



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“ELABORACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA
CERTIFICACIÓN DE LA NORMA ISO 9001:2008 EN EL
TALLER DE CAD/CAM EN LA FACULTAD DE
MECÁNICA”**

VELASTEGUI GUACHILEMA JAIRO EDISON

TESIS DE GRADO

**Previa a la obtención del Título de:
INGENIERO INDUSTRIAL**

RIOBAMBA – ECUADOR

2015

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

2014-02-03

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

JAIRO EDISON VELASTEGUI GUACHILEMA

Titulada:

**“ELABORACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA CERTIFICACIÓN DE
LA NORMA ISO 9001:2008 EN EL TALLER DE CAD/CAM EN LA
FACULTAD DE MECÁNICA”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Ing. Marco Santillán Gallegos
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Jorge Freire Miranda
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Ángel Guamán Mendoza.
ASESOR DE TESIS

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: JAIRO EDISON VELASTEGUI GUACHILEMA

TÍTULO DE LA TESIS: “ELABORACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA CERTIFICACIÓN DE LA NORMA ISO 9001:2008 EN EL TALLER DE CAD/CAM DE LA FACULTAD DE MECÁNICA”

Fecha de Examinación: 2015-02-26

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Carlos Santillán Mariño PRESIDENTE TRIB. DEFENSA			
Ing. Jorge Freire Miranda DIRECTOR DE TESIS			
Ing. Ángel Guamán Mendoza ASESOR			

* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

RECOMENDACIONES: _____

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. Carlos Santillán Mariño
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

DERECHOS DE AUTORÍA

El trabajo de grado que presento, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teórico-científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad del autor. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Jairo Edison Velastegui Guachilema

DEDICATORIA

Con mi amor perenne y todo mí afecto a mi abuela Irene porque con el mejor de los ejemplos, el trabajo y su incondicional bondad, supo brindarme la confianza suficiente para empezar a desenvolverme como persona y hoy cumplir mis objetivos de vida.

A mi padres con quienes he aprendido a vencer toda adversidad mediante lucha y esfuerzo, el mayor triunfo de mi vida son ellos.

A mis Hermanas por ser mis grandes amigas y mantener esta unidad y fortaleza para afrontar junto conmigo los retos de la vida.

AGRADECIMIENTO

A mi Dios, por esta oportunidad de vida que me ha concedido en su gracia para poder cumplir con mis propósitos.

A mis padres por su ejemplo de vida y de lucha, su apoyo incondicional y su gran esfuerzo con el fin de proporcionarme los medios para que salga adelante, a mis hermanas por su apoyo moral, y amigos con quienes he compartido gran parte de mi vida

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en especial a mi Director y Asesor, por brindarme su apoyo y conocimiento para el desarrollo del presente proyecto.

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación.....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	3
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	3
2. MARCO TEÓRICO	
2.1 Introducción: ISO.....	4
2.2 Historia.....	4
2.3 Familia de normas ISO 9000.....	5
2.3.1 Estructura de las normas ISO 9000.....	6
2.4 Términos y definiciones.....	6
2.4.1 <i>Términos relativos a la calidad:</i>	7
2.4.2 <i>Términos relativos a la gestión:</i>	7
2.4.3 <i>Términos relativos a la organización:</i>	8
2.4.4 <i>Términos relativos al proceso y al producto:</i>	9
2.4.5 <i>Términos relativos a las características:</i>	9
2.4.6 <i>Términos relativos a la conformidad:</i>	9
2.4.7 <i>Términos relativos a la documentación:</i>	10
2.4.8 <i>Términos relativos al examen:</i>	10
2.4.9 <i>Términos relativos a la auditoría:</i>	11
2.4.10 <i>Términos relativos a la gestión de la calidad para los procesos de medición:</i>	12
2.5 Sistema de gestión de calidad.....	12
2.5.1 <i>Beneficios de un sistema de gestión de calidad</i>	13
2.6 Principios de gestión de la calidad según la ISO 9001:2008.....	13
2.4.1 <i>Enfoque al cliente.</i>	17
2.6 Fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad.....	17
2.7.1 <i>Base racional para los sistemas de gestión de la calidad</i>	17
2.7.2 <i>Requisitos para los sistemas de gestión de calidad y para los productos</i>	18
2.7.3 <i>Enfoque de los sistemas de gestión de calidad</i>	18
2.7.4 <i>Enfoque basado en procesos</i>	19
2.7.5 <i>Política y objetivos de la calidad</i>	20
2.7.6 <i>Papel de la alta dirección dentro del sistema de gestión de calidad</i>	20
2.7.7 <i>Documentación</i>	21
2.8 Manual de Calidad:.....	22
2.9 Manual de Procedimientos:.....	22
2.10 Evaluación de los sistemas de gestión de calidad.....	23
2.10.1 <i>Auditorias</i>	23
2.10.2 <i>Mejora continua</i>	25
2.11 Gestión de los recursos.....	25
2.11.1 <i>Recursos humanos</i>	26
2.11.2 <i>Infraestructura</i>	26
2.12 Realización del producto.....	26
2.12.1 <i>Procesos relacionados con el cliente</i>	26
2.12.2 <i>Producción y prestación del servicio</i>	27

2.13	Medición, análisis y mejora.....	27
2.14	Metodología PHVA.....	28
2.15	Certificaciones de calidad.....	30
3.	DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DEL TALLER	
3.1	Reseña histórica.....	31
3.2	Presentación del Taller de CAD/CAM.....	32
3.2.1	<i>Actividades realizadas dentro del taller</i>	32
3.2.2	<i>Proyección del taller</i>	33
3.3	Misión.....	33
3.4	Visión.....	34
3.5	Política de calidad.....	34
3.5.1	<i>Objetivos del Taller de CAD/CAM</i>	34
3.5.2	<i>Información de Taller de CAD/CAM</i>	34
3.6	Análisis general	36
3.7	Evaluación del Taller de CAD/CAM.	37
3.7.1	<i>Evaluación inicial al Taller de CAD/CAM del cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001:2008</i>	37
3.7.2	<i>Resultados de la situación actual</i>	38
3.8	Análisis FODA para el Taller de CAD/CAM.....	39
3.9	Evaluación preliminar para el Taller de CAD/CAM según cuestionario Bureau Veritas.....	40
3.9.1	<i>Cuestionario</i>	40
3.9.2	<i>Análisis del resultado</i>	41
4.	ANÁLISIS Y DESARROLLO DE LA METODOLOGIA PARA LA CERTIFICACION ISO 9001:2008	
4.1	Certificación ISO 9001 y calidad	43
4.1.1	<i>Marco referencial</i>	43
4.2	Análisis de los requisitos de la norma ISO 9001:2008 para su implementación..	44
4.2.1	<i>Objeto y campo de aplicación</i>	44
4.2.2	<i>Referencias normativas</i>	45
4.2.3	<i>Términos y definiciones</i>	45
4.2.4	<i>Sistema de la gestión de la calidad</i>	45
4.2.5	<i>Responsabilidad de la dirección</i>	48
4.2.6	<i>Gestión de recursos</i>	51
4.2.7	<i>Realización del producto</i>	52
4.2.8	<i>Medición, análisis y mejora</i>	56
4.3	Desarrollo del Manual de Calidad	57
4.3.1	<i>Manual de Calidad.</i>	57
4.3.2	<i>Objetivos del Manual de Calidad</i>	59
4.3.3	<i>Contenido del Manual de Calidad</i>	60
4.4	Levantamiento de procedimientos.....	63
4.4.1	<i>Desarrollo del Manual de Procedimientos</i>	64
4.4.2	<i>Contenido del Manual de Procedimientos:</i>	65
5.	GUÍA METODOLÓGICA PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA ISO 9001:2008	
5.1	Fase 1: Organización	66
5.1.1	<i>Asignar la responsabilidad del proyecto a un equipo.</i>	67

5.1.2	<i>Estudiar la norma ISO 9001:2008</i>	67
5.1.3	<i>Generar compromiso con el proyecto</i>	67
5.1.4	<i>Capacitar a los empleados en ISO 9001:2008</i>	67
5.2	Fase 2: Documentación	67
5.2.1	<i>Identificar los procesos del Taller de CAD/CAM y determinar las relaciones de los mismos</i>	68
5.2.2	<i>Analizar la documentación existente</i>	68
5.2.3	<i>Desarrollar y comunicar la forma de realizar la documentación en el taller</i>	68
5.2.4	<i>Elaborar procedimientos, instructivos y formatos</i>	69
5.2.4	<i>Elaborar Manual de Calidad y Procedimientos</i>	69
5.3	Fase 3: Implementación.....	69
5.3.1	<i>Implementar el sistema de gestión de calidad</i>	69
5.4	Fase 4: Auditorías	70
5.4.1	<i>Contratar organismo certificador</i>	71
5.4.2	<i>Realizar pre-auditoría</i>	71
5.4.3	<i>Realizar la auditoría externa</i>	72
5.5	Fase 5: Mejora continua	72
5.5.1	<i>Proceso de recertificación:</i>	73
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
6.1	Conclusiones.....	74
6.2	Recomendaciones	74

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

	Pág.
1 Estructura de las normas ISO 9000:2005	6
2 Elementos para la mejora continua.....	28
3 Objetivo y alcance de la evaluación inicial	37
4 Resultados de la evaluación inicial.....	38
5 Matriz FODA del Taller de CAD/CAM.....	39
6 Ponderación para la evaluación BureauVeritas.....	40
7 Resultados de la evaluación Bureau Veritas	41
8 Comunicación interna.....	50
9 Información del Manual de Calidad	60
10 Aspectos para la calidad	61
11 Documentación que soporta el Manual de Calidad	62

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
1 Principios de gestión de calidad	14
2 Transformación de actividades en resultados	15
3 Modelo de proceso ISO 9000:2005	19
4 Responsabilidad de la dirección	21
5 Pirámide documental	22
6 Ciclo PHVA.....	29
7 Organigrama estructural de la Facultad de Mecánica.....	31
8 Logotipo Taller de CAD/CAM.....	33
9 Grado de cumplimiento respecto a la norma ISO 9001:2008.....	38
10 Valores de ponderación	41
11 Organismos de certificación acreditados en el Ecuador	44
12 Proceso CAD-CAM-CNC	46
13 Organigrama funcional del Taller de CAD/CAM	48
14 Manual de Calidad.....	58
15 Encabezado del Manual de Calidad.....	59

LISTA DE ABREVIACIONES

SGC	Sistema de Gestión de la Calidad
MC	Manual de Calidad
MP	Manual de Procedimientos
MF	Manual de Funciones
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
CAD	Diseño Asistido por Computadora
CAM	Manufactura Asistida por Computadora
CAE	Ingeniería Asistida por Computadora
OAE	Organismo de Acreditación Ecuatoriano
ISO	Organismo Internacional de Normalización
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
ILAC	Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios
ANSI	Instituto Nacional Americano de Normas
OEC	Organismo de Evaluación de Conformidad
SC	Sistema de Calidad

LISTA DE ANEXOS

- A** Cuestionario frente a las Norma ISO 9001:2008
- B** Cuestionario Bureau Veritas
- C** Manual de Calidad
- D** Manual de Procedimientos
- E** Manual de Funciones
- F** Elaboración del Reglamento Interno

RESUMEN

La elaboración de la metodología de este documento tiene como finalidad la certificación con la norma ISO 9001:2008 en el Taller CAD/CAM perteneciente a la Facultad de Mecánica, ante un organismo acreditado por el OAE, para obtener las directrices de calidad permitiendo satisfacer las necesidades académicas de la Institución.

La investigación inicia con un análisis de la situación actual del taller y sus requerimientos donde se evidencia la ausencia de procedimientos, documentos o registros dentro de sus instalaciones. Los fundamentos para la elaboración del sistema de gestión de calidad se encuentran en la norma ISO 9000:2005 donde se encuentra la descripción de términos y definiciones relativos a la calidad así como también algunos conceptos más relevantes.

Los requisitos para el sistema de gestión de calidad están en la norma ISO 9001:2008, siendo el documento base del desarrollo de la política y objetivos de calidad, estructuración y organización de procedimientos, documentación y control de los procesos del taller. Para la elaboración documental del Taller de CAD/CAM se diseñó el Manual de Calidad, Manual de Procedimientos, en este diseño se establecieron responsabilidades, objetivos de calidad y documentación de los procesos.

Con este trabajo se pretende que el Taller de CAD/CAM garantice todos sus procesos de mecanizado computarizado, a través de la certificación de calidad.

La generación de conocimiento con los altos estándares de calidad permite a las Instituciones de Educación Superior garantizar las actividades desarrolladas dentro de cada institución, es recomendable trabajar bajo estos sistemas de gestión formando profesionales de excelencia.

SUMMARY

The development of the methodology of this document is intended the certificate to ISO 9001:2008 the workshop of CAD/CAM located in the Faculty of Mechanical, to a department accredited by the OAE (EAA) to obtain quality guidelines, allowing meet the academic needs of the institution.

The investigation begins with an analysis of the current situation, of the workshop and its requirements which are evidenced the absence of procedures, documents or records within their facilities. The fundamentals for the development of quality management system, is the standard: ISO 9000:2005, we find explanations of terms and definitions related to the quality as well as some relevant concepts.

The requirements for quality management systems are on the ISO 9000:2008, being this document basic for developing policy and quality objectives, structure and organization or procedures, documentation and process control workshop. For document preparation Workshop CAD/CAM Quality Manual was designed, Procedures Manual, in this design responsibilities, quality objectives and documentation of processes were established.

With this work is intended to that the Workshop CAD/CAM guarantee all computerized machining processes thorough quality certification.

Knowledge generation with high quality standards allows the institutions of higher education ensuring the activities carried out within each institution it is recommended to work under these management systems by forming professionals of excellence.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La situación actual de alta competitividad y globalización en el ámbito educativo, ha exigido a muchas universidades a cambiar y mejorar toda su estructura académica; laboratorios y talleres para adaptarse a las nuevas tendencias. Los requerimientos del campo profesional, la aceleración del cambio tecnológico y el desarrollo de nuevos productos, son elementos del entorno que nos obligan a mejorar la eficiencia, metodología y sobre todo la calidad de nuestro sistema educativo.

La propuesta de la acreditación para las universidades y sus respectivas carreras promueve que la calidad en la educación superior debe tomar un nuevo rumbo con todos los esfuerzos posibles. Trabajando para la mejora continua, la producción de conocimiento, el desarrollo de la formación profesional, la construcción de valores éticos y el mejoramiento de las condiciones de vida de los ecuatorianos.

La adopción de un sistema de gestión de la calidad con un enfoque basado en procesos, lleva implícito el compromiso de mejora, siendo los procesos actualmente la base operativa de muchas organizaciones exitosas, y gradualmente se van convirtiendo en la base estructural de un mayor número de empresas. Implica la capacidad concreta para influenciar en los cambios necesarios que requiere el sistema educativo para hacerlo más próspero, eficiente.

La necesidad de conciliar el logro de la satisfacción de los requerimientos del futuro profesional y la eficiencia económica de las operaciones, ha propiciado que las organizaciones adopten nuevos modelos de sistemas de gestión, que permitan abordar las exigencias de mejora de la calidad y reducción de costes.

Para que una empresa pueda proporcionar productos y servicios que demandan sus clientes, es necesario que el trabajo fluya entre los diferentes departamentos, teniendo

en cuenta requisitos aplicables a cada actividad, relativos a producción, calidad, recursos humanos, etc. Para el caso del Taller de CAD/CAM, lugar encargado del diseño y manufactura de piezas o elementos de máquinas. Es necesario implantar un sistema de gestión de calidad según las normas ISO, con lo cual se garantizara que los trabajos realizados dentro del taller cumplen correctamente con las especificaciones requeridas.

1.2 Justificación

Para que una institución educativa y más aun de nivel superior, donde la investigación y formación de profesionales es un objetivo común, funcione de mejor manera es de vital importancia la acreditación y certificación de cada una de las entidades que laboran en sus instalaciones. Entonces la ESPOCH, al ser una universidad líder, y la Facultad de Mecánica, que entrega profesionales de alto nivel al Ecuador, pretenden para sus laboratorios y talleres funcionen acorde a los nuevos requerimientos y estándares, se deba identificar, documentar, y evaluar los procesos que se realizan dentro de estas entidades. Todo esto dentro del marco de la norma internacional ISO 9001:2008.

La norma ISO 9001:2008, detalla y especifica las directrices de calidad, que permitan a las organizaciones, la creación de una cultura de calidad reflejándose en los productos o servicios que ofrezcan con el fin de satisfacer y superar las expectativas del cliente interno y externo.

Debido a estos requerimientos es donde el Taller de CAD/CAM de la ESPOCH, Facultad de Mecánica, debe satisfacer las necesidades académicas, desarrollando un modelo de gestión de la calidad basado en procesos como un elemento estratégico para mejorar la eficiencia y calidad en todas sus áreas organizativas. Permitiéndole generar mayor competitividad al aumentar la capacidad del taller mediante el cumplimiento de sus requisitos. Los cuales deben ser factibles, al momento en que una entidad externa, audite y verifique los métodos, procedimientos, infraestructura y equipamiento que se encuentren cumpliendo ante la reglamentación propuesta.

El Taller de CAD/CAM encierra la aplicación de la metodología para la norma ISO 9001:2008 y su cumplimiento, cuyo fin es obtener productos de alta calidad que

permitan a los estudiantes y grupos académicos realizar sus actividades adecuadamente, cumplimiento de los protocolos, aseguramiento de las conformidades, estandarizar sus procesos. Permitiéndonos ubicarnos dentro de un grupo alto rendimiento antes los requerimientos de una educación de calidad por parte del SENESCYT.

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo general.* Desarrollar la Metodología para la Implementación de la Norma ISO 9001:2008 en el Taller de CAD/CAM de la Facultad de Mecánica

1.3.2 *Objetivos específicos:*

Determinar el estado actual del Taller de CAD/CAM identificando cada uno de sus procesos.

Definir los procedimientos, protocolos o planes para la realización de las diferentes actividades dentro del taller, que satisfagan plenamente los requerimientos de los estudiantes.

Levantar la documentación necesaria y requerida dentro del sistema de gestión de la calidad para asegurar la planificación, operación y control de sus procesos.

Analizar los requisitos necesarios para la acreditación del Taller de CAD/CAM.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción ISO

ISO (Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las normas internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo.

La tarea principal de los comités técnicos es preparar normas internacionales. Los proyectos de normas internacionales adoptados por los comités técnicos se circulan a los organismos miembros para votación. La publicación como norma internacional requiere la aprobación por al menos el 75% de los organismos miembros con derecho a voto.

La norma internacional ISO 9000 ha sido preparada por el Comité Técnico ISO/TC 176, *Gestión y aseguramiento de la calidad*, Subcomité SC 1, *Conceptos y terminología*. (9000:2005)

2.2 Historia

La historia de la Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization) ISO, se remonta al año 1946 cuando 64 delegados de 25 países se reunieron en el Instituto de Ingenieros Civiles en Londres y decidieron crear una organización internacional que facilitará la coordinación internacional y unificación de las normas industriales.

En febrero del año siguiente, la nueva entidad iniciaba oficialmente sus operaciones. Desde entonces, han publicado más de 19.500 normas que cubren casi todos los sectores, desde tecnología, industria, seguridad alimentaria o salud.

ISO cuenta con 165 países miembros, que son los organismos nacionales de normalización de todo el mundo, y 3.368 órganos técnicos para cuidar la elaboración de las normas. Todos ellos bajo el control de una Secretaría Central que tiene su sede en Ginebra (Suiza).

Es interesante saber que la palabra ISO no proviene de sus siglas en inglés sino que tiene su origen en la raíz griega, cuyo significado es “igual”.

Esta federación de entidades a nivel mundial, no gubernamental e independiente, ofrece las especificaciones mundiales de productos, servicios y sistemas para garantizar la calidad, seguridad y eficiencia de los mismos y fomenta el desarrollo mundial para hacer más fácil el intercambio de bienes y servicios entre países. (ISOTOOLS Organization, 2014)

2.3 Familia de normas ISO 9000

La familia de normas ISO 9000 citadas a continuación se ha elaborado para asistir a las organizaciones, de todo tipo y tamaño, en la implementación y la operación de sistemas de gestión de la calidad eficaces (ISO 9000:2005).

- La norma ISO 9000 describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología para los sistemas de gestión de la calidad. (ISO 9000:2005)
- La norma ISO 9001 especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación, y su objetivo es aumentar la satisfacción del cliente. (ISO 9000:2005)
- La norma ISO 9004 proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de la calidad. El objetivo de esta norma es la

mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes y de otras partes interesadas. (ISO 9000:2005)

- La norma ISO 19011 proporciona orientación relativa a las auditorías de sistemas de gestión de la calidad y de gestión ambiental. (ISO 9000:2005)

En conjunto estas normas forman un grupo correlacionado de normas de sistemas de gestión de la calidad que facilitan la mutua comprensión para el desarrollo científico, comercial y tecnológico de las organizaciones en sus actividades.

2.3.1 Estructura de las normas ISO 9000

Tabla 1. Estructura de las normas ISO 9000:2005

Norma	Alcance	Propósito
ISO 9001	Sistema de para la gestión de la calidad. Requisitos.	Describir requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad para proveer confianza y satisfacción en los clientes sobre la calidad de productos/servicios provistos.
ISO 9004	Recomendaciones para la mejora del desempeño.	Proporcionar directrices para lograr la excelencia, a través de la mejora continua en la organización y satisfacción del cliente.
ISO 9000	Sistema de gestión de calidad. Fundamento y vocabulario.	Describe los fundamentos de los sistemas de gestión de calidad. Especifica la terminología. Define los distintos tipos, niveles y pautas para la producción de las distintas Normas.
ISO 19011	Directrices para auditorías del sistema de gestión de la Calidad y/o gestión Ambiental.	Proveer criterios para auditorías internas

Fuente: Autor

2.4 Términos y definiciones

Un concepto limitado a un significado especial en un contexto particular se indica nombrando el campo en cuestión entre paréntesis angulares, < >, antes de la definición (ISO 9000, 2005).

EJEMPLO: En el contexto de la auditoría, el término utilizado para “experto técnico” es:

- **Experto técnico** <auditoría> persona que aporta conocimientos o experiencia específicos al equipo auditor.

2.4.1 *Términos relativos a la calidad:*

- **Calidad:** Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.
- **Requisito:** Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.
- **Clase:** Categoría o rango dado a diferentes requisitos de la calidad para productos, procesos o sistemas que tienen el mismo uso funcional.
- **Satisfacción del cliente:** Percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos.
- **Capacidad:** Aptitud de una organización, sistema o proceso para realizar un producto que cumple los requisitos para ese producto.
- **Competencia:** Aptitud demostrada para aplicar los conocimientos y habilidades.

2.4.2 *Términos relativos a la gestión:*

- **Sistema:** Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan.
- **Sistema de gestión:** Sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos.
- **Sistema de gestión de la calidad:** Sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.
- **Política de la calidad:** Intenciones globales y orientación de una organización relativas a la calidad tal como se expresan formalmente por la alta dirección.
- **Objetivo de la calidad:** Algo ambicionado o pretendido, relacionado con la calidad.
- **Gestión:** Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización.
- **Alta dirección:** Persona o grupo de personas que dirigen y controlan al más alto nivel una organización.
- **Gestión de la calidad:** Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad.

- **Planificación de la calidad:** Parte de la gestión de la calidad enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir los objetivos de la calidad.
- **Control de la calidad:** Parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.
- **Aseguramiento de la calidad:** Parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad.
- **Mejora de la calidad:** Parte de la gestión de la calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de la calidad.
- **Mejora continua:** Actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos.
- **Eficacia:** Grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.
- **Eficiencia:** Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

2.4.3 *Términos relativos a la organización:*

- **Organización:** Conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones.
- **Estructura de la organización:** Disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones entre el personal.
- **Infraestructura:** <organización> Sistema de instalaciones, equipos y servicios necesarios para el funcionamiento de una organización.
- **Ambiente de trabajo:** Conjunto de condiciones bajo las cuales se realiza el trabajo.
- **Cliente:** Organización o persona que recibe un producto o servicio.
- **Proveedor:** Organización o persona que proporciona un producto.
- **Parte interesada:** Persona o grupo que tiene un interés en el desempeño o éxito de una organización.
- **Contrato:** Acuerdo vinculante entre las partes participantes de un acuerdo.

2.4.4 *Términos relativos al proceso y al producto:*

- **Proceso:** Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.
- **Producto:** Resultado de un proceso.
- **Proyecto:** Proceso único consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y de finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos.
- **Diseño y desarrollo:** conjunto de procesos que transforma los requisitos en características especificadas o en la especificación de un producto, proceso o sistema.
- **Procedimiento:** Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.

2.4.5 *Términos relativos a las características:*

- **Característica:** Rasgo diferenciador.
- **Característica de la calidad:** Característica inherente de un producto, proceso o sistema relacionada con un requisito.
- **Seguridad de funcionamiento:** Conjunto de propiedades utilizadas para describir la disponibilidad y los factores que la influyen: confiabilidad, capacidad de mantenimiento y mantenimiento de apoyo.
- **Trazabilidad:** Capacidad para seguir la historia, la aplicación o la localización de todo aquello que está bajo consideración.

2.4.6 *Términos relativos a la conformidad:*

- **Conformidad:** Cumplimiento de un requisito.
- **No conformidad:** Incumplimiento de un requisito.
- **Defecto:** Incumplimiento de un requisito asociado a un uso previsto o especificado.
- **Acción preventiva:** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencial no deseable.
- **Acción correctiva:** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación no deseable.
- **Corrección:** Acción tomada para eliminar una no conformidad detectada.

- **Reproceso:** Acción tomada sobre un producto no conforme para que cumpla con los requisitos.
- **Reclasificación:** Variación de la clase de un producto no conforme, de tal forma que sea conforme con requisitos que difieren de los iniciales.
- **Reparación:** Acción tomada sobre un producto no conforme para convertirlo en aceptable para su utilización prevista.
- **Desecho:** Acción tomada sobre un producto no conforme para impedir su uso inicialmente previsto.
- **Concesión:** Autorización para utilizar o liberar un producto que no es conforme con los requisitos especificados.
- **Permiso de desviación:** Autorización para apartarse de los requisitos originalmente especificados de un producto, antes de su realización.
- **Liberación:** Autorización para proseguir con la siguiente etapa de un proceso.

2.4.7 *Términos relativos a la documentación:*

- **Información:** Datos que poseen significado.
- **Documento:** Información y su medio de soporte.
- **Especificación:** Documento que establece requisitos.
- **Manual de la calidad:** Documento que especifica el sistema de gestión de la calidad de una organización.
- **Plan de la calidad:** Documento que especifica qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proyecto, producto, proceso o contrato específico.
- **Registro:** Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.

2.4.8 *Términos relativos al examen:*

- **Inspección:** evaluación de la conformidad por medio de observación y dictamen, acompañada cuando sea apropiado por medición, ensayo/prueba o comparación con patrones.
- **Ensayo/prueba:** determinación de una o más características de acuerdo con un procedimiento.

- **Verificación:** confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos especificados.
- **Validación:** confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos para una utilización o aplicación específica prevista.
- **Proceso de calificación:** proceso para demostrar la capacidad para cumplir los requisitos especificados.
- **Revisión:** actividad emprendida para asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del tema objeto de la revisión, para alcanzar unos objetivos establecidos.

2.4.9 *Términos relativos a la auditoría:*

- **Auditoría:** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los criterios de auditoría.
- **Programa de la auditoría:** Conjunto de una o más auditorías planificadas para un periodo de tiempo determinado y dirigidas hacia un propósito específico.
- **Criterios de auditoría:** Conjunto de políticas, procedimientos o requisitos.
- **Evidencia de la auditoría:** Registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información que son pertinentes para los criterios de auditoría y que son verificables.
- **Hallazgos de la auditoría:** Resultados de la evaluación de la evidencia de la auditoría recopilada frente a los criterios de auditoría.
- **Conclusiones de la auditoría;** Resultado de una auditoría que proporciona el equipo auditor tras considerar los objetivos de la auditoría y todos los hallazgos de la auditoría.
- **Cliente de la auditoría:** Organización o persona que solicita una auditoría.
- **Auditor:** Persona con atributos personales demostrados y competencia para llevar a cabo una auditoría.
- **Equipo auditor:** Uno o más auditores que llevan a cabo una auditoría con el apoyo, si es necesario, de expertos técnicos.
- **Experto técnico:** <auditoría> Persona que aporta conocimientos o experiencia específicos al equipo auditor.
- **Plan de auditoría:** Descripción de las actividades y de los detalles acordados de una auditoría.

- **Alcance de la auditoría:** Extensión y límites de una auditoría.
- **Competencia:** <auditoría> Atributos personales y aptitud demostrados para aplicar conocimientos y habilidades.

2.4.10 *Términos relativos a la gestión de la calidad para los procesos de medición:*

- **Sistema de gestión de las mediciones:** Conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan necesarios para lograr la confirmación metrológica y el control continuo de los procesos de medición.
- **Proceso de medición:** Conjunto de operaciones que permiten determinar el valor de una magnitud.
- **Confirmación metrológica:** Conjunto de operaciones necesarias para asegurar que el equipo de medición cumple con los requisitos para su uso previsto.
- **Equipo de medición:** Instrumento de medición, software, patrón de medición, material de referencia o equipos auxiliares o combinación de ellos necesarios para llevar a cabo un proceso de medición.
- **Característica metrológica:** Rasgo distintivo que puede influir sobre los resultados de la medición.
- **Función metrológica:** Función con responsabilidad administrativa y técnica para definir e implementar el sistema de gestión de las mediciones, considerando que la palabra “definir” tiene el sentido de “especificar”. No se utiliza en el sentido terminológico de “definir un concepto” (ISO 9000, 2005).

2.5 **Sistema de gestión de calidad**

Un sistema de gestión describe el conjunto de procedimientos que una organización necesita para seguir con el fin de cumplir sus objetivos.

En algunas organizaciones pequeñas, puede que no haya un sistema oficial, sólo "nuestra forma de hacer las cosas", que se mantiene en su mayoría en las cabezas de los empleados.

Pero cuanto mayor sea la organización, más probable es que los procedimientos deben ser registrados para garantizar todos tengan claro quién hace qué. Este proceso de

sistematización de cómo se hacen las cosas que se conoce como un sistema de gestión. (ISO Organización, 2014)

2.5.1 Beneficios de un sistema de gestión de calidad:

- El uso más eficiente de los recursos
- El mejoramiento en la gestión de riesgos, y
- La mayor satisfacción del cliente como los servicios y productos de entregar consistentemente lo que prometen.

Para conducir y operar una organización en forma exitosa se requiere que ésta se dirija y controle en forma sistemática y transparente. Se puede lograr el éxito implementando y manteniendo un sistema de gestión que esté diseñado para mejorar continuamente su desempeño mediante la consideración de las necesidades de todas las partes interesadas.

La gestión de una organización comprende la gestión de la calidad entre otras disciplinas de gestión (ISO 9000, 2005).

2.6 Principios de gestión de la calidad según la ISO 9001:2008

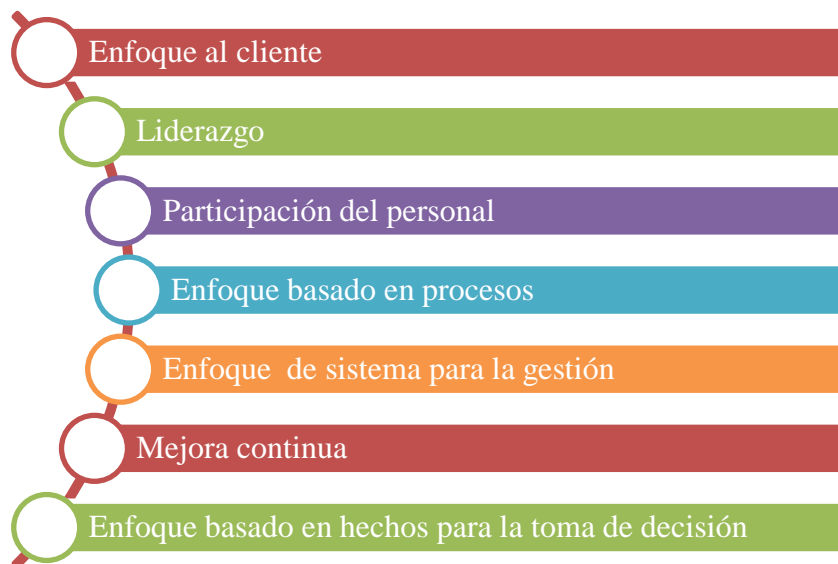
Para conducir y operar una organización en forma exitosa se requiere que ésta se dirija y controle en forma sistemática y transparente. Se puede lograr el éxito implementando y manteniendo un sistema de gestión que esté diseñado para mejorar continuamente su desempeño mediante la consideración de las necesidades de todas las partes interesadas.

Las organizaciones dependen de sus clientes, aclarar la parte interesada y las necesidades o expectativas de ellos. Mencionamos a los consumidores, usuarios y clientes que sus expectativas o necesidades están en la calidad del producto o servicio

La gestión de una organización comprende la gestión de la calidad entre otras disciplinas de gestión (ISO 9000, 2005).

Se han identificado ocho principios de gestión de la calidad que pueden ser utilizados por la alta dirección con el fin de conducir a la organización hacia una mejora en el desempeño (ISO 9000, 2005).

Figura 1. Principios de gestión de calidad



Fuente: ISO 9000, 2005

a. Liderazgo. Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización (ISO 9000, 2005).

La alta dirección es la encargada de llevar este liderazgo, esta deberá:

- Establecer los objetivos de calidad así como la política todas estas marcadas dentro de la organización.
- Cerciorar que los procedimientos sean los adecuados.
- Asegurar el cumplimiento del sistema de gestión de calidad
- Capacidad de decisión sobre acciones para la solución de problemas y la mejora.

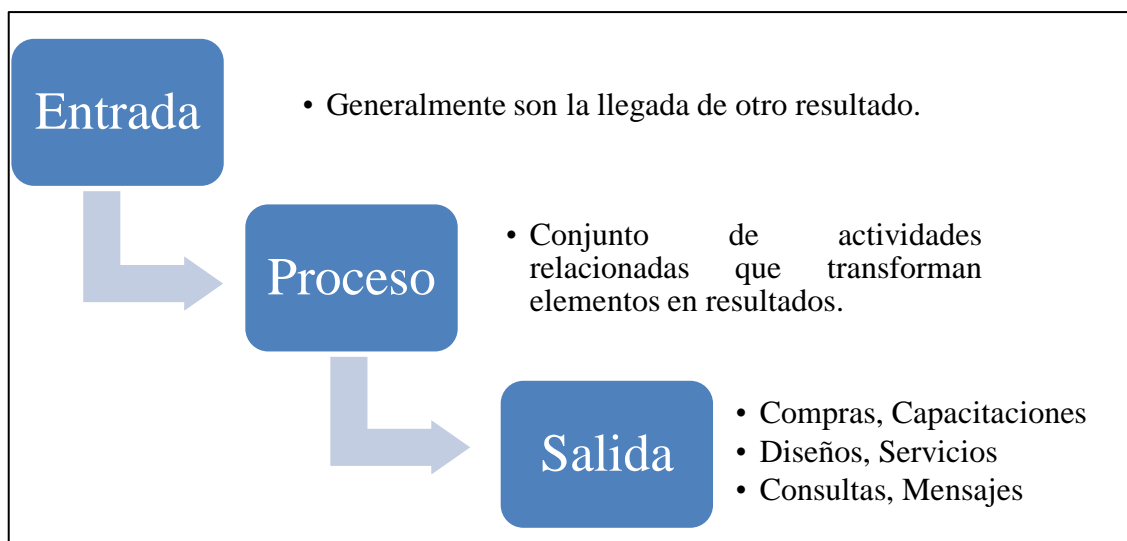
b. Participación del personal. El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización, y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización (ISO 9000, 2005).

En este principio podrá hablar del personal de la organización y sus necesidades frente a la satisfacción en el trabajo y el desarrollo profesional y laboral. Ellos deben participar en la formulación de la política y los objetivos de calidad. Con el fin de crear un excelente clima organizacional.

c. Enfoque basado en procesos. La Norma ISO 9000:2005 menciona “Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso” (ISO 9000, 2005).

Toda organización inicia identificando cada proceso para luego ir organizando las actividades que se interrelacionan en el mismo. Todo proceso consta de una entrada, proceso y salida. Por lo general el elemento de entrada es el resultado de salida de otro proceso.

Figura 2. Transformación de actividades en resultados



Fuente: Autor

d. Enfoque de sistema para la gestión. Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos (ISO 9000, 2005). Esto nos conlleva a la transformación en toda la organización, la mentalidad de los procesos, respondiendo a las diferentes preguntas que se nos pueden presentar. ¿Qué requisitos debo cumplir?, ¿Quién recibe?, ¿Qué debo entregar?, ¿Quién es el responsable? Entonces tomaremos a todos los procesos relacionándolos unos con otros, no por separado. Toda esta unión tiene como objetivo, formar un solo sistema de gestión.

e. Mejora continua. La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta (ISO 9000, 2005). Este principio se refiere al

conjunto de acciones para corregir, generar u optimizar las características de los productos y/o servicios; la eficiencia y productividad de los procesos.

Pasos para la Mejora continua:

1. Identificar en un proceso un problema y seleccionar su área.
2. Recoger la Información del proceso y analizar la situación actual.
3. Buscar la causa raíz del Problema.
4. Encontrar las soluciones más posibles.
5. Verificar que una solución propuesta arroje los resultados requeridos.
6. Implantar la solución elegida para la continuación del proceso.
7. Evaluamos la eficiencia del proceso, con la mejora que se ha implantado

f. Enfoque basado en hechos para la toma de decisión. Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información (ISO 9000, 2005).

La eficiencia de una organización se basa en las decisiones acertadas que se vayan tomando en cuenta. Para la aplicación de todos los principios sean realizados se debe buscar que las decisiones tengan objetividad y estén sustentadas con el análisis adecuado. Esto orientará la operación y mejora de los procesos. Un buen análisis de la información permitirá la toma correcta de decisiones para la organización.

g. Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor. La norma ISO 9000:2005 menciona que una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor (ISO 9000, 2005).

Es decir se debe establecer una buena relación con los proveedores, buscar los beneficios tanto como para el proveedor y la organización. Los proveedores siempre se van a encontrar en la etapa inicial de todo proceso dentro de una organización y he allí su importancia. Con el fomento de buenas relaciones y una amplia comunicación se podrá actuar en las no conformidades por parte del proveedor.

Estos ocho principios de gestión de la calidad constituyen la base de las normas de sistemas de gestión de la calidad de la familia de normas ISO 9000.

h. Enfoque al cliente. La norma ISO 9000:2005 en su contenido dice que las organizaciones deben:

- Comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes,
- Satisfacer los requisitos de los clientes
- Esforzarse por exceder las expectativas de los clientes
- Contar con un sistema de comunicación permanente con los clientes para cualquier tipo de información. (ISO 9000, 2005).

2.7 Fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad

2.7.1 *Base racional para los sistemas de gestión de la calidad.* La orientación a través de un sistema de gestión de la calidad anima a las organizaciones a analizar los requisitos del cliente. La institución deberá encontrar y analizar los requisitos del estudiante y sociedad para definir los procesos que contribuyen al logro de sus objetivos propuestos.

Un sistema de gestión de la calidad puede proporcionar el marco de referencia para la mejora continua con objeto de incrementar la probabilidad de aumentar la satisfacción del cliente y de otras partes interesadas gobierno, empresa privada y la sociedad en general.

La sociedad vista como cliente espera de servicios con características que satisfagan sus necesidades y expectativas. Los sistemas de gestión de la calidad pueden ayudar a las organizaciones a aumentar la satisfacción de sus clientes. Implantar un sistema de gestión de la calidad (SGC) en el Taller de CAD/CAM de la Facultad de Mecánica es aumentar la competitividad de la organización de una forma eficiente al momento de prestar su servicio para el desarrollo profesional de los estudiantes y capacitando al personal continuamente.

En cualquier caso, es finalmente el cliente es quien determina la aceptabilidad del producto. Dado que las necesidades y expectativas son cambiantes debido a las presiones competitivas y a los avances técnicos, las organizaciones deben mejorar continuamente sus productos y procesos.

2.7.2 *Requisitos para los sistemas de gestión de calidad y para los productos.* La norma menciona que la familia de normas ISO 9000 no establece requisitos específicos para los productos y que, más bien, se orienta en los requerimientos para el sistema de gestión de calidad. La norma ISO 9000:2005 dice:

“Los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad se especifican en la norma ISO-9001. Los requerimientos para los sistemas de gestión de la calidad son genéricos y aplicables a organizaciones de cualquier sector económico e industrial con independencia de la categoría del producto ofrecido. La familia de normas ISO-9000 no establece requisitos para los productos.

Los requisitos para los productos pueden ser especificados por los clientes o por la organización, anticipándose a los requisitos del cliente, o por disposiciones reglamentarias. Los requisitos para los productos y, en algunos casos, los procesos asociados están contenidos en, por ejemplo, especificaciones técnicas, normas de producto, normas de proceso, acuerdos contractuales y requisitos reglamentarios.”
(ISO 9000, 2005)

2.7.3 *Enfoque de los sistemas de gestión de calidad.* Los sistemas de gestión de calidad se comprenden en distintas etapas para su correcta implementación en una organización estas son:

- a) Determinar las necesidades y expectativas de los clientes y de otras partes interesadas.
- b) Formular la política y los objetivos de la calidad de la organización.
- c) Determinar los procesos y las responsabilidades necesarias para el logro de los objetivos de la calidad.
- d) Proporcionar y determinar los recursos necesarios para el logro de los objetivos.
- e) Implantar los métodos para medir la eficacia y la eficiencia de cada proceso.
- f) Aplicar estas medidas para determinar la eficacia y la eficiencia de cada proceso.
- g) Determinar los medios para prevenir inconformidades y eliminar sus causas.
- h) Establecer y aplicar un proceso para la mejora continua del sistema de gestión de la calidad.

Todas estas herramientas como procesos, métodos, políticas e instructivos forman parte de un sistema de calidad bien definidos que tienen la función de una mejora continua en

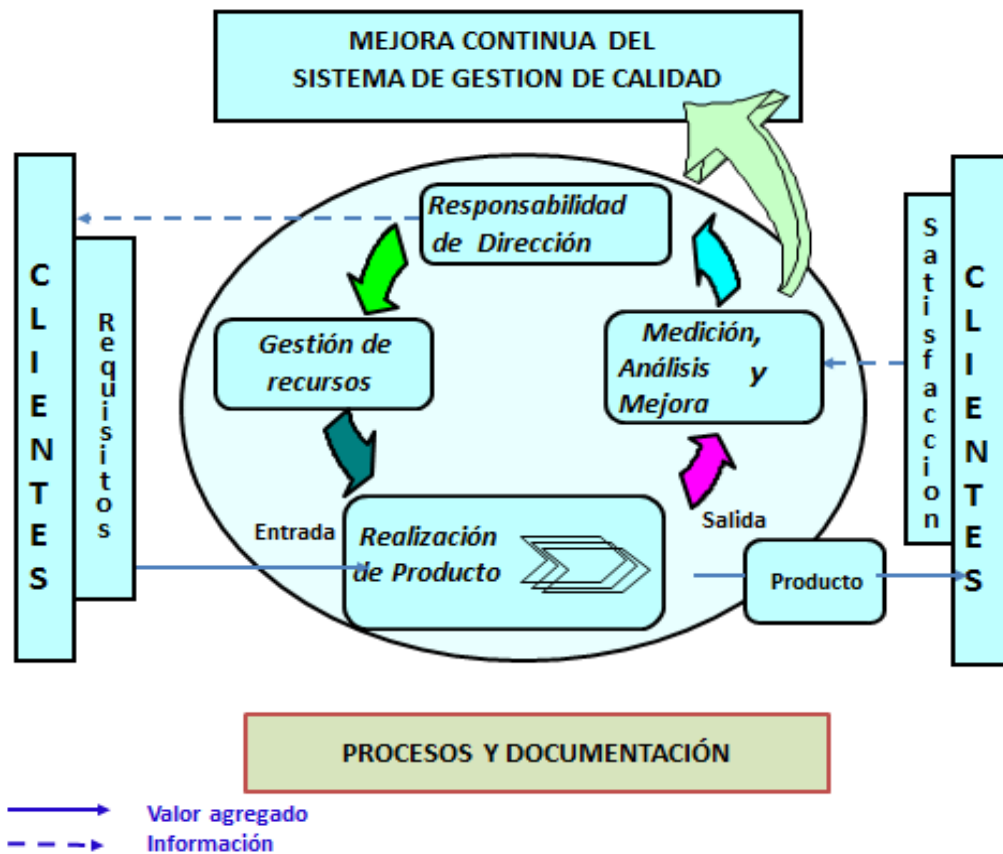
el servicio ofrecido en la organización en este caso la institución educativa tiene el objetivo de mejorar la calidad educativa. (ISO 9000, 2005)

2.7.4 Enfoque basado en procesos. Se considera como proceso a cualquier actividad, o conjunto de actividades, que utiliza recursos para transformar elementos de entrada en resultados.

Generalmente el resultado de un proceso se convierte directamente en el elemento de entrada del siguiente proceso. Para que las organizaciones operen de manera eficaz, tienen que identificar y gestionar numerosos procesos interrelacionados y que interactúan.

El enfoque de procesos no es más que la interacción de los procesos utilizados en la organización así también identificación y gestión sistemática de los mismos.

Figura 3. Modelo de proceso ISO 9000:2005



Fuente: Norma ISO 9000:2005

2.7.5 *Política y objetivos de la calidad.* La política de la calidad y los objetivos de la calidad se establecen para proporcionar un punto de referencia para dirigir la organización. Ambos determinan los resultados deseados y ayudan a la organización a aplicar sus recursos para alcanzar dichos resultados. (ISO 9000, 2005)

La política de calidad deberá estar enmarcada dentro del propósito de la organización. Dicho propósito estará relacionado con el compromiso de mejora continua y el cumplimiento de los requisitos de los estudiantes. La política de calidad deberá ser comunicada y entendida dentro de la organización por parte de la dirección por todos los medios posibles.

Los objetivos de calidad pueden ser cualitativos o cuantitativos, a corto y mediano plazo. Definirán la conducta dentro de la empresa. Estos deberán ser medibles y coherentes con la política de calidad.

2.7.6 *Papel de la alta dirección dentro del sistema de gestión de calidad.* Las acciones de la alta dirección mediante su liderazgo y tomando como base los principios de calidad se puede crear el ambiente más propicio para que juntos con el personal completamente involucrados se pueda desarrollar un sistema de gestión de calidad. Dentro de los principios como base para el desarrollo del sistema de gestión de calidad tenemos:

- Aplicar los objetivos y las políticas de calidad en la organización fomentando una conciencia de mejora y desarrollo en los procesos, tendiendo a una inclusión del personal y clientes.
- Establecer y promover la política de la calidad y los objetivos de la calidad de la organización para aumentar la participación, motivación, y responsabilidad.
- Tomar las acciones necesarias sobre la política y los objetivos de calidad; así como la mejora continua del sistema de gestión de calidad.
- Examinar en plazos determinados el sistema de gestión de calidad.
- Verificar la disponibilidad de los recursos para alcanzar los objetivos de calidad.
- Verificar que se cumple con un sistema de gestión de calidad eficaz y eficiente, acorde a lo planeado.
- Orientar a la organización hacia los requisitos del cliente

Figura 4. Responsabilidad de la dirección



Fuente: Autor

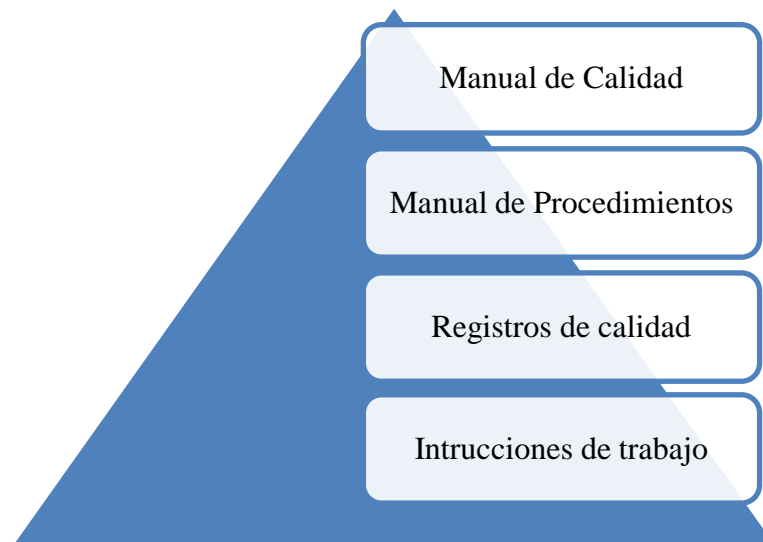
2.7.7 Documentación. La documentación es un puente de gran importancia dentro del sistema de gestión de calidad ya que comunica lo que se pretende hacer dentro de la organización.

La documentación se convierte en los lineamientos del sistema de gestión de la calidad, he aquí también la importancia para que su desarrollo y creación sean de manera óptima y precisa contribuyendo a:

- Obtener la aceptación con los requisitos del cliente y la mejora de la calidad.
- Proporcionar la información apropiada.
- El control y la trazabilidad.
- Examinar la eficacia y la eficiencia del sistema de gestión de la calidad.
- Cumplir con los requisitos del cliente en su servicio logrando una mejora en los procesos de la organización.
- Aumentar la capacitación correcta al personal.
- Brindar evidencias reales del sistema de calidad.
- Evaluación constante del sistema de gestión de la calidad aplicado.

Los sistemas de aseguramiento de la calidad se materializan en una base documental, estos se pueden agrupar:

Figura 5 Pirámide documental



Fuente: Autor

2.8 Manual de Calidad.

El Manual de Calidad describe las interrelaciones y las responsabilidades del personal involucrado y autorizado para efectuar, gestionar o verificar el trabajo relacionado con la calidad de los productos o servicios incluidos en el sistema.

Es el documento que define la política de la calidad de la organización, presenta su estructura organizativa, describe el sistema de responsabilidades, los procedimientos, documentación y normas. El Manual de Calidad, los procedimientos y el resto de la documentación funcionan conjuntamente y han sido diseñados cuidadosamente para:

- Identificar las metas y los objetivos de cada proceso
- Recolectar información
- Mejorar los procesos
- Emplear el sistema de administración de calidad

2.9 Manual de Procedimientos.

Son los documentos que recogen la información específica e instrucciones necesarias para el desarrollo y ejecución de las actividades. Especifican qué, quién, cuándo, cómo, dónde, y con qué, de acuerdo con las directrices generales del Manual de Calidad.

Los procedimientos incluyen la asignación de responsabilidades recomendadas. Se proporcionan todos los formularios requeridos según los procedimientos. Las tablas ofrecen ejemplos de cómo se pueden fijar y seguir las metas y objetivos del SGC.

Registros de calidad. Todos los documentos donde se recogen datos sobre el sistema, tales como, informes sobre suministradores, ensayos, pruebas, auditorías, etc. Es documento indicado para recabar toda la información recurrente a la trazabilidad.

Instrucciones de trabajo. Reúne los modos de efectuar los procesos de una determinada actividad. Las instrucciones de trabajo son aquellas que detallan la manera en se llevan a cabo las tareas específicas.

2.10 Evaluación de los sistemas de gestión de calidad

La norma ISO 9000 nos dice que para evaluar sistemas de gestión de la calidad hay cuatro preguntas básicas que deberían formularse en relación con cada uno de los procesos que se somete a la evaluación:

- a) ¿Se ha identificado y definido apropiadamente el proceso?
- b) ¿Se han asignado las responsabilidades?
- c) ¿Se han implementado y mantenido los procedimientos?
- d) ¿Es el proceso eficaz para lograr los resultados requeridos?

2.10.1 Auditorías. Las auditorías están orientadas hacia la comprobación del nivel de calidad de productos, procesos, servicios, sistemas, formando parte de las herramientas de gestión de la calidad dentro del sistema de aseguramiento de la calidad.

Las auditorías tratan por lo tanto de comparar un “*debe ser previsto*”, con el “*es real*”, poniendo de manifiesto las diferencias existentes entre ambas situaciones. Las auditorías pueden clasificarse:

1º Según el origen el equipo auditor:

- Auditorías externas
- Auditorías internas.
- Auditorías por organismos oficiales autorizados.

2º Por la naturaleza de la auditoria:

- Auditorias del sistema de calidad
- Auditorias del proceso
- Auditorias del producto o servicio.

Auditorías internas del sistema de calidad. La auditoría interna del sistema de calidad, es una tarea realizada por una persona o equipo de personas pertenecientes a la misma organización, y llevada a cabo sobre cualquiera de las áreas de la misma. Con el objetivo de verificar mediante el examen y la evaluación objetiva, que el sistema de calidad permite alcanzar los objetivos establecidos, que ha sido definido, documentado e implantado adecuadamente, de acuerdo con los requisitos previamente ya establecidos.

En definitiva el objetivo de esta auditoría interna del sistema de calidad tiene por objetivo el conocimiento del grado de cumplimiento o adecuación de los procesos que configuran el sistema de calidad.

Auditorías externas. Son las auditorias que se realizan por una organización a otra diferente a ella. Suelen ser:

- Auditoria a cualquiera de sus suministradores.
- Auditoria por una organización independiente contratada por el promotor.
- Auditoria efectuada por un organismo autorizado, para obtener algún tipo de certificación.

Auditorias de proceso. Es la supervisión documentada e independiente, establecida para evaluar el nivel de definición y adecuación de un proceso diseñado y puesto en marcha con el objetivo de fabricar un producto definido, conforme a unas especificaciones determinadas.

Ha de auditarse preferentemente los procesos:

- Cuyos productos originen reclamaciones de clientes.
- Los procesos en los que la inspección de los productos es muy costosa.
- Procesos que provoca un alto coste en sus desperdicios.

Auditoría de producto o de servicio. La auditoría de producto o servicio es la actividad documentada e independiente, que pretende evaluar el grado de conformidad del producto o servicio, con las especificaciones establecidas para su uso o prestación.

2.10.2 Mejora continua. La norma ISO 9000:2005 señala que las siguientes son acciones destinadas a la mejora:

- El análisis y la evaluación de la situación inicial para identificar áreas para la mejora.
- El establecimiento de los objetivos para la mejora.
- La búsqueda de posibles soluciones para lograr los objetivos.
- La evaluación de dichas soluciones y su selección.
- La implementación de la solución seleccionada.
- La medición, la verificación, el análisis y la evaluación de los resultados de la implementación para determinar si se han alcanzado los objetivos.
- La formalización de los cambios.

Los resultados se revisan, cuando es necesario, para determinar oportunidades adicionales de mejora. De esta manera, la mejora es una actividad continua.

2.11 Gestión de los recursos

La norma ISO 9001:2008 nos dice que la organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para:

- Implementar, mantener y mejorar continuamente el sistema de gestión de la calidad
- Aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

La encargada de identificar y proporcionar los recursos necesarios para implantar y mantener el funcionamiento del sistema de calidad es la alta dirección. La satisfacción del cliente también depende de los recursos.

Al mencionar los recursos se hace referencia: al personal, la infraestructura, la información, los proveedores y socios; los recursos tecnológicos, académicos, sociales y financieros.

2.11.1 Recursos humanos. La organización debe:

- Capacitar y motivar al personal, convirtiéndose en un personal competente e involucrado con el sistema.
- Valorar la eficacia de las acciones tomadas.
- Mantener al personal con conocimiento de la importancia de sus actividades y de sus objetivos.
- Conservar registros de educación, formación, habilidades y experiencia; del personal de la organización.

La norma en este punto nos marca que el personal que se encuentre relacionado con la calidad del producto o servicio debe tener la capacidad necesaria para realizar su trabajo esto es, contando con el conocimiento, habilidades y experiencia necesaria para obtener los resultados esperados.

2.11.2 Infraestructura. La organización y que sea necesario para lograr que el producto o servicio cumpla con los requerimientos del cliente.

En la infraestructura la normas ISO 9001:2008 dice que se incluye:

- Edificios, espacio de trabajo y servicios asociados
- Equipo para los procesos
- Servicios de apoyo tales como transporte o comunicación

2.12 Realización del producto.

Se establece que la organización deberá definir los resultados requeridos para cada proceso así como también los insumos y actividades requeridas para el logro de estos resultados de manera eficiente y efectiva. Es importante también identificar cuando el resultado de un proceso se convierte en el insumo de otro.

2.12.1 Procesos relacionados con el cliente. Se deberá definir los resultados requeridos para cada proceso así como también los insumos y actividades requeridas para el logro de estos resultados de manera eficiente y efectiva.

Es importante también identificar cuando el resultado de un proceso se convierte en el insumo de otro. Todos los procesos que intervienen directamente en la elaboración del producto deben estar debidamente documentados.

2.12.2 Producción y prestación del servicio. La organización debe planificar y llevar a cabo la producción y la prestación de servicio bajo condiciones controladas.

La organización debe validar aquellos procesos de producción donde los productos resultantes no puedan verificarse mediante actividades de seguimiento o medición. Por lo que debe identificar el producto a través de los medios que considere más apropiados y a lo largo de todo el proceso de su elaboración. La organización debe identificar el estado del producto con respecto a los requisitos de seguimiento y medición

La organización debe cuidar los bienes que son propiedad del cliente mientras estén bajo el control de la organización. La organización debe identificar, verificar, proteger y salvaguardar los bienes que son propiedad del cliente suministrados para su utilización o incorporación dentro del producto.

La organización debe preservar la conformidad del producto durante el proceso interno y la entrega al destino previsto. Esta preservación debe incluir la identificación, manipulación, embalaje, almacenamiento y protección. La preservación debe aplicarse también a las partes constitutivas de un producto.

La organización debe determinar los instrumentos de medición y seguimiento para proveer la evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados.

2.13 Medición, análisis y mejora.

La organización debe planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición y análisis y mejora necesarios para:

- Demostrar la conformidad del producto y asegurar la conformidad del sistema de administración de la calidad
- Mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad
- Determinación de los métodos aplicables, incluyendo técnicas estadísticas

Tabla 2. Elementos para la mejora continua

Elemento	Descripción
Procesos	Es una secuencia de actividades en las que intervienen personas, materiales, equipamiento, organizadas para producir un resultado que satisfaga los requerimientos del cliente.
Procedimientos	Es la manera en la que se puede conseguir los resultados, se desarrollan según las necesidades y la cultura de la organización.
Registros	Instrucciones, formatos y actas. Documentación que nos proporcionen evidencia de las actividades y resultados alcanzados.

Fuente: Autor

2.14 Metodología PHVA

El ciclo PHVA es utilizado entre otras cosas para la mejora continua de la calidad dentro de una organización. El ciclo consiste de una secuencia lógica de cuatro pasos repetidos que se deben de llevar a cabo consecutivamente. Estos pasos son: Planear, Hacer, Verificar y Actuar. Dentro de cada uno de los pasos podemos identificar algunas actividades a llevar a cabo. Para cada etapa del PHVA se interpreta de la siguiente manera.

Planifica. Define las metas de la rutina, teniendo por parámetro el actual desempeño. Establece un sistema, incluyendo estándares de procedimientos, estándares técnicos, de control y manuales de capacitación, abarcando cada tarea.

El sistema debe ser simple y fácil de entender:

- Establecer los objetivos de mejora.
- Detallar las especificaciones de los resultados esperados.
- Identificar los puntos de medición.

Hacer: los ejecutores ponen en marcha los procedimientos especificados. Se realiza las tareas exactamente como fueron previstas en el sistema. Empieza esta etapa capacitando y desarrollando el personal, para que conozca el por qué y cómo debe ser ejecutado determinado trabajo. Se mantiene con el proceso para luego guardar los datos para un análisis posterior:

- Aplicar soluciones.
- Documentar las acciones realizadas.

Verificar: compare los resultados con las metas establecidas. Si todo está de acuerdo, se continuarán ejecutando las tareas según el sistema de estándares:

- Vigilar los cambios que se hayan realizado.
- Obtener retroalimentación.

Actuar. Si los resultados obtenidos no son los esperados, se verifica en primer lugar si el padrón fue respetado. Si no lo fue, se provee la capacitación necesaria para solucionar las fallas. Si el padrón fue respetado, se revise el método pues es donde probablemente reside el problema. Se corrige los desvíos definitivamente, para que no se repitan. Siempre que los resultados sean diferentes del establecido, busque la raíz del problema; verifique si el plano fue realmente seguido; en caso afirmativo, verifique la planificación. Tome en cuenta:

- Realizar los ajuste necesarios.
- Aplicar nuevas mejoras.
- Documentar.

Figura 6. Ciclo PHVA



Fuente: www.gsconsultores.cl

2.15 Certificaciones de calidad

Así, la certificación de calidad será el resultado de un proceso en el que una serie de auditores calificados de una entidad de certificación acreditada para ello garantice que un producto o un sistema de gestión se ajustan a las características de la norma que se ha tomado como referencia.

De forma mucho más sencilla, es el procedimiento mediante el cual, un determinado organismo, acredita mediante un documento escrito, que un servicio, producto o proceso, resulta conforme a unas exigencias concretas. Es un instrumento apropiado para comprobar la utilización de la normalización, para establecer sistemas de evaluación de la calidad, y poder elevar el nivel de calidad de los productos y empresas de un país. En este sentido son muchas y variadas las normas de certificación, dependiendo de cuál es el objetivo que se persigue.

Objetivos de la certificación. A través de la certificación se pretende conseguir los objetivos siguientes:

- Alentar a las organizaciones para que incrementen la calidad de sus productos o servicios, e impulsen el perfeccionamiento de los sistemas de calidad de sus productos.
- Aumentar la protección de los usuarios y facilitarles la compra de artículos.

CAPÍTULO III

3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL TALLER

3.1 Reseña histórica

El Taller de CAD/CAM aparece ante la necesidad de la Facultad de Mecánica por la actualización tecnológica en el área de talleres para el mecanizado de piezas con la ayuda de equipo computarizado.

Es así que la institución decide invertir en maquinaria de Control Numérico Computarizado (CNC) y la creación del Taller de CAD/CAM para mantenerse a la vanguardia tecnológica de los requerimientos actuales.

Es uno de los talleres más importantes dentro de la Facultad de Mecánica, consiguiendo estar acorde a la innovación de sus servicios; con principios, valores y objetivos comunes; enfocados hacia la satisfacción de los estudiantes quienes hacen uso de sus instalaciones, diseñando y produciendo piezas, con procesos, máquinas y componentes garantizados, lo que acredita a sus actividades.

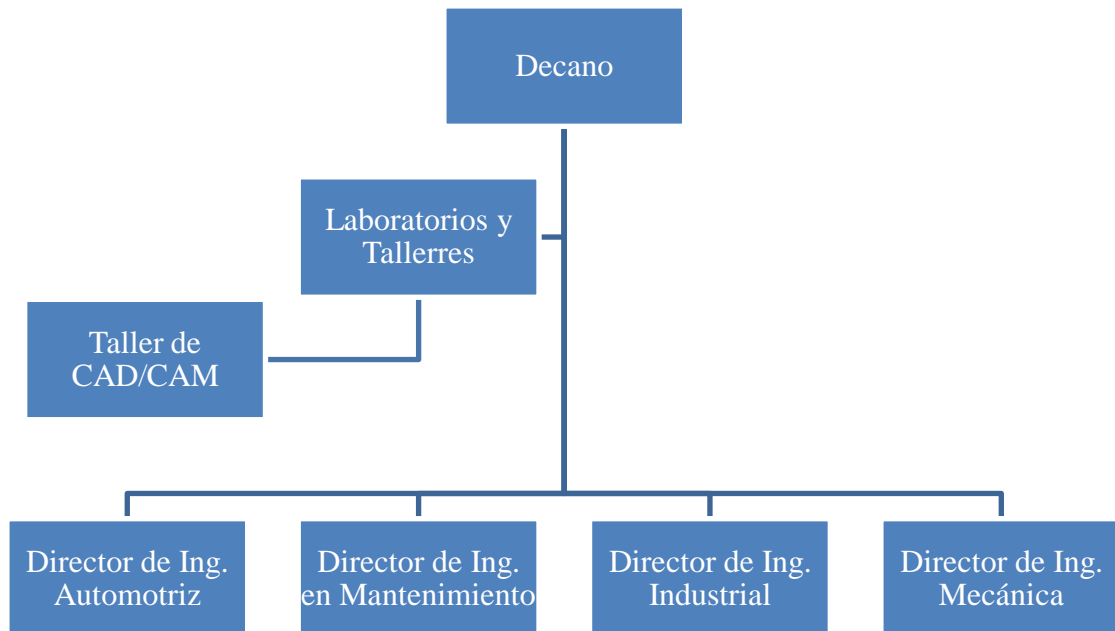
El Taller de CAD/CAM avanza firme hacia el futuro, afianzando experiencias del pasado y fortaleciendo el presente, buscando la excelencia en sus actividades. Actualmente presta servicio a las cuatro escuelas de la facultad.

Con el aporte humano de quienes aman el trabajo; creyendo en su conocimiento, obteniendo un sumario de servicios tecnológicos y administrativos innovadores que compitan en el ámbito nacional e internacional.

El Taller de CAD/CAM de la Facultad de Mecánica, ESPOCH, es una organización que realiza actividades vinculantes al diseño y manufacturas de elementos mecánicos con ayuda de programas y maquinaria computacional; actualmente no cuenta con un sistema de gestión de calidad documentado, ni una certificación sobre los procesos y

actividades que realiza. Los cuales pueden demostrar la competitividad con otros talleres o centros de mecanizado. La certificación es un documento sinónimo de crecimiento efectivo.

Figura 7. Organigrama estructural de la Facultad de Mecánica



Fuente: Facultad de Mecánica

3.2 Presentación del Taller de CAD/CAM

El Taller de CAD/CAM forma parte de la Facultad de Mecánica, el cual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, prestando servicio a sus cuatro escuelas en las iguales condiciones. Sus instalaciones se encuentran ubicadas en las instalaciones de la Facultad de Mecánica, dedicados exclusivamente para el uso de talleres y laboratorios de la Escuela Politécnica de Chimborazo.

3.2.1 *Actividades realizadas dentro del Taller de CAD/CAM.* Dentro de las actividades de extensión que el Taller de CAD/CAM ofrece a la comunidad en general, se encuentran las siguientes:

- Diseño y fabricación de elementos de máquinas.
- Fabricación de piezas y probetas para ensayos mecánicos.
- Simulación del diseño de las diferentes piezas y elementos de máquinas en el desempeño de sus actividades, así como para su manufactura.

Figura 8. Logotipo Taller de CAD/CAM



Fuente: Autor

3.2.2 Proyección del taller. El Taller de CAD/CAM pretende contar con la certificación de su sistema de calidad con respecto a los requisitos de la norma ISO 9001:2008. Esta certificación es un reconocimiento al personal técnico y docente del Taller de CAD/CAM cuyo compromiso permitirá que el sistema de calidad se haya implementado de manera eficaz.

El Taller de CAD/CAM, pretende convertirse en un espacio donde se encuentren los esfuerzos de formación, investigación, desarrollo y transferencia tecnológica de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH. En este espacio, docentes y estudiantes junto a equipos y software, nos mostrarán las posibilidades a la operación, programación, y control de los múltiples procesos realizados en condiciones industriales normales; y la realización de maquinados, procesos de diseño para la manufactura de elementos.

3.3 Misión

Proveer una formación de calidad en nuestros estudiantes, especializada en el diseño y manufactura asistida por computadora de elementos mecánicos, sólida en la investigación de procesos de fabricación con herramientas computacionales actualizadas, y competente al desarrollo sustentable del país.

3.4 Visión

Ser un centro tecnológico de mecanizado líder que fomente en sus estudiantes la investigación tecnológica, la generación de soluciones integrales, eficientes e innovadoras en las áreas de diseño, manufactura e ingeniería, contribuyendo de forma efectiva al desarrollo sustentable, científico y productivo del país.

3.5 Política de calidad

El Taller de CAD/CAM está comprometido a la formación de profesionales de excelencia satisfaciendo las necesidades de la industria, academia y sociedad, llevando a cabo nuestras actividades con seguridad, promoviendo el cambio de matriz productiva y realizando acciones que protejan al medio ambiente, manteniendo una gestión de mejora continua y cumpliendo con las exigencias del sistema de educación superior vigente.

3.5.1 *Objetivos del Taller de CAD/CAM*

- Mejoramiento continuo en la metodología y los procesos de aprendizaje del taller.
- Ofrecer un servicio eficiente y eficaz en las prácticas de clases que satisfagan las expectativas de los estudiantes.
- Contar con un equipo humano y tecnológico que brinden todas las instrucciones necesarias al estudiante.
- Impulsar la investigación de diseño, manufactura e ingeniería para vincularla con los sectores productivos y sociales del país.
- Desarrollar una cultura apoyada en herramientas tecnológicas para facilitar el desarrollo individual y colectivo de los politécnicos.

3.5.2 *Información del Taller de CAD/CAM:*

Legal

El Taller de CAD/CAM es una unidad académica de diseño y manufactura con herramientas computacionales para la investigación tecnológica enfocada a la

formación profesional de estudiantes, amparada bajo los estatutos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y constituida bajo las leyes gubernamentales del Ecuador. Hallándose dentro de sistema de educación superior del Ecuador y sus leyes como son la LOES.

Investigación

Los sistemas CAD/CAM desarrollados en los últimos años, han significado una evolución tecnológica importante, mejorando el proceso de fabricación y productiva de las diferentes industrias.

Siempre el área de Diseño Mecánico se ha encontrado inmerso en el mundo de la fabricación y mecanizado. El Taller de CAD/CAM dispone de sistemas CAD (Computer Assisted Design) que juntan códigos el para mecanizado de piezas con máquinas de control numérico CAM (Computer Assisted Manufacture) resultando modelos 3D de gran exactitud obteniendo prototipos con la reproducción exacta en su forma y tamaño.

El proceso de fabricación se continúa con la utilización de la tecnología CAM o simulación de mecanizado, elabora programas de mecanizado, verifica y chequea los posibles errores en la programación del modelo que tenemos en nuestra línea de fabricación del taller.

Actualmente el taller incorpora las dos tecnologías, CAD – CAM de forma simultánea. Y es así que el taller va creando un conjunto de trabajo, ya que brinda a los estudiantes el talento humano, procurando que sea capacitado, y la tecnología del proceso con maquinaria CNC. Además el sistema CAD se puede incorporar a máquinas y equipos de medición, de manera que automatiza el control de inspección en la producción. Conociendo a esta tecnología con el nombre de CAI (Computer Assisted Inspection).

El taller junto a todo el personal involucrado pretende el desarrollo de nuevas tecnologías mediante la investigación en cada proceso que pueden intervenir los sistemas CAD/CAM. Para posteriormente su aplicación en los diferentes sectores estratégicos dentro del Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV). Por lo que se deben

indicar algunas orientaciones sobre lo que una organización puede preguntarse para alcanzar el éxito implementando y manteniendo un sistema de gestión de calidad, diseñado para mejorar continuamente su desempeño mediante el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001, aunque se enfatiza que éstas son solo ejemplos y no deben interpretarse como la única manera para determinarse.

Técnica y desarrollo

Actualmente la organización se encuentra en etapa de implementación del nuevo Layout, como mejora para los procesos operativos de la planta; este consta de áreas definidas, en las que se distinguen cada de acuerdo a las necesidades planteadas por los estudiantes y el personal académico.

3.6 Análisis general

El Taller de CAD/CAM no ha implantado un sistema de gestión de la calidad formalmente, el enfoque en procesos no está totalmente definido y la interrelación entre procesos no se encuentra entendida ni tampoco se lo ha difundido para su respectiva aplicación.

Por lo que no permite fortalecer la comunicación interna, los procedimientos e instructivos dentro de las actividades como prácticas, elaboración de piezas o visitas. Y ninguna de estas actividades se encuentra documentadas para la eficaz planificación, operación y control de la maquinaria computarizada que se encuentran en el taller.

Sin embargo estas debilidades se pueden convertir en oportunidades de mejora que pueden dar un giro total a la organización, entendiendo que un sistema de gestión de la calidad no solo es responsabilidad de una sola persona, sino de todo el taller desde la alta dirección hasta los estudiantes.

El enfoque al estudiante, es la participación del personal para el desarrollo común; el enfoque basado en procesos, el enfoque de sistema para la gestión, la mejora continua, el enfoque basado en hechos para la toma de decisión, y el correcto plan de mantenimiento.

3.7 Evaluación del Taller de CAD/CAM.

Se realiza la evaluación y análisis para el Taller de CAM/CAM, el mismo que se inició con la finalidad de conocer el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001:2008. Este procedimiento se realiza con la finalidad de obtener la información del estado real del taller, determinar causas y necesidades de los problemas que tenga el taller con relación a un proceso de documentación u otra causa.

3.7.1 *Evaluación inicial al Taller de CAD/CAM del cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001:2008.* Para la evaluación inicial del Taller de CAD/CAM, se ha aplicado una evaluación ante la norma ISO 9001:2008, además contiene sus requisitos y observaciones recogidas del taller. En dicha evaluación tiene como fin identificar de manera directa el cumplimiento o incumplimiento de los requisitos de la norma, como se puede ver en el ANEXO A.

La realización de la evaluación inicial se lo pudo realizar por simple inspección y una corta revisión al personal y equipo que se encontró en las diversas actividades dentro del taller. En donde se pudo establecer un objetivo y su respectivo alcance.

La auditoría o evaluación inicial, se realizó con el propósito de determinar el nivel de cumplimiento de requisitos de la norma ISO 9001:2008 en el taller y hacer un breve análisis inicial del taller.

Tabla 3. Objetivo y alcance de la evaluación inicial

Evaluación inicial	
Objetivo	Verificar si todos los procesos relacionados en la calidad de las actividades que se desarrollan en el Taller de CAD/CAM. Con la finalidad de examinar y evaluar si existe evidencia de su aplicación, o algún tipo de control de documentos respecto a la norma ISO 9001:2008.
Alcance	Dicha Auditoria tiene un alcance a todos los procedimientos marcados dentro del Taller y a todo el personal involucrado dentro del mismo.

Fuente: Autor

3.7.2 Resultados de la situación actual. En la siguiente tabla se indica el resumen de los resultados obtenidos de esta evaluación. Para revisar la evaluación puede ver el ANEXO A

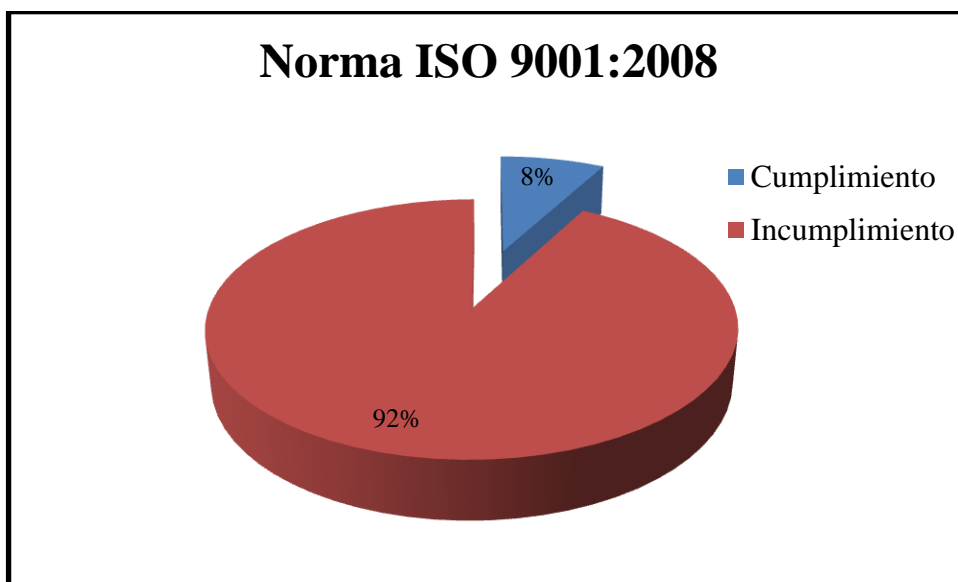
Tabla 4. Resultados de evaluación inicial

Capítulo ISO 9001:2008	Cumplimiento	Incumplimiento
4. Sistema de gestión de la calidad	0	5
5. Responsabilidad de la dirección	2	9
6. Gestión de recursos	0	5
7. Realización del producto	2	18
8. Medición análisis y mejora	0	10

Fuente: Taller de CAD/CAM

De la evaluación realizada se determina que el Taller de CAD/CAM cumple parcialmente los requisitos básicos de la norma ISO 9001, en el sistema de gestión de la calidad, el nivel de incumplimiento es casi total y de igual manera en los capítulos de responsabilidad de la dirección y medición, análisis y mejora. Esto constituye un punto de partida para comenzar a organizar todo el SGC, no solo la documentación faltante, sino el fortalecimiento a todo nivel de la organización.

Figura 9. Grado de cumplimiento respecto a la norma ISO 9001:2008



Fuente: Autor

En el análisis de esta evaluación podemos notar que incumplimiento es superior en todos los capítulos, estos datos nos muestra la necesidad de conseguir una certificación de calidad.

La implantación de un sistema de gestión de la calidad es un proceso largo y complicado, muchas veces admite cambiar la filosofía de la organización y sus modos de gestión de sus responsables, o a los mismos responsables. Se debe determinar los problemas actuales y potenciales analizando en donde estaba fallando la organización.

3.8 Análisis FODA para el Taller de CAD/CAM

Por lo tanto al realizar el procesos de certificación es recomendable señalar las fortalezas y debilidades que la organización tiene (FODA).

Tabla 5. Matriz FODA del Taller de CAD/CAM

Fortalezas
El Taller de CAD/CAM posee la maquinaria y software actualizados: Torno CNC, Kit de herramientas y el programa NX de Siemens PLM Software.
Disponibilidad de la maquinaria CNC para las actividades académicas.
Respaldo de la facultad para el desarrollo de temas de investigación y desarrollo en el que el taller se encuentre involucrado.
La elevada demanda de las funciones de un centro de mecanizado automatizado para la misma ESPOCH.
Se revisas y protege la propiedad intelectual del estudiante dentro del taller.
Debilidades
Insuficiente número de personal capacitado para el manejo de maquinaria CNC y su respectivo software.
El taller no ha elaborado el Manual de Calidad para la aplicación de un sistema de calidad.
No existe una estabilidad en la dirección y coordinación del taller para su desarrollo total
Escasa planificación de las actividades del taller para el control su eficiente.
Falta de reconocimiento tecnológico y científico de calidad por parte de la industria pública y privada.
Falta de procedimientos preestablecidos para el taller.
Amenazas
Decremento de los recursos asignados a la universidad ecuatoriana y por ende a sus

entidades.
Ausencia de convenios con empresas públicas y privadas; y de igual manera con otras universidades.
No existe la selección correcta para la administración y desarrollo del laboratorio.
Oportunidades
Crecimiento de la industria metalmecánica, petrolera, construcción y electrónica, principales consumidores de los profesionales en esta área.
Alianzas importantes con el apareamiento de estas nuevas industrias.
El Taller de CAD/CAM se encuentra dentro de un sector estratégico para el cambio de matriz productiva del país.
Contacto directo con las nuevas tecnologías y el conocimiento del mundo.

Fuente: Taller de CAD/CAM

3.9 Evaluación preliminar para el Taller de CAD/CAM según cuestionario Bureau Veritas

Cabe señalar que esta evaluación no es una auditoría interna ya que esta debe realizarse en base al procedimiento de auditorías internas, con el personal capacitado. Para poder evaluar el trabajo futuro y el realizado se ha tomado en cuenta un cuestionario proporcionado por auditores de una certificadora reconocida en el país, lo cual nos facilitara la evaluación del sistema de calidad a implementarse

Con el objetivo de determinar las necesidades prioritarias del Taller de CAD/CAM frente a un proceso implantación del SGC en base a la norma ISO 9001:2008 previo a una certificación.

3.8.1 Cuestionario

Tabla 6. Ponderación para la evaluación BureauVeritas

Ponderación	Detalle
0	Prácticamente no se realiza
1	Se realiza parcialmente (están establecidas)
2	Se realiza generalmente (en la mayoría de los casos)
3	Se realiza sistemáticamente y en casi todas las áreas.
4	Se realiza siempre y de forma total, somos un ejemplo para el sector.

Fuente: Bureau Veritas

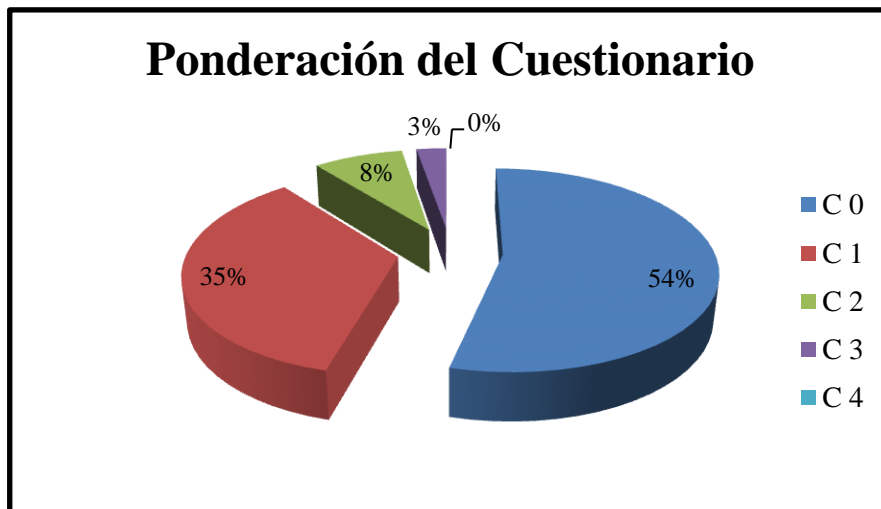
Resultados de la evaluación según fuente Bureau Veritas

Tabla 7. Resultados de la evaluación Bureau Veritas

Calificación	0	1	2	3	4
Subtotal	20	13	3	1	0
Ponderada	0	13	6	3	0
Total					22
Porcentaje					18.97

Fuente: Taller de CAD/CAM

Figura 10. Valores de ponderación



Fuente: Autor

3.8.2 Análisis del resultado

En el cuestionario realizado (VER ANEXO B) se obtuvo un porcentaje de 18,97% lo cual coloca al Taller de CAD/CAM en la valoración de resultado menos del 40% teniendo así que el SGC a implementarse es de vital importancia para el cumplimiento de los requisitos descritos en la norma.

Este cuestionario nos revela que el taller no lleva una documentación continua o sistemática, tampoco la trazabilidad de sus equipos y actividades, ni se gestiona a través de modelos de calidad o siguiendo alguna norma.

Si fuera el caso de obtener leves deficiencias en cuanto a la documentación, esto es porque el SGC necesita implementarse para dar cumplimiento a los requisitos de la norma ISO 9001:2008 y presente trabajo.

Se sabe también que las actividades y servicios que se presta el taller necesitan ser evaluadas y mejoradas y esto se logrará al momento de la evaluación de los procedimientos tomando acciones correctivas y preventivas que permitan mejorar el servicio prestado.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS Y DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA PARA LA CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008

4.1 Certificación ISO 9001 y calidad

Para garantizar la calidad de los productos y servicios es que; todas entidades de certificación, laboratorios de ensayo y calibración, centros de transferencia tecnológica, y entidades auditoria y de inspección, deben estar certificadas por medio de entidades autorizadas para realizar la verificación de cumplimiento de las condiciones y requisitos exigidos para su funcionamiento.

Una certificación ISO 9001, emitida por una entidad de certificación es una declaración de la conformidad del sistema de gestión de la calidad de la organización, después de haber determinado el cumplimiento de los requisitos de la norma. La finalidad de las entidades de certificación, es la de reconocer la competencia técnica de una entidad para certificar, inspeccionar o auditar, o de un taller para las prácticas realizadas dentro de el mismo.

Con la certificación se proporciona la base sólida para un sistema de gestión, en cuanto al cumplimiento satisfactorio de los requisitos del sector, sea cual sea y la excelencia en el desempeño, características compatibles con otros requisitos y normas como el sistema de gestión ambiental, seguridad, salud ocupacional y seguridad alimentaria, entre otros.

4.1.1 Marco referencial. La calidad se ha mostrado en un aspecto integrante del proceso de producción o servicio de cualquier estado o nación. La obtención de la calidad implica no solo a la atención, sino a toda la organización, motivo que obliga a las instituciones y empresas a instaurar un sistema de aseguramiento de la calidad, cuyos criterios sean conformes con las normas ISO 9001:2008 y que como tal resulte certificable.

Organismos de Certificación

Figura 11. Organismos de certificación acreditados en el Ecuador

Nº	Nombre del Org. de Certificación	Campos	Ciudad
1	Bureau Veritas Ecuador s.a.	Sistemas de gestión de la calidad NTE INEN ISO 9001:2008	Quito
2	Calidad internacional de certificaciones CIC s.a	Sistemas de gestión de la calidad. NTE INEN ISO 9001:2008	Quito
3	CERGESTCAL America certification group ACG s.a.	Sistemas de gestión de la calidad. NTE INEN ISO 9001:2008	Quito
4	COTECNA Certificadora Services Ltda.	Sistemas de gestión de la calidad. NTE INEN ISO 9001:2008	Bogotá
5	Instituto colombiano de normas técnicas y certificación ICONTEC	Sistemas de gestión de la calidad. NTE INEN ISO 9001:2008	Bogotá
6	SGS del Ecuador s.a.	Sistemas de gestión de la calidad. NTE INEN ISO 9001:2008	Guayaquil

Fuente: www.acreditacion.oae.gob.ec

4.2 Análisis de los requisitos de la norma ISO 9001:2008 para su implementación

4.2.1 Objeto y campo de aplicación

Generalidades. En este capítulo se da una visión del desarrollo del sistema de gestión de calidad del Taller de CAD/CAM, así como el campo de aplicabilidad para la organización.

Describe la política y los objetivos del sistema de gestión y establece los requisitos generales de la norma ISO 9001:2008, con el fin de asegurar la conformidad del servicio y la satisfacción del estudiante, en la realización de sus actividades dentro del taller.

El sistema comprende la estructura, establece responsabilidades, procesos, procedimientos y recursos para la prestación de servicios en el taller. Debemos garantizar que el sistema elegido, se adapte a todos los procesos para lograr la satisfacción y exigencia de los estudiantes al igual que a las condiciones de la operación del Taller de CAD/CAM

Aplicación. Este proyecto tiene su aplicación para Taller de CAD/CAM. Se diseña su sistema de gestión de la calidad para su aplicación a todos los procesos en que el personal del Taller como docentes y estudiantes están actuando.

4.2.2 *Referencias normativas.* En este proyecto así como en el manual de calidad, los procedimientos del sistema de gestión de la calidad han sido fundamentados en las normas:

- NTE INEN ISO 9001:2008, Requisitos para un sistema de gestión de la calidad (SGC).
- ISO 9000:2005, Sistemas de gestión de calidad-fundamentos y vocabulario.
- NTE INEN 10013:2001 Directrices para la documentación del sistema de gestión de la calidad.

4.2.3 *Términos y definiciones.* En este proyecto se han considerado los términos y definiciones establecidos por la norma ISO 9000:2005 sistemas de gestión de la calidad dentro de su capítulo, fundamentos y vocabulario (traducción certificada), además de los establecidos en los procedimientos u otros documentos de los procesos adecuados para el Taller de CAD/CAM.

4.2.4 *Sistema de la gestión de la calidad:*

Requisitos generales. El Taller de CAD/CAM tal como indica la norma establece y documenta un sistema de gestión de la calidad e ir mejorando continuamente su eficacia.

El Taller de CAD/CAM define los procesos y la interrelación de cada uno de ellos, para asegurar su operación efectiva tanto para su infraestructura y los estudiantes. Para alcanzar los resultados propuestos y la mejora continua del taller, se analizan los

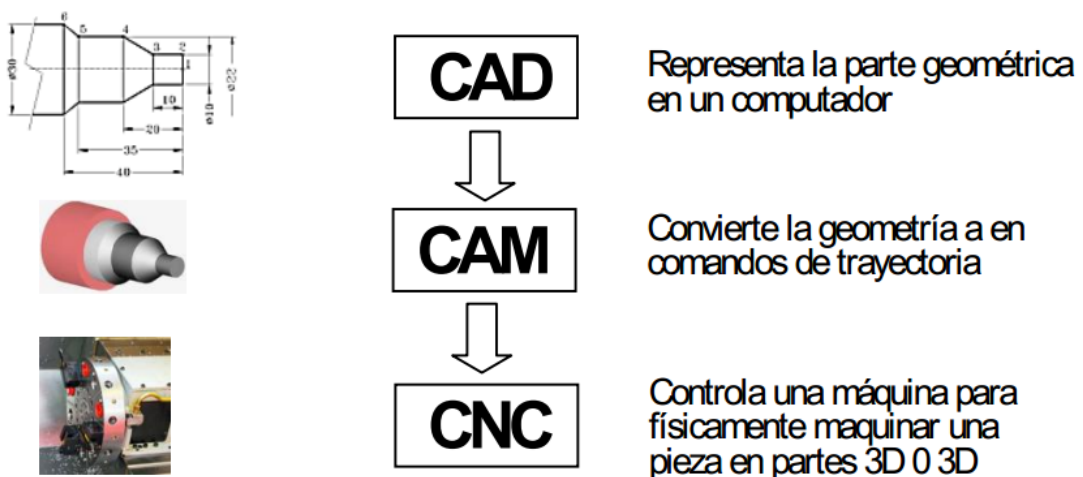
procesos involucrando directamente a los estudiantes, docentes, monitores y el decanato, con cada uno de los niveles de la organización. Los resultados obtenidos son analizados y se toman las acciones necesarias como se describe en la documentación del taller.

Hay notar que si para cumplir con la documentación del taller o los requisitos de la norma se contrata un servicio externo como asesoría o consultoría, el taller no está exento de la responsabilidad de cumplir con los requisitos del estudiante.

Además lo representantes del taller deberán asegurarse de tales procesos.

Dentro del proyecto los objetivos de calidad, los resultados de auditorías internas y externas, el análisis de datos, las acciones correctivas, preventivas, y la revisión de la dirección son herramientas que la dirección del Taller de CAD/CAM, usará para medir y mejorar el sistema de gestión de calidad. La figura que se encuentra a continuación brinda una descripción breve de los procesos dentro del Taller de CAD/CAM.

Figura 12. Procesos CAD-CAM-CNC



Fuente: LLAREA Manuel, Manual de CAD-CAM-CNC.

Para cada proceso identificado estará siempre supervisado por un representante del taller desde el Monitor hasta el Decano para el correcto uso de sus instalaciones y formación adecuada de los estudiantes. Por lo que se estableció los criterios de funcionamiento para cada nivel de la organización, así como la información para la efectiva operación y el control de los procesos. (Ver organigrama funcional del Taller de CAD/CAM)

Requisitos de la documentación: Para el sistema de gestión de la calidad el Taller de CAD/CAM debe conocer que la documentación es su principal soporte, por lo que se debe establecer, implementar y mantener los procedimientos. En la documentación se plasmara la forma de operar la información desarrollada por la organización. La forma de hacerlo es por medio de la documentación en conformidad a los requisitos de la norma ISO 9001-2008:

- Manual de Calidad
- Documentos controlados
- Registros requeridos

Manual de Calidad. El Manual de Calidad ha sido preparado con el nivel más alto de atención a los detalles. El manual describe con exactitud el sistema de gestión de la calidad de Taller de CAD/CAM. Ver ANEXO C

El Manual de Calidad es aplicado a todas las actividades del *Taller de CAD/CAM*. La efectiva operación del sistema de gestión de calidad es responsabilidad del director de fábrica y responsables de procesos.

Control de los documentos. Son todos los documentos del taller para el sistema de gestión de la calidad serán controlados de acuerdo con el procedimiento de calidad. Para su redacción deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- No presentar copias inadecuadas
- Los documentos deberán ser legibles y accesibles para todo el personal del taller.
- Los documentos deberán estar pertinentes a la norma y con el formato del taller.
- Revisión y actualización de la documentación cuando sea necesario para su futura re-aprobación.

Control de los registro. Los registros de calidad son requeridos para establecer y proporcionar evidencia de los procesos realizados dentro del taller así como de las conformidades y no conformidades.

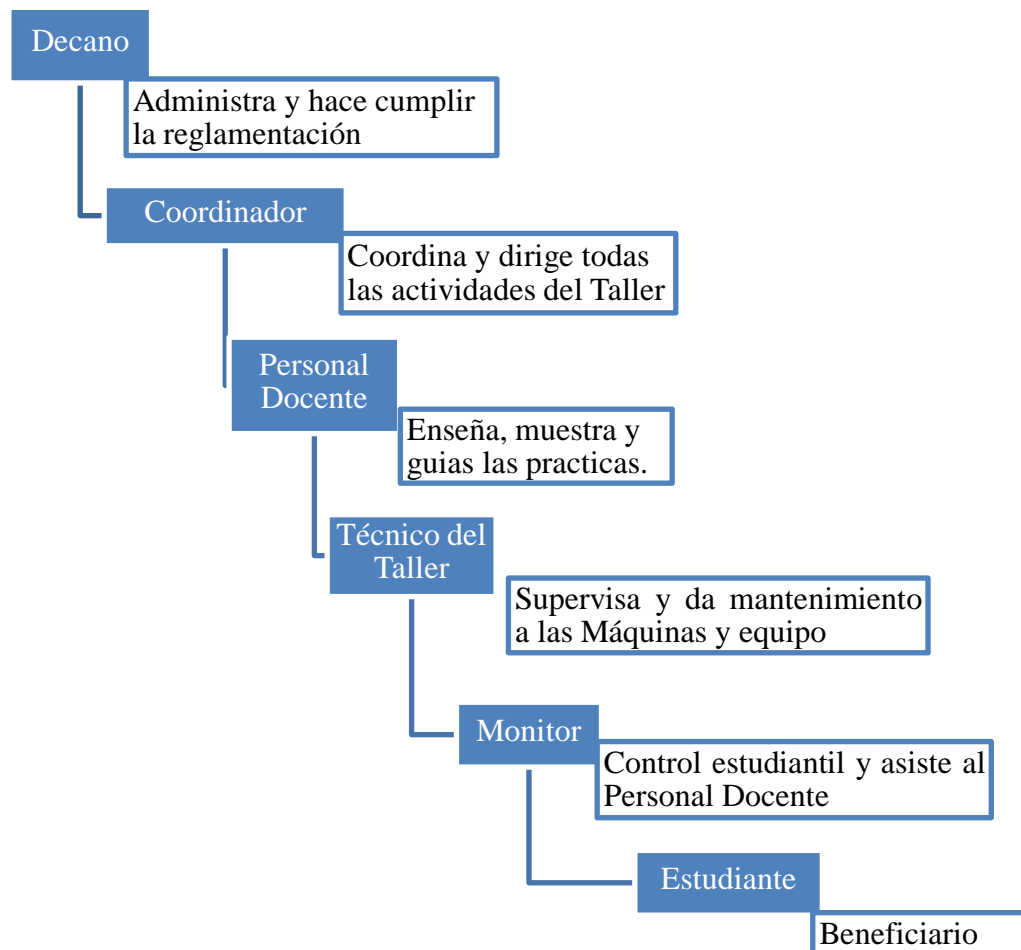
Los registros estarán controlados y llevados por los docentes y monitores. La conservación de los mismos será supervisada por el coordinador del taller.

4.2.5 Responsabilidad de la dirección:

Compromiso de la dirección. El Decanato, como máxima autoridad, demostrara con su interés y el apoyo logístico y económico su compromiso para el desarrollo del cumplimiento de los requisitos de la norma con el fin de alcanza la certificación de la misma. En conjunto con un representante para la certificación o el coordinador del Taller deberán:

- Comunicar a todos los niveles de la organización la importancia de la aplicación de este sistema de calidad enfocada a la certificación del taller.
- Mantener una revisión periódica del sistema y el cumplimiento de los objetivos.
- Apoyo continuo con recursos así como la capacitación del personal.
- Desarrollo de auditorías y autoevaluaciones para mantener el sistema de gestión de calidad en funcionamiento.

Figura 13. Organigrama funcional del Taller de CAD/CAM



Fuente: Facultad de Mecánica

Enfoque al cliente. El Decanato debe establecer que el Taller de CAD/CAM es para el servicio académico. Los requerimientos de los estudiantes y/o practicantes, se determinaran a partir de los syllabus aprobados, las inconformidades de los mismos, la disponibilidad de recursos y acordes a la investigación que se desarrolle en las instalaciones. Para lo cual se debe tener el punto de vista por parte de los estudiantes mediante una encuesta o simple inspección en las deficiencias académicas.

Planificación. Al momento no existe una planificación para la elaboración de una política de calidad o los objetivos, el Taller de CAD/CAM se basa en los mandatos de la ESPOCH y de la Facultad de Mecánica. La dirección del Taller de CAD/CAM y bajo la supervisión del Decano, planificarán y definirán, el sistema de gestión de calidad, con sus respectivos manuales y de igual manera se cerciorarán de su cumplimiento. Se debe definir la consecución de las metas, donde se tratará que su gestión sea la mejor, con el fin de verificar que el avance que este mantiene sea el correcto.

En este sistema de planificación, por lo general anual, se deberá ir programando los días para las revisiones con el objetivo de implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión de la calidad.

Políticas y objetivos de calidad. Es una declaratoria en la cual se debe mostrar el interés y el compromiso que tiene el Taller de CAD/CAM con la certificación y su posición frente a la calidad y sus objetivos respecto a la Calidad.

La dirección del taller será la encargada de establecer, implantar y mantener la política y objetivos de calidad. También serán los responsables de dar a conocer y hacer entender al personal del taller.

Responsabilidad, autoridad y comunicación. Con la ayuda de un organigrama estructural, el cual nos sirve de guía para que el personal relacionado con el taller pueda conocer sus tareas y responsabilidades. Un respectivo manual de funciones u organizacional nos ayudara a detallar las actividades.

Como en la situación inicial del taller estas actividades no se encontraron documentadas, o no existe documentación que soporte la estructura organizacional, el Decano junto al Coordinador deberán ser quienes establezcan a una persona que asegure

que se está implementando y manteniendo los procesos necesarios para el óptimo desarrollo del sistema de calidad y a su vez identificando y estableciendo los canales de comunicación internos y externos.

El proceso efectivo de comunicación interna entre los miembros o el personal del *Taller de CAD/CAM*, se asegura a través de la comunicación personalizada, las capacitaciones del personal y de las reuniones en donde se informara de todos los inconvenientes y cambios que se realizarán, también se deberán proponer otras formas de comunicación interna como:

Tabla 8. Comunicación interna

Medio de comunicación	Propósito
Correo electrónico.	Por medio del cual se dará a conocer todos los nuevos movimientos que se realicen.
Buzones de sugerencias.	Tener toda información tanto de los clientes internos y externos.
Cartelera.	Donde se conocerán artículos varios pertinentes a la empresa.

Fuente: Autor

Revisión por la dirección. El Decano realizara evaluaciones de seguimiento al sistema de gestión de calidad, para asegurar su conveniencia, adecuación y eficacia continua mediante el procedimiento de calidad para la revisión de la dirección. Se deberá establecer la periodicidad con que se realice estas evaluaciones, se recomienda hacerlo 2 veces al año. Y de ser posible establecer un método adecuado para que sea de igual manera documentado.

En la revisión se incluirá la evaluación de oportunidades de mejora y la necesidad de cambios en el sistema de gestión de la calidad, incluyendo el manual de calidad, la metodología de los docentes, el reglamento interno o el conjunto de procedimientos.

Resultados de la revisión. En el resultado de la revisión se detallaran las decisiones, acciones a tomar junto con los recursos necesarios para la mejora del sistema de calidad para la actuación directa de las autoridades.

4.2.6 *Gestión de recursos*

Provisión de recursos. El Decanato es el encargado de establecer y proporcionar los recursos, tanto físicos como materiales en todas las áreas de la organización para su funcionamiento adecuado.

Recursos humanos. La ESPOCH cuenta con un plan de selección para los profesores de la facultad que aún no se encuentra documentado, es un método ya preestablecido por la institución. A pesar de esta selección se tiene previsto capacitar al docente, al monitor y personal técnico del Taller de CAD/CAM en la norma ISO 9001. De esta manera se busca transmitir de la mejor manera a los estudiantes.

Las evaluaciones para el personal se realizarán dos veces al año, junto al plan de mejoramiento, toda persona que preste servicio para el Taller de CAD/CAM deberá tener su hoja de vida actualizada. Esta información se encuentra documentada en el Decanato de la Facultad, la cual conoce los requerimientos de cada puesto de trabajo.

Todos los colaboradores deben ser competentes en base formación académica, conocimientos científicos, habilidades y experiencia apropiadas para lograr productos o servicios de calidad.

El Decanato deberá asegurarse que su personal sea capacitado y motivado de una manera eficiente para lograr los resultados necesarios.

Infraestructura. Los responsables de cada proceso del taller analizan e identifican la infraestructura necesaria para el cumplimiento óptimo de sus tareas con el fin de obtener un producto de calidad.

La infraestructura incluye:

MUEBLES DE OFICINA

- Anaquel de metal
- Archiveros de metal
- Escritorio de metal, con su silla tipo mixta.

- Sillón de construcción mixta.
- Mostrador de madera
- Vitrina de madera.

MUEBLES NO ESPECIFICADOS

- 2 Estantes de construcción mixta.
- Herramientas de oficina.

HARDWARE

- CPU, INTEL Core i5; monitor de 17", teclado, mouse, parlantes.

INDUSTRIALES

- Torno, Shandong CNC didáctico, control numérico.
- Mandril hidráulico y contrapunto hidráulico
- SET de herramientas básico
- Juego de 6 templadores

Para definir la infraestructura necesaria para la realización eficaz del servicio se toma en cuenta los objetivos, función, desempeño, disponibilidad, costo, seguridad, protección y renovación de las infraestructuras.

El Técnico en base al procedimiento de calidad su área es el que ejecuta las acciones necesarias como planes de mantenimiento y establece que las infraestructura sigan cumpliendo las conformidades de los requisitos del servicio.

Ambiente de trabajo. Será el coordinador del taller, quien designado como líder por parte del Decano, realizará programas encaminados para la definición y ejecución de normas de seguridad industrial y salud que permitan mantener un clima laboral seguro y confortable basado en el procedimiento de calidad de ambiente de trabajo

4.2.7 Realización del producto:

Planificación del producto. El Taller de CAD/CAM no tiene establecido los requisitos mínimos de calidad para el producto que se diseña y manufactura dentro de sus

instalaciones. Solo los procesos académicos y las actividades como prácticas, se realiza una verificación y validación con la conformidad del servicio prestado. El Taller de CAD/CAM deberá establecer indicadores mínimos de cumplimiento en su prestación de los servicios netamente académicos, para ir llevando la apropiada documentación de estas actividades con registros asociados para tener evidencia y prueba de cada actividad.

Procesos relacionados con el cliente. El Taller de CAD/CAM es una organización que presta servicios académicos. Los servicios prestados son aquellos conocidos por los requisitos de los estudiantes y lo implantados en la malla curricular de cada carrera.

Para la prestación de otros servicios académicos no se ha presentado la oportunidad para el taller, tampoco los requisitos de algún cliente, la infraestructura adecuada o los recursos necesarios.

La comunicación con el estudiante no es la mejor, por lo que se debe establecer los canales de comunicación con el estudiante, utilizando como medios idóneos al coordinador, docentes, monitores. Se definirá la forma en que la información llega y sale de las instalaciones. El procedimiento que tienen que llevar los estudiantes dentro del Taller de CAD/CAM.

Diseño y desarrollo. Al no existir una documentación formalmente establecida. Los responsables de la planificación deberán desarrollar un programa basándose en el procedimiento de calidad para el cumplimiento de servicio. Se determinara las revisiones, verificaciones y validaciones respectivas.

El Taller de CAD/CAM está consciente de los servicios que presta y la funcionalidad de los mismos, deberá poner la existencia de sus actividades en el portal web de la ESPOCH, donde deberán describir las diferentes actividades y servicios que presta y puede prestar para el sector estudiantil de la institución.

El Taller de CAD/CAM deberá realizar una revisión curricular periódicamente de los servicios académicos que presta. Si es necesario se debe utilizar todos los medios de

comunicación descritos en la Tabla N° 6. Además se deben realizar los registros que validen estas revisiones.

Los resultados del diseño y desarrollo de cada actividad dentro del Taller de CAD/CAM., deberán ser capaces de proporcionar y facilitar una mejoría en la metodología de enseñanza para el mecanizado computarizado y obtener los resultados deseados en los estudiantes.

Compras: La ESPOCH cuenta con los reglamentos ya estipulados ante la LOES para la compra y adquisición de bienes y servicios para sus dependencias. El Taller de CAD/CAM deberá crear controles aplicados al proveedor y al producto adquirido, estos a su vez serán debidamente documentados, en base a un criterio para la selección de los proveedores, criterios para la evaluación y reevaluación de los mismos.

Las compras se seguirán realizando bajo los parámetros definidos por la ESPOCH, para la Facultad de Mecánica. Se crearán los registros de compras para llevar la documentación pertinente al sistema de gestión de calidad. Estos documentos se encontraran en modo de archivo y en el custodio del Decanato.

El Coordinador junto al Decano deberán realizar una revisión y verificación de los productos comprados, y de igual manera documentar su acta de conformidad con la compra.

Producción y prestación de servicios. En el Taller de CAD/CAM el único servicio que prestan es con respecto a los estudiantes y el desarrollo de su formación. Si se desearía prestar servicios, se planificarán mediante los procedimientos de calidad, garantizando su ejecución bajo condiciones controladas en la gestión de calidad, definiendo las instrucciones de trabajo en general, las responsabilidades (monitor, coordinador o docente) para la liberación de cada actividad y de acuerdo con los datos descritos en el requisito 4.7.1.

Ante la futura convergencia de los estudiantes en el taller se decidió crear un reglamento interno, que es un inicio para que todo el personal que actúa en las

instalaciones del taller tenga conocimiento de las actividades que se realizan en el mismo y sus respectivos requerimientos.

El Taller de CAD/CAM establecerá una metodología o herramienta para medir los resultados de los procesos frente unos objetivos propuestos en la prestación del servicio, debido a la inexistencia de indicadores en los procesos del taller, poca producción de criterios para el control de equipos. Esta metodología se puede poner en marcha con encuestas, lecciones, o entrevistas a los estudiantes

Control de la producción y de la prestación de servicio. Debido que en el Taller de CAD/CAM no se realizan evaluaciones periódicas para evidenciar la conformidad del servicio con los requisitos determinados. En el Taller de CAD/CAM se ha establecido los criterios para llevar a cabo la identificación de los métodos de mecanización en los cuales se realizara las prácticas con los estudiantes. La calidad del servicio a lo largo de su diseño hasta su manufactura incluyendo sus registros y control

De igual manera no se han determinado cuales son los procesos de control y seguimiento para el servicio que ofrece, tampoco no se evidencian modelos de verificación o registros de mediciones anteriores con sus resultados. La trazabilidad es un elemento que el Taller de CAD/CAM considera que interviene directamente en el sistema de gestión de calidad.

Entonces se debe llevar el registro de actividades de cada práctica, con la exactitud de conocer cuáles fueron los elementos utilizados, los resultados, la duración de la actividad, los estudiantes que intervinieron y el registro de operatividad de la maquinaria. Estas son los documentos que nos ayudan a la mejora continua dentro del taller en búsqueda de la calidad.

Control de los equipos de seguimiento y de medición. Por las razones explicadas en el anterior literal el Taller de CAD/CAM deberá disponer de un adecuado control de su maquinaria y herramientas con especial énfasis si necesitan ser calibrados con el fin de preservar datos reales que proporcionen la evidencia y trazabilidad en la conformidad del producto. Además de ser un instrumento del cual dependerán otras actividades por su utilización.

Este procedimiento de control esta descrito en procedimiento de calidad de control de dispositivo de medición. Se actuará con los mismos procedimientos del anterior literal ya que está en la capacidad de abarcar el requisito presente.

4.2.8 *Medición, análisis y mejora.* En el Taller de CAD/CAM se realizan procesos para los cuales se planifica e implementa los métodos de seguimiento. Siendo de igual manera documentados así como sus criterios, para garantizar la conformidad en el servicio del Taller.

Para certificar los servicios académicos se hacen evaluaciones y auditorías dentro de las prácticas de cada docente, mediante un control estadístico e inspecciones en los planes de calidad y en los instructivos de trabajo.

Seguimiento y medición. Se realizan evaluaciones y/o auditorías internas en el Taller de CAD/CAM con los estudiantes sobre el nivel de conformidad del servicio del taller, para obtener conclusiones después de un análisis y tabulación de resultados.

Los resultados de estas evaluaciones deben ponerse en conocimiento de la dirección. Todas estas actividades se desarrollaran a periodos de tiempos planificados y comunicados con la organización.

El auditor deberá ser una persona independiente del área auditada el cual se encargara de analizar si en el sistema de gestión de calidad.

Análisis de datos. Al no existir algún método o criterio de evaluación documentado, el Taller de CAD/CAM determinará, recogerá y analizará los datos apropiados de un conjunto de revisiones para evidenciar la eficacia de su sistema de gestión de calidad y para determinar los elementos en los cuales puede llevar a cabo la realización de la mejora continua.

Aspectos a tener en cuenta: realizar este análisis se basará en:

- La información estadística relacionada con el desempeño estudiantil.
- La conformidad del servicio de acuerdo al requerimiento del estudiante y sociedad.
- Las características de los procesos para especificar las acciones.

- El grado de participación en diferentes actividades de carácter externo.
- Los objetivos propuestos por la organización.

Mejora continua. Para el Taller de CAD/CAM., la mejora continua es un objetivo fundamental por lo cual se ha propuesto en implementar un plan de mejoramiento continuo alineados en:

- Los resultados de las auditorías, las acciones correctivas y preventivas.
- Documentar las revisiones y registros.
- La política y objetivos de la calidad.
- Adiestramiento de todo el personal en tema de calidad y mejora continua

Se deberá llevar los registros de las no-conformidades y determinado las acciones correctivas que se tendrán que realizar; e irlas documentando adecuadamente. Similar procedimiento se deberá aplicar para las acciones preventivas.

4.3 Desarrollo del Manual de Calidad



4.3.1 *Manual de Calidad.* Es el documento esencial que puede referirse a todas las actividades del taller, convirtiéndose en la directriz para la aplicación del sistema de gestión de calidad. Este nos brinda en panorama general de nuestra organización con respecto de la calidad.

El Manual de Calidad debe contener los requisitos expresados en el punto 4.2.2 de la norma ISO 9001:2008, los cuales enuncian:

La organización, el Taller de CAD/CAM, debe establecer y mantener un Manual de 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 calidad, o referencia de los mismos, y
- c) Una descripción de la interacción entre los procesos del sistema de gestión de la calidad.

Figura 14. Manual de Calidad

	Facultad de Mecánica Taller de CAD/CAM MANUAL DE CALIDAD	Codificación: MC - 001	
		N° Revisión: 0	
		Inicio de vigencia:	



**MANUAL DE LA CALIDAD
ISO 9001:2008
DEL TALLER DE CAD /CAM
EN LA FACULTAD DE
MECÁNICA, ESPOCH.**

**REFERIDO A LA NORMA ISO 9001:2008
REQUISITOS GENERALES PARA LA CERTIFICACIÓN DEL
TALLER DE CAD/CAM**

NOTA: QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL RESPONSABLE DEL TALLER DE CAD/CAM

Página 1 de 15

Fuente: Autor

El Manual de Calidad del Taller de CAD/CAM contiene:

- Objetivos y políticas de calidad
- Misión
- Visión
- Filosofía organizacional
- Sistema de calidad



El personal pertinente tendrá el fácil acceso al manual de calidad para su información y divulgación al resto de personal que desconoce los contenidos del mismo.

a) *Objeto del Manual de Calidad.* El Manual de Calidad tiene como objeto principal establecer y documentar la política de calidad del Taller de CAD/CAM y describir su

sistema de gestión de calidad para la posterior certificación. Este manual especificara los requerimientos de calidad necesarios para orientar la operación del Taller de CAD/CAM haciendo referencia a todas las actividades que se realizan en sus instalaciones.

b) *Formato y estructura del Manual de Calidad.* El formato y estructura del Manual de Calidad vienen ya definidos por la Norma ISO 9001:2008. Su contenido es lo que variara respecto a funciones del taller. Todo el contenido como las políticas y objetivos hasta lo procedimiento deben ser expresado de una manera clara para la fácil interpretación del personal del taller y los estudiantes.

Figura 15. Encabezado del Manual de Calidad

	Facultad de Mecánica Taller de CAD/CAM MANUAL DE CALIDAD	Codificación: MC - 001	
		Nº Revisión: 0	
		Inicio de vigencia:	

Fuente: Autor

El cual deberá contener en sus hojas:

- Logotipo institucional y del taller
- Nombre de la facultad y el taller
- Nombre del documento
- Codificación del MC o documento
- Control de revisiones
- Fecha de inicio de vigencia

4.3.2 *Objetivos del Manual de Calidad:*

- Exponer correctamente la política de la calidad.
- Definir un sistema de la calidad eficaz, implantado por el taller.
- Exigir un control adecuado de los procedimientos y facilitar la observación de los mismos.
- Ser una base documentada para las auditorías y revisiones periódicas.

- Brindar una guía actualizada en el sistema de calidad implantado en el taller.
- Mejorar la relación en todos los niveles del taller.

4.3.3 *Contenido del Manual de Calidad:*

a) *Título, alcance y campo de aplicación.* Con estos parámetros se identifica de manera notable para lo que está aplicando el taller además de darnos a conocer su capacidad, proyecciones y limitación para implementar del sistema de calidad.

b) *Índice de contenido.* Indica la ubicación exacta de las secciones, subsecciones, figuras, tablas y diagramas, utilizados dentro del manual

c) *Introducción del Manual de Calidad.* Dentro de la introducción se genera información acerca de la empresa también presenta de manera concisa la documentación, parámetros de la normativa, vocabulario, medios de comunicación, y tamaño del taller.

d) *Información que debe incluirse acerca del Manual de Calidad.* Identifica correctamente los datos de las actividades que son documentados en los respectivos registros.

Tabla 9. Información del Manual de Calidad

Información del Manual de la Calidad
La edición, su vigencia, fecha de publicación, y la versión del documento.
Responsables de la revisión, modificación y aprobación del contenido.
Describe de manera breve los procedimientos utilizados en el taller
Distribución del Manual de la Calidad.

Fuente: Autor

El Decano y Coordinador deberán revisar el Manual de Calidad para su respectiva aprobación.

e) *Objetivos y políticas de calidad.* Las políticas y objetivos de calidad son una muestra del compromiso respecto de la calidad. Estos serán establecidos por el

encargado de calidad y aprobadas por el Decano de la facultad para que sean difundidos en todo el taller.

Los objetivos y la política deben ser fáciles de interpretar, tiene la obligación de alinearse a los procedimientos que ya se describe en el Manual de Calidad.

f) *Descripción de la organización, responsabilidad y autoridades.* Las autoridades del Taller de CAD/CAM serán los responsables para tratar la relación entre los estudiantes y el personal del taller, y todas las actividades que afecten el desarrollo de la calidad. la utilización del organigrama de la empresa nos ayuda a indicar la autoridad y estructura de la empresa.

g) *Elementos del sistema de gestión de la calidad.* Los elementos del manual estarán divididos en secciones acorde al sistema de calidad, los mismos que pueden tendrán relación con el manual de procedimientos anexo al presente proyecto. Conviene que los elementos del mismo tengan una secuencia semejante a la norma.

La normativa seleccionada por la organización para sus elementos será analizada según las condiciones y requerimientos del taller. La documentación es elaborada según los requisitos exigidos por la norma ISO 9001:2008.

Tabla 10. Aspectos para la calidad

Aspectos para la elaboración del manual de calidad
La naturaleza de las actividades del taller.
El aseguramiento de la calidad y su documentación.
Definir claramente los conceptos de políticas, métodos e instrucciones de trabajo.
La forma de dar a conocer el Manual de Calidad en la organización.

Fuente: Autor

h) *Términos y definiciones.* Las definiciones normalizadas en el aspecto de calidad vienen dadas ya por la norma ISO 9000:2005. Para la terminología respecto a las actividades en el taller se recomienda hacer uso de material bibliográfico sugerido por los docentes, coordinadores o monitores. También se usa y acepta el material que se encuentra en la biblioteca de la facultad.

i) *Guía para el Manual de Calidad*. El Manual de la Calidad contiene un índice o guía que por medio de este se relaciona con las diferentes cláusulas o conocer donde se encuentra la documentación, términos, figuras etc.

Todo esto de manera más sencilla y ordenada se encuentra en el anexo que describe los procedimientos del sistema de calidad; para una mejor comprensión del usuario, en la Tabla N° 11 se muestra ordenadamente la documentación que soporta el Manual de Calidad.

Tabla 11. Documentación que soporta el Manual de Calidad

Código	Título
RCD-01	Registro de control de calidad
RCD-02	Registro control de documentos
RQR-01	Registro de quejas y reclamos del servicio académico
RSP-01	Registro de servicio prestado.
RSP-0e	Registro de servicio respecto a la infraestructura
RT-01	Lista maestra de control de registros
RRI-01	Registro de archivos inactivos
RSC-01	Registro de servicio no conforme
RCS.01	Registro de bienes y suministros
RSA-01	Registro de seguimiento y auditorías
RMM-01	Registro de mantenimiento de máquinas y equipos
RMM-02	Registro de mantenimiento de máquinas y equipos específicos
RTM-01	Registro de equipo y maquinaria
RAC-01	Registro de acciones correctivas y preventivas
POT-01	Procedimiento de la organización.
PCD-01	Procedimiento control de documentos.
PGS-01	Procedimiento para generar servicio académico
PDA-01	Procedimiento de desarrollo y análisis de propuesta
PCR-01	Procedimiento de control de registros
PCN-01	Procedimiento producto no conforme
PCS-01	Procedimiento compra de bienes y suministros
PSP-01	Procedimiento acciones correctivas y preventivas

PSG-01	Procedimiento seguimiento del SGC
PPR-01	Procedimiento préstamo de recursos
PRH-01	Procedimiento control de recurso humano
PMM-01	Procedimiento de mantenimiento
PQR-01	Procedimiento de quejas y reclamos
FCD-01	Formato de solicitud de Documentos
FGS-01	Formato de encuesta de evaluación del servicio
FCS-01	Formato de solicitud de comprar de suministros
FEP-01	Formato de evaluación de proveedores
FCB-01	Formato de solicitud de compras de bienes
FPR-01	Formato de prestación de recursos
FEV-01	Formato de evaluación de desempeño
FQR-01	Formato de reclamos y sugerencias

Fuente: Autor

4.4 Levantamiento de procedimientos.

Es el desarrollo del Manual de Procedimientos que contiene una descripción precisa de cómo deben desarrollarse las actividades del Taller de CAD/CAM, todos estos estarán estrechamente ligados a la normativa implantada. Ha de ser un documento interno, del que se debe registrar y controlar las copias que de los mismos se realizan.

La estructura de la información de los procesos es manejada y establecida según la complejidad de las actividades del servicio, dependerá si la organización presta un servicio o elabora algún tipo de producto final. A la hora de implantar la norma, la organización deberá destacar 6 procedimientos obligatorios para su certificación como son:

- Tratamiento de No Conformidades.
- Auditoría Interna.
- Sistema de Mejora.
- Acciones Correctoras.
- Acciones Preventivas.
- Control de la documentación.

Complementando al Manual de Procedimientos, están las instrucciones de trabajo y el Reglamento Interno que detallan los procedimientos, ya que se utilizan para documentar procesos específicos. Toda esta documentación será revisada y evaluada por alta dirección del taller. El Decano ser quien autorice lo cambios en futuras auditorías internas. Todo esto teniendo como fin la mejora continua e ir estableciendo metodologías fáciles de interpretar para los estudiantes.

4.4.1 *Desarrollo del Manual de Procedimientos:*

1. Diagnóstico e identificación para la documentación de procesos: Se realiza el formato en base de la normativa y la definición de las actividades del Taller de CAD/CAM, se procede establecer de los procesos. Se lo realiza junto al Coordinador del taller y docentes.
2. Formular la planificación para los procedimientos: Se desarrolla la metodología en base a las necesidades encontradas anteriormente. Estableciendo objetivos, alcance, reglamentos, instructivos entre otros.
3. Identificar los responsables de los procesos: Identificar a quienes participan en cada procedimiento, y designar los diferentes responsables de diseñar, manufacturar y aprobar las diferentes prácticas de taller.
4. Levantamiento de la información: Con la participación de los responsables de cada procedimiento se hace la recolección de la información para la correcta documentación. Se establecieron también todos los formatos y registros necesarios para el correcto funcionamiento del sistema de calidad.
5. Documentar los procedimientos: De acuerdo con la información obtenida y los pasos ya realizados se procede a documentar los procedimientos en base a los formatos de elaboración de documentos.
6. Validar de procedimientos: Junto a los estudiantes, protagonista de cada procedimiento y con el coordinador se realizara la validación de los documentos correspondientes a los procedimientos definidos., todo esto ante la máxima autoridad el Decano.

4.4.2 *Contenido del Manual de Procedimientos.* La siguiente estructura está definida de una forma generalizada y en lineamiento con la norma para la descripción de un procedimiento. La cual comprende:

- **Objetivo:** Lo que se desea alcanzar tanto de protocolos, instructivos y procedimientos.
- **Alcance:** Es todo aquello que la normativa cubre en la organización.
- **Responsabilidad:** Es el encargado de una actividad establecida en el documento.
- **Definiciones:** Métodos que establece tanto la normativa y la información del taller.
- **Procedimiento:** Descripción de actividades que cumplen con transformación de un elemento de entrada en uno de salida.
- **Referencias:** Información necesaria para hacer la documentación.

CAPÍTULO V

5. GUÍA METODOLÓGICA PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA ISO 9001:2008

La propuesta de implementación diseñada para el Taller de CAD/CAM consta de cinco fases que se muestran a continuación:

Fase 1: Organización

Fase 2: Documentación

Fase 3: Implementación

Fase 4: Auditorias

Fase 5: Mejora continua

A través de la elaboración del presente trabajo se cumplieron las dos primeras fases, que corresponden a la organización y documentación; las siguientes fases serán llevadas a cabo por el Taller de CAD/CAM y la Facultad de Mecánica en un futuro próximo. Para lograr este fin se presenta una propuesta de implementación que continúe el direccionamiento que se le ha venido dando al sistema de gestión de calidad y de esta forma continuar el camino de la certificación.

A continuación se presentarán las diferentes fases de implementación con sus respectivos pasos, actividades y tareas a desarrollar para la puesta en marcha de la propuesta:

5.1 Fase 1: Organización

Para la fase de organización se establecieron una serie de actividades y de acuerdo con el objetivo del proyecto, ayudan a encaminarlo hacia su finalidad. Estas actividades son:

- Asignar la responsabilidad del proyecto a un equipo.
- Estudiar la norma ISO 9001:2008
- Generar compromiso con el proyecto
- Capacitar a los empleados en ISO 9001:2008

Desarrollo de actividades:

5.1.1 *Asignar la responsabilidad del proyecto a un equipo.* Para la implantación y certificación del sistema de gestión de calidad se requiere un equipo o personal, el cual debe estar conformado por personas claves dentro de la facultad que garantice y asuma la responsabilidad de la eficacia del proyecto; en el caso del Taller de CAD/CAM por ser una entidad pequeña es recomendable que el equipo esté conformado por una o dos personas claves, donde una de ellas sea el representante del sistema de gestión de calidad y de esta forma se mantenga activamente involucrado y disponible para apoyar en cualquier momento el proyecto.

5.1.2 *Estudiar la norma ISO 9001:2008.* Los miembros del equipo de implementación (eventualmente todos el personal y usuarios del Taller de CAD/CAM) deben leer y entender los requerimientos de la norma ISO 9001:2008; esta es una tarea que puede requerir asesoría en un momento dado para evitar confusiones, la cual puede ser brindada por algún organismo externo o personal capacitado en el tema.

5.1.3 *Generar compromiso con el proyecto.* Se debe buscar la concientización en todos los niveles del taller para la continuación del proyecto. Desde la alta dirección o el nivel jerárquico más alto de la organización hasta las bases de la misma. No sirve de nada que el proyecto termine solo en buenas intenciones

5.1.4 *Capacitar a los empleados en ISO 9001:2008.* En esta etapa el sistema inicia con charlas, cursos o una serie de capacitaciones para toda la organización en todos sus niveles, desde el Decano hasta los mismos estudiantes. Por lo tanto, dentro de la facultad deben estar personas competentes para su implementación y desarrollo. Con la finalidad que todos conozcan el alcance del proyecto y lo que esperamos de cada uno de ellos.

5.2 Fase 2: Documentación

En la fase de documentación se establecieron las siguientes actividades continuando con el proceso de implementación del sistema de gestión de calidad:

- Identificar los procesos del Taller de CAD/CAM.
- Analizar la documentación existente
- Desarrollar y comunicar la forma de realizar la documentación.
- Elaborar procedimientos, registros y formatos
- Elaborar Manual de Calidad y Procedimientos

5.2.1 *Identificar los procesos del Taller de CAD/CAM y determinar las relaciones de los mismos.* Para la identificación de los procesos del taller se deben conocer los servicios que presta y la interacción con los usuarios; un método que facilita y puede orientar esta búsqueda es responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los procesos necesarios para prestar servicios en el taller?
- ¿Cuáles son los requisitos de estos clientes?
- ¿Quién es el responsable del proceso?
- ¿Cuáles son los elementos de entrada y los resultados de cada proceso?

Teniendo identificados todos los procesos del taller incluyendo los que exige la norma se procede a establecer las relaciones de éstos, para lo cual se debe responder cuál es el flujo global de los procesos y la forma en que se pueden describir.

5.2.2 *Analizar la documentación existente.* Después el equipo de implementación deberá preguntarse qué documentación se necesita para desarrollar el sistema de gestión de calidad; con base en lo anterior determina las necesidades de documentación y evalúa lo que se encuentra previamente establecido para hacer su correspondiente actualización. El resultado de esta actividad deberá ser un listado de los procesos que deberán ser documentados.

5.2.3 *Desarrollar y comunicar la forma de realizar la documentación en el taller.* Se debe desarrollar la forma como se va a realizar la documentación en el Taller de CAD/CAM, para esto el equipo junto con el Coordinador o Decano, determinan los niveles de documentación necesarios, la codificación correspondiente a cada proceso y los requerimientos de la norma. Se definen los requerimientos para la documentación y se comunican a todos los empleados a través de un instructivo, que estará anexo al procedimiento: controlar documentos.

5.2.4 *Elaborar procedimientos, instructivos y formatos.* Con base en la forma de documentar definida en el paso anterior, se deben escribir los procedimientos establecidos en el listado; para esta actividad es necesario recordar que la intención es que los procesos puedan ser entendidos por cualquier persona que los lea, sobre todo para los posibles usuarios del documento y además el contenido de los mismos debe cumplir con los requerimientos de la norma. A partir de la elaboración de los procedimientos se incluyen y se establecen los instructivos y formatos asociados.

5.2.4 *Elaborar Manual de Calidad y Procedimientos.* La documentación por escrito a través de manuales o registros es el soporte para todos los procesos del taller. Estos deberán ser redactados para definir los procedimientos, instrucciones de trabajo u otros procesos operativos, detallando cada uno de estos y cumpliendo la norma o estándar elegido para el taller. Todo esto nos permite garantizar la eficacia y el mejoramiento continuo de los mismos.

5.3 Fase 3: Implementación

En esta etapa se llevan a la práctica todas las políticas definidas y los procedimientos desarrollados.

5.3.1 *Implementar el sistema de gestión de calidad.* Las herramientas que se requieren para la implementación del sistema de gestión de calidad son: Manual de Calidad, Manual de Procedimientos y el Manual de Funciones; todas estas herramientas se encuentran ya desarrolladas, por lo tanto el proceso de implementación puede iniciar cuando la empresa así lo desee.

Para la implementación del sistema de gestión de calidad en el Taller de CAD/CAM es necesario comunicar de forma efectiva a todos es personal las herramientas mencionadas en el párrafo anterior, esta comunicación se debe hacer a través de reuniones periódicas con la autoridad.

En estas reuniones se deben entrenar a los empleados en los procedimientos especificados en los diferentes manuales, se les debe hacer una presentación de la forma

para llevar a cabo los procedimientos tal como fueron documentados y ya una vez entrenados, el personal debe empezar a desarrollar los procedimientos y las acciones planteadas en su trabajo diario. Es importante aclarar en este punto que la alta dirección debe manejar con sumo cuidado y previsión la resistencia al cambio que pueda surgir a lo largo de la implementación del sistema.

La adecuación a las nuevas prácticas es un proceso en donde los empleados necesitarán constante asesoría y apoyo, el cual puede ser brindado por el equipo de implementación o por la dirección; en todo caso el sistema debe ser flexible ante las necesidades que presenten los estudiantes.

Dado que el sistema de gestión de calidad empieza a operar tan pronto como el proceso de documentación haya culminado, entonces es importante comunicar a todo el personal del taller las expectativas frente al sistema y la forma como se llevará a cabo; en este punto se explica la actividad que realizan los auditores internos para que haya claridad en todo el proceso.

5.4 Fase 4: Auditorías

Para verificar la implantación, mantenimiento eficaz del sistema de gestión de calidad, establecer la conformidad con los requisitos de la norma ISO 9001:2008 y verificar que las actividades y resultados relacionados con la calidad son conformes con las disposiciones planificadas, el Taller de CAD/CAM debe implementar un programa de auditorías internas; para que de esta forma se prepare a todo el Sistema para la correspondiente auditoría externa.

En esta etapa se cumple un requisito fundamental de la norma ISO 9001:2008 que es la realización de una auditoría interna, para poner en evidencia las no conformidades en la documentación del taller o detectar los incumplimientos con los requisitos y contenidos de la norma. Durante esta etapa se puede conocer cuan implementada esta la norma en el taller ya que es la última etapa antes de recibir a una compañía certificadora.

Una vez que el Taller de CAD/CAM se encuentra preparado para la correspondiente auditoría del ente certificador, es decir que el resultado arrojado por la auditoría interna

sea de cero no conformidades, es necesario preparar a todo el personal para la correspondiente auditoría externa, la cual puede involucrar un ambiente denso y estresante. Al igual que en todo el proceso debe existir un constante acompañamiento por parte del equipo de implementación o por la misma dirección.

Para la correspondiente evaluación externa se establecieron las siguientes actividades que contribuirían en la consecución de los objetivos del taller:

- Contratar organismo certificador
- Realizar pre-auditoría
- Realizar la auditoría externa

5.4.1 *Contratar organismo certificador.* Seleccionar a la empresa acreditada dentro de las vistas en el capítulo anterior para otorgar la certificación es una de las decisiones más importantes que se toman durante la realización del proyecto; se recomienda que los criterios de elección del organismo involucren la trayectoria, disponibilidad, costo y capacidad de esta empresa; esta elección es trascendental ya que se construirá una relación a largo plazo con el organismo y se estará trabajando con ellos un periodo prolongado.

Para localizar las empresas acreditadas para otorgar la certificación, se recomienda que el representante del sistema de gestión de calidad contacte centros similares que estén certificados para poder compartir experiencias acerca del proceso de certificación en general y se informe acerca de los organismos que pueden llegar a certificar el Taller de CAD/CAM.

5.4.2 *Realizar pre-auditoría.* Previamente de que el organismo certificador entre a revisar el Sistema de Gestión de Calidad del taller, es conveniente obtener una asesoría independiente, cuyo propósito es descubrir aquellos problemas y no conformidades no detectados en la auditoría interna realizada previamente.

Con la pre-auditoría se logra un análisis de la situación actual para obtener evidencias de forma objetiva, que permitan determinar la capacidad y la conformidad del taller en cuanto al cumplimiento los requisitos establecidos.

La pre-auditoría permite conocer el cumplimiento de los requisitos de la norma y permite identificar oportunidades de mejoramiento del sistema de gestión de calidad.

5.4.3 Realizar la auditoría externa. Ya verificado que el sistema funciona correctamente y se ha implementado en toda su extensión, podemos solicitar a una entidad certificadora acreditada para la realización de la auditoría externa. Esta entidad vendrá a evaluar el grado de cumplimiento del taller con la norma ISO 9001:2008 y será el organismo responsable de emitir el certificado si se cumplen todos los requisitos.

Una vez concluida la auditoría externa se pueden generar las siguientes recomendaciones por parte de los auditores para nuestra organización:

- *Certificación:* Verificación de que el sistema de gestión de calidad está funcionando correctamente de acuerdo a los requerimientos de la norma ISO 9001:2008.
- *Certificación sujeta a la corrección de no conformidades:* No conformidades menores fueron encontradas y su corrección y posterior verificación pueden ser realizadas inmediatamente.
- *Certificación sujeta a la verificación de no conformidades:* no conformidades de naturaleza menor que fueron encontradas y que no pueden ser corregidas mientras los auditores están en la empresa. El organismo certificador vendrá a verificar las correcciones o a validarlas por medio de una inspección de la documentación revisada.
- *Suspensión de la auditoría:* Se presenta cuando la organización no está preparada para llevar a cabo la auditoría; en este caso, el auditor podrá suspender la auditoría.

5.5 Fase 5: Mejora continua

Un sistema de gestión de calidad eficiente emplea ciclos de retroalimentación para mejorar la forma como se llevan a cabo las actividades, lo cual debe conducir a una mejora en la calidad del servicio.

5.5.1 *Proceso de recertificación:* Con la ayuda de visitas de seguimiento acordadas con el organismo acreditador y si es necesario con la asesoría de una consultora. Tiene como fin cumplir con el requisito mínimo de una visita anual al Taller de CAD/CAM, sin embargo la recomendación es hacerla dos veces al año debido que la certificación tiene una caducidad de tres años

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez desarrollada la documentación para el sistema de gestión de calidad en la Facultad de Mecánica para el Taller de CAD/CAM se desarrollan algunas conclusiones que se han obtenido en este proceso, de igual forma se dan algunas recomendaciones que darán una pauta para su implementación.

6.1 Conclusiones

Como resultado del proyecto se evidencian falencias como: la falta de documentación de los procesos, la inexistencia de políticas y objetivos de calidad, infraestructura física y desconocimiento del tema en los estudiantes, pocos controles en la prestación del servicio e inexistencia de estrategias.

Se encontraron aspectos rescatables: el compromiso del Decanato de la facultad y la disposición de los recursos necesarios para el diseño e implementación de un sistema de gestión de calidad.

Para la documentación del sistema de gestión de calidad se elaboró el manual de procedimientos en donde se documentaron los procedimientos administrativos y técnicos del taller. Entre los cuales están desarrollar propuestas investigativas, generar servicio académico, compras, control de documentos, control de registros, control de producto no conforme, acciones.

6.2 Recomendaciones

Incluir en los planes de estudio de los niveles universitarios las principales normas y los procesos de certificación en estándares internacionales y, de ser posible, los lineamientos para que los egresados de la ESPOCH sean capaces de entrar sin

problemas en el proceso de auditorías de procesos de calidad de empresas basados en normas internacionales de estandarización.

Tener un gran medio de comunicación con todo el personal del taller y la facultad, para facilitar el desarrollo y la implantación del sistema de gestión de la calidad.

Para obtener la certificación del taller es necesario el cumplir con el manual de funciones presentado para el mismo. Empezando por un técnico para la operación y mantenimiento de la maquinaria, un monitor para las prácticas con los estudiantes.

Preparar debe existir una capacitación básica y continua del contenido y uso de la documentación referente a la calidad, para que el personal del Taller de CAD/CAM se adapte rápidamente al sistema de gestión de calidad así como también la dirección de la organización, tiene la obligación de dar a conocer la misión, visión, política y objetivos planteados en el Manual de la Calidad, creando de esta manera un ambiente de superación y trabajo.

Nombrar un representante del Decanato de la facultad, para el sistema de gestión de calidad, el cual estará encargado de la implementación, evaluación, administración, revisión y certificación del SGC en la institución. Este representante debe conocer acerca de la norma ISO 9001:2008 (Requisitos), ISO19011:2004 (Guías para implementar SGC), ISO 9004 (Directrices para la mejora del desempeño continuo) y los procesos que se llevan a cabo en la facultad.

BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ, José María, ÁLVAREZ, Ignacio y BULLÓN, Javier. 2006. *Introducción a la calidad: Aproximación a los sistemas de gestión y herramientas de la calidad.* España : s.n., 2006.

ISAZA SERRANO Alejandro Tadeo, *Control Interno y Sistema de Gestión de Calidad: Guía para su implementación en organizaciones públicas y privadas.* Colombia: Ediciones de la U, 2012

HEDERA Consultores. 2009. [En línea] Consultora de calidad y gestión ambiental, 13 de Octubre de 2009. <http://hederaconsultores.blogspot.com/2009/10/infraestructuras-segun-iso-90012008.html>.

ISO 9000. 2005. *Fundamentos y vocabulario.* Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza. : s.n., 2005.

ISO 9001. 2008. *Sistema de gestión de la calidad.* Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza : s.n., 2008.

ISO 9004. 2009. *Directrices para la mejora del desempeño.* Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza. : s.n., 2009.

VINCA LLC. 2011. [En línea] Manual de calidad y procedimientos ISO 9001:2008, 2011. www.normas9000.com/manual-de-calidad-iso.html.