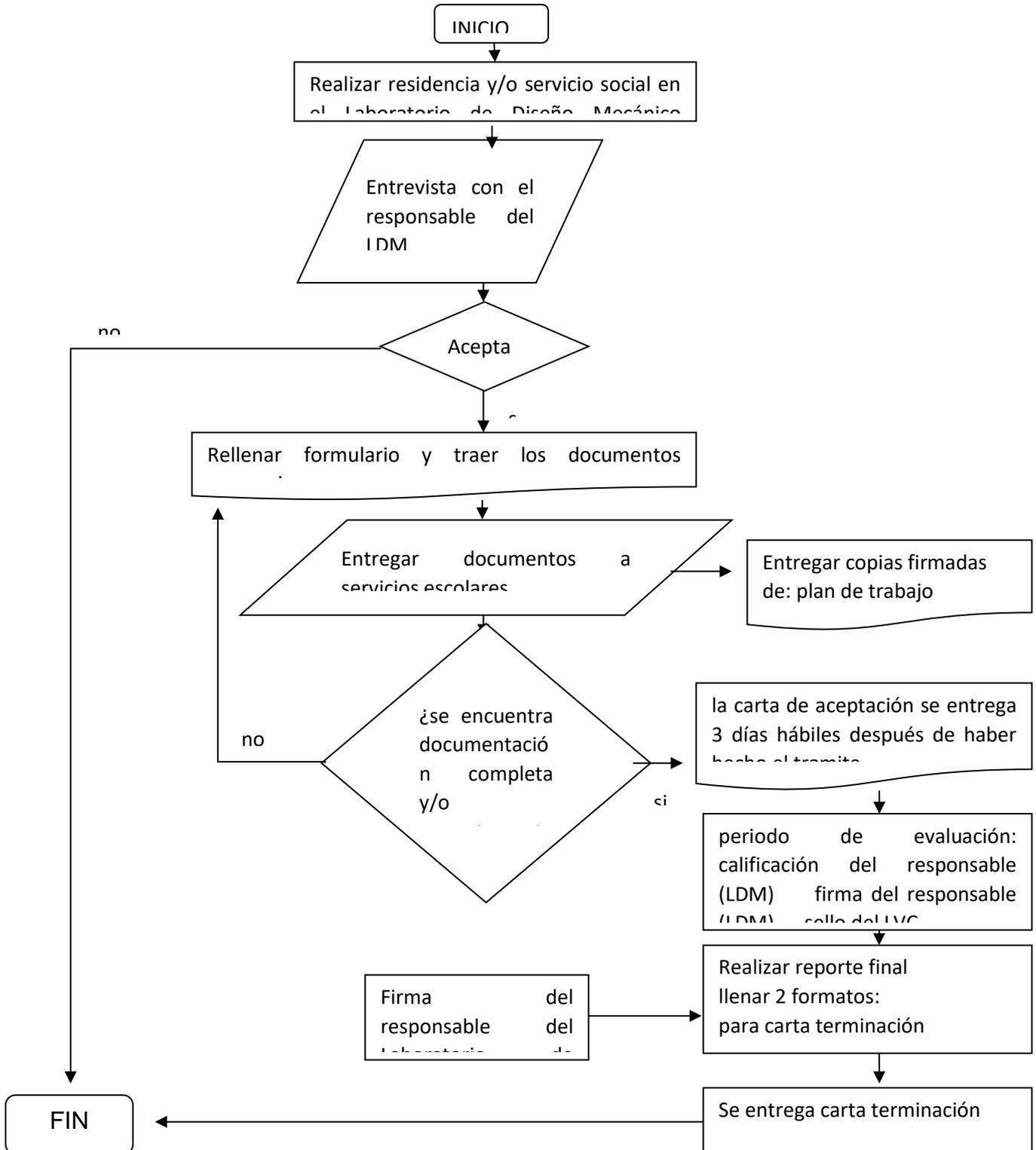
Tabla 13 REGISTRO DE PRESTAMO DE EQUIPO Y/O HERRAMIENTA

4.6.11 Reporte anual.

Se elabora un escrito oficial describiendo los proyectos, el número de piezas, entre otras actividades significativas que otorgan impacto en el funcionamiento del laboratorio de diseño mecánico. Es por ello que se implementó un formato que recabara información importante de acuerdo a las necesidades y la información que necesiten saber.

- N° Folio: llevar un registro de acuerdo al tipo de proyectos, ya sean internos o externos.
- Departamento: sirve para saber cuál departamento necesita diseño y/o manufactura por parte del laboratorio de diseño mecánico.
- Responsable: este dato nos sirve para identificar a quien manufacturamos, ya que el laboratorio de diseño mecánico, está vinculado con brindar apoyo al usuario que realice exclusivamente investigaciones de innovación tecnológica dentro del instituto.
- Nombre del proyecto: Clasificar las piezas que se diseñan y manufacturan dentro de un proyecto, así como también el número exacto de ellas.
- Asesoramiento técnico: saber que tanto se diseña y su importancia.
- Manufactura: determinar el tiempo que se manufactura para así brindarle un mantenimiento preventivo, que podría costar menos costos a diferencia de un mantenimiento correctivo, el cual es más costoso y es contraproducente para la manufactura de pieza

4.6.14 Estancias de residencia y servicio social.





INSTITUTO NACIONAL DE STROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

REQUISITOS PARA REALIZAR RESIDENCIAS PROFESIONALES,

- 1. CARTA DE PRESENTACIÓN DE SU ESCUELA (ORIGINAL) (A QUIEN CORRESPONDA (Dirección de Formación Académica)**
- 2. CREDENCIAL DE LA ESCUELA (COPIA).**
- 3. PLAN DE TRABAJO CON EL Vo. Bo. DEL ASESOR (ORIGINAL).**
- 4. 1 FOTOGRAFÍAS TAMAÑO INFANTIL.**
- 5. FORMATO DE SOLIDITUD DE ACEPTACIÓN DEL INAOE**



**INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA ÓPTICA Y ELECTRÓNICA
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN ACADÉMICA**

**FORMATO DE SOLICITUD DE ACEPTACIÓN PARA REALIZAR RESIDENCIAS
PROFESSIONALES**

No. _____

FECHA: _____

DATOS DEL ESTUDIANTE E INSTITUCIÓN EDUCATIVA

APPELLIDO PATERNO	APPELLIDO MATERNO	NOMBRE (S)
DIRECCIÓN	COLONIA	TELÉFONO CON (LADA)
CELULAR (10 DIGITOS)	E-Mail	
NOMBRE DE UNA PERSONA EN CASO DE EMERGENCIA		TELÉFONO
INST. EDUCATIVA: _____		
CARRERA Y NIVEL: _____		
No. DE CONTROL, MATRÍCULA O REGISTRO: _____		

DATOS DEL PROYECTO EN QUE PARTICIPARÁ

NOMBRE DEL PROYECTO: _____
ÁREA: _____
RESPONSABLE: _____
NOMBRE

PERIODO DÍAS Y HORARIO

DÍAS: LUNES _____ MARTES _____ MIÉRCOLES _____ JUEVES _____ VIERNES _____
HORARIO DE: _____ A _____ TOTAL DE HORAS A CUBRIR: _____
DURACIÓN: _____ MESES, DEL: _____ AL: _____

**MTRA. YENNI MARÍA CARPINTEYRO TLAPANCO
JEFA DEL DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN ACADÉMICA**

RESPONSABLE DEL PROYECTO

NOMBRE DEL ESTUDIANTE

C. C. RESPONSABLE DEL PROYECTO
C. C. ALUMNO

IMPACTO ECONÓMICO

El impacto económico generado, se calculó con base a la implementación del control de inventarios.

Activo fijo	Precio	%	Año de adquisición	Depreciación de años acumulado	Valor depreciado
TELEFONO FIJO, MARCA LUCENT TECHNOLOGIES MODELO PEC 4593, COLOR CREMA	\$ 3,221.00	10%	2014	\$ 1,610.50	\$ 1,610.50
TELEFONO FIJO, MARCA LUCENT TECHNOLOGIES, MODELO PEC 4593, COLOR CREMA	\$ 3,221.00	10%	2014	\$ 1,610.50	\$ 1,610.50
TELEFONO BLANCO LUCENT	\$ 3,221.00	10%	2014	\$ 1,610.50	\$ 1,610.50
COMPARADOR DE PERFILES COLOR BEIGE Mca.: ORAMA Mod.: 330 FRANCE	\$47,000.00	30%	2017	\$ 28,200.00	\$ 18,800.00
IMPRESORA DE INYECCION DE TINTA CON SERVIDOR, MARCA HEWLETT PACKARD JET DIRECT 175X, BUSINESS INKJET 2600, MODELO C8109A, COLOR GRIS	\$18,989.95	30%	2016	\$ 17,090.96	\$ 1,899.00
MAQUINA TRITURADORA/DESTRUCTORA DE DOCUMENTOS MARCA FELLOWES, MODELO P560C-2, COLOR GRIS	\$23,400.00	10%	2017	\$ 4,680.00	\$ 18,720.00
MAQUINA DE IMPRESION 3D, MARCA Z CORPORATION, MODELO ZW4, COLOR BLANCO	\$75,000.00	10%	2015	\$ 37,500.00	\$ 37,500.00
TOTAL				\$	\$ 81,750.50

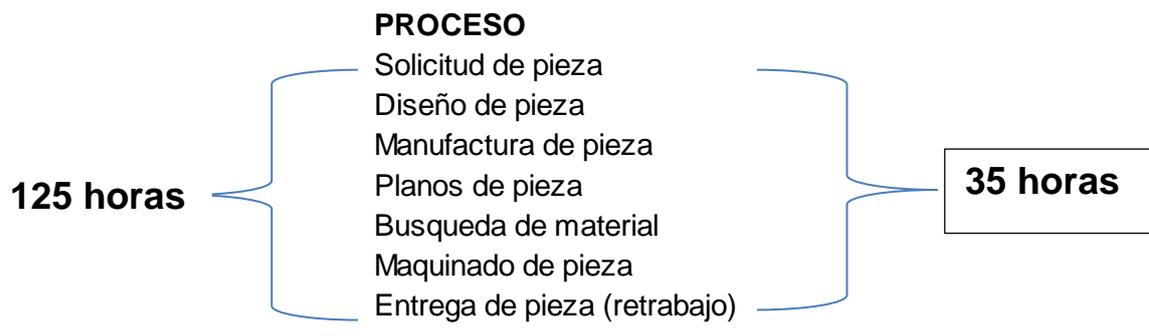
Tabla 17 IMPACTO ECONOMICO

Conclusiones

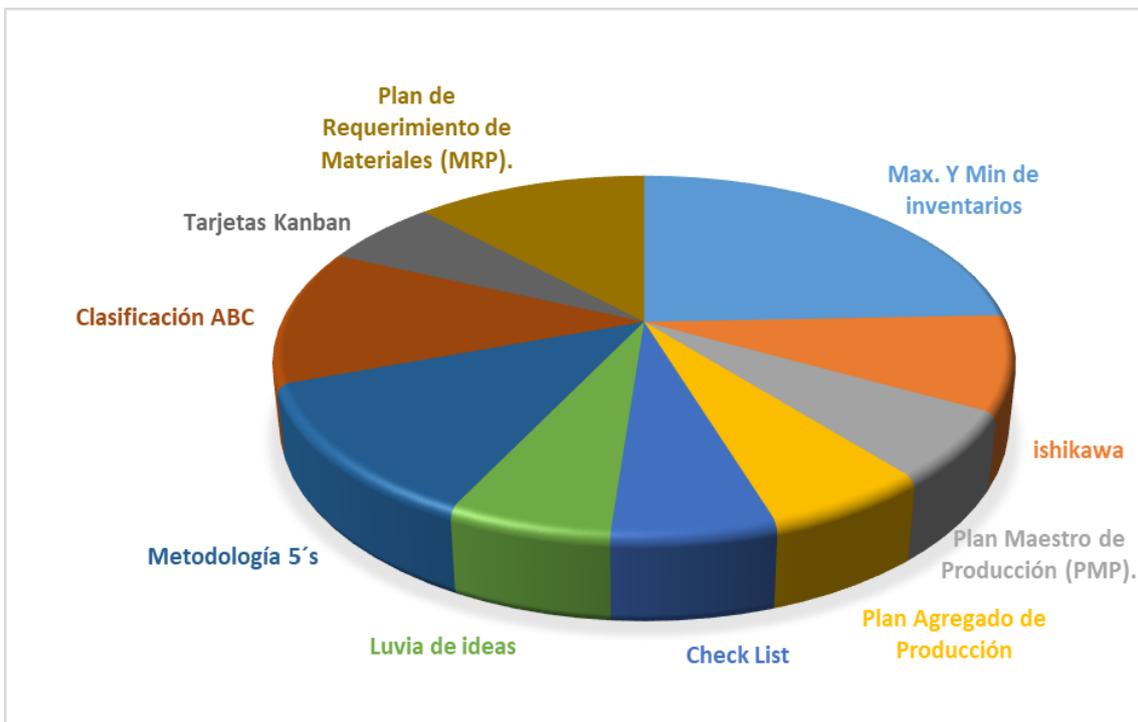
El % de cumplimiento de la elaboración del manual de procesos y procedimientos fue del 100%

- El diagrama Ishikawa de 1° y 2° nivel, sirvió para identificar la herramienta correcta
- La clasificación de las áreas ubico los activos fijos de forma ordenada y metódica.
- Se obtuvieron los datos necesarios para que fuera más efectivo a la hora de ubicar algún activo fijo con ayuda del lay out.
- Se logró detectar y describir los procesos para su automatización.
- Se logró la realización de formatos a un 100%, tomento encuentra las necesidades del operador.
- Se Integraron tarjetas Kanban de acuerdo a las necesidades para una fácil ubicación de herramientas.

En la elaboración del manual de procesos y procedimientos en el laboratorio de diseño mecánico se obtuvo un 82% en la reducción del tiempo que se hacían desde la solicitud de diseño y manufactura de una pieza hasta su respectiva entrega.



PORCENTAJE DE MEJORA CON LA IMPLEMENTACIÓN DE CADA HERRAMIENTA



ESQUEMAS 13 PORCENTAJE DE MEJORA

Recomendaciones.

El factor humano del laboratorio de diseño mecánico, al cumplir con el reglamento interno, su trabajo será más eficiente para continuar con su control.

Se recomienda hacer un resguardo de inventarios periódicamente, para evitar situaciones imprevistas.

Se recomienda que los trabajadores utilizar el equipo de protección adecuadamente dentro de las áreas de manufactura, para evitar accidente.

para que la clasificación continúe, tendrá que seguir el método adecuadamente.

Se recomienda cumplir con los formatos, para darles un mejor servicio al usuario, y al mismo trabajador.

Referencias bibliográficas.

- José Agustín Cruelles Ruiz. (febrero 2013). Ingeniería Industrial. Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. México: Alfaomega Grupo Editor S.A de C.V.
- DGPOP. (junio 2004). Guía Técnica para la Elaboración de Manuales de Procedimientos. Secretaria de Relaciones Exteriores.
- DGPOP. (enero 2005). Guía Técnica para la Elaboración de Manuales de Organización. Secretaria de Relaciones Exteriores.
- Tam, J., G. Vera y R Oliveros 2008. Tipos, métodos y estrategias de investigación. Pensamiento y acción. 5:145-154.
- Cتماconsultores. (2 de marzo del 2017). norma-iso-14001. 28 de junio del 2019, de ctm Sitio web: <https://ctmaconsultores.com/norma-iso-14001/>
- Faulí Marín, Alicia; Ruano Casado, Luisa; Latorre Gómez, María Esperanza; Ballestar Tarín, María Luisa. (abril-junio, 2013,). Implantación del sistema de calidad 5s en un centro integrado público de formación profesional. Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 16 núm. 2, (148-160).

- itesm. (agosto 2015). lay out. junio 2019, de CVA Sitio web: <https://www.significados.com/layout>
- Ing. Leandro Gómez e Ing. Christian Mejía Asesores Técnicos. (julio 2014). Mantenimiento preventivo de CNC. marzo 2019, de herratec Sitio web: <https://mx.mitsubishielectric.com/fa/es/.../cnc-preventative-maintenance>
- History of the article: Received 15/07/2016. Style review 19/07/2016. Accepted 22/07/2016.
- <https://spcgroup.com.mx/checklist/>
- Dr. José Silvano Guichard romero. (OCTUBRE DE 2006). MANUAL DE POLÍTICAS Y PROCEDIMIENTOS DE LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO. Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica: Acuerdo R- JG- O- 25- I- 2007. La H. Junta de Gobierno aprobó el presente Manual de la Dirección de Desarrollo Tecnológico.
- ISO copyright office. (2008-11-15). NORMA INTERNACIONAL Traducción oficial Official translation Traduction officielle. Suiza : Cuarta edición.
- Copyright © 2008-2010 Calidad & Gestión. CICLO PDCA - ESTRATEGIA PARA LA MEJORA CONTINUA. http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/58_ciclo_pdca_estrategia_para_mejora_continua.html

Anexos

NORMA ISO 14001:2015

"0.4. Enfoque PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) El modelo PHVA promueve un proceso interactivo usando las organizaciones para conseguir la mejora continua. Se puede aplicar en un Sistema de Gestión Ambiental completo y en cada uno de los elementos individuales. Se puede realizar una descripción breve:

- Planificar: establece todos los objetivos ambientales y los procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la política ambiental de la empresa.
- Hacer: implantar los procesos como se encontraba prevista.
- Verificar: establece procesos de seguimiento y medir la política ambiental, incluyendo los compromisos, los objetivos ambientales y los criterios de operación.
- Actuar: establecer decisiones para mejorar de forma continua. Figura - Modelo de sistema de gestión ambiental para la presente Norma Internacional "

6. Planificación

6.1. Acciones para tratar el riesgo y las oportunidades

6.1.2. Aspectos ambientales Dentro del alcance definido por el Sistema de Gestión Ambiental la empresa debe:

- Determinar los aspectos ambientales
- Controlar las actividades, servicios o productos que puedan influir
- Conocer los impactos ambientales asociados
- Tener en cuenta el ciclo de vida La empresa debe determinar los aspectos ambientales significativos y comunicarlos entre los diferentes niveles de la organización. La empresa debe mantener la información documentada de:
 - Aspectos ambientales y los impactos ambientales.

Departamento de Ingeniería y Diseño

El DID, es el área responsable del apoyo a las áreas del INAOE, respecto a la manufactura de diversos elementos o piezas que requieran de la utilización de máquinas y herramientas necesarias para fabricación, arreglo o adecuación de dichas piezas. Asimismo, tendrá en forma especial la tarea de apoyar a los líderes de proyecto para la consecución de los fines de un proyecto que requiera de elementos o piezas de diversos materiales, especialmente metálicos.

Para que el DID lleve a cabo los trabajos solicitados, estos deberán ir acompañados del formato de solicitud correspondiente, así como las especificaciones precisas del trabajo a desempeñar a fin de evaluar la posibilidad y capacidad de realizarla.

Cada solicitud de trabajo se registrará y tomará un turno, debiendo el DID realizarlo de acuerdo a las cargas de trabajo, el material existente y las especificaciones técnicas proporcionadas por el solicitante.

El investigador o solicitante que requiera de un trabajo a desarrollar por el DID, será responsable de adquirir el material necesario para la manufactura de la pieza requerida.

Cuando se presente al DID la solicitud para manufacturar una pieza, el Titular de este departamento deberá examinar los costos y posibilidades de su manufactura, debiendo presentar al Titular de la DDT un reporte que incluya los costos de la adquisición de material y las posibilidades de manufactura a fin de que éste último apruebe la adquisición de material o tome la mejor decisión al respecto.

El Titular del DID será responsable de desarrollar los planes de trabajo sobre el funcionamiento del área del taller mecánico, a fin de garantizar la entrega de las piezas o dispositivos manufacturados de acuerdo a las especificaciones requeridas y en el tiempo establecido.

El Jefe del Departamento de Ingeniería y Diseño, será responsable de llevar a cabo una evaluación de los técnicos que laboran en el taller mecánico, para determinar su nivel de eficiencia en el desempeño de su trabajo.

Será responsabilidad del Titular del DID, mantenerse al tanto de los programas de capacitación que se programen en el Instituto, a través del programa Anual de Capacitación del INAOE, a fin de inducir al personal a su cargo para que tomen aquellos cursos que posibiliten mejorar su preparación y ejecución de su trabajo.

Para la realización de la evaluación de los técnicos del taller mecánico, el Titular del DID deberá tomar en cuenta los formatos establecidos con el Sindicato Único de Trabajadores del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (SUTINAOE).

El Titular del DID tendrá como responsabilidad la supervisión de las actividades de los técnicos dentro del taller mecánico, de acuerdo a los planes de trabajo que este realice y que se cumpla con los requerimientos de las especificaciones del trabajo solicitado y que se lleve a cabo dentro del tiempo establecido.

Dentro de los planes de trabajo preparados por el Titular del DID, deberá especificarse la forma en que los colaboradores de éste desarrollarán su trabajo dentro del taller mecánico.

La programación de los técnicos que realizarán las órdenes de trabajo, estará de acuerdo al volumen y compromisos de trabajos que éstos tengan, debiendo ser responsabilidad del titular del DID la asignación de los técnicos para la ejecución de los trabajos.

Será labor del Titular del DID, asesorar a los usuarios del taller mecánico para que presenten las solicitudes de manera correcta, donde incluyan las especificaciones, materiales y consideraciones técnicas a fin de facilitar la manufactura de las piezas solicitadas.

Asimismo, el Titular del DID podrá asesorar a los investigadores que desarrollan un proyecto, sobre el diseño de las piezas o partes de estas y que requieran de manufactura.

NORMA ISO 9001

0.1 Generalidades

La adopción de un sistema de gestión de la calidad debería ser una decisión estratégica de la organización. El diseño y la implementación del sistema de gestión de la calidad de una organización están influenciados por:

- a) el entorno de la organización, los cambios en ese entorno y los riesgos asociados con ese entorno
- b) sus necesidades cambiantes
- c) sus objetivos particulares
- d) los productos que proporción
- e) los procesos que emplea
- f) su tamaño y la estructura de la organización.

No es el propósito de esta Norma Internacional proporcionar uniformidad en la estructura de los sistemas de gestión de la calidad o en la documentación. Los requisitos del sistema de gestión de la calidad especificados en esta Norma Internacional son complementarios a los requisitos para los productos

0.2 Enfoque basado en procesos

Esta Norma Internacional promueve la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos. Para que una organización funcione de manera eficaz, tiene que determinar y gestionar numerosas actividades relacionadas entre sí. Una actividad o un conjunto de actividades que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados, se puede considerar como un proceso.

Frecuentemente el resultado de un proceso constituye directamente el elemento de entrada del siguiente proceso. La aplicación de un sistema de procesos dentro de la organización, junto con la identificación e interacciones de estos procesos, así como su gestión para producir el resultado deseado, puede denominarse

como "enfoque basado en procesos". Una ventaja del enfoque basado en procesos es el control continuo que proporciona sobre los vínculos entre los procesos individuales dentro del sistema de procesos, así como sobre su combinación e interacción.

4.1 Requisitos generales

La organización debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional. La organización debe:

- a) determinar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización.
- b) determinar la secuencia e interacción de estos procesos
- c) determinar los criterios y los métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces
- d) asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos
- e) realizar el seguimiento, la medición cuando sea aplicable y el análisis de estos procesos
- f) implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.

4.2 Requisitos de la documentación

4.2.1 Generalidades

La documentación del sistema de gestión de la calidad debe incluir:

- a) declaraciones documentadas de una política de la calidad y de objetivos de la calidad
- b) un manual de la calidad
- c) los procedimientos documentados y los registros requeridos por esta Norma Internacional

d) los documentos, incluidos los registros que la organización determina que son necesarios para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de sus procesos.

4.2.2 Manual de la calidad

La organización debe establecer y mantener un manual de la calidad que incluya:

- a) el alcance del sistema de gestión de la calidad, incluyendo los detalles y la justificación de cualquier exclusión
- b) los procedimientos documentados establecidos para el sistema de gestión de la calidad, o referencia a los mismos
- c) una descripción de la interacción entre los procesos del sistema de gestión de la calidad.

Glosario.

LDM. _ Laboratorio de Diseño Mecánico

CMTN. _ Cantidad mínima de tiempo necesaria.

Despilfarro. _ Todo lo que sea la cantidad mínima de quipos, materiales, piezas espacio y tiempo del operario que resultan esenciales para añadir valor al producto.

Plan de producción. _ relación con los objetivos tácticos del subsistema de operaciones.

Plan agregado. _ informa de la dimensión aproximada que debe tener la fábrica y los recursos de esta para poder cumplir sus planes de entrega dadas unas restricciones y políticas al menor coste.

Plan de producción detallado. _ establece con base en los pedidos de los clientes y los pronósticos de demanda.

Estocaje. _ conjunto de mercancías almacenadas.

MRP. _ planificación de los requerimientos de los materiales.