

REPOSITORIO ACADÉMICO DIGITAL INSTITUCIONAL

“REPERCUSSION DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN LA CALIDAD PARA LA PRODUCTIVIDAD”

Autor: Javier Joel García Valdez

**Tesis presentada para obtener el título de:
INGENIERO INDUSTRIAL EN PROCESOS Y SERVICIOS**

Este documento está disponible para su consulta en el Repositorio Académico Digital Institucional de la Universidad Vasco de Quiroga, cuyo objetivo es integrar, organizar, almacenar, preservar y difundir en formato digital la producción intelectual resultante de la actividad académica, científica e investigadora de los diferentes campus de la universidad, para beneficio de la comunidad universitaria.

Esta iniciativa está a cargo del Centro de Información y Documentación “Dr. Silvio Zavala” que lleva adelante las tareas de gestión y coordinación para la concreción de los objetivos planteados.

Esta Tesis se publica bajo licencia Creative Commons de tipo “Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada”, se permite su consulta siempre y cuando se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras derivadas.





UNVAQ
UNIVERSIDAD VASCO DE QUIROGA

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL EN PROCESOS Y SERVICIOS

**“REPERCUCIÓN DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN
LA CALIDAD PARA LA PRODUCTIVIDAD”**

MONOGRAFÍA

PARA OBTENER TITULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL EN PROCESOS Y SERVICIOS

PRESENTA:

Javier Joel García Valdez

Morelia Michoacán a 23 de Octubre del 2018

Dedicatoria

A Dios por permitirme llegar a este punto en mi vida y concederme salud, fortaleza e inteligencia para lograr mis metas y objetivos.

A mis padres Héctor y Esperanza por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de vida, por su incondicional apoyo. Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

A mis hermanos Alejandra y Héctor que siempre fueron un ejemplo a seguir y por el apoyo brindado en mi vida y formación académica.

A mi amada esposa Zaira que siempre me ha apoyado e impulsado a lograr mis metas y objetivos, así como, el apoyo brindado en mi formación académica.

A mi hijo Saúl en el cual encuentro gran motivación en ser mejor persona y superarme cada día, por su amor incondicional y por cambiar mi vida.

A mis profesores que con gran paciencia y esfuerzo dedicaron su tiempo a mi enseñanza y aprendizaje.

Gracias a todas aquellas personas que han compartido en mi vida, para convertirme en el hombre de bien que ahora soy.

Índice

Dedicatoria.....	Página 1
Índice.....	Página 2
Introducción.....	Página 4
Capítulo 1 Definición y Antecedentes de la Ingeniería Industrial.....	Página 6
1.1 Ingeniería Industrial.....	Página 6
1.1.2 Historia.....	Página 8
1.1.3 Personajes.....	Página 10
Capítulo 2 Definición, Conceptos y Antecedentes de la Calidad....	Página 15
2.1 Calidad.....	Página 15
2.1.1 Tipos de Calidad.....	Página 16
2.1.2 Modelos de Calidad.....	Página 17
2.2 Historia.....	Página 18
2.3 Planeación de la Calidad.....	Página 21
2.3.1 Control de la calidad.....	Página 22
2.3.2 Mejora de la calidad.....	Página 22
2.4 Mejoramiento Continuo.....	Página 22
2.4.1 Calidad De Servicio.....	Página 23
2.4.2 Ciclo de Control para el Mejoramiento Continuo.....	Página 23
2.5 Calidad Total.....	Página 23
2.5.1 Los principios fundamentales.....	Página 24
2.5.2 La filosofía de la Calidad Total.....	Página 24
2.6 Herramientas Básicas de la Calidad.....	Página 26
2.7 Proceso de Normalización y Normas de Calidad.....	Página 27

2.7.1 Normalización.....	Página 27
2.7.2 La Organización Internacional de Estandarización.....	Página 28
Capítulo 3 Repercusión de la Ingeniería Industrial en la Calidad para la Productividad.....	Página 29
3.1 Repercusión de la Ingeniería Industrial en la Calidad....	Página 29
3.2 Importancia del Ing. Industrial en la Calidad Total.....	Página 32
3.2.1 Herramientas Comúnmente empleadas.....	Página 37
Conclusiones.....	Página 38
Referencias Bibliográficas.....	Página 39

Introducción

El propósito de la presente monografía es exponer el estudio sobre la Calidad para la Productividad y el rol que desempeña ésta en la Ingeniería Industrial. Para ello se dará a conocer la importancia de la calidad en la creación de algún proceso o servicio, de igual forma se integra el fin de la ingeniería industrial, el cuales, la aplicación de conocimientos y métodos que la ciencia y la técnica proporcionan para evaluar, analizar y resolver necesidades que la sociedad y la industria presentan en sistemas integrados por personas, materiales, maquinarias, tecnologías, procesos, métodos y que a su vez, incidan en su campo para la transformación del sector productivo de bienes y servicios, con eficiencia y calidad mediante la creación de productos o servicios que mejoren la calidad de vida de la sociedad.

Se definen los conceptos de la ingeniería industrial y calidad para tener un previo conocimiento y la estrecha relación que tienen, para lo cual, se explican las definiciones más completas de diferentes autores. A partir de la explicación de los conceptos básicos, se realiza un análisis de los antecedentes históricos y la participación del Ingeniero Industrial en el ámbito de calidad señalando los distintos enfoques de este campo. Obtener calidad no es una tarea fácil de lograr, más aun, en un mercado cambiante, con mayores perspectivas y requerimientos, sin embargo, mediante el uso de herramientas y filosofías que integren y promuevan el trabajo en equipo buscando un bien en común, es posible. La obligación de todo ingeniero industrial es buscar la productividad de una organización, cumpliendo con los estándares de calidad y logrando la satisfacción de los clientes, los cuales son la razón de ser de toda empresa.

El mercado actual es altamente cambiante y competitivo, los clientes tienen mayores opciones a la hora de elegir algún producto o servicio, que van desde compras físicas, hasta, compras en línea. Las empresas deben de prepararse cada vez más para posicionarse en el mercado y satisfacer las tendencias y

necesidades de los clientes, los cuales esperan sean cubiertas sus expectativas en calidad de los productos o servicios que desean adquirir. Definitivamente las empresas que no estudien su mercado, conozcan a sus clientes y no mejoren sus procesos, estarán condenadas al fracaso. Ya no basta simplemente con producir un buen producto o servicio, se debe de innovar y mejorar los procesos internos de la empresa, adoptar filosofías que promuevan el buen funcionamiento, implementar herramientas que faciliten las tareas y generar un ambiente sano empresarial. Mediante esto no simplemente se cumplen las necesidades básicas en los requerimientos del cliente, sino que se logra un mercado cautivo.

A lo largo de la historia han existido diversos autores que han dado un concepto a la calidad, cada uno de ellos con un punto de vista encaminado a lo mismo. Que el producto o servicio cumpla con la función para la cual fue creado, al precio adecuado y con la durabilidad esperada por el consumidor. Sin embargo, al hablar de un producto, la calidad tendrá variables que la determinen en base al tipo de consumidor final, ya que tal vez el producto satisfaga las necesidades de un segmento del mercado y a otro segmento le parezca un producto de baja calidad. Por lo tanto es muy importante determinar hacia qué mercado va dirigida la calidad que se piensa ofrecer.

CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN Y ANTECEDENTES DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL



1.1 INGENIERÍA INDUSTRIAL

De acuerdo con la definición del Consejo de Acreditación para la Ingeniería y la Tecnología de Estados Unidos de América, la ingeniería es la profesión en la que los conocimientos de matemáticas y ciencias naturales, obtenidos a través del estudio, la experiencia y la práctica, se aplican con juicio para desarrollar diversas formas de utilizar, de manera económica, las fuerzas y los materiales de la naturaleza en beneficio de la humanidad. Con base en esta definición, se considera que la ingeniería no es una ciencia, sino una aplicación de la ciencia. Como la mayoría de las profesiones, es más un arte que una ciencia, ya que no basta estudiar ingeniería en cualquiera de sus ramas para ser un buen ingeniero. Hay que tener juicio y habilidad para aplicar los conocimientos científicos en la solución de problemas de la vida diaria. Según el Diccionario MerriamWebster de la lengua inglesa, la palabra ingeniero proviene del vocablo inglés engine, y éste a

su vez del latín ingenium, y se define como disponer de un talento natural, o bien, un dispositivo mecánico; de ahí que, por deducción, se considera que un ingeniero es aquella persona que, con cierta base científica, diseña o construye máquinas y aplica su conocimiento e ingenio para resolver problemas en bien de la comunidad; también, tiene la acepción de guía o líder. Esto concuerda con la primera definición, que establece que un ingeniero es aquel profesional que tiene conocimientos adquiridos con base en estudio, que posee un talento natural, que es creativo y que aplica sus conocimientos en el diseño de máquinas y procesos industriales para el beneficio de la humanidad.

La ingeniería industrial es una rama de la ingeniería que se encarga de analizar, interpretar, comprender, diseñar, programar y tener control sobre los sistemas productivos con el único fin de gestionar, implementar, y establecer estrategias de mejoramiento continuo cuyo objetivo principal es lograr un máximo rendimiento y alcance en los procesos que sirven para la creación de bienes o servicios, aunque con el paso del tiempo, se ha definido en la actualidad como “Una herramienta interdisciplinar de conocimientos cuyo propósito es la integración de técnicas y tecnologías para una gestión y/o producción competente, segura y calificada” (Shropshire, 2008). La denominación "ingeniero industrial" puede llevar a error: el término original se aplicaba únicamente a producción de bienes, pero la ingeniería industrial ha crecido para englobar la producción de servicios en todo tipo de empresas. Es decir, todo aquello que se pueda concebir como un sistema de personas, conocimiento, maquinaria, recursos o energía. Así, la ingeniería industrial se podría aplicar a optimizar el funcionamiento de una sala de cirugía, reducir las colas en un parque de atracciones, distribuir productos globalmente o fabricar automóviles más baratos y más fiables.

Una de las mayores prioridades de toda empresa es mejorar su productividad, sin embargo, no es una tarea sencilla ni que cualquier profesionista pueda lograr. Con esto en mente, el perfil de un ingeniero industrial y quienes desempeñan esta

carrera no solo son capaces de influir en todas las industrias, sino que han sido clave para la historia y desarrollo de nuestra sociedad.

Se trata de una carrera que busca desarrollar y evaluar la calidad de los sistemas productivos de las empresas, además de optimizar el uso de los recursos tanto económicos como tecnológicos, materiales y humanos para asegurar el mayor margen de rentabilidad del negocio.

Con esto en mente, un ingeniero industrial tiene conocimientos muy amplios que van desde el área administrativa, comercial y financiera de una compañía hasta la parte científica y operacional.

Todo esto le permite a los egresados de esta licenciatura desarrollarse en áreas como Logística, Mercadotecnia, Recursos Humanos, Ventas, Manufactura, Administración, entre otras.

1.1.2 Historia

A finales del siglo XIX, casi todas las actividades que ocurren actualmente dentro de una industria, en aquel tiempo no existían. Las industrias funcionaban gracias a algunos conocimientos científicos que se tenían sobre química, electricidad, metalurgia, mecánica, etc. (el conocimiento de los plásticos era muy primitivo); lo que sí había eran hombres emprendedores con extraordinario talento. No existía la administración tal y como se conoce hoy en día. Sólo el talento de los dueños de las grandes empresas hacía que éstas crecieran. La fabricación de nuevos productos y máquinas no se llevaba a cabo como se hace en la actualidad; un método muy común para lograrlo era la llamada ingeniería inversa. Cuando el dueño de una industria quería diseñar una nueva máquina, hablaba con los ingenieros metalúrgicos y mecánicos y transmitía su idea verbalmente. Cuando ellos, más o menos entendían su idea, se construía la máquina o el nuevo producto; luego, mediante varias pruebas, se comprobaba si funcionaba de acuerdo con la idea original. La máquina podía hacerse y deshacerse varias veces

hasta que funcionara y sólo hasta entonces se construían los planos de la nueva máquina.

En este punto hay que mencionar al francés Henri Fayol, ingeniero de minas, quien durante 19 años fue director general de una compañía minera. Fayol, a finales del siglo XIX, fue el primer ingeniero que creó los conceptos administrativos que permanecen vigentes hasta nuestros días. En 1916 escribió su libro clásico *Administración industrial y general*, donde describe el proceso administrativo formado por planeación, dirección, administración y control. Fayol sostenía que para que una empresa contratara a un ingeniero, éste debería haber estudiado ingeniería, pero que a los ingenieros o personas con cualquier otra especialidad que ocupaban cargos administrativos, nunca se les exigía tener estudios en administración, tal vez porque esta disciplina aún no estaba desarrollada. Con su libro hizo reflexionar a todos los propietarios de empresas sobre la necesidad de contratar a profesionales en Administración y no sólo a ingenieros que aprendieran a administrar por necesidad.

Por el lado de la administración de la producción, la situación no era muy distinta. Había un dueño y un encargado de la producción. Los obreros trabajaban a destajo y normalmente se les pagaba de acuerdo con una cuota mínima de producción, aunque siempre se les forzaba a trabajar más después de rebasar esa cuota y si no la alcanzaban se les pagaba menos o eran despedidos. Hay que enfatizar que todos los obreros eran personas sin instrucción, la capacitación para el trabajo era totalmente nula. Los métodos de trabajo se establecían tomando como base al obrero que producía más. Los dueños de las industrias suponían que el trabajo de los obreros era tan simple (de hecho, lo era), que ellos deberían aprender y mejorar, simplemente haciendo la misma actividad miles de veces a través de los años. No hay que olvidar que el antecedente de las nacientes industrias era el trabajo artesanal.

1.1.3 Personajes destacados: Andrew Carnegie, Henry Ford y Frederick W. Taylor.

Sus aportaciones y aplicaciones en la ingeniería son trascendentes básicamente por el instante histórico en que se originaron. Carnegie fue un excelente ingeniero y un gran administrador de la industria del acero. Hasta 1850, la industria estadounidense del hierro y del acero se constituía de pequeñas plantas dispersas en todo el país, aunque mayoritariamente en Pittsburgh.

La necesidad de acero era enorme y creciente, debido al auge de la industria ferrocarrilera. En 1868, Estados Unidos de América apenas producía 8 500 toneladas de acero, lo cual, comparado con el coloso británico que producía 110 000 toneladas, era menos que una amenaza para el dominio inglés de este producto. Sin embargo, a partir de 1872, Andrew Carnegie mezcló todas las incipientes técnicas de producción de acero conocidas y aplicó los métodos modernos recién creados en la administración de los ferrocarriles, generando niveles de eficiencia en la producción del acero que nadie había imaginado. Para 1879, es decir, sólo siete años después, Estados Unidos de América producía una cantidad de acero casi igual a la de Inglaterra, y para 1902 se fabricaron poco más de 9 millones de toneladas, mientras que la producción inglesa apenas alcanzó 1 826 000 toneladas de acero. Además, sus aportaciones a la contabilidad de costos fueron extraordinarias, y sus ideas para bajar y controlar los costos de producción del acero le dieron una enorme ventaja en todo el mundo, llegando a acumular una de las más grandes fortunas que la humanidad haya conocido para un solo hombre.

Por su parte Henry Ford se inició en el mundo de los negocios a finales del siglo XIX, cuando fundó su propia fábrica de autos. Él dio al mundo una grandiosa innovación conocida como línea de ensamble movable. A fin de hacer posible su afán de que todos los estadounidenses fueran propietarios de un automóvil, su interés se encaminó a la velocidad de producción. Su idea básica fue que en lugar

de que los trabajadores acudieran al automóvil para armarlo por partes, el automóvil debería acudir a ellos de manera que el trabajo, es decir, la producción de autos, fuera continua. Así surgió la línea de ensamble móvil.

Para que todos los estadounidenses pudieran poseer un automóvil, habría que producirlo a un precio accesible para todas las clases sociales. En 1906, un automóvil de la Ford costaba 1 000 dólares. En 1908, Ford introdujo su Modelo T a un precio de 850 dólares. Haciendo mejoras continuas en este modelo, Ford logró bajar el precio a 360 dólares en 1916, y en 1920, hasta la increíble cantidad de tan solo 290 dólares; es decir, de 1906 a 1920, bajó el precio del mismo artículo hasta una tercera parte de su valor original. Esto hizo que casi todos los estadounidenses tuvieran un automóvil. En 1916 Ford vendió 730 000 unidades, lo cual representó casi 70% de las ventas de automóviles para ese año en el país. Su gran aportación a la ingeniería consistió en la importancia estratégica que le dio a la velocidad de producción, la cual era tal que sus inventarios fueron siempre bajísimos. Esto le permitió bajar el costo de los automóviles a un nivel tan competitivo que lo colocó en el liderazgo de la industria. Además de esta aportación, Ford logró grandes innovaciones relacionadas con la industria automotriz: en la manufactura del vidrio, en el hule sintético de los neumáticos, en el hule artificial que recubría los asientos de los automóviles, en los resortes para la suspensión, etcétera.

A Frederick W. Taylor, el tercer hombre que más ha influido en los procesos industriales de manufactura de Estados Unidos de América y todo el mundo, se le considera el padre de la ingeniería industrial. Su aportación central fue la llamada administración científica, que por cierto poco tiene que ver con la administración pura. Taylor empezó su brillante carrera como aprendiz de operador de máquinas en una empresa que realizaba trabajos hidráulicos. Después de convertirse en maestro operador de máquinas, en 1883, obtuvo el título de ingeniero mecánico y empezó a trabajar en una compañía productora de acero. Taylor provenía de una familia con recursos económicos altos, y varios factores influyeron en su visión por

aprovechar el tiempo al máximo, uno de ellos fue que probablemente leyó las obras de Leonardo Da Vinci, en donde se mencionaba el arte de acarreo y se calculaba la velocidad a la cual se podría mover cierta cantidad de tierra para realizar algunos proyectos. También se dice que Taylor tuvo un maestro de Matemáticas en la universidad que dejaba tareas con base en el tiempo promedio que un estudiante necesitaba para resolver un problema.

Como jefe de ingenieros en la industria acerera, Taylor empezó a generar los conceptos de diseño del trabajo y la medición de las actividades de los obreros con un cronómetro, lo que dio inicio al estudio de métodos de trabajo, y posteriormente, a la estandarización de tiempos de ciertas actividades repetitivas en los procesos; asimismo, propuso la programación de la producción, estudió la geometría de las herramientas para cortar metal, optimizó las velocidades de acarreo y dealimentación del acero para el corte, determinó que el tipo y diseño de las herramientas son vitales para incrementar la eficiencia de las actividades, etcétera. Con esto propuso la determinación de métodos, herramientas y equipo con los que debía contar la empresa, y el tipo de capacitación que debía recibir cada obrero, pues de otra forma no podría llevar a la práctica los métodos de trabajo que él sugería. De hecho, cuando él proponía nuevos métodos de trabajo, personalmente se encargaba de la capacitación de los obreros; de esta forma logró cambios sustanciales en la productividad y en el manejo del hierro en bruto en la empresa donde trabajaba.

Pero no se piense que llegar a convertirse en el padre de la ingeniería industrial fue fácil. La primera escuela de ingeniería en Estados Unidos de América se formó en 1852, conocida como Sociedad Americana de Ingenieros Civiles. Mientras que en 1871 se fundó el Instituto Americano de Ingenieros de Minas y en 1880 se creó la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME). Estas sociedades científicas sirvieron de foro para el intercambio de ideas y experiencias entre ingenieros industriales y, como tal, era la única vía para la presentación de investigaciones en ingeniería. El rechazo inicial de las ideas de Taylor se debió,

primero, a que en la ASME había principalmente ingenieros mecánicos poco interesados en administrar la producción; en segundo lugar, a la resistencia natural al cambio con el uso de nuevas ideas dentro de las industrias. Si las cosas funcionaban bien, ¿para qué experimentar nuevos métodos? Sin embargo, los industriales empezaron a prestar más atención a los escritos de Taylor.

Entre 1885 y 1903, Taylor presentó una serie de artículos ante la ASME. Sus investigaciones y propuestas eran tomadas con escepticismo y muchas veces éstas fueron rechazadas, pero en la práctica siempre funcionaban; en algunas aplicaciones logró hasta cuadruplicar la producción y reducir costos y, por tanto, se podría pagar mejores salarios a los obreros. En 1910 fue despedido de la compañía acerera y a partir de entonces se dedicó a dar conferencias y asesorías industriales. Murió en 1915 sin ver totalmente aceptadas sus teorías. Taylor y Fayol (de quien se habló antes) nunca se conocieron personalmente, de hecho, el libro de Fayol se publicó un año después de la muerte de Taylor.

El ambiente industrial que se vivía en Estados Unidos de América a principios del siglo XX era propicio para la generación de todo tipo de ideas novedosas. En el mismo campo de la ingeniería industrial surgieron hombres muy creativos, cuyas ideas y métodos subsisten hasta nuestros días. Entre ellos puede mencionar a Frank B. Gilbreth y su esposa Lillian Gilbreth, cuya fama proviene de haber llevado hasta los detalles más finos el estudio de tiempos y de micro movimientos, ayudados por cámaras de video, con lo cual lograron la optimización de muchos procesos de ensamble realizados manualmente. En 1917, en Estados Unidos de América, se formó la primera Sociedad de Ingenieros Industriales, dedicada exclusivamente a tratar temas de administración de la producción, que eran los temas que interesaban a los ingenieros industriales en la práctica. Sin embargo, fue hasta 1948 que se fundó el Instituto Norteamericano de Ingenieros Industriales que representaba los intereses de los profesionales en esta rama de estudio. Fue tanta la difusión y el prestigio de esta sociedad, que se difundió internacionalmente a más de 70 países, y en 1981 pasó de ser un instituto local para Estados Unidos

de América, a ser simplemente el Instituto de Ingenieros Industriales (IIE), dedicada a representar los intereses de todos los ingenieros industriales en el mundo.

Algunos autores, como Forrester, sostienen que se puede hablar de una Tercera Revolución Industrial, provocada por el uso de computadoras en la industria. Es bien sabido que las computadoras ahorran al hombre muchísimas horas de trabajo; y la automatización de muchos procesos y máquinas se controla por medio de éstas, lo que ha revolucionado la forma de administrar y producir industrialmente.

Los principios básicos de la ingeniería industrial han cambiado poco, lo que realmente se ha modificado es la velocidad a la que se mueve la información dentro de las empresas y las industrias, lo cual, a su vez, ha aumentado la velocidad con la que se produce (desde la compra de materia prima hasta la entrega del producto final) y se vende.

La ingeniería industrial aplicada en el siglo XXI ya contempla cómo los inventarios se controlen solos. La principal característica de la ingeniería industrial del nuevo siglo es el incremento increíble en la velocidad con la que se ejecutan la mayoría de las actividades de las industrias, desde la compra de materia prima hasta la entrega del producto final, aunque los principios básicos hayan cambiado muy poco. Por otro lado, hay que destacar que al iniciar el siglo XXI, la ingeniería industrial es la especialidad de la ingeniería que más población estudiantil tiene en todas las universidades del mundo.

el concepto de mejora continua en cualquier organización y a todos los niveles de la misma, y que afecta a todas las personas y a todos los procesos.

2.1.1 Tipos de Calidad

Calidad en el Diseño

El diseño de un nuevo producto se puede resumir en estas etapas:

- Elaboración del proyecto: su Calidad dependerá de la viabilidad de fabricar y producir el producto según las especificaciones planificadas.
- Definición técnica del producto: dicha definición se lleva a cabo a través de la técnica AMFE.
- Control del proceso de diseño: el proceso de diseño debe ser controlado, para asegurarnos que los resultados son los previstos.

Calidad en el Producto

Para evaluar la calidad de un producto se puede contar con estos indicadores:

- La calidad de conformidad: es la medida en que un producto se corresponde con las especificaciones diseñadas, y concuerda con las exigencias del proyecto.
- La calidad de funcionamiento: indica los resultados obtenidos al utilizar los productos fabricados.

Calidad en las compras

Es necesario asegurar la calidad en las compras para garantizar que los productos o servicios adquiridos cumplen los requisitos necesarios. La mejor manera de garantizar la calidad en productos y servicios es basarse en la responsabilidad del proveedor, para fabricar un buen producto y aportar las pruebas de calidad correspondientes.

2.1.2 Modelos de Calidad

Un modelo de gestión de calidad es un referente permanente y un instrumento eficaz en el proceso de toda organización de mejorar los productos o servicios. El modelo favorece la comprensión de las dimensiones más relevantes de una organización, así como establece criterios de comparación con otras organizaciones y el intercambio de experiencias.

MODELOS DE GESTIÓN DE CALIDAD		
MODELO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
MODELO DE EXCELENCIA DE LA EFQM	ES UN MODELO FLEXIBLE, QUE NECESITA DE TRABAJO EN EQUIPO PARA EL DESARROLLO Y MEJORA CONTINUA DE SUS AREAS . MOTIVACIÓN Y RECONOCIMIENTO AL PERSONAL	1.-PUEDEN SER SUCEPTIBLES A MAYOR NÚMERO DE ERRORES YA QUE SE BASAN EN LA BUENA DIRECCIÓN Y LIDERAZGO DE UNA PERSONA, LA ACEPTACIÓN Y CAPACIDAD DEL PERSONAL PARA DESARROLLAR CORRECTAMENTE LOS PROCESOS Y OBTENER RESULTADOS CLAVE. 2.-EVALUA LA CALIDAD Y LA EXCELENCIA A BASE DE CRITERIOS.
MODELO BALDRIGE	ES UN MODELO MUY SIMILAR AL EFQM YA QUE ESTE BASA SU VENTAJA COMPETITIVA EN LO QUE YA FUNCIONA A LOS DEMÁS BENCHMARKING. ESTA EN CONSTANTE INNOVACIÓN	
MODELO IBEROAMERICANO	IMPLICACIÓN DE LOS LÍDERES CON EL PERSONAL. MEJORA Y GESTIÓN SISTEMÁTICA DE PROCESOS. TIENE UN PERFIL MÁS ÉTICO	
MODELO DEMING	HAY POLÍTICAS QUE GENERAN UNA ESTANDARIZACIÓN EN LOS PROCESOS TENIENDO UN CONTROL ESTADÍSTICO EN TODO MOMENTO Y ASI EVITAR ERRORES	NO ES FLEXIBLE Y REQUIERE TIEMPO PARA SU DESARROLLO Y APLICACIÓN. ES UN PERFIL MÁS TÉCNICO

Tabla 2.1 Modelos de Gestión de Calidad

2.2 Historia

A lo largo de la historia el término calidad ha sufrido numerosos cambios que conviene reflejar en cuanto su evolución histórica. Para ello, describiremos cada una de las etapas el concepto que se tenía de la calidad y cuáles eran los objetivos a perseguir.

Etapa	Concepto	Finalidad
Artesanal	Hacer las cosas bien independientemente del coste o esfuerzo necesario para ello.	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer al cliente. • Satisfacer al artesano, por el trabajo bien hecho • Crear un producto único.
Revolución Industrial	Hacer muchas cosas no importando que sean de calidad (Se identifica Producción con Calidad).	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer una gran demanda de bienes. • Obtener beneficios.
Segunda Guerra Mundial	Asegurar la eficacia del armamento sin importar el costo, con la mayor y más rápida producción (Eficacia + Plazo = Calidad)	Garantizar la disponibilidad de un armamento eficaz en la cantidad y el momento preciso.
Posguerra (Japón)	Hacer las cosas bien a la primera	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar costes mediante la Calidad • Satisfacer al cliente • Ser competitivo
Postguerra (Resto del mundo)	Producir, cuanto más mejor	Satisfacer la gran demanda de bienes causada por la guerra
Control de Calidad	Técnicas de inspección en Producción para evitar la salida de bienes defectuosos.	Satisfacer las necesidades técnicas del producto.

Aseguramiento de la Calidad	Sistemas y Procedimientos de la organización para evitar que se produzcan bienes defectuosos.	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer al cliente. • Prevenir errores. • Reducir costes. • Ser competitivo.
Calidad Total	Teoría de la administración empresarial centrada en la permanente satisfacción de las expectativas del cliente.	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer tanto al cliente externo como interno. • Ser altamente competitivo. • Mejora Continua.

Tabla 2.2 Etapas Históricas de la Calidad

La historia de la humanidad está directamente ligada con la calidad desde los tiempos más remotos, el hombre al construir sus armas, elaborar sus alimentos y fabricar su vestido observa las características del producto y enseguida procura mejorarlo. La práctica de la verificación de la calidad se remonta a épocas anteriores al nacimiento de Cristo.

En el año 2150 A.C., la calidad en la construcción de casas estaba regida por el Código de Hammurabi, cuya regla No. 229 establecía que “si un constructor construye una casa y no lo hace con buena resistencia y la casa se derrumba y mata a los ocupantes, el constructor debe ser ejecutado”. Los fenicios también utilizaban un programa de acción correctiva para asegurar la calidad, con el objeto de eliminar la repetición de errores. Los inspectores simplemente cortaban la mano de la persona responsable de la calidad insatisfactoria. En los vestigios de las antiguas culturas también se hace presente la calidad, ejemplo de ello son las pirámides Egipcias, los frisos de los templos griegos, etc.

Durante la edad media surgen mercados con base en el prestigio de la calidad de los productos, se popularizó la costumbre de ponerles marca y con esta práctica se desarrolló el interés de mantener una buena reputación (las sedas de damasco, la porcelana china, etc.) Dado lo artesanal del proceso, la inspección del producto terminado es responsabilidad del productor que es el mismo artesano. Con el

advenimiento de la era industrial esta situación cambió, el taller cedió su lugar a la fábrica de producción masiva, bien fuera de artículos terminados o bien de piezas que iban a ser ensambladas en una etapa posterior de producción. La era de la revolución industrial, trajo consigo el sistema de fábricas para el trabajo en serie y la especialización del trabajo. Como consecuencia del alta demanda aparejada con el espíritu de mejorar la calidad de los procesos, la función de inspección llega a formar parte vital del proceso productivo y es realizada por el mismo operario (el objeto de la inspección simplemente señalaba los productos que no se ajustaban a los estándares deseados.)

A fines del siglo XIX y durante las tres primeras décadas del siglo XX el objetivo es producción. Con las aportaciones de Taylor, la función de inspección se separa de la producción; los productos se caracterizan por sus partes o componentes intercambiables, el mercado se vuelve más exigente y todo converge a producir. El cambio en el proceso de producción trajo consigo cambios en la organización de la empresa. Como ya no era el caso de un operario que se dedicara a la elaboración de un artículo, fue necesario introducir en las fábricas procedimientos específicos para atender la calidad de los productos fabricados en forma masiva. Durante la primera guerra mundial, los sistemas de fabricación fueron más complicados, implicando el control de gran número de trabajadores por uno de los capataces de producción; como resultado, aparecieron los primeros inspectores de tiempo completo la cual se denominó como control de calidad por inspección.

Las necesidades de la enorme producción en masa requeridas por la segunda guerra mundial originaron el control estadístico de calidad, esta fue una fase de extensión de la inspección y el logro de una mayor eficiencia en las organizaciones de inspección. A los inspectores se les dio herramientas con implementos estadísticos, tales como muestreo y gráficas de control. Esto fue la contribución más significativa, sin embargo este trabajo permaneció restringido a las áreas de producción y su crecimiento fue relativamente lento. Las recomendaciones resultantes de las técnicas estadísticas, con frecuencia no

podían ser manejadas en las estructuras de toma de decisiones y no abarcaban problemas de calidad verdaderamente grandes como se les prestaban a la gerencia del negocio.

Esta necesidad llevó al control total de la calidad. Solo cuando las empresas empezaron a establecer una estructura operativa y de toma de decisiones para la calidad del producto que fuera lo suficiente eficaz como para tomar acciones adecuadas en los descubrimientos del control de calidad, pudieron obtener resultados tangibles como mejor calidad y menores costos. Este marco de calidad total hizo posible revisar las decisiones regularmente, en lugar de ocasionalmente, analizar resultados durante el proceso y tomar la acción de control en la fuente de manufactura o de abastecimientos, y, finalmente, detener la producción cuando fuera necesario. Además, proporcionó la estructura en la que las primeras herramientas del control (estadísticas de calidad) pudieron ser reunidas con las otras muchas técnicas adicionales como medición, confiabilidad, equipo de información de la calidad, motivación para la calidad, y otras numerosas técnicas relacionadas ahora con el campo del control moderno de calidad y con el marco general funcional de calidad de un negocio.

2.3Planeación de la Calidad

Es aquel proceso en el que se hacen las preparaciones para cumplir con las metas de calidad y cuyo resultado final es un proceso capaz de lograr las metas de calidad bajo las condiciones de operación. Son las actividades que establecen los objetivos y los requisitos para la calidad así como los requisitos para la aplicación de los elementos del sistema de la calidad.

Ésta abarca:

Planificación del Producto: identificación, clasificación y ponderación de las características relativas a la calidad así como el establecimiento de los objetivos, de los requisitos para la calidad y de las restricciones.

Planificación administrativa y operativa: preparación de la aplicación del sistema de la calidad, incluyendo la organización y la planificación.

Preparación de planes de la calidad y el establecimiento de disposiciones para el mejoramiento de la calidad.

2.3.1 Control de la calidad.

Es el que permite comparar las metas de calidad con la realización de las operaciones y su resultado final es conducir las operaciones de acuerdo con el plan de calidad.

2.3.2 Mejora de la calidad.

Es el que rompe con los niveles anteriores de rendimiento y desempeño y su resultado final conduce las operaciones a niveles de calidad marcadamente mejores de aquellos que se han planteado para las operaciones.

2.4Mejoramiento Continuo

Son aportaciones incrementales que se logran con la participación de todo el personal, motivado por un reto de superación permanente, conocido con el nombre japonés de Kaizen.

- Orientación al Cliente
- Atención de los reclamos y quejas.
- Medición de la satisfacción de los Clientes.
- Garantías.
- Información proporcionada de los productos y servicios.

2.4.1 Calidad De Servicio

Es satisfacer de conformidad con los requerimientos de cada cliente, las distintas necesidades que tienen. “Evitar dar Sorpresas Desagradables a los Clientes”

2.4.2 Ciclo de Control para el Mejoramiento Continuo

El mejoramiento y aseguramiento de la calidad se basa en el Ciclo de Control, que se compone de las siguientes cuatro fases:

- Planear: Actividad que determina que es lo que se debería hacer, cual es la meta y como se puede alcanzar.
- Hacer: Significa transformar los procesos actuales con el fin de mejorar su desempeño, de acuerdo a lo planeado.
- Verificar: Determina el grado de cumplimiento de las actividades planeadas y metas de desempeño.
- Actuar: Significa realizar los ajustes a los nuevos procedimientos y estandarizarlos, con el fin de garantizar que siempre se apliquen. La ejecución continuada del Ciclo de Control garantiza el mejoramiento permanente del desempeño de los procesos de la organización.

2.5 Calidad Total

La Calidad Total es el estado más evolucionado dentro de las sucesivas transformaciones que ha sufrido el término Calidad a lo largo del tiempo. En un primer momento se habla de Control de Calidad, primera etapa en la gestión de la Calidad que se basa en técnicas de inspección aplicadas a Producción. Posteriormente nace el Aseguramiento de la Calidad, fase que persigue garantizar un nivel continuo de la calidad del producto o servicio proporcionado. Finalmente se llega a lo que hoy en día se conoce como Calidad Total, un sistema de gestión empresarial íntimamente relacionado con el concepto de Mejora Continua y que incluye las dos fases anteriores.

2.5.1 Los principios fundamentales:

- Consecución de la plena satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente (interno y externo).
- Desarrollo de un proceso de mejora continua en todas las actividades y procesos llevados a cabo en la empresa (implantar la mejora continua tiene un principio pero no un fin).
- Total compromiso de la Dirección y un liderazgo activo de todo el equipo directivo.
- Participación de todos los miembros de la organización y fomento del trabajo en equipo hacia una Gestión de Calidad Total.
- Involucración del proveedor en el sistema de Calidad Total de la empresa, dado el fundamental papel de éste en la consecución de la Calidad en la empresa.
- Identificación y Gestión de los Procesos Clave de la organización, superando las barreras departamentales y estructurales que esconden dichos procesos.
- Toma de decisiones de gestión basada en datos y hechos objetivos sobre gestión basada en la intuición. Dominio del manejo de la información.

2.5.2 La filosofía de la Calidad Total

Proporciona una concepción global que fomenta la Mejora Continua en la organización y la involucración de todos sus miembros, centrándose en la satisfacción tanto del cliente interno como del externo. Podemos definir esta filosofía del siguiente modo: Gestión (el cuerpo directivo está totalmente comprometido) de la Calidad (los requerimientos del cliente son comprendidos y asumidos exactamente) Total (todo miembro de la organización está involucrado, incluso el cliente y el proveedor, cuando esto sea posible).

El camino hacia la Calidad Total además de requerir el establecimiento de una filosofía de calidad, crear una nueva cultura, mantener un liderazgo, desarrollar al personal y trabajar un equipo, desarrollar a los proveedores, tener un enfoque al cliente y planificar la calidad. Demanda vencer una serie de dificultades en el trabajo que se realiza día a día. Se requiere resolver las variaciones que van surgiendo en los diferentes procesos de producción, reducir los defectos y además mejorar los niveles estándares de actuación. Para resolver estos problemas o variaciones y mejorar la Calidad, es necesario basarse en hechos y no dejarse guiar solamente por el sentido común, la experiencia o la audacia. Basarse en estos tres elementos puede ocasionar que en caso de fracasar nadie quiera asumir la responsabilidad. De allí la conveniencia de basarse en hechos reales y objetivos. Además es necesario aplicar un conjunto de herramientas estadísticas siguiendo un procedimiento sistemático y estandarizado de solución de problemas.

Existen Siete Herramientas Básicas que han sido ampliamente adoptadas en las actividades de mejora de la Calidad y utilizadas como soporte para el análisis y solución de problemas operativos en los más distintos contextos de una organización.

2.6 Herramientas Básicas de la Calidad

Diagrama Causa-Efecto	<ul style="list-style-type: none">• Es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto).
Hoja de Comprobación	<ul style="list-style-type: none">• Se utiliza para reunir datos basados en la observación del comportamiento de un proceso con el fin de detectar tendencias, por medio de la captura, análisis y control de información relativa al proceso. Es un formato que facilita tomar datos en una forma ordenada y de acuerdo al estándar requerido en el análisis que se esté realizando. Organizan los datos de manera que puedan usarse con facilidad más adelante.
Gráficos de Control	<ul style="list-style-type: none">• La mayoría de las gráficas de control incluye una línea central, un límite de control superior y un límite de control inferior. La línea central representa la media del proceso. Los límites de control representan la variación del proceso.
Histograma	<ul style="list-style-type: none">• Un histograma es una gráfica que puede utilizar para evaluar la forma y dispersión de datos de muestra continuos. Puede crear un histograma antes o durante un análisis para ayudar a confirmar supuestos y orientar análisis posteriores.
Diagrama de Pareto	<ul style="list-style-type: none">• Se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves. Ya que por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos.
Diagrama de Dispersión	<ul style="list-style-type: none">• La representación gráfica más útil para describir el comportamiento conjunto de dos variables es el diagrama de dispersión o nube de puntos, donde cada caso aparece representado como un punto en el plano definido por las variables "X" "Y"
Estratificación	<ul style="list-style-type: none">• Técnica utilizada en combinación con otras herramientas de análisis de datos. Cuando los datos, de una variedad de fuentes o categorías, han sido agrupados su significado puede ser imposible de interpretar. Esta técnica separa los datos para que los patrones de distribución de dos o más grupos se puedan distinguir. A cada grupo se le denomina estrato. El objetivo es aislar la causa de un problema, identificando el grado de influencia de ciertos factores en el resultado de un proceso.

Tabla 2.3 Herramientas Básicas de la Calidad

2.7 Proceso de Normalización y Normas de Calidad

La estructura de las sociedades y del comercio a nivel mundial, han planteado a lo largo de su historia la necesidad del mejoramiento continuo en lo referente a los productos, bienes y servicios, que tienen un destino común cual es la inmensa cantidad de consumidores. Esta necesidad se basa primordialmente en lo referente al mejoramiento de los procesos tecnológicos y productivos, con la finalidad de optimizar los recursos disponibles, que pueden ser materiales, equipos y maquinaria, humanos.

El instrumento fundamental para lleva a cabo estas políticas, es la creación de una nueva estructura organizativa a nivel internacional, cuyo fin principal es la adopción de la cultura empresarial dedicada al cumplimiento de la normalización y su finalidad es la de homogenizar la producción, para hacer de los estándares de calidad una filosofía en todas las organizaciones productivas.

2.7.1 Normalización

La estandarización hoy en día juega un papel importante en la mayoría de las actividades comerciales, industriales, de servicios y todas aquellas inherentes al ser humano. En el campo del sector privado es un soporte muy efectivo al impulsar a constituir estándares internacionales de calidad, a nivel público o estatal su desempeño es de vital importancia al proveer al estado de suficientes herramientas de control en lo concerniente con el medio ambiente, la salud, la agricultura y particularmente el sector de los consumidores.

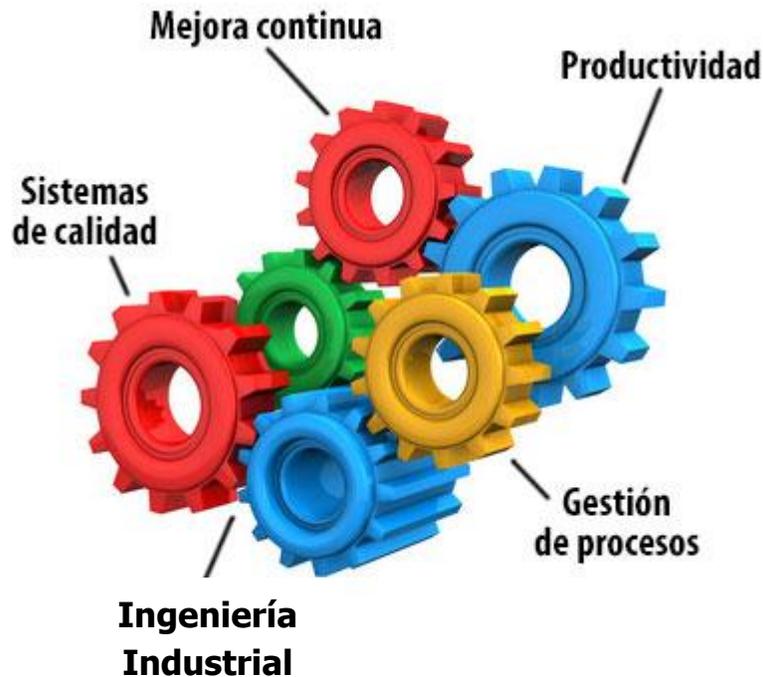
Teniendo en cuenta lo anterior, la Estandarización corresponde al proceso de formulación, elaboración, la aplicación y mejoramiento de las normas existentes que se aplican a las diversas actividades económicas, industriales o científicas, con el objeto de ordenarlas y mejorarlas. Los propósitos principales de la certificación son la simplificación, la unificación y la especificación.

2.7.2 La Organización Internacional de Estandarización

La ISO es un organismo internacional compuesta por los representantes de los cuerpos normativos nacionales (Organismos de estandarización), compuesta por noventa (90) países, con un perfil administrativo de carácter no gubernamental. Esta federación de representantes nacionales actúa con oficinas delegadas de la ISO y son las encargadas de la normalización en cada país, en la Tabla No. 1 se presentan algunos Organismos Nacionales de Normalización.

La ISO es un órgano consultivo de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), que tiene su sede en Ginebra (Suiza), cuya función principal es la de contribuir al fomento y desarrollo internacional de la estandarización, para facilitar el intercambio mundial de productos, bienes y servicios, mediante la colaboración científica, tecnológica y técnica en el campo administrativo, industrial y económico, manteniendo La ISO en contacto con las universidades, centros científicos y tecnológicos.

3. REPERCUCIÓN DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN LA CALIDAD PARA LA PRODUCTIVIDAD



3.1 REPERCUSIÓN DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA CALIDAD

Desde el comienzo de la segunda guerra mundial se notó la participación de ingenieros a lo largo y ancho de dicho evento histórico, el concepto de logística se alzó increíblemente en las estrategias militares y poco tiempo después, el mismo concepto fue trasladado al área industrial, de la mano de ingenieros especializados en el área de procesos y administración no solo de materiales, sino del recurso más importante de una empresa: el recurso humano.

La ingeniería industrial corresponde el diseño, mejora e instalación de sistemas integrados de personas, materiales, equipos, energía e información. Requiere

conocimiento especializado y habilidades en matemática, física y ciencias sociales junto con los principios de análisis y diseños ingenieriles para especificar, predecir y evaluar los resultados de dichos sistemas.

El ingeniero industrial jamás puede ser conforme con su trabajo, siempre se busca una manera mejor de hacer las cosas, es aquí donde comienza la infinita relación entre la calidad y esta rama tan brillante de la ingeniería. Todo proceso, creación o servicio surgen de una necesidad, la manera en la que se ejecutan estos procesos es sin lugar a dudas nuestra área de “confort”, toda nuestra carrera gira en torno a la mejora continua, a esa versatilidad que nos representa en el ámbito laboral. Cada necesidad es distinta, las personas evolucionan y desean más, las industrias crecen y desean ser más competitivas, todo proceso es superado por un proceso mejor, es decir, si el mundo cambia, el ingeniero industrial cambia con él. Walter Shewart decía: “La calidad como resultado de la interacción de dos dimensiones: dimensión subjetiva (lo que el cliente quiere) y dimensión objetiva (lo que se ofrece)” cada industria es diferente en sí, pero cada una apunta hacia un mismo objetivo, el cual es ser una empresa reconocida. La satisfacción del cliente es y será la visión para cada industria existente, conceptos como los de logística y la cadena de suministro le dan un perfil distinto a la manera en la que se venían haciendo las cosas.

El ingeniero industrial no solo se puede desarrollar en el área industrial, puede trabajar en hospitales, ferrocarriles, entes gubernamentales, entre otros, ya que en cada una de esas áreas la creación de un sistema de gestión de calidad o el mejoramiento de algún proceso es indispensable. El concepto de cadena de suministro resalta que el ingeniero industrial es el encargado de llevar esa cadena de suministro a una cadena de valor, eliminando desperdicios, capacitando personal, eliminando procesos que no agreguen valor, y obteniendo todo esto con los más altos estándares de calidad. Ideologías como Lean Manufacturing resaltan la importancia en la reducción de desperdicios pero siempre respetando el nivel de calidad del producto o servicio prestado, de manera que agreguemos valor al

cliente, siempre trascendiendo hacia procesos mejores, utilizando la calidad como un medio de innovación no solo en el área laboral sino también en nuestra vida cotidiana.

Es importante implementar una estrategia que busque garantizar, a largo plazo, la supervivencia, el crecimiento y la rentabilidad de una organización, optimizando su competitividad mediante el aseguramiento permanente de la satisfacción de los clientes y la eliminación de todo tipo de desperdicios.

Dado lo anterior, la calidad y productividad están en la mira de la Ingeniería Industrial, ya que al hacer calidad se disminuyen los costos, y se eleva la productividad. Por lo que la empresa se vuelve más competitiva y al hacer gestión del proceso de producción con las diferentes técnicas, el Ingeniero Industrial se convierte en uno de los más llamados a normalizar, asegurar y mejorar los procesos.

Por tanto, en toda actividad organizacional es necesario medir el desempeño, debido a que una organización empresarial necesita saber cómo está trabajando cada uno de sus subsistemas frente a un entorno altamente competitivo y agresivo, y es precisamente este ámbito el que le corresponde a la Ingeniería Industrial.

La calidad satisfactoria del producto y servicio va de la mano con costos satisfactorios de calidad y servicio. Unos de los obstáculos principales para el establecimiento de un programa más dinámico de calidad, anteriormente era la noción equivocada de que el logro de una mejor calidad requiere de costo más altos.

La manufactura para un Ingeniero industrial y su organización es consumir o transformar insumos para la producción de bienes o servicios. La fabricación es un proceso de transformación que demanda un conjunto de bienes y prestaciones, denominados elementos, y son las partes con las que se elabora un producto o

servicio. En esencia el significado de Calidad como el cumplimiento de la totalidad de las características y herramientas de un producto o servicio que tienen importancia en relación con su capacidad de satisfacer ciertas necesidades dadas, permanece como pilar de cualquier modelo de gestión que busque su total cumplimiento.

La Ingeniería Industrial es una carrera que basa sus principios en el diseño, administración y la mejora de sistemas productivos y de servicio. La filosofía de la carrera es que "siempre hay una manera mejor de hacer las cosas" y la meta del ingeniero industrial es encontrar esa manera de hacer las cosas en todas las áreas en que se desempeña.

Un buen ingeniero industrial, moderno y competitivo, requiere de conocimientos especializados y habilidades en matemática, ciencias físicas y sociales, junto con los principios y métodos de análisis y diseño de ingeniería para especificar, predecir y evaluar los resultados obtenidos de tales sistemas, también debe poseer conocimientos sobre el área de gestión de la calidad, que no es más que una estructura operacional de trabajo, bien documentada e integrada a los procedimientos técnicos y gerenciales, para guiar las acciones de la fuerza de trabajo, la maquinaria o equipos, y la información de la organización de manera práctica y coordinada y que asegure la satisfacción del cliente y bajos costos para la calidad.

3.2 Importancia del Ingeniero Industrial en la Calidad Total

La Ingeniería Industrial es aquella área del conocimiento humano que forma profesionales capaces de planificar, diseñar, implantar, operar, mantener y controlar eficientemente organizaciones integradas por personas, materiales, equipos e información con la finalidad de asegurar el mejor desempeño de sistemas relacionados con la producción y administración de bienes y servicios. Formar profesionales con sólidos conocimientos técnicos y gerenciales para planificar, diseñar, implantar, operar, mantener y controlar empresas

productoras de bienes y/o servicios, con un alto sentido de compromiso humano para con la sociedad.

La ingeniería industrial debe aplicarse a todos los factores, incluyendo el factor humano que afectan a la producción y distribución de bienes o servicios. Para poder explicar ese aspecto de la ingeniería industrial, el ingeniero industrial debe adquirir los conocimientos necesarios básicos analítico-matemáticos, sin esto, el ingeniero industrial estaría falto de cualificación suficiente para resolver los problemas de hoy en día.

Un trabajo rápido puede producir rechazos y debemos ocuparnos de la calidad y del control de calidad, sabemos que un ambiente inseguro e insalubre tiene un costoso efecto sobre la producción y debemos de considerar la ventilación, calefacción, iluminación y seguridad entre otros aspectos para un buen desempeño de los trabajadores. Debido a su formación y a la persistente utilización del por qué, los ingenieros industriales son llevados de uno a otro departamento de la organización y son los principales candidatos para la supervisión de la producción. Una de las razones para la continua y cada vez mayor demanda de ingenieros industriales es que son continuamente atraídos a otros departamentos dejando espacios para más ingenieros industriales.

El ingeniero industrial debe estar actualizándose continuamente en todas sus herramientas de trabajo, sobretodo en tecnología, ya que en las últimas décadas se ha visto adelantar a la electrónica en proporciones maravillosas. Actualmente un ingeniero industrial tiene herramientas de diseño, de producción y control que van más allá de lo que pudiera imaginar un ingeniero industrial experimentado en 1950. Ya que los ordenadores pueden ser programados para resolver grandes y complejos problemas, pueden convertirse en un dispositivo interactivo que ayuda en el diseño de una distribución de planta o de un mecanismo de producción; pueden convertirse en la base del mecanizado por control numérico y de control de calidad, por ejemplo los robots controlados por ordenador pueden proporcionar

manos para producir con mayor precisión, sin ningún peligro y de manera más continua que las manos humanas, esto es indudablemente algo muy distinto de lo que existía hace unos años, de allí que debe estar actualizándose un ingeniero industrial.

Entrando a las características deseables de un ingeniero industrial encontramos que está la "Capacidad de dirección", bueno, muy pocos ingenieros industriales y en general muy poca gente de cualquier profesión, esperan que su primer trabajo sea el final de su camino, casi todos nosotros esperamos mejorar, pero a menos que estemos preparados para dar el siguiente paso al escalón superior, no es probable que lo logremos, entonces, ¿Qué preparación necesitaremos? ¿Acaso más conocimientos técnicos? ¿Más conocimientos generales? ¿O quizá algunos conocimientos especiales que podríamos adquirir?. Generalmente son estos últimos, ese conjunto especial de conocimientos a los que llamamos capacidad de dirección.

En la mayoría de los probables trabajos de vida profesional vamos a depender de nuestros conocimientos técnicos para conseguir y mantener posiciones. Los ingenieros industriales son contratados por su habilidad para ver y resolver problemas; si los nuevos ingenieros industriales somos eficaces en esto y mejor aún si destacamos, y no presentamos serios obstáculos de personalidad, pues entonces tenemos los requisitos para retener nuestros puestos. Pero si nuestras aspiraciones van más allá, debemos saber dirigir a la gente, algo que aparentemente es fácil, pero a menudo muy difícil de aprender. De hecho, muchos de los rasgos o características especiales de un buen directivo pueden pasar desapercibidos, pero algunos, por lo menos son aceptados como requisitos indispensables.

Ahora pasemos al liderazgo, este es uno de los rasgos más difíciles de definir, pero también uno de los más necesarios. El liderazgo se presenta en muchas personas, al igual que falta en otras, y asimismo, otros rasgos de la personalidad

de un líder pueden tener poco que ver con el liderazgo. Un líder efectivo puede ser muy brusco, otro tan efectivo como este puede ser muy suave, un líder efectivo requiere del establecimiento de objetivos y metas claras, así como de planes para conseguir esos objetivos también claros, de tal manera que sea previsible alcanzar los fines si se sigue el plan. Si el líder añade una dedicación entusiasta y sincera a los objetivos y a los planes para conseguirlos, es muy probable que su ejemplo cunda entre los otros componentes del grupo. Frecuentemente vemos referirse a alguien que "ha nacido para ser líder", pues esta expresión probablemente esté equivocada, ya que nadie hereda habilidad para el liderazgo, es más probable que las acciones que parecen tan naturales sean el resultado de una formación sazónada con experiencia hasta el punto de que solo la acción apropiada acude a su mente en una situación dada de liderazgo.

Ahora vamos con las decisiones, los ingenieros industriales deben de tomar decisiones, pero las decisiones que tomen afectarán a la empresa y al personal supervisado. Hay decisiones de muchas clases, que van desde las más simples como las que dependen de un calibre "pasa-no pasa", hasta cuestiones con muchas variables e incógnitas. A medida que un empleado asciende por un escalafón de su empresa, debe tomar decisiones sobre cuestiones cada vez más complejas e imprevistas, debería aprender pronto a tomar decisiones, a examinar los datos conocidos y a esperar otros datos si son necesarios y pueden ser obtenidos antes de que haya que tomar decisiones. El que tome una decisión debe aprender a decidir y actuar basándose en los datos disponibles, asumiendo un riesgo razonable cuando se dispone de ellos. Los altos directivos son una especie de aventureros, ya que están dispuestos a arriesgarse cuando es decisivo actuar y tomar decisiones en asuntos importantes de los que se conoce muy poco; estas personas son las que deciden ampliar una planta en base a probables incrementos de ventas o trasladar parte de una fabricación a otro sitio.

Nadie puede esperar acertar en todas las decisiones, especialmente si están relacionadas con acontecimientos futuros.

La disciplina, también es necesaria la disciplina en los ingenieros industriales, ya que la disciplina de una empresa ha de servir para alcanzar el rendimiento deseado del personal. El principal objetivo es la mejora de los resultados futuros, incluyendo recompensas y castigos. En gran medida de una acción disciplinaria depende de la figura personal que la lleva a cabo; cada empleado es una persona distinta, para unas, indicarles simplemente un defecto en su trabajo es suficiente para que lo corrijan y para otras las más severas reprimendas pueden no conducir a nada.

El ingeniero industrial como directivo debe ser eficiente y conocer suficientemente bien a sus empleados como para juzgar el correctivo que debe ser utilizado con cada uno de ellos para obtener el resultado deseado. El establecer reprimendas y castigos por resultados inaceptables son sólo la mitad del problema de la disciplina, la otra mitad sería dar algún tipo de recompensa para premiar a los logros destacados individuales, por supuesto son posibles toda clase de recompensas, desde las simples palabras de felicitación hasta los incrementos salariales o la promoción. Una dirección eficaz hace un uso discreto de las recompensas, probablemente una de las desilusiones más grandes de un empleado sea realizar un trabajo destacado y que este logro sea ignorado por su jefe; es verdad que ese resultado se esperaba de él al contratarlo, pero es poco probable que se mantenga un resultado similar si no hay algún reconocimiento por su esfuerzo. Hay un principio de la disciplina que es que los elogios y las recompensas deben ser públicos, las críticas y los castigos deben ser privados.

3.2.1 Algunas herramientas comúnmente empleadas por los Ingenieros Industriales para la obtención de la calidad.

Nombre de Herramienta	Breve descripción de la relación posible o existente	Área de la organización que impacta
<u>1.- Hoja de Verificación</u>	Un impreso con formato de tabla o diagrama, destinado a registrar y compilar datos mediante un método sencillo y sistemático, como la anotación de marcas asociadas a la ocurrencia de determinados sucesos.	Generalmente empleada en el área de producción, ya que recopila información de los procesos de producción que ayudan a conocer la situación de la empresa.
<u>2.- Diagrama de Ishikawa</u>	También llamado diagrama de Causa-Efecto debido a que se busca conocer las variables que generan un problema, esto de forma objetiva y clara.	Para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en esferas como lo son; calidad de los procesos, los productos y servicios.
<u>3. PokaYoke</u>	Herramienta para la productividad expuesta como sistema a prueba de errores para garantizar la calidad y la seguridad de cualquier usuario de maquinaria, proceso o procedimiento.	Aplicada en áreas de producción o manufactura.
<u>4. Metodología 5´s</u>	Conseguir un lugar de trabajo bien organizado, ordenado y más limpio de forma permanente para conseguir mayor productividad y un mejor entorno de trabajo.	Aplicable en todas las áreas de la empresa.

Conclusión

La ingeniería industrial está estrechamente relacionada con la gestión de la calidad partiendo del hecho que siempre se puede mejorar, lo cual nos indica que los ingenieros industriales siempre deben innovar, ya sea en un proyecto, o bien, reduciendo costos y hacer un proceso más eficiente, controlando la variabilidad del proceso. La calidad está en todo lo que hacemos, tocamos o desarrollamos por tanto, ofrecer calidad nos hace más competitivos más eficientes, actualmente las personas buscan mayor calidad a menor costo, y es ahí donde el ingeniero industrial desarrolla e implementa estándares y métodos para la inspección, medición y evaluación de la calidad. Además, establece programas para evaluar la precisión en la producción, medición, capacitación en actividades de control y aseguramiento de la calidad. La calidad se remota desde tiempo ancestrales y a medida que ha transcurrido el tiempo se ha vuelto más importante, el ingeniero industrial tiene como deber el aseguramiento y la existencia de un control de calidad, ya que es un profesional que maneja conocimientos de diferentes áreas como, matemática, física, economía, lo cual le permite ver la calidad no solo como una característica sino como un forma de vida, para este profesional no basta ofrecer un producto de buena calidad, si no, ir más allá y ofrecer una mejor calidad de servicio, es crear o ejecutar un proyecto que trascienda, es ser un mejor profesional cada día, es rallar la excelencia, Hablar de ingeniería industrial, es hablar de calidad.

En resumidas palabras el Ingeniero Industrial tiene como obligación hacia empresa en donde se encuentre laborando, la sociedad y consumidores, desarrollar procesos más eficientes y productivos, sin dejar a un lado la calidad. El cliente, o consumidor representa la supervivencia de toda empresa, y si éste, no existirían ni tendría razón de ser las empresas. Por lo tanto, lo menos que las empresas y sus asociados pueden hacer, es ofrecer productos que satisfagan las necesidades y requerimientos de los consumidores de la mejor manera posible.

Referencias Bibliográficas

García, M., Ráez, L., Castro, M., Vivar, L., & Oyola, L. (2003). Sistema de Indicadores de Calidad I. Industrial Data, 66-73. Extraído desde http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/Vol6_n2/pdf/sistema.pdf

Galgano A. (1995) Estratificación y Diagrama de Correlación. Los 7 Instrumentos de la Calidad Total. Manual Operativo, de Ediciones Díaz de Santos S.A. (Págs. 133-159)

Burger, Henry G. (1999). The Need For Marketing Engineering. Vol.23. EUA: American Marketing Association. 244-252. Extraído el 5 de marzo de 2018 desde: <http://www.bibliocatalogo.buap.mx>

Harnold Maynard. (2006). Manual Del Ingeniero Industrial. Extraído el 10 de Octubre del 2018 desde: <https://es.scribd.com/doc/298970905/Manual-Del-Ingeniero-Industrial-Maynard>

FBG. (2011). 8 Herramientas para mejorar la productividad empresarial. Extraído el 11 de Octubre del 2018 desde: <http://feedbackground.com/es/8-herramientas-para-mejorar-la-productividad-empresarial/>

SPC. S/F. Las 7 Herramientas Básicas de la Calidad. Extraído el 11 de Octubre del 2018 desde: <https://spcgroup.com.mx/7-herramientas-basicas/>

Márquez. S/F. Control Total de Calidad. Extraído el 15 de Octubre del 2018 desde: <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/5553/Capitulo3.pdf>

Deming W. E. (2002). Calidad, Productividad y Competitividad, Ed. Díaz de Santos, S. A., Madrid

Alejandra Taboada García. (Oct. 18, 2017). Ingeniería Industrial. Extraído el 15 de Octubre del 2018 desde: <https://blogs.unitec.mx/vida-universitaria/que-aprendes-en-ingenieria-industrial>

Larrea P.; Calidad de Servicio, Del Marketing a la Estrategia, Ed. Díaz de Santos, S. A., Madrid

