Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Ingeniería

Colegio de Mecánica y Eléctrica

"Identificación y mejora del proceso de ventas para la empresa Pentanova Systems S.A. de C.V

Protocolo de tesis

Para obtener el título de licenciado en Ingeniería Mécanica y Eléctrica

Alumno(a):

Nantzin Xochiquetzal Campuzano Figueroa

Director de tesis:

M.Sc.A Carlos Roberto Ibáñez Juárez

Fecha de entrega:

17 de febrero del 2025

Vo. Bo. 17/2/25

Vo. Bo. 17/02/25

Vo. Bo. 17/02/25

APROBADO EL TEMA DE TESIS.
Juan Carlos Carmona R.
18/02/2025.

BUAP

Oficio No. SAC/0543/2025

C. Nantzin Xochiquetzal Campuzano Figueroa -201859703-
Pasante de la Licenciatura en Ingeniería
de Mecánica y Eléctrica
P r e s e n t e.

En atención al Tema de Tesis que puso Usted a consideración de la Coordinación de Área y de esta Secretaría Académica en coordinación con la Dirección de ésta Facultad de Ingeniería, dentro del marco de Titulación por Examen Profesional, como medio de Titulación se dio revisión y se ha autorizado el tema denominado:

"IDENTIFICACIÓN Y MEJORA DEL PROCESO DE VENTAS PARA LA EMPRESA PENTANOVA SYSTEMS S.A. DE C.V.".

Por lo anterior hago de su conocimiento que se asigna como Asesora de tema al Mtro. Carlos Roberto Ibáñez Juárez.

Sin más por el momento, le envío la seguridad de mi consideración más distinguida.

A t e n t a m e n t e
"Pensar bien, para vivir mejor"
H. Puebla de Z. a 26 de febrero de 2024

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA · 1578 · FACULTAD DE INGENIERÍA DIRECCIÓN

M. I. Angel Cecilio Guerrero Zamora
Director

M'VGL/barv
C.c.p. Interesado
C.c.p. Archivo

Facultad de Ingeniería
Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio s/n, edif. ING - 4, Col. San Manuel, Ciudad Universitaria, Puebla, Pue. C.P. 72570
01 (222) 229 55 00 Ext. 7610

M. I. Angel Cecilio Guerrero Zamora
Director de la Facultad de Ingeniería
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
P r e s e n t e.

El que suscribe: Mtro. Carlos Roberto Ibáñez Juárez, director del tema de tesis:

"IDENTIFICACIÓN Y MEJORA DEL PROCESO DE VENTAS PARA LA EMPRESA PENTANOVA SYSTEMS S.A. DE C.V."

Presentada por la C. Nantzin Xochiquetzal Campuzano Figueroa -201859703-, pasante del Colegio de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, y en atención al oficio No. SAC/0543/2025 con fecha de emisión 26 de febrero de 2025, me permito informar a Usted que después de haber revisado cuidadosamente el contenido temático, metodología, redacción y ortografía de la tesis correspondiente, no tengo inconveniente en autorizar la impresión del mismo.

Sin otro particular, le reitero la seguridad de mi más atenta y distinguida consideración.

A t e n t a m e n t e
"Pensar bien, para vivir mejor"
H. Puebla de Z. a 10 de abril de 2025

M.Sc.A. Carlos Roberto Ibáñez Juárez
Director de Tema

M'FOGM/BARV
C.c.p. Archivo

Resumen

Este texto explica cómo se va a implementar un sistema de mejora en la empresa Pentanova Systems S.A. de C.V. ubicado en Puebla, México. Con el fin de identificar el proceso de ventas y facilitarlo, debido a que esta empresa se dedica a proyectos de ingeniería y suministros de equipos para líneas de pintura y sistemas de transporte.

Para la realización de este proyecto se necesitaron los nombres de algunos documentos los cuales son utilizados para tomar decisiones acerca de si se acepta el proyecto o no, además del procedimiento que se realiza para poder llevar a cabo la venta.

Una vez analizados dichos procesos se propusieron diferentes soluciones para mejorar sus resultados.

Índice

1. Capítulo I *5*

1.1. Protocolo 5

Diagrama organizacional 5

1.2. Problemática 7

1.3. Pregunta de valor 7

1.4. Objetivos 8

1.4.1. Objetivo general 8

1.4.2. Objetivo específico 8

1.5. Justificación 8

1.6. Alcance 9

1.7. Limitaciones 9

2. Capitulo II *10*

2.1. Marco teórico 10

2.1.1. Introducción 10

2.1.1 Principios de Lean Manufacturing 10

2.1.2 Kanban o supermercado 18

2.1.3 Value Stream Mapping (VSM) 21

2.1.4 SMED 24

2.1.5 Kaizen 26

2.1.6 Mantenimiento Productivo Total (TPM) 30

2.1.7 Poka-Yoke 32

2.1.8 5 S's 34

2.1.1 Objetivos SMART 38

2.1.2 Ishikawa 42

3. Capitulo III *43*

3.1. Resumen de la empresa 43

3.1.1 43

3.1.2 44

3.1.3 45

3.1.4 46

3.2. Origen y Evolución de Pentanova 47

3.2.1. Origen 47

3.2.2. Evolución de Pentanova en Puebla 48

3.3. Ubicación 49

3.4. Estado actual 50

1.8.1. Como se desarrollan en el mercado 50
4. Capitulo IV 53
4.1. Mejora Continua 53
4 CONCLUSIONES 80
5 REFERENCIAS 81

1. Capítulo I

1.1. Protocolo

Este texto explica cómo se va a implementar un sistema de mejora en la empresa Pentanova Systems S.A. de C.V. ubicado en Puebla, México. Con el fin de identificar el proceso de ventas y facilitar este proceso, debido a que esta empresa se dedica a la automatización de procesos.

Para la realización de este proyecto se necesitaron los nombres de algunos documentos los cuales son utilizados para tomar decisiones acerca de si se acepta el proyecto o no, además del procedimiento que se realiza para poder llevar a cabo la venta.

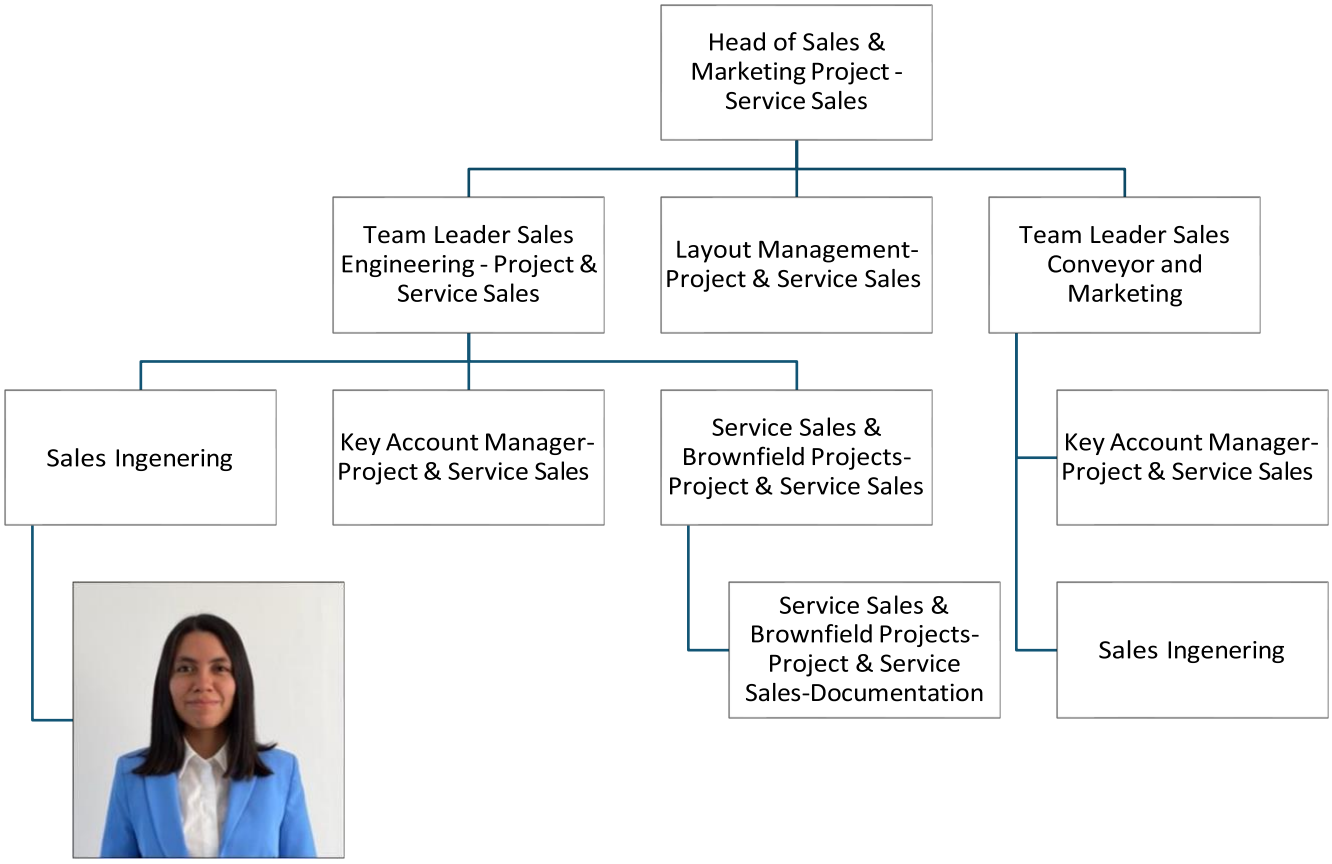
Una vez analizados dichos procesos se propusieron diferentes soluciones para mejorar sus resultados.

Este proyecto comenzó el día 06 de noviembre del 2023 hasta el 25 de enero del 2025 para poder llevar a cabo las soluciones que se propusieron.

Lo realizado tendrá un beneficio en el área de ventas, debido a que se analizó su procedimiento y se implementó la actualización y estandarización de diferentes productos y documentos, así como también se descartaron otros procedimientos para la mejora.

La finalidad de este reporte técnico es llevar a cabo la metodología propuesta para poder facilitar el procedimiento de las personas del departamento de ventas.

Diagrama organizacional



1.2. Problemática

La empresa Pentanova con el tiempo ha sufrido transformaciones; desde el cambio de nombre, rotación de personal, diferentes productos en el mercado, avance de la tecnología, etc. Cabe mencionar que la empresa cuenta con diferentes departamentos: Ventas, finanzas, compras, ingeniería y proyectos. Cada uno está encargado de cumplir una función. Pero para las personas que apenas se van integrando a la empresa les cuesta trabajo encontrar el ritmo previamente establecido. Para poder conocer los procesos de los departamentos primeramente se tiene que conocer el diagrama de flujo general, este lo proporciona normalmente recursos humanos, pero si no se llegara a mencionar cada jefe de departamento debería hacerlo, aunque, el proceso se ha modificado en los últimos meses debido a que la empresa implementó un ERP, se sigue manteniendo la mayoría de las actividades.

Hablando específicamente del departamento de ventas, el organigrama se muestra en perfecto estado y los encargados del área comparten el conocimiento.

Pero aun así es muy complicado que se adapten rápidamente a los estándares de la empresa por lo que en este documento se realizará un estudio de un año y tres meses analizando y mostrando las diferentes dificultades que se pueden llegar a presentar.

Aunque uno de los problemas sea difícil adaptabilidad se planea también incluir diferentes problemáticas en el documento donde se realiza un estudio para presentar cuál sería la mejor opción a mejorar, esto mediante un diagrama de flujo y demás herramientas que serán mostradas a lo largo de este documento.

1.3. Pregunta de valor

¿Es posible realizar cambios en una empresa que ya cuenta con procedimientos de ventas?

¿Cómo aseguro que lo realizado continúa a pesar de que yo no este en la empresa?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Proponer un cambio de mejora en el departamento con el fin de mantener organizado, limpio y actualizado, mediante la elaboración de documentos que sean base de los procesos de ventas.

1.4.2. Objetivo específico

Img. 1 Identificar el proceso de ventas, esto mediante un diagnóstico; examinando la situación actual.

Img. 2 Creación de diagrama de flujo para mejorar la optimización del tiempo y orden

Img. 3 Proponer soluciones después de obtener los resultados del análisis

1.5. Justificación

Anteriormente Pentanova pertenencia a una empresa llamada Eisenmann, por lo que actualmente cuenta con procedimientos mezclados, esto cuenta con diversas ventajas y desventajas las cuales tienen que ser identificadas ya que algunas ralentizan el proceso de ventas.

La empresa debe cumplir con diferentes metas las cuales la benefician, además de que los empleados deben de reconocer cuales son los pasos a seguir para así minimizar los errores al realizar documentos.

La presente investigación es viable, pues se dispone de los recursos humanos, tecnológicos y de fuentes de información necesaria para llevarlo a cabo

Este trabajo tiene una utilidad metodológica ya que podrían realizarse futuros cambios los cuales usaran metodologías compatibles, de manera que se posibilitará análisis conjuntos, comparación entre periodos temporales concretos y evaluaciones de los procedimientos que se estuvieran llevando a cabo.

Esto beneficiará a las personas del departamento ya que se disminuirán los tiempos de búsqueda, clasificación y orden, mejorando la transferencia de documentos.

En el aspecto disciplinario, el estudio pretende contribuir a la mejora de organización en el departamento de ventas, en particular Pentanova.

Esta empresa le da importancia a mantener un orden en los documentos, como un elemento esencial para mejorar los procesos de atención al cliente y apoyo entre departamentos, mejorando la comunicación, productividad, calidad, eficiencia y eficacia.

1.6. Alcance

El alcance de este proyecto comprende el crear un análisis de cómo se realiza el proceso actualmente y realizar una propuesta de mejora para el departamento de ventas. Esto para determinar los factores que impiden mejorar el tiempo en que se realiza una venta y posteriormente efectuar una propuesta de solución.

1.7. Limitaciones

Algunas situaciones presentadas que pueden demorar o interrumpir esta investigación tales como:

- La autorización de la persona encargada del departamento (Encargado superior como encargado del área)
- Falta de adaptabilidad del personal
- Falta de disponibilidad de tiempo de los jefes, personal o cualquier persona relacionada con el proyecto
- El presente proyecto NO comprende incrementar las ventas, aunque si se pretende agilizar el proceso

2. *Capítulo II*

2.1. Marco teórico

2.1.1. Introducción

Cualquier empresa, sin importar su tamaño, triunfa cuando puede mantener un entorno impecablemente organizado. En la actualidad, las empresas se enfrentan a un alto nivel de competitividad, sin contar las demandas cada vez más exigentes de los clientes. En este contexto, el orden y la eficiencia pueden marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso.

Lean Manufacturing (LM) ha sido seguido por empresas que desean aumentar su competitividad en el mercado, obteniendo mejores resultados a la vez que emplean menos recursos. El objetivo primordial de LP es eliminar todas actividades que no agregan valor en todo el proceso productivo. Originalmente fue pensada para la producción de automóviles en Japón; sin embargo, sus técnicas y principios se han aplicado a una gran variedad de procesos diferentes a éste, tanto de servicios como de manufactura. [1]

2.1.1 Principios de Lean Manufacturing

La historia de Toyota se inició con Sakichi Toyoda, inventor y pensador japonés que nacio en 1867 cerca de la ciudad de Nagoya, Japon. De niño, Toyoda aprendió el oficio de carpintero, heredado de su padre; más adelante, en l890, aplica conocimientos aprendidos en ese oficio en la invención de sus telares automáticos. [2]

En este largo Camino, Toyoda trabajó arduamente durante extensas jornadas y logro concebir varios inventos, uno de los cuales es significativo en esta historia: un dispositivo que detenia el telar cuando se rompia un hilo, e indicaba con una senal visual al operaclor que la méquina se habia detenido y que necesitaba atención. Este invento se conoce como Jidhoka, que significa autonomización de los defectos o automatización con enfoque humano. La palabra original es Jidoka, que significa automatización, y se le agrega la "h" para denotar que influye sobre las personas (humanos). Este invento se convirtió en uno de los pilares más importantes para la industria de los telares, lo que le valió a Sakichi Toyoda ser considerado entre los japoneses como un gran ingeniero y el rey de los inventores de Japón. En 1894 nacio su hijo Kiichiro Toyoda, quien mas adelante iniciaria labores en la fabrica de Sakichi, Toyoda Loom Works, en donde aplicó

un enfoque muy técnico para el mejoramiento de los telares de su padre y Iogro que los equipos se mantuvieran trabajando ininterrumpidamente sin paros por fallos durante largas jornadas. Así, en 1924, Kiichiro completó el diseño de la máquina de hilados tipo G, la cual podía trabajar varios turnos sin interrupción. En 1929, Kiichiro viajó a Inglaterra para negociar la venta de las patentes de su invento "a prueba de errores" a los hermanos Platt, quienes pagaron 100,000 libras esterlinas por el invento. [2]

Con este capital, Kiichiro inició la Toyota Motor Company (Fujimoto, 1999). [2]

El Sistema de Producción Toyota, popularmente conocido como Just In Time (justo a tiempo), tuvo su origen en Japón como resultado de la necesidad de hacer funcionar una economía (y, por ende, a una nación) devastada por la Segunda Guerra Mundial. AI finalizar ésta, los japoneses se dieron cuenta de que todo ese gran esfuerzo por destacar y tratar de impresionar al mundo con su fuerza bélica debia cambiar radicalmente, dar un nuevo giro a Ia “batalla" por la competitividad mundial y resurgir con un nuevo espiritu de lucha, ahora en pos del liderazgo economico. Fue entonces cuando los industriales japoneses se propusieron dirigir sus esfuerzos hacia la competitividad en sus empresas. Kiichiro Toyoda, entonces presidente de Toyota, se dio cuenta de que la competitividad de los obreros japoneses era casi tres veces menor que Ia de los obreros alemanes y casi I0 veces menor que la de los obreros estadounidenses, por lo que decidió iniciar un camino hacia la competitividad con la creacion de un sistema que Ie asegurara rentabilidad y una sana participación en un mercado fuertemente competitivo, Eiji Toyoda sucedié a Kiichiro en el mando de la Compañia y al lado de Taiichi Ohno la llevé al éxito internacional, apoyéndose para ello en su ingenioso sistema de producción, el Just In Time. Eiji era hijo de Heihachi Toyoda, hermano de Sakichi Toyoda, fundador de Toyoda Loom Works. Fue un prominente industrial y a quien se debe en gran medida el desarrollo del Just In Time, así como el exitoso despegue de Toyota Motor Company en cuanto a rentabilidad y reconocimiento internacional. Históricamente, destaca en su estrategia el establecimiento de una sociedad con GM, con quien creó la planta NUMMI en Freemont, California. En esta planta aun se ensamblan automóviles para ambas compañías, utilizando un interesante sistema híbrido de administración en el que participan japoneses y estadounidenses. Eiji se mantuvo como presidente ejecutivo de Toyota hasta 1994. [2]

¿Qué es Lean Manufacturing?

Lean Manufacturing (manufactura esbelta o ágil) es el nombre que recibe el sistema Just ln Time en Occidente, También se ha llamado Nlanufactura de Clase Mundial y Sistema de Producción Toyota. [2]

Se puede definir como un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o excesos, entendiendo como exceso toda aquella actividad que no agrega valor en un proceso, pero sí costo y trabajo. Esta eliminación sistemática se lleva a cabo mediante trabajo con equipos de personas bien organizados y capacitados. Debemos entender que Lean Manufacturing es el esfuerzo incansable y continuo para crear empresas más efectivas, innovadoras y eficientes (Bodek). [2]

El verdadero poder de Lean Manufacturing radica en descubrir continuamente en toda empresa aquellas oportunidades de mejora que están escondidas, pues siempre habrá desperdicios susceptibles de ser eliminados. Se trata entonces de crear una forma de vida en la que se reconozca que los desperdicios existen y siempre serén un reto para aquellos que estén dispuestos a encontrarlos y eliminarlos:

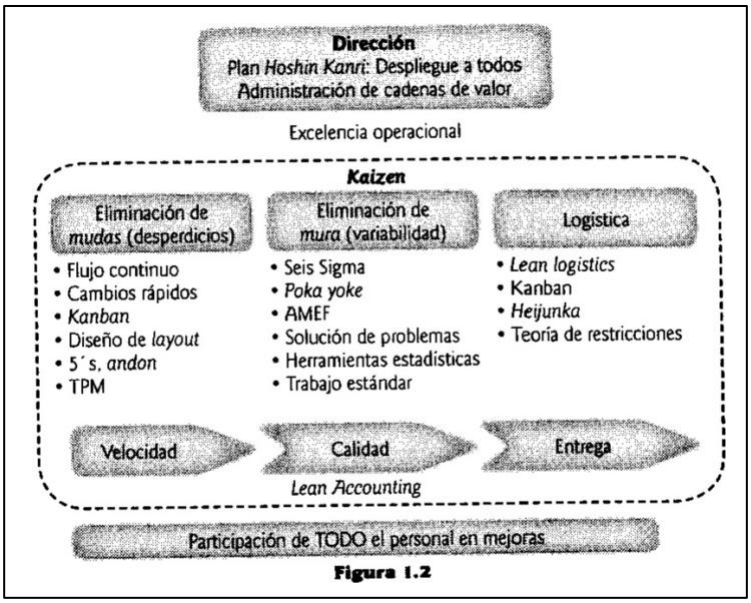
Hiroshi Okuda, presidente ejecutivo y director de Toyota Motors, dijo: “Quiero que todos en Toyota cambien, o al menos que no sean un obstáculo para que los demás cambien. También quiero que todos pongan por escrito sus planes de cambio para el año". [2]

Una empresa Lean, esbelta o ágil, que quiera obtener el mejor beneficio dadas las condiciones cambiantes de un mundo globalizado, debe ser capaz de adaptarse rápidamente a los cambios. Para ello debe recurrir a las herramientas idóneas de mejora, prevención, solución de problemas y administración disponibles, tener habitos que influyan en la Cultura y disponer de una administracién congruente con liderazgo que motive el cambio y el autocrecimiento.[2]

Modelo estratégico

Cuando se habla de Just In Time, con Frecuencia se comete el error de afirmar que el principal objeto de estudio de este sistema es el inventario, y que la reducción de éste es la meta final que hay que lograr. Se llega incluso, en un afán de simplificación de esta idea, a usar sinónimos como "inventario cero". No es más que un mito originado por un malentendido, como puede verse en el modelo que la misma Toyota diseñó para el sistema. Observe que, como en cualquier negocio, la meta por lograr es la satisfacción del cliente y la rentabilidad sostenida. Este mensaje de la meta de la compañía revela un evidente interés no solo en darles a los clientes lo que piden, sino en ir más allá buscando su verdadera satisfacción. Además, esto debe lograrse de manera económica, sin derrochar los recursos que los accionistas de la empresa han depositado en ella. Así pues, la rentabilidad se refiere a que todos aquellos relacionados con el producto o la marca, así como con los clientes, proveedores, trabajadores y accionistas, deberán buscar que el negocio genere ganancias. [2]

La efectividad en las operaciones y en los procesos de producción debe ser parte de una estrategia. Existen muchos casos de empresas que han implementado desde herramientas muy sencillas hasta sistemas de administración, o costosos sistemas de información, sin que ello forme parte de una estrategia de mediano a largo plazo. Cuando las herramientas, las mejoras, la capacitación, la compra de maquinaria y demás implementaciones no forman parte de una estrategia, la historia nos demuestra que en la gran mayoría de los casos estos esfuerzos estan destinados a fracasar. [2]



Img. 1 *Figura 1.2 - Socconini, L. (2008).*

En la Figura l.2 podemos observar un enfoque estratégico basado en la Filosofía de la compañía, la cual se despliega en todos los niveles utilizando administración y comunicación de políticas mediante Hoshin Kanri. Esto permite que le llegue a cada trabajador la parte del plan y estrategia que le corresponde para lograr los objetivos de la compañía. La administración se basa principalmente en el valor generado para los clientes y los procesos que así lo llevan a cabo. En ello radica la importancia de realizar un análisis de valor. [2]

En los mercados de hoy, los clientes y consumidores requieren respuestas cada vez más rápidas para sus necesidades. Desde la entrega de pizzas a domicilio hasta la autorización de un crédito para un cliente, el mercado cada vez esta menos dispuesto a esperar. Junto a esta realidad, y como veremos a lo largo de este libro, Lean manufacturing ha identificado una estrecha relación entre la velocidad de respuesta y la rentabilidad del negocio. En otras palabras, se entiende que detrás de un proceso que toma mucho tiempo puede haber una serie de desperdicios costosos, como esperas o fallas en la planeación de la producción, descomposturas en las máquinas, producción en lotes grandes, transportes, etc., la mayoría invisibles para la gerencia. Estos desperdicios ocultos dejan casi siempre una huella que nos puede ayudar a descubrirlos: el tiempo. Los tiempos largos de respuesta normalmente indican la presencia de otro tipo de problemas recurrentes. Por ello, en la

manufactura hay que procurar procesos con mínimo tiempo de ciclo; es decir, con menos desperdicios y con un sistema de flujo continuo de producción. [2]

Por su parte, la calidad de los productos y los procesos se deberá lograr durante las operaciones mismas que los generan, y no sélo medirla 0 evaluarla al final del proceso mediante un muestreo. Esto permitirá descubrir una parte de los defectos después de que se hayan generado, pero difícilmente permitirá prevenirlos. Calidad en la fuente significa que los operadores y su equipo contribuyen en sus procesos a lograr una calidad excelente desde la primera vez que se realiza el trabajo. [2]

No es suficiente con ser capaz de hacer un trabajo de excelente calidad, si la máquina con la que se opera está descompuesta. Por ello, en este sistema de manufactura esbelta es indispensable la máxima eficiencia en la maquinaria para optimizar también su eficacia, lo cual se logra poniendo al operador al cuidado de su equipo mediante actividades diarias de limpieza, lubricación, revisiones generales y pequeños ajustes. Esto es parte fundamental de Lean Manufacturing, que se basa en la participación activa del personal en las mejoras por iniciativa propia. Este enfoque se logra facultando a la gente para participar en las mejoras y permitiéndoles tomar decisiones sobre lo que para la producción y sus procesos es relevante en la creación de valor. [2]

Finalmente, el control visual es parte importante de Lean manufacturing, ya que le permite a cualquier persona detectar anormalidades y tomar decisiones sobre éstas simplemente con ayudas visuales, como avisos, lámparas, guías y procedimientos. [2]

El reto consiste en crear Fábricas para “sordomudos” en donde no sea necesario gritar, buscar, explicar, etc., y que además se genere valor con el mínimo de desperdicio. [2]

¿Por qué algunos pueden y otros no?

Las empresas que logran cambios se caracterizan por contar con una combinacién exitosa de esfuerzos, como los siguientes:

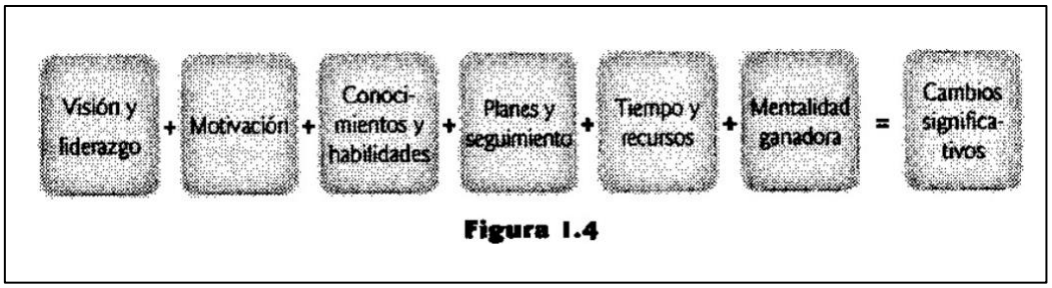


Figura 1.4

Img. 2 *Figura 1.4 -Socconini, L. (2008).*

Ante la ausencia de alguno de estos componentes, es muy probable que los cambios duren poco, o que no generen los resultados esperados. Si no hay vision ni liderazgo, habra incertidumbre ante los nuevos retos que afronte la empresa; sin motivacién, los cambios tardaran mucho en producirse; sin el conocimiento y las habilidades para poner en marcha las iniciativas, se producirá un sentimiento de frustracion pues tendremos todos los elementos, pero no sabremos como concretarlos; sin planes y su debido seguimiento, solamente tendremos salidas en falso y tarde o temprano los programas quedaran olvidados como otro proyecto mas; sin el tiempo y los recursos, solamente habra buenas intenciones, pero no tendremos el poder de cambiar las cosas; por ultimo, sin una mentalidad ganadora, mediante la cual desde antes de empezar podamos imaginar el Futuro de la empresa con cambios significativos, dificilmente obtendremos resultados extraordinarios. Es necesario que en todos los integrantes de la organización se impregne una mentalidad ganadora y que se lleven a cabo proyectos apoyados en personas que crean en sí mismas y que tengan sensibilidad. [2]

Calidad personal

Esta es la base de todas las calidades. Para poder pensar en la calidad de nuestros productos, primero necesitamos que haya calidad en las personas. Ello permitirá tener calidad en los departamentos, y con esto lograremos calidad en los procesos. La calidad en los productos o servicios será el resultado final de todo este ciclo. Tendremos calidad solo si la exigimos, y es por ello que este gran esfuerzo debe iniciar en las personas. [2]

Si queremos empresas exitosas, necesitamos contratar gente con esa mentalidad. Requerimos gerentes sanos y fuertes que irradien esa vitalidad en los demás. La experiencia es un componente necesario, pero lo son más el sentido común y la capacidad para tomar buenas decisiones con base en la información disponible. La edad no es lo importante, sino la creatividad y el entusiasmo por aprender y dar lo mejor de sí en esa gran empresa que es el trabajo, donde pasamos la tercera parte de nuestra vida. [2]

Aplicaciones de los conceptos Lean

Se han desarrollado diversas aplicaciones que se usan no solo en la manufactura, sino también en los servicios. [2]

Actualmente estos conceptos y herramientas se aplican exitosamente en las siguientes áreas:

- Lean /manufacturing (Manufactura ágil)
- Lean Government (Gobiernos ágiles)
- Lean Healthcare (Hospitales ágiles)
- Lean Office (Oficinas ágiles)
- Lean Hotel (Hoteles ágiles)
- Lean Logistics (Logística ágil)
- Lean Accounting (Contabilidad ágil)

La aplicación especifica tiene como objetivo mejorar procesos, cualesquiera que éstos sean, y eliminar las prácticas desperdiciadoras que existen en casi cualquier proceso. [2]

Compromiso

En tiempos de alta competitividad en los negocios, en donde grandes corporaciones desaparecen sólo por descuidos en su manera de pensar y ejecutar, y también en donde empresas pequeñas encuentran la Forma de ser las mejores gracias a su mentalidad y forma de trabajo, nos damos cuenta de que solamente la velocidad con calidad puede construir economías fuertes y sólidas, Fruto de productos y servicios disenados con creatividad. Por ello, el compromiso de los que toman

decisiones todos los días, las cuales marcan el rumbo de nuestras empresas y nuestros países, es fundamental en este mundo competitivo y global. [2]

2.1.2 Kanban o supermercado

La manera más sencilla de entenderlo es decir que "con Kanban, puedes gestionar el trabajo". Es un método para gestionar todo tipo de servicios profesionales, también el denominado trabajo del conocimiento. [3]
Utilizar el Método Kanban significa aplicar un pensamiento holístico sobre los servicios, enfocándose en mejorarlos desde la perspectiva de sus clientes. [3]
Con el Método Kanban, se visualiza el trabajo y cómo se mueve a través de un flujo de trabajo. Esto te ayuda a gestionar de manera eficiente tu negocio , incluyendo la comprensión y gestión de los riesgos en la entrega de servicios a los clientes. [3]

El Método Kanban es un modelo de trabajo que se viene aplicando desde hace muchos años, no es como en algunos casos se piensa, de que sea algo reciente y perteneciente a este siglo. Kanban tiene una importante historia a sus espaldas y data de una época ya pasada. [4]
Sí que es cierto que Kanban tal y como lo hacemos hoy tiene una historia más corta y que se remonta al siglo pasado, concretamente, al momento en el que la industria automovilística lo empezó a usar con un fin claro, construir lo necesario y con un nivel de calidad excelente. [4]
Kanban genera un cambio de paradigma importante, Kanban no es un método para la gestión de "recursos", sino que es una **herramienta fundamentalmente utilizada para la visualización de la carga de trabajo que tenemos, gestiona flujos de tareas con el objetivo de dotarlos de mayor rendimiento y excelencia.** [4]

El método Kanban se basa en 3 principios fundamentalmente, que son:
• Principio de Optimización
• Principio de Productividad
• Principio de Eficiencia

Todos ellos se centran en alcanzar el **máximo rendimiento** haciendo un uso adecuado de los recursos disponibles centrándonos principalmente en generar lo que se necesita, cuando se necesita

y en la calidad esperada. Kanban huye de generar una producción superior a la que se necesita partiendo de la optimización, y por ello practica la técnica JIT (Just in Time) [4]

También, este método aplica otras técnicas diferentes, como WIP. [4]

Orígenes

Parte esencial de la metodología Lean que hoy conocemos procede de Kanban, y que parte de un inicio en el Período Edo en Japón. [4]

En 1603, después de que los devastadores conflictos militares casi constantes del siglo XIV y la agitación social terminaran finalmente, Japón entró en un periodo de estabilidad y crecimiento económico. A medida que la economía del país floreció, las calles de las ciudades japonesas se llenaron de tiendas y negocios locales que luchaban por la conciencia y la atención de los clientes. Es en estas calles donde nació el término "Kanban". [4]

El nombre Kanban viene de dos palabras japonesas, **"Kan"** que significa **letrero**, y por otro lado, **"Ban"** que significa un **tablero**. A medida que las calles se llenaban de gente, los dueños de las tiendas comenzaron a hacer letreros personalizados, *Kanbans*, para llamar la atención de los transeúntes y contarles sobre el tipo de servicios que prestaba cada tienda. Poco después, los diseñadores de letreros Kanban comenzaron a competir elaborando artísticamente sus letreros, para que se distinguieran de los demás kanbans de la calle, una práctica que sigue viva hoy en día con los modernos diseños de neón. Al observar la rica colección de aquellos tiempos, se puede ver un kanban de pescador con aspecto de pez, o un kanban de pipa de madera de estilo artístico, hecho para una tienda de pipas. [4]

Todos estos signos Kanban tenían algo en común, al igual que las modernas tarjetas Kanban, y es que eran capaces de comunicar su contenido de forma clara y concisa. [4]

Producir solo es necesario, cuando sea necesario y en la cantidad necesaria, Taiichi Ohno, ingeniero industrial japonés, conocido por diseñar el sistema de producción Toyota, Just in time.

En los años 40, la Toyota estaba lejos de ser el gigante industrial que conocemos hoy en día. Tras la Segunda Guerra Mundial, en Japón la industria automovilística estaba estancada y con pérdidas financieras. Había una fuerte competencia con la fabricación de automóviles en América del Norte, sin embargo, el CEO de Toyota, Kiichiro Toyoda, tenía la misión de cambiar la forma de ser y

actuar de la empresa. Esa fue la razón por la que en tres años puso en marcha un modelo productivo basado en la innovación y la optimización de la organización de trabajo. [4]

En 1954 Taiichi Ohno se convirtió en el director de la compañía, lo que permitió experimentar con nuevas herramientas y principios de organización del trabajo. Éste identificó y clasificó siete tipos de residuos, Muda, que conducen a una disminución en el rendimiento y la productividad del sistema. [4]

Img. 3 Imagen 1. Modelo MUDA - Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital de la Junta de Extremadura. (2023).

El Método Kanban está descrito tal cual en el libro "Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business", escrito por David Anderson en 2010. El motivo para crear el método fue principalmente el encontrar una mejor manera de gestionar los negocios de servicios profesionales, así como una manera de proveer un método humano para el cambio. [3]

Las raíces del método se fundamentan en Lean Manufacturing. No obstante, Kanban está destinado para ser utilizado en la gestión del trabajo del conocimiento que genera bienes y servicios virtuales. Comparado con la manufactura, el Método Kanban considera el inventario como algo intangible o invisible, con costes directos asociados mucho menores, que acepta como algo inherente el hecho de que haya variabilidad en la entrega del trabajo, que el flujo de trabajo sea menos estricto y que el enfoque en la reducción del desperdicio sea una preocupación menor. Mejorar el valor y el flujo de bienes y servicios entregados, son el enfoque inicial cuando se utiliza el Método Kanban. [3]

En muchos aspectos, Kanban está fuertemente fundamentado en Lean: poner el foco en el flujo de trabajo, limitar el trabajo en curso para establecer sistemas de tracción (pull systems), enfocarse en la optimización del sistema como un todo en lugar de gestionar el desempeño de los individuos, tomar decisiones basadas en datos y mejorar continuamente de manera evolutiva. [3]

Áreas de Aplicación

Kanban es un "método sin metodología" bastante abstracto y tiene un amplio abanico de posibles aplicaciones. [3]
Es importante comprender que el Método Kanban se aplica con sus principios y prácticas sobre un flujo y una forma de trabajo existentes. Los trabajos pueden ser de tipos muy diferentes. Después de su introducción en 2010, había ya varios ejemplos de aplicación de Kanban en servicios del sector de TI. Hoy en día, existen una cantidad cada vez mayor de ejemplos de Kanban en agencias de marketing, recursos humanos, servicios de diseño y medios de comunicación, atención al cliente, desarrollo de producto y educación. [3]

2.1.3 Value Stream Mapping (VSM)

El *Value Stream Mapping* (VSM) es una herramienta visual del enfoque *Lean Manufacturing* (Paredes, 2017) que muestra el flujo de materiales y de información desde el proveedor hasta el comprador y que, al ser utilizada inicialmente para la descripción del proceso en estudio, es escrita a mano, característica distintiva en el desarrollo del trabajo de campo (Marudhamuthu et al., 2011; Xia y Sun, 2013). Permite reconocer tareas que no brindan «valor añadido», con la intención de ser eliminadas (Rajadell y Sánchez, 2011; Xia y Sun, 2013); además, es una herramienta para la competitividad, pues al analizar la situación presente a través del mapa actual y del mapa futuro y deseado, es posible identificar y eliminar el desperdicio, lo que conlleva a la agilización de procesos clave, reducción de costos y plazos de entrega e incremento de la calidad (Jeong y Yoon, 2016). Un análisis VSM comienza con la gráfica del mapa del estado actual, que se convierte en

la línea base de la representación de las operaciones que se vienen llevando a cabo en la organización (Lucherini y Rapaccini, 2017). [5]

Autores como Xia y Sun (2013) consideran que el mapa futuro debe ser diseñado con base en preguntas por niveles de VSM. En el nivel 1 (básico) se tienen las siguientes preguntas: ¿Cuál es el período de fabricación de la empresa de sus productos?, mediarios o al consumidor final?, ¿en cuales procedimientos de la cadena de valor es permitido incluir el flujo continuo?, ¿en qué lugar la empresa podrá usar los sistemas de flujo jalado? En el nivel 2 (*heijunka*), también conocido como nivelación de la producción, se tienen: ¿Qué único punto dentro de la línea de producción será considerado como proceso marcapaso para su programación operativa?, ¿cómo se nivelará la producción en el proceso de marcapasos?, ¿qué incremento regular de trabajo se va a utilizar para la producción y el retiro en el proceso marcapaso? Finalmente, en el nivel 3 (Kaizen o mejora) se cuestiona ¿Qué proceso de mejora será necesario? [5]

Lean Manufacturing

El Lean Manufacturing es un paradigma de organización y de manejo de la cadena de suministro que incluye a personas, materiales, máquinas y métodos. Sus principales funciones son mejorar la calidad y la eficiencia mediante la eliminación continua del despilfarro e incrementar la satisfacción del cliente (Socconini, 2019). La metodología Lean Manufacturing es ideal para contextos en los que la fabricación de los productos se realiza mediante procesos discretos y repetitivos, ya sea para volúmenes pequeños, medianos o grandes (Soler, 2015). Se debe tener en cuenta ciertos factores para su correcta aplicación, como por ejemplo disponer de un equipo bien adaptado y el conocimiento de recopilación y análisis de información (Kafuku, 2019). [5]

Cadena de suministro

Se define como un sistema de información que involucra personas, labores y bienes, y cuya relación permite que un producto llegue del productor al consumidor. Abarca también la relación entre la gestión de proveedores, la compra de materias primas, la fabricación y repartición del producto final. Sin embargo, la cadena de suministro no debe limitarse a los eslabones que la componen, sino que debe caracterizarse por sus atributos claves de funcionamiento (Santander et al., 2014). [5]

Mapeo de flujo de valor (VSM)

El VSM es una herramienta conceptual que esquematiza la cadena de valor, dando énfasis a la circulación de materiales e información, los cuales parten del proveedor y se dirigen al cliente (Jimmer- son, 2017). El objetivo de esta herramienta es ex- presar de manera sencilla las actividades producti- vas para identificar la cadena de valor, detectar de manera global dónde hay tareas que no agregan valor a la empresa, e identificar los procesos en los que se presentan cuantiosos desperdicios (Rohac y Januska, 2015). [5]

Método de aplicación de la herramienta VSM en la industria textil

El método expuesto en esta investigación se basa en la aplicación de la herramienta VSM para mejorar la competitividad de una empresa textil y de confección. En la Figura 1, se ilustra el método planteado. [5]

Metodología

La investigación se encuentra inserta dentro del estudio de caso. Yin, McCutcheon y Meredith, citados por Jeong y Yoon (2016), consideran esta metodo- logía apropiada si se presentan tres condiciones: la primera, relacionada con el análisis de una situa- ción en particular dentro de su contexto originario o natural; la segunda, relacionada con la poca o nula capacidad de manipulación del evento por parte del investigador, y, la tercera, relacionada con la pre- gunta ¿cómo? La pregunta en el presente trabajo fue ¿Cómo se aplica el VSM para obtener el mapa futuro de la organización en estudio? [5]

Para Amador y García (2019), el VSM es una metodología para la aplicación del mapeo de la cadena de valor, que cuenta con los pasos siguientes:

Paso 1: Elección de un área productiva crítica Paso 2: Elaboración del estado actual del mapa [5]

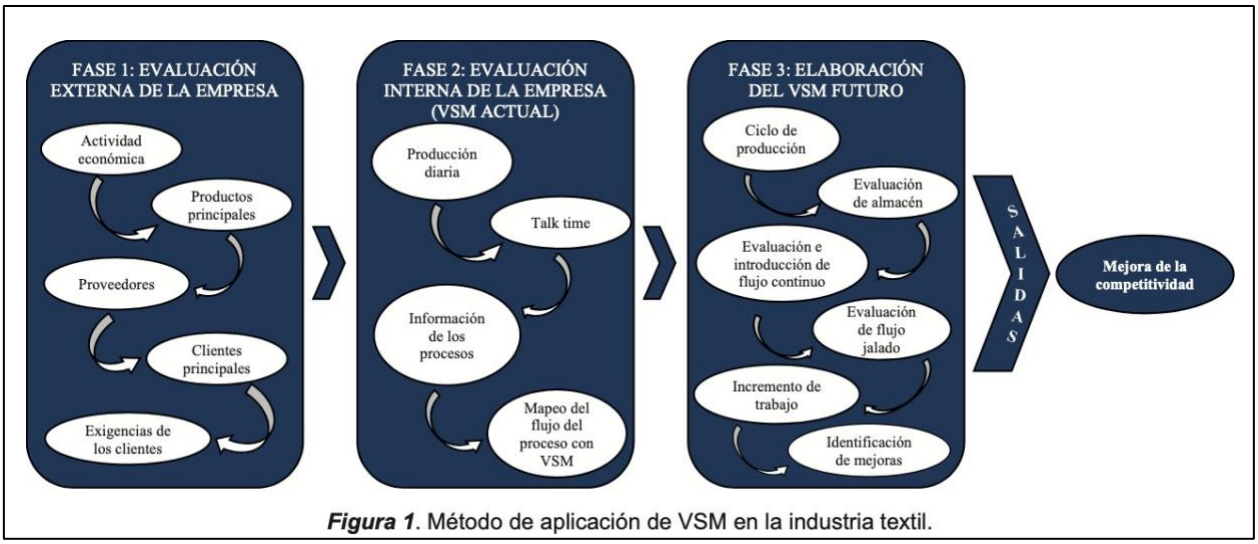


Figura 1. Método de aplicación de VSM en la industria textil.

Img. 4 Figura 1 Método de aplicación de VSM en la industria textil - Jorge Ortiz Porras, Adrei Bancovich Erquínigo, Taddy Candia Chávez, Lisseth Huayanay Palma, Julio Salas Bacalla (Ed.). (2022).

2.1.4 SMED

La técnica SMED sigue los siguientes pasos:

1. Observar y comprender el proceso de cambio de lote

El proceso de cambio de lote discurre desde la última pieza correcta del lote anterior, hasta la primera pieza correcta del lote siguiente.

En este primer paso, se realiza la observación detallada del proceso con el fin de comprender cómo se lleva a cabo éste y conocer el tiempo invertido.

Son 3 las actividades principales:

• Filmación completa de la operación de preparación. Se presta especial atención a los movimientos de manos, cuerpo y ojos. Cuando el proceso de cambio se lleva a cabo por varias personas, todas ellas deben ser grabadas de forma simultánea.

• Creación de un equipo de trabajo multidisciplinar, en el que deben figurar los protagonistas de la grabación, personal de producción, encargados, personal de mantenimiento, calidad, etc. En esta fase se aclaran dudas y se recopilan ideas.

• Elaboración del documento de trabajo, donde se resumirán de forma sencilla las actividades realizadas y los tiempos que comprenden. [6]

2. **Identificar y separar** las operaciones internas y externas

Se entiende por operaciones internas aquéllas que se deben realizar con la máquina parada. Las operaciones externas son las que pueden realizarse con la máquina en funcionamiento.

Inicialmente todas las operaciones se hallan mezcladas y se realizan como si fuesen internas, por eso es tan importante la fase de identificación y separación.

Por ejemplo: transportar el molde, que se utilizará en el siguiente lote, hasta la máquina es una operación externa, ya que se puede realizar al margen de que la máquina esté funcionando. Limpiar el tamiz en un molino de pintura debe realizarse con la máquina parada y por eso se considera una operación interna. [6]

3.-Convertir las operaciones internas en externas

En esta fase las operaciones externas pasan a realizarse fuera del tiempo de cambio, reduciéndose el tiempo invertido en dicho cambio.

Por ejemplo: si antes de realizar el cambio de lote, hemos acercado el molde hasta la prensa, habremos restado este tiempo del tiempo de cambio. Habremos convertido la operación de interna a externa. [6]

4.-Refinar todos los aspectos de la preparación.

En este punto se busca la optimización de todas las operaciones, tanto internas

como externas, con el objetivo de acortar al máximo los tiempos empleados.

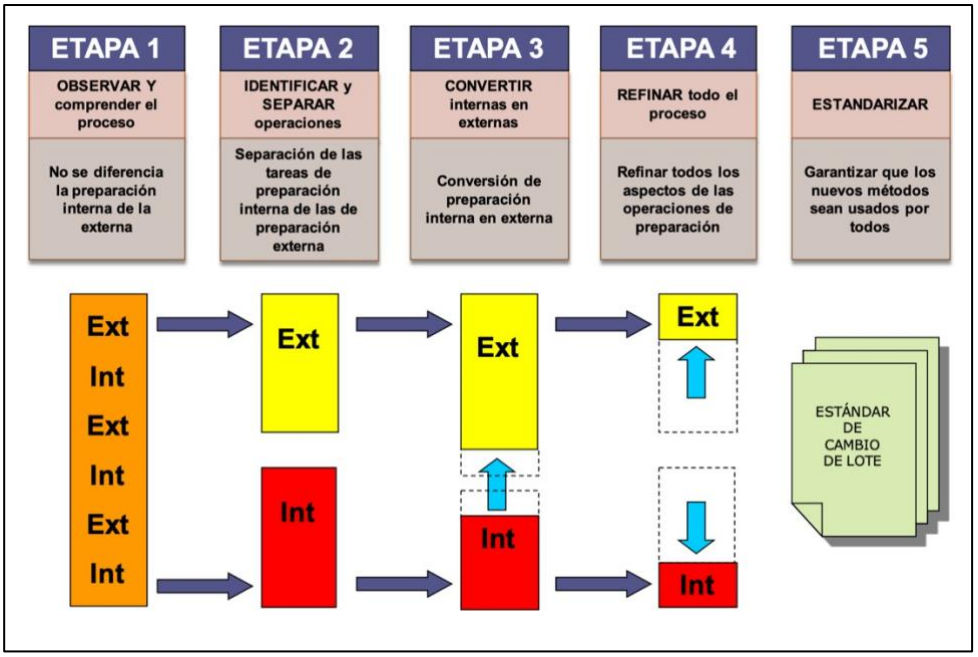
Los tiempos de las operaciones externas se reducen mejorando la localización, identificación y organización de útiles, herramientas y resto de elementos necesarios para el cambio.

Para la reducción de los tiempos de las operaciones internas se llevan a cabo operaciones en paralelo, se buscan métodos de sujeción rápidos y se realizan eliminaciones de ajustes. [6]

5.-Estandarizar el nuevo procedimiento

La última fase busca mantener en el tiempo la nueva metodología desarrollada.

Para ello se genera documentación sobre el nuevo procedimiento de trabajo, que puede incluir documentos escritos, esquemas o nuevas grabaciones de vídeo. [6]



Img. 5 Figura 2. Fases de SMED- Carbonell, F. E. (Ed.). (2013).

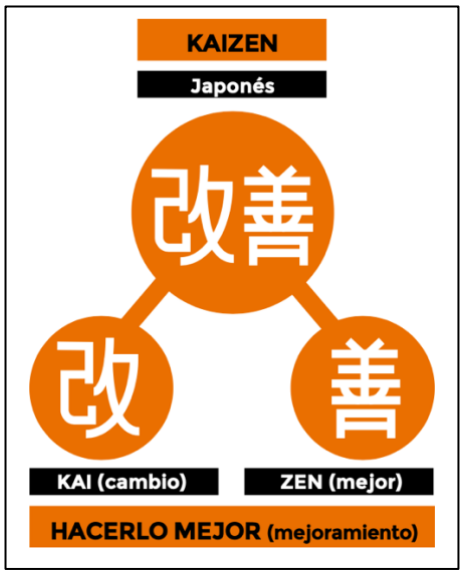
2.1.5 Kaizen

Kaizen es una palabra japonesa que significa mejoramiento constante. Es llevar adelante pequeños cambios que mejorarán nuestro trabajo cotidiano. [7]

Como filosofía de vida, implica tener presen- te que cada día, al menos algo mínimo puede modificarse para mejorar, tanto las condiciones de trabajo como las de producción. [7]

En la práctica Kaizen serán las propuestas de todos los integrantes de la organización - desde operarios hasta la alta dirección- que se transformen en acciones concretas que tengan por objetivo mejorar la forma de trabajo y el uso de los recursos implementados para llevarlo a cabo. [7]

La clave para iniciar Kaizen es reconocer que existen necesidades y problemas en los procesos, e identificarlos hará que se conviertan en oportunidades de mejora. Kaizen está orientado al proceso de trabajo, mejorando éstos es como se conseguirán resultados mejorados. [7]



Img. 6 Kaizen.- Agustina Parenti. (Ed.). INTI, 2019

Las herramientas del KAIZEN

La filosofía Kaizen está conformada por conceptos y herramientas de implementación concretas para la organización, que deben ser comprendidos y llevados a cabo para lograr la productividad de los procesos.

La filosofía KAIZEN o Sistema de Producción Toyota -TPS-, implica un ordenamiento de todos los conceptos necesarios para llevar adelante la mejora del sistema. Entendemos que los más importantes de comprender en nuestro país son:

- Kaizen
- (PDCA)

- MUDA
- 5S
- DANDORI JIDOKA HEIJUNKA

Sin embargo, para completar el entendimiento de la filosofía y todos sus conceptos y herramientas, es necesario comprender todos los ítems se- ñalados en el siguiente esquema:

Img. 7 Mejor calidad.- Agustina Parenti. (Ed.). INTI, 2019.

Tipos de KAIZEN

La implementación de Kaizen puede dividirse en dos niveles:

KAIZEN Diarios

El objetivo es simplificar la labor diaria. Los ejecutores y propulsores de las mejoras son los trabajadores. Los mandos medios actúan como coordinadores y evaluadores de las mejoras. [7]

Proyectos KAIZEN

Fijan como objetivo grandes mejoras en la eficiencia de los procesos e involucran a la dirección de la empresa en su coordinación y los mandos medios como ejecutores. [7]

Para implementar Kaizen, es necesario que todos los miembros de una empresa estén comprometidos en llevarlo adelante. [7]

Kaizen como actividad sostenida en el tiempo se traduce en mejoras en la productividad y competitividad de las empresas. [7]

Es fundamental estimular, evaluar y dar reconocimiento a este trabajo porque luego dará sustento a la mejora lograda por la empresa. [7]

Proyectos KAIZEN

Ciclo PDCA (Ciclo de Deming)

El ciclo de Deming1 es un método para la resolución de un problema.

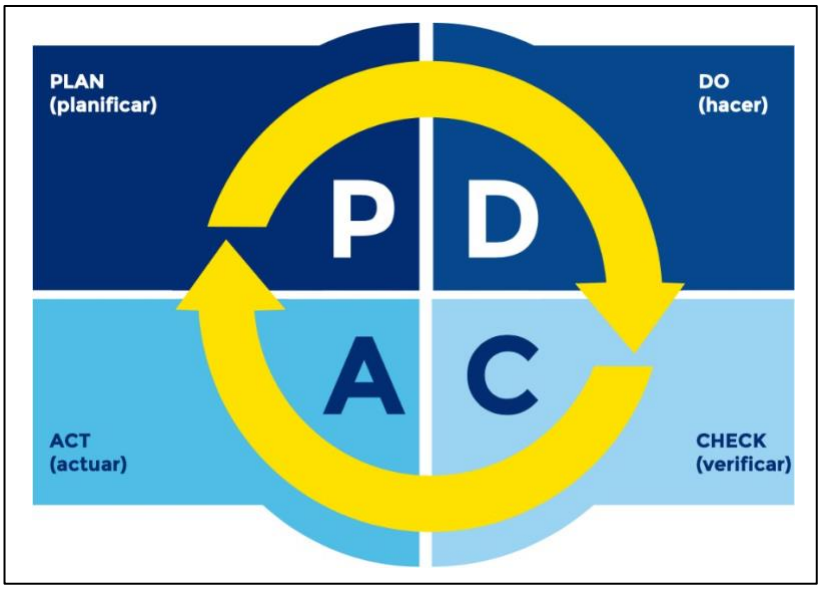
En la filosofía Kaizen, esta metodología es utilizada para implementar proyectos de mejora. [7]

Representa un ciclo que establece una serie de pasos para considerar todas las variables que intervienen en los problemas identificados; analizarlos, evaluarlos y que se conviertan en acciones de mejora. [7]

El ciclo implica las etapas de: Planificar, Hacer, Verificar, Estandarizar; transformando la mejora conseguida en el nuevo estándar de trabajo. [7]

Realizar un ciclo completo no implica un cie- rre del proceso sino la nueva base para iniciar la rueda. En la filosofía Kaizen, el mejoramiento es constante, por ello debemos repetir este ciclo para volver a alcanzar un nuevo estándar superador del anterior.[7]

La base sobre la que se desarrollarán las mejoras, es la estandarización de los procesos de trabajo. [6]



Img. 8 PDCA.- Agustina Parenti. (Ed.). INTI, 2019

2.1.6 Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Hay tres razones principales por las que el TPM se ha difundido tan rápida mente en la industria japonesa y ahora lo esté haciendo por todo el mundo: ga rantiza drásticos resultados, transforma visiblemente los lugares de trabíyo, y eleva el nivel de conocimiento y capacidad de los trabajadores de producción y mantenimiento. [8]

Como las actividades TPM fueron contempladas primeramente en el en torno de los departamentos de producción, el TPM se definió originalmente por el Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) incluyendo las siguientes cinco estrategias:

1. Maximizar la eficacia global que cubra la vida entera del equipo.
2. Establecer un sistema PM global que cubra la vida entera del equipo.
3. Involucrar a todos los departamentos que planifiquen, usen y mantengan equipos.
4. Involucrar a todos los empleados desde la alta dirección a los operarios directos.

5. Promover el PM motivando a todo el personal, p.e., promoviendo las actividades de los pequeños grupos autónomos. [8]

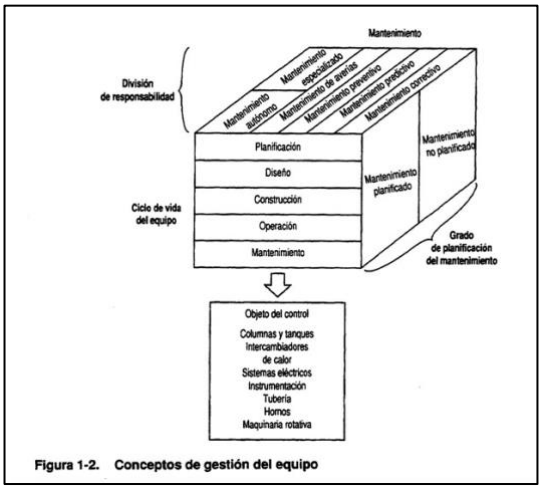
Sin embargo, el TPM se aplica por toda la empresa, abarcando los departamentos de desarrollo del producto, así como los administrativos y de ventas. Para reflejar esta tendencia, elJIPM ha introducido en 1989 una nueva definición del TPM, con los siguientes componentes estratégicos:

1. Crear una organización corporativa que maximice la eficacia de los sistemas de producción.

2. Gestionar la planta con una organización que evite todo tipo de pérdidas (asegurando los cero accidentes, defectos y averías) en la vida entera del sistema de producción.
3. Involucrar a todos los departamentos en la implantación del TPM, incluyendo desarrollo, ventas y administración.
4. Involucrar a todos, desde la alta dirección a los operarios de la planta, en un mismo proyecto.
5. Orientar decididamente las acciones hacia las «cero-pérdidas» apoyándose en las actividades de los pequeños grupos. [8]

Gestión del equipo en las industrias de proceso

La gestión de los equipos en las industrias de proceso tiene los tres aspectos que se muestran en la figura 1-2. El primero involucra la planificación para el ciclo completo de la vida del equipo. El balance («trade-off») entre costes y tecnología debe realizarse contemplando la vida entera de la instalación, desde el momento en que una máquina o instalación se planifica y diseña hasta su reemplazo. [8]



Img. 9 Conceptos de gestión del equipo. - Desconocido, H. H. N. (1991).

El segundo aspecto se refiere al tipo de mantenimiento a realizar, esto es, el enfoque (preventivo, correctivo, predictivo, etc.,) y su frecuencia (programado o no programado). Para eliminar averías, las empresas deben combinar inteligentemente estos diferentes conceptos de mantenimiento. [8]

El tercer aspecto involucra la asignación de responsabilidades para el mantenimiento, esto es, decidir qué tareas se realizarán autónomamente por los operarios de producción o por especialistas de mantenimiento. Hasta el momento presente, los departamentos de producción y mantenimiento atacan algunas tareas de mantenimiento independientemente y otras en colaboración. Sin embargo, la frontera es probable que esté cambiando conforme los equipos se automatizan y se requiere menos intervención de personas. Deben considerarse también los tipos de equipos que se gestionan. La combinación de estrategias adoptadas para lograr los cero averías, defectos y accidentes variará dependiendo de las categorías particulares de equipos, tales como columnas, tanques, intercambiadores de calor, tubería, maquinaria rotativa, sistemas eléctricos, instrumentación, y hornos. [8]

2.1.7 Poka-Yoke

Aunque el concepto de poka-yoke ha existido durante mucho tiempo de diversas formas, ha sido el ingeniero de producción japonés Shigeo Shingo quien desarrolló la idea en una herramienta formidable para alcanzar el cero defeaos y, eventualmente, elim inar las inspecciones de control de calidad'. Los métodos que propuso fueron formalmente denominados "a prueba de tontos" ("fool-proofing"). Reconociendo que esta etiqueta podría ofender a muchos trabajadores, Shingo terminó proponiendo el término poka yoke, generalmente traducido como "a prueba de errores" o "de fallos" ("fail-safing") (evitar (yokeru) errores inadvertidos (poka). La idea que reposa detrás del poka yoke es respetar la inteligencia de los trabajadores. Asumiendo las tareas repetitivas o acciones que dependen de la memoria, el poka-yoke puede liberar el tiempo y mente de un trabajador para que así se dedique a actividades más creativas o que añaden valor. [9]

Muchas son las cosas que pueden ir mal en un entorno de trabajo; cada día hay oportunidades para cometer errores que resultarán en productos defectuosos. Los defectos son despilfarro y, si no se descubren, frustran las expectativas del cliente sobre la calidad. Detrás del poka-yoke está la convicción de que no es aceptable producir incluso un pequeño número de artículos defectuosos. Para llegar a ser un competidor de clase mundial, una compañía debe adoptar no solamente la

filosofía sino la *práctica* de producir con cero defectos. Los métodos poka yoke son conceptos simples para alcanzar este objetivo. [9]

’’Poka-yoke” se emplea en un sentido amplio para describir mejoras originadas por los trabajadores que incorporan uno o más de los componentes princi pales del sistema de Control de Calidad Cero de Shingo;

1. Inspección en la fuente para detectar errores en donde se producen, antes de que causen defectos Un ejemplo es un vástago de posicionamiento adicional que evita desalineamientos de la pieza de trabajo [9]
2. Inspección al 100% de defectos utilizando un mecanismo sensible barato, tal como un conmutador de límite. [9]
3. Acción inmediata para parar las operaciones cuando se detecta un error, tal como un circuito inter conectado que automáticamente bloquea la máquina. [9]

Por supuesto, la primera técnica para evitar el defecto la primera vez es la más efectiva, pero mecanismos para captar los defectos e inmediatamente parar la acción son también parte valiosa del proceso de reducción de defectos. Aplicaciones de muchos *que* estos mecanismos se muestran en las páginas que siguen; véase también el libro del Dr. Shingo, *Tecnologías para el cero defectos: Inspecciones en la fuente y el sistema poka-yoke,* para descripciones de los mecanismos en sí. [9]

Los ejemplos también incluyen mejoras que propiamente pueden denominarse cambios de diseño; alteraciones que van más allá de las mejoras de máquinas y procesos para afectar la forma del producto en sí. Muchos de estos cambios son extremadamente simples, tales como eliminar orificios no usados en una placa de circuitos para evitar errores en la inserción de circuitos. Sin embargo, en muchas compañías la función del diseño se ha realizado tradicionalmente casi exclusivamente por ingeniería o diseño. Aunque generalmente estos departamentos toman en consideración factores de producción, a menudo los productos necesitan pasar por diversas fases de refinamiento o rediseño. Dentro del espíritu del poka-yoke, el proceso de refinamiento del diseño debe incorporar las experiencias de los trabajadores de producción, puesto que están en la mejor disposición para descubrir elementos del diseño que causan dificultades y sirven a funciones que no añaden valor. [9]

No precisa usted una fábrica altamente automatizada para obtener beneficios de las ideas expuestas aquí. Estos mecanismos pueden ser tan simples y baratos como un vástago interferente para una plantilla o un conmutador de límite que señale el emplazamiento correcto de la pieza de trabajo. Tampoco los mecanismos hacen innecesario el entrenamiento de los trabajadores. Algunos, como el patrón de cableado codificado en colores, simplemente asisten al trabajador a realizar la tarea correctamente. Otros, tales como un contador, o una alarma que señala un defecto, requieren que un trabajador adopte alguna acción de respuesta. Estrictamente hablando, estas últimas innovaciones no son enteramente ”a prueba de errores”, puesto que para ser efectivas dependen de que el trabajador voluntariamente responda en forma apropiada. Sin embargo, cuando los empleados están motivados e interesados en mejorar el proceso o el producto, tales útiles mecanismos pueden reducir significativamente el número de errores y, por tanto, se incluyen aquí. [9]

La responsabilidad de una exito.sa campaña de ’’Cero defectos ”últimamente recae en la dirección. Los líderes de la compañía deben ellos mismos tener una visión de la calidad que la compañía puede producir, y deben crear una cultura de compañía y en torno que motiven a los empleados a través de toda la compañía a hacer suya esa misma visión. Esto puede significar otorgar tiempo y recursos a equipos de trabajo que analicen problemas. Puede significar instituir un sistema de sugerencias basado en in centivos para estimular a los trabajadores a resolver problemas que causen defectos. Al nivel más básico, significa reconocer el expertise inherente del personal que hace el trabajo y crear canales a través de los cuales pueden expresar este conocimiento y, sobre todo, mantener una atmosfera en la que ellos deseen expresarlo en beneficio de la compañía. [9]

2.1.8 5 S’s

Las 5S´s establece una metodología para alcanzar mejoras en la organización del lugar de trabajo mediante la formación de hábitos de orden y limpieza, desarrollada por primera vez en Toyota en el año de 1960 por Eili Toyoda, en el entorno industrial (Liker, 2006). Como herramienta base para el principio del sistema de producción Toyota (casa Toyota), con el objetivo de lograr lugares de trabajo más organizados, ordenados y limpios de forma permanente para mejorar la productividad y el entorno laboral. [10]

Actualmente las empresas se encuentran en una situación especial de desarrollar y aprovechar de las fortalezas y oportunidades para poder competir y posicionarse frente a sus competidores, con el objetivo de mejorar su productividad, implementado técnicas y herramientas que logren el fortalecimiento del trabajo empresarial. [10]

Las 5S's es algo más que una simple campaña de limpieza, son compromisos para mejorar el entorno en beneficio de todos. [10]

El método de la 5S's, es denominado por la primera letra del nombre que, en japonés, se designa cada una de las cinco etapas, es una técnica de Gestión Japonesa, basada en cinco principios simples. El movimiento de la 5S's es una concepción ligada a la orientación hacia la Calidad Total, orientada por W.E. Deming, hace unos 40 años y está incluido dentro del Mejoramiento Continuo. [10]

REVISIÓN TEÓRICA

El objetivo de las 5S es desarrollar un ambiente de trabajo agradable, eficiente, seguro, ordenado, que permita desempeñar eficientemente las operaciones diarias, logrando así estándares de calidad de los servicios requeridos, por medio de la implementación de la metodología de las 5S´s. [10]

Rodríguez (2012) determina un listado de los principales objetivos de la filosofía de 5Ss, en su aplicación en las organizaciones

- Mejorar las condiciones de trabajo, es más agradable trabajar en un lugar seguro y limpio.
- Aprovechar correctamente los espacios físicos, para lograr que sea un lugar ordenado, de fácil manipulación y ubicación de los diferentes materiales que se utilizan.

• Mejorar la imagen ante los clientes, logrando mayores ventas.

• Desarrollar una mentalidad de la Mejora Continua, que involucre a las personas que laboran en los cambios.

• Mejorar la seguridad, el clima laboral, la motivación del personal, calidad, eficiencia y, en consecuencia, la competitividad de la empresa.

La metodología de las 5S.

Socconini (2008), argumenta que si en una empresa no ha funcionado la implementación de las 5S´s, cualquier otro sistema de mejoramiento de los procesos está destinado a fracasar. Esto se debe a que no se requiere [10]

tecnología ni conocimientos especiales para implementarlas, solo disciplina y autocontrol por parte de cada uno de los miembros de la organización. [10]

La metodología ayuda a realizar las mejoras de las actividades a bajo costo, logrando mantener el lugar de trabajo con orden y limpieza. Se trata de mejorar las condiciones de trabajo, seguridad, clima laboral, motivación del personal, eficiencia, y en consecuencia lograr calidad, mejorar la productividad y aumentar la competitividad de la empresa. [10]

Para implementar la metodología de las 5S´s, debe asignarse tiempo para analizar la filosofía implícita en las 5S´s y sus beneficios, tales como el crear ambientes de trabajo limpios, higiénicos, agradables y seguros, así como revitalizar al "gemba" (estilo de vida del cliente, lugar donde utiliza el producto) y mejorando sustancialmente el estado de ánimo, moral y la motivación de los empleados. Eliminado las diversas clases de muda, minimizando la necesidad de buscar herramientas, haciendo más fácil el trabajo de los operadores, reduciendo el trabajo físicamente agotador y liberando espacios (Imai, 1998). [10]

El programa 5Ss, se compone por medio del desarrollo de las siguientes etapas (Socconini, 2008). Ver figura 1 [10]

• SEIRI (Seleccionar). Retirar los artículos que no se necesitan en el área de trabajo y deshacerse de ellos.

•SEITON (Organizar). Ordenar los artículos necesarios, estableciendo lugares específicos, de modo que se puedan ubicar y utilizar fácilmente.

- SEISO (Limpiar). Eliminar la suciedad y mantener el área de trabajo limpio de tal manera no hay polvo en los pisos, máquinas y equipos.

- SEIKEITSU (Estandarizar). Lograr que los procedimientos, prácticas y actividades logrados en las tres primeras etapas se elaboren conscientemente y de manera regular para asegurar un alto estándar de limpieza y organización, en el área de trabajo.

• SHITSUKE (Disciplina y Hábito). Entrenar al personal para que las actividades de las 5Ss, se conviertan en un hábito, manteniendo correctamente los procesos generados por el compromiso de todo el personal. [10]

La metodología está dividida en dos ciclos. El primero comprende las tres primeras etapas del 5Ss, se denomina fase de ejecución o activa, el segundo ciclo, se denomina fase efectiva o de consolidación. [10]

Según Imai (1988), determina que esta metodología no solo se aplica a los lugares de trabajo de las empresas, sino que es totalmente aplicable a vida diaria de las personas, utilizado en terapias personales y grupales. [10]

Los beneficios que se logra aplicando las 5S's:

• Ayuda adquirir autodisciplina, se puede confiar en su apego a estándares de calidad.

• Resalta los diferentes desperdicios en el lugar de trabajo, determinando la causa del mismo y la manera de eliminar.

• Apoyo en el mejoramiento de los procesos Ergonómicos, reduciendo movimientos innecesarios.

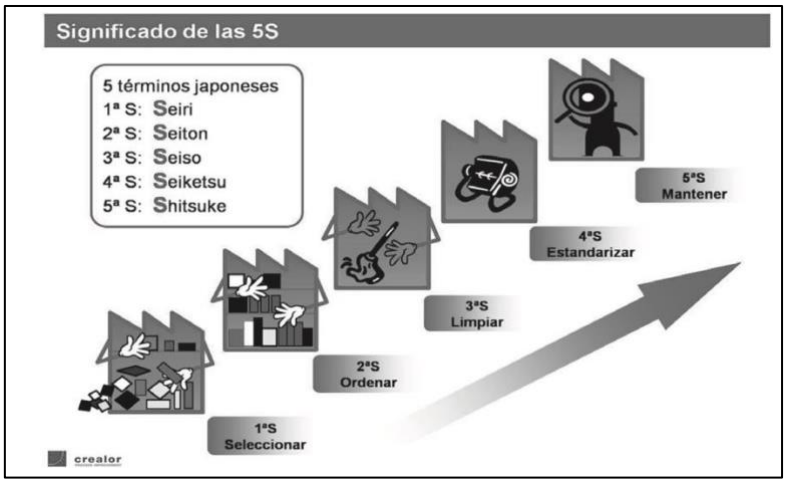
• Mejorar la calidad, seguridad y productividad laboral.

• Evitar accidentes, mediante la eliminación de pisos resbalosos, ambientes sucios, operaciones laborales inseguras.

• Mejora la eficiencia en el trabajo y reduce costos operativos.

• Optimizar espacios laborales

Desarrollar la creatividad y autoestima.



Img. 10 *Significado de las 5S. - Marco Antonio Jara Riofrío, M. (2017).*

La 5Ss, es una metodología de trabajo, se considera como una herramienta gerencial con orientación japonesa para el mejoramiento de la calidad y productividad, impulsando una cultura de mejoramiento continuo mediante la participación activa y personal. [10]

2.1.1 Objetivos SMART

"Los objetivos SMART generalmente se prefieren a los objetivos clásicos (figura 1) debido a que permiten determinar claramente si un objetivo ha sido cumplido en el plazo predeterminado. Aunque la definición mencionada anteriormente es la más utilizada, existen otras variantes, como por ejemplo: específica, mensurable, alcanzable, realista y oportuna. En empresas que se enfocan más en programación o modelado también se utiliza otra variante de SMART que significa: Específico, Medible, Alcanzable, Realista, con Fecha Límite y Comprobable (Specific, Measurable, Attainable, Realistic, Timely and Testable). Esta variante se puede utilizar, por ejemplo, para comprobar la hipótesis de un proyecto y aunque no se utiliza mucho en otros sectores, podría proporcionar al alumnado herramientas para evaluar su propio proyecto de tesis al final de su carrera educativa. [11]

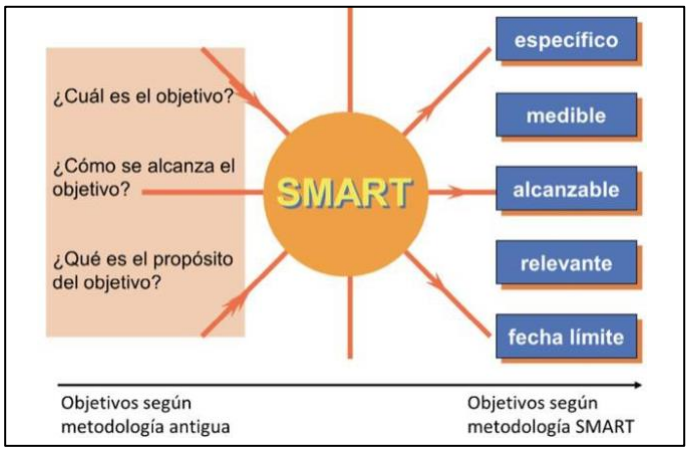
El planteamiento de objetivos SMART en un equipo de trabajo conlleva algunas ventajas específicas. Contribuye a establecer expectativas claras para todas las personas integrantes del equipo y las estimula a completar exitosamente un proyecto. Dado que a menudo se utiliza la misma metodología y terminología en diferentes departamentos de una empresa, el uso de

objetivos SMART también puede ayudar a mejorar la comunicación y evitar conceptos erróneos, lo que conduce a un ahorro de tiempo, que se traduce en mayores ganancias." [11]

La introducción del uso de objetivos SMART al alumnado, en particular su importancia para la industria, puede facilitar una transición más fluida de los y las estudiantes de un entorno educativo a uno industrial. Esto les proporciona una ventaja competitiva sobre sus colegas futuros, ya que la familiaridad con la metodología y la terminología utilizadas garantiza un mejor flujo de trabajo durante su primer año. No necesitan adaptarse a nuevas terminologías que posiblemente no hayan visto antes. (Woodside, 2018) Además, la introducción de objetivos SMART dentro del entorno educativo proporciona a los estudiantes los medios para conseguir la meta más importante de casi cualquier empresa del sector privado: aumentar sus ganancias. [11]

No sólo se beneficia la transición de un entorno educativo a uno industrial. El uso de los objetivos SMART en las materias de los últimos semestres también puede mejorar la comprensión de los objetivos de dichas materias. Una descripción de estos objetivos en términos SMART también contribuye a proporcionar contexto de la asignatura al alumnado. (Lawlor y Hornyak, 2012; Wolf y Akkaraju, 2014). [11]

"Las diferentes letras de SMART no sólo se pueden utilizar para mejorar la transferencia de conocimientos al alumnado, sino también para ayudar en la redacción de un informe estructurado. En los siguientes párrafos se analiza cada letra de SMART y cómo cada una puede contribuir a alcanzar los objetivos de una materia en un entorno educativo. [11]



Img. 11 *Objetivos SMART. - Janssen, C. H. C. (2024, abril-junio)*

“Específico ” asegura que el y la estudiante formule un objetivo claro y conciso que sea parte del proyecto. Los objetivos no específicos y/o no claros resultarán en dificultades para formular otras partes del objetivo SMART. Por lo tanto, desde el principio se estimula al alumnado a pensar detenidamente qué pasos se requieren para terminar el proyecto exitosamente. [11]

“Medible” proporciona una herramienta para que el y la estudiante se forme una idea general de cómo será evaluado. En un entorno educativo, esto también proporciona claridad al alumnado e incluso puede ayudar a obtener la sensación de una calificación justa en el curso. Además, centra la atención del estudiante o de la estudiante en las partes que podrán o serán evaluadas por el profesor. Esto a su vez contribuye a que los objetivos de una materia se puedan alcanzar de forma más eficaz. [11]

“Alcanzable” es parte del objetivo que el y la estudiante puede utilizar para identificar los conocimientos relevantes obtenidos durante su programa de estudios. Esto ayuda a que el y la estudiante tenga la sensación de que las materias que siguió le sirven para alcanzar exitosamente el objetivo y posteriormente completar el proyecto. [11]

“Relevante” contribuye a proporcionar contexto y relevancia del objetivo a alcanzar con la finalización del proyecto. Además, ayuda a elevar la responsabilidad del estudiante o de la estudiante en el cumplimiento del objetivo. En general, los y las estudiantes tienden a estar más concentrados y concentradas, no solamente cuando se sienten más responsables ante sus compañeros y compañeras, sino también cuando adquieren una idea de la relevancia de sus esfuerzos que les proporciona una motivación positiva. [11]

“Con Fecha Límite” garantiza que el y la estudiante conozcan la fecha límite establecida para la finalización y entrega del proyecto. Esta última parte del objetivo SMART mejora la planeación por parte del estudiante o de la estudiante. “También contribuye al bienestar del estudiantado, debido a que una buena planeación resulta en menores niveles de estrés hacia el final del proyecto. Además, prepara al alumnado para comprender que el tiempo en la industria es una limitación mucho más importante que en el mundo educativo.” [11]

Fragmento de La introducción de objetivos SMART en un entorno educativo-Camiel Herman Cornelis Janssen [11]

Sistemas de gestión de la calidad

Un sistema de gestión de la calidad proporciona 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. Asimismo, proporciona confianza, tanto a la organización como a sus clientes, de su capacidad para proporcionar productos que satisfagan los requisitos de forma consistente. [12]

La norma aclara que la familia de normas ISO-9000 no establece requisitos para los productos y que, más bien, se enfoca en los requerimientos para los SGC. De manera textual señala:

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. [12]

Este apartado precisa algunas de las etapas que es necesario desarrollar para establecer un nuevo SGC o para mantener y mejorar uno ya existente. Tales etapas son:

a) Determinar las necesidades y expectativas de los clientes y de otras partes interesadas.
b) Establecer 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) Determinar y proporcionar los recursos necesarios para el logro de los objetivos de la calidad.
e) Establecer 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. [12]

2.1.2 Ishikawa

El diagrama de Ishikawa es una herramienta gráfica utilizada en empresas que ofrece una visión global de las causas que han generado un problema y de los efectos que este ha provocado. Como las causas están jerarquizadas, es posible identificar de manera concreta las fuentes del problema. [13]

Componentes del modelo

El profesor Ishikawa clasifica las diferentes causas de un problema en cinco grandes familias, llamadas «las 5M». [13]

Materia: es todo lo que es consumible o útil para el proyecto, como las materias primas, el papel, el agua, la electricidad, etc. [13]

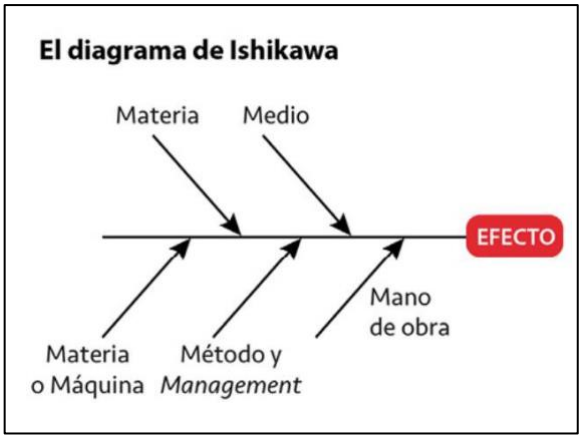
Medio: esta noción se corresponde con el entorno, es decir, con el contexto que puede tener un impacto en el proyecto (lugar de trabajo, espacios verdes, etc.). [13]

Métodos (y Gestión, del inglés *Management*): abarca los procesos existentes, el flujo de información, la investigación y desarrollo, los modos operacionales utilizados, etc. [13]

Material o Máquina: se refiere al material necesario que se utiliza en el proyecto. Por ejemplo: los locales eventuales, las piezas de recambio, el equipamiento, el material informático, los *softwares*, las tecnologías, las máquinas o el equipo de gran tamaño. Esta categoría suele requerir una inversión. [13]

Mano de obra: hace referencia a los recursos humanos que participan en el proyecto y a la cualificación del personal. [13]

Las categorías pueden integrarse en otras causas o categorías de causa según el nivel de detalle deseado. [13]



Img. 12 *Ishikawa - De Saeger, A. (2018).*

3. *Capitulo III*

3.1. Resumen de la empresa

Pentanova System es una industrial la cual propone y diseña automatización, por lo que a continuación se desglosan diversos productos los cuales se venden en esta;

1.- Automatización industrial

2.- Intralogístico

3.- Sistemas de acabado

4.- Soluciones de servicio[14]

3.1.1.-Automatización industrial

- **Conveyor technology:**

  En esta empresa desarrolla tecnologías de transporte fáciles de utilizar con grados de automatización que se hacen cargo de forma fiable de todas las tareas de transporte, distribución y almacenamiento de las empresas. [14]

- **Process engineering:**

  Suministran equipamiento electrotécnico para instalaciones de ingeniería de procesos, como cabinas de pintura individuales o talleres de pintura de vehículos complejos. [14]

- **La ingeniería se basa en:**
  - Gestión de proyectos
  - Planificación
  - Diseño de hardware
  - Programación de PLC
  - Visualización
  - Desarrollo de software
  - Servicios Técnico Industrial
  - Documentación
  - Pruebas de laboratorio

- **Manufacturing and Installation:**Fabrican diferentes distribuciones de armarios en construcciones según los deseos y especificaciones de los clientes. Su cartera de productos abarca desde cajas de terminales y paneles de control hasta complejos armarios de control. PENTANOVA trabajan instalaciones y montajes eléctricos para satisfacer a los clientes en todo el mundo. Su

cartera de servicios abarca desde el cableado y el etiquetado hasta la creación de todos los informes de medición necesarios. [14]

- **Commissioning:**PENTANOVA pone a su disposición sistemas y máquinas en todo el mundo. El hardware y el software se someten a una extensa inspección avanzada en relación con simulaciones y pruebas de rendimiento. [14]

3.1.2.-Intralogístico

- **Turnkey logistic solutions:**Ya sea en logística, montaje o producción, aprovechan su amplia experiencia en planificación de proyectos para desarrollar soluciones intralogísticas completas, económicas y perfectamente adaptadas. Como contratista general, diseñan sistemas logísticos completos, incluidos los sistemas de construcción. Su espectro incluye los siguientes servicios en las áreas correspondientes:
    - ÉL
    - Controlador de flujo de material
    - Gestión de almacenes
    - SOCIEDAD ANÓNIMA
    - ingeniería de hardware
    - Fabricación de gabinetes
    - Software PLC
    - Gestión de sitios eléctricos.
    - Puesta en servicio
    - Mecánica
    - Ingeniería
    - Desarrollo específico para el cliente
    - Producciones
    - Premontaje
    - Manejo de sitio
    - Acero estructural
    - Acería
    - estática
    - Planificación del taller

- Instrucciones de montaje

- **Simulation:** Con su amplia experiencia, se aseguran de que todo funcione según lo planeado. Como socio fuerte, a menudo participan en la planificación temprana de sistemas logísticos completos. Poco a poco, añadiendo más y más detalles, simulamos sus plantas desde la fase de diseño y planificación del proyecto. Esto incluye:

  Verificación de diseño

  - Visualización del flujo de materiales.
  - Mostrando cuellos de botella
  - Dimensionamiento de la instalación según las necesidades
  - Determinación del número necesario de vehículos.
  - Estrategias de control

- **Electrified monorail systems:** Con sus robustos y duraderos sistemas de monorraíl electrificado (EMS) para la transferencia sin suelo se pueden cubrir grandes distancias espaciales o conectar logísticamente diferentes edificios. Nuestros transbordadores cuentan con controladores integrados con una arquitectura abierta para permitir una estrategia de flujo de materiales flexible y dinámica para todos los requisitos. Nuestro amplio portafolio incluye diferentes tipos de EMS:
  - Single shuttle trolleys
  - Twin shuttle trolleys
  - Picking EMS
  - Climbing EMS
  - Vario Tow

- **Pallet conveyor systems:** Sus transportadores de suelo garantizan una manipulación eficiente de las mercancías. Ya sea un contenedor de malla o un palé, cada unidad de transporte se transporta de forma segura exactamente a dónde debe llegar. La gama de productos incluye transportadores de rodillos, transportadores de cadena de suspensión, sistemas de transporte deslizantes y unidades giratorias y de elevación. También ofrecen soluciones especiales para vehículos atípicos como contenedores rodantes y unidades extensibles. [14]

3.1.3.-Sistemas de acabado

- **Surface finishing Systems:** Para los clientes diseñan, fabrican e implementan talleres de pintura llave en mano para todos los sectores industriales. El portafolio incluye la gama completa para el recubrimiento de piezas.

- **Conveyor systems:** Tecnología de transporte para talleres de pintura, carrocería y líneas de montaje.

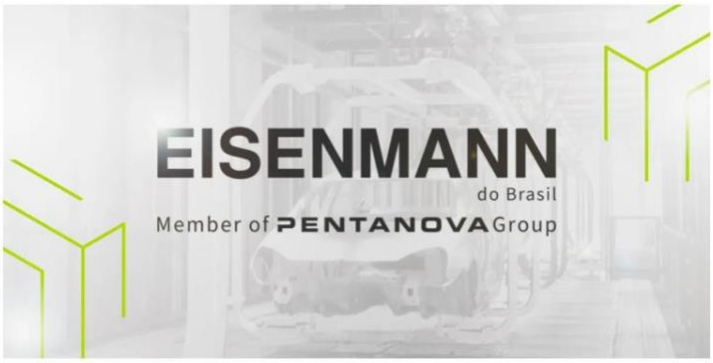
3.1.4.-Soluciones de servicio

Además de la supervisión de la producción y la formación competente del personal, sus servicios también incluyen el mantenimiento del sistema y la posterior optimización de los procesos. Estos servicios se adaptan individualmente a las necesidades de los clientes.:

- Servicio de guardia
- Mantenimiento (remoto) línea directa 24h
- Gestión de repuestos
- Consultante
- Renovaciones de plantas. [14]

3.2. Origen y Evolución de Pentanova

3.2.1. Origen



Img. 13 *Pentanova – Pentanova (2022)*

1996

Inicio de las operaciones en Brasil como Eisenmann do Brasil Equipamentos Industriais LTDA. [13] [14]

1997

A través de la participación en el consorcio modular VWCO en Resende - RJ, iniciamos CARESE empresa perteneciente a nuestro grupo. [14] [15]

2000

Inauguración de nuestra planta en Cruzeiro - SP [14] [15]

2001

Inicio del desarrollo de importantes proyectos con la fabricación local del mayor horno de esmaltado de Brasil. [14] [15]

2003

Inauguración de la unidad ENDOSUL, para operar las líneas. [14] [15]

2004

Inauguración del centro administrativo en São Paulo – SP. [14] [15]

2008

Entrega de la mayor línea industrial de pintura e-coat de América del Sur. [14] [15]

2010

Premio: Recepción de dos trofeos Volkswagen. [14] [15]

2010-2017

Ejecución de grandes proyectos para la industria automotriz con tecnología de punta. [13] [14]

2017

Premio: Recepción de 2 trofeos. [14] [15]

2021

CARESE galardonada con el sello Great Place to Work como excelente lugar para trabajar. [14] [15]

3.2.2. Evolución de Pentanova en Puebla

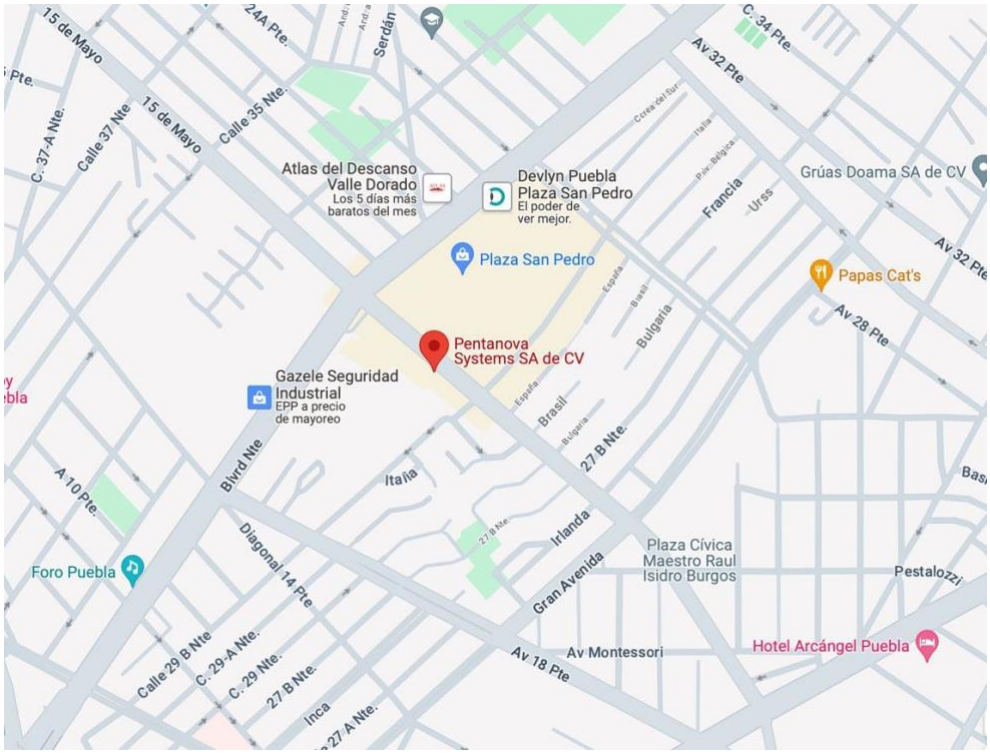
2021

Adquisición por PENTANOVA. [14] [15]

2**022**

PENTANOVA COMPRA Eisenmann México, existente desde 1994. [14] [15]

3.3. Ubicación



Img. 14 *Pentanova - Ubicación de Pentanova – Google (2024)*

Img. 15 *Entrada principal de la empresa - Google (2024)*

3.4. Estado actual

1.8.1. Como se desarrollan en el mercado

En el sector de fabricación de maquinaria de automatización existe una gran variedad de competencia local e internacional en las que se encuentran:

Eisenmann

Esta empresa se dedica a planear examinando los sistemas de los clientes de forma holística, guían a través de un análisis realista de las necesidades y la viabilidad, y les apoyan desde el diseño específico del sistema hasta su implantación y puesta en marcha de su taller de pintura. [16]

Realizar

Una vez determinada la demanda y elaborado el concepto, entregan el sistema a tiempo, cumpliendo las normas de eficiencia de costes y producción. Aprovechando sus tecnologías innovadoras y ahorradoras de recursos para el recubrimiento por inmersión, la eliminación del exceso de pulverización y el curado de la pintura, que incluyen soluciones de transporte para el flujo de materiales en el taller de pintura y el montaje final. [16]

Servicio

Para garantizar un proceso de producción sin problemas, su experimentado equipo de servicio técnico se encarga del mantenimiento, las actualizaciones y la adquisición fiable de piezas de repuesto para nuestros clientes, 24 horas al día, 7 días a la semana. [16]

Giffin - San Luis Potosí

Ofrece productos y soluciones de los que solo comentaremos las similares a las de la empresa investigada. [17]

Integración de transportadores:

Son expertos en todas las configuraciones de sistemas que coinciden con sus necesidades de procesamiento, y pueden diseñar el flujo de productos para minimizar el inventario en proceso y maximizar el rendimiento con una utilización mínima del espacio. [17]

Desde la tecnología de mesas de rodillos, hasta del tipo “Chain On Edge” [17]

Automatización

Demuestran la capacidad de reducir los gastos de capital y proporcionar una mejor calidad general del sistema mediante la combinación de las tecnologías de los productos de cada empresa. [17]

Pueden ayudar en el desarrollo de estudios de cronometraje para asegurar que se calculen los tiempos de permanencia o ciclo adecuados para satisfacer sus necesidades de producción.
Sus sistemas están cuidadosamente integrados en la automatización. [17]

Hornos

Cuentan con hornos de producción automotriz a gran escala hasta hornos de curado de piezas pequeñas. [17]
El diseño del horno ha avanzado a través de los años, desde el curado por infrarrojos, hasta la tecnología típica de aire caliente de convección, hasta hornos de tipo batch (por lotes). [17]

CSX Group Brazil

Empresa de **Ingeniería de Automatización**, que opera en América Latina desde 2008.
Atienden diversos segmentos de la industria, con soluciones tecnológicas, que hacen que el proceso productivo sea más seguro, eficiente y sostenible. [18]
Cuentan con su propia fábrica, que convierte proyectos en realidad. [18]

Soluciones inteligentes en un solo lugar

- Consultoría técnica y comercial
- Diseño
- Desarrollo;
- Fabricación;
- Instalación
- Soporte post-venta [18]

DJK

Solución integral que incluya las tecnologías más nuevas -ambiente amigables- en cuanto a sistemas de pintura base agua o cabinas de pintura en seco. [19]

- Sistemas automáticos de recubrimiento y pintura
- Cabinas de pintura
- Hornos de secado
- Sistemas de transportadores
- Sistemas de pretratamiento（Ionizador, Soplado, Agua, CO_2, IPA)
- Sistemas de tratamiento de agua

- Sistemas de tratamiento de agua residual
- Equipos Periféricos
    - Unidades manejadoras de aire
    - Calderas y Enfriadoras
    - Cuartos limpios[19]

Taikisha

Lleva a cabo una amplia gama de negocios tanto en Japón como en el extranjero en dos campos de negocio principales: Green Technology System Business y Paint Finishing System Business. [20]

El acabado de la pintura automotriz requiere varias capas para lograr un acabado hermoso. A continuación, se describe el flujo del proceso de pintura. [20]

Una vez investigado las empresas con las que compite Pentanova observamos que muchas de ellas cuentan con mayor experiencia como Taikisha la cual se encuentra ubicada en Japón teniendo ventas internacionales. [20]

4. *Capítulo IV*

4.1. Mejora Continua

Sistemas de gestión de calidad.

"Los sistemas de gestión de la calidad pueden ayudar a las organizaciones a aumentar la satisfacción del cliente. Los clientes necesitan productos con características que satisfagan sus necesidades y expectativas. Estas necesidades y expectativas se expresan en la especificación del producto y generalmente son denominadas como requisitos del cliente. Los requisitos del cliente son especificados por el cliente de forma contractual o son determinados por la propia organización. En cualquier caso, es finalmente el cliente quien determina la aceptabilidad del producto." (Gutierrez, 2010, p. 68)

Como se comentó en el marco teórico, existen diferentes puntos guiados en la ISO- 9000:2025 los cuales serán aplicados a continuación

Determinar las necesidades y expectativas de los clientes y de otras partes interesadas.

Las necesidades de los clientes se basan en poder automatizar o mejorar el proceso que ya se lleva a cabo, muchos de ellos cuentan con líneas manuales o planean aumentar su producción al año, por lo que planean contratar a una empresa capaz de satisfacer sus necesidades. En este caso Pentanova siendo una integradora debe buscar los mejores precios complaciendo las expectativas e incluso mejorándolas, debido a que con su experiencia propone siempre lo mejor. Esto con la finalidad de apoyarlas con su meta final, sin mencionar que cumple con las metas proporcionadas por la compañía.

Establecer la política y los objetivos de la calidad de la organización.

Los objetivos siempre serán poder complacer al cliente; pero como se llega a esta complacencia:

1. Proponiendo precios competitivos en el mercado.
2. Proponiendo mejores ideas con respecto a sus necesidades.
3. Utilizando productos que cumplan sus expectativas, por lo que no se proponen exigencias mayores no necesarias.
4. Si se desean adicionales respetar el precio original

Determinar los procesos y las responsabilidades necesarias para el logro de los objetivos de la calidad.

Para poder determinar los procesos y las responsabilidades primero se tienen que identificar lo que ya se encuentra en ejecución, en este caso se utiliza y propone un PMI:

PMI - Identificación del proceso mediante el Mapeo de flujo de valor

Adaptabilidad: Este paso en general se puede decir que son los pasos que ya estaban planificados por lo que no tendrá ningún problema al realizar esta propuesta.

Eficacia: Existe una alta posibilidad que al identificar el proceso sea más fácil identificar los errores.

Eficiencia Para poder realizar este análisis será utilizado el esfuerzo humano para poder realizarse ya que es necesario poder investigar los procedimientos.

Disponibilidad de recurso humano: Como se comentó en el apartado anterior esta actividad necesita de una investigación en el departamento de ventas por lo cual si es necesario que al menos una persona investigue los detalles de este proceso.

Seguridad: Al tener en orden los documentos si existe la posibilidad de disminuir los riesgos debido a los correos no deseados, extravío de documentación, etc.

Pertinencia: Esta opción aplica como pertinente debido a que en mucho tiempo no se han realizado estudios del proceso.

En las siguientes tablas se presentan las etapas de aceptación, especificaciones y venta de los proyectos.

Como primera instancia se muestra en forma general como se acepta un proyecto. Conforme vayamos avanzando se irán describiendo los pasos que se encuentran en la tabla 1. Como dato general la manera contable de la venta de un proyecto se basa en dos cantidades, costo y tiempo. En estas tablas solamente se mostrará el tiempo que se toma en realizar un proyecto debido a que es lo que se propone mejorar.

Diagrama de Flujo Actual			
Evento	Símbolo	Tiempo en hora	Tiempo en día
Inicio de cotización/venta		1	día
Comunicación con el prospecto		1	día
Reunión Bid/ No Bid		0.5	día
Se decide continuar con el proyecto		0.5	día
Se envía carta de declinación con respecto a las decisiones tomadas en la Reunión Bid/No Bid		0.5	día
Fin		1	día

Tabla 1 Diagrama de Flujo Actual

Para el inicio de la cotización primero se necesita realizar una reunión con los jefes del departamento esto porque dependiendo de ciertos rubros a cubrir se procede aceptar o declinar. Si el proyecto cuenta con la información mostrada en la tabla 2 se decide continuar si no se declina.

Reunión Bid			
Evento	Símbolo	Tiempo en hora	Tiempo en día
Información general		0.5	día
Clasificación del proyecto		1	día
Cumplimiento de estándares		1	día
Scope of work		1	día
Layouts		1	día
Calendario		1	día
Condiciones comerciales		1	día
Buying Center and Relationship		1	día
Aceptación del Bid		1	día

Tabla 2 Reunión Bid

Aceptado el proyecto debe cumplir ciertas especificaciones como se muestra en la tabla 3. Esto porque el departamento se divide en dos:

Proceso y segundo conveyor.

Especificación del proyecto			
Evento	Símbolo	Tiempo en hora	Tiempo en día
Tecnología de transporte		0.5	día
Ingeniería de procesos			
Plantas especiales			
Ingeniería de procesos			
Fabricación e instalación			
Puesta en servicio			
Intralogístico		0.5	día
Soluciones logísticas llave en mano			
Simulación			
Sistemas de monorriel electrificados			
Sistema de transporte de palés			
Sistemas de acabado		0.5	día
Sistemas de acabados de superficies			
Sistema de transportadores			
Soluciones de Servicio		0.5	día
Servicio de guardia			
Mantenimiento remoto linea directa 24 horas			
Gestión de repuestos			
Consultantes			
Renovación de plantas			

Tabla 3 Especificación del proyecto

Para el desarrollo cada ingeniero en ventas/key account/o persona encargada del proyecto debe cumplir lo que se muestra en la tabla 4

Desarrollo del proceso			
Evento	Símbolo	Tiempo en hora	Tiempo en día
Se define en que carpeta de las 7 va ser incluido (estas no se mencionan debido a la privacidad de la empresa			
Creación de las 11 subcarpetas			
1.-Info general		1	Indefinido 1+ días
Fotografías			
2.-Especificaciones del cliente		2	día

Documentos, dibujos o cualquier información proporcionada por el cliente			
3.-Propuesta		50	5 días- 50 días
Realización de documento Word		3	día
Timing		3	día
Cash Flow			
Negociación		1	día
Documento generado por Pentanova donde se desglosa el contenido del precio		2	1-2 días
Subasta		0.5	horas
4.-Estimación de precio			5 días- 50 días
Summary			5 días- 50 días
5.-Cotización de proveedores			
Instalación mec. Ejemplo			5-30 días
6.-Correspondencia interna			
Mom por reunión			0.5 horas
7.-Correspondencia cliente			
8.-Correspondencia con proveedores			
9.-Cálculos tecnicos			
Horno			8-12 horas
Cooling zone			6-8 horas
Privacidad de 5N			
10.-Dibujos			
Layout			1-10 días
Esquemáticos			1-10 días
11.-Información obsoleta			
Creación de oferta presupuestaria			5-50 días
Revisión de propuesta por jefes		1	día
Envio de oferta presupuestaria			5 min
Creación de cotización		5	día
Envío de cotización		0.5	día
Negociación		1	día
Cotización ganada		90	60-90 días
Fin		0.5	día
Total		176	Días

Tabla 4 Desarrollo del proceso

Mediante el Mapeo de flujo de valor podemos comentar sobre;

Adaptabilidad: Al realizar el estudio como se indicó anteriormente no hubo ningún problema para recolectar la información

Eficacia: Este análisis cuenta con una alta demanda de tiempo por lo que aún no se ha podido asegurar.

Eficiencia Una sola persona pudo realizar este mapeo de flujo de valor.

Disponibilidad de recurso humano: Una persona.

Seguridad: Aún no comprobado.

Pertinencia: Si fue pertinente, así se pudo estudiar el estado actual del departamento de ventas.

Como dato final, en el diagrama de flujo se logra apreciar que cada propuesta de proyecto se logra en 176 días. Este estudio nos demuestra que para poder realizar una buena propuesta se necesita tiempo para poder vender pero en la práctica no se tiene.

Determinar y proporcionar los recursos necesarios para el logro de los objetivos de la calidad.

Plan de costos de Calidad y estimar el de NO calidad.

*"Los **costos de calidad** son los costos totales asociados al sistema de gestión de la calidad y pueden utilizarse como medida de desempeño del sistema de calidad. Estos costos se dividen en costos originados en la empresa para asegurar que los productos tengan calidad y costos por no tener calidad que resultan de las deficiencias en productos y procesos. A estos últimos se les conoce como costos de no calidad o de mala calidad*." (Gutierrez, 2010, p. 23)

*"La **mala calidad** significa una utilización deficiente de los recursos financieros y humanos, con lo que entre más deficiencias y fallas se tengan, los costos por lograr la calidad y por no tenerla serán más elevados. Los costos de calidad se clasifican en costos de: prevención, evaluación, por fallas internas y por fallas externas*." (Gutierrez, 2010, p. 23)

Costos de calidad

La calidad es una entidad alcanzable, medible y rentable que puede ser incorporada, una vez que se desee hacerlo, se entienda y se esté preparado para un arduo trabajo, según (Crosby Soin, 1997).

Por lo que el departamento de ventas debe identificar y establecer nuevos criterios para poder mejorar.

Se establece que la calidad se divide en dos; acciones de prevención y acciones de evaluación

Costos de prevención

"Son aquellos en los que incurre una empresa y son destinados a evitar y prevenir errores, fallas, desviaciones o defectos durante cualquier etapa del proceso productivo y administrativo." (Gutierrez, 2010, p. 23)

Por lo que ayudan a evitar errores, como son la capacitación de personal, realizar reportes de personal, etc. En la tabla 1 se desglosan algunos de los elementos que corresponden a cada rubro.

Acciones de prevención	
Acción	**Frecuencia**
Capacitación del personal	4 veces al año y diariamente en ingles
Auditorías y reportes de calidad	2 veces al año
Certificación, selección, evaluación de proveedores	3 veces al año

Tabla 5 Acción de prevención

Costos de evaluación

"*Los **costos de evaluación** son en los que incurre la compañía para medir, verificar y evaluar la calidad de materiales, partes, elementos, productos o procesos, así como para mantener y controlar la producción dentro de los niveles y especificaciones de calidad, previamente planeados y establecidos por el sistema de calidad y las normas aplicables."* (Gutierrez, 2010, p. 23)

En la empresa se propone realizar diferentes acciones para los costos de evaluación, por ejemplo; como vendedores ir con proveedores para inspeccionar el producto que se planea ofrecer al cliente, inspeccionar nuestra zona de trabajo, incluyendo nuestras máquinas, material de papelería, etc. Más ejemplo son mostrados en la tabla 2.

Acciones de evaluación	
Acción	**Frecuencia**
Inspección de materias primas con proveedores	Una vez por semana
Mantenimiento de equipos de oficina	2 veces al año
Inspección de propuestas	Una vez por semana
Revisiones periodicas de información	Una vez por semana

Tabla 6 Acción de evaluación

Acción de NO Calidad

Ventas en un departamento que presenta diferentes actividades de no calidad. Este departamento no produce, pero de él dependen los departamentos de compras, ingenieria y proyectos. Por lo que el tiempo para este departamento es muy importante. A continuación se describirán las fallas internas y externas que provoca demora en la venta de proyectos.

Fallas internas:

"*Los **costos por fallas inernas** son aquellos que resultan de la falla, defecto o incumplimiento de los requisitos establecidos de los materiales, elementos, partes, semiproductos, productos o servicios, y cuya falla o defecto es detectada dentro de la empresa antes de la entrega del producto o servicio al cliente."* (Gutierrez, 2010, p. 23)

En la empresa Pentanova son provocadas por el personal, la mayoría de veces es por los encargados de ventas de ingeniería y key account. Algunos ejemplos se logran ver en la tabla 1.

Al momente de la revisión de documentos se llegan a realizar inspecciones respecto al precio, términos de pago e incoterm. Estos muchas veces varían dependiendo del cliente y el lugar de venta.

Fallas internas	
Acción	**Frecuencia**
Reinspección	2 veces al mes
Cotizaciones mal realizadas	1 vez cada dos meses
Retardos debido a otros proyectos	4 veces al año

Tabla 7 Fallas internas

Fallas externas:

Por último, *"los **costos por fallas externas** resultan de la falla, defecto o incumplimiento de los requisitos de calidad establecidos, y cuya falla se pone de manifiesto después de su embarque y entrega al cliente."* (Gutierrez, 2010, p. 23)

Fallas externas	
Acción	**Porcentaje**
Envió de información tardía por parte del cliente	50%
Cotización de proveedores	30%
Falta de cálculos	
Cambio de diseño	20%
TOTAL	50%

Tabla 8 Fallas externas

Estas fallas son provocadas por situaciones externas al trabajo del personal, cuando se reciben cotizaciones se pueden sugerir varias opciones pero se tiene que cumplir con la espectativa del cliente por lo que el envío de información tardía por parte de este después del primer contacto forma parte de retardos externos.

Otro punto muy importante son las cotizaciones que se realizan para poder completar el proyecto, otros ejemplos son mostrados en la tabla 8.

Establecer los métodos para medir la eficacia y la eficiencia de cada proceso.

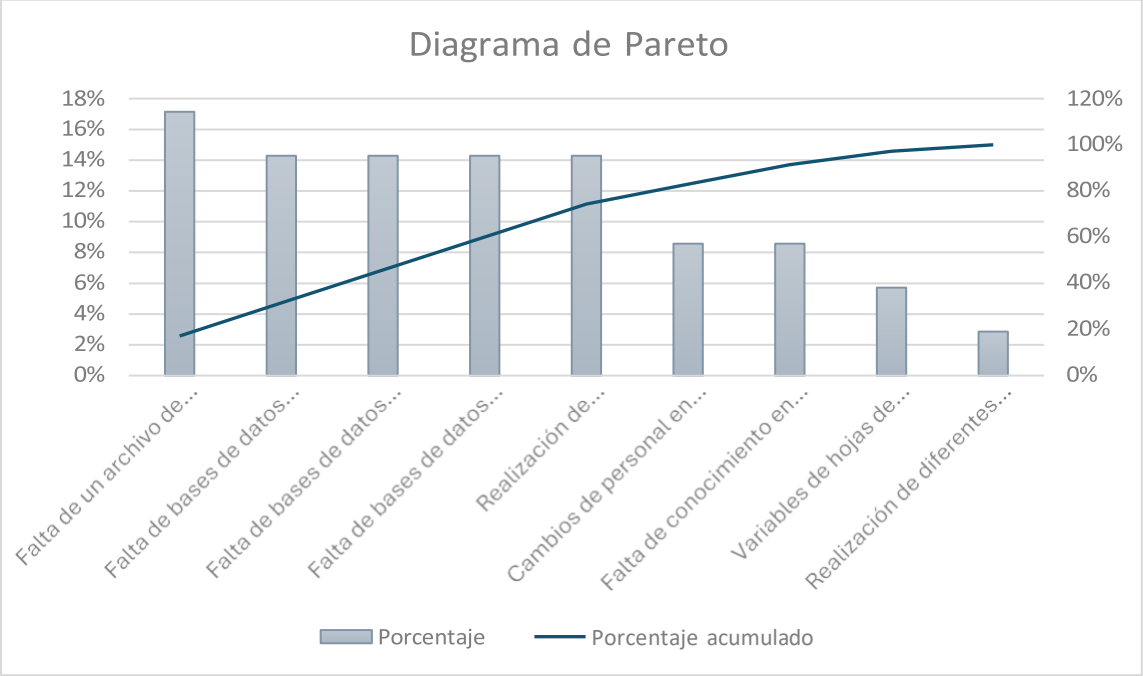
Como se comenta en (Crosby,1998, p. 178) *"La acción correctiva tiene más éxito cuando opera bajo el bien conocido principio de Pareto, que dice que los problemas más grandes y más importantes deberán ser atacados primero, luego el siguiente más grande y así en forma sucesiva. La actitud de prevenir defectos proporciona el incentivo para solucionar un problema de una vez por todas, de tal manera que nunca se vuelva a repetir."*

Por lo que se realizó un estudio de las fallas que mas se identifican y son mostradas en la tabla 9

Tabla de Pareto			
Descripción	**Quejas**	**Porcentaje**	**Porcentaje acumulado**
Falta de un archivo de inición para adaptabilidad facil	6	17%	17%
Falta de bases de datos para buscar de forma rapida los diferentes productos anteriormente cotizados	5	14%	31%
Falta de bases de datos para buscar nuevos clietes	5	14%	46%
Falta de bases de datos para cotizar de forma mas rapida con proveedores	5	14%	60%
Realización de presupuestales en lugar de cotizar con proveedores	5	14%	74%
Cambios de personal en poco tiempo	3	9%	83%
Falta de conocimiento en procesos debido al variable cambio de personal	3	9%	91%
Variables de hojas de calculo, ya que retrazan las actividades	2	6%	97%
Realización de diferentes actividades de otros departamentos o del mismo	1	3%	100%
Total	35	100%	

Tabla 9 Tabla de Pareto

En la gráfica 1 se observa que los problemas que causan el 80 % deben ser a los que se les ponga mayor atención.



Gráfica 1 *Diagrama de Pareto*

Una vez identificados los problemas se realiza un desglose para poder mejorarlos, a estos se les asigna una calificación para poder cumplir con el 100 %

Consideraciones		
No	**Descripción**	**Puntos**
1	Portada	7
2	Modificación de introducción	7
3	Métodos de pago	12
4	Cálculo de precio con proveedores o referenciado	30
5	Detalles del procedimiento	30
6	Declinaciones	7
7	Timming	7
Total		100

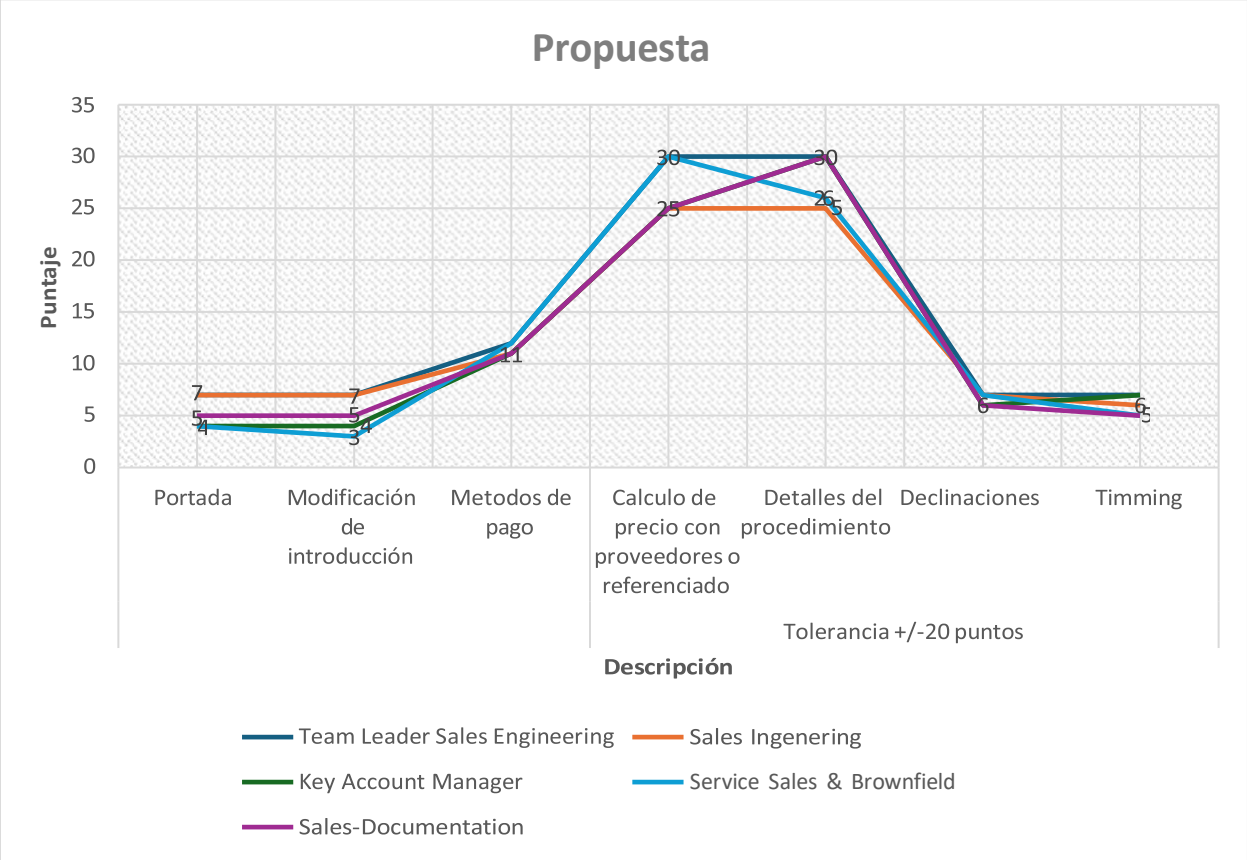
Tabla 10 *Consideraciones*

Se realizo un estudio donde cada uno de los integrantes del equipo de proceso fue calificado de forma general respecto a como se realiza el formato de propuesta, en la tabla 11 se observa la calificación.

Propuesta								
Instrumento de medición:								
Medición de propuesta que se envía al cliente				Tolerancia +/-20 puntos				
Mediciones tomadas en jornada de 8 horas								
Puntos a considerar	Portada	Modificación de introducción	Métodos de pago	Cálculo de precio con proveedores o referenciado	Detalles del procedimiento	Declinaciones	Timming	**Promedio**
Team Leader Sales Engineering	7	7	12	30	30	7	7	100
Sales Ingenering	7	7	11	25	25	7	6	88
Key Account Manager	4	4	11	25	30	6	7	87
Service Sales & Brownfield	4	3	12	30	26	7	5	87
Sales-Documentation	5	5	11	25	30	6	5	87
Total								449

Tabla 11 *Propuesta*

Se observa en la gráfica 2 como existe un equilibrio entre todo el equipo, algunos cuentan con mayor experiencia en algunas áreas pero estas se complementan con el grupo.



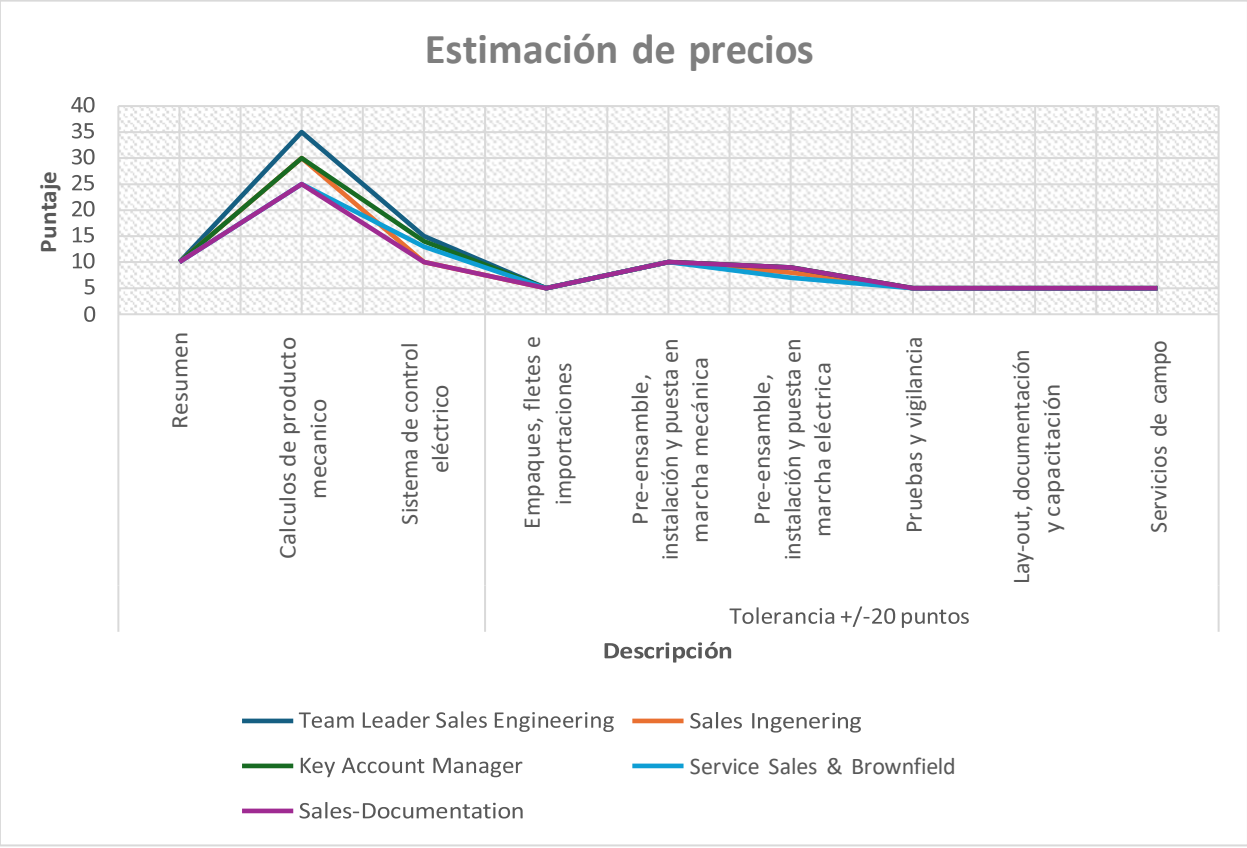
Gráfica 2 Propuesta

Se realizó un estudio donde cada uno de los integrantes del equipo de proceso fue calificado de forma general respecto a cómo se realiza el formato de propuesta, en la tabla 11 se observa la calificación.

Estimación de precios		
No	Descripción	Puntos
1	Resumen	10
2	Cálculos de producto mecanico	35
3	Sistema de control eléctrico	15
4	Empaques, fletes e importaciones	5
5	Pre-ensamble, instalación y puesta en marcha mecánica	10
6	Pre-ensamble, instalación y puesta en marcha eléctrica	10
7	Pruebas y vigilancia	5
8	Lay-out, documentación y capacitación	5
9	Servicios de campo	5
	Total	100

Tabla 12 **Estimación de precios**

En la gráfica 3 estimación de precios se muestra que el departamento está sincronizado, creando cotizaciones similares o con los mismos estándares.

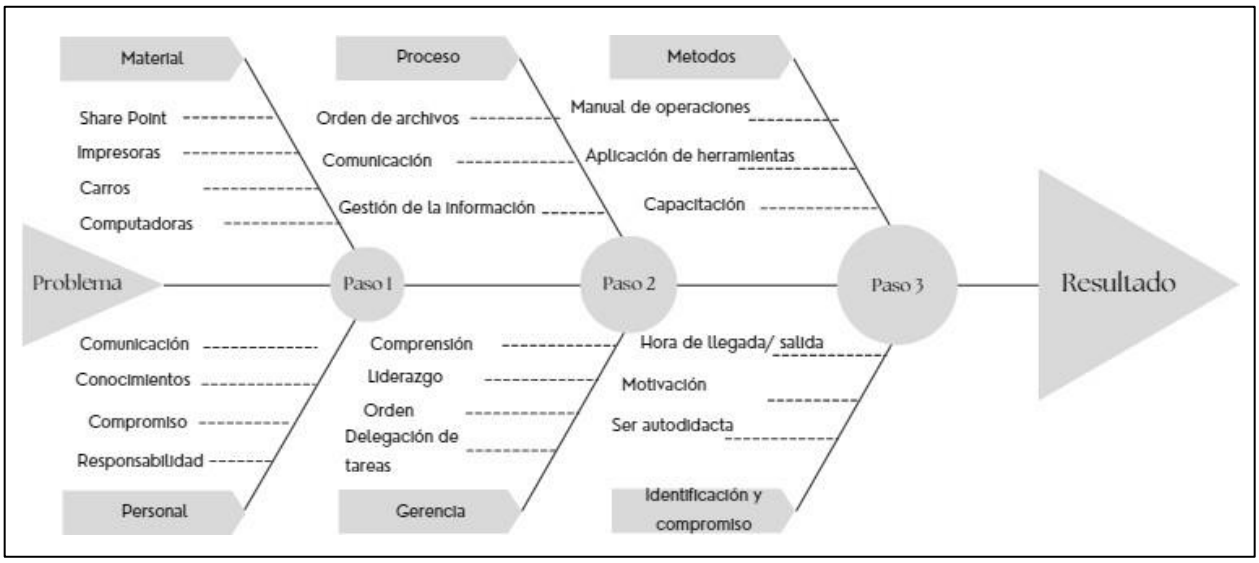


Gráfica 3 Estimación de precios

Estimación de precios

Aplicar estas medidas para determinar la eficacia y la eficiencia de cada proceso.

El Ishikawa se ha utilizado debido a que es una herramienta la cual fue utilizada en los círculos de calidad, hace años se utilizó con el propósito de saber cuál es la causa y el efecto para poder identificar, visualizar y ordenar las posibles causas que provocan los fallos en las diferentes empresas. Es así como esta herramienta logra identificar las irregularidades e inconvenientes, esto debido a que se separa dependiendo el lugar donde te encuentres, pero usualmente se utiliza el método, el ambiente, la máquina y el personal. Esto para poder identificar las diferentes etapas de la empresa como bien se sabe tiene una forma de pescado esto con el fin de poder separar la información diversa dando como resultado las soluciones.



Img. 16 *Ishikawa - Creación propia Nantzin Campuzano (2024)*

Este describe las actividades dentro de la empresa,

Materiales: Pentanova Systems México utiliza diferentes materiales para poder realizar sus actividades del día a día.

Share Point esta es una herramienta en línea donde se pueden compartir diferentes documentos entre departamentos (Ventas, Compras, Ingeniería y Proyectos)

Impresoras: Existen diferentes tipos debido a que recurridamente se imprimen Layout de tamaño 841 x 1189 mm, hoja A0 (2), A1 (594 x 841 mm), A2 (420 x 594mm), A3 (297 x 420).

Carros: Estos se utilizan debido al giro de la empresa

Computadoras: Se ocupan en todos los departamentos, en ingeniería se utilizan en el diseño de Producción y conveyors. Ventas/compras/proyectos llegan a compartir algunas actividades como cotizaciones, organización de documentación, compras, ventas, timing, etc.

Procesos:

Orden de archivos: Este proceso es muy importante ya que, siendo una mediana empresa, comparte y recibe varía información la cual debe ser debidamente organizada para poder ser ocupada más adelante.

Comunicación: Además de mencionar la buena comunicación con los clientes y proveedores también cabe decir que entre departamentos debe existir una amplia y buena comunicación. Ya que así mejora los procesos además de evitar malentendidos o reclamos.

Gestión de la información: Esto es una continuación del orden de archivos, ya que como se menciona anteriormente Pentanova guarda muchos de sus archivos en una nube, en la cual se tiene que realizar mantenimiento para mantener el sitio seguro, organizado y limpio.

Método: Entre ellos se encuentran:

Manual de operaciones: La mayoría del tiempo estos se utilizan en ingeniería ya que los layout o diseños cuentan con ciertas especificaciones y estándares a cumplir.

Aplicación de herramientas: Como se describió anteriormente se utilizan diversas herramientas las cuales pueden abarcar desde algo impalpable hasta carros que se manejen por los mismos trabajadores

Capacitación: Desde un inicio la encargada de recursos humanos te enseña cómo usar el share point y siendo de cualquier área, los gerentes se contactan contigo para explicarte los pasos que se llevan en el departamento. Sin mencionar que hay un encargado de tecnología que te muestra como funcionan las diferentes impresoras.

Personal:

Comunicación: Esto es primordial para toda la empresa, ya que si los departamentos están en comunicación es más fácil resolver los diferentes problemas

Conocimiento: Esto es algo que normalmente las empresas solicitan dependiendo de giro que llevan, pero usualmente ya te piden experiencia, en mi caso yo aun soy estudiante de mecánica y eléctrica y me solicitaron conocimientos acerca de la interpretación de layout.

Compromiso: Este se nota cuando los proyectos vendidos tienen problemas y el factor de venta esta muy bajo, los compañeros se esfuerzan diariamente para dar mejores resultados de acuerdo con los problemas, estos pueden ser en campo como en oficina.

Responsabilidad: Las políticas de la empresa expresa que diariamente tienes que trabajar 9.5 horas, en las cuales tienes 30 minutos para comer y 15 minutos para desayunar. Por lo que es responsabilidad de cada uno trabajar sus horas efectivas.

Gerencia:

Comprensión: Esto se refiere a que los jefes de cada departamento deben considerar que no somos maquinas perfectas y que cuando se comenten errores esta todo el departamento para poder salir del problema

Orden: Como instrucciones primordiales los jefes de cada departamento comentan tal cual se lleva el orden, ya que cada mensaje que tenga evidencia debe guardarse en una carpeta con su fecha.

Liderazgo: La persona que este al mando tiene que poner el orden, representar al equipo y demostrar que es una persona capaz de realizar todas las actividades que el equipo a su mando está realizando.

Delegación de tareas: Esta actividad debe estar en todas las empresas debido a que muchas veces ocupamos nuestro tiempo en actividades que no son productivas y en lugar de ayudar a la empresa hacemos que el proceso sea más lento

Identificación y compromiso:

Hora de llegada/salida: Como se comentó anteriormente las horas laborales son de 9.5 horas, pero Pentanova decidió dar a sus trabajadores diferentes horarios de llegada comenzando a las 7:00 am y llegar como máximo a las 9:00 am. También se comenta que esta es una empresa donde se trabaja por proyecto en lugar de horas.

Motivación: Dependiendo del proyecto se solicita a algunos trabajadores apoyo con horas extra, de las cuales no muchos están convencidos, pero se comenta que trabajando en equipo se pueden solucionar más rápido las cosas. Además de que si hay compensación por las horas trabajadas de más.

Ser autodidacta: Hablando con el personal se comenta que Pentanova es una empresa que brinda demasiada información, pero poder alcanzar los conocimientos que hoy en día están se necesita esfuerzo personal, no se refieren a horas extra en el trabajo si el poder leer los documentos que ellos mismos te brindan. Ya que al principio ellos te comentan todos los procesos que se venden.

Para cumplir con este rubro se propuso un programa de inspección, esto basándose en el diagrama de flujo. En el diagrama se logran observar figuras como la que se muestra a continuación: Esto con la finalidad de que se logren distinguir las zonas de inspección. En la tabla 13 se observan estos pasos pero con la frecuencia con la que se realizan y si se acepta como estación de inspección.

	PROGRAMA DE INSPECCIÓN		**Código:Ventas_2024.01.10**
	Proceso de ventas		**Versión: 1**
Fecha Inspección: 07/nov/2023	**Edificio: 1, zona ventas**	**Persona que Inspecciona:** Nantzin Xochiquetzal Campuzano Figueroa **Persona responsable del área:** Gerente	**Sede: Puebla, Puebla**
Tipo de inspección		Aceptación	Frecuencia
Aceptación de proyectos con estándares Pentanova		Si	Diario
Aceptación de proyectos sin estándares Pentanova		Si	1 vez a la semana
Diseño del documento de propuesta		Si	Cada propuesta
Precio desglosado en excel		No	1 de dos ofertas
Precio con respaldo		No	1 de dos ofertas
Ofertas puntuales		No	2 de 3 ofertas se entrega puntual
Revisión por team leader		Si	Cada propuesta
Revisión por gerente de ventas		Si	Cada propuesta
Precios competitivos en el mercado		No	1 de cada dos ofertas
Satisfacción a necesidades a clientes		No	1 cada dos veces de venta

Tabla 13 Programa de inspección

Metodología que se implementara

Metodología de cero defectos

Se implementará la metodología de cero defectos para mejorar el proceso del departamento de ventas, evitando que se produzcan retrasos o errores de cálculo de precios. Para ello, se hace uso de los 14 pasos de Crosby

1. **Compromiso de la Dirección:** Se definirá una política de calidad por parte de la empresa y su total compromiso por parte de la dirección. La cual es proporcionar calidad, satisfacción, seguridad y soporte a nuestro consumidor final.
2. **Equipos de mejora de la calidad:** Se presentarán los equipos de mejora con un representante de cada departamento.
3. **Medidas de calidad:** Se reunirán datos de los puntos de inspección indicados para analizar tendencias de error, variación y problemas de la organización o el proceso.
4. **El coste de la calidad:** Se analizarán y evaluarán los costos de calidad y de no calidad, cuantificando el coste directo.
5. **Tener consciencia de la calidad:** En base a los costos de no calidad, se mostrarán a la organización para así poder evitarlos en el proceso de ventas.
6. **Acción correctiva:** Se aplicarán las acciones correctivas sobre las incidencias detectadas mediante las herramientas de calidad, proponiendo una acción para eliminar la causa raíz según el proceso en el cual se aplique, dando un seguimiento y evaluación de las medidas tomadas.
7. **Planificación de cero defectos:** Se definirá un plan de actuación para la prevención de errores que llegasen a suceder.
8. **Capacitación a los responsables:** Los supervisores recibirán preparación de cómo se llevará a cabo el plan de mejora.
9. **Día de cero defectos**
10. **Establecer las metas:** Se establecerán objetivos y se planificaran las medidas y los recursos que se necesitarán para reducir los defectos.
11. **Eliminación de las causas de error:**
12. **Reconocimientos:** Se ofrecerán recompensas a los trabajadores mediante el reconocimiento en las reuniones de venta, todos los martes se mencionara la persona que tenga mayor avance en la mejora.
13. **Consejos de calidad:**
14. **Empezar de nuevo:** Se revisarán los procesos y se mejorarán continuamente para optimizar los costos.

Para la prevención de defectos se aplicarán:

- Uso de material con certificación de calidad, garantizado por el proveedor.
- Capacitación a los trabajadores 4 veces al año, esto como parte de conocer y cumplir con los nuevos estándares que se implementen en la industria.
- Elementos Poka-Yoke físicos para evitar los errores debido al despiste de los trabajadores, tales como: moldes, cinturón con muescas para insertar núcleos de aluminio, herramienta de colocación de soportes.
- Método Jidoka para el autocontrol de calidad en la compactación y los procesos térmicos del disco, que mediante dispositivos digitales, localizan los problemas emitiendo una alerta y así los trabajadores paren la producción y se lleve a cabo el plan de reacción establecido.
- Uso del TPM para asegurar la confiabilidad de los equipos de manufactura, estableciendo un programa de mantenimiento preventivo, análisis de confiabilidad y asegurar la correcta aplicación de las mejoras establecidas.

El mapeo de flujo cuenta con un segundo diagrama, en este se representan los cambios realizados y se espera ver la mejora del proceso.

Diagrama de flujo ideal			
Evento	Símbolo	Tiempo en hora	Tiempo en día
Inicio de venta		1	día
Comunicación con el prospecto		1	día
Reunión Bid/ No Bid		0.5	día
Se decide continuar con el proyecto		0.5	día
Se envia carta de declinación con respecto a las decisiones tomadas en la Reunión Bid/No Bid		0.5	día
Fin		1	día
Reunión Bid			
Información general		0.5	día
Clasificación del proyecto		1	día
Cumplimiento de estándares		1	día
Scope of work		1	día
Layouts		1	día
Calendario		1	día
Condiciones comerciales		1	día
Buying Center and Relationship		1	día
Aceptación del Bid		1	día

Especificación del proyecto			
Tecnología de transporte		0.5	día
Ingeniería de procesos			
Plantas especiales			
Ingeniería de procesos			
Fabricación e instalación			
Puesta en servicio			
Intralogístico		0.5	día
Soluciones logísticas llave en mano			
Simulación			
Sistemas de monorriel electrificados			
Sistema de transporte de palés			
Sistemas de acabado		0.5	día
Sistemas de acabados de superficies			
Sistema de transportadores			
Soluciones de Servicio		0.5	día
Servicio de guardia			
Mantenimiento remoto línea directa 24 horas			
Gestión de repuestos			
Consultantes			
Renovación de plantas			

Tabla 14 Diagrama de flujo ideal

La mejora está enfocada en reducir el tiempo de propuesta, en el caso ideal se reducen 20 días como se logra apreciar en la tabla 15

Desarrollo del proceso			
Se define en que carpeta de las 7 va ser incluido (estas no se mencionan debido a la privacidad de la empresa			
Creación de las 11 subcarpetas			
1.-Info general		1	Indefinido 1+ días
Fotografías			
2.-Especificaciones del cliente		2	día
Documentos, dibujos o cualquier información proporcionada por el cliente			
3.-Propuesta		35	2 días-35 días
Realización de documento Word		3	día
Timing		3	día
Cash Flow			
Negociación		1	día
Documento generado por Pentanova donde se desglosa el contenido del precio		2	día
Subasta		0.5	2 horas
4.-Estimación de precio			2 días-35 días
Summary			5 días- 50 días
5.-Cotización de proveedores			
Instalación mec. Ejemplo			5-30 días
6.-Correspondencia interna			
Mom			30 min
7.-Correspondencia cliente			
8.-Correspondencia con proveedores			
9.-Cálculos técnicos			
Horno			8-12 horas
Cooling zone			6-8 horas
Privacidad de 5N			
10.-Dibujos			
Layout			1-5días
Esquemáticos			1-5días
11.-Información obsoleta			
Creación de oferta presupuestaria			2-35 días

Revisión de propuesta por jefes		1	día
Envio de oferta presupuestaria			5 min
Creación de cotización		2	día
Envio de cotización		0.5	1/2 día
Negociación		1	día
Cotización ganada		90	60-90 días
Fin		0.5	día
Total		158	Días

reducir

4 CONCLUSIONES

Para poder realizar un estudio en una empresa primero se tiene que realizar un análisis con el estado actual de la misma, donde los encargados del departamento o jefes de equipo estén enterados. Esto se puede realizar mediante varias herramientas en este caso se utilizó un Mapeo de flujo de valor el cual nos demostró que en la empresa existen inconvenientes los cuales pueden provocar que algunos procedimientos sean ralentizados. El análisis propuesto no incluyó revisar las herramientas con las que se contaban, a consecuencia de esto se propuso una herramienta repetida. Para poder obtener un resultado se propone realizar estudios de progreso y representado mediante graficas. El objetivo de esta investigación es hacer un análisis de las acciones que se realizan en ventas , determinando cuales son las posibles causas que produzcan esta confusión de documentación y provoquen retrasos, para poder realizar este proyecto no se necesitan recursos adicionales ya que se cuenta con la información necesaria para dar un análisis detallado y preciso para encontrar la causa raíz del problema y dar una solución.

Pero el Mapeo de flujo de valor se pudo identificar que la acción que más genera retraso es la cotización de proveedores, debido a que todos los clientes solicitan herramientas, instrumentos o servicios diferentes los cuales generan una búsqueda exhaustiva de proveedores para poder mantener la calidad deseada. Entendiendo la importancia de esta situación se propuso y realizó un documento en el cual se puedan observar los diferentes proveedores, con su correo, número telefónico y si el proveedor nos ha cotizado anteriormente esto para tener referencias de su trabajo. Además de proponer y realizar una tabla en la cual se incluyan los conveyors cotizados por su clasificación (RB, CCC, BCC, etc.), longitud y proyecto. Esto con la intención de reducir el tiempo de costeo con proveedores, cabe mencionar que esto no sustituye las cotizaciones, si no que da más tiempo para que el proveedor responda, esto agilizando el proceso.

5 ***REFERENCIAS***

[1] *Sanchis Llopis R., Romero Pérez J., Vicente Ariño C. (2010). Automatización Industrial (1.a ed., Vol. 1).*

[2] Socconini, L. (2008). Lean Manufacturing Paso a Paso: El Sistema de Gestión Empresarial Japones que Revoluciono la Manufactura y los Servicios. Grupo Editorial Norma.

[3] Todos los derechos reservados. (Ed.). (2021). La guía oficial del método Kanban. © Mauvius Group Inc.

[4] Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital de la Junta de Extremadura. (2023). programa de formación en metodologías agile. Extremadura empresarial.

[5] Jorge Ortiz Porras, Adrei Bancovich Erquínigo, Taddy Candia Chávez, Lisseth Huayanay Palma, Julio Salas Bacalla (Ed.). (2022). Producción y Gestión. https://doi.org/10.15381/idata.v26i1.22874

[6] Carbonell, F. E. (Ed.). (2013). TÉCNICA SMED. REDUCCIÓN DEL TIEMPO PREPARACIÓN. Área de Innovación y Desarrollo, S.L.

[7] Agustina Parenti. (Ed.). INTI, 2019.Emprendiendo Kaizen [et al.]; coordinación general de Marcos Ignacio Rodríguez. - 1a ed . - General San Martín: Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Libro digital, PDF

[8] Japan Institute of Plant Maintenance. (1992). TPM EN INDUSTRIAS DE PROCESO (T. Suzuki, Ed.). Taylor & Francis

[9] Desconocido, H. H. N. (1991). Poka-yoke Mejorando h calidad del producto-Evitando los defectos (Nikkan Kogyo Shimbun, Ltd. /Factory Magazine, Ed.). Taylor & Francis

[10] Marco Antonio Jara Riofrío, M. (2017). EL MÉTODO DE LAS 5S: SU APLICACIÓN. EL MÉTODO DE LAS 5S: SU APLICACIÓN., 179.

[11] Janssen, C. H. C. (2024, abril-junio). La introducción de objetivos SMART en un entorno educativo. Educación Química, 35(2). https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.2.86489

[12] Pulido, H. (2010, 2005 2001). Calidad total y productividad (P. E. Roig Vázquez, Ed.). McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V

[13] De Saeger, A. (2018). El diagrama de Ishikawa Solucionar los problemas desde su raíz En 50 minutos Economía y empresa (T. E. B. r2., Ed.).

[14] Pentanova. (2023, 18 agosto). Home | PENTANOVA. https://pentanova.com.br/

[15] Maldonado, Osorno. O, Desarrollo de la empresa, Pentanova.

[16] Ingeniería, I. (s. f.). PRODUCTOS. EISENMANN INGENIERÍA. https://www.eisenmanningenieria.com/productos.html

[17] Giffin Inc. (2020, 16 septiembre). Casa - Giffin Inc. https://giffininc.com/es/

[18] Dürr AG. (s. f.). Dürr México - dürr. https://www.durr.com/es/empresa/centros/duerr-mexico/duerr-de-mexico-sa-de-cv

[19] Grupo CSX. (2023, 4 septiembre). Quem somos - Grupo CSX. https://grupocsx.com.br/quem- somos/

[20] Sistemas de pintura robóticos | DJK-Global México S.A. de C.V. (2022, 5 junio). https://djk- latinoamerica.com/app/es/Productos/sistema-de-pintura-para-partes-plasticas/