

CALIDAD E INNOVACIÓN EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

COORDINADORES

JAZMIN BALDERRABANO BRIONES
XOCHITL HERNÁNDEZ TORRES
LETICIA VAZQUEZ TZITZIHUA





RED IBEROAMERICANA
DE ACADEMIAS DE
INVESTIGACIÓN

CALIDAD E INNOVACIÓN EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

**JAZMÍN BALDERRABANO BRIONES
XOCHITL HERNÁNDEZ TORRES
LETICIA VÁZQUEZ TZITZIHUA
COORDINADORES**

2018

CALIDAD E INNOVACIÓN EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

COORDINADORES

JAZMÍN BALDERRABANO BRIONES
XOCHITL HERNÁNDEZ TORRES
LETICIA VÁZQUEZ TZITZIHUA

AUTORES

JAZMÍN BALDERRABANO BRIONES, MARÍA DE LOS ÁNGELES ACOSTA SOBERANO, JAZMÍN VILLEGAS NARVÁEZ, BRITZELA MORALES HUESCA, GABRIEL SÁNCHEZ MARTÍNEZ, MARÍA DEL SOCORRO FLORES SERRANO, LETICIA VÁZQUEZ TZITZIHUA, CHRISTOPHER ANZÁSTIGA GONZÁLEZ, ISIDRO MARTÍNEZ CHAPARRO, JESÚS RAMÍREZ MONDRAGÓN, MARÍA DEL ROCÍO ACEVEDO SERRANO, LUCILA GUADALUPE TOBÓN GALICIA, LILIANA FUENTES ROSAS, YANEYRA BARRIOS MALDONADO, PERLA GARCÍA HERMENEGILDO, IVÁN JIMÉNEZ GARCÍA, JOSÉ HUMBERTO MARTÍNEZ MARTÍNEZ, ALEXIS MISAEL SÁNCHEZ DE JESÚS, ALEJO SÁMANO RAMOS, ROLANDO GONZÁLEZ CRUZ, JESÚS DE LA LUZ CRUZ, LEONEL CRUZ HERNÁNDEZ, EDGAR MARTÍNEZ MARTÍNEZ, JESSICA ELIZABETH ORTA PASTOR, JORGE LUIS GARCÍA MEDINA, ALEXIS GARCÍA SEVERINO, JENNIFER SÁMANO QUIROZ, MARÍA EUGENIA CARREÓN ROMERO, JORGE RIVERA FLORES, JACOBO ROBLES CALDERÓN, CITLALI GARCÍA GUADALUPE, NICOLAS EDUARDO ALVA REYES, ORLANDO GUADARRAMA SALINAS, DIANA RAMÍREZ GARCÍA, ANAN REYES GONZALES, EPIFANIO RAMÍREZ RODRÍGUEZ, GEOBANI CASTRO CRUZ, ESTHER RUBIO NIETO, MARISOL CÁRDENAS GONZÁLEZ, MARTÍN JUAN GARCÍA HERNÁNDEZ, OLEGARIO MARTÍNEZ ÁLVAREZ, GERARDO GRIJALVA ÁVILA, GEMMA VANESSA CUEVAS FAUDOA, MONSERRAT AGUILAR APOLINAR, MARÍA FERNANDA FLORES PERALTA, MARBELI PIÑA NAVARRETE, DIEGO EMILIO SARMIENTO FERNÁNDEZ, EDGAR GENARO CATARINO, GIOVANNI VELÁZQUEZ GARCÍA, ALBERTA GONZÁLEZ DE JESÚS, ALICIA PERALTA MAROTO, DANIEL BELLO PARRA, XOCHITL HERNÁNDEZ TORRES, JESÚS RAMÍREZ LEGORRETA, VERÓNICA VÁZQUEZ FAUSTINO, VÍCTOR MANUEL SANTIAGO GARDUÑO, ISRAEL BECERRIL ROSALES, JORGE UBALDO JACOBO SÁNCHEZ, RUBÉN HURTADO GÓMEZ, FERNANDO URIBE CUAUHTZIHUA, RAMIRO SÁNCHEZ URANGA, GUADALUPE PÉREZ CERVANTES, MAGDALENA HERNÁNDEZ CORTÉZ, MARÍA DE LOS ÁNGELES CRUZ HERNÁNDEZ, MARÍA GUADALUPE TRUJILLO ESPINOZA, CONSTANCIA RUBÍ REYES HERNÁNDEZ.

EDITOR LITERARIO Y DE DISEÑO:

MTRO. DANIEL ARMANDO OLIVERA GÓMEZ
EDITORIAL

©RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C. 2018



RED IBEROAMERICANA
DE ACADEMIAS DE
INVESTIGACIÓN

EDITA: RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C.
DUBLÍN 34, FRACCIONAMIENTO MONTE MAGNO
C.P. 91190. XALAPA, VERACRUZ, MÉXICO.
TEL (228)6880202
PONCIANO ARRIAGA 15, DESPACHO 101.
COLONIA TABACALERA
DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC
C.P. 06030. MÉXICO, D.F. TEL. (55) 55660965
www.redibai.org
redibai@redibai.org

Derechos Reservados © Prohibida la reproducción total o parcial de este libro en cualquier forma o medio sin permiso escrito de la editorial. Impreso en México.

Fecha de aparición 28/12/2018.

ISBN: 978-607-8617-06-7



Sello editorial: Red Iberoamericana de Academias de Investigación, A.C.
(607-8617)

Primera Edición

Ciudad de edición: Xalapa, Veracruz, México.

No. de ejemplares: 200

Presentación en medio electrónico digital: Cd-Rom formato pdf 5.3 MB

ISBN 978-607-8617-06-7

CALIDAD E INNOVACIÓN EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

ARBITRAJE

INGENIERÍA APLICADA EN PROCESOS PRODUCTIVOS ITESTB-CA-08

LOT ROJAS MORA
JULIO CESAR FLORES CONTRERAS
MARÍA DE LOURDES LÓPEZ CRUZ
MAGDALENA HERNÁNDEZ CORTEZ
BEATRIZ MORALES CASTILLO

PRODUCTIVIDAD Y MEJORA CONTINUA ITESTB-CA-4

MARÍA DEL SOCORRO FLORES SERRANO
LUCILA GUADALUPE TOBÓN GALICIA
LETICIA VÁZQUEZ TZITZIHUA
ANÍBAL GAUDENCIO LÓPEZ CABRERA
LILIANA FUENTES ROSAS

COORDINADORES

JAZMÍN BALDERRABANO BRIONES
XOCHITL HERNÁNDEZ TORRES
LETICIA VÁZQUEZ TZITZIHUA

AUTORES

JAZMÍN BALDERRABANO BRIONES, MARÍA DE LOS ÁNGELES ACOSTA SOBERANO, JAZMÍN VILLEGAS NARVÁEZ, BRITZELA MORALES HUESCA, GABRIEL SÁNCHEZ MARTÍNEZ, MARÍA DEL SOCORRO FLORES SERRANO, LETICIA VÁZQUEZ TZITZIHUA, CHRISTOPHER ANZÁSTIGA GONZÁLEZ, ISIDRO MARTÍNEZ CHAPARRO, JESÚS RAMÍREZ MONDRAGÓN, MARÍA DEL ROCÍO ACEVEDO SERRANO, LUCILA GUADALUPE TOBÓN GALICIA, LILIANA FUENTES ROSAS, YANEYRA BARRIOS MALDONADO, PERLA GARCÍA HERMENEGILDO, IVÁN JIMÉNEZ GARCÍA, JOSÉ HUMBERTO MARTÍNEZ MARTÍNEZ, ALEXIS MISAEL SÁNCHEZ DE JESÚS, ALEJO SÁMANO RAMOS, ROLANDO GONZÁLEZ CRUZ, JESÚS DE LA LUZ CRUZ, LEONEL CRUZ HERNÁNDEZ, EDGAR MARTÍNEZ MARTÍNEZ, JESSICA ELIZABETH ORTA PASTOR, JORGE LUIS GARCÍA MEDINA, ALEXIS GARCÍA SEVERINO, JENNIFER SÁMANO QUIROZ, MARÍA EUGENIA CARREÓN ROMERO, JORGE RIVERA FLORES, JACOBO ROBLES CALDERÓN, CITLALI GARCÍA GUADALUPE, NICOLAS EDUARDO ALVA REYES, ORLANDO GUADARRAMA SALINAS, DIANA RAMÍREZ GARCÍA, ANAN REYES GONZALES, EPIFANIO RAMÍREZ RODRÍGUEZ, GEOBANI CASTRO CRUZ, ESTHER RUBIO NIETO, MARISOL CÁRDENAS GONZÁLEZ, MARTIN JUAN GARCÍA HERNÁNDEZ, OLEGARIO MARTÍNEZ ÁLVAREZ, GERARDO GRIJALVA ÁVILA, GEMMA VANESSA CUEVAS FAUDOA, MONSERRAT AGUILAR APOLINAR, MARÍA FERNANDA FLORES PERALTA, MARBELI PIÑA NAVARRETE, DIEGO EMILIO SARMIENTO FERNÁNDEZ, EDGAR GENARO CATARINO, GIOVANNI VELÁZQUEZ GARCÍA, ALBERTA GONZÁLEZ DE JESÚS, ALICIA PERALTA MAROTO, DANIEL BELLO PARRA, XOCHITL HERNÁNDEZ TORRES, JESÚS RAMÍREZ LEGORRETA, VERÓNICA VÁZQUEZ FAUSTINO, VÍCTOR MANUEL SANTIAGO GARDUÑO, ISRAEL BECERRIL ROSALES, JORGE UBALDO JACOBO SÁNCHEZ, RUBÉN HURTADO GÓMEZ, FERNANDO URIBE CUAUHTZIHUA, RAMIRO SÁNCHEZ URANGA, GUADALUPE PÉREZ CERVANTES, MAGDALENA HERNÁNDEZ CORTÉZ, MARÍA DE LOS ÁNGELES CRUZ HERNÁNDEZ, MARÍA GUADALUPE TRUJILLO ESPINOZA, CONSTANCIA RUBÍ REYES HERNÁNDEZ.

INDICE

ALINEACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CALIDAD DE LA ISO 9001:2008 A LA ISO 9001:2015 DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ÚRSULO GALVÁN

JAZMÍN BALDERRABANO BRIONES, MARÍA DE LOS ÁNGELES ACOSTA SOBERANO, JAZMÍN VILLEGAS
NARVÁEZ, BRITZELA MORALES HUESCA

4

DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MEJORA EN LA EFECTIVIDAD DE GESTIÓN DE CALIDAD DE UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS

GABRIEL SÁNCHEZ MARTÍNEZ, MARIA DEL SOCORRO FLORES SERRANO, LETICIA VÁZQUEZ TZITZIHUA

16

IMPORTANCIA DE LA SIMULACIÓN EN PROCESOS PRODUCTIVOS

CHRISTOPHER ANZÁSTIGA GONZÁLEZ, ISIDRO MARTÍNEZ CHAPARRO, JESÚS RAMÍREZ MONDRAGÓN

25

APLICACIÓN DE SEIS SIGMA PARA REDUCIR LA MERMA DE CINTA DE SELLADO EN UNA EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS

MARIA DEL SOCORRO FLORES SERRANO, GABRIEL SÁNCHEZ MARTÍNEZ, MARIA DEL ROCIO ACEVEDO
SERRANO

36

MEDICIÓN DE LA CULTURA DE SEGURIDAD DE UNA EMPRESA CONTRATISTA DE LA REGIÓN CENTRO DE LA CUENCA DEL PAPALOAPAN

LUCILA GUADALUPE TOBÓN GALICIA, LILIANA FUENTES ROSAS, LETICIA VÁZQUEZ TZITZIHUA

47

OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS Y APLICACIÓN DE 9'S EN EL TALLER DE BOTAS & BOTINES

YANEYRA BARRIOS MALDONADO, PERLA GARCÍA HERMENEGILDO

56

CONTROL Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS DE MANUFACTURA EN UNA PyME

IVÁN JIMÉNEZ GARCÍA, JOSÉ HUMBERTO MARTÍNEZ MARTÍNEZ, ALEXIS MISAEL SÁNCHEZ DE JESÚS

70

IMPLEMENTACIÓN DE LAS NUEVE “S” EN EL ÁREA DE ALMACÉN A UNA EMPRESA DE SECTOR PRIVADO

ALEJO SÁMANO RAMOS, ROLANDO GONZÁLEZ CRUZ, JESÚS DE LA LUZ CRUZ

81

IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA DE LAS 5 S'S EN EL AREA DE TORNOS CONVENCIONALES EN UNA EMPRESA

LEONEL CRUZ HERNÁNDEZ, EDGAR MARTÍNEZ MARTÍNEZ, JESSICA ELIZABETH ORTA PASTOR

93

CONTROL Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS DE MANUFACTURA

JORGE LUIS GARCÍA MEDINA, ALEXIS GARCÍA SEVERINO, JENNIFER SÁMANO QUIROZ

113

INDICE

ESTRATEGIAS Y SOFTWARE, UNA PROPUESTA DE MEJORA HACIA LA CALIDAD EN LA ELABORACIÓN DE PRENDAS DE VESTIR

MARÍA EUGENIA CARREÓN ROMERO, JORGE RIVERA FLORES, JACOBO ROBLES CALDERÓN
128

IMPLEMENTACION DE 5S EN EL CENTRO DE DESARROLLO

CITLALI GARCIA GUADALUPE
147

IMPORTANCIA DEL CONTROL DE LA CALIDAD EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

NICOLAS EDUARDO ALVA REYES, ORLANDO GUADARRAMA SALINAS, DIANA RAMÍREZ GARCÍA
159

MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD EN LOS PROCESOS

ANAN REYES GONZALES, EPIFANIO RAMIREZ RODRIGUEZ, GEOBANI CASTRO CRUZ
166

BENEFICIOS DE LAS CERTIFICACIONES EN ISO 9001:2008 Y EN ISO TS 16949:2009

ESTHER RUBIO NIETO, MARISOL CARDENAS GONZALEZ, MARTIN JUAN GARCIA HERNANDEZ
178

IMPLEMENTACIÓN DE SMED COMO FÓRMULA EFECTIVA EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN INDUSTRIA METALMECÁNICA

OLEGARIO MARTÍNEZ ÁLVAREZ, GERARDO GRIJALVA ÁVILA, GEMMA VANESSA CUEVAS FAUDO A
189

PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BAJO LA NORMA ISO 14001 EN UNA EMPRESA PRIVADA DE GIRO TEXTIL EN MÉXICO

MONSERRAT AGUILAR APOLINAR, MARIA FERNANDA FLORES PERALTA, MARBELI PIÑA NAVARRETE
199

IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

DIEGO EMILIO SARMIENTO FERNÁNDEZ, EDGAR GENARO CATARINO, GIOVANNI VELÁZQUEZ GARCÍA,
ALBERTA GONZÁLEZ DE JESÚS.
212

DIAGNÓSTICO A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE CONTROL DE PROCESOS APLICADO A UN LABORATORIO DE CALIDAD EN ALIMENTOS REGIDO POR EL CFR 21 PARTE 121

ALICIA PERALTA MAROTO, DANIEL BELLO PARRA, XOCHITL HERNÁNDEZ TORRES
230

OPTIMIZACIÓN DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD EN EMPRESAS INDUSTRIALES.

JESUS RAMIREZ LEGORRETA, VERONICA VAZQUEZ FAUSTINO, VICTOR MANUEL SANTIAGO GARDUÑO
244

INDICE

**CAMBIO RÁPIDO DE MOLDE EN MAQUINAS DE INYECCIÓN APLICANDO LA
METODOLOGÍA SMED**

ISRAEL BECERRIL ROSALES, JORGE UBALDO JACOBO SÁNCHEZ, RUBÉN HURTADO GÓMEZ
253

**METODOLOGÍA DESARROLLO DE HABILIDADES DISRUPTIVAS EN
EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN**

FERNANDO URIBE CUAUHTZIHUA, RAMIRO SÁNCHEZ URANGA
271

**EVALUACIÓN DEL PROCESO DE COMPRAS IMPLEMENTADO EN UN INGENIO
AZUCARERO COMO CONTROL DE INVENTARIOS**

GUADALUPE PÉREZ CERVANTES, MARÍA DE LOS ÁNGELES ACOSTA SOBERANO, JAZMÍN
VILLEGAS NARVÁEZ
283

**PREVALENCIA DEL SÍNDROME DE BURNOUT EN PERSONAL DE TRABAJO
SOCIAL. UN CASO EMPÍRICO EN UNA INSTITUCIÓN DE SALUD**

MARÍA DE LOS ÁNGELES CRUZ HERNÁNDEZ, LILIANA FUENTES ROSAS, MAGDALENA
HERNÁNDEZ CORTÉZ
297

**FORMULACIÓN DE UN PLAN ESTRATÉGICO PARA EL INCREMENTO DE LA
PRODUCTIVIDAD EN UNA MYPE DE GIRO COMERCIAL EN EL MUNICIPIO DE
ACATLÁN, OAXACA.**

MARÍA GUADALUPE TRUJILLO ESPINOZA, MARÍA DEL ROCÍO ACEVEDO SERRANO, CONSTANCIA
RUBÍ REYES HERNÁNDEZ
306

ALINEACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CALIDAD DE LA ISO 9001:2008 A LA ISO 9001:2015 DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ÚRSULO GALVÁN

JAZMÍN BALDERRABANO BRIONES¹ MARÍA DE LOS ÁNGELES ACOSTA SOBERANO², JAZMÍN
VILLEGAS NARVÁEZ³, BRITZELA MORALES HUESCA⁴

RESUMEN

El desarrollo del presente proyecto “Alineación de los procedimientos de calidad de la ISO 9001:2008 a la ISO 9001:2015 del Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván”, tiene como objetivo principal adecuar los procedimientos declarados en el Sistema de Gestión de Calidad con base a las necesidades del Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván.

La norma ISO 9001:2015 surge de la necesidad de mejorar los procesos organizacionales, aumentar la satisfacción para el cliente y mantener las condiciones necesarias para hacer frente a la competencia incluyendo los nuevos requisitos que marca la norma: el enfoque a procesos y pensamiento basado en riesgos.

Hoy en día, gracias a la suma y esfuerzos de la alta dirección y comunidad del Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, se encuentra certificado por el Instituto de Normalización y Certificación, A.C. (IMNC), bajo la norma ISO 9001:2015, con una vigencia de tres años. La importancia de conservar esta certificación es de gran beneficio mutuo para la institución y sus estudiantes, esto debido a que, a través de la administración con enfoque a procesos, permitirá tener un mejor control, orientar y alcanzar los resultados planeados, tener personal constantemente capacitado; y cumplir con los requisitos del estudiante, otorgándoles un servicio de calidad.

Palabras Clave: calidad, sistema de gestión de calidad, ISO 9001:2015

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván
jazminb.briones@itursulogalvan.edu.mx

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván m.acosta@itursulogalvan.edu.mx

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván j.villegas@itursulogalvan.edu.mx

⁴ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván britzelamoraes@gmail.com

ABSTRACT

The development of the present project "Alignment of the quality procedures of ISO 9001: 2008 to ISO 9001: 2015 of the Technological Institute of Ursulo Galván", has as main objective to adapt the procedures declared in the Quality Management System based on the needs of the Technological Institute of Ursulo Galván.

The ISO 9001: 2015 standard arises from the need to improve organizational processes, increase customer satisfaction and maintain the necessary conditions to face competition including the new requirements set by the standard: the approach to processes and thinking based on risks.

Nowadays, thanks to the sum and efforts of the top management and community of the Technological Institute of Úrsulo Galván, it is certified by the Institute of Normalization and Certification, A.C. (IMNC), under ISO 9001: 2015, with a validity of three years.

The importance of maintaining this certification is of great mutual benefit for the institution and its students, this because, through the administration with a focus on processes, it will allow to have a better control, to guide and achieve the planned results, to have constantly trained personnel; and meet the requirements of the student, giving them a quality service.

Keywords: Quality, Quality Management System, ISO 9001: 2015

INTRODUCCIÓN

Hoy en día debido a los cambios globales que se presentan de manera habitual y que pueden afectar directamente en su ciclo de vida, las empresas se encuentran en constante competencia. Es por ello que algunas recurren a implementar un sistema que les permita no sólo producir, si no analizar, revisar y mejorar, este proceso de mejora se conoce como Sistema de Gestión de la Calidad (SGC). El cual tiene como objetivo facilitar la administración de los procesos generales y específicos de una organización para establecer y lograr los objetivos y metas definidas.

El SGC se ve fortalecido por la regulación de la Organización Internacional de Normalización (ISO), la cual se encarga de preparar las normas necesarias para utilizarlas como reglas, medidas o directrices dentro de la organización; y a su vez por la colaboración de los Institutos de Normalización y Certificación, en México una de las instituciones que se puede mencionar es el IMNC (Instituto Mexicano de Normalización y Certificación), este tiene la facultad de elaborar, revisar, actualizar, expedir y cancelar Normas Mexicanas (Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, 2015).

Las normas se traducen en documentos que contienen especificaciones técnicas u otras cuestiones, que surgieron de los acuerdos establecidos por el comité técnico de ISO. Las Normas se encuentran clasificadas dentro las familias ISO que puede tener el enfoque para la calidad, medio ambiente, riesgos y seguridad y responsabilidad social.

En el caso del Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván (ITUG), una institución educativa que se encarga de preparar profesionistas, tiene un sistema de gestión con enfoque a la calidad (SGC), y este sistema de acuerdo a la norma mexicana es una decisión estratégica que permitirá a la organización mejorar su desempeño a nivel global contribuyendo a establecer una base firme y sólida para hacer frente a los nuevos desafíos de desarrollo sostenible.

Debido a los nuevos desafíos, necesidades cambiantes y expectativas futuras, ha emergido una actualización a la ISO 9001:2015, en respuesta al ambiente dinámico y complejo que se presenta hoy en día, por lo tanto, es importante que se apegue a los cambios que indica el comité técnico e implementar el proceso de sustitución, es por ello que en la actualidad el ITUG se encuentra certificado bajo la norma ISO 9001:2015.

Fue así como se elaboró un programa para realizar el proceso de transición de la ISO 9001:2008 a la ISO 9001:2015, teniendo como meta para el mes de enero de 2018 que todas las áreas que participan en los procesos estratégicos como los son: Académico, Planeación, Vinculación, Administración de los Recursos y Calidad; llevaran a cabo sus procesos con los nuevos lineamientos que marca la norma, requiriendo realizar modificaciones en manuales de procedimientos y

formatos declarados, agregar los nuevos puntos de la norma, cambiar términos o palabras, entre otros.

Al momento de iniciar el proceso de transición fue necesario impartir un curso-taller para todas las áreas involucradas, en el cual se detallaron los cambios y el objetivo de la nueva norma. Los responsables de los procedimientos dentro del taller realizaron las modificaciones a los manuales y formatos, posteriormente se llevaron a cabo actividades de revisión, observaciones, modificaciones, y reuniones para dar seguimiento.

Cuadro 1. Comparación de las definiciones de calidad desde la perspectiva de distintos autores, considerando a los que más han aportado al desarrollo del entendimiento de este concepto.

Autores	Definición
Real Academia Española (RAE)	Se pueden considerar las características o propiedades que pueden juzgar el valor de algo. Dándole una categorización como de buena calidad, superioridad y excelencia.
Deming (1989)	Para este autor calidad se considera como aquellas necesidades de los clientes que pueden ser características medibles, las cuales permitirán desarrollar un diseño y fabricación de un producto al cual se le otorgará un precio que el cliente pagará.
Juran (1990)	Se consideran múltiples significados sobre la calidad, pero dos son los más sobresalientes. El primero hace referencia a que la calidad se traduce en aquellas características que posee un producto y en el segundo significado consiste en la libertad después de las deficiencias.
Ishikawa (1986)	Para Ishikawa la calidad no sólo se considera en el producto sino en la calidad del trabajo, del servicio, de la información, del proceso, de la gente, del sistema, de la compañía, de los objetivos, entre otros más aspectos.
Crosby (1988)	Para que se llame calidad debe de estar alineada a los requerimientos, los cuales tienen que estar notablemente establecidos y se les deberán de aplicar las mediciones oportunas para determinar si existe la conformidad, de no ser así se le llamaría ausencia de calidad.
Imai (1998)	No sólo debe de referirse calidad de los productos o servicios terminados, sino también a la calidad de aquellos procesos que participan en ellos. Para llegar a la calidad esta debe pasar por las áreas que conforman la empresa y por los procesos de desarrollo, diseño, producción, venta y mantenimientos de productos y servicios.
Drucker (1990)	Para Drucker la calidad no es lo que existe dentro del servicio, sino lo que el cliente está dispuesto a pagar por ese servicio.

Fuente: Elaboración de los investigadores (2018).

DESARROLLO

CALIDAD

La calidad es un término muy utilizado por todas aquellas personas que adquieren productos y servicios (clientes), las que los producen y ofrecen (empresas). Pareciera que la calidad es algo que define si el producto o servicio es eficiente y apto para satisfacer las necesidades. Para conocer más afondo este concepto se ha integrado un cuadro donde se pueden encontrar distintas definiciones de diversos autores y el cual fue citado por (Duque, 2005).

Actualmente las empresas necesitan estar preparadas para enfrentar los retos constantes que se presentan a nivel global, para algunas adoptar un sistema de gestión de la calidad puede ser una opción estratégica para optimizar su desempeño y construir una base sólida para su crecimiento (IMNC, 2015).

Sistema de Gestión de la Calidad

Antes de hablar del sistema de gestión de la calidad, es importante definir qué es un sistema y la gestión de la calidad de manera independientemente. De acuerdo a la Real Academia Española (2017), es un “conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto”.

En cuanto a Gestión de la Calidad se considera como un compromiso por parte de toda la organización con el objetivo de hacer las cosas de manera correcta, y este afecta a cada uno de los integrantes que forman parte de ella, por lo cual debe ser aceptada por todos para que sea próspera y exitosa (Herrera, 2008).

Mientras tanto para los autores González & Arciniegas (2016), un sistema de gestión de la calidad (SGC) es una estrategia que las empresas adoptan para llevar a cabo su gestión empresarial la cual se encuentra relacionada íntimamente con el proceso para producir y otorgar productos y servicios de calidad, tomando en cuenta y cumpliendo con los requisitos del cliente. También mencionan que los sistemas de gestión modernos tienen la preocupación de registrar y documentar la manera de cómo, y el por qué se hacen la cosas.

Así como también, que los registros realizados y la documentación servirán como base para demostrar por escrito el cómo se llevan a cabo los procesos, que se hicieron bien las cosas y que se está cumpliendo con los objetivos planeados,

además de los resultados obtenidos y el funcionamiento y eficacia del sistema de gestión de la calidad.

Para el Instituto Mexicano de Normalización (2015), los beneficios de un sistema de gestión de la calidad son potenciales para una organización que ha decidido implementarla, estos son:

1. La organización podrá tener la capacidad de proporcionar regularmente productos y servicios, que siempre satisfagan los requisitos de los clientes tanto legales como reglamentarios.
2. Gestionar de manera eficaz las oportunidades que permitan aumentar la satisfacción del cliente.
3. Ser capaces de demostrar la conformidad con los requisitos del sistema de gestión de la calidad que han sido especificados.

Para Martínez (2017), un sistema de gestión de calidad se puede considerar como el conjunto de acciones que se encuentran interrelacionados entre sí, el cual permite dar a conocer y manejar las directrices y lineamientos en aquellas organizaciones que los implementan.

Dentro de las generalidades del sistema de gestión de la calidad, la ISO (2017) menciona, que el SGC se ve influenciado principalmente por:

1. Todo lo que rodea a la organización, los cambios que se generan y los riesgos que se asocian con el entorno,
2. Las necesidades cambiantes y sus objetivos particulares,
3. Los productos que proporciona y aquellos procesos que emplea,
4. Y por último el tamaño y estructura de la organización.

Algunos de estos sistemas se encuentran certificados por los institutos nacionales de normalización, que a su vez son parte de la International Organization for Standardization (ISO), la cual es la encargada de determinar los requisitos que permiten establecer, implementar y mantener un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) en las organizaciones sin importar su tamaño o actividad comercial; (Vanoni, 2015).

Estos requisitos se encuentran en las normas expedidas por esta organización y que son reconocidas internacionalmente, las más importantes son consideradas como la familia de las ISO, las cuales son 9000, 9001, 9004 y 19011 (Lizarzaburu & R., 2016).

Transición a la Norma ISO 9001:2015

La organización internacional de estándares ISO encargada de revisar las normas junto con la participación del comité técnico 176, se dieron la tarea de realizar mejoras en la versión 2008 de la ISO 9001, trayendo consigo la una nueva versión que en este caso es la 2015. Estas revisiones y mejoras se dan con el objetivo de adaptarlo a las necesidades cambiantes y la realidad actual que se da en las organizaciones de todo el mundo (BSIGROUP, 2014).

Por acuerdos entre el Foro de Acreditación Internacional (IAF) y el comité ISO de evaluación de la conformidad (CASCO) esta versión tendrá un periodo de transición de tres años después de su publicación la cual fue en septiembre de 2015, por lo que para septiembre de 2018 terminaría y el certificado de ISO 9001:2008 dejará de ser válido. (López, 2015).

Para el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) 2015, la ISO ha considerado en esta versión, adoptar una estructura de alto nivel la cual no sólo se enfoca a que la organización sea eficiente, sino también a su desempeño. Y entre los principales cambios se mencionan los siguientes:

- a. Mayor alusión en el contexto de la organización, considerando las partes interesadas distintas al cliente, en la cual se debe incluir a la organización y los beneficios de aspecto económico.
- b. Utilizar como base sólida para el sistema de gestión, la dirección estratégica de la organización.
- c. Aumento de los requisitos del liderazgo
- d. El pensamiento basado en riesgos de manera explícita para apoyar y mejorar el entendimiento y aplicación del enfoque a procesos.
- e. Requisito para definir los límites y el alcance del SGC
- f. Disminución de los requisitos prescritos y menos enfoque en documentos

- g. Eficacia en la aplicación de la norma en las organizaciones que prestan servicios.
- h. Mejorar la satisfacción del cliente haciendo un mayor enfoque en el logro de resultados.

Aunado a esto los responsables de dirigir el sistema de gestión de la calidad, tendrán que enfrentar el nuevo reto de los cambios estructurales de esta nueva norma, la cual incluye dos nuevos requisitos.

De acuerdo a ISO Tools Excellence (2016), la estructura de la nueva ISO 9001:2015 es la siguiente e incluye dos nuevos requisitos:

1. Alcance
2. Referencias Normativas
3. Términos y definiciones
4. Contexto de la Organización
5. Liderazgo
6. Planificación
7. Soporte
8. Operación
9. Evaluación del Desempeño
10. Mejora

El autor también puntualiza que por los cambios en la estructura algunos de los requisitos se tendrían que eliminar, modificar o incluso añadir nuevos, por mencionar algunos, como ejemplo la gestión de documentos y registros pasa a ser información documentada y se encontrará en el apartado 7.5 de la Norma.

Otro de los cambios que se pueden apreciar es la eliminación de acciones preventivas, ahora se habla de partes interesadas la cual ya no sólo se enfoca a los clientes sino a todos los requerimientos que se necesitan para cumplir con sus exigencias, en cuanto al representante de la dirección para esta nueva versión esta figura deja de ser obligatoria, ya que ahora se debe de involucrar a la alta dirección la cual se puede leer en el apartado 5 con el término liderazgo.

En la versión 2015 se adhiere el pensamiento basado en riesgos y el enfoque a procesos, cabe mencionar que el primero se encontraba de manera implícita en la versión anterior. Ambos se describirán en el siguiente subtema.

RESULTADOS

En el Proceso estratégico de Calidad, se realizaron modificaciones en los siguientes procedimientos con sus respectivos formatos.

Cuadro 2. Lista de procedimientos pertenecientes al proceso estratégico de calidad, los cuales fueron revisados y actualizados, considerando la nueva versión 2015

NOMBRE:	CÓDIGO:
Procedimiento para el control de documentos	ITUG-CA-PG-001
Procedimiento para control de registros de calidad.	ITUG-CA-PG-002
Procedimiento para auditoría interna	ITUG-CA-PG-003
Procedimiento para el control de producto no conforme	ITUG-CA-PG-004
Procedimiento para acciones correctivas	ITUG-CA-PG-005
Procedimiento para gestión de riesgos	ITUG-CA-PG-006
Instructivo para elaborar procedimientos	ITUG-CA-IT-01
Instructivo para la revisión por la dirección	ITUG-CA-IT-02
Procedimiento para atención de quejas o sugerencias	ITUG-CA-PO-001
Procedimiento para auditorías de servicio.	ITUG-CA-PO-002
Procedimiento para la evaluación docente	ITUG-CA-PO-003
Procedimiento para la entrega-recepción del SGC	ITUG-CA-PO-004

Fuente: Elaboración de los Investigadores (2018).

En total se revisaron 10 procedimientos con sus respectivos formatos, de los cuales 6 reciben la categoría de gobernadores y los restantes se conocen como operativos, además de 2 instructivos de trabajo, todos ellos pertenecientes al proceso estratégico de calidad. Haciendo una suma, se actualizaron 23 procedimientos con sus respectivos formatos y fichas de riesgo, el manual del SGC y 9 anexos haciendo un total de 129 documentos. Esto se puede visualizar en el cuadro 3 y figura 1.

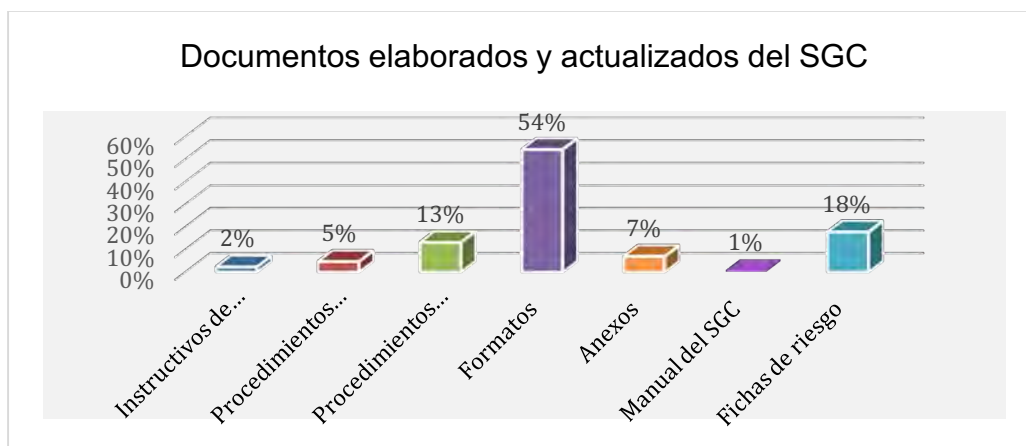
En relación a lo anterior se puede mencionar que se logró el objetivo principal, el cual era realizar la adecuación y prepararse para comenzar a trabajar con la documentación actualizada en relación a la norma ISO 9001:2015. Y es así como se logra la certificación por parte del IMNC, con una vigencia de 3 años.

Cuadro 3. Comparación de las definiciones de calidad dese la perspectiva de distintos autores, considerando a los que más han aportado al desarrollo del entendimiento de este concepto

	CALIDAD	ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS	ACADÉMICO	VINCULACIÓN	
Instructivos de trabajo	2	1	_____	_____	3
Procedimientos gobernadores	6	_____	_____	_____	6
Procedimientos operativos	4	4	6	3	17
Formatos	22	12	25	11	70
Anexos					9
Manual del SGC					1
Fichas de riesgo					23
Total:					129

Fuente: Elaboración de los Investigadores (2018).

Figura 1. Comparación en porcentajes de los documentos elaborados y actualizado



Fuente: Elaboración de los Investigadores (2018).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Asociación Española de Normalización y Certificación. (2015). Principales cambios a la Norma ISO 9001:2015.
- Araque, J., & Soteldo, K. (2015). ISO 9001:2015 y el pensamiento basado en riesgo. ISO expertos.
- BSIGROUP. ES. (2014). Pasando de ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015. Obtenido de <https://www.bsigroup.com/LocalFiles/es-ES/Documentos%20tecnicos/Revisiones%20ISO/ISO%209001/ISO-9001-guia%20de%20transicion.pdf>
- Díaz Ramos, M. A., (2016). Informe de rendición de cuentas. Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván.
- Duque Oliva, E. J. (2005). Revisión del concepto de calidad del servicio y sus modelos de medición. INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, 64-80.
- Global Outsourcing Services. (2015). Sistemas de Gestión de Calidad, Ambiente y Seguridad y Salud en el trabajo. Desarrollo de Habilidades Especializadas. México.
- González Ortiz, Ó. C., & Arcienegas Ortiz, J. A. (2016). Sistemas de Gestión de Calidad. Teoría y Práctica bajo la norma ISO. Bogotá: ECOE Ediciones.
- Herrera Mendoza, M. (2008). Diseño de un sistema de Gestión de la Calidad para una Microempresa. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2015). Plan de transición de la certificación con las normas ISO 9001 e ISO 14001, versión 2015.
- Instituto Mexicano de Normalización y Certificación. (2015). Sistema de gestión de la calidad- Requisitos ISO 9001:2015. Norma Mexicana IMNC. México.
- ISO. (2017). ISO 9001:2015(es). . Obtenido de Online Browsing Platform (OBP). Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>
- ISO Tools Excellence. (2016). ISO 9001:2015 Sistema de Gestión de la Calidad.
- Lizarburu Bolaños, & R, E. (2016). La gestión de la calidad en Perú: un estudio de la norma ISO 9001 y sus beneficios y los principales cambios en la versión 2015. Universidad & Empresa, 33-54.
- López Flores, R. (2015). La ISO 9001:2015 el nuevo reto de CFE.

- López Lemos, P. (2016). Novedades ISO 9001:2015. España: FC EDITORIAL.
- Martinez Velasquez, A. (2017). Actualización norma iso 9001:2015 proceso de transición en la caja promotora de vivienda militar y de policía. Universidad militar nueva granada. Bogotá, Colombia.
- officielle, T. o. (2008). NORMA INTERNACIONAL ISO 9001.Sistemas de gestión de la calidad —Requisitos. Suiza: Secretaría Central de ISO en Ginebra.
- Real Academia Española. (2017). Obtenido de <http://www.rae.es/>
- Sandoval, V. (2017). Actualización de la Norma ISO 9001:2015. Inoqua. Lima, Perú.
- Vanoni Manrique, C. (2015). Análisis de transición iso 9001:2008 a iso 9001:2015 en la producción de envases de vidrio para uso en la industria alimentaria. Escuela superior politécnica del litoral. Guayaquil, Ecuador.

DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MEJORA EN LA EFECTIVIDAD DE GESTIÓN DE CALIDAD DE UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS

GABRIEL SÁNCHEZ MARTÍNEZ¹, MARIA DEL SOCORRO FLORES SERRANO², LETICIA VÁZQUEZ TZITZIHUA³

RESUMEN

La empresa se dedicada al sacrificio de ganado bovino, así como el corte, deshuese y empaque al alto vacío de canales y cortes primarios de res, la cual como un proceso de mejora se estableció el desafío de conocer su estatus actual, determinando la efectividad y eficiencia del sistema de gestión de calidad e inocuidad y al mismo tiempo implementando una propuesta de mejora dentro del sistema de gestión de calidad. Se analizaron los métodos y la frecuencia de revisión de los indicadores de las diversas áreas de producción y servicios que garantizan el cumplimiento de los lineamientos establecidos, identificándose el área de mantenimiento como aquella que requiere una mayor atención, dándose propuestas concretas para incrementar la efectividad de su sistema de gestión.

Palabras clave: Sistema de gestión, mejora, calidad

ABSTRAC

system and at the same time implementing a proposal for improvement within the quality management system. The methods and the frequency of review of the indicators of the different areas of production and services that guarantee compliance with the established guidelines were analyzed, identifying the maintenance area as the one that requires greater attention, giving concrete proposals to increase the effectiveness of your management system.

Keywords: Management system, improvement, quality

¹ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.*ing_sanchez_gabriel@hotmail.com

² Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca

³ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca

INTRODUCCIÓN.

En el contexto actual, aun con las mejores intenciones y a pesar de todos los esfuerzos por satisfacer a los clientes, toda empresa se encuentra con la demanda de evolucionar por cambios ocasionados por los clientes al cubrir sus necesidades. Los clientes insatisfechos pueden afectar de manera adversa el negocio si no se manejan eficazmente; es por ello que se debe considerar las quejas como oportunidades para el mejoramiento y a su vez deben tener procesos bien definidos para recopilar y analizar la información sobre las quejas y luego utilizarla para mejorar; esto obliga a que los sistemas evolucionen y se refuercen para garantizar los resultados requeridos.

Los sistemas de calidad en la actualidad garantizan la correcta evolución de los productos, el control de los recursos, el orden de las operaciones y proponen mejoras en los procesos de producción, brindando un valor agregado al cubrir todos aquellos servicios que le pueden brindar a sus clientes y dejando en ellos mejor experiencia y sobre todo la preferencia de seguir siendo consumidores.

Para garantizar la efectividad dentro del sistema de calidad toda organización debe tener implementados indicadores que permitan medir el desempeño tanto de su sistema de gestión de calidad como también de todo su sistema de producción, brindando así la información necesaria para emprender o implementar una acción o hacer correcciones en el proceso solo cuando sea necesario.

La labor primordial en este proyecto consiste en realizar mejoras al sistema de gestión de calidad y sobre todo hacerlo más eficiente para todas las áreas involucradas en la elaboración de los productos, por lo tanto, ahora se buscaran más y mejores herramientas que favorezcan al sistema actual y garanticen su eficiencia a través de mejores resultados en todo el proceso de producción y más aún en evaluaciones tanto internas como externas.

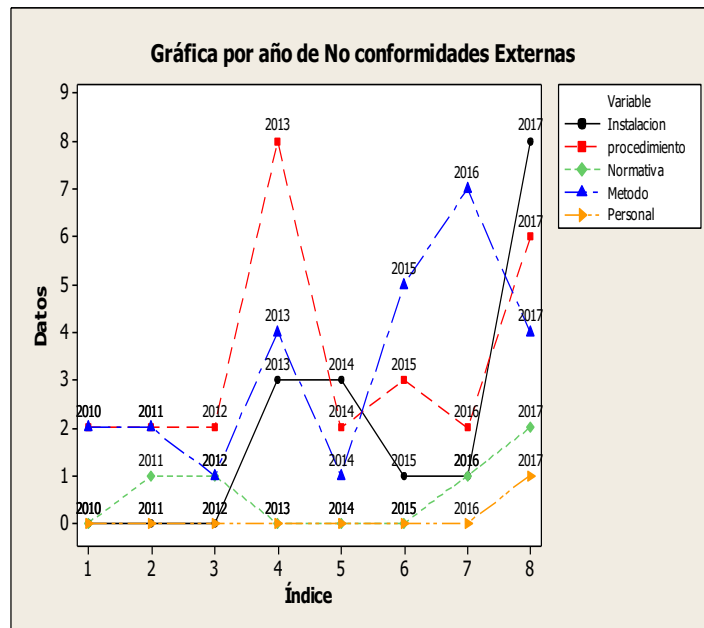
METODOLOGÍA.

Análisis de la situación actual a través de fuentes de información directa del sistema de gestión de calidad.

Determinar el estatus actual de la efectividad del sistema de gestión de calidad e inocuidad. Partiendo de la recopilación de la información generadas en auditorías internas y externas, así como informes de Revisión por Dirección en específico lo correspondiente a Satisfacción del Cliente, identificando cuales son las áreas de mayor debilidad y sobre todo cual fue la causa que no permitió la satisfacción total de los clientes, esto a partir de la tendencia en el último año de las No Conformidades detectadas en cada evento.

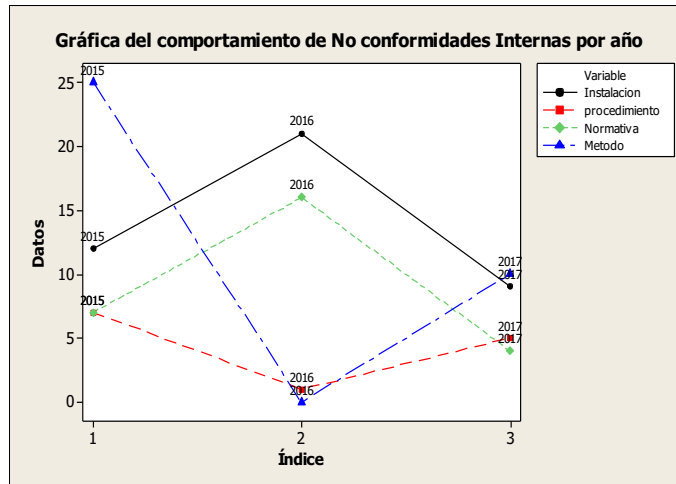
Analizando los informes de las Auditorías Externas del año 2010 al 2017 se encontró que en el último año, las áreas que tuvieron un incremento significativo fueron las de: Instalación y Procedimiento.

Grafica 1.- Comportamiento de No Conformidades por Auditorías Externas 2010-2017.



Derivado del análisis de las Auditorías Internas, realizadas en los años 2015 a 2017, se encontró que las áreas que en el último año tuvieron un incremento significativo son: Método y nuevamente Procedimiento.

Grafica 2. Comportamiento de No Conformidades por Auditorías Internas 2015-2017.



El estatus actual de la empresa de acuerdo con el nivel de no conformidades tanto en auditorías externas como internas indica de acuerdo a las instrucciones por parte de Dirección, que es necesario generar un plan de acción dentro del sistemas de gestión de calidad que permita incrementar satisfactoriamente resultados favorables en la disminución de no conformidades en auditorias futuras. Se analizo la información correspondiente a Revisión por Dirección, en específico Satisfacción del Cliente de los años 2016 y 2017, obteniéndose el siguiente resultado.

Tabla 1 “Porcentaje de insatisfacción de clientes por área”.

Porcentaje de insatisfacción de cliente		
Área	2017	2016
Valor	33	5%
Empacadora	29	76
Inocuidad	21	19
Almacén	4%	0%
Calida	13	0%

Como se pude observar el área que tuvo un mayor incremento en su porcentaje de insatisfacción del cliente, corresponde a valor agregado, seguido de Calidad y Almacén.

Determinar la efectividad y eficiencia del Sistema de Gestión de Calidad e Inocuidad.

Para verificar el cumplimiento de los objetivos dentro del sistema de gestión de calidad en base a las metas relacionadas se analizan los métodos y la frecuencia de revisión de los indicadores de las diversas áreas de producción y servicios que garanticen el cumplimiento de los lineamientos establecidos por el sistema de gestión de calidad e inocuidad, quedando el resultado de esta evaluación de la siguiente manera, en los años 2015 al 2017.

Tabla 2 “Porcentaje de cumplimiento de objetivos por área”.

Porcentaje del Cumplimiento de objetivos			
Área	2017	2016	2015
Inocuidad	74	71	98
R	100%	66.66%	50
Valor	100%	66.66%	66.66%
Empacador	100%	75	100%
Aseguramiento calida	100%	100%	66.66%
Matanz	100%	100%	100%
Proceso de Vísceras	100%	100%	100%
Mantenimient	66.66%	66.66%	66.66%
Sanida	100%	100%	100%

Como se puede observar los cumplimientos de objetivos por área se han realizado al 100% a excepción de las áreas de inocuidad y mantenimiento, inocuidad observa una leve mejoría en relación con el año anterior, sin embargo, llama fuertemente la atención el hecho de que mantenimiento tiene un comportamiento igual en los últimos 3 años lo cual representa una importante área de oportunidad de mejora.

Proponer alternativa de mejora de la efectividad del sistema de gestión de la calidad.

Para analizar, supervisar y controlar la estabilidad de los procesos, mediante el seguimiento de los valores de las características de calidad y su variabilidad es necesaria la implementación de una herramienta que permita el cumplimiento de los objetivos establecidos dentro del SGC.

Para saber si el proceso de SGC está siendo eficiente debe de medirse progresivamente, de tal manera que permita tener un estándar para controlar y mejorar los resultados.

Los indicadores sirven como una herramienta de comunicación y base para el despliegue de los requerimientos de la política de calidad para alcanzar los resultados.

Después de analizar la influencia de los objetivos estratégicos de la empresa y las metas alcanzadas en los indicadores se determinan las distintas etapas del desarrollo de proceso entre la situación actual y la deseada abriendo camino a una situación a mejorar.

Tabla 3 “Análisis de áreas de oportunidad de acuerdo a la evaluación de cumplimiento de objetivos”.

Ítems	Área de mejora	Indicador del desempeño	Causas	Observaciones	Propuesta para el control del proceso	Registro
1	Mantenimiento (Instalación y Procedimiento)	Costo de mantenimiento por kilogramo empacado	Mayor incidencia de No conformidad dentro de las Auditorias tanto internas como externas.	Se presentan fallos dentro de los procedimientos debido a que no realizan las actividades como se encuentra establecido dentro de las políticas de la empresa; cuentan con un programa de seguimiento cuando se presenta mantenimiento correctivo pero no corrigen las fallas, estas son programadas a largo plazo, ocasionando fallas mayores e incremento los costos de no calidad; también, existe un programa establecido para mantenimiento preventivo con especificaciones de actividades semanales pero en realidad no cubren las actividades en tiempo y forma debido a que se presentan factores no contemplados y debido a eso los trabajadores presentan demasiado tiempo muerto y reproceso de actividades; así como también, al realizar las actividades de mantenimiento no presentan cultura de limpieza, orden, disciplina al termino de sus actividades ni presentan clasificación de herramienta dentro de los almacenes.	Hoja de Control para Supervisar la realización de tareas, 5's	Diseño propio.

CONCLUSIÓN

El departamento de mantenimiento fue uno de los principales puntos críticos donde se presentaron la mayor parte de las incidencias por lo tanto es necesario establecer «como están» trabajando y «con que» cuenta la empresa para partir de ahí y realizar la propuesta de mejora adecuada al cumplimiento de los objetivos del sistema de gestión de calidad e inocuidad.

Recabando información se tiene que el departamento de mantenimiento cuenta con un programa de mantenimiento del área de infraestructura estableciendo actividades programadas semanalmente con cobertura de un año.

Se observa que las actividades son únicamente de verificación y si se presenta una acción correctiva las programan para realizar la corregir la falla en otro momento.

También cuentan con una orden de mantenimiento o servicio preventivo con la que los operadores deben realizar las actividades diarias, pero en ella no se encuentran establecidas las actividades que debe realizar en el día. Observando que no existe un control para supervisar si efectivamente realizaron las tareas establecidas.

El programa de mantenimiento cuenta con un registro extra llamado “Notificación de Trabajo para Mantenimiento” que, por medio de los supervisores, jefes de área u operadores dan a conocer de un mantenimiento correctivo dentro del área que laboran, donde el seguimiento de este se encuentra establecido en un formato de procedimiento en el cual establecen las actividades que deben realizar para corregir los fallos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Álvaro, J. A. (2000). Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad de los procesos. Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I.
- Cuatrecasas, L. (2010). Gestión integral de la calidad Implantación, Control y Certificación. Barcelona: PROFIT.
- López, A. G. (2014). Desarrollo e Implantación de un sistema de Gestion de la Calidad en los centros y servicios sanitarios. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Miguel Ferrando Sánchez, J. G. (2005). Calidad total: modelo EFQM de excelencia. Madrid: FUNDACION CONFEMETAL.
- López, A. G. (2014). Desarrollo e Implantación de un sistema de Gestion de la Calidad en los centros y servicios sanitarios. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Miguel Ferrando Sánchez, J. G. (2005). Calidad total: modelo EFQM de excelencia. Madrid: FUNDACION CONFEMETAL.
- López, A. G. (2014). Desarrollo e Implantación de un sistema de Gestion de la Calidad en los centros y servicios sanitarios. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Miguel Ferrando Sánchez, J. G. (2005). Calidad total: modelo EFQM de excelencia. Madrid: FUNDACION CONFEMETAL.
- Óscar Claret González Ortiz, J. A. (2016). Sistema de Gestion de Calidad: teoría y práctica bajo la norma ISO 2015. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Bacic, Miguel Juan (1997): "Papel de la gestión por la calidad total (TQM) en el control de los costos d la no calidad" revista Costos y gestión Año VII N° 25 septiembre 1997. trabajo presentado en el V Congreso internacional de costos. Acapulco México.
- Barbosa Cano Erasmo (1993): Calidad Total para juntas y reuniones Mc Graw Hill México.
- Blanco Rodríguez V.D (1995): Problemática de la implantación de la implantación de un programa de calidad total en calidad por y para el hombre. Gestión 2000 Barcelona

Cahrbonneau, H. y Webster, G. 1983: Control de calidad, Interamericana, México p. 74

Calidad.com (2002) las siete herramientas de calidad: diagrama de flujo, HTTP: www.calidad.com.ar Archivo: hcalid04.html

IMPORTANCIA DE LA SIMULACIÓN EN PROCESOS PRODUCTIVOS

CHRISTOPHER ANZÁSTIGA GONZÁLEZ¹, ISIDRO MARTÍNEZ CHAPARRO², JESÚS RAMÍREZ MONDRAGÓN³

RESUMEN

El texto que presentamos es acerca de la importancia de una de las herramientas que en los últimos años ha sido utilizada en los procesos productivos, principalmente en el área industrial y es la simulación; la cual se utiliza como un medio de representación de un proceso mediante otro que lo hace más simple y entendible. Siendo así una de las herramientas más importantes y más interdisciplinarias. Las distintas aplicaciones de la simulación al parecer no tienen límites y cabe mencionar que los modelos a simular se convierten en el proceso a desarrollar de manera sustentable, de menor riesgo, adelantándose en la competencia, pero sobre todo se justifica al maximizar los recursos con un cliente satisfecho en los niveles de calidad o servicio. Otro de los puntos a tratar es que cada día la simulación es más amigable con el usuario y no necesita ser un especialista en cómputo para manejar este algún sistema

Palabras clave: Herramienta, Importancia, Mejora, Procesos, Sistema.

ABSTRACT

The text that we are presenting talks about the importance of one of the tools that in the last couple of years has been used in the productive processes, mostly in the industrial area, and it's simulation, which is used as a way to represent a process through another one that makes it simple and understandable. Which makes it one of the most important and interdisciplinary tools to work with. All the different applications you can give to simulation seem to be limitless and the models simulated turn into the process to develop in a sustainable way, that are the least

¹ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. chrisanzastiga@gmail.com

² Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. isidro1080m@gmail.com

³ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. gsus1996@hotmail.com

risky, and are overtaking the competition, but most of all it's justified by maximizing resources with a client that's satisfied with the level of quality and/or service. Something that we might add as well is that simulation gets easier to use every day, to the point where there's no need for a computer specialist to handle any system.

Keywords: Tool, Importance, Improvement, Processes, System.

INTRODUCCIÓN

Dado el impacto que está causando esta llamada 4ta revolución industrial también conocida como industria 4.0 dentro de las empresas, se abren nuevas ventanas de oportunidad para innovar dentro de los procesos y que mejor manera de hacerlo sin invertir grandes cantidades de capital sino a través de la simulación.

La simulación destaca como herramienta de cambio gracias a que es posible construir modelos de procesos en los que se consideren diversos tipos de escenarios posibles dentro del proceso productivo facilitando la detección de posibles errores, fallas y consecuencias dadas tras el cambio de cualquier factor dentro del proceso ya establecido.

El artículo destaca el gran campo de uso que tiene la simulación, lo importante y beneficiosa que puede llegar a ser si se utiliza de manera inteligente y por supuesto lo importante que resulta el hacerla una herramienta del día a día dentro del proceso productivo de cualquier industria. Al final, se encuentran las conclusiones correspondientes.

ANTECEDENTES

La aplicación de herramientas de simulación tiene un comienzo desde la época del renacimiento donde se realizó la construcción de los primeros simuladores, relacionados básicamente con los juegos de azar y la comprobación de los datos probabilísticos. La simulación se desarrolla con la teoría de muestreo estadístico y análisis de sistemas físicas probabilísticos complejos. El aspecto común de ambos es el uso de números y muestras aleatorias para aproximar soluciones. Desde

este periodo de la humanidad se comienza a ver reflejada la importancia de la simulación en la vida cotidiana.

Los orígenes la palabra simulación data de la década de 1940, cuando los científicos de J. Von Neuman y S. Ulam trabajaban en el proyecto Monte Carlo, basado en la obtención de los resultados de la ruleta rusa en Mónaco, tenían el reto de resolver un problema complejo relacionado con el comportamiento de los neutrones. Se realizaron experimentos basados en prueba y error que eran demasiado caros y complejos de resolver, de manera que, basados en números aleatorios y distribuciones de probabilidad completaron su estudio. Es algo fundamental en el pensamiento de cada persona, si lo vemos desde el punto de vista de la planeación, cada persona quiere saber los posibles resultados que puedan suceder en las actividades que realizan y claro, siempre se espera algo positivo, aunque no siempre es benéfico el resultado del proceso.

Durante el periodo de la Segunda Guerra Mundial, con ayuda de simuladores resolvieron problemas relacionados con las reacciones nucleares generadas por las bombas atómicas cuya solución experimental sería demasiado costosa y los cálculos matemáticos serían muy complejos. Claramente podemos apreciar otro enfoque en el que la simulación tiene participación en la ciencia y en la sociedad, aunque en esos años era muy costoso contar con un sistema de simulación, fue aún menor el gasto comparado con los métodos que se pudieran realizar de forma experimental. Así mismo con la aparición de las supercomputadoras en el desarrollo experimental de la simulación, fueron surgiendo novedosas aplicaciones y en consecuencia de ellos, surgieron cada vez más problemas teóricos y prácticos.

Los lenguajes utilizados para resolverlos no eran los suficientemente adaptables, ya que dependían en gran cantidad a la experiencia científica de quienes lo creaban y su generalización era casi imposible. Utilizaban lenguajes de maquina o assembler, con la dificultad de ser exactos en cuanto a fechas; posteriormente el avance del diseño de hardware y la aplicación de lenguajes de propósito general y especiales, permitieron de algún modo generalizar, en un porcentaje aceptable el uso y aplicación de conceptos, métodos y técnicas de simulación.

Actualmente, el término de la simulación y sus aplicaciones se ha difundido, tanto que, se extendió a un gran número de usuarios que siguen generando nuevos retos y proyectos para esta ciencia. Día a día la interrelación de la simulación con otras técnicas, han permitido desarrollar proyectos más complejos que dan a conocer demasiadas perspectivas de transformación tecnológicas.

Mediante una breve síntesis de la simulación en general, enfocados en la rama de la industria se debe destacar que los primeros modelos fueron aplicados en fábricas para disminuir la mano de obra en actividades tales como anotaciones contables, escritura de informes y resolución de ecuaciones, de los cuales se obtenía como resultado ventajoso la velocidad y la exactitud de los cálculos.

DEFINICIÓN

La simulación es la utilización de un modelo de sistemas que trata de acercarse más a las características de la realidad a fin de reproducir e impactar la esencia de las operaciones reales. Es la representación de un proceso real, mediante la implementación de un modelo o sistema que reaccione a una manera similar al comportamiento de proceso real. Así mismo, la simulación es un proceso de diseñar una actividad de la manera más real que sea posible.

La de función de forma más general que se usa se refiere a una técnica cuantitativa que usa un modelo matemático computarizado para representar la toma real de decisiones, bajo condiciones de incertidumbre, con objeto de evaluar alternativas de acciones con base en hechos reales e hipótesis. Podemos utilizar la simulación como un instrumento para el análisis y diseños de sistemas; permitiendo así la construcción de modelos que son una representación exacta del mundo real.

Afirmamos con lo mencionado anteriormente que, la simulación es una técnica fundamental que imita el funcionamiento correcto de un sistema de un mundo real y actual, un conjunto de hipótesis acerca del buen funcionamiento de un sistema, expresándolo en relaciones matemáticas y lógicas.

Definió Robert E. Shannon, a la simulación como:

“Es el proceso de diseñar y desarrollar un modelo computarizado de un sistema o proceso y concluir experimentos con este modelo con el propósito de entender el comportamiento del sistema y evaluar varias estrategias con las cuales se puede operar el sistema”.

Al mencionar estas definiciones podemos determinar que la simulación es un método con el que podemos analizar, evaluar, diseñar y proyectar un sistema a través de modelos que contemplan cuantitativa y cualitativamente las entradas y salidas de un sistema empleando nuevos métodos y tecnologías.

Beneficios de la simulación (Orsi, 2011)

“La simulación de un sistema o proceso permite una rápida y económica evaluación del funcionamiento del mismo, su performance y respuesta ante distintas situaciones, impacto, valores, y cambio de costos, validando las mejoras propuestas y reduciendo la resistencia al cambio radicada en la incertidumbre de los resultados.”

La simulación tiene como principales puntos el ahorro de dinero, de tiempo y de esfuerzo; minimizando los riesgos que conlleva un modelo sobre un proceso convencional ya que se trabaja sobre un software y no con pruebas sobre la realidad física, gracias a esto se obtienen conclusiones que luego pueden trasladarse a la realidad con un alto grado de precisión ayudando a disminuir e inclusive, en ocasiones, prever los errores que puedan darse tras un cambio dentro del proceso.

“En conclusión la modelización y simulación permite:

- Diseñar, validar y mejorar procesos
- Predecir el curso y los resultados de determinadas acciones
- Confirmar las relaciones causa efecto de ciertos eventos
- Explorar el efecto de cambios en el sistema (variables controlables) o en el entorno (variables no controlables)
- Estimular el pensamiento creativo
- Comunicar y demostrar la factibilidad y conveniencia de determinadas acciones.”

APLICACIONES DE LA SIMULACIÓN

Desde sus inicios, la técnica de simulación se ha ganado un lugar muy privilegiado entre las herramientas utilizadas para resolver problemas de investigación de las operaciones.

Aun cuando se reconocían los grandes beneficios de la simulación como soporte en la toma de las decisiones, las dificultades para aplicar esta técnica a la vida real de las industrias eran difíciles de realizar, ya que los modelos eran costosos de construir y de también de validar, poco flexibles frente a las condiciones inestables y habitualmente concebidos y manejados por expertos , no por operadores del sistema, de tal forma que atentaban contra su efectiva aplicación a la problemática de las empresas.

Para una compañía industrial, el invertir en el desarrollo e implementación de un sistema de simulación es sumamente beneficioso, ya que los efectos que se generan, permiten generar el espacio global de la fábrica dentro de un ambiente permisible a modificaciones y cambios, y sin recurrir en los gastos cuantiosos de dinero y de tiempo.

Debido a que el campo de que estudiamos tiene una amplia gama de aplicación, a continuación se mencionarán algunas de esas áreas donde es aplicables este tipo de herramientas:

Hablando de los procesos productivos, nos enfocamos en mayor parte a la logística y cadenas de suministro y las principales aplicaciones de la simulación se centran en:

- Fenómenos de espera
- Gestión de inventarios
- Fiabilidad, mantenimiento y verificación de la calidad
- Planeación, programación y Control de Proyectos

La simulación de sistemas más popular es la de simuladores vuelo, combate, etc., o cualquier videojuego que esté programado para brindarle al usuario una sensación de realidad, como si fueran ellos mismos los que estuvieran en una misión real.

En general, se puede hablar de tres tipos de aplicaciones:

- “Experimentación: Es un modelo de simulación que es necesario cuando la experimentación directa sobre el sistema real es muy costosa o imposible y cuando el objetivo es diseñar un nuevo sistema, dado que el modelo puede ir modificándose fácilmente hasta obtener el comportamiento deseado.
- Predicción: El modelo se puede usar para pronosticar el comportamiento del sistema real bajo ciertos estímulos. Se puede hacer así una evaluación de diferentes estrategias de acción.
- Enseñanza: adiestramiento de astronautas, en los juegos de negocios, etc.”

De acuerdo con estas tres aplicaciones generales se derivan más ramas, las más relacionados con los procesos productivos son en el diseño, en la planificación de cambios y búsqueda de problemas, en el control y pronóstico de la producción y en la toma de decisiones.

En el diseño: Debido a la funcionalidad de una aplicación de este tipo, es factible a partir de ensayos de información de producción, proyectar el diseño de nuevos equipos y maquinaria en unidad operativa de proceso.

En la planificación de cambios y en la búsqueda de problemas: Mediante el análisis de información de cada unidad de proceso posible, identificar probables problemas de diseño e inclusive planificar cambios para solucionarlos.

En el control y pronósticos de la producción: Al mantenerse un modelo que solucione el proceso de producción, es posible a partir del manejo de variables, constantes y particulares del ciclo de producción, proyectar los volúmenes de producción y de pérdidas en un periodo establecido.

En la toma de decisiones: Con un banco de información generada a través de la experimentación y apoyada en corridas del sistema con datos reales, es posible, proporcionar a la dirección una herramienta confiable para la toma de decisiones empresariales.

Campos de aplicación

La simulación es aplicable en diferentes ámbitos de la vida real a continuación mencionamos algunos ejemplos de estas áreas donde se puede desarrollar el uso de esta herramienta de ayuda en la toma de decisiones estratégicas u operativas:

“Fabricación: Una de las áreas en donde tradicionalmente se ha aplicado intensivamente la simulación es en el campo de los procesos de fabricación y los sistemas de manipulación de materiales.

Redes de distribución: En el mundo de las corporaciones virtuales, ya no son las empresas productoras las que compiten entre sí, sino las redes de distribución, ya que dependen de un conjunto de suministradores, recursos de transporte, fábricas y almacenes para su correcto funcionamiento.

Transporte: Es un área con un interés creciente en las técnicas de simulación, ejemplos de simulación se pueden encontrar en todos los modos de transporte, ya sea aéreo, marítimo o terrestre. Estas empresas emplean la simulación para racionalizar sus circuitos de transporte y planificar mejor sus operaciones.

Sanidad: Es cada vez más fuerte la presión sobre el entorno sanitario para controlar los costos manteniendo o mejorando los niveles de servicio, el principal reto es incrementar la eficiencia en sus operaciones. La simulación es una herramienta adecuada para el análisis y la ayuda a la toma de decisiones por su capacidad para modelar estas relaciones y los factores aleatorios inherentes a estos sistemas.

Negocios: La simulación se aplica con éxito en el proceso administrativo propios a empresas de servicio como lo son los bancos, empresas de seguros y administración, como puede ser la circulación de documentos, la estimación de riesgos, etc.”

Casos prácticos de la simulación en los procesos productivos

La integración de la simulación en un sistema de la vida cotidiana no es muy complejo, este desarrollo puede intervenir en cualquiera de las fases del sistema desde la creación del mismo, durante el diseño preliminar, así como su construcción, utilización y mantenimiento; de este modo evaluar escenarios

alternativos y responder la pregunta “¿qué pasaría sí.....?” y de esta manera formar parte en cualquier fase del sistema productivo.

Los modelos necesarios para la realización de los experimentos de simulación no se utilizan exclusivamente para predecir el comportamiento de sistemas reales, sino que pueden ser empleados en otro tipo de tareas, algunas de estas tareas son las siguientes:

Diagnosis. El modelo se emplea como representación profunda del sistema, sobre el que es posible determinar las causas que generan una desviación respecto a un comportamiento teórico. En este tipo de aplicaciones es donde los modelos funcionales son especialmente importantes, dado que modelan directamente las funciones del sistema.

Control basado en modelos. El modelo se emplea para determinar las posibles acciones a realizar sobre el sistema que conducirían al mismo a una determinada situación. Los modelos causales son especialmente importantes para ello, dado que representan los mecanismos de propagación de efectos en el sistema modelado.

Optimización. El modelo se emplea para determinar situaciones del proceso en las que se logra una mejoría del rendimiento.

Enseñanza. El modelo se utiliza para que una persona estudie el comportamiento del sistema al que modela. Este tipo de sistemas se han empleado en varias circunstancias.

La simulación cumple un rol muy importante en la Industria, ya que permite probar distintas alternativas para llegar a un fin exitoso, gracias a la ayuda de sistemas industriales se ha podido identificar los cuellos de botella, ajustar la producción a los parámetros esenciales y tomar decisiones correctivas ante la situación que lo amerite.

CONCLUSIONES

La simulación cada vez se vuelve un instrumento necesario en cualquier área de trabajo destacando su importancia en los siguientes puntos:

- Es menos caro y más rápido que construir físicamente el sistema real.

- Descubrir errores de diseño en el modelo en lugar de hacerlo en el sistema real.
- Instrumento de estimación y pronóstico.
- En base a resultados obtenidos de la simulación podemos tomar decisiones a tiempo.
- Estrategia de planeación
- La simulación proporciona un control sobre el tiempo, debido a que es un fenómeno que se puede acelerar o retardar según se desee.

Desde cualquier punto de vista, el incluir métodos y técnicas de simulación en un proceso, sistema, procedimiento, etc., asegura un análisis mucho más conveniente tanto en consumo de recursos físicos como de logística; además de que se consiguen resultados confiables con un margen de error mínimo y evitando pérdidas producto de una planificación sin bases de conocimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Flujo en Redes y Gestión de Proyectos. Teoría y Ejercicios Resueltos, Autores: Alonso Revenga, Juana M., edición 2008, Editorial Netbiblo, pag. 193.

Robert E. Shannon, citado en Coss Bú, Raúl, "Simulación: un enfoque práctico", Limusa, México, 2003, p.12, 123, 14.

Cómo mejorar la logística de su empresa mediante la simulación, Autor: Guasch Toni, Ramos Juan José, Casanovas Josep, Piera Miquel Àngel, Editorial: Diaz De Santos, p. 73.

Rodríguez, R.A., "Modelo de simulación" (aplicado a la producción de leche), Corpoica, Bogotá, 2004, p. 13.

Krajewski, Lee y Ritzman Larry, P., "Administración de operaciones: estrategia y análisis", Pearson Educación, México, 2000, p. 351.

Orsi, G. (2011). Beneficios de la Modelización y Simulación de Procesos. Industria & Empresas. p.6.

[http://academica-unavarra.es/bitstream/handle/2454/4348/577431.pdf?sequence=1:](http://academica-unavarra.es/bitstream/handle/2454/4348/577431.pdf?sequence=1)

<http://www.fib.upc.edu/retro-informatica/avui/simulacio.html>

<http://materias.fi.uba.ar/7526/docs/teoria.pdf>

<http://academiajournals.com/downloads/OrtizSimMarzo2011.pdf>
<http://www.slideshare.net/amfeli/1-modelos>
<http://www.monografias.com/trabajos96/calidad-mejora-continua-e-innovacion/calidad-mejora-continua-e-innovacion.shtml>

<http://cursos.aiu.edu/Simulacion%20de%20Eventos/PDF/Tema%202.pdf>

<http://simulacioncomp.blogspot.mx/2013/04/metodologia-del-proceso-de-simulacion.html>

http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lil/olarte_v_jg/capitulo3.pdf

<http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r83521.PDF>

http://www.ub.edu.ar/investigaciones/tesinas/134_barbis.pdf

APLICACIÓN DE SEIS SIGMA PARA REDUCIR LA MERMA DE CINTA DE SELLADO EN UNA EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS

MARIA DEL SOCORRO FLORES SERRANO¹, GABRIEL SÁNCHEZ MARTÍNEZ², MARIA DEL ROCIO ACEVEDO SERRANO³

RESUMEN

La implementación consta de 5 fases. En la fase definir, se establece el alcance y objetivo del proyecto, donde se evaluaron los datos históricos, se creó un equipo multidisciplinario, realizando una matriz de habilidades del equipo y un plan de acción del proyecto. En la fase medir; se estableció el punto de partida para identificar, recolectar y clasificar los datos, asegurándose que estos son confiables. En la fase analizar; se examinaron los datos, detectando la causa raíz mediante un Diagrama de Ishikawa, basados en este diagrama y utilizando los 5 porqué, se verificó la causa raíz con hechos y datos. En la fase implementar; se propusieron acciones para resolver el problema mediante la lluvia de ideas, priorizando las acciones de acuerdo al impacto y esfuerzo requerido, definiendo un plan de acción el cual se implementó y verificó. En la fase controlar se crearon estándares, dando entrenamiento y transfiriendo el conocimiento.

Palabras clave: Seis Sigma, Procesos, Metodología

ABSTRACT

The implementation consists of 5 phases. In the define phase, the scope and objective of the project is established, where historical data were evaluated, a multidisciplinary team was created, a matrix of team skills and a project action plan were created. In the measure phase; The starting point was established to identify, collect and classify the data, making sure that they are reliable. In the analyze

¹ Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca. er_211312@hotmail.com

² Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.
Ing_sanchez_gabriel@hotmail.com

³ Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.iimras_23@hotmail.com

phase; the data was examined, detecting the root cause by means of an Ishikawa diagram, based on this diagram and using the 5 why, the root cause was verified with facts and data. In the implementation phase; actions were proposed to solve the problem by brainstorming, prioritizing actions according to the impact and effort required, defining an action plan which was implemented and verified. In the control phase, standards were created, training and transferring knowledge.

Keywords: Six Sigma, Processes, Methodology

INTRODUCCIÓN

La empresa de productos lácteos es mundialmente reconocida por el consumo de sus productos. Es por ello que es una prioridad optimizar sus recursos y mejorar las etapas de sus procesos, logrando que el producto sea de buena calidad, apetecible e irresistible hacia el consumidor y que genere un mayor margen de utilidad. Para mejorar la calidad de sus productos y no tener desperdicios, es necesario utilizar un enfoque formal al análisis de desempeño del sistema y optimización dichos procesos. DMAIC es la metodología de mejora de los procesos y es un método interactivo que sigue un formato estructurado y disciplinario basado en el planteamiento de los problemas a mejorar.

La empresa reporta que en el área de producción se genera un desperdicio en la línea de envasado ocasionando una merma de cinta Elopak y Tetrapak que está provocando un impacto económico que afecta a la productividad y las utilidades, se merma un promedio de 5.52 gr de cinta a diferencia del valor más bajo registrado, esto sucede continuamente en cada cambio de cinta realizado en la unidad de empalme automático de la tira y depende del parámetro fijado en la pantalla del operador.

METODOLOGÍA

Actualmente toda empresa utiliza metodologías diversas que otorguen mejoras en sus procesos una de ellas es Seis Sigma la cual propone aplicar un método de investigación para determinar los procesos que agregan valor al cliente y desarrollar acciones. Los proyectos seis sigma permiten elevar la satisfacción de

este, utilizando métodos estadísticos que garanticen fundamentar las decisiones basada en datos (Gutierrez & De la Vara, 2008).

Flores(2017) define a Seis Sigma como “una metodología de calidad aplicada para ofrecer un mejor producto o servicio, más rápido y al costo más bajo, centrando su atención en la eliminación de defectos y la satisfacción del cliente, que involucra tanto al cliente interno y externo” desde la concepción japonesa del mismo.

Al lograr tener un proceso con fallos mínimos se obtiene un grado de perfección, esto se alcanza con el ciclo definir, medir, analizar, mejorar y controlar (DMAMC). (Fontalvo, 2011)

Reyes (2002), menciona que el término sigma; la cual es una letra griega, simboliza la desviación estándar, y se utiliza en estadística aplicándola a la producción como un indicador de la dispersión o variabilidad en productos o componentes producidos en un proceso, la cual a mayor valor mayor variación entre productos o componentes producidos en el proceso y viceversa. Con esto el propósito de seis sigma es identificar, reducir y eliminar defectos en un proceso, los cuales al provocar inconformidades en los clientes afectan la rentabilidad de las organizaciones. (Tolamatl, Gallardo, Varela, & Flores, 2011)

Arias (2008), utiliza esta metodología de la siguiente forma:

Definir.- Permite conocer el proceso, actividades, personas que están involucradas con el fin de tener la certeza del proceso a seguir.

Medir.- Se selecciona la característica crítica o más y se analiza su proceso, tomando las medidas necesarias, obteniendo resultados de estas, evaluando los sistemas de medición, así como estimando la capacidad del proceso para satisfacer al cliente. Aquí se lleva un control estadístico de procesos.

Analizar.- Al realizar esta fase se explora y se detecta donde esta el problema a partir de la información obtenida de la fase de medición. Se identifican los factores que permiten lograr una mejora sustancial y un mejor desempeño del proceso.

Mejorar.- Se implementa las acciones a desarrollarse definiendo los factores a controlar midiendo el efecto sobre las características críticas, también se planifica la mejor forma de llevar a cabo la mejora, con el fin de buscar el desempeño óptimo del proceso.

Controlar.- Al obtener resultados óptimos después de la fase de mejora, se establecen las herramientas que permitan monitorizar el proceso y mantenerla en esas condiciones.

Una vez que se llevan a cabo las 5 fases, se permite obtener los resultados en términos de reducción de costos y satisfacción de clientes. (Arias, Portilla, & Castaño, 2008)

RESULTADOS

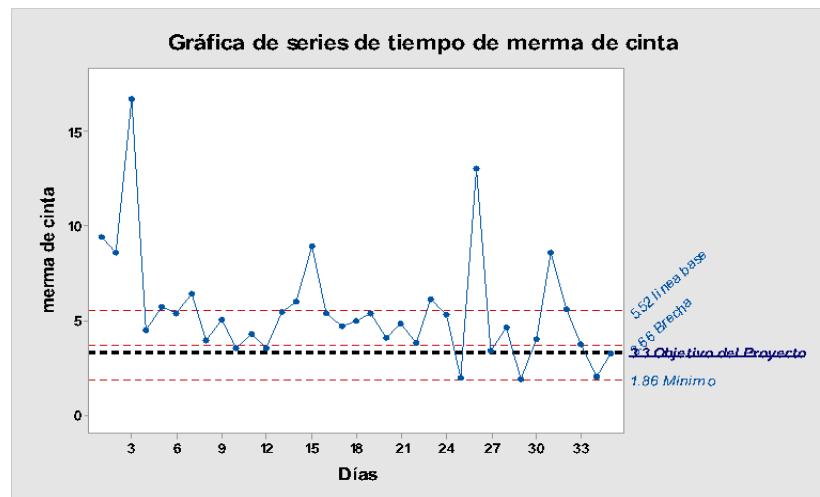
En la fase definir, se establece el alcance y objetivo del proyecto, donde se evaluaron los datos históricos,

Tabla No. 1 Identificación del problema. Fuente Propia

¿Cuál es el problema?	Merma de cinta en la Envasadora
¿Dónde?	En la unidad de empalme automatico de la tira.
¿Cuándo?	Cada cambio de cinta
¿Cuánto?	Se esta mermando 5.52 gramos de cinta
¿Cómo se sabe?	Reporte de producción

En la tabla No. 1 se identifica el problema lo cual nos permite seguir un camino definido para atacar el problema. Siguiendo en esta fase se analizan los datos históricos y se establece el objetivo a mejorar

Figura 1. Análisis del comportamiento histórico del Problema



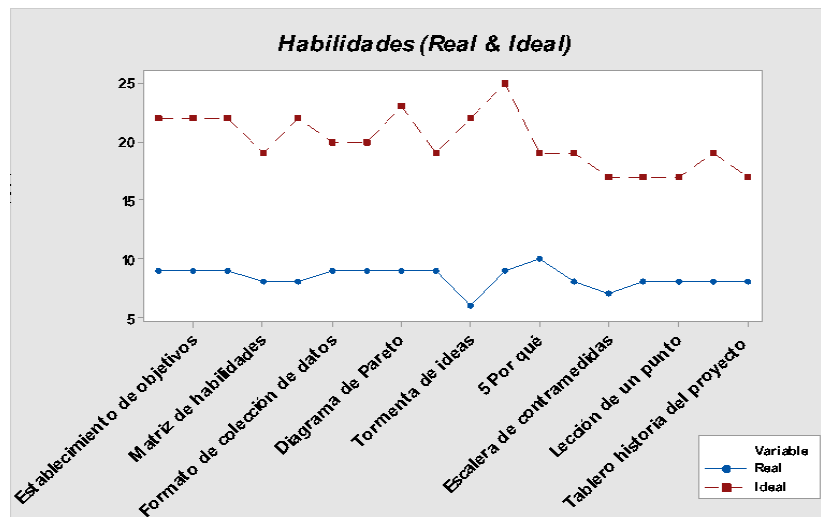
El trabajar con datos históricos permite definir claramente como es el comportamiento actual de la merma. En la figura no. 1 se puede observar la discrepancia que hay entre los datos donde se presenta un rango entre ellos de 14.86 gr., la variabilidad que presenta el proceso es grande.

Tabla 2. Establecimiento del objetivo

<i>línea base</i>	5.52
<i>mejor promedio</i>	1.86
<i>brecha</i>	3.66
Objetivo del Proyecto	3.3

Una vez analizado el comportamiento de los datos se define la línea base, la brecha y los objetivos de mejora, en la figura no. 1, se plasman en la gráfica de serie de tiempos y la tabla no. 2 da el resumen de estos, siendo lo más relevante el objetivo del proyecto fijado en 3.3

Figura 2. Resumen de matriz de habilidades de proyecto DMAMC Básico



Fuente: propia

En la figura no. 2 se puede observar como existe una brecha significativa entre las habilidades reales de las ideales, siendo este un punto de partida en la capacitación del personal.

Fase Medir.- Para obtener datos confiables, se revisó el sistema de medición, las posibles razones que pudieran originar inconsistencias de los datos, como errores a las lecturas, registros, sistemas, etc.

Figura 3. Plan de recolección de datos. Fuente propia

PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS					
Qué se medirá (QUE)	Unidad	Donde se medirá (DONDE)	Cada cuanto tiempo se medirá (CUANDO)	Cómo se recolectará (COMO)	Por qué recolectar (POR QUÉ)
Estandar de cinta	Si/No	Al operador de la Envasadora	Por turno	1.-Verificar si cumple con el estandar de cinta. 2.-Verificar que cumplan con estandar del consumo de cinta. 3-Registrar cual es el estandar del consumo de cinta.	Para saber si existe un estandar para el consumo de la cinta y si cumple con el estandar.
Verificar el consumo de cinta en el lado 1 y 2 de la Envasadora	Gr	Lado 1 y 2 en la Envasadora	Por turno	1-Verificar si la cantidad consumida de cinta es la misma en el turno 1, 2 y 3	Para saber si el turno afecta el consumo de cinta.
Verificar si la frecuencia del empalme de cinta si afecta el	Hz/Gr	Envasadora	Por turno	1-Verificar por turno si la frecuencia afecta el consumo de cinta.	Para saber si la frecuencia afecta el consumo de cinta
El comportamiento de la merma de cinta elopak	Gr	Envasadora	Cada cambio de carrete de cinta por turno	1-Verificar por turno si el comportamiento de la cinta elopak varia en el consumo de cinta.	Para verificar si el comportamiento de la cinta elopak es la correcta
El comportamiento de la merma de cinta tetrapak	Gr	Envasadora	Cada cambio de carrete de cinta por turno	1-Verificar por turno si el comportamiento de la cinta tetrapak varia en el consumo de cinta.	Para verificar si el comportamiento de la cinta tetrapak es la correcta
Influencia del operador	Gr	Envasadora	Por turno	Verificar si el operador influye en la merma de cinta.	Para verificar si el operador influye en la merma de cinta.
Verificar si los tres turnos si influyen en la merma de cinta	Gr	Envasadora	Por turno	Verificar si el comportamiento de la merma de cinta en los tres turnos es la misma	Para saber si los 3 turnos si influyen en la merma de cinta.

Se entrenaron a los operadores del área de envasado acerca de cómo recolectar datos de la merma de cinta para hacerlos consistentes sobre la importancia de la confiabilidad de datos, estableciendo un plan como se muestra en la figura no. 3

Figura 4. Mermas registrada en línea. Fuente Propia



De los 13 operadores 2 son los que registran mayor número de merma en cinta determinado en gramos, posterior a ellos, cuatro más registran un nivel significativo en este problema, por ello se decide investigar que esta ocurriendo.

Figura 5. Comparación de Turnos

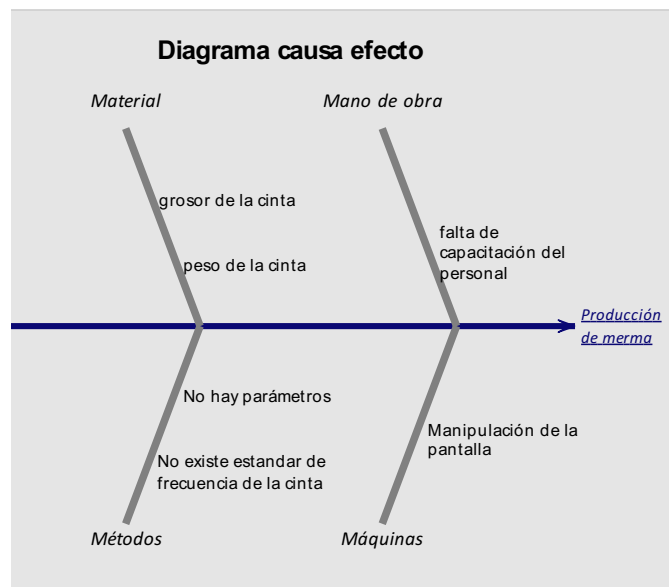


Al realizar la comparación por turnos se detecta que el turno 1 es el que mayor merma presenta, ya con esta información, se empieza a trabajar para darle solución al problema, tomando como referencia turno 1 operadores 1,2.

Fase analizar.

La mayoría de las pérdidas viene del deterioro o inhabilidad para establecer y mantener las condiciones básicas de la envasadora que garanticen un buen desempeño,

Figura 6. Diagrama de Ishikawa



Mediante la elaboración del diagrama Ishikawa (Fig. No. 6) las causas resultantes fueron atendidas desde la fase anterior donde se comenzó con la capacitación que dando el ramal de material y métodos por atender

Figura 7. Restauración de condiciones básicas

FORMATO DE RESTAURACIÓN DE CONDICIONES BÁSICAS							
Restaurar la frecuencia del corte de cinta	45hz	Merma de cinta	Para verificar el comportamiento de la merma considerando la condición básica	operario	1	3	inmediatamente
Cambio de rodillo de contra presión	Rodillo ajustado	Porque ya estaba desgastado	Para que no exista ninguna desviación de cinta	Operario	1	3	inmediatamente

Para el ramal de material se apoyó mediante la restauración de condiciones básicas. Por último se debía atender el de método que evidenciaba la inexistencia de un estándar de la frecuencia de la cinta.

Figura 8. Herramienta 5 por qué

1. Comience preguntando ¿Por Qué? Y responda Por qué				3. Encierre en un círculo las Causas Raíces verificadas			
2. Escriba Si Si la causa es confirmada con GEMBA Si la causa No es con No				4. Marque cada causa raíz con 1, 2...			
PIR	Causa variada (Causa aleatoria)	¿Por Qué?	SI	¿Por Qué?	SI	¿Por Qué?	SI
Pregunta	No existe un estándar de la frecuencia de la cinta.	Porque no conocen el estándar de la frecuencia de la merma de cinta	SI	Porque usan distintos tipos de frecuencia	SI	Porque no tienen un estándar de la frecuencia	SI
Respuesta							

Después se elaboró la herramienta de los 5 porque, (fig. No. 8) se registró la causa en la primera columna de la tabla, se realizaron las preguntas, la causa se detectó en la tercera pregunta y se detuvo el análisis de esta causa, confirmándose que no existe un estándar de frecuencia de corte.

Fase implementar.

Elaborar una lista de las ideas del equipo del proyecto así fuera malas o buenas ideas, después que se hizo la lista al final se escogieron las mejores ideas y fueron evaluadas y agrupadas, Se realizó y analizó una matriz impacto esfuerzo, para crear un nuevo estándar de frecuencia por materia (carrete de cinta) y crear un procedimiento para la identificación de la frecuencia por material (carrete de cinta), para crear el nuevo estándar tuvo un alto impacto y la realización del procedimiento tuvo un alto impacto,

Figura 9. plan de acción

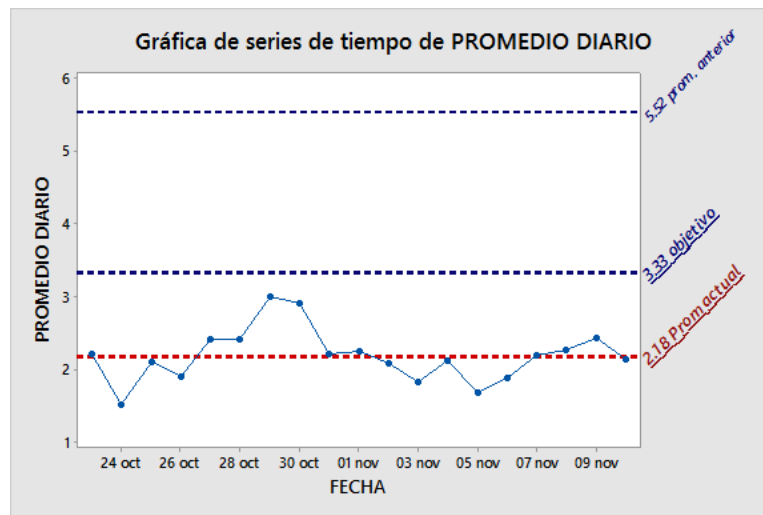
CAUSA RAÍZ PRIORIZADA	QUÉ	POR QUÉ	CÓMO	DÓNDE	QUIÉN	CUÁNDO	ESCALERA CONTRAMEDIDAS	ESTATUS
Por que no tienen un estandar de la frecuencia por material.	Crear un procedimiento para la identificación de frecuencia.	Por que no tenían un estandar correcto para el material	Apegandose al control de calidad de planta	En la Envasadora	encargado del proyecto	inmediatamente	3	Completado
Por que no tienen un estandar de la frecuencia por material.	Entrenar a los operadores	Para darles a conocer el nuevo procedimiento	Capacitar al personal en el nuevo procedimiento	En la Envasadora	encargado del proyecto	inmediatamente	1	Completado

Cuando se realizó el plan de acción (fig. No. 9), se ejecutó en el área de envasado durante tres semanas, después se reunió todo el equipo del proyecto, para checar que si se haya alcanzado el objetivo, se realizó una gráfica de tendencia de la implementación del procedimiento para identificar que estándar de frecuencia se utilizara para cada carrete de cinta, usando los datos recolectados de merma de cinta antes y después para verificar la efectividad de las acciones y la reducción de los resultados de la merma (Fig. No. 10).

Figura 10. Tabla de frecuencias

TETRAPAK		ELOPAK	
Peso de carrete	Frecuencia	Peso de Carrete	Frecuencia
2110-2120	46.6	2130-2139	45
2121-2130	46.2-46.3-46.4	2140-2144	45.3
2131-2140	46.1	2180-2200	44.6
2141-2150	46.8-47	2201-2219	44.8
		2220-2235	44.4
		2245-2255	44.9

Figura 10. Resultados de la implementación de frecuencias



Al establecer las frecuencias en la línea de envasado y una vez que se pes cada carrete se toman datos obteniéndose un promedio de 2.18 gr, de merma de cinta, los resultados comparados con los objetivos se pueden apreciar en la figura núm. 10.Fase controlar.El principal objetivo de la fase controlar es mantener la consistencia en los resultados a largo tiempo.

Se usó la creatividad para asegurar que el problema de la merma de cinta no aparezca de nuevo, se incorporó dispositivos a prueba de error en los estándares de tal forma que los dueños del proceso puedan ejecutar el procedimiento.

También se les explico a los operadores mediante un OPL (Lección de un punto) para que entendieran mejor el procedimiento para la identificación de la frecuencia por material y para futuros trabajadores que entre a elaborar dentro de la empresa, en área de producción.

CONCLUSIONES

Los resultados fueron muy satisfactorios, es decir que se pudo lograr más del objetivo que desde un inicio del proyecto fue mencionado. Como primera instancia contar con la disposición de todos los involucrados del proyecto y de manera inmediata la aplicación de la metodología DMAIC, es importante hacer mención que la mayoría de las empresas es muy complejo realizar ciertas metodologías con forma se realizaban las fases, se podía notar un notorio cambio, reduciendo el desperdicio de merma y la reducción de los costos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arias, M. L., Portilla, L. M., & Castaño, B. J. (2008). Aplicación de six sigma en las organizaciones. *Scientia Et Technica*, vol. XIV, núm. 38, 265-270
- Bedoya Suarez, B. S. (mayo de 2010). Bdigital. Obtenido de <http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/1193/1/TID00333.pdf>
- Flores, M. J. (2017). Seis sigma, aplicado a procesos de implementación. *Revista Tecnológica V.13*, 32-35.
- Fontalvo, H. T. (2011). Aplicación de Seis Sigma en una empresa productora de Cemento. *Escenarios • Vol. 9, No. 1*, 7-17.
- Goel, P. G. (2005). *Six Sigma for transactions and service*. New York, USA.: McGraw-Hill Inc.
- Gutierrez, P. H., & De la Vara, S. R. (2008). *Control estadístico de la calidad y seis sigma*. México: McGraw Hill, México. .
- Reyes, A. P. (2002). Manufactura Delgada (Lean) y Seis Sigma en empresas mexicanas: experiencias y reflexiones. *Contaduría y Administración* 205, 51-69.
- Tolamatl, M. J., Gallardo, G. D., Varela, L. J., & Flores, Á. E. (2011). Aplicación de Seis Sigma en una Microempresa del Ramo Automotriz. *Conciencia Tecnológica*, núm. 42, 11-18
- Warfield, J. N. (2002). *A Handbook of Interactive Management*. Palm Harbor, FL: Ajar Publishing Company.

MEDICIÓN DE LA CULTURA DE SEGURIDAD DE UNA EMPRESA CONTRATISTA DE LA REGIÓN CENTRO DE LA CUENCA DEL PAPALOAPAN

LUCILA GUADALUPE TOBÓN GALICIA¹, LILIANA FUENTES ROSAS², LETICIA VÁZQUEZ TZITZIHUA³

RESUMEN

Este trabajo detalla la metodología a seguir para medir la cultura de seguridad industrial que poseen los trabajadores de una empresa contratista de la región centro de la Cuenca del Papaloapan, el objetivo es identificar áreas de oportunidad en los trabajadores, que permitan implementar acciones que coadyuven a la eliminación del índice de accidentalidad de las empresas en donde prestan sus servicios, mismas que cada día tienen mayores exigencias en materia de seguridad industrial. Se utilizó un instrumento validado que posee diez dimensiones medidas a través de una escala liker; fue aplicado a la población de trabajadores, posteriormente se probó la confiabilidad del instrumento por medio del alfa de Crombach, finalmente se promediaron los resultados y se emitió un juicio sobre la cultura de seguridad que manejan los trabajadores de la empresa contratista.

Palabras clave: Cultura de seguridad, alfa de Cronbach, Confiabilidad.

ABSTRACT

This paper details the methodology to follow to measure the culture of industrial safety that workers of a contractor company have in the central region of the Papaloapan Basin, the objective is to identify areas of opportunity in the workers, which allow implementing actions that contribute to the elimination of the accident

¹ Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.
lucila.tobon@hotmail.com

² Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca. lilyfros@hotmail.com

³ Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.
Lety_vaz_tz@hotmail.com

rate of the companies where they provide their services, which every day have greater demands in terms of industrial safety. We used a validated instrument that has ten dimensions measured through a liker scale; it was applied to the workers' population, later the reliability of the instrument was proven by Crombach's alpha, finally the results were averaged and a judgment was issued on the safety culture that the workers of the contractor company handle.

Key words: Safety culture, Cronbach alpha, Reliability.

Lucila.tobon@itstb. edu.mx

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la seguridad industrial se ha convertido en un tema de mayor importancia en las organizaciones productivas, anteriormente, la producción era la prioridad en la industria, de manera posterior se involucraron la calidad y productividad, actualmente y derivado de las normativas obligatorias existentes, surge la necesidad de laborar en ambientes de trabajo seguros para los trabajadores, para el ambiente y para la sociedad en general. El trabajo de investigación que deriva el presente artículo, se lleva a cabo en la zona centro de la Cuenca del Papaloapan, donde la apertura de nuevas industrias trajo como consecuencia la aparición de pequeñas y medianas empresas contratistas de servicios tecnológicos, mismas que se han visto en la necesidad de evolucionar al paso de sus grandes clientes, en diferentes campos, por ejemplo: calidad, inocuidad y actualmente seguridad industrial; éste último tema se torna de suma importancia ya que las grandes empresas exigen a sus proveedores de servicios, que el personal esté capacitado y habilitado para trabajar de acuerdo con las normas de seguridad reglamentarias.

A pesar del trabajo e inversión constante en materia de seguridad industrial que los administradores de las empresas contratistas han realizado, de manera común se percibe que la inversión en instalaciones seguras, capacitación y equipo de protección personal no han resultado efectivas con respecto al índice de accidentalidad en sus empresas, por este motivo, se ha puesto atención a los

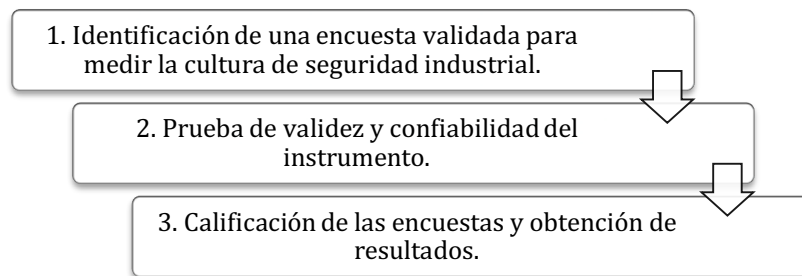
actos inseguros de los trabajadores, como consecuencia de una falta de cultura de seguridad.

Es muy cierto que no es posible mejorar lo que no se puede medir, por lo tanto, para corregir las actitudes laborales, se medirá la cultura de seguridad que éstos poseen, posteriormente los resultados serán informados a los administradores con el fin de que ellos generen las estrategias oportunas para mejorar las capacidades y habilidades de su personal y con ello cumplan las exigencias de cada uno de sus clientes.

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo la medición de la cultura de seguridad se siguieron los pasos mostrados en la Figura 1.

Figura 1. Metodología empleada para la medición de la cultura de seguridad de una empresa.



Identificación de una encuesta validada para medir la cultura de seguridad industrial.

Se utilizó un cuestionario elaborado por (Martínez Oropeza & Cremades, 2012) que evalúa la cultura de seguridad en los trabajadores y el liderazgo de seguridad en los supervisores. La encuesta tiene un diseño en base a la escala de Likert, que permite medir actitudes y conocer el grado de conformidad del encuestado con cualquier afirmación que le sea propuesta. Una actitud es un estado de disposición psicológica, adquirida y organizada a través de la propia experiencia que incita al individuo a reaccionar de una manera característica frente a determinadas personas, objetos o situaciones (Icart Isern, Pulpón Segura , Garrido

Aguilar, & Delgado-Hito, 2012). La escala de Likert resulta especialmente útil de emplear en situaciones en las que se quiere que la persona matice su opinión. En este sentido, las categorías de respuesta servirán para capturar la intensidad de los sentimientos del encuestado hacia dicha afirmación (Amigo, 2016) . En el caso de este estudio, las categorías de respuesta son las que muestra la tabla 1.

Tabla 1. Categorías de respuestas.

Valor	Criterios
1	Totalmente en desacuerdo
2	En desacuerdo
3	Algo en desacuerdo
4	Incierto
5	Algo de acuerdo
6	De acuerdo
7	Totalmente de acuerdo
NA	No aplica

La definición operativa de la variable cultura en seguridad se elaboró en base a las puntuaciones obtenidas a través de la medición de diez dimensiones que son:

1. Sistemas de trabajo, procesos y prácticas de los empleados.
2. Gerencia / cultura, liderazgo y prácticas gerenciales.
3. Supervisión.
4. Formación y desarrollo.
5. Comunicación.
6. El trabajo en equipo y colaboración.
7. Participación de los trabajadores.
8. Clima laboral y moral de los empleados.
9. Conocimientos, actitudes y comportamientos.
10. Sistema de Ambiente, salud y seguridad: mejora de la eficacia

La escala utilizada cuenta con 94 ítems o frases que expresan una idea positiva o negativa respecto al fenómeno que interesa conocer y que han sido cuidadosamente seleccionados, de forma que constituyan un criterio válido, fiable y preciso para medir de alguna forma la cultura de seguridad del personal obrero. El interrogado señala su grado de acuerdo o desacuerdo con cada ítem y a cada respuesta se le da una puntuación favorable o desfavorable. La suma algebraica

de las puntuaciones de las respuestas del individuo a todos los ítems da su puntuación total que se entiende como representativa de su posición favorable-desfavorable con respecto al fenómeno que se mide, en este caso la cultura de seguridad.

Confiabilidad del instrumento

El método de consistencia interna (confiabilidad) basado en el alfa de Cronbach, permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de ítems que se espera que midan al mismo constructo o dimensión teórica. La medida de la fiabilidad mediante el Alfa de Cronbach asume que los ítems miden un mismo constructo y que están altamente correlacionados. Cuanto más cerca se encuentre el valor de alfa a uno mayor es la consistencia interna de los ítems analizados (Lao Li & Takakuwa, 2016). Como criterio general, de acuerdo con Palella y Martins (2006) referenciado por (Lao Li & Takakuwa, 2016) sugieren las siguientes recomendaciones para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach:

- Coeficiente alfa de 0.81-1.0 consistencia muy alta.
- Coeficiente alfa de 0.61-0.8 consistencia alta.
- Coeficiente alfa de 0.41-0.60 consistencia moderada.
- Coeficiente alfa de 0.21-0.40 consistencia baja.
- Coeficiente alfa de 0.001-0.20 consistencia muy baja.

Para determinar el coeficiente de Cronbach se utilizó el software estadístico SPSS, y los resultados obtenidos son los que se muestran en la figura número 2; considerando los criterios puntualizados anteriormente, al obtener un valor de $0.697 \approx 0.7$, se obtuvo entonces una consistencia interna alta de los datos, por lo tanto se infiere que el instrumento posee las características de consistencia y fiabilidad.

Figura 2. Resultados del alfa de Cronbach

Resumen del procesamiento de los casos			
		N	%
Casos	Válidos	11	100.0
	Excluidos ^a	0	.0
	Total	11	100.0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.697	94

Calificación de las encuestas

Para lograr el óptimo manejo de los resultados obtenidos en las encuestas se generó una gráfica (figura 3) con el promedio de los valores, ésta presenta la percepción promedio por pregunta del personal obrero de la empresa.

Figura 3. Resultado promedio por pregunta

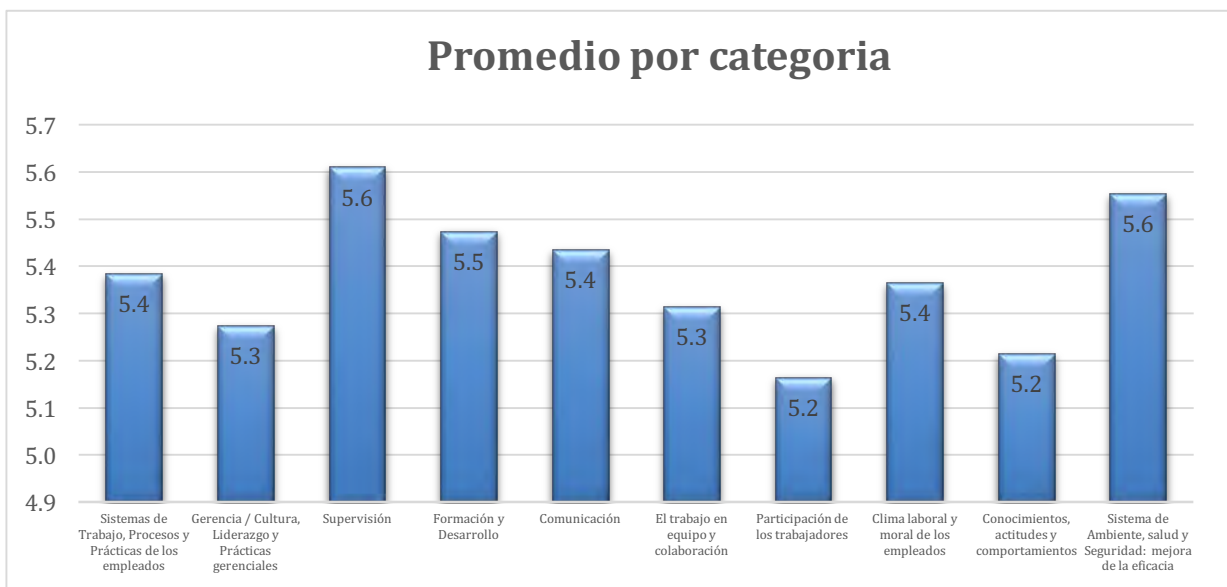


Como es evidente en la figura dos, los resultados obtenidos se encuentran por arriba del punto cinco, que según los criterios de categorías de respuesta presentados en la tabla 1 corresponde a “algo de acuerdo”, pero la mayoría de las

puntuaciones no llegan al punto seis (de acuerdo), numéricamente el promedio de promedios obtenido tiene un valor de 5.36, la calificación más común obtenida en los ítems, es decir, la moda, es de 5.45; el ítem con menor valor es el número 82, con 4.45 de la categoría de conocimientos, actitudes y comportamientos; el ítem con mayor valor es el 29, su calificación es 6.0 y su categoría es supervisión.

Se realizó una gráfica para mostrar los resultados obtenidos por categoría, la figura 4 indica que las categorías tres y diez, correspondientes a supervisión y sistema de ambiente, salud y seguridad: mejora de la eficacia, respectivamente tuvieron las calificaciones más altas; así mismo, se observan con calificaciones más bajas, las categorías siete y nueve, que son, participación de los trabajadores y conocimientos, actitudes y comportamientos.

Figura 4. Promedio obtenido por categoría



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para poder analizar los datos obtenidos, se aplica la técnica de medición de la escala de Likert, que se basa en establecer una escala para ubicar la situación en la que se encuentra el grupo de individuos dependiendo del valor total generado en las encuestas. Las afirmaciones califican al objeto de la actitud que se está midiendo, de manera que, para conocer el resultado acerca de la percepción cultura de seguridad se determina lo siguiente (Ander-Egg, 1993):

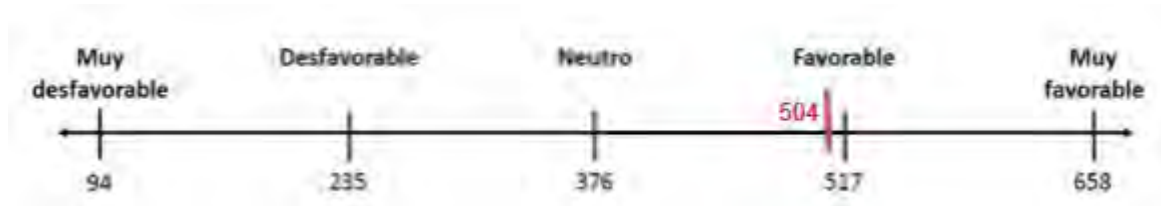
■ Una puntuación cercana a los 94 puntos: Cultura de seguridad Muy Desfavorable.

■ Una puntuación cercana a los 376 puntos: Cultura de seguridad Neutra.

■ Una puntuación cercana a los 658 puntos: Cultura de seguridad Muy Favorable.

Para obtener el resultado que indica la situación en la que se encuentran los sujetos de estudio, se toma la media de los puntos obtenidos y se genera la escala que se ilustra en la figura 5, considerando que el promedio de puntuación obtenida es de 504 puntos, se estaría notando una tendencia a una cultura de seguridad favorable.

Figura 5. Escala de resultados de la cultura de seguridad.



CONCLUSIONES

En los resultados obtenidos de la medición de la cultura de seguridad de la microempresa, se obtuvo un nivel muy aproximado a favorable, también se pudieron detectar las áreas de principal oportunidad, que fueron las categorías de: participación de los trabajadores y conocimientos, actitudes y comportamientos, se espera que los administradores enfoquen ahora sus acciones, basados en las categorías que presentan valores menores, sin olvidar que la meta es llegar a obtener la máxima puntuación que es de siete puntos, y que posiblemente el alcanzarlos contribuya en la disminución del indicador de accidentes. Se recomienda ampliamente fijar atención en la motivación del personal, e incluso buscar un programa de incentivación, a fin de fomentar la participación de los trabajadores y con ello cambiar las actitudes y comportamientos que presentan, lograr el involucramiento e interés del personal es elemental para poder mejorar los niveles evaluados que representan la cultura de seguridad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Amigo, R. (2016). *Más allá del customer experience: La metodología para decodificar el fenómeno humano que hace la diferencia en los negocios*. Barcelona: Ediciones de la U.
- Ander-Egg, E. (1993). *Técnicas de investigación social*. Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata.
- D., G., & P., M. (2003). *Spss for Windows step by step: A Simple Guide and Reference*. Boston: Update.
- Icart Isern, M. T., Pulpón Segura , A. M., Garrido Aguilar, E. M., & Delgado-Hito, P. (2012). *Cómo elaborar y presentar un proyecto de investigación, una tesina y una tesis*. Barcelona: Publicacions i Edicions.
- Lao Li, T., & Takakuwa, R. (2016). Análisis de confiabilidad y validez de un instrumento de medición de la sociedad del conocimiento y su dependencia en las tecnologías de la información y comunicación. *Journal of Undergraduate Research*, 64-75.
- Martín Arribas, M. C. (2004). *Diseño y Validación de cuestionarios*. Madrid, Madrid, España.
- Martínez Oropeza, C., & Cremades, L. V. (2012). Liderazgo y cultura de seguridad: su influencia en los comportamientos de trabajo seguros de los trabajadores. *Redalyc*, 179-192.

OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS Y APLICACIÓN DE 9'S EN EL TALLER DE BOTAS & BOTINES

YANEYRA BARRIOS MALDONADO¹, PERLA GARCÍA HERMENEGILDO²

RESUMEN

Se realizó en el taller “Botas & Botines” (dedicados a la producción de calzado artesanal) un análisis para localizar la principal problemática que ocasionaba menor productividad, y se llegó a la conclusión que debido a la distribución de maquinaria y herramienta se ocasionaba pérdidas de tiempo de la elaboración del calzado y solo podían terminar 7 pares de zapatos a la semana con 3 trabajadores, por consiguiente para optimizar la producción se elaboró un lay out así como aplicación de la filosofía de 9's .

Se determinaron los procesos y posibles rehúas para la merma resultante, reubicando todo dentro del inmueble y los principales resultados fueron: 1) Mayor espacio para maquinaria y equipo, 2) se optimizó la producción y se incluyó un catálogo de pequeños bolsos y monederos, 3) Se amplió la cartera de clientes.

Palabras clave: Optimización, Producción, Lay out, Organización, 9's.

INTRODUCCIÓN

La metodología de las 9 “s” es un sistema que contiene las 5 “s” y posteriormente se agregaron 4 “s” para una mejor efectividad en el personal, de esta forma las fases quedan completas, las 9's están evocadas entender, implantar y mantener un sistema de orden y limpieza en la empresa, al aplicarlas tenemos retribuciones como una mejora continua, una de las mejores condiciones de calidad, seguridad y medio ambiente en toda la empresa.

Teniendo como resultado los siguientes:

- Una mayor satisfacción de los clientes y/o trabajadores.
- Menos accidentes.
- Menos pérdidas de tiempo para buscar herramientas o papeles.

¹ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. per.garcia97@gmail.com

² Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. yaneyrabarrios@gmail.com

- Una mayor calidad del producto o servicio ofrecido.
- Disminución de los desperdicios generados.
- Una mayor satisfacción de nuestros clientes.

Por otra parte la aplicación de un lay out consiste en la integración de las diferentes áreas funcionales (que conforman la solución de una instalación logística) en un edificio único. Abarca no sólo el arreglo y composición de las secciones funcionales internas a dicho edificio (lo que se encuentra dentro de las cuatro paredes), con

ayuda de un buen lay out se puede tener una mayor organización y planeación dentro del área de trabajo, y este puede acondicionarse para obtener una optimización dentro del proceso.

El problema dentro de este taller es no cuenta con una buena organización y limpieza por lo se considera que es lo que ocasiona tener menor producción, y debido a esto hay retrasos en la entrega del producto final, lo que provoca que el cliente tenga inconformidad y por consiguiente una pérdida de clientes.

A demás que en dicho lugar se atiende al cliente directamente y no cuenta con un área determinada para esto, lo que puede provocar una educación de molestia, debido a la condición en la que se encuentra.

BOTAS & BOTINES

Es una empresa que se dedica a la elaboración de calzado de manera artesanal, debido a que se hace con las medidas exactas para el cliente.

¿QUE FABRICA?

Como se menciono tiene un amplio catálogo de productos, debido a que no solo elabora botas, botines sino que realiza cualquier tipo de calzado de acuerdo a los requerimientos del cliente, también realiza monederos y hace reparaciones al calzado.



OPTIMIZACIÓN DE PROCESO

Optimización es el proceso de hacer algo mejor, consiste en el tratamiento de las variaciones de un concepto inicial y usar la información obtenida para mejorar la idea de igual manera es considerada una disciplina de gestión que ayuda a la dirección de la empresa a identificar, representar, diseñar, formalizar, controlar, mejorar y hacer más productivos los procesos de la organización para lograr la confianza del cliente. La gestión de procesos es todavía una disciplina en formación. El gran objetivo de la gestión de procesos es aumentar la productividad en las organizaciones.

(Carrasco, 2010) Menciona que en una organización con los procesos bien gestionados, se pueden observar las siguientes prácticas: Consideran en primer lugar al cliente, tienen en cuenta la finalidad, el para qué de su existencia y del esfuerzo de obtener grandes resultados, satisfacen las necesidades de los clientes internos, tales como la dirección, los participantes del proceso y los usuarios. Ellos son parte del cambio y cooperan en la mejora y el rediseño con la ayuda del área de gestión de procesos.

El enfoque de procesos es una forma de ver totalidades, por lo tanto, la visión sistémica será siempre el concepto de fondo.

La importancia de la optimización consiste en que al mejorar y/o simplificar los procesos de las empresas se facilita la obtención, entre otros, de los siguientes resultados: Mayor agilidad y sencillez en el trato con los clientes, al eliminar las actividades innecesarias en el proceso, incremento en la calidad de los productos

y reducción de los tiempos de ejecución de los procesos a fin de proporcionar a los clientes los productos con mayor rapidez y con las especificaciones requeridas.

9'S

Las 9 "s" deben su nombre a la primera letra de la palabra de origen japonés; el significado de cada una de ellas será detalladamente analizado...

SEIRI – ORGANIZACIÓN

Organizar consiste en separar lo necesario de lo innecesario, guardando lo necesario y eliminando lo innecesario.

SEITON – ORDEN

El orden se establece de acuerdo a los criterios racionales, de tal forma que cualquier elemento esté localizable en todo momento. Cada cosa debe tener un único, y exclusivo lugar donde debe encontrarse antes de su uso, y después de utilizarlo debe volver a él.

El orden se lleva a cabo mediante la identificación de un elemento, herramienta u objeto a través de un código, número ó algo característico; de tal forma que sea fácil de localizar.

SEISO – LIMPIEZA

Mantener permanentemente condiciones adecuadas de aseo e higiene, lo cual no sólo es responsabilidad de la organización sino que depende de la actitud de los empleados.

SEIKETSU – CONTROL VISUAL

Es una forma empírica de distinguir una situación normal de una anormal, con normas visuales para todos y establece mecanismos de actuación para reconducir el problema.

HITSUKE – DISCIPLINA Y HÁBITO

Cada empleado debe mantener como hábito la puesta en práctica de los procedimientos correctos. Sea cual sea la situación se debe tener en cuenta que para cada caso debe existir un procedimiento

SHIKARI – CONSTANCIA

Voluntad para hacer las cosas y permanecer en ellas sin cambios de actitud, lo que constituye una combinación excelente para lograr el cumplimiento de las metas propuestas.

SHITSUKOKU – COMPROMISO

Es la adhesión firme a los propósitos que se han hecho; es una adhesión que nace del convencimiento que se traduce en el entusiasmo día a día por el trabajo a realizar. Un compromiso que debe permear a todos los niveles de la empresa y que debe utilizar el ejemplo como la mejor formación.

SEISHOO – COORDINACIÓN

Una forma de trabajar en común, al mismo ritmo que los demás y caminando hacia unos mismos objetivos. Esta manera de trabajar sólo se logra con tiempo y dedicación.

SEIDO – ESTANDARIZACIÓN

Permite regular y normalizar aquellos cambios que se consideren benéficos para la empresa y se realiza a través de normas, reglamentos o procedimientos. Éstos señalan cómo se deben hacer las actividades que contribuyan a mantener un ambiente adecuado de trabajo.

IMPLANTACIÓN DE LAS 9 “s” EN LA EMPRESA

La funcionalidad de dichas metodologías se lleva a cabo con dedicación a través del compromiso serio de la dirección con toda la empresa, siempre considerando dos reglas básicas: - “Empezar por uno mismo” -“Educar con el ejemplo”

APLICACIÓN DE LAS 9 “S”

Para poder implementar la metodología de las 9 “s” es necesario cumplir con lo siguiente; 1. Resolución de un problema. 2. Proceso de implantación 9 “s”.

LAY OUT

Consiste en la integración de las diferentes áreas funcionales (que conforman la solución de una instalación logística) en un edificio único. Abarca no sólo el arreglo y composición de las secciones funcionales internas a dicho edificio (lo que se encuentra dentro de las cuatro paredes), sino también las demás áreas externas. Esto último también se distingue como diseño de master plan. Estos modos de

aproximación difieren si el lay out se diseñará a partir de un predio existente o no, si ya existe una nave, si las alturas de los espacios están restringidas, si ya están contruidos los accesos al predio, si existen edificios que no pueden reubicarse y una larga lista de condiciones.

Las áreas que se consideran en el diseño de un Lay out son; zonas de recepción y expedición, almacenamiento, preparación de pedidos (picking), control e inspección de calidad, patios de maniobra y estacionamientos, entre otros. Sin embargo, para hacer un diseño de layout completo es necesario realizar un exhaustivo listado de éstas y otras áreas que hacen la funcionalidad de la solución.

El listado antes mencionado debe incluir no sólo el dimensionado de cada una de las áreas (cuánta superficie requiero y altura), los procesos y sus horarios, sino además el equipamiento que se requerirá en cada caso: 1) Tipo de unidades de carga a manipular (pallets, tambos, cajas, bobinas, etcétera); 2) tipo de estantería y modulación (selectivo, doble profundidad, drive-in, push-back); 3) tipo de vehículos (transpaletas, montacargas, reach-trucks); 4) cantidad de personal; 5) condiciones ambientales; 6) nivel de iluminación; 7) servicios y suministros; 8) elementos de seguridad, y 9) otros, según el destino.

Las relaciones funcionales (importancia, frecuencia, seguridad), flujos de materiales y procesos, dentro y entre dichas áreas.

RESOLUCIÓN DE UN PROBLEMA

ELABORACIÓN DEL LAY OUT

Debido a el proceso de la elaboración de zapatos de considera, que lo más factible es un reacomodo de la maquinaria, de manera general la ubicación dentro del área de trabajo, ya que se presentaban retrasos en la elaboración del producto debido a una mala distribución lo que provocaba mermas

Figura 1. Distribución del área antes de su aplicación.



Analizando la figura anterior y conociendo el proceso de elaboración de zapatos se propuso la siguiente ubicación dentro del lugar. Permite que sea más rápido el proceso y no se pierda tiempo para llegar a la maquinaria tomando en cuenta una línea de producción.

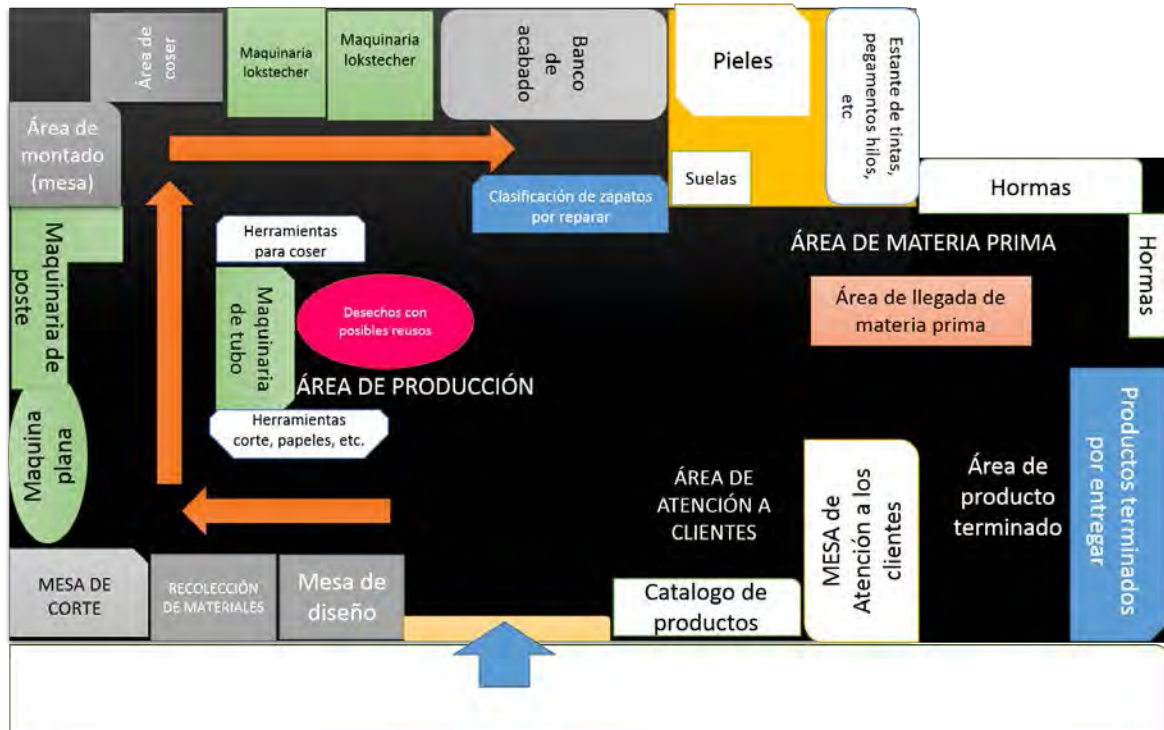
El área de producción se desarrolló desde el inicio que es el diseño del calzado, el uso de maquinaria por último el banco de acabado. En esta área también hay estantes de herramientas pequeñas tales que se necesitan usar durante el proceso por eso es considerado como la mejor opción que estas estén al alcance, teniendo el objetivo que se mantenga una buena organización.

Anteriormente no tenía un área de materia prima por ello se limitó un área de llegada, que permitirá que se ubicara rápidamente la materia en el lugar correspondiente. (Hormas. Pielles, tintas, pegamentos, hilos, suelas, etc...)

También se asignó un área para el producto terminado donde estuviera al alcance y se obtuviera rápidamente (estante).

Por otra parte el área de atención a clientes que sea de fácil acceso y se muestre un catálogo de productos que permita mejor visualización de este.

Figura 2. lay out, limitando cada área



La ejecución de las 9 “s” debe ser aplicado respectivamente a un problema, de tal forma se debe tener la capacidad para identificarlo, esto se consigue con el siguiente procedimiento:

- Identificar problemas relacionados con las 9 “s”.
- Priorizar los problemas.
- Determinar las causas que originan los problemas.
- Definir indicadores.
- Listar las acciones de mejoras acordadas.
- Asignar responsables de las acciones de mejora.

Una vez identificados los problemas se debe tomar la acción de la implantación de las 9 “s” con el siguiente orden:

- Compromiso de la dirección.
- Elegir el área de inicio de implantación de las 9 “s”.
- Informar del proceso personal de otras áreas.
- Definir los problemas a resolver.

- 5) Establecer los equipos de mejora.
- 6) Formar a los equipos en metodología 9 “s”.
- 7) Crear un registro de las diferentes acciones emprendidas.
- 8) Seguimiento del problema.
- 9) Visualizar mejoras.

La filosofía 9’s permite que el orden, limpieza, clasificación y estandarización se vuelvan un hábito en el área de trabajo así desarrollando una cultura laboral.

Debido a que es un taller pequeño de producción de calzado, toda la maquinaria y herramienta se encuentran aglomerados de manera tal que se tiene que trabajar con toda el área del taller, ya que al sólo trabajar una parte ocasionaría un desequilibrio de las demás o, que en el peor de los escenarios vuelva tan rápido a la situación anterior o empeore su estado.

Ya teniendo establecido el área en la cual se implementará la técnica, se procede a llevar a cabo diversos puntos para ello:

- Conocer el proceso básico de elaboración de calzado.
- Involucrarse en el conocimiento de la herramienta y maquinaria utilizada.
- Se inició con la primera S, que es la clasificación, en primer lugar se identificaron y se eliminaron los elementos innecesarios dentro de las área de trabajo, después se clasificaron en tres grupos, de acuerdo a la frecuencia con la que se utilizan, colocándose un pequeño código de colores para identificarlos en el orden de verde, amarillo y rojo.
- Una vez que todo está organizado, se queda lo indispensable, teniendo en orden la herramienta y moldes, se hará limpieza del área de materia prima, donde se le asignará un lugar a cada tipo de piel, tipos de papel, pegamento, tintas, etc.
- En la estandarización se busca crear hábitos de limpieza y orden para evitar perder todo lo que se ha logrado anteriormente, dando a conocer a los operarios cuáles son sus responsabilidades. Se etiquetarán las áreas, los estantes y demás áreas de trabajo.

Seiri (Ordenar O Clasificar)

1. Ordenar la maquinaria de acuerdo a su proceso.(Aplicación del lay out)
2. Colocar un estante para clasificar cada tipo de piel y que esta se logre tener en buenas condiciones.
3. Colocar los moldes para los zapatos en el mueble que está cerca de la mesa de trabajo
4. Designar un lugar para los zapatos para reparar y clasificarlos en zapatos, botas, zapatillas.
5. Separar lo que es innecesario, excesivo, adicional de lo útil(retazos y sobrantes)
6. Identificar aquello que es necesario de acuerdo al que (artículo u objetos) y a su frecuencia de uso.
7. Reducir las herramientas y materiales de poco movimiento y uso

Seiton (Organizar O Limpiar)

Separar el desperdicio de piel que se usa en las botas ya que son de buen estado, de la piel útil y guardarlas en una caja para usarlas después en pequeños detalles para otras botas.

1. Tener la maquinaria más cerca de la mesa de trabajo para no estar trasladándose por los materiales.
2. El pegamento para los zapatos deben estar separada de la tinta ya es muy confuso al tratar de tener alguno
3. Darle una ubicación para cada objeto
4. Identificar las diferentes clases d objetos
5. Designar lugares definitivos de almacenaje
6. Tratar de disminuir el tiempo de búsqueda
7. Eliminar todo aquello que esta de mas, (material sobrante, hojas,etc)

Seiso (Limpieza O Pulcritud)

Si bien el trabajo que desempeñan en la realización de las botas y botines tiende a no tenerse una limpieza al 100% nosotros proponemos:

1. Hacer limpieza al menos una vez al día, lo que conllevaría a barrer todo el espacio de trabajo, y en todo caso trapear el lugar así como la desinsectación de cada herramienta a utilizar.
2. Usar ropa específica para el área de trabajo, Otorgando guantes de protección y gafas para el uso de maquinaria.
3. Reglamentar la implementación de limpieza en cada ocasión que se use la maquinaria.
4. Deshacerse de la basura personal, es decir, de los alimentos que se consumieron en determinado momento.
5. Mantener los manuales de operación y/o programas de trabajo en buen estado
6. Poner botes que clasifique la basura
7. Mantener limpios y en buen estado la maquinaria

Seiketsu (Bienestar Personal O Equilibrio)

El tipo de piel que se tiene de cada pieza, es decir, poder distinguir que piel es para trabajar en la maquina o a mano.

1. Tener capacitación adecuado para el manejo de la maquinaria de manera segura para cuando empiece a trabajar formalmente.
2. Tener un compromiso tanto jefe como trabajador que se respeten las normas establecidas en el lugar de trabajo.(comprometerse a tener limpio el lugar, la clasificación adecuada, orden, etc...)
3. Separar los problemas personales del trabajo
4. Ponga en orden sus ideas y que se concentre

Shitsuke (Disciplina)

El jefe le ha enseñado su empleado que cuando se trata de pieles delicadas deben trabajar los dos como equipo y así no tener mucho desperdicio.

1. Como solo son tres personas en la mesa de trabajo es muy fácil identificar una técnica en reparar el zapato sin necesidad de usar la máquina.
2. Continuidad de mantener el orden que a su vez cree un habito de la limpieza
3. Crear una meta de llegar a un horario fijo.

4. Cada empleado debe comprometerse a realizar un buen producto así como entregar a tiempo los pedidos.

Shikari (Constancia)

Tener mejores diseños de zapatos con los desperdicios de tela y así reducir costos con el beneficio de un mejor salario.

1. Dejar las herramientas que se utilizaron en su lugar y no esperarse hasta el final del trabajo.
2. Ser contantes para con los clientes y con el establecimiento
3. Limpieza
4. Orden

Shitsukoku (Compromiso)

Realizar las actividades del punto 6 al menos 4 veces a la semana como inicio de meta.

1. Darle mantenimiento a las maquinas al menos cada medio año ya que son pocas.
2. Entregar los pedidos en tiempo y forma
3. Cumplir con los requerimientos del cliente
4. Establecer una postura de no conformidad.

Seishoo (Coordinación)

1. Terminar los proyectos
2. Comunicación entre el equipo de trabajo
3. No hablarse de una manera grosera o irrespetuosa
4. Designar a cada uno de los empleados su área de trabajo
5. Trabajar en conjunto cuando los pedidos sean en tiempos reducidos, para tener éxito en la entrega,
6. Comunicación entre cliente y proveedor

Seido (Estandarización)

Tener un control de ventas y describir las características de estas en una base de datos para así tener información más concreta y una bitácora como respaldo.

1. Un reglamento para el público ya que todo está al alcance

2. Colocar señalamientos adecuados correspondientes al lugar de trabajo.(no tocar, salida de emergencia, etc)
3. Ubicar un lugar para recibir a los clientes
4. Ordenar el calzado terminado y el que se encuentra en proceso.

Estas son algunas de las principales correcciones que se consideran que llevarán a una mejor organización dentro del taller.

RESULTADOS

Se dio una mayor presentación al lugar debido a que al encontrarse ordenado de manera sistemática, fue más atractivo para los clientes, así como la designación de un lugar para la atención al cliente provocó mayor satisfacción durante la estadía en el local debido a la ubicación de cada área, se obtuvo una optimización en el proceso ya que la maquinaria estuvo en secuencia y no se tuvo tiempo ocioso como anteriormente se tenía esto, gracias a que la herramienta se encuentra en lugares específicos con un distintivo del nombre de ella y se logró obtener una mayor limpieza y organización, mencionado como la principal mejora.

CONCLUSIONES

La aplicación de la filosofía 9's no es exclusiva de grandes empresas, por lo que se demostró que en pequeñas empresas (PyMES) la creación de consciencia y hábitos es suficiente para lograr grandes cambios, tanto en producción como en costos, se generan grandes beneficios, además a una redistribución de la maquinaria optimizando espacios que antes estaban mal, de igual forma se crearon algunos letreros para crear esos hábitos y no dejar de lado el progreso hecho anteriormente.

REFERENCIAS

¿Cómo diseñar un buen layout? (11 de 08 de 2018). Obtenido de <http://www.packaging.enfasis.com/notas/10034-como-disenar-un-buen-layout>

Carrasco, J. B. (2010). Gestión de Procesos. México: Evolución.

marketing-branding. (17 de octubre de 2013). Layout. Obtenido de <https://www.marketing-branding.cl/2013/10/17/layout/>

CONTROL Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS DE MANUFACTURA EN UNA PyME

IVÁN JIMÉNEZ GARCÍA¹, JOSÉ HUMBERTO MARTÍNEZ MARTÍNEZ², ALEXIS MISAEL SÁNCHEZ DE JESÚS³

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de este proyecto se centra en la aplicación de diversas herramientas, metodologías, y teorías industriales relacionadas a la optimización y mejora de los procesos, dentro de una Pyme ubicada en la comunidad de Santiago Acutzilapán, Atlacomulco estado de México. Con la finalidad de optimizar su proceso de producción y mejorar su control.

El proyecto consta de 4 etapas, la primera de ellas es la observación y conocimiento de los procesos de fabricación del producto, con el propósito de conocer las actividades que se realizan en cada etapa. Como segunda etapa se realizó el mapeo de los procesos, por medio de la medición de las actividades empleadas en las operaciones. En la tercera etapa se realizó la recabación y análisis de los datos obtenidos, con base a la aplicación de un estudio estadístico, obteniendo resultados confiables. Finalmente en la cuarta etapa aplicamos algunas herramientas, metodologías, y teorías industriales como lo fue el diseño de un layout, aplicación de una planeación agregada, balanceo de líneas, capacitación, y aplicación de los 5 ceros.

La implementación de las herramientas, metodologías, y teorías industriales. Permitieron obtener cambios radicales positivos sobre la manera de producción, aumentando la producción y mejorando el espacio de trabajo.

¹ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. Ivan.thepools@gmail.com

² Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. Josehumberto-martinez-gordito-chin@gmail.com

³ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. Alex.lex.55.misa@gmail.com

PROBLEMÁTICA

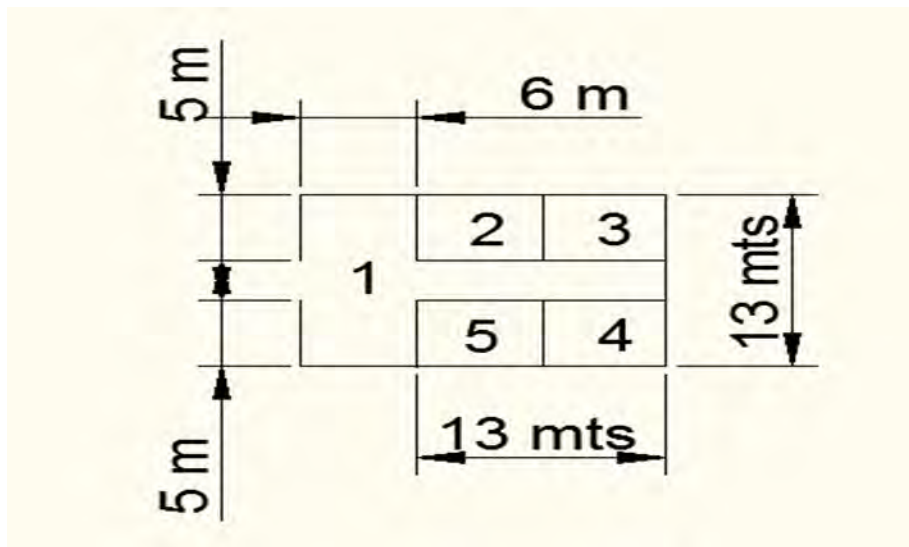
¿Qué se elabora?

Se elaborara recogedores de lámina galvanizada en la comunidad de Santiago Acutzilapán, Atlacomulco, con las dimensiones estandarizadas para un mejor manejo, la cual será de 70 cm de altura. La utilización de lámina de calibre 24, con la utilización de maquinaria tipo manual, Este taller es un negocio familiar, este taller cuenta con pocos recursos económicos, por tal razón no se cuenta con un la posibilidad de realizar inversiones para poder automatizar la maquinaria. Dentro de la maquinaria destacan dobladoras manuales, cizallas manuales, un changuito, una vigueta entre otros.

Distribución del taller

El taller donde se elabora y procesa el producto no cruentaba con una adecuada distribución de la maquinaria, la cual no permite una movilidad dentro del mismo, esto dificultaba la distribución del material a las diferentes estaciones. El taller cuenta con 5 áreas, las cuales son: almacén de materia prima y de producto terminado el cual cumple ambas funciones, además de áreas de corte, doblado, ensamblado y empackado en el cual por medio de pallet se sellas en pacas de 10 recogedores.

Al inicio se propuso la elaboración de un layout, para mejorar esta distribución, la cual dio como resultado (Imagen 1).



Áreas de la empresa

AREAS DE LA EMPRESA	
1	Almacén de M.P. y P.T.
2	Corte
3	Doblado
4	Ensamblado
5	Empacado

La distribución tiene un resultado favorable, al tener un mejor manejo del material dentro del área de trabajo, e incluso previniendo algún tipo de accidente que pueda afectar a algún trabajador del taller, ya que anteriormente los espacios estaban mal definidos.

Uso excesivo de tiempos muertos

Se contaba con una mala distribución de personal, ya que este no contaba con algún tipo de experiencia, lo cual creaba cuellos de botella en varias de las áreas del taller. Al solo tener a un trabajador por área, la producción era discontinua y con una variación excesiva durante varias semanas.

El uso de filosofías y metodologías, las cuales nos permitirán controlar todos los problemas en la distribución de producción del taller, las cuales serán:

Planeación agregada

Tomando unas algunas observaciones de los tiempos de producción, se observó que el cuello de botella se genera en el área de corte, ya que se tiene que dibujar la figura en el material, y es más tardado que las otras operaciones, además de ser una maquina manual.

La problemática tiene como resultado el cansancio físico de la persona, la cual con el tiempo de trabajo pierde el ritmo y va en disminución en las últimas horas. Las soluciones posibles tienen como objetivo específico la contratación de una persona más para la misma área la cual pueda cambiar cada tiempo para tener una continuidad en el proceso de producción.

La contratación de una persona será la solución más favorable, ya que el cambio de personal ayudara a mantener la continuidad de la misma, además de tener una capacitación de personal, para evitar accidentes las cuales se presentaran a continuación con diferentes filosofías.

IMPLEMENTACIÓN DE LOS 5 CEROS

CERO DEFECTOS

La implementación de un Poka-Yoke, para la disminución o erradicación de errores y fallas en el taller, al momento de ejercer la fabricación del producto.

La implementación de capacitación a los trabajadores, para evitar algún tipo de accidente al momento de hacer las operaciones, las cuales no tendrán un precio en específico, ya que el mismo taller ejercerá esta misma. La disminución de accidentes es la principal estrategia a llegar, la cual generara una continuidad en la producción.

La implementación de seguros en las máquinas de corte, permitió una disminución de accidentes, las cuales permitirán reducir la probabilidad de un corte en las manos o algún dedo.

Implementación de topes en la máquina de corte, para evitar errores en el corte de la lámina, por la cual permitirá tener una mejor precisión en el momento de ejercer el corte sea más preciso y más adecuada para el cliente y una estandarización del producto final.

CERO PAPELEO

La implementación de uso de tecnologías, proporcionan una mejor manera de administración de datos e información de la empresa. La implementación de tecnologías como el uso de equipo de cómputo, para un mejor manejo de facturas de venta y compra de producto, reduciendo en una mayoría, pero no en su totalidad esto, ya que varios clientes no cuentan como una persona moral.

CERO RETRASOS

Dentro de las primeras observaciones del proceso de fabricación, se observó una gran variedad de demoras en el proceso, las cuales se presentaban principalmente en el traslado del material hacia las diferentes tipos de áreas dentro del mismo, los retrasos se reflejaban en la producción del taller, todo aquello provocado por una mala planeación, que se veía reflejado en los constantes paros de actividades.

Se generaron estrategias para disminuir estos tiempos muertos u ociosos, las cuales pretende una mejor continuidad de producción a largo y corto plazo.

La implementación de un sistema JIT el cual permitirá tener una distribución continua, mediante la administración del producto en el abastecimiento para cada área, desde el almacenamiento, pasando a las áreas de corte, doblado, ensamblado y empaçado para volver al área de almacén.

Esta implementación ayudara tanto dentro como fuera de la empresa, en el contrate exterior se apoyara para ayudar a tener entradas y salidas de producto a tiempo, para la cual se tendrá como resultado una buena vista del producto.

CERO STOCKS

Tener un inventario de un 25% tanto en materia prima y producto terminado, permitió contar con las existencias necesarias para cumplir con la demanda que se pide. Se implementó un sistema de inventario el cual pueda ser controlado mediante un cross doking, por lo que se logró contar con un inventario mínimo, Con el uso de esta técnica se busca obtener un numero bajo de existencias en los almacenes y proporcionara un mejor control sobre ello.

CERO AVERÍAS

Las averías, merman la producción del taller ya que la maquinaria es escasa y la reparación de una maquina es más tardada y costosa, por causa de que las piezas necesarias no se tiene a la mano, lo que generaba un retraso mayor de lo ya previsto anteriormente.

La implementación de un sistema de mantenimiento, Permitió tener una referencia de cuándo debe de tener, un mantenimiento preventivo, para no recurrir a los mantenimientos correctivos. Esto disminuirá perdidas en el proceso al pararlo repentinamente.

Todos los aspectos también están sustentos a momentos inesperados en los cuales puede suceder una falla, parando toda la línea, mermando la producción, teniendo tiempos excesivos y gastos no previstos.

BALANCEO DE LÍNEA

La implementación de un balanceo de líneas es una de las metodologías más notables en el taller, ya que anteriormente, los trabajadores no tenían una producción constante, es decir, que no se elaboraban la misma cantidad de artículos (recogedores) diariamente o por jornada, también cabe mencionar que el tiempo de trabajo no era el mismo ya que cada día su horario de entrada y salida no eran los mismos.

Al implementar el balanceo de líneas, se mejoró la producción haciendo su producción constante, gracias a esto el taller pudo producir mayor cantidad de recogedores, uno de los beneficios fue que se disminuyeron cuellos de botellas que existían en el proceso de fabricación. actualmente la producción es uniforme. En la siguiente tabla se notara la diferencia de la producción que se tenía antes, a la que actualmente tiene, cabe resaltar que tampoco se contaba con una demanda de productos, gracias a la recolección de algunos datos históricos se pudo obtener un dato exacto de la cantidad que se debía producir. *Observe tabla 1 y 2.*

Tabla 2. producción histórica

mes	Demanda histórica	días de producción	demanda por día
diciembre	2000	20	100
enero	1900	22	86
febrero	1950	22	89
marzo	2000	21	95

Estrategia Nivelada

Tabla 3. Estrategia nivelada

mes	demanda por día	demanda pronostica diaria
abril	89	98
mayo	103	98
junio	89	98
julio	99	98
agosto	92	98
septiembre	92	98

MARCO TEÓRICO

BALANCEO DE LÍNEAS

El balanceo de líneas, también conocida como “alisamiento de producción” o por su término original proveniente del japonés, “heijunka”, es una técnica para la reducción de la Mura (que significa desnivel, desigual, no uniforme) que a su vez reduce la Muda (que significa desperdicio, esfuerzos sin valor). Fue un factor fundamental para el desarrollo de la eficiencia de la producción en el Sistema de Producción de Toyota y de la Manufactura Esbelta. El objetivo del balanceo de líneas es producir productos intermedios a una velocidad constante de manera que su proceso posterior pueda ser también llevado a cabo a una velocidad constante y predecible.

En una línea de producción, como en cualquier proceso, las fluctuaciones en el desempeño incrementan los desperdicios; esto se debe, a que los equipos, los trabajadores, el inventario y todos los demás elementos necesarios para la producción siempre deben estar preparados para su nivel máximo de producción. Esto se considera un costo de flexibilidad.

La amplificación de la demanda se da cuando en una fase posterior del proceso se varía las salidas de sus componentes en términos de tiempo y calidad, por lo que el rango de estas fluctuaciones se incrementará a medida que la línea cambia hacia fases tempranas del proceso.

Cuando la demanda es constante, el balanceo de líneas es fácil, pero cuando la demanda del cliente fluctúa, se han utilizado dos enfoques: La nivelación de la demanda y la nivelación de producción a través de la producción flexible.

Para prevenir las fluctuaciones de la producción, incluso en filiales externas, es importante minimizar la fluctuación en la línea de ensamble final. Por ejemplo, la línea de ensamble final de Toyota nunca ensambla el mismo modelo de automóvil en un lote, en su lugar, Toyota nivela la producción mediante el ensamble de una mezcla de modelos en cada lote y los lotes se hacen tan pequeños como sea posible.

Esto es un modelo contrario a la producción tradicional en masa, donde los tiempos de cambio significaban que era más económico realizar tantos productos en cada lote como fuera posible. Cuando los lotes de ensamble final son pequeños, entonces los lotes de procesos anteriores (por ejemplo, operaciones de prensa) también deben ser pequeños y los tiempos de cambio deben ser cortos. En el sistema de cambio de herramienta en la producción de Toyota, los cambios se realizan de forma rápida (SMED), siendo que en la época de los años cuarenta los cambios los realizaban en dos o tres horas, en los años 1950 minimizaron de una hora a hacerlo en 15 minutos, y actualmente se toman tres minutos.

PLANEACIÓN AGREGADA

Recordemos que la planeación agregada es un proceso para determinar una estrategia de forma anticipada que permita satisfacer los requerimientos (demanda) del sistema, al mismo tiempo que optimiza los recursos del mismo; cuyo desarrollo se lleva a cabo en el corto y mediano plazo.

A la hora de elaborar un plan agregado se debe tener en cuenta que existen una serie de consideraciones que rigen la estrategia, ya sea por el horizonte de tiempo, por el criterio de las decisiones o por las restricciones que delimitan el sistema. A continuación detallaremos estas consideraciones.

HORIZONTE DE TIEMPO

Básicamente, la planeación agregada considera un horizonte de tiempo de corto y medio plazo, es decir que debe manejar un periodo entre 6 y 18 meses de planificación.

CRITERIOS DE DECISIÓN

El principal objetivo de la planeación agregada es aumentar la productividad, de manera que debe acercar a la organización a su meta económica. En este orden de ideas, la búsqueda de la maximización del beneficio se alinea con los objetivos del plan agregado, entendiéndose como la diferencia entre los ingresos y los costos totales, por ende es absolutamente válido considerar la minimización de los

costos totales (mientras no se afecten los ingresos) como criterio de decisión de la planeación agregada.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario evaluar con espíritu crítico y perspectiva sistémica, todas las relaciones entre los recursos disponibles para llevar a cabo el plan y sus implicaciones en los costos totales. De manera que pueden identificarse los costos asociados a los siguientes factores:

- Mano de obra: Costo de tiempo normal.
- Contratación: Costos asociados a la búsqueda de mano de obra, a la contratación misma y a las actividades de inducción.
- Despidos: Costos legales (compensaciones e indemnizaciones) de despedir empleados.
- Horas extras.
- Subcontratación (Outsourcing).
- Inventario: Costos de mantenimiento de inventario, incluso costos de oportunidad por lucro cesante.
- Ruptura de inventario (faltantes).
- Costos de financiación del plan.

RESTRICCIONES

Todos los sistemas objetos de planeación agregada se encuentran sujetos a restricciones y de diversos tipos, tales como:

- Restricciones de demanda: Requerimientos por periodo.
- Restricciones laborales: Máximo número de horas extras posibles.
- Restricciones de espacio: Máxima capacidad de almacenamiento.
- Restricciones de la cadena de valor: Capacidad máxima del proveedor.
- Restricciones de eficiencia: Curva de aprendizaje en empleados nuevos.

TEORÍA DE LOS 5 CEROS

Cuando hablamos de la teoría de los 5 ceros nos referimos, precisamente, a esos cinco ceros perseguidos por el Just in time. Si conseguimos mantener el casillero de estos conceptos a cero habremos conseguido aplicar correctamente el JIT.

CERO DEFECTOS

Cuando hablamos de cero errores, nos referimos a hacer las cosas bien a la primera. Cometer errores causa mermas, y, estas, causan retrasos, averías, stocks y burocracia.

CERO AVERÍAS

Una avería, igual que un error, comporta retrasos, stocks, burocracia y errores. Para evitar averías es necesario un mantenimiento de las herramientas de trabajo correcto y programado. También pueden servir otras herramientas como el método de las 5 eses

CERO STOCKS

Los stocks generan costes de almacén y de oportunidad, tiempo, espacio y tener inmovilizados recursos pecuniarios; con lo que obligan a una infraestructura y una logística mayor, cuanto mayor sea la producción. Además obligan a tener una vigilancia y pueden conllevar algunos vicios ocultos, que pueden provocar mermas y/o retornos, con todo lo que ello conlleva.

CERO RETRASOS

Los retrasos hacen acumularse los stocks, con ellos puede verse afectada la calidad del producto, pero lo que, seguro, se verá afectado es la calidad del servicio y la imagen de la empresa, lo que nos puede conllevar pérdida de clientes. Por ello, todo el proceso productivo, de compras, de ventas y de logística debe ser una rueda perfecta y debe estar, por tanto, perfectamente planificado.

CERO BUROCRACIAS

Hasta ahora, este paso era el más complicado de llevar a cabo. Eliminar/reducir los archivos era una ardua tarea. Pero ello es necesario para implementar con éxito la técnica de los 5 ceros. La simplicidad es una máxima en el Just in time. Afortunadamente hoy hay aplicaciones y programas que nos ayudan a conseguir esta finalida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IMPLEMENTACIÓN DE LAS NUEVE “S” EN EL ÁREA DE ALMACÉN A UNA EMPRESA DE SECTOR PRIVADO

ALEJO SÁMANO RAMOS¹, ROLANDO GONZÁLEZ CRUZ², JESÚS DE LA LUZ CRUZ³

INTRODUCCION

En el presente proyecto se pretende dar a conocer como el impacto de las 9 s en una empresa de giro privado, ayuda a reducir tiempos y costos ya que esta evocada a entender, implantar, y mantener un sistema de mayor orden y limpieza en la empresa, con la implementación de las 9's se genera una mejora continua en los aspectos de calidad, seguridad y medio ambiente.

Con la implementación de esta metodología se pretende que la empresa obtenga.

- Una mayor satisfacción de los clientes internos o externos.
- Prevenir los accidentes laborales.
- Menor pérdida de tiempo para buscar herramientas o papeles.
- Una mayor calidad en el producto que se está brindando.
- Una disminución considerable en los desperdicios generados.

Para lograr un resultado óptimo se implementaran diversos diagramas como el de causa- efecto y se dará capacitación a los empleados para que se familiaricen con la metodología y de esta forma crear conciencia acerca de las ventajas que se tiene el implementar esta metodología.

La implementación de esta metodología nos dará como resultado alta eficacia y eficiencia y por lógica nos dará beneficios que se podrán notar en los niveles de calidad y productividad que se alcanzan dentro de la organización. Y el mantenimiento de esta metodología en la empresa residirá en la disciplina y constancia que se tenga en la organización para la mejora continua de las actividades.

¹ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. alejitosamano@gmail.com

² Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. Rolandogon1997@gmail.com

³ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. Jesucito251297@gmail.com

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las nueve “s” son una metodología que busca generar un ambiente de trabajo que además de ser congruente con la calidad total, brinda al ser humano la oportunidad de ser muy efectivo, ya que abarca el mejoramiento de las condiciones mentales de quien se apega a esta metodología, de acuerdo a esta referencia se pudo notar que en la empresa que se evaluó, ubicada en Ixtlahuaca de Rayón, Edo de México, tiene una baja productividad organizacional en el área de almacén, ya que no cuentan con ubicaciones exactas para cada diseño o producto que se tiene y de esta forma es complicada tener de una forma eficaz la localización del producto.

Dicha baja productividad organizacional se detectó en varios elementos que generan problemas los cuales se enumeran a continuación:

- Desorden en bodega.
- Pérdida de tiempo en la localización del producto.
- Personal no comprometido.
- Personal no capacitado.

PREGUNTA (S) DE INVESTIGACIÓN

¿En qué medida contribuye la implementación de las nueve “s” para la optimización de tiempos en la empresa?

¿Cuál es el impacto de las nueve “s” en el personal que labora en la empresa?

¿En qué medida contribuye la implementación de las nueve “s” en la competitividad dentro del mercado para la empresa?

HIPÓTESIS

- La implementación de las nueve “s”, específicamente SEIR (ordenar y clasificar) en la empresa contribuye en un 24.44% en la reducción de tiempos muertos en la búsqueda y transporte del producto, lo que genera mayor control y eficacia en el almacén.
- La implementación de las nueve “s” específicamente SHITSUKE (Disciplina) en la empresa permite que el personal tenga mayor disciplina y

se apegue a los acuerdos establecidos, teniendo control de sus actos y siendo inteligente en sus comportamientos para generar confianza y calidad a la empresa.

- La implementación de las nueve “s” en la empresa ayuda a ser más competitivo en el mercado debido a que se lleva una optimización de tiempos, clasificación de productos, limpieza en el área de trabajo, mayor coordinación, compromiso por parte del personal, constancia y disciplina del mismo.

OBJETIVOS

Objetivo general

Implementar la metodología de las nueve “s” en la empresa para mejorar la productividad organizacional en el área de almacén, a través de la difusión de los principios que integran dicha metodología.

Objetivos específicos

- Analizar el contexto de la empresa en relación a la baja productividad organizacional que se tiene en el área de almacén, para detectar las causas de la baja productividad mediante el cálculo de tiempos reales y tiempos muertos.
- Explicar en qué consiste la metodología al personal de la empresa mediante una instrucción concreta, para tener una referencia sobre las nueve “s”.
- Interpretar de una manera objetiva las nueve “s” para tener una mayor eficiencia en el área de almacén mediante la difusión de folletos.

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, uno de los principales factores que permite mantenerse en el mercado a las organizaciones, es que estas sean competitivas, es decir, que brinden un servicio de calidad a los consumidores, para ello requieren de principios claros, simples y sumamente efectivos que respondan a las exigencias del mercado actual.

Es por ello que se pretende establecer una propuesta de implementación de las nueve “s” que contribuya a la mejora continua en los procesos de la empresa en sus diferentes áreas.

Además, se intenta efectuar talleres de inducción para el personal con la finalidad de dar a conocer la metodología propuesta, de esta forma se socializa al personal con el proyecto para su posterior participación activa en la implementación de las nueve “s”.

Ayudando a tener una mejora tanto en la clasificación de productos, así como en la organización y teniendo un impacto al trabajador para la limpieza de su lugar de trabajo, un mayor compromiso con sus labores, así como constancia y disciplina en su desempeño laboral.

ALCANCES Y LIMITACIONES

Alcances

- Mayor organización en el almacén.
- Se define un plan para la implementación de las nueve “s”.
- Lograr que la empresa sea competitiva.
- Analizar el impacto de esta metodología en los empleados para identificar las fortalezas y debilidades de la misma.

Limitaciones

- Poca disposición y compromiso por parte del personal para involucrarse en la implementación de la metodología.
- Tiempo reducido para notar mejoras.
- Poca disponibilidad económica por parte de la empresa para la inducción de los trabajadores.
- Disponibilidad de horarios de los trabajadores para recibir los talleres de inducción.

FUNDAMENTO TEÓRICO

EMPRESA O INSTITUCIÓN

La moda íntima femenina fue influenciada por el movimiento de liberación femenina iniciando en los años 60`s. Las dos décadas siguientes los 70`s y los 80`s fueron testigos de grandes cambios sociales donde las mujeres asumieron gran protagonismo en la vida social y política, lo que se vio reflejado en una mujer más en contacto con su sensualidad. Fue en este contexto que surgió la empresa, en 1961 vendiendo crinolinas a comerciantes del centro de la ciudad de México. Al inicio de los años 70`s ya contaba con su primera sede en el Centro Histórico.

La década de los 90`s fue marcada por una gran inversión en tecnología para la moda y en la colección de prendas con excelente calidad INTIMARK amplió su participación en el mercado interno, abriendo espacio en el mercado internacional, a través de la maquila de productos para reconocidas marcas de lencería femenina. INTIMARK, inicia el nuevo siglo, consolidando su posición como una de las mayores marcas del mercado mexicano en la producción de ropa íntima. Reanudando diseños exclusivos con lo mejor de la moda INTERNACIONAL, adaptados al gusto y a la cultura de la mujer mexicana.

MISION:

Ser una empresa dedicada a la confección y comercialización de prendas íntimas; respetando los más altos estándares de calidad y productividad, comprometida con la innovación y respeto al medio ambiente.

VISION:

Convertirnos en la principal productora de prendas íntimas de México, orgullosa de nuestra cultura, apasionada por nuestro negocio, con un enfoque en la construcción de valores para la marca.

VALORES:

- **COMPETITIVIDAD:** Ofrecer servicios de calidad, con eficiencia y precios competitivos.
- **COMPROMISO:** Atender las necesidades de nuestros clientes internos y externos.
- **RESPECTO:** Respetar la diversidad, como forma de crecimiento del negocio y de toda la cadena de valores involucrada.
- **INNOVACION:** Buscar la vanguardia, utilizando los avances tecnológicos como herramientas de atracción y mantenimiento, de la fidelidad de los diferentes públicos hacia la marca.
- **DESARROLLO Y EDUCACION:** Mejora continúa de los procesos internos y externos, apoyando y aprendiendo de la cadena productiva generada por la empresa.

METODOLOGIA DE LAS NUEVE “S”

Las 9´S buscan generar un ambiente de trabajo que además de ser congruente con la calidad total, brinda al ser humano la oportunidad de ser muy efectivo, ya que abarca el mejoramiento de las condiciones mentales de quien se apega a esta metodología.

1.- **Seir (Ordenar O Clasificar)** Cuando hacemos referencia a clasificar no nos referimos a acomodar, sino a saber ordenar por clases, tamaños, tipos, categorías e inclusive frecuencia de uso, es decir a ajustar el espacio disponible (físico o de procesos). Los beneficios de esta acción son muchos y muy variados ya que quedan áreas disponibles (cajones, espacios, etc.), se deshace la persona de artículos y papelería obsoleta para hacer más cómodo el espacio vital, se eliminan despilfarros y pérdidas de tiempo por no saber dónde se encuentra lo que se busca.

Para clasificar es necesario emprender las siguientes acciones:

- **IDENTIFICAR** aquello que es o no necesario de acuerdo al **EL QUE** (artículo u objetos) y a su **FRECUENCIA DE USO**.

- **SEPARAR** lo que es **INNECESARIO, EXCESIVO, ADICIONAL** de lo que es útil, adecuado y simple, y decidir lo que se puede almacenar, desplazar, vender, reciclar, regalar, o enviar a la basura.
- **REDUCIR** los objetos utensilios y materiales de poca rotación y uso por medio de la reubicación en almacenes específicos, dejando libertad de movimiento (despejando pasillos, cajones, escritorios, alacenas, etc.) Este punto nos invita a quedarnos sólo con lo mínimo indispensable.

2.-Seiton (Organizar O Limpiar) Significa eliminar todo aquello que está de más y que no tiene importancia para el trabajo que desempeñamos y organizarlo racionalmente, tener una ubicación para cada objeto.

- Arreglar las cosas eficientemente de forma que se pueda obtener lo que se necesita en el menor tiempo posible.
- Identificar las diferentes clases de objetos.
- Designar lugares definitivos de almacenaje cuando el orden lógico y tratando de disminuir el tiempo de búsqueda.
- Ahorrar espacio

3.-Seiso (Limpieza O Pulcritud) Significa desarrollar el hábito de observar y estar siempre pensando en el orden y la limpieza en el área de trabajo, de la maquinaria y herramientas que utilizamos.

- Es más que barrer y trapear
- Limpiando se encuentran situaciones anormales
- Usar uniformes blancos, pintar de colores claros
- Mantener los manuales de operación y/o programas de trabajo en buen estado
- Mantener limpios y en buen estado los equipos y las instalaciones
- Idear formas que permitan recuperar los desechos de los equipos y mobiliarios.

4.-Seiketsu (Bienestar Personal O Equilibrio) El emprender sistemáticamente las primeras TRES "S", brinda la posibilidad de pensar que éstas no se pueden aislar, sino que los esfuerzos deben darse en forma conjunta, pero para lograr esto en el

trabajo es importante también que la persona esté en un estado "ordenado", lo que significa que hay una simbiosis entre lo que se hace y el cómo se siente la persona.

5.- Shitsuke (Disciplina) Esta acción es la que quizá represente mayor esfuerzo, ya que es puntual del cambio de hábitos, la disciplina implica el apego de procedimientos establecidos, a lo que se considera como bueno, noble y honesto; cuando una persona se apega al orden y al control de sus actos está acudiendo a la prudencia, y la inteligencia en su comportamiento se transforma en un generador de calidad y confianza.

- Continuidad y seguimiento hasta generar un hábito.
- Conocimiento que no se aplica, no sirve.

6.-Shikari (Constancia) Preservar en los buenos hábitos es aspirar a la justicia, en este sentido practicar constantemente los buenos hábitos es justo con uno mismo y lo que provoca que otras personas tiendan a ser justos con uno, la constancia es voluntad en acción y no sucumbir ante las tentaciones de lo habitual y lo mediocre. Hoy se requieren de personas que no claudiquen en su hacer bien (eficiencia) y en su propósito (eficacia)

7.-Shitsukoku (Compromiso) Esta acción significa ir hasta el final de las tareas, es cumplir responsablemente con la obligación contraída, sin voltear para atrás, el compromiso es el último elemento de la trilogía que conduce a la armonía (disciplina, constancia y compromiso), y es quien se alimenta del espíritu para ejecutar las labores diarias con un entusiasmo y ánimo fulgurantes.

8.-Seishoo (Coordinación) Como seres sociales que somos, las metas se alcanzan con y para un fin determinado, el cual debe ser útil para nuestros semejantes, por eso los humanos somos seres interdependientes, nos necesitamos los unos y los otros y también no participamos en el ambiente de trabajo, así al actuar con calidad no acabamos con la calidad, sino la expandemos y la hacemos más intensa.

Para lograr un ambiente de trabajo de calidad se requiere unidad de propósito, armonía en el ritmo y en los tiempos.

9.-Seido (Estandarización) Para no perderse es necesario poner señales, ello significa en el lenguaje empresarial un final por medio de normas y procedimientos con la finalidad de no dispersar los esfuerzos individuales y de generar calidad. Para implementar estos nueve principios, es necesarios planear siempre considerando a la gente, desarrollar las acciones pertinentes, checar paso a paso las actividades comprendidas y comprometerse con el mejoramiento continuo. Sabemos que implementar estas acciones representa un camino arduo y largo, pero también comprendemos que aquellos con los cuales competimos día a día y lo consideran como algo normal, como una mera forma de sobrevivencia y aceptación de lo que está por venir.

- Evita la localización y búsqueda mental de modo que nos lleve solo unos cuantos segundos.
- La idea de disminuir a cero el tiempo de localización y búsqueda de cada objeto.
- Clasificar todos los recursos que necesito.
- Asignar un lugar para cada objeto de acuerdo a un orden lógico y de fácil acceso.
- Pintar la silueta en el lugar donde se almacena.
- Control visual en inventarios y almacenes para lograr la cultura del supermercado.
- Control visual para puntos de reorden.
- Tiempo en ver que hay dentro de un gabinete es tiempo perdido, utiliza control visual.
- Etiquetar los objetos y el lugar en que se almacenan (letra grande, pocas palabras, colores).

METODOLOGÍA

En la empresa se identificó previamente cuales eran los problemas más frecuentes que se encontraban y afectaban directamente a la empresa y los golpeaban directamente tanto en calidad como en su producción.

- a) Identificar problemas relacionados con las 9 “s”.
- b) Priorizar los problemas.
- c) Determinar las causas que originan los problemas.
- d) Definir indicadores.
- e) Listar las acciones de mejoras acordadas.
- f) Asignar responsables de las acciones de mejora.
- g) Establecer plazos de ejecución de las mejoras.

Una vez identificados los problemas se debe tomar la acción de la implantación de las 9 “s” con el siguiente orden:

1. Compromiso de la dirección.
2. Elegir el área de inicio de implantación de las 9 “s”.
3. Informar del proceso personal de otras áreas.
4. Definir los problemas a resolver.
5. Establecer los equipos de mejora.
6. Formar a los equipos en metodología 9 “s”.
7. Crear un registro de las diferentes acciones emprendidas.
8. Seguimiento del problema.
9. Visualizar mejoras.

La elaboración del plan de trabajo es fundamental para establecer en donde se aplicaremos las metodologías ya mencionadas, por lo tanto se asignara a un grupo de trabajo, las tareas o actividades tomando en cuenta que a lo largo del desarrollo del proyecto debe asumir un papel para:

1. Liderar el programa 9 “s”
2. Mantener un compromiso activo.
3. Promover la participación de todos los implicados.
4. Dar seguimiento al programa.

CRONOGRAMA

Actividades	Avance	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			Enero
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	
Actividad 1 (IDENTIFICAR EL PROBLEMA PRINCIPAL EN LA PLANTA)	AP	X	X	X	X												
	AR	X		X													
Actividad 2 (DAR A CONOCER LA METODOLOGIA)	AP	X	X	X	X												
	AR		X														
Actividad 3 (COMENZAR A IMPARTIR PLATICAS PARA QUE SE CONOZCA CON MAYOR ESPECIFICACION CADA PUNTO)	AP	X	X	X	X												
	AR	X		X													
Actividad 4 (DAR FOLLETOS A LOS OPERADORES PARA QUE SE FAMILIARICEN CON EL PROYECTO.)	AP	X	X	X	X												
	AR	X		X													
	AP	X	X	X	X												
	AR	X	X														

AP: Avance planeado

AR: Avance realizado

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

<http://www.luismiguelmanene.com/2010/11/22/las9-s-y-el-plan-de-colaboracion-en-el-puesto-de-trabajopcpt/>

<http://myuvmcollege.com/uploads/lectura2011-09/Las%209%20%22s%22-1572.pdf>

<https://aprendiendocalidadyadr.com/las-5-s-4-s-9-s/>

IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA DE LAS 5 S'S EN EL AREA DE TORNOS CONVENCIONALES EN UNA EMPRESA

LEONEL CRUZ HERNÁNDEZ¹, EDGAR MARTÍNEZ MARTÍNEZ², JESSICA ELIZABETH ORTA
PASTOR³

RESUMEN

En la actualidad el nivel competitivo que se exige en las empresas nos orilla a la necesidad de implementar una metodología de orden y limpieza, debido a que en las distintas áreas operativas no existe un control de herramientas, la falta de planeación que se presenta a nivel operativo en la búsqueda de ellas nos da como resultado una gran cantidad de tiempos muertos, por ello se decidió implementar la metodología de las 5 S's en un área de tornos convencionales, dicha metodología nos permite implementar una mejora continua en los procesos, mediante la aplicación de un plan de acciones correctivas ante problemas originados en dicha área, por ello la puesta en marcha de un plan desarrollado con el análisis y listado de elementos innecesarios en el área de trabajo, posteriormente una capacitación a los operadores, donde dieran seguimiento a nuevas instrucciones de trabajo, enfatizando la limpieza y el ordenamiento adecuado como el objetivo de crear una identidad de compromiso y responsabilidad con su trabajo.

El resultado obtenido después de la su implementación nos da un mayor espacio disponible, así como la mejora de tiempos ciclos de un 63.33%, debido a acciones innecesarias que se realizaban durante el proceso.

¹ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. leonel301910@gmail.com

² Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán N. sesgarinomtx@gmail.com

³ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. jessi-97-orta@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La metodología 5s toma su nombre de cinco palabras japonesas que empiezan con s: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke. Esta técnica promueve la mejora continua de las empresas mediante la utilización de planes de acciones correctivas ante problemas originados en las mismas.

En la empresa en la que se implementó esta metodología se hizo un análisis y como resultado se pudo observar que hay un gran desorden y muchos tiempos ociosos debido a la falta de materiales herramientas y por la misma razón la producción se ve afectada al no poder producir continuamente.

Por la misma razón una vez que se empieza a implementar, el apoyo del equipo de trabajo es muy importante porque no solo los operarios entran en esto, los responsables del área tienen que poner el ejemplo y así poder crear una conciencia laboral completa, teniendo el apoyo completo los resultados se ven afectados, una capacitación a los operadores los cuales al ver que si puede haber cambio desarrollan un mayor sentido de responsabilidad con la empresa donde se tiene una mejora productiva, mejores espacios de trabajo, mayor calidad laboral, y mayor sentido de responsabilidad con la empresa la cual nos beneficia a la detección de posibles problemas futuras ya que todos al sentirse comprometidos con la mejora continua se verán mayores puntos de oportunidad para una mejora del ambiente laboral.

OBJETIVOS

Objetivo general

Implementarla metodología 5's mediante la capacitación y fortalecimiento de actividades para contribuir al mejoramiento de tornos convencionales y colaborando en la re-certificación de industria limpia.

Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de tornos convencionales con respecto al hábito del orden y limpieza en su ambiente de trabajo.
- Conocer y comprender la importancia de la implementación de las 5's como una actividad de mejora continua.

- Capacitar al personal sobre el uso necesario de 5's.
- Implementar 5's en tornos convencionales.
- Seguimiento de la implementación de la metodología 5s en área tornos convencionales.
- Realizar estándares para seguimiento del proceso de fabricación.
- Implementar las 5s de acuerdo a normas para la certificación de una empresa limpia.
- Porcentajes de efectividad laboral en base a la aplicación de 5s.
- Reducción de costos para la aplicación de 5s.

HIPÓTESIS

La implementación de las 5's en tornos convencionales ,se obtendrá un logro de resultado mediante el cual la empresa tenga una reducción de costos en la fabricación de herramientas ,así mismo pueda fabricar más herramientas teniendo una planeación bien elaborada y ser competitiva en el mercado , que sus productos sean de calidad para poder entregarlos a corto plazo donde sean beneficiados los clientes y que los empleados encuentren satisfacción en un ambiente laboral seguro al realizar sus actividades diarias.

Gracias a esta técnica ayuda a la mejora continua en tornos convencionales, debido a que estas promueven a la satisfacción laboral posteriormente se pretende mejorar a futuro mediante la reducción de costos, de tiempos muertos aumentando la eficiencia en los empleados del área.

JUSTIFICACION

En el área de tornos convencionales se desea ser competitiva donde se pretende corregir las fallas en el control de herramientas, la falta de planeación que se presentan a nivel operativo en la búsqueda de sus herramientas, teniendo como evidencia los acontecimientos que han surgido en sus instalaciones debido a la falta de cultura de orden y limpieza, se reconoce la necesidad de aplicar la estrategia de las 5S en el área de tornos.

No se trata de una moda, un nuevo modelo de dirección o un proceso de implantación de algo "nada tiene que ver con nuestra cultura latina"

Simplemente, es un principio básico de mejora integral que permite hacer del sitio de trabajo un lugar donde vale la pena vivir plenamente.

A la hora de planificar la mejora en las organizaciones, la mayoría de las veces se opta por implementar soluciones complejas y costosas. Al pensar en organizar, se puede pensar que es algo trivial o sencillo, ya que es un término que por lo general se asocia con la cotidianidad de los hogares y no con el ámbito empresarial, debido a que no se posee el conocimiento de su aplicación en el campo laboral en donde se hace indispensable su utilización.

Dentro de los motivos para implementar este proyecto está el hecho de que se hace necesario un ambiente laboral confiable, seguro, en el cual el desempeño de los empleados se haga evidente, donde su motivación sea cada vez mayor, y exista el amor por el puesto de trabajo y que todo ello traiga como resultado el mejoramiento del clima laboral.

Al llevar a cabo el presente proyecto, se plantea tener una mejor planeación, control sobre el proceso de cada herramienta, superando los estándares de calidad ya que el taller parte como un área de servicio dentro de la empresa se pretende mejorar a un 90% en la efectividad para la realización de la fabricación de herramientas.

El fin de esto es lograr que la empresa tenga una reducción de costos en la fabricación de herramientas y así mismo pueda fabricar más herramientas teniendo una planeación bien elaborada y ser competitiva en el mercado y que sus productos sean de calidad y entrega a corto plazo donde sean beneficiados los clientes al finalizar la implementación de las 5's y que los empleados encuentren satisfacción en un ambiente laboral seguro al realizar sus actividades diarias.

METODOLOGÍA.

Se exponen todas y cada una de las pautas que se deben seguir en las etapas que conforman esta metodología, es decir, todas aquellas actividades que una vez ejecutadas abrirán pasaron a la mejora continua en cada uno de sus procesos y sobre todo del talento humano que la conforma.

Se evidencia la implementación a través de fotos del personal de la empresa realizando las tareas de cada etapa.

Diagnóstico y Análisis de la situación actual

Antes de la implementación de la metodología de mejora 5s en el área de tornos convencionales., es necesario conocer cuál es la situación actual, con el fin de evaluar la eficacia de la implementación y los resultados obtenidos, es por ello, que en este capítulo se muestra la situación de la empresa antes de ejecutar dicha metodología. La información necesaria para conocer el estado de la empresa está enfocada a verificar si se tienen estándares de orden- limpieza y la toma de datos de acuerdo a los indicadores seleccionados.

Recolección de la información

Para la recolección y organización de la información se utilizará la siguiente metodología que indica la secuencia de las actividades, por medio de la cual se llegará a la comprensión de la situación actual del área de tornos convencionales con respecto a la metodología a implementar.

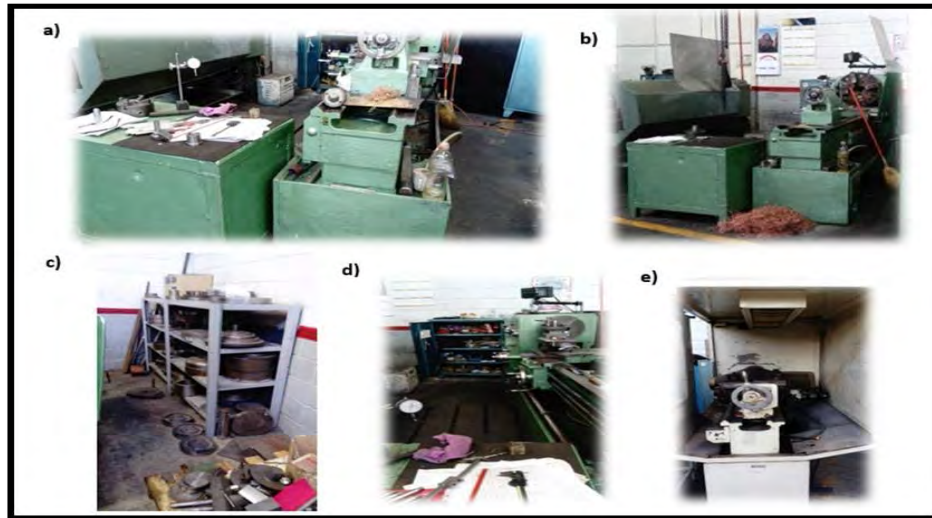
De acuerdo a la metodología descrita en el párrafo anterior, se puede resaltar que el proceso se basa en la observación directa del área y la fuente más certera para analizar la situación real del área.

Finalmente se llevó a cabo un Check-list para tener en cuenta en que estatus se encuentra el área analizando los datos en bruto arrojados por cada una de las técnicas utilizadas para tener una idea de los datos más críticos permitiendo la presentación del diagnóstico inicial con el fin de tener parámetros de referencia y valorar al finalizar el proyecto si lo implementado apporto significativamente al desarrollo del área en los aspectos evaluados inicialmente.

Situación actual antes de la implementación.**Evaluación del nivel de 5S en el área de estudio**

Antes de iniciar con el proceso de implementación de la metodología a estudiar, es necesario conocer la situación real del área de estudio con respecto a cada uno de los aspectos que hacen parte de las 5S.

Figura No 1 Observación del área de tornos convencionales



- a. Mesa de trabajo sin identificación/desorden.
- b. Material sobrante en el área.
- c. Anaqueles sin identificación y material sin identificación.
- d. Lockers sin ordenar
- e. Máquinas obsoletas

Evaluación del nivel de 5S en el área de estudio antes de iniciar con el proceso de implementación de la metodología a estudiar, es necesario conocer la situación real del área de estudio con respecto a cada uno de los aspectos que hacen parte de las 5S.

Posteriormente se realiza un estudio del área contemplando los recursos necesarios y para dar continuidad de la implementación se prosiguió a elaborar una lista de requisición de los materiales a utilizar como se muestra en el (Anexo A) dichos materiales fueron solicitados para dicha implementación.

Para la evaluación del nivel de 5S, se desarrolló un cuestionario en donde se evaluaron unos ítems, cuyo contenido y desarrollo se mencionan a continuación: Cada una de las 5S se medirá por medio de 5 preguntas sencillas, las cuales serán ponderadas en una escala de 0 a 4 donde:

0: Representa Muy mal.

- 1: Representa Mal.
- 2: Representa Promedio.
- 3: Representa Bien.
- 4: Representa Muy Bien.

En la tabla 1 se pueden observar los datos obtenidos para el área de tornos convencionales, y en la tabla 2 encontramos la tabulación de los mismos en porcentaje.

Tabla 1. Evaluación Inicial Metodología 5's en el área de tornos convencionales

INSPECCION INICIAL DE 5S EN EL ÁREA DE TORNOS CONVENCIONALES				
Hoja de Auditoria para 5s- Octubre			Puntaje T:	Evaluador:
5S	#	Puntos a evaluar	Descripción	Puntaje
Selección	1	Herramientas o refacciones	Material/partes en exceso de inventario o proceso	1
	2	Maquinaria u otro equipo	Existencia innecesaria alrededor	1
	3	Control visual/ Inspección	¿Existe o no control visual?	3
	4	Aplicación de selección	Existe un control para la implementación de selección	2
		Subtotal		7
Orden	5	Áreas de almacenamiento	Existen áreas de almacenajes debidamente marcadas	1
	6	Distribución de área	Existe la distribución adecuada de área (Gavetas, mesas de trabajo y maquinaria)	1
	7	Herramientas	Poseen un lugar claramente identificado	0
	8	Disposición de herramientas y materiales	Existe la disposición en el momento que sea requerido	1
	9	Vías de acceso y delimitación de área	Están definidas y debidamente marcadas las líneas de acceso y delimitaciones	1
		Subtotal		4
Limpieza	10	Pisos	¿Pisos libres de basura, aceite, grasa?	2
	11	Métodos de implementación 5's	¿Tienen establecidos estándares de limpieza? 5S	0
	12	Máquinas	Se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo.	2
	13	Limpieza e Inspección	El encargado de área realiza inspección de equipos junto con mantenimiento	2
	14	Responsable de Limpieza	¿El encargado del área coordina la ejecución de acciones de limpieza?	2
	15	Hábito de limpieza	¿Operador limpia pisos y máquina regularmente?	1
		Subtotal		9
Estandarización	16	Establecer compromisos	¿Se generan regularmente?	1
	17	Elaboración de parámetros medibles y alcanzables.	Se cuentan con parámetros que aseguren el cumplimiento de la estandarización	1
	18	Procedimientos claves	¿Usan procedimientos claros escritos y actuales?	0
	19	Asignación de responsables	¿Los responsables o jefes de área conocen sus responsabilidades a realizar?	1
	20	Las primeras 3 S	¿Están las primeras 3s implementadas?	2
		Subtotal		5
Disciplina	21	Entrenamiento	Son conocidos los métodos o procedimientos a todos los niveles	0
	22	Seguimiento de área	El jefe o encargado genera el hábito del cumplimiento de las 3 primeras 's	3
	23	Técnica del aprender haciendo	El personal está involucrado en la aplicación de esta técnica	3
	24	Disciplina y comportamiento	Se pone en práctica lo aprendido y se conoce por qué se hace así	2
	25	Responsabilidad personal	Existe responsabilidad personal	2
		Subtotal		10
		TOTAL		35

Acciones

0 = Muy mal

1= Mal

2= Promedio

3= Bueno

4= Muy Bueno N/A

Área: Tornos Convencionales	
5's:	Puntaje
Selección	7
Orden	4
Limpieza	9
Estandarización	5
Disciplina	10
Total	35



TALLERES MECÁNICOS RESULTADOS DE EVALUACIÓN INICIAL 5'S

De acuerdo a la tabla anterior, podemos observar que el nivel de 5S en el área de tornos convencionales es de un 35%. También es evidente que la S que más nivel posee es la de Disciplina, ya que siempre se revisan los procesos que se ejecutan y debe existir un control con los elementos que se necesitan al momento de realizar las actividades. Así mismo, es de resaltar que la S que menos nivel tiene es la de Orden, por lo que no se poseen lugares definidos para las herramientas que se fabrican en el área.

Para evaluar que tan efectiva fue la implementación es necesario determinar que es lo que se quiere mejorar dentro del área de estudio, para ello se crearon unos indicadores que nos va a permitir medir un antes y un después de la implementación y sacar conclusiones de que tan efectivo fue el trabajo realizado.

Para determinar los indicadores que van a permitir medir la mejora en el área, se tuvo en cuenta la intención principal de las 5S, por lo tanto los indicadores que se determinaron fueron los siguientes:

Tabla 2.Resultado toma de datos para el tiempo de ciclo

PILAR	CLASIFICACIÓN	MÁXIMO	%
Selección	7	20	20%
Orden	4	20	11%
Limpieza	9	20	26%
Estandarización	5	20	14%
Disciplina	10	20	29%
TOTAL	35	100	35%

Medición de los indicadores antes de la implementación

Para evaluar que tan efectiva fue la implementación del área es necesario determinar qué es lo que se quiere mejorar dentro del área de estudio, para ello se crearon unos indicadores que nos va a permitir medir un antes y un después de la implementación y sacar conclusiones de que tan efectivo fue el trabajo realizado.

Para determinar los indicadores que nos van a permitir medir la mejora en el área, se tuvo en cuenta la intención principal de las 5S, por lo tanto, los indicadores que se determinaron fueron los siguientes:

- El espacio disponible
- El tiempo de ciclo de la fabricación de herramientas
- Costo de búsqueda de herramienta

Este indicador nos va a permitir medir la situación actual del área en cuanto a disponibilidad del espacio total que ocupa; las primeras dos técnicas de las 5S apuntan a este, ya que orientan a la eliminación de elementos que son innecesarios en el área de trabajo y al orden que se debe tener en el mismo.

En el área, existen problemas de espacio y orden, debido a múltiples factores, los cuales se enuncian a continuación:

- Las herramientas que se utilizan en cada uno de los puestos de trabajo no poseen ubicación definida.
- Presencia de desechos (Chatarra) en los puestos de trabajos y cerca de las máquinas, los cuales no son recogidos después de utilizarse, sino

que son dejados en el suelo, obstaculizando muchas veces el libre tránsito de los trabajadores.

- Existencia de productos terminados que no han sido reclamados por los dueños respectivos.
- Se conserva maquinaria dañada, la cual no cumple ninguna función más que ocupar espacio y distorsionar el control visual.

En el siguiente cuadro se muestran las superficies del área, y el cálculo de cada uno de los componentes que interfieren en el espacio del área.

Tabla No 3Espacio disponible en el área.

ESPACIO TOTAL (m ²)	ESPACIO UTILIZADO (m ²)				ESPACION DISPONIBLE (m ²)
1173	1015				158
	MAQUINAS	ANAQUELES	LOCKERS	ALMACENES	
	720	45	180	70	

Podemos observar que solo el 13.46% del espacio Total del Área está disponible para su uso, este espacio es el referente a pasillos para el tránsito de los trabajadores y máquinas, sin embargo, éste puede ser mayor cuando se eliminen los elementos tales como: maquinaria, herramientas, materia prima, etc., que no están ubicados de manera adecuada, así mismo, el 7% del espacio utilizado es espacio perdido, el cual debe ser recuperado al implementar la metodología de las 5S en éste área.

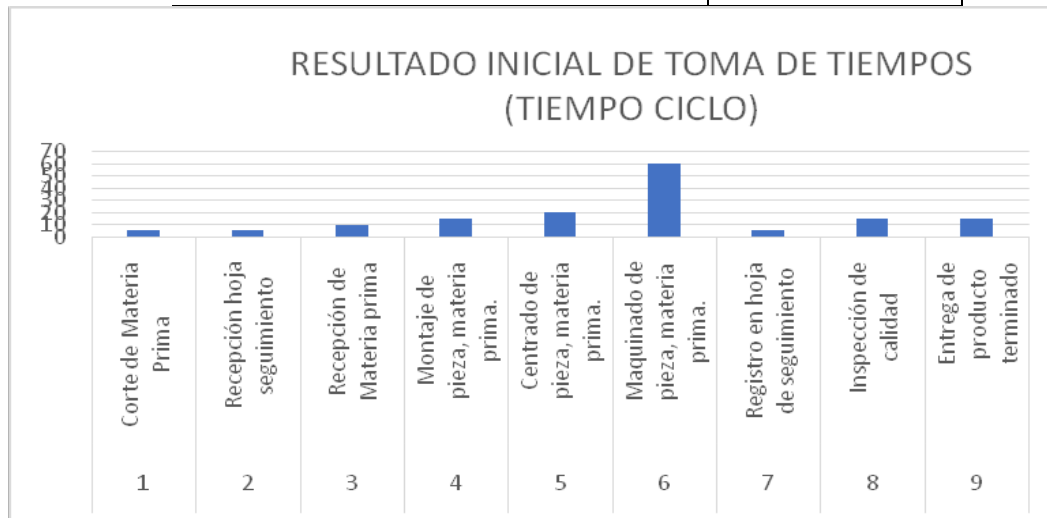
TIEMPO DE CICLO

La mejora continua del proceso al interior de talleres mecánicos exige optimizar los recursos que se utilizan, entre estos, tenemos el recurso tiempo, cuyo valor es incalculable, por tal motivo la mejora en el tiempo de ciclo en el área de tornos convencionales en uno de los indicadores de este proyecto.

El proceso escogido para medir este indicador, es el proceso de elaboración de herramientas en serie que se fabrica en tornos convencionales el cual el producto realizado concluye el ciclo de un vaso 2.24 mm troquel progresivo para puente neutro del medidor electrónico, a continuación, se describe el proceso en cada una de sus etapas y tiempos iniciales:

Tabla 4.Resultado toma de tiempo

RESULTADO TOMA DE TIEMPOS (TIEMPO CICLO)		
No	PROCESO	ANTES
		TIEMPO PROMEDIO (MIN)
1	Corte de Materia Prima	5
2	Recepción hoja seguimiento	5
3	Recepción de Materia prima	10
4	Montaje de pieza, materia prima.	15
5	Centrado de pieza, materia prima.	20
6	Maquinado de pieza, materia prima.	60
7	Registro en hoja de seguimiento	5
8	Inspección de calidad	15
9	Entrega de producto terminado	15
TOTAL		150



Describiendo los datos observados en la tabla de tiempo ciclo , se evidencia que para la elaboración de 3 vasos de 2.24 mm troquel progresivo para puente neutro del medidor electrónico se necesitan realizar los procesos de Corte de Materia Prima, recepción hoja seguimiento, recepción de Materia prima Montaje de pieza, materia prima, centrado de pieza, materia prima, maquinado de pieza, materia prima, registro en hoja de seguimiento, inspección de calidad y la entrega de producto terminado.

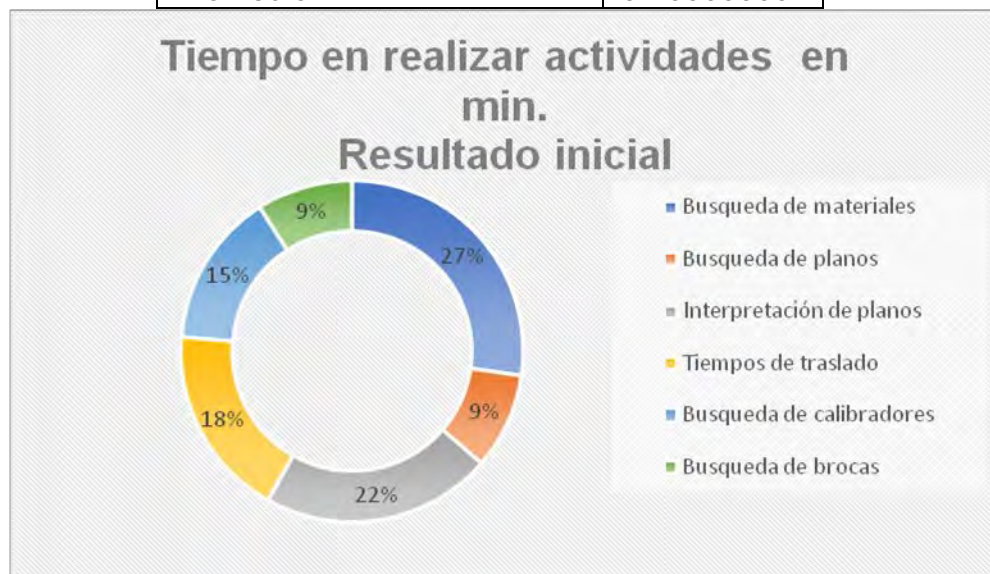
Con respecto al Corte de Materia Prima se requieren tan solo 15 min para realizar el corte, 15min para la recepción de hoja de seguimiento.

Tiempos de búsqueda de herramientas

El tiempo que tarda un operador en la búsqueda de herramientas es muy tardado por lo cual se realiza un estudio de tiempos y movimientos en la búsqueda de sus herramientas.

Tiempo en realizar actividades en min.	
Actividades	Resultado inicial
Búsqueda de materiales	15
Búsqueda de planos	5
Interpretación de planos	12
Tiempos de traslado	10
Búsqueda de calibradores	8
Búsqueda de brocas	5
Total	55

Promedio	9.166666667
----------	-------------



Costo de búsqueda de herramienta

Se realiza un análisis del costo de búsqueda de la herramienta el costo que se genera con los tiempos perdidos de cada operación.

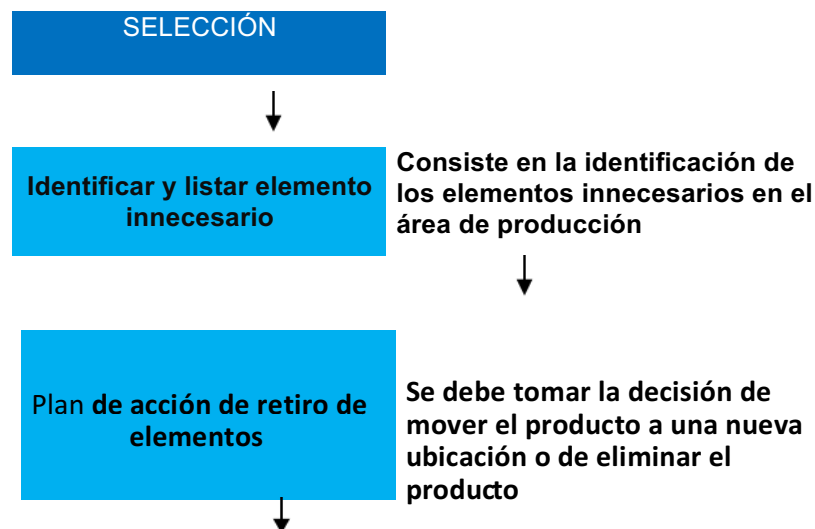
Número de operadores	de	Tiempo perdido	Hrs / turno	Costo/ día	Costo generado/tiempo perdido
Operador 1		0.55	9	\$90.00	\$5.80
operador 2		0.58	9	\$90.00	\$5.80
Operador 3		0.58	9	\$90.00	\$5.80
Operador 4		0.58	9	\$90.00	\$5.80
Operador 5		0.58	9	\$90.00	\$5.80
Operador 6		0.58	9	\$90.00	\$5.80
Operador 7		0.58	9	\$90.00	\$5.80
Operador 8		0.58	9	\$90.00	\$5.80
Operador 9		0.58	9	\$90.00	\$5.80
Total		3.48	81	\$810.00	\$34.80
Porcentaje		0.0348	0.81	8.1	0.348

DESARROLLO DE SELECCIONAR

Para la implementación de este primer pilar se siguen los pasos mostrados a continuación

TALLERES MECÁNICOS METODOLOGÍA 5 S'

Figura 2. Implantación de las 5s .selección



Antes de la implementación de cada una de las S, se realizó la capacitación con el personal del área de tornos convencionales mencionándoles la importancia de la implementación de las 5's, explicando la metodología, pasos e instrumentos necesarios para su implementación.

Fijura 3. Capacitacion de metodología 5's

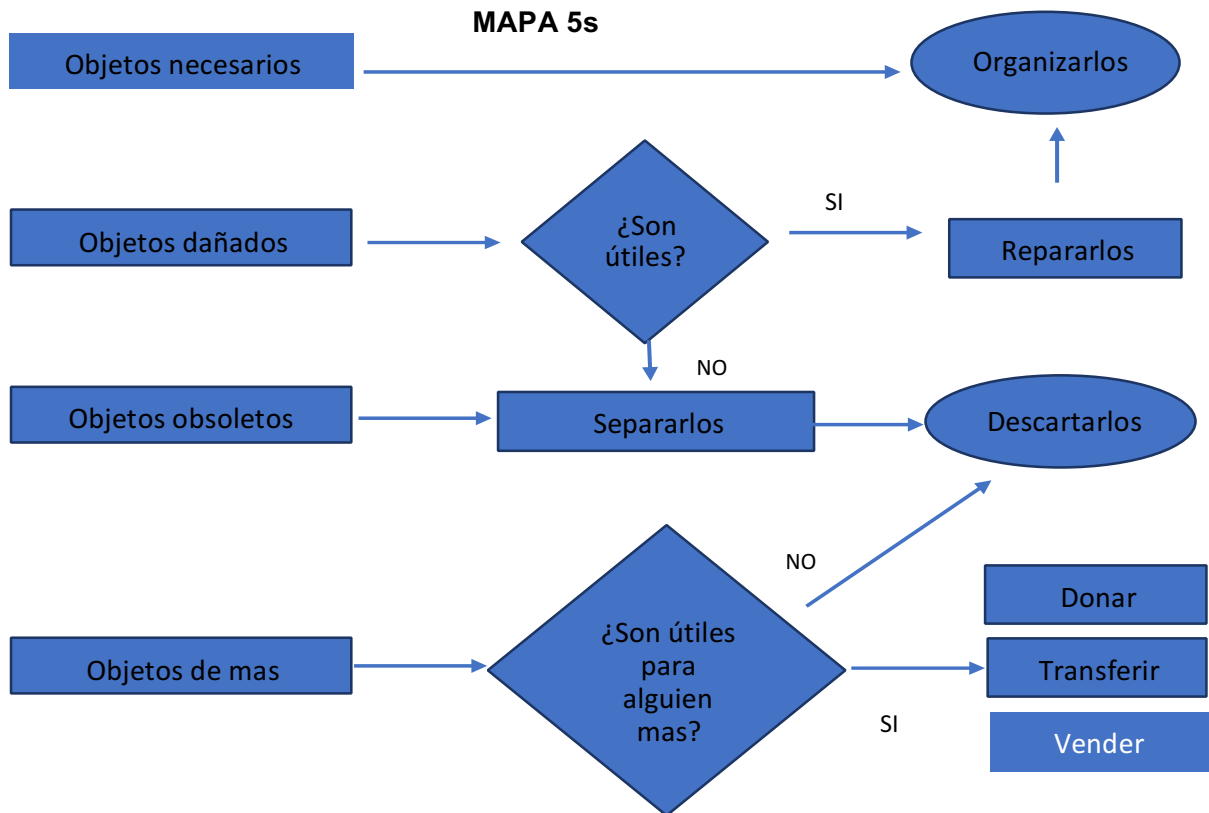


Posteriormente se continuó con la Identificación y el listado de elementos innecesarios. Lo más importante de esta etapa es que se revisó minuciosamente en el área con cada uno identificando los elementos que son necesarios y los que no, esta actividad se realizó de la mano de los operarios para que así fuese más objetiva y real posible; la determinación de la frecuencia de uso de las herramientas de trabajo es vital para la posterior ubicación y/o eliminación de aquellos cuyo uso es esporádico. El primer paso en la implantación del *Seiri* consiste en la identificación de los elementos innecesarios en el área de tornos convencionales y se procede a elaborar una lista con dichos elementos.

Para la recolección de esta información se proporcionó al supervisor de área un formato en el cual se colocó el nombre del artículo, la cantidad que existe, no. de la acción, la razón de la acción aplicar, la fecha del cumplimiento de la acción y el responsable de dar seguimiento de la acción a implementar.

Talleres

Figura 6. Diagrama de Flijo para la selección



Siguiendo el diagrama se podrá realizar una buena clasificación obteniendo los siguientes beneficios:

- Más espacio.
- Mejor control de inventario.
- Menos accidentes de trabajo.

Para estos materiales se debe preparar un plan para eliminarlos. El plan debe contener los siguientes puntos.

- Mantener el elemento en el mismo sitio.
- Mover el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta.
- Almacenar el elemento fuera del área de trabajo.
- Eliminar el elemento.

Figura 7. Ubicación de objeto según frecuencia de uso



Este plan indica los métodos para eliminar los elementos (materiales); desecharlos, venderlos, donarlos, destruirlos o utilizarlos etc. Proporcionando un informe donde se registró el avance de las acciones planeadas, como las que se fueron implementando y los beneficios aportados.

Al ubicar adecuadamente los objetos en base a su frecuencia de uso se obtendrán los siguientes beneficios:

- Ayudar a encontrar fácilmente documentos u herramientas de trabajo, reduciendo tiempos y movimientos.
- Facilita regresar a su lugar las herramientas de trabajo.
- Ayuda a identificar cuando falta algo.
- Dar una mejor apariencia.

Una vez realizada la organización siguiendo estos pasos, se está en condiciones de empezar a crear procesos estándares o normas para mantener la clasificación, orden y limpieza.

Así mismo se realizó una auditoria junto con el supervisor para ver el avance que se llevaba.

RESULTADOS

Espacio Libre Disponible

En este indicador se alcanzaron mejoras en el área por la implementación de la metodología 5S, las cuales se muestran en la tabla No 8. Se consiguió una mejora en el espacio físico del lugar del 6% luego de tener ejecutada las 5S, el cual en su mayoría es un espacio que se encuentra en el área de máquinas obsoletas, éste será aprovechado por la empresa para reubicar las máquinas de funcionamiento y las que ya no tienen ningún uso para su posterior reposición, pero como se mencionó anteriormente necesita ser arreglado y organizado para tal fin puesto que se espera que la implementación se realice en todas las demás áreas ya que fueron resultados muy satisfactorios para la empresa y el personal del área.

Tabla 8. Mejora indicador espacio libre disponible

	Antes				Despues		Resultado
Espacio total (m²)	1173						
Espacio utilizado m²	1015	720	Maquinas y equipos	737	943.5		
		45	Anaqueles	39.5			
		180	Lockers	115			
		70	Almacenes	52			
Espacio disponible (m²)	158			229.5		6%	

Alrededor del 20% del espacio dentro del área está disponible para su uso, aunque en su gran mayoría es para uso de movimiento del producto o en otras palabras es usado para pasillos.

Impacto Económico

Se realizó una medición de los tiempos muertos en el área para la búsqueda de herramientas, y como se ve reflejado en la ganancia de los trabajadores y de la empresa.

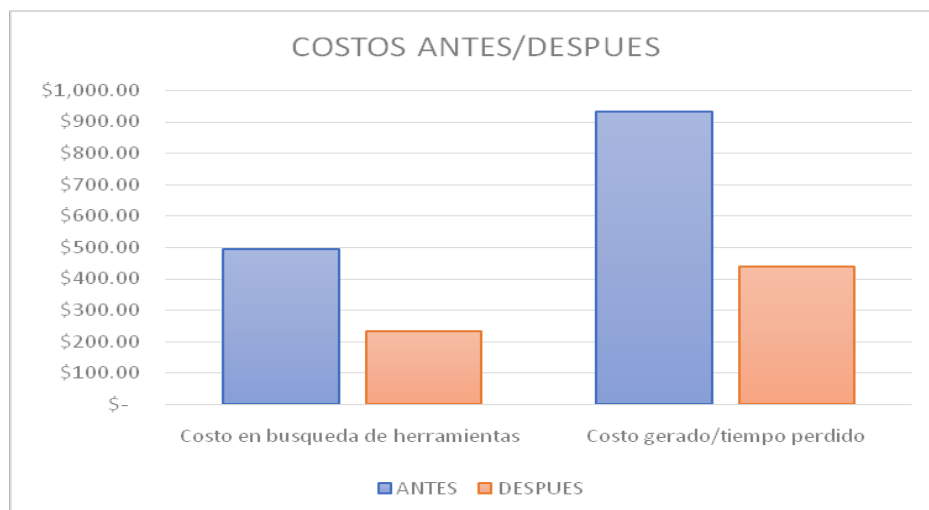
Por una pieza se tardan aproximadamente 65 min dependiendo la herramienta a fabricar y por pieza el costo es de \$70.20 mientras que un promedio cuenta alrededor de \$1280.67 por todos los demás procesos.

Por cada pieza los trabajadores pierden buscando la herramienta \$55.00 y la empresa puede atrasar pedidos para el cliente.

Se cronometro el tiempo de búsqueda de herramientas de antes y después de la implementación de la metodología 5's, los tiempos resultantes se muestran en la siguiente tabla.

Tabla No 9 Disminución de costos de tiempo perdido

Costo operadores por	Costo en búsqueda de herramientas	Costo generado/tiempo perdido
ANTES	\$ 495.00	\$932.25
DESPUES	\$ 234.00	\$440.70



CONCLUSION

La puesta en marcha de una metodología como lo es las 5S en al área de tornos convencionales permite que en cualquier área de Talleres Mecánicos en la que se aplique se obtenga una mejora inmediata de algunos aspectos como el orden, la limpieza del sitio de trabajo y la estandarización de sus procesos, y si la metodología cumple una ejecución de manera precisa de todos los pasos se podrá obtener una mejora global del lugar.

Con la mejora del aspecto del sitio de trabajo se logra una mayor confiabilidad y seguridad en el mismo.

La correcta identificación de los elementos innecesarios condujo a una reducción en el tiempo de la fabricación de herramientas lo cual verifica el mejoramiento en este indicador.

Comprobamos que para mejorar los procesos al interior de una organización es necesario el compromiso de todos, partiendo de la gerencia. No se requiere implementar metodologías costosas para alcanzar la mejora continua dentro de las organizaciones, ya que existen muchas en donde solo se necesita una actitud diferente frente al cambio y compromiso de las partes para alcanzar todos los objetivos propuestos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aburto, M. (1998). Administración por Calidad. CECSA, México

Benítez, O. y Crisóstomo, M. M. (2004). Implantación de la Metodología 5 S's en la Planta elaboradora de embutidos la higuera S.A. de C.V. Tesis de Especialidad en control de calidad facultad de ingeniería química, universidad veracruzana., Xalapa, Veracruz, México.

Berra, S. y García, C. (2004). Diagnóstico del Clima Organizacional de una Empresa de Servicios. Tesis de la Licenciatura en Administración de Empresas. Universidad de las Américas. Cholula, Puebla. México.

Brocka, B. (1994). Gestión de Calidad: Cómo Aplicar las mejores Soluciones de los Expertos. Vergara, México.

CONTROL Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS DE MANUFACTURA

JORGE LUIS GARCÍA MEDINA¹, ALEXIS GARCÍA SEVERINO², JENNIFER SÁMANO QUIROZ³

RESUMEN

Planear la producción considerando los recursos tecnológicos, financieros, materiales y humanos para cumplir las metas de producción, a través del push pull ya que nos permitirá un mejor manejo de material dentro y fuera de la logística de nuestra empresa, reduciendo costos directos e indirectos de fabricación, esto conlleva a realizar simulaciones para verificar el funcionamiento de los procesos de manufactura obteniendo datos específicos de mejora, la tecnología es vital para la mejora continua de procesos, para poder subsistir en el mercado y así mismo la satisfacción del cliente, el control y la optimización tiene resultados importantes para cualquier industria ya sea en cualquier ramo, se verá reflejado en incremento de producción, reducción de desperdicios, una mayor visibilidad de procesos.

Palabras claves: método push pull, kaizen, planear, reducción

ABSTRAC

Planning production considering the technological, financial, material and human resources to meet the production goals, through push pull as it will allow us better handling of material in and out of the logistics of our company, reducing Direct and indirect manufacturing costs, this leads to simulations to verify the operation of the manufacturing processes obtaining specific data of improvement, the technology is vital for the continuous improvement of processes, to be able to survive In the market and also customer satisfaction, control and optimization has important results for any industry either in any branch, will be reflected in production increase, reduction of waste, greater visibility of Processes.

Keywords: Push Pull method, Kaizen, plan, reduction

¹ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. elpumitas.100@gmail.com

² Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. Alexgarciamd030@gmail.com

³ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. jenniquiroz@gmail.com

INTRODUCCIÓN

En esta ponencia a presentar haremos mención sobre un mejoramiento del Control y optimización de procesos de manufactura en ella nos permitirá reducir costos directos e indirectos de fabricación para ello es indispensable realizar varias simulaciones para poder ver si es posible hacer una mejora.

Al igual para lograr un eficiente cambio es posible implementar un sistema de monitoreo que ayude a identificar las características y parámetros del comportamiento de las variables que afectan directamente en proceso productivo.

MARCO TEORICO

¿QUE SON LOS PROCESO DE MANUFACTURA?

Un proceso de manufactura, es el conjunto de operaciones necesarias para modificar las características de las materias primas. Dichas características pueden ser de naturaleza muy variada tales como la forma, la densidad, la resistencia, el tamaño o la estética. Se realizan en el ámbito de la industria.

En los principios de la manufactura, los productos se fabricaban, principalmente, sobre bases individuales y su calidad dependía en grado de la habilidad del operario. La manufactura moderna es una actividad industrial que requiere recursos tales como elemento humano, materiales, máquinas y capital. Para una producción eficiente, económica y competitiva todos los recursos se deben de organizar, coordinar y controlar con cuidado, los procesos para manufactura se determinan tomando en cuenta dos puntos de vista, uno técnico funcional y el otro económico, en la mayoría de las veces habrá una discordancia entre estos dos puntos de vista, pero se debe en lo posible llegar a un punto de equilibrio para obtener un producto que satisfaga los requerimientos funcionales y no sea demasiado caro.

¿EN QUE CONSISTE LA MEJORA CONTINUA EN LOS PROCESOS DE MANUFACTURA?

Mejora continua es el conjunto de acciones dirigidas a obtener la mayor calidad posible de los productos, servicios y procesos de una empresa. La mayoría de las

grandes empresas disponen de un departamento dedicado exclusivamente a mejorar continuamente sus procesos de fabricación. Esto se traduce en reducción de costes y tiempo, dos factores básicos en cualquier estrategia de mejora continua que persiga el crecimiento de una organización.

El resultado de aplicar procesos de mejora continua será un producto o servicio mejorado, más competitivo y que responda mucho mejor a las exigencias del cliente.

En este artículo, te explicaremos cómo aplicar la mejora continua en una empresa, con el fin de que minimices tus gastos y se incremente la productividad de tus procesos de trabajo. Pero antes, ¿cuáles son realmente los beneficios de la mejora continua en la empresa? Destacamos los más básicos y generalizados para cualquier tipo de empresa.

¿EN QUE CONSISTE EL SISTEMA PUSH PULL?

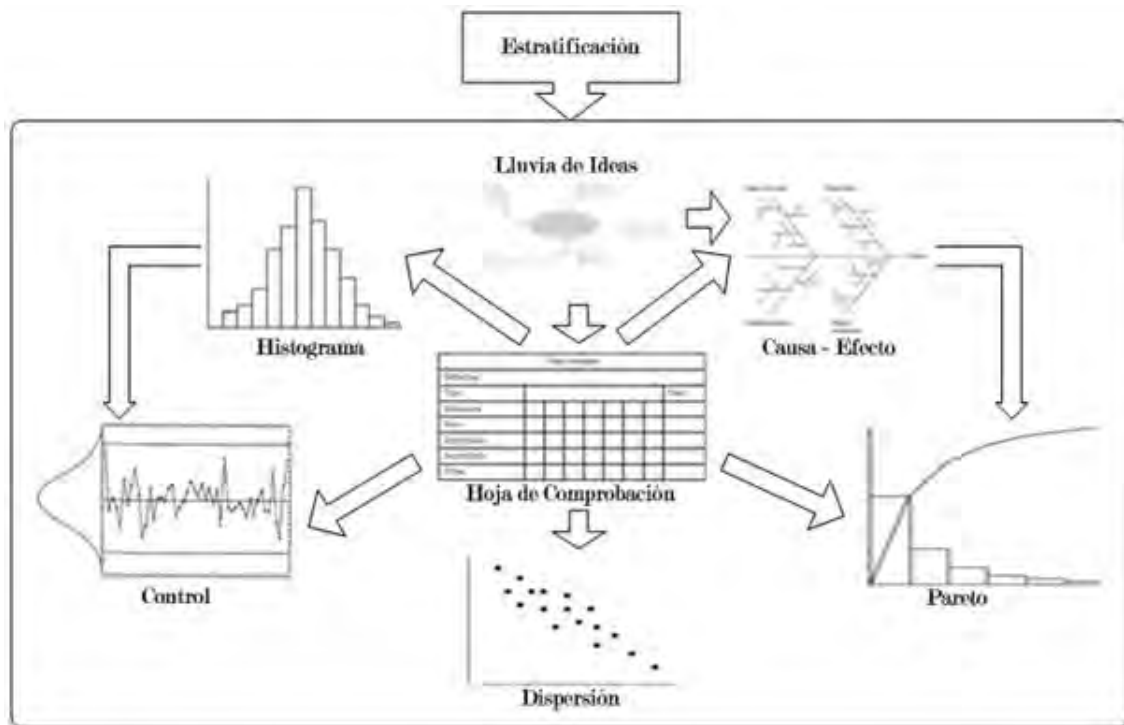
En el sistema Push (empujar), las empresas conciben la fabricación de los productos en función de un pronóstico de la demanda o de un itinerario determinado de trabajo. El principal problema de este sistema radica en que no siempre los pronósticos son correctos y a menudo se cae en una sobreproducción, lo que a la larga conlleva a las empresas a desembolsar grandes sumas de dinero de forma innecesaria.

Por otro lado, el sistema Pull (jalar) limita la producción en función a una necesidad del consumidor. Cuando un producto es adquirido, se activan los mecanismos para reemplazarlo. Este sistema permite a las empresas reducir costos en producción e inventarios, así como estructurar los procedimientos de fabricación mediante el uso de carteles o tarjetas, las cuales ayudan a dividir el proceso en fases determinadas y ordenadas de forma secuencial. En el sistema Pull, el enfoque principal son los consumidores y sus necesidades. No obstante, si bien se trata de un modelo que ofrece grandes ventajas, no produce los mismos resultados en todo tipo de empresas.

METODOLOGÍA MEJORA CONTINUA

La metodología a utilizar consiste en el análisis de las áreas a mejorar, definiendo los problemas a solucionar, y en función de estos estructurar un plan de acción,

que esté formado por objetivos, actividades, responsables e indicadores de gestión que permita evaluar constantemente, este proceso debe ser alcanzable en un periodo determinado; y para ello el Plan de mejora deberá seguir los siguientes pasos:



Más que metodología son herramientas basados en las técnicas de control y mejora de la calidad, emplea métodos estadísticos de recolección, procesamiento y análisis de datos. También se conoce como “las 7 herramientas básicas de calidad o Ishikawa”, ya que ha sido este ingeniero japonés que ha promocionado su uso en resolución de problemas, a partir del sistema de producción toyotista, por esta razón su uso amplio en empresas. Las siete herramientas básicas son métodos de estadística aplicada, tales como muestreos de encuestas, muestreos de aceptación, pruebas de hipótesis, diseño de experimentos, análisis multivariados y los métodos optimización desarrollados en el campo de la Investigación de operaciones. Son un conjunto de técnicas gráficas utilizadas para la identificación de problemas en el ámbito privado y empresarial, y estas son los siguientes:

Estratificación

Hoja de comprobación

Histograma

Diagrama Causa y efecto

Diagrama de Pareto

Diagrama de Dispersión

Gráfico de control

ESTRATIFICACIÓN

Estratificación o muestreo estadístico es el proceso de división de variables del grupo de causas (población) en subgrupos homogéneos antes tomar la muestra, es tomar muestras para inferir ciertos hechos respecto de la población y extraer conclusiones. En realidad, no es una técnica nueva, sino que es una metodología que está incorporado implícitamente en los demás herramientas de mejora continua.

HOJA DE COMPROBACIÓN

También denomino planilla de datos u hoja de verificación, se trata de un formulario para recojo de datos de diseño especial técnicas de muestreo, a veces automatizado con el propósito de controlar, estudiar las variables, especificaciones, tolerancias y causas que originan un problema, el objetivo es facilitar, y permitir el análisis rápido de datos. Generalmente estos datos son un insumo para realizar inferencias estadísticas.

HISTOGRAMA

Un histograma es una representación tabulado de frecuencias. Los histogramas se utilizan para representar y estimar la densidad de probabilidad de los datos, el objetivo es determinar los parámetros muestrales para comparar con los parámetros de la población, generalmente estas son medidas de tendencia central y de dispersión, para comparar con las tolerancias o límites de aceptación de la muestra con N-datos. Además de estas se puede realizar las decimas de hipótesis o intervalos de confianza.

DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

Llamado también “diagrama de pescado o de Ishikawa”, es un diagrama de elementos causales de un determinado efecto, se identifican posibles factores que causan un efecto general (problema central). El diagrama de causas y efecto

pueden revelar relaciones claves entre diversas variables y las posibles causas sobre el comportamiento de un proceso, las causas pueden ser derivadas de las sesiones de lluvia de ideas.

Para solucionar un problema deben estudiarse sus causas potenciales y eliminarlas, el diagrama de pescado o causa-efecto es un diagrama vivo que va cambiando a medida que se van separando y apareciendo nuevas causas en el problema.

DIAGRAMA DE PARETO

Un diagrama de Pareto es un gráfico de barras y una línea, este diagrama toma el principio de 80:20, el cual manifiesta que cuando se analizan las causas de un problema, en general son pocas las responsables en su mayor parte, es decir que el 80% del problema es causado por el 20% de las causas, las que serán el objetivo de solución sin dejar el resto de las causas. Tiene el principio de pocas fundamentales y muchas triviales el cual establece las prioridades de mejora.

DIAGRAMA DE DISPERSIÓN

También llamado gráfico variante, es un diagrama de coordenadas cartesianas para mostrar la correlación entre de dos variables del conjunto de datos recogidos. Los diagramas pueden presentar distintos aspectos según el tipo de relación que exista entre las variables. Generalmente se realiza una regresión lineal simple para contrastar la causalidad o correlación entre las variables, en algunas ocasiones no siempre está claro la correlación.

GRÁFICOS DE CONTROL

Los gráficos de control son diagramas de series de tiempo de los datos recogidos para comparar con los esperados, diseñados o de control. Si el gráfico indica que el proceso supervisado no está bajo control, este análisis gráfico puede ayudar a determinar las fuentes de variación o causas. El proceso de control, permite mejorar a través de un esfuerzo deliberado para entender las causas de los resultados actuales.



SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIO PUSH VS. PULL

Una de las partes fundamentales de una compañía, sobre todo en los fabricantes, es que debe contar con un inventario, que siempre esté abastecido, para cumplir con los compromisos que tiene con los consumidores. La empresa debe desarrollar una dinámica de inventario que permita realizar controles, sobre cada uno de los costes que están asociados con éste, es decir, costes asociados al transporte, costes asociados al almacenamiento, costes referentes a los pedidos, etc. Los controles de inventario se pueden desarrollar de dos formas: primero, el modelo pull o jalar y segundo, el modelo push o empujar. Ambos modelos se explicarán a continuación.

MODELO PUSH

En esta forma de trabajar, la empresa efectuará un proceso de predicción del inventario, con el que se puede estimar la cantidad de productos necesarios para satisfacer los pedidos de un consumidor específico, es decir, la empresa fabricará o comprará los artículos que anticipa o planifica.

Para este método la empresa lo que hará será fabricar un conjunto de artículos en base a la materia prima que fue adquirida y en base a la planificación previamente

hecha, con lo cual busca vender o “empujar” cada uno de los productos elaborados hacia el cliente o consumidor.

Este sistema es algo rígido, por tanto los pronósticos de la producción generalmente se estiman para saciar la demanda a mediano y largo plazo. Esto trae consigo un conjunto de consecuencias importantes, como por ejemplo, se deben tener áreas que cuenten con grandes dimensiones, para poder almacenar los artículos que se deben adquirir, logrando así abarcar las cantidades estimadas de producción. Sin embargo, estos costes de inventario se ven compensados por las rebajas en la adquisición de grandes cantidades de materiales. El modelo “push” es conveniente para aquellas empresas que buscan producir a gran escala, porque a medida que crece la producción los costes por unidad van disminuyendo. No obstante, este modelo resulta extremadamente útil cuando es necesario mantener abastecido el mercado del producto en determinada parte del año, donde el consumo será máximo. Una de las desventajas con las que cuenta este método es que, al ser estimado el inventario necesario para realizar la producción, los cálculos de material suelen ser inexactos y en consecuencia no se sabe a ciencia cierta la cantidad de productos que pueden ser fabricados. Además, como la producción se realiza en masa, sin importar la demanda del producto, cuando ésta disminuya y no se tenga tanto consumo, los productos fabricados serán almacenados. Esto incrementa los costes de la empresa, puesto que deben cancelarse tarifas adicionales, por almacenamiento, hasta que dichos productos sean empujados a la venta en el mercado.

En contraparte, tiene la ventaja de que la empresa no tendrá ninguna preocupación para satisfacer los pedidos de cada uno de los clientes, puesto que sabe que cuenta en el inventario suficiente cantidad de material para producir los artículos hasta mediano y largo plazo.

MODELO PULL

Este modelo es totalmente opuesto al sistema push, aquí será el consumidor el encargado de iniciar el proceso de producción. En este caso, la empresa cuenta con los artículos estrictamente necesarios para satisfacer el mercado, resultando altamente conveniente para aquellas personas que están sacando productos

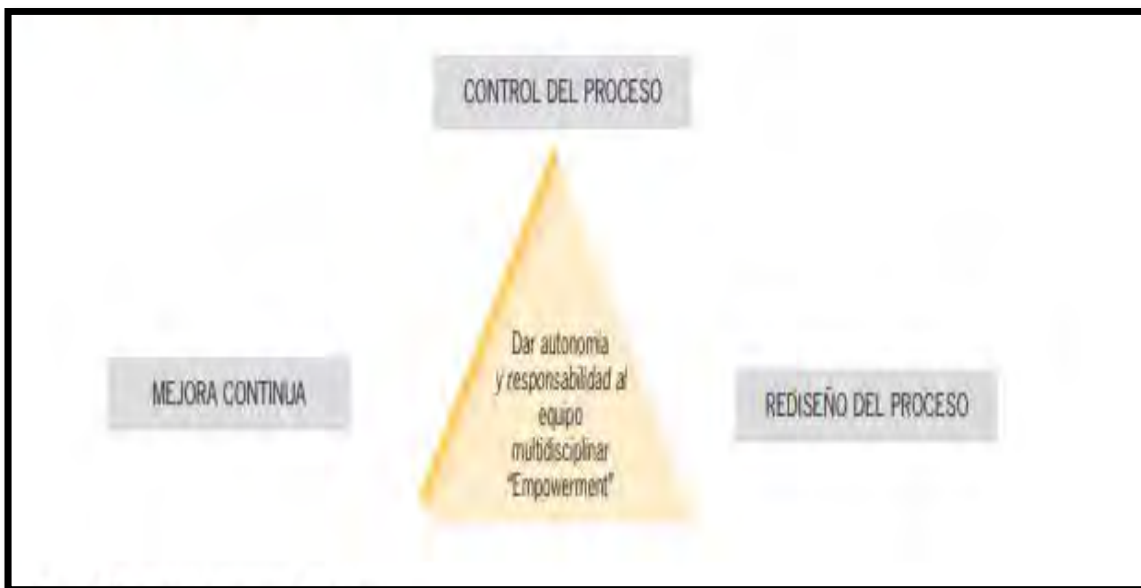
nuevos al mercado. Este método tiene la ventaja que los costes por almacenamiento son relativamente bajos, puesto que no hay abundancia en la producción y los artículos que requieren ser almacenados son muy pocos, así se reducen las pérdidas que la empresa pueda tener por vencimiento de los productos, es decir, este sistema de producción está totalmente ajustado a la demanda del producto. Una de las desventajas más importantes que presenta este sistema es que puede causar incumplimientos a los consumidores en caso de que algún proveedor de materia prima falle en la entrega de determinado material, en consecuencia, no se podrá fabricar el producto, lo cual causará la molestia en el cliente. Es importante recordar que en las empresas fabricantes o cualquier otra que requiera de una cierta cantidad de stock de materiales, la implantación de cada uno de estos sistemas de inventario, dependerá básicamente del tipo de producto que se desea producir, así como también dependerá de la importancia de la demanda. Es decir, donde un producto sea muy solicitado es conveniente un método de inventario push, sin embargo, donde se tengan dudas de la demanda resulta conveniente el método pull.



CONTROL Y MEJORA CONTINÚA DE LOS PROCESOS

- Si su variabilidad se mantiene dentro de unos márgenes aceptables.
- Si la efectividad del proceso es la deseada, es decir, si los indicadores de resultados o de valoración integral del proceso son satisfactorios.
- Si los usuarios están satisfechos: se han eliminado espacios en blanco, tiempos de espera innecesaria, se garantiza la accesibilidad a los clientes.
- Si se mantienen los niveles de eficiencia previstos, y los indicadores demuestran una mejor utilización de los recursos.
- Si se escucha la opinión de los profesionales y las personas que intervienen en el desarrollo del proceso consideran que su trabajo ha mejorado

FASES DEL SEGUIMIENTO DE LOS PROCESOS



CONTROL DEL PROCESO

En el diseño de un proceso asistencial se describen las etapas necesarias para obtener el mejor resultado. Por eso, se considera que un proceso está en CONTROL o estabilizado cuando:

- Se conoce su propósito (Misión).
- Están descritos sus pasos (Subprocesos).
- Están identificadas sus entradas y salidas.
- Están identificados sus clientes y proveedores.

- Existe un Responsable.
- Se mide y mejora su efectividad y eficiencia.

PLANIFICAR LA MEJORA

Es necesario establecer un Plan de Mejora para introducir los cambios necesarios en el proceso previamente diseñado. Este Plan debe contemplar todos los aspectos que permitan conducir el proceso hacia la excelencia y, en este sentido, debe responder a las siguientes preguntas: ¿Quién lleva a cabo la mejora?: Aspectos relacionados con las personas, como el grado de implicación de los profesionales (objetivos individuales, incentivos, etc.), la capacidad de introducir innovaciones y el grado de autonomía para hacerlas posible.

¿Cómo se lleva a cabo?

Forma de organizar las estrategias de mejora, es decir, cuestiones tales como quién las lidera, con qué estructura organizativa (comisiones, grupos de trabajo, etc.).

¿Cuándo?

Si se planifican las actividades de mejora con carácter puntual o están integradas en el trabajo diario, etc.

¿Qué se necesita?

Recursos de formación, tiempo, personas, recursos materiales, etc.

EJECUTAR

Consiste en “hacer mejor las cosas”, asegurando que se miden los resultados en cada paso, desde la entrada hasta el final del proceso (la cantidad y la entrega de servicios, la calidad de los mismos, etc.).

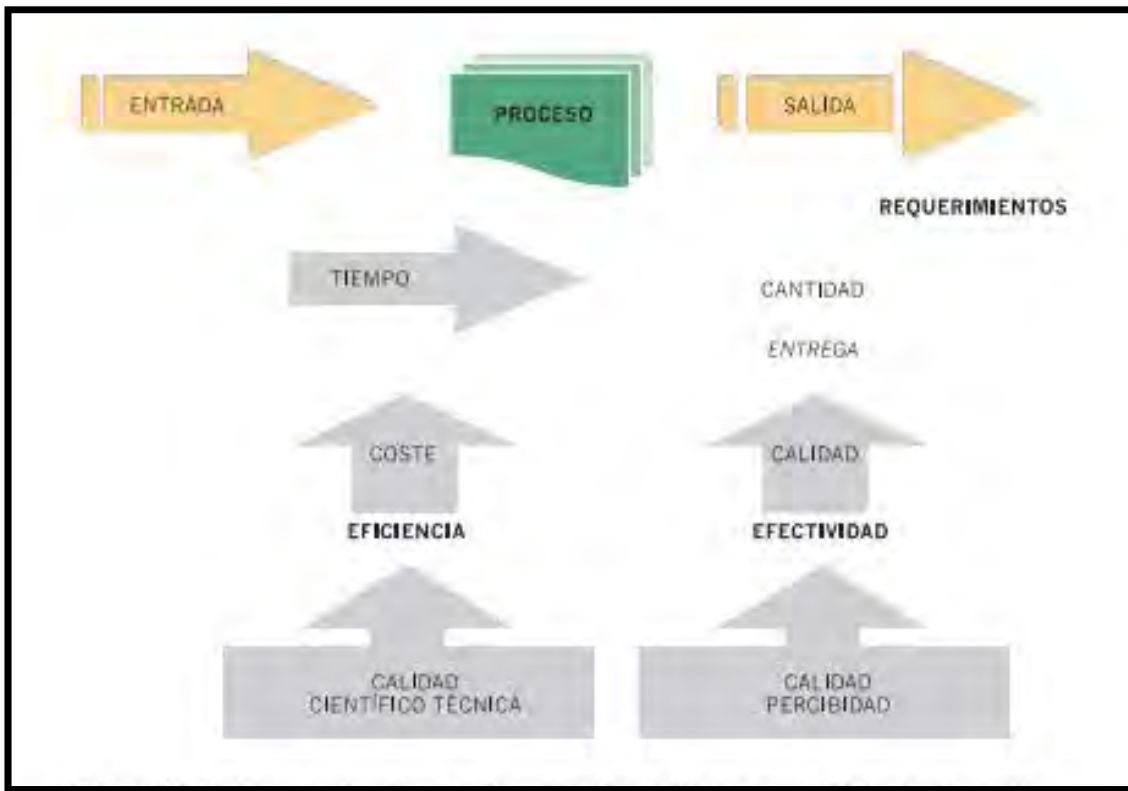
Así, hay que medir el tiempo de realización de las tareas previstas y el lugar más idóneo donde éstas se ejecutan, es decir, se debe valorar la eficiencia del proceso y su efectividad, y no sólo desde el punto de vista de la calidad científico técnica (que siempre tienen en cuenta los proveedores), sino también de la percibida por los usuarios.

Para llevar a cabo estas mediciones, es imprescindible contar con un Sistema de Información Integral en el que se contemplen las diferentes dimensiones de la

calidad, se utilicen diferentes métodos para obtener la información, y estén diseñados los indicadores de evaluación precisos (ver tabla x).

Es decir, un sistema de evaluación y seguimiento de calidad de un proceso exige de un sistema de información que lo sustente, y que se constituye como la base fundamental para la valoración de la mejora a largo plazo.

Éste ha de tener cobertura integral, con el fin de facilitar tanto la obtención de indicadores globales y poblacionales como las fuentes de datos que permitan la gestión de casos y la trazabilidad de los mismos a lo largo del proceso.



EVALUAR

Se trata de buscar continuamente las causas de los errores y desviaciones en los resultados, interrelacionando los flujos de salida del proceso con las expectativas previas de los usuarios, ya que la gestión de procesos, si bien consiste en mejorar las cosas que ya se vienen haciendo, pone especial énfasis en el 'para quién' se hacen y en el 'cómo' se deben hacer. Para la evaluación de los procesos se pueden plantear múltiples herramientas y mecanismos de actuación, de entre los

cuales se aconseja utilizar los que se proponen en el último apartado de este capítulo.

- Repetición del Ciclo de Mejora.
- Realización de Auditorías de Calidad.
- Aplicación de Técnicas de Benchmarking.

ACTUAR

Esta fase del Ciclo de Shewart consiste en intervenir en el proceso para solucionar los problemas de calidad, analizando las intervenciones factibles dentro del ámbito concreto de aplicación, y buscando el consenso entre los profesionales que lo lleven a cabo. Para ello, es necesario apoyarse en las fuerzas a favor y gestionar adecuadamente las posibles resistencias a las soluciones previstas. Esto se puede lograr, por ejemplo, mediante la construcción de una matriz DAFO, en la que se visualicen tanto los factores externos al proceso (oportunidades y amenazas) como los internos (debilidades y fortalezas), cuyo conocimiento ayudará a diseñar la estrategia de intervención.

CONCLUSIONES

En la actualidad uno de los objetivos más buscados por todas las empresas es la mayor eficiencia al menor costo, sin dejar por un lado los estándares de calidad y servicio al cliente.

Para que una empresa sea competitiva debe utilizar enfoques innovadores que beneficien conjuntamente a todos.

La adecuada administración de la cadena de abastecimiento y el uso de la tecnología de información darán las ventajas competitivas a las empresas que buscan su desarrollo en los mercados globalizados.

Una exitosa cadena de suministros entrega al cliente final el producto apropiado, en el lugar correcto y en el tiempo exacto, al precio requerido y con el menor costo posible para lograr una mayor eficiencia y productividad en la empresa.

Toda empresa que desee competir en el mercado global debe de aplicar una estrategia estructurada para lograr la excelencia operativa aplicada por todos los actores involucrados.

Estas metodologías nos permiten disminuir los niveles de inventario de productos en proceso en líneas de producción de empresas manufactureras, como resultado de producir únicamente lo necesario en aquellos procesos en que estas metodologías son aplicadas esto nos permite sincronizar las etapas de producción y ensamble en plantas de manufactura, mediante un cambio en la forma de realizar y organizar el trabajo, para lo cual no se hacen necesarios cambios de infraestructura ni tecnología física. El único requisito para la implementación de estas metodologías es la formación de personal y la organización de los procesos. La simulación de procesos de manufactura permite realizar una modelación que se aproxima a la realidad de dichos procesos, con lo cual es posible analizar el desempeño tanto de condiciones actuales, como futuras donde se proponen cambios. A partir de estos análisis de simulación se pueden tomar decisiones que permiten tener mayor certeza sobre los resultados esperados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gstettner, S. and H. Kuhn "Analysis of production control systems Kanban and CONWIP", International Journal of Production Research 34, pp. 3253-3273. 1996.
- Imai, M. "Como implementar el Kaizen en el sitio de trabajo (gemba)", McGraw Hill. 1998.
- Management Developing Center, S. A. de C. V. "Herramientas de Mejora de Procesos Kaizen, Smed, Kanban, Poka Yoke." Pp. 44. 2006.
- Acevedo J. y Urquiaga, A. y Gómez, M. "Gestión de la Cadena de suministro. Centro de estudio de Tecnología de Avanzada (CETA) y Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (Logespro)"
- Montiel Ardines, Oscar C. "Educación Tecnológica 3", 2ª. Edición, Ámbitos industriales y de servicios de apoyo para la producción, México, 2005.
- Schey, John A. "Procesos de Manufactura", 3a. Edición, México, McGrawHill/Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2002

ESTRATEGIAS Y SOFTWARE, UNA PROPUESTA DE MEJORA HACIA LA CALIDAD EN LA ELABORACIÓN DE PRENDAS DE VESTIR

MARÍA EUGENIA CARREÓN ROMERO¹, JORGE RIVERA FLORES², JACOBO ROBLES CALDERÓN³

RESUMEN

El proyecto que a continuación se describe, se basa en la aplicación de la metodología del Análisis del Modo y Efecto de Fallas, en la empresa Confecciones Textiles de Teziutlán, para poder detectar errores cometidos en la manufactura de pantalón básico y contar con el conocimiento necesario para proponer estrategias de mejora que eliminen los defectos y se garantice la calidad de los productos elaborados. Para ello, se desarrolló e implementó un software dentro del área de calidad enfocado a la optimización del proceso de revisión, específicamente al control de defectos de operarios por línea de producción. De acuerdo al análisis del proceso, se optó por el desarrollo de una aplicación web y uso de dispositivos móviles el cual aprovecha la infraestructura tecnológica disponible en la empresa. Durante la puesta en marcha del software, gracias a la generación de reportes y notificaciones, se logró identificar de manera inmediata, errores de confección, tipos de operaciones, así como, los operarios responsables de los defectos que afectan la calidad de las prendas confeccionadas.

Palabras clave: software, estrategias, calidad, confección, AMEF.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la industria maquiladora de la confección tiene gran participación dentro del sector productivo a nivel estatal y nacional. En México existen al menos 33,271 unidades económicas dedicadas a la fabricación de prendas de vestir, representando el 7.6% de las industrias manufactureras. Del total de las empresas dedicadas a este giro, el 10% se localizan en el estado de Puebla, destacándose

¹ .mecr_maru@hotmail.com

² .jorgeriver7@gmail.com

³ .jacobobles@itsteziutlan.edu.mx

tres de sus municipios por generar el 68% de la producción estatal, donde Teziutlán contribuye con el 29.2% (INEGI, 2011).

De acuerdo a investigaciones, es claro que los factores de productividad, calidad, e innovación, aplicados a los recursos y capacidades de la empresa, tienen una relación directa con la competitividad empresarial (Nájera Ochoa, 2015). En este sentido, el uso de la tecnología combinada eficientemente con maquinaria, técnicas y procedimientos garantizarán la transformación del negocio para hacerlo más competitivo. (Navarrete Carrasco, 2002).

Las empresas obtienen ventaja competitiva mediante actos innovadores al incluir tanto nuevas tecnologías como nuevas formas de hacer las cosas. La innovación puede presentarse con el diseño de un nuevo producto o proceso, o simplemente una nueva forma de hacer las cosas (Porter, 1990). Además de la innovación, otro factor determinante para el éxito de cualquier tipo de empresa es el manejo de la calidad (Nacional & Rica, 2003).

En la actualidad, los cambios en el esquema empresarial mundial como la globalización, conducen a que la calidad se convierta en una herramienta básica para la toma de decisiones en cualquier organización que requiera asegurar su sustentabilidad en el tiempo (Cubillos Rodríguez & Roso Rodríguez, 2009).

Dadas las características particulares de los modelos de gestión de calidad en su carácter global, se debe de incluir en las empresas la mejora de sus procesos productivos, utilizando la innovación tecnológica para automatizar procesos que faciliten la identificación, control y mejora de la calidad de sus productos (Melo, Cavalcanti, & Gonçalves, 2007). Es importante señalar que en la actualidad las TICs desempeñan un papel fundamental en relación a los factores de competitividad, generación de productos y las técnicas de producción, así como también los métodos para la gestión de la información (Domínguez, 2006).

Uno de los objetivos de cualquier empresa del giro de la confección es asegurar el cumplimiento de estándares de calidad que les permitan competir en mercados internacionales. Por ello durante el proceso de producción, es fundamental supervisar los procedimientos realizados e identificar oportunamente los errores

de confección. De esta forma, la revisión de la calidad es un proceso esencial durante la elaboración de la prenda.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Confecciones Textiles de Teziutlán (CONFETEX) es una empresa del giro de la confección ubicada en el municipio de Teziutlán, reconocida por amplia trayectoria y experiencia en el ramo. Sin embargo, las demandas de clientes nacionales e internacionales requieren que dicha empresa, modifique y establezca mejoras innovadoras en sus procesos productivos, de tal forma que se asegure la calidad de sus productos.

De acuerdo a información proporcionada por el gerente de calidad de la empresa, la mayoría de los defectos del pantalón están relacionados con la confección, al generar hasta un 5 % de la producción total como segundas (prenda que no cuenta con los estándares de calidad solicitados).

Aunque en la empresa se utilizan métodos para cuantificar los errores cometidos por los operarios durante el proceso de confección, estos se son notificados y seguidos bajo estrategias de mejora, observándose un proceso inadecuado y poco eficaz; ya que, además de no disponer de información oportuna de los errores detectados, se carece de las estrategias que ayuden a disminuir los defectos e incrementar la calidad en la producción del pantalón.

Por ello es indispensable identificar en tiempo los errores de confección observados durante los puntos críticos de control, y sean notificados para su manejo, de tal forma que ayuden a facilitar la toma de decisiones.

ANTECEDENTES

En el trabajo denominado “Mejora de la gestión de mantenimiento de maquinaria pesada con la metodología AMEF, en donde el objetivo de la investigación es realizar una propuesta de mejora principalmente en la gestión del mantenimiento con ayuda de la metodología del Análisis de Modo y Efecto de Fallos (AMEF) en donde se pretenden alcanzar mejoras en relación a la gestión del mantenimiento de los equipos pesados para reducir los costos. Como primer paso esta

investigación se basa en el identificar la maquinaria y equipos estratégicos con altos costos de mantenimiento y nivel de producción alto que afectaban a la empresa cuando estos fallan o sufrían algún imprevisto. Posteriormente se realizó la metodología AMEF en relación a las principales fallas de los equipos en donde quedo de evidencia que la gran ocurrencia de fallos se da en los filtros del sistema de motor, de combustión e hidráulicos, principalmente en subsistemas como el sistema mecánico en pérdida de potencia del motor, en la bomba de aceite, el sistema de enfriamiento, inyectores, mangueras y arrancadores. Una vez analizados los resultados se continuó en plantear un nuevo plan de mantenimiento a partir del análisis de las consecuencias presentadas. El resultado final arrojó que en el año 2017 se llegó a la meta de trabajo de 150 horas sin ocurrencia de fallas. (Zelada, 2017).

Zegarra en su tesis denominada “Reducción de Productos no conformes en la fabricación de jabones modelo ovalado, aplicando AMEF, plantea que este producto presenta defectos durante su manufactura, debido a fallas en las estaciones de trabajo, considerando entre las variables a medir la longitud, peso, forma y acabo de los jabones. Una vez detectados los problemas de la maquinaria y de igual forma ejecutadas las acciones para reducir las fallas, la cantidad de producto no conforme por el factor de longitud se redujo de 3182 unidades a solo 364. El producto no conforme en cuanto al factor de peso se redujo de 2339 a 182 unidades. En cuanto al factor de forma se redujo de 2273 unidades a solo 137 unidades. El factor de acabado se redujo de 2216 unidades a tan solo 137 unidades. (Zegarra, 2017).

Finalmente, Astonias en su tesis denominada “Diseño de un plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad basado en la metodología análisis de modo y efecto de falla para aumentar la eficiencia en tiempo de vida de los neumáticos en camiones de acarreo CAT 793F, Compañía Minera Antamina S.A – Región Ancash”, analiza que las confiabilidades actuales de los camiones de acarreo arrojan un 75% en promedio reflejando valores críticos por la empresa, por lo cual se aplica la metodología AMEF encontrando que los neumáticos son la

gran problemática de los índices que amenazan la calidad de las operaciones de los camiones.

OBJETIVO GENERAL

Aplicar la metodología del Análisis del Modo y Efecto de Fallas (AMEF) a partir de la identificación de errores de las operaciones para priorizar las causas de los errores cometidos en la manufactura de pantalón básico, en la empresa CONFETEX, y posteriormente proponer estrategias de mejora que disminuyan los defectos que afectan la calidad de la producción.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una revisión de fuentes metodológicas de sistemas de gestión de la calidad, así como, sistemas de información enfocados a la optimización de procesos en la industria de la confección.
- Conocer el funcionamiento y control del proceso de calidad utilizado dentro e la empresa.
- Proponer una mejora al sistema de control de calidad mediante uso de TIC's.
- Verificar funcionalidad de la propuesta mediante la recolección de datos.
- Analizar datos con base a técnicas y métodos para identificar causas del problema de calidad.
- Proponer estrategia de mejora continua en el proceso de calidad.

JUSTIFICACIÓN

En el área de confección de la empresa se lleva a cabo un método de inspección denominado: Sistema de Semáforo por Operario, el cual sirve de apoyo para revisar el cumplimiento de las especificaciones de cada una de las operaciones que conforman los estilos manejados en las líneas de producción de las operaciones que realizan los operarios en las diferentes las líneas de ensamble. Sin embargo, su ejecución requiere entre otros factores, tiempo, tanto para la recopilación de datos, como para el control y gestión de los mismos.

Aunque el actual proceso de revisión de calidad es funcional, el método resulta ser poco eficaz, debido a la lenta respuesta y falta de seguimiento durante el proceso de producción. Es indispensable el diseño de una solución que mejore la ejecución del proceso de supervisión de calidad durante las revisiones a los operarios, lo que supone el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's), a partir de la automatización proceso con el uso de dispositivos móviles en lugar de formatos en papel, una base de datos en sustitución de carpetas y archivos, un gestor de datos que procese información y un sistema de información que genere consultas del estado real del proceso de calidad, así como reportes completos y oportunos de dicho proceso. De esta forma gerentes y supervisores tanto de producción como de calidad tendrían acceso a información de manera inmediata y precisa del desarrollo del proceso en curso, de tal forma que puedan tomar decisiones, en caso de presentarse problemas durante el proceso de ensamble de la prenda.

HIPÓTESIS

La implementación de un Sistema de información y la metodología AMEF permitirá la detección adecuada de los errores cometidos en la manufactura de pantalón básico, para implementar las estrategias que ayuden a disminuir los defectos identificados.

METODOLOGÍA

El tipo de investigación aplicada a este trabajo será una investigación de campo, realizándola directamente en el área de producción de la empresa CONFETEX, ubicada en el mismo municipio, lugar donde se presenta el fenómeno de estudio; utilizando como herramientas para la recolección de datos: el cuestionario, la entrevista, la encuesta, la observación y la experimentación.

La entrevista se utilizó para recopilar y registrar información del proceso de supervisión de calidad, conocer la manera de ejecutarlo, así como, revisión de registros, controles y usos de la información. La observación se uso para realizar

una valoración puntual de los diferentes aspectos del proceso a fin de conocer sus características y funcionamiento.

Sistema para el Control de Calidad en Líneas de Producción (SCCLP)

Para el desarrollo del sistema de información de control de calidad en la línea de producción se aplicaron diferentes metodologías y herramientas de modelado y desarrollo que generar una herramienta poderosa y flexible y que pudiera solucionar de la mejor manera la problemática existente. A continuación se hace una breve descripción de los elementos involucrados para el desarrollo del sistema así como los resultados obtenidos.

Metodología Técnica. Durante el desarrollo del SCCLP se aplicó un ciclo de vida propio que es utilizado normalmente dentro del área de desarrollo del software del Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán (ITST), el cuál se denomina “MDSI-FISEP-ITST” y se encuentra definido dentro del documento maestro para el desarrollo de software del ITST en su versión 2016. Dicho ciclo de vida combina elementos de los esquemas de desarrollo clásicos como el modelo en cascada, así como elementos de Microsoft Solution Framework, Scrum (Piattini Velthius, Calvo-Manznan Villalón, Cervera Bravo, & Fernández Sanz, 2000) entre otros. En la tabla 1 se detallan las etapas y actividades que lo conforman.

Tabla 1. Etapas de ciclo de vida MDSI-FISEP-ITST

Etapas	Actividades realizadas
Análisis y planificación	Establecimiento de la problemática, definición de requerimientos e instrumentos de recolección de información, planeación de las actividades a realizar así como el tipo de aplicación a desarrollar.
Construcción	Programación de la aplicación Web utilizando ASP.NET MVC 5.0, Visual Studio 2017 y SQL Server 2014 Enterprise
Mejoras	Se realizan las pruebas a la aplicación y presentación de versiones preliminares y se procede a realizar las correcciones necesarias, además de ajuste de nuevos requerimientos.
Mantenimiento	Se publica la versión final del SCCL , para que se encuentre disponible para el personal de la maquiladora CONFETEX, para que a través de la aplicación se mantenga actualizado el banco de datos.

Descripción del SCCLP

Al culminar la etapa de análisis y planificación con la participación de personal de CONFETEX y Cuerpo Académico del ITST, se trabajó en el diseño del instrumento de recolección de defectos (módulo de registro de revisiones) en líneas de producción. También fueron incluidos requerimientos con datos demográficos de los operarios, que en etapas posteriores del proyecto permitirían la identificación de variables y patrones sobre factores que pueden llegar a afectar la calidad en la producción. Pasos para aplicar AMEF, de acuerdo a la norma MIL-STD-1629

1. Listar los pasos claves del proceso de ensamble de pantalón básico, que en este caso fue el pegado de bolsa.
2. Listar los modos de falla potenciales para cada paso del proceso, con la finalidad de aclarar porque este paso podría estar mal.
3. Listar los efectos de cada potencial modo de falla, ya que, si el modo de falla ocurre, es necesario analizar, que significado tiene tanto para el proceso, la empresa y el cliente; en resumen, cuál es su efecto de manera global.
4. Asignar un grado de severidad para cada efecto. Se usa el número 1 para no severo, y el 10 para extremadamente severo. Tal decisión debe ser tomada en consenso de todos los involucrados.
5. Asignar el grado de ocurrencia de cada modo de falla, dándole un valor de escala a, ¿que tan frecuente está ocurriendo esta falla?, usando el número 1 para casi nunca y el 10 para cuando sucede todo el tiempo.
6. Enumere los controles actuales para cada causa y califique la escala de efectividad en la columna de detección, en donde el número 1 significa que se tienen excelentes controles y el número 10 significa que no se tiene control o se tiene un control pésimo.
7. En este paso se calcula el NPR (Número Prioritario de Riesgo) de cada efecto, mediante la fórmula siguiente: $NPR = Severidad \times Ocurrencia \times Detección$. Este es el número clave que es usado como parte esencial del AMEF.
8. El siguiente paso consiste en identificar donde debería enfocarse con gran prioridad el equipo de trabajo. Como ejemplo se puede citar que si se tiene una Severidad de 10 (Muy Severo), Ocurrencia de 10 (Sucede todo el tiempo) y Detección de 10 (No puede ser detectado? Entonces el NPR es 1000, significando esto que se tiene un problema severo.
9. En esta etapa el equipo deberá decidir en donde enfocarse primero, priorizando los modos de falla acorde al NPR.
10. En esta etapa se asignan acciones a personas responsables para eliminar o reducir el riesgo de falla, al igual que de incluir la fecha en cuando sean completadas dichas acciones.
11. Una vez que las acciones han sido completadas, calcular nuevamente la ocurrencia y detección.

RESULTADOS

El sistema resultante implementado fue desarrollado bajo tecnologías Microsoft y se encuentra alojado dentro de un sitio, administrado por la empresa y su funcionalidad principal, que es eficientar el proceso de registro de errores a partir de las revisiones realizadas en las líneas de producción. En la Tabla 2 se describe a detalle la arquitectura del **SCCLP** y se muestra el diseño conceptual de las capas que lo conforman figura 1.

Tabla 2. Descripción de la arquitectura del SCCLP.

FASE	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS
Tipo de arquitectura	La aplicación se desarrolló bajo una arquitectura N-Capas , la cual busca agrupar la funcionalidad en distintos niveles colocados verticalmente una encima de otra, con el objetivo de separar responsabilidades y dar soporte a los requerimientos operacionales establecidos por el personal del área de calidad de CONFETEX.
Capa de datos	El almacenamiento de datos se encuentra dentro del servidor de BD de CONFETEX, el cual hace uso de SQL Server 2014 como gestor de bases de datos.
Capa de acceso a datos	Para simplificar la conectividad a la base de datos se utilizó Entity Framework 6.1 como tecnología de acceso a datos.
Capa de lógica de Negocio	Dentro de la definición de la capa lógica se desarrolló un modelo basado en entidades en el cual se incluyó la validación de los requerimientos funcionales definidos por el área de calidad.
Capa de servicios	En el caso del SCCLP hubo la necesidad de crear una capa intermedia de servicios creada con WCF la cual contiene funcionalidades particulares que serán compartidas por desarrollos de SW futuros y que permitirán complementar al SCCLP , para las etapas subsecuentes al proyecto de Investigación.
Capa de presentación	Para el desarrollo de la aplicación web cliente se utilizó, ASP.Net MVC 5, Bootstrap 4.0, HTML5 y CSS3.

fuentes propia.

Figura 1. Arquitectura del SCCLP



Fuente propia.

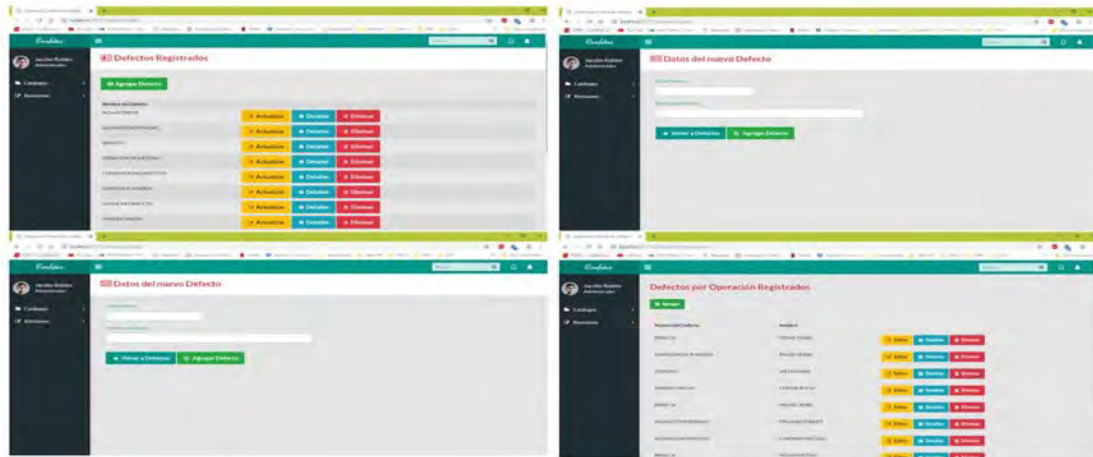
En lo referente a la capa de presentación, las interfaces diseñadas para los módulos de fichas de admisión y control escolar aprovechan las características más importantes de la tecnología ASP.net MVC y su integración con Bootstrap para lograr interfaces estilizadas, funcionales y responsivas, dichas pantallas se describen en la sección de resultados.

El uso de la aplicación web SCCLP en la actualidad permite alimentar un banco de datos sobre defectos presentados en la línea de producción, esto es algo muy significativo ya que no solo permitirá generar reportes estadísticos que den soporte y faciliten la toma de decisiones a corto y mediano plazo por parte del área de calidad de la empresa CONFETEX, sino que también generará el conocimiento necesario para poder orientar las acciones de la misma de manera estratégica y garantizar una mayor calidad en la producción. Así mismo, es importante considerar que el uso de servicios basados en la web señalan el futuro en la aplicación de tecnología (Joyanes Aguilar, Computación en la Nube Estrategias de Cloud Computing en las Empresas, 2012).

Sistema Desarrollado. El sistema SCCLP desarrollado para CONFETEX es una herramienta web que ofrece a los usuarios del área de control de calidad una serie

de interfaces que facilitan el seguimiento del proceso de revisiones de calidad, del mismo modo ofrece reportes detallados sobre el comportamiento de los defectos generados en las líneas de producción. En relación a los tiempos de recolección se logró una importante reducción de tiempo, igualmente se obtuvo disminución en concentrado y generación de reportes. En las figura 2 se presenta las pantallas que permiten alimentar los catálogos básicos que dan soporte al sistema.

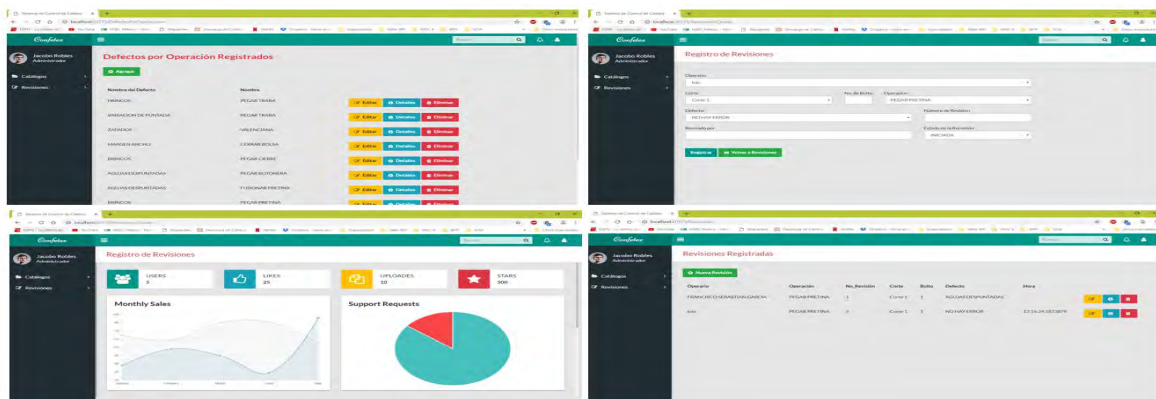
Figura 2. Pantallas de control de defectos y operaciones



Fuente propia.

Así mismo en el SCCLP cuenta con módulos específicos para que el personal encargado de realizar las revisiones pueda realizar el registro con el uso de dispositivos móviles. En la figura 3 se proporciona una vista general de las pantallas de registro de revisiones, control de operarios y reportes estadísticos básicos.

Figura 3. Pantallas de registro de revisiones y reportes básicos,



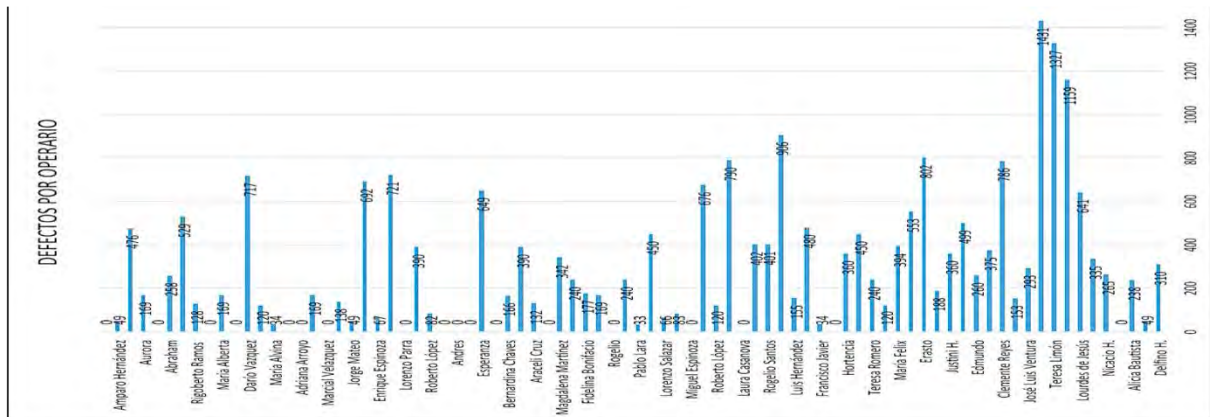
Fuente propia.

Resultados generados a partir del uso de la Sistema SCCLL

Con la implementación de la solución desarrollada y su puesta en marcha, se realizaron las pruebas que permitieron conocer información relacionada con los defectos registrados durante el proceso de calidad.

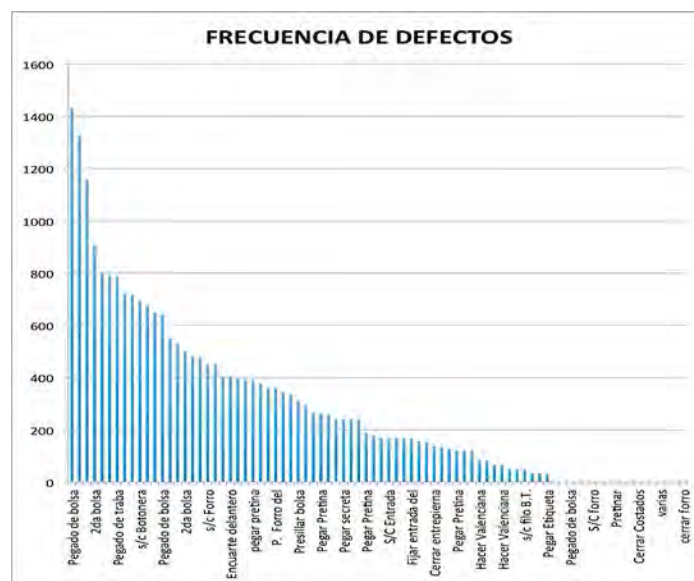
En la gráfica de la Figura 4 se observan las frecuencias de defectos identificados durante las revisiones, donde el pegado de bolsa resultó ser la operación con mayor problema.

Figura 4. Tabla Defectos por operario



Fuente propia.

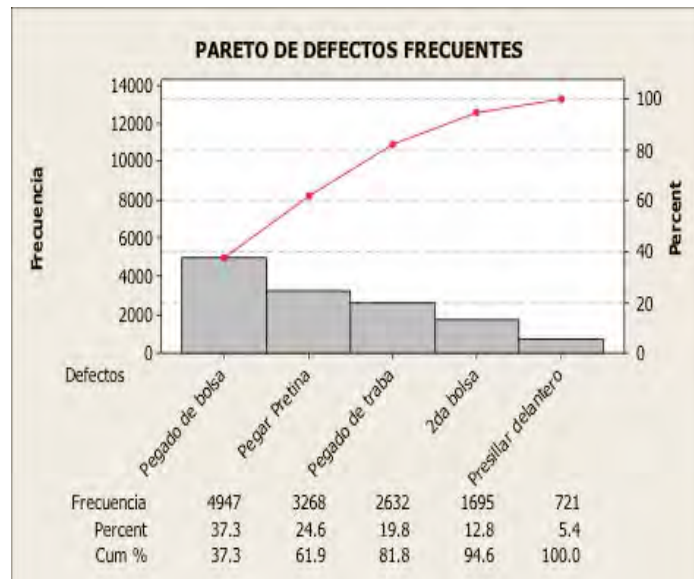
Figura 5. Frecuencia defectos ensamble pantalón básico



Fuente propia.

En el histograma de la figura 5 se observan las operaciones con mayor frecuencia de errores, donde destacan cuatro operaciones con un porcentaje mayor. Con esta información se identificó que las actividades más recurrentes son: pegado de bolsa, pegar pretina, pegado de traba, segunda bolsa y presillar delantero, información que permitió realizar el diagrama de Pareto que se muestra a continuación:

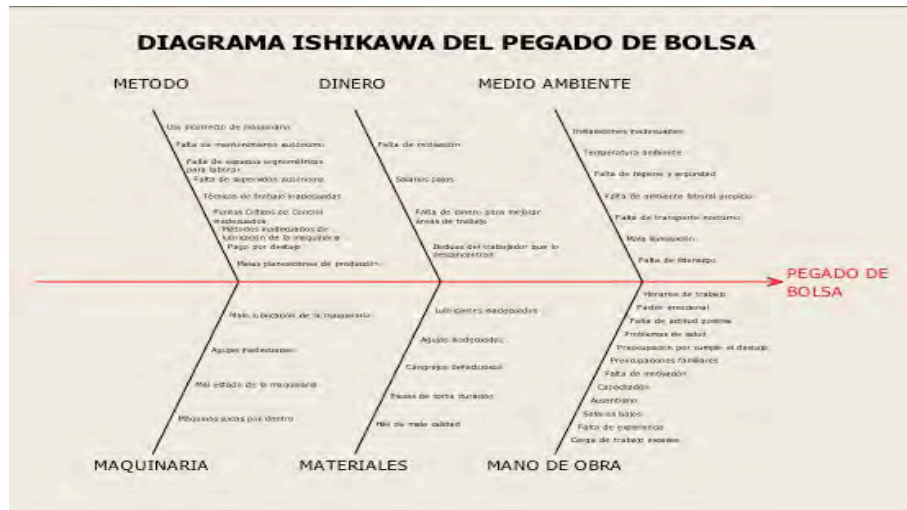
Figura 6. Pareto defectos frecuentes



Fuente propia.

En el diagrama de Pareto se observa que la recurrencia del pegado de bolsa es de 4947 defectos en total para los ocho trabajadores que llevan a cabo dicha actividad. Por tal motivo se buscaron las causas que provocan los errores considerando los siguientes factores: método, dinero, medio ambiente, maquinaria, materiales y mano de obra; que se muestran a continuación en el diagrama de Ishikawa del pegado de bolsa:

Figura 7. Diagrama Ishikawa pegado de bolsa



Fuente propia.

En función a los factores encontrados en el diagrama se aplicó la metodología del análisis del modo y efecto de las fallas (AMEF).

Aplicación de AMEF

Con la ejecución del AMEF en la manufactura de pantalón básico para el mercado de exportación, se generó el formato que se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. AMEF antes de la Mejora

Etapa/Función del Proceso Requerimientos	Modo potencia l de falla	Efecto(s) potenciales de la falla	Severidad	Causas(s) potenciales de la falla	Proceso Actual				
					Controles Preventivos	Ocurrencia	Controles de Detección	Detección	NPR
Los defectos más recurrentes se presentan en las operaciones de	Pegado de bolsa	Margen Ancho	9	Mal posición de la Pieza	Revisión por día	4	Muestra aleatoria	4	144
		Puntada Caída		Medida		3		4	108
		Consumos Incorrectos		Seleccionar trabas correctas		4		4	144
		Variación Puntada por Caída		Agujas mal posicionadas		5		3	135
		Folleos Incorrectos		Revisar la marca		1		1	9
		Agujas Despuntadas		Revisión de máquina		2		2	36

Como se puede observar en la tabla 3, los números más altos los arrojan los defectos catalogados como: margen ancho, consumos incorrectos y variación de la puntada.

Posteriormente tal y como lo recomienda la metodología en curso, se efectuaron las mejoras en el proceso y nuevamente se calculó la tabla AMEF en un tiempo transcurrido de dos meses, dejando como punto clave que ahora se mencionan responsables para ir solventando las problemáticas presentadas.

Tabla 4. AMEF después de la Mejora

Acciones Recomendadas	Responsabilidades y fecha prometida	Resultados de acciones				
		Acciones tomadas	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
Revisar al inicio de cada operación 1	Omar Islas Martínez Enero 2018	Mejorar el audio cuando se realiza el boceo.	5	3	2	30
Revisar al inicio de cada operación 2	Roberto Romero G. Febrero 2018	Indicar a los Operarios la forma ergonómica de sentarse.		2	3	30
Revisar al inicio de cada operación 3	Roxana Mariano S. Marzo 2018	Limpiar o Cambiar las láminas (tragaluz).		4	2	40
Revisar al inicio de cada operación 4	Omar Islas Martínez Abril 2018	Revisión diaria de máquina por parte del operario para detectar fallas		2	2	20
Revisar al inicio de cada operación 5	Roberto Romero G. Mayo 2018	Realizar el mantenimiento adecuado a las máquinas.		3	3	45
Revisión en entrega de agujas 6	Roxana Mariano S. Junio 2018	Revisar la aguja antes de colocarla en la máquina.		4	2	40

Después de aplicar las mejoras, los números prioritarios de riesgo (NPR) se ha reducido, lo que indica que se debe trabajar en las acciones 5 y 6, relacionadas con el área de mantenimiento, y necesarias para seguir reduciendo los defectos

en la manufactura de pantalón básico. Como se sabe, el mantenimiento es parte primordial para el buen funcionamiento de las líneas de producción, ya que es necesario utilizar maquinaria para el ensamble de las prendas confeccionadas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El sistema SCCLP desarrollado para CONFETEX es una aplicación web que ofrece a sus usuarios una serie de interfaces que facilitan el seguimiento al proceso de control de calidad, del mismo modo ofrece reportes detallados sobre el comportamiento de las líneas de producción en relación a los defectos que se generan en las mismas. Así mismo es importante destacar que a través del uso del SCCLP los tiempos de recolección, concentrado y visualización de los datos se obtuvo una reducción considerable de tiempo.

Gracias a la información proporcionada por el sistema SCCLP se pudo dar seguimiento oportuno a los defectos identificados durante el proceso de supervisión de calidad. De la misma forma, los datos generados permitieron visualizar las operaciones con mayor problema en la elaboración de pantalón básico, información que fue analizada a través del uso de técnicas y métodos como Ishikawa y AMEF, herramientas que permitieron visualizar las causas del problema de calidad en la confección, y proponer una estrategia de mejora para disminuir el porcentaje de las operaciones que originaron la mayor cantidad de errores detectados durante el proceso de revisiones en la empresa CONFETEX.

Se recomienda aplicar la metodología del mantenimiento autónomo el cual tiene como premisa, delegar al operario tareas mínimas diarias de mantenimiento a las máquinas, tales como limpieza, ajuste y verificación de niveles de aceite, lo anterior con la finalidad de detectar fallas mayores, las cuales deben ser resueltas por el departamento de mantenimiento. Sumado a esto se recomienda también instaurar un sistema de mantenimiento productivo total, así como, una metodología que permita habilitar mejoras de manera rápida y continua del proceso de manufactura que involucre a todos y cada uno de los integrantes de la planta, realizando mantenimientos planeados, mejora de los procesos y equipos, una administración temprana de nuevos equipos, una administración de la calidad

de procesos, instalar el mantenimiento productivo total no solo en el piso de trabajo sino también en las oficinas, educar y entrenar al personal en temas de mantenimiento, y finalmente fortalecer la seguridad y gestión ambiental, todo esto considerado un grupo de actividades para tratar de restaurar los equipos a las condiciones óptimas, cambiando el ambiente laboral para mantener las condiciones idóneas a través de actividades enfocadas al mantenimiento.

Aunque actualmente no se ha logrado el 100% de la integración de los datos debido a que aún existen dentro de la empresa áreas de oportunidad específicamente en lo referentes a proyecciones estadísticas a futuro, se destaca que la creación de una base de datos que contenga información actualizada y de la misma forma información histórica, permitirá a largo y mediano plazo tener una herramienta especialmente diseñada para la gestión y generación del conocimiento a través de una base de datos multidimensional basada en cubos OLAP, los cuales al ser integrados con procesos de inteligencia de negocios y minería de datos generarán estadísticas y asociación de patrones de comportamiento en los operarios de las líneas de producción y así poder generar un modelo predictivo que garantice la selección de decisiones y estrategias más adecuadas para garantizar calidad de la producción, generando con ello un valor agregado y una ventaja competitiva para la empresa CONFETEX.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cubillos Rodríguez, M. C., & Roso Rodríguez, D. (2009). El concepto de calidad: Historia, evolución e importancia para la competitividad. Universidad de la Salle (48), 88-99.
- Deming, W. E., & Medina, J. N. (1989). Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis. Ediciones Díaz de Santos.
- Douglas, L., & Hansen, T. (2003). Los orígenes de la industria maquiladora en México. Comercio Exterior , 1045-1046.
- Fuentes, L., & Vallecillo, A. (Marzo de 2004). Una introducción a los perfiles UML. University of Malaga.
- INEGI. (2011). From Censos Económicos.
- Ishikawa, K. (1990). Qué es el control total de calidad. México: Norma.
- Jasso Ayala, J. L. (2008). Maquiladoras en México. From http://www.bdomexico.com/espanol/publicaciones/detalles/pdf/JLJ_Maquiladoras.pdf.
- Joyanes Aguilar, L. (2012). Computación en la Nube. Estrategias de Cloud Computing en las Empresas. Ciudad de México: Alfaomega.
- Joyanes Aguilar, L. (2013). Big Data. Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones. Ciudad de México: Alfaomega.
- Joyanes Aguilar, L. (21 de Agosto de 2015). Inteligencia de Negocios (BI) y Analítica de Negocios (BA): Un enfoque en R. Obtenido de <https://es.slideshare.net/joyanes/inteligencia-de-negocio>
- Melo, M. O. B. C., Cavalcanti, G. A., & Gonçalves, H. S. (2007). Inovações Tecnológicas Na Cadeia Produtiva Têxtil: Análise E Estudo De Caso Em Indústria No Nordeste Do Brasil. Revista Produção - On Line, 7(2). Nacional, U., & Rica, C. (2003). Centroamérica y las posibilidades de, 73–93.
- Nájera Ochoa, J. (2015). Modelo de competitividad para la industria textil y del vestido en México. Universidad & Empresa, 17(28), 37–68. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5466599>.
- Navarrete Carrasco R. (2002). Administración Tecnología Inteligencia de Negocios;
- Navarro, E. (11 de junio de 2002). Calidad, gestión de procesos y tecnologías de la información. From <http://www.gestiopolis.com/calidad-gestion-procesos-tecnologias-informacion>

- Porter, M. E. (1990). La ventaja competitiva de las naciones. (Cecsa, Ed.) Harvard Business Review, 70.
- PowerData. (12 de Agosto de 2015). From Tipos y función de los gestores de bases de datos: <http://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/bid/406547/Tipos-y-funci-n-de-los-gestores-de-bases-de-datos>
- Prieto, A., & Martínez, M. (2004). Sistemas de información en las organizaciones: Una alternativa para mejorar la productividad gerencial en las pequeñas y medianas empresas. Revista de Ciencias Sociales, 10 (2), 322-337.
- Pulido, H. G., & de la Vara, S. R. (2013). Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma. México: Mc Graw Hill.
- Ríos, J. R. (14 de 9 de 2017). Estado del arte: Metodologías de desarrollo de aplicaciones web. Obtenido de <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2017/09/ART-5.pdf>
- Sebastián, J. (13 de 11 de 2010). Modelo Vista Controlador-Definición y características. From ComuSoft.com: <http://www.comusoft.com/modelo-vista-controlador-definicion-y-caracteristicas>

IMPLEMENTACION DE 5S EN EL CENTRO DE DESARROLLO

CITLALI GARCIA GUADALUPE¹

INTRODUCCIÓN

Aplicando la metodología japonesa de las 5S en el entorno laboral, yo la considero una disciplina con la cual se puede lograr la calidad total no solo se encuentra enfocada en procesos también el área administrativa, ya que es un área en la cual se maneja mucha de la documentación necesaria de los procesos o productos al adquirir un área de trabajo limpia, estandarizada, ordenada, con el ideal de mantenerla así y deshacerse de lo innecesario se logra una mejor cooperación entre los miembros que integran el departamento y las áreas de gestión.

Además de generar una buena relación con otras áreas se generan ahorros en papelería y en la compra de normas ya que al no estar organizadas se pierden o se traspapelan generando así la compra de estas nuevamente cuando si se contaban con ellas pero al no tener un adecuado sistema de resguardo se generaba un gasto.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Lograr una mejora sobresaliente en el Centro de Desarrollo, aplicando la metodología de las 5S en su entorno laboral; adquiriendo un departamento limpio, ordenado y con un grato ambiente de trabajo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar la situación actual que se presenta mediante la realización de una entrevista aplicada en el Centro de Desarrollo.

Dar a conocer al personal la metodología 5S.

Mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de desarrollo, optimizando un adecuado control de elementos mejorando el

¹Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. liz93_guadalupe@outlook.com

ambiente laboral, la motivación del personal y la eficiencia y, en consecuencia, la calidad y la productividad del departamento.

Generar una cultura de orden en el centro de desarrollo estableciendo una disciplina, constancia y compromiso permanente en la implementación y mantenimiento de la metodología 5S.

FUNDAMENTACION

Metodología 5S

El presente documento está basado en el concepto japonés 5S, concepto que hace referencia a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, organizadas y seguras. 5S es una estrategia que se orienta a la búsqueda de calidad total.

Se denominan 5S porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienzan por S. Cada palabra tiene un significado para la creación de un lugar limpio y seguro donde trabajar. Estos nombres son:

1 Seiri – Clasificación

Seiri o Clasificar significa eliminar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos innecesarios y que no se requieren para realizar la labor, ya sea en áreas de producción o en áreas administrativas.

2 Seiton – Organizar

Para poder estandarizar es necesario organizar, es decir, definir los lugares de ubicación de los diferentes elementos que se utilizan en el puesto de trabajo.

La organización es el proceso de arreglar u ordenar, que consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos.

3 Seiso – Limpieza

Seiso o limpieza, significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica. En esta fase se procede a limpiar todo el puesto de trabajo, máquinas, utensilios, así como el suelo, las paredes y todo el entorno de trabajo. En esta S,

se llevan a cabo diversas actividades que permitirán tener un mayor control visual de las instalaciones.

4 Seiketsu – Estandarizar

El Seiketsu o estandarización pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con la aplicación de las primeras tres “S”, el Seiketsu solo se obtiene cuando se trabajan continuamente los tres principios anteriores; implica elaborar estándares de limpieza y de inspección para realizar acciones de autocontrol permanente.

5 Shitsuke – Disciplina

Shitsuke o Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo.

Solo si se implanta la disciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos ya adoptados se podrá disfrutar de los beneficios que ellos brindan.

MÉTODO

Fase 1: Diagnóstico

Se realizarán visitas al Centro de Desarrollo, con el fin de describir las condiciones físicas, de seguridad, orden y limpieza con las que cuenta el lugar, a través de una serie de formatos y fotografías que permiten registrar las condiciones del lugar y de las personas. Se aplicara una entrevista inicial (Anexo 1).

Fase 2: Implementación

Implementación del Seri (Clasificar):

Se identificarán materiales y objetos necesarios e innecesarios, posteriormente, se hará uso de la tarjeta roja (Anexo 2), sugerida por la metodología de las 5S, para hacer el control requerido y posteriormente eliminación de los elementos innecesarios.

Implementación del Seiton (Ordenar):

Se asignará un lugar para cada uno de los materiales y objetos contenidos en el área, de acuerdo a su funcionalidad y frecuencia de uso.

Implementación del Seiso (Limpiar):

Se identificarán los puntos críticos de suciedad, el tipo de suciedad y los elementos que la producen, haciendo uso de la tarjeta amarilla, sugerida por la metodología de las 5S. Posteriormente se tomaran acciones correctivas que permitan controlar la suciedad y brindar mayor seguridad y ambiente laboral de mayor calidad a quienes desarrollan sus actividades en el lugar.

Implementación del Seiketsu (Estandarizar):

Se implementarán normas, señalizaciones y estándares de orden, limpieza y seguridad, que faciliten la utilización de las herramientas y materiales, del que se hace uso el Centro de Desarrollo para el desarrollo de sus actividades.

Implementación del Shitsuke (Disciplina):

Se dio a conocer en que consiste la metodología de 5 s, con el fin de crear cultura, motivar, enseñar y mostrar al personal del Centro de Desarrollo, el cambio realizado y la importancia de conservar el lugar, bajo los estándares de organización, higiene y seguridad definidos, para brindar un ambiente de trabajo cálido.

INFORMACIÓN CUALITATIVA

Este proyecto se realizó en el Centro de Desarrollo se trata de un estudio de tipo descriptivo debido a que lo que se busca alcanzar es describir la metodología que se empleó en el desarrollo e implementación de las 5S.

En el departamento existen alrededor de 7 trabajadores los cuales se encuentran distribuidos en dos áreas (Ingeniería y Desarrollo; Sistemas de Gestión de Calidad). Para el presente estudio, el área de estudio será el área de Ingeniería y Desarrollo dividido en gerencia y recepción.

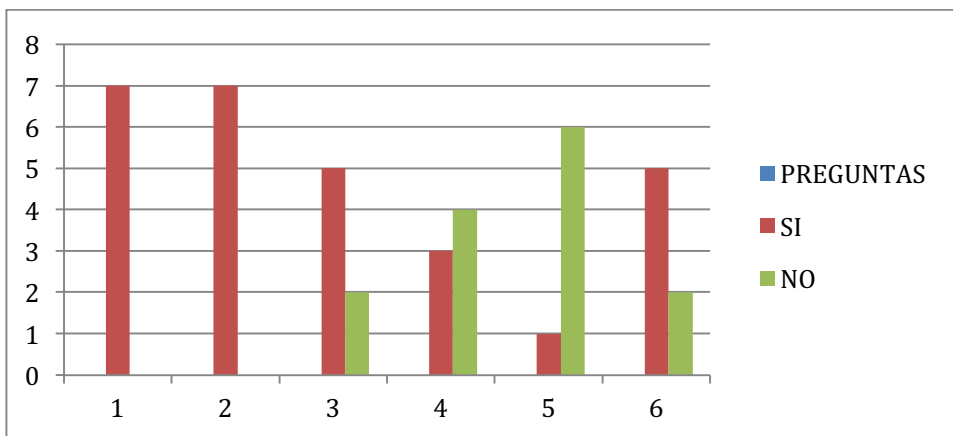
Para poder realizar la implantación de la metodología 5S, es necesario conocer cómo es el entorno laboral del departamento. En este caso, y para el propósito de este trabajo, se aplicó una entrevista de diagnóstico para determinar el grado del ambiente laboral en el Centro de Desarrollo (Anexo 3)

INFORMACIÓN CUANTITATIVA

Como información cuantitativa se tuvo en cuenta principalmente la aplicación de la encuesta.

Se realizó la encuesta al equipo de CDT de UNISABANETA; el tipo de encuesta que se utilizó fue de respuestas cerradas, arrojando un resultado de que si es necesario implementar la metodología 5S en el área, ya que se evidencian por las personas que laboran allí, una necesidad de tener un ambiente, un sitio de trabajo agradable para la realización de sus tareas.

ENTREVISTA INFORMAL			
PREGUNTAS		SI	NO
1	¿Está de acuerdo en aplicar la metodología 5 S's en CD?	7	0
2	¿Existen medidas para asegurar el orden y limpieza en el área?	7	0
3	¿Considera que existe buena comunicación entre los distintos departamentos de la empresa?	5	2
4	¿Considera que el ambiente es agradable?	3	4
5	¿Considera que en su área de trabajo es de calidad?	1	6
6	¿Conoce los beneficios que tiene la implementación de 5S en su área de trabajo?	5	2



INFORMACIÓN SOPORTE

DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES INICIALES.

El Centro de Desarrollo a cuenta con un área de 20*4, Equipos de cómputo y herramientas de medición que permiten el soporte y el mantenimiento del área.

Para realizar estas actividades, se cuenta con laptops, archiveros y escritorios donde se dispersan las 7 personas de este departamento.

Se pudo identificar que, entre las zonas de circulación y en el área de trabajo, existen ciertos elementos mal ubicados que impiden el flujo de personas y ponen en riesgo la seguridad. Como se observa en la Figura 1, existen dos puestos de trabajo que debido a la disposición de los cables alimentadores y de conexión de los computadores de escritorio, obstruyen la sana movilidad y aumentan la posibilidad de riesgo del trabajador, así como del espacio para adoptar una correcta postura.

Figura 1. Puestos de trabajo



Figura 2. Zona almacenamiento documentos



Figura 3. Zona almacenamiento de papelería reutilizable y/o desecho



IMPLEMENTACIÓN

IMPLEMENTACIÓN DE LA PRIMERA S (CLASIFICAR):

En la implementación de la primera S se utilizó el formato de tarjetas rojas para identificar los elementos innecesarios, el tipo de desecho y su disposición final. A continuación se puede observar algunas fotografías de elementos innecesarios encontrados.

Figura 4 . Clasificación de Elementos Innecesarios



Figura 5. Uso de Tarjeta roja (para botar)

IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS INNECESARIOS	
TARJETA ROJA	
METODOLOGÍA 5 S	
CATEGORÍA	
EQUIPO	
PAPELERÍA	
PRODUCTO PARA PRUEBA	
PRODUCTO PROBADO	
OTRO	
SOLUCIONES	
NO SE NECESITA	
SE NECESITA	
USO DESCONOCIDO	
OTRO	
CANTIDAD	
DESTINO	
AUTORIZADO POR	

IMPLEMENTACIÓN DE LA SEGUNDA S (ORDEN):

Después de separar los elementos necesarios e innecesarios del lugar se pasó a implementar la segunda S (orden), se adecuaron las áreas de trabajo para un mejor desarrollo de las actividades y se crearon lugares para disponer las herramientas y documentos, y se implementó un marcar las áreas de trabajo.

Implementación de la tercera S (limpieza)

Un puesto de trabajo sucio y desordenado no cumple con las condiciones mínimas de higiene y seguridad para sus empleados generando así pérdidas de tiempo y de productividad, por eso con esta tercera S, se pretende crear espacios de trabajo agradables para su óptimo desempeño, aumentando la productividad y evitando enfermedades ocasionadas por la suciedad y contaminación.

Se hizo un cuadro de programación para realizar las actividades de aseo diarias en el departamento para que cada empleado se encargue de realizar la limpieza en un área o lugar específico.

Tabla 2 Lista de verificación de acciones de mejora

Lista de verificación de acciones de mejora			
No.	Aspecto a verificar	Buena	Mala
1	Orden y limpieza sobre las mesas, archivero o cualquier repisa		
2	Orden y limpieza bajo las mesas o escritorios.		
3	Basura, mugre o cualquier tipo de desperdicio que se observe sobre las mesas de y trabajo, escritorio o debajo de ellos.		
4	Legibilidad de la información sobre paredes o tableros		
5	Posibilidad de transitar en pasillos y corredores		

IMPLEMENTACIÓN DE LA CUARTA S (ESTANDARIZAR)

Para implementar esta S, se elaboró una lista de todas las normas con las que se cuentan y en que cajoneros se encontrará disponibles en orden numérico

Figura 6 Estandarización de normas



IUSA, S.A. DE C.V.

DIVISIÓN ELÉCTRICOS

Documento

CONTROL DE DOCUMENTOS

Título		Planta			Código		
NORMA S NMX.		F. Emisión	F. Revisión	Versión	Página		
No.	Código	Descripción del Documento			F. Emisión	F. Revisión	Revisión
1	NMX-H-004-SCFI	INDUSTRIA SIDERURGICA PRODUCTOS DE HIERRO Y ACERO RECUBIERTOS CON CINC (GALVANIZADOS POR INMERSION EN CALIENTE) ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA			2008	VIGENTE	
2	NMX-J-005-ANCE	INTERRUPTORES DE USO GENERAL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS FIJAS- ESPECIFICACIONES GENERALES Y METODOS DE PRUEBA			2015	VIGENTE	
3	NMX-J-009/248/1-ANCE	FUSIBLES PARA BAJA TENSION-PARTE 1: REQUISITOS GENERALES			2006	VIGENTE	
4	NMX-J-009/248/5-ANCE	FUSIBLES PARA BAJA TENSION-PARTE 5: FUSIBLES NO RENOVABLES CLASE H.			2006	VIGENTE	
5	NMX-J-009/248/7-ANCE	FUSIBLES PARA BAJA TENSION-PARTE 7: FUSIBLES RENOVABLES CLASE H.			2006	VIGENTE	
6	NMX-J-009/248/11-ANCE	FUSIBLES PARA BAJA TENSION-PARTE 11: FUSIBLES TIPO TAPON.			2016	VIGENTE	
7	NMX-J-023/1-ANCE	CAJAS REGISTRO METALICAS Y SUS ACCESORIOS PARTE 1: ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA			2007	OB SOLETA	
8	NMX-J-024-ANCE	ILUMINACION-PORTALAMPARAS ROSCADOS TIPO EDISON-ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA			2005	VIGENTE	
9	NMX-J-095-ANCE	SISTEMAS ELECTRICOS DE POTENCIA-SUMINISTRO-TENSIONES ELECTRICAS NORMALIZADAS			2014	OB SOLETA	
10	NMX-J-109-ANCE	TRANSFORMADORES DE CORRIENTE-ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA			2010	VIGENTE	
11	NMX-J-116-ANCE	TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION TIPO POSTE Y TIPO SUBESTACION- ESPECIFICACIONES			2014	VIGENTE	
12	NMX-J-118/1-ANCE	PRODUCTOS ELECTRICOS-TABLEROS DE ALUMBRADO Y DISTRIBUCION EN BAJA TENSION- ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA			2000	OB SOLETA	
13	NMX-J-118/2-ANCE	TABLEROS DE DISTRIBUCION DE BAJA TENSION-ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA			2007	VIGENTE	
14	NMX-J-149/1-ANCE	FUSIBLES ALTA TENSION-PARTE 1: CORTACIRCUITOS-FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE			2014	VIGENTE	
15	NMX-J-149/2-ANCE	FUSIBLES PARA MEDIA Y ALTA TENSION-PARTE 2: CORTACIRCUITOS FUSIBLE DE EXPULSION- ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA			2016	VIGENTE	
16	NMX-J-150/1-ANCE	COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO - PARTE 1: DEFINICIONES, PRINCIPIOS Y REGLAS			2008	VIGENTE	
17	NMX-J-150/2-ANCE	COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO PARTE 2: GUIA DE APLICACION			2004	VIGENTE	
18	NMX-J-162-ANCE	DESCONECTADORES-DESCONECTADORES EN GABINETE Y DE FRENTE MUERTO- ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA			2011	VIGENTE	
19	NMX-J-163-ANCE	ARTEFACTOS ELECTRICOS-CONFIGURACIONES			2004	VIGENTE	
20	NMX-J-169-ANCE	TRANSFORMADORES Y AUTOTRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION Y POTENCIA-METODOS DE PRUEBA			2010	VIGENTE	
21	NMX-J-170-ANCE	CONECTADORES-CONECTADORES DE TIPO COMPRESION PARA LINEAS AEREAS- ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA			2002	VIGENTE	



Implementación de la quinta S (disciplina)

Esta S consiste en hacer un seguimiento periódico a la implementación realizada, se deben hacer auditorias para verificar que se estén utilizando los formatos y los procedimientos adecuados en cada una de las actividades, también se deben mirar las posibles recomendaciones y mejoras para que haya mejoramiento continuo en el proceso.

Tabla 3 mejora continua

Acciones a corregir	Actividades a realizar	Estrategias	Tiempo de ejecución	Responsables

Imágenes del antes y después de la aplicación 5S

Figura 7 Antes y después puestos de trabajos





CONCLUSIONES

Las condiciones de orden, limpieza y seguridad del Centro de Desarrollo, mejoraron, las estaciones de trabajo se ven despejadas sin objetos, papeles o residuos que obstaculicen el trabajo, evitando la pérdida y el excesivo transporte para la búsqueda de las mismas, además se generaron ahorros por ciertas normas que fueron halladas en el transcurso de la estandarización ya que estas tienen un costo.

Al tener un área más limpia y ordenada aumento la productividad, dado que visualmente las áreas de trabajo cambian, cambiando las actitudes de los trabajadores al desarrollar sus labores en lugares visualmente más agradables, desarrollando la efectividad de los procedimientos.

PLAN DE MEJORA

El plan de mejoramiento incluye auditorias de manera regular, quedando hallazgos o acciones, para reducir estas situaciones.

El plan de mejora será una plantilla en la cual se van a plasmar las acciones a corregir, el tiempo de ejecución, las estrategias o actividades a realizar, metas a alcanzar, los responsables y el porcentaje de cumplimiento o indicadores de gestión (Tabla 3).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

DANIEL RAMÍREZ, E. C. (23 de Abril de 2016). IMPLEMENTACION DE 5S EN EL CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DE UNISABANETA . SABANETA

IMPORTANCIA DEL CONTROL DE LA CALIDAD EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

NICOLAS EDUARDO ALVA REYES¹, ORLANDO GUADARRAMA SALINAS², DIANA RAMÍREZ GARCÍA³

INTRODUCCIÓN

Asegurar la calidad en los procesos de producción de una organización es fundamental para evitar un producto final defectuoso. El Departamento de Calidad de una empresa es el encargado de controlar y asegurar la calidad de los productos finales de una organización a través de los procesos de producción de la misma. Con frecuencia se utilizan técnicas como el control estadístico de procesos (SPC).

LA CALIDAD, A LO LARGO DE TODO EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

La calidad se define en la norma ISO 9000 como “el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”. Esta norma ISO 9000, según Luis Andrés Arnauda Sequera “es el conjunto de normas y directrices de calidad que se deben llevar a cabo en un proceso”. De esta norma ISO 9000 deriva la norma ISO 9001, mediante la cual la organización demuestra su capacidad para proporcionar de forma coherente productos o servicios que satisfacen los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables. Realizar un curso de calidad ayudará a las empresas a aplicar la norma ISO 9001, siendo un instrumento que facilite la implantación de sistemas de control de la calidad en los procesos de producción.

La calidad no debe ofrecerse única y exclusivamente en los productos finales, sino que debe estar presente a lo largo de todo el proceso de producción, incluyendo la fabricación. Es cometido del Departamento de Calidad de cada organización el aseguramiento de la calidad como parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de calidad y resultando

¹ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan.muaythainickkraken@gmail.com

² Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan.bramberman56@gmail.com

³ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan.diana.ramirez.peque@gmail.com

clave para asegurar la eficiencia de la producción. Es decir, le corresponde a este departamento controlar y supervisar la calidad a lo largo de todo el proceso de producción que tenga lugar en una organización.

Cada vez es mayor el número de organizaciones que implantan la norma ISO 9001, debido mayormente a la evolución que ha sufrido este concepto en el último siglo.

En los años 50, la calidad era un lujo que pocas organizaciones se podían permitir. Una década más tarde, la calidad suponía un coste elevado, ampliando el círculo de organizaciones. En los años 70 se convirtió en un instrumento de venta; siendo 10 años después un instrumento de beneficio de las organizaciones, para convertirse en los años 90 en un tema estratégico dentro de cada organización. Como se puede comprobar, la historia de la ISO está marcando un antes y un después en el proceso de calidad.

A día de hoy, apostar por la calidad es una filosofía que pretende, mediante la consecución de la satisfacción equilibrada de las necesidades y expectativas de todas las partes interesadas, el éxito a largo plazo de una organización. Se ha conseguido que la calidad camine en la misma dirección de la organización, y en consonancia con los objetivos de la misma (rentabilidad, crecimiento y seguridad).

¿POR QUÉ APOSTAR POR LA CALIDAD?

¿Por qué apostar por la calidad en el proceso de producción? Las respuestas a esta compleja pregunta se ramifican en diversos ámbitos. Nos encontramos con razones financieras, razones comerciales, razones técnicas, las condiciones externas y el ambiente de la empresa.

- Por razones financieras: sencillamente una mala calidad resulta cara tanto a la empresa como al cliente, y consecuentemente lleva asociada pérdida de beneficios.
- Por razones comerciales: la calidad nos ayudará a llevar mejor los factores negativos (aumento del precio de la energía o de las materias primas así como las exigencias del mercado), mejorar el punto de vista del cliente en cuanto a la relación calidad / precio y, por último, consigue mantener o

mejorar la imagen de marca, consiguiendo clientela fiel y desarrollo del mercado.

- En cuanto a las razones técnicas nos encontramos con que la calidad mejora las prestaciones técnicas, también mejora las propiedades ligadas a su utilización (fiabilidad, de mantenimiento y duración de vida), así como el dominio de la técnica (mejorando y normalizando el proceso de fabricación así como los métodos y procedimientos de inspección).
- La calidad también influye a la hora de mejorar las relaciones externas que se mantengan con clientes industriales, con asociaciones de consumidores, con poderes públicos y con asociaciones ecológicas.
- Por último, la implantación de la calidad mejora el ambiente interno de la organización. La mayor premisa a seguir es la satisfacción por el trabajo bien hecho.

En definitiva, una calidad en los procesos de producción más alta genera ventajas a la organización como un menor despilfarro, menos repeticiones, menos rechazos, menos reclamaciones y menos devoluciones, lo que se traduce en costes más bajos y en una productividad más alta.

FASES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

La calidad en los procesos de producción de una organización se implanta en una organización siguiendo tres etapas:

EVALUACIÓN Y PLANIFICACIÓN

Lo primero que debe hacerse es realizar una clara definición del sistema de gestión de calidad que se vaya a implantar y establecer el equipo de trabajo del mismo, valorando la posibilidad de contar o no con apoyo externo, por ejemplo, de un consultor.

A nivel interno de la organización, es necesario nombrar a un coordinador del proyecto que sea el responsable de diseñar, desarrollar e implantar el sistema de calidad en el proceso de producción de la organización, así como es necesario contar con el apoyo continuo del equipo directivo.

Será necesario, del mismo modo, elaborar un presupuesto y mantener el compromiso de cumplimiento, junto a las necesidades de formación de cara a la implantación del sistema así como diseñar el mejor sistema con el fin de garantizar que todos los miembros de la organización reciban toda la información necesaria relativa a la implantación del sistema de calidad.

El éxito de la implantación de un sistema de calidad vendrá condicionado por la respuesta a estas siete cuestiones imprescindibles:

1. Proyecto o tarea: ¿Qué hay que hacer?
2. Objetivos: ¿Qué debemos / queremos? ¿Para qué queremos lograrlo?
3. Resultados: ¿Qué debe obtenerse? ¿Cómo reconocemos el logro de los objetivos?
4. ¿Con qué “inputs” contamos?
5. ¿Qué “inputs” necesitamos?
6. ¿Cuáles son las condiciones básicas para la implantación?
7. ¿Qué medidas concretas han de llevarse a cabo para lograr ese resultado

FASE DE IMPLANTACIÓN: DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA

La normativa exige que el sistema de gestión de la calidad se encuentre documentado. Dicha documentación debe ser sencilla, eficaz y reflejar de la realidad de la empresa.

Los documentos básicos que deben contener el sistema de calidad son:

- Manual de gestión
- Procedimientos
- Instrucciones de trabajo
- Documentación externa
- Planes de calidad
- Registros
- Política de gestión

Complementariamente se podrá recurrir a documentación externa como la legislación vigente, manuales de uso, documentación de proveedores, documentos técnicos, etc.

En cuanto a las fases en que se llevará a cabo la documentación del sistema de calidad nos encontramos con tres:

- Manual de calidad: Descripción de la empresa y de su historia, Política de Calidad y objetivos de Calidad. Siendo muy importante el proceso de difusión de la política y objetivos de la calidad dentro de la empresa.
- *Mapping de procesos*: definición de los procesos y niveles de procesos de la empresa, además de sus interacciones.
- *Estructura y desarrollo de los procedimientos*, documentando los que se crean oportunos.

AUDITORIA DEL SISTEMA

Una vez terminada la fase de documentación deberá realizarse una auditoría interna al sistema para comprobar el correcto funcionamiento del mismo. Del resultado se obtendrá una imagen clara de en qué medida el sistema de calidad ha sido implantado y funciona en la práctica.

Una vez que el sistema de gestión de la calidad esté funcionando y las primeras auditorías internas del sistema se hayan realizado con éxito, será el momento de decidir si se desea certificar o no este Sistema de Gestión de la Calidad, siguiendo la norma ISO 9001:2008.

EL CONTROL DE CALIDAD EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN

El control de calidad se define como “el conjunto de medidas y análisis relacionados con las características de un elemento”. El control de calidad parte de un elemento, producto o servicio que se realiza, a fin de comprobar el cumplimiento de los requisitos previamente establecidos.

El grado de calidad será “el indicador de las propiedades y características de aquellos productos / servicios que se destinan a una misma utilización y para los que se mantiene una relación entre prestaciones y coste”.

Cuando se realiza el control de calidad en los procesos de producción se persigue un doble objetivo:

- Comprobar la conformidad del producto con respecto a las especificaciones de diseño del mismo.
- Identificar las causas de la variabilidad para establecer métodos de corrección y de prevención, y para lograr que los productos fabricados respondan a las especificaciones de diseño.

REACCIÓN EN CADENA DE LA CALIDAD

Como hemos visto hasta ahora, una calidad alta repercute en todas las fases del proceso de producción de una organización. De un modo esquemático W. Edwards Deming lo resume de esta manera:

Mejora de la calidad → Pocos fallos, pocos retrasos, mejor uso de recursos y costes reducidos → Mejora de la productividad → Captura de Mercado con mayor calidad y precios más bajos → Permanencia en el negocio → Proporciona trabajo y más trabajo.

CONCLUSION

Para cerrar este artículo nada menor que recurrir a las palabras de un experto en esta materia: “Si deseas mejorar las características de un proceso de producción, debes comenzar por interesarte en la calidad de lo que sea que estás haciendo. Mejorando la calidad de lo que estás haciendo conduce a: menos despilfarro, menos coste, productividad más alta, mejor calidad y más satisfacción por parte de todos”, afirma el teórico organizacional Myron Tribus.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD EN LOS PROCESOS

ANAN REYES GONZALES¹, EPIFANIO RAMIREZ RODRIGUEZ², GEOBANI CASTRO CRUZ³

INTRODUCCIÓN

Una organización o cualquier parte de ella, proporciona una serie de servicios (o productos) que consume un cliente (interno o externo). Para la entrega de dicho servicio (o producto) las organizaciones ejecutan un proceso. En este artículo, se pretende proporcionar la comprensión de los principios de la mejora continua de los procesos, se tomará la Serie de Normas NTP-ISO 9000:2001 para comprender el aspecto conceptual y el enfoque fundamentado en procesos para los sistema de gestión de la calidad.

La Serie de Normas NTP-ISO 9000:2001, promueve la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos. Este enfoque se basa en la estructura de la NTP-ISO 9004:2001 Sistemas de Gestión de la Calidad. Directrices para la mejora del desempeño, la versión anterior de la serie de normas NTP-ISO 9000:1994 estaba basada en 20 elementos, los cuales son:

1. Responsabilidades de la Dirección
2. Sistema de Calidad
3. Revisión del contrato
4. Control del diseño
5. Control de la documentación y de los datos
6. Compras
7. Control de los productos suministrados por el cliente
8. Identificación y trazabilidad de los productos
9. Control de los procesos

¹ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan

² Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan

³ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan

10. Inspección y ensayo
11. Control de los equipos de inspección, medición y ensayo
12. Estado de inspección y ensayo
13. Control de los productos no conformes
14. Acciones correctoras y preventivas
15. Manipulación, almacenamiento, embalaje, conservación y
16. Control de los registros de la calidad
17. Auditorías internas de Calidad
18. Formación
19. Servicio postventa
20. Técnicas estadística

Para coadyuvar en la implementación correcta de un sistema de gestión de la calidad mediante las Normas ISO 9000, la ISO elaboró el documento ISO/TC 176/SC 2 N 544R "ISO 9000 Introduction and Support Package: Guidance on the Process Approach to quality management systems", que para el Perú, el Comité Técnico de Normalización de Gestión y Aseguramiento de la Calidad, elaboró y presento varios documentos de esta norma, siendo uno de ellos la Guía Peruana GP 015 DOCUMENTO PARA LA INTRODUCCIÓN Y SOPORTE DE LA SERIE DE NORMAS ISO 9000.

Dicha orientación acerca del enfoque basado en procesos para los sistemas de gestión de la calidad fue revisado y aprobado por la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - CRT (INDECOPI), que finalmente fue sometida a discusión pública, al no tener ninguna observación fue oficializada en mayo 2002.

Esta guía explica en forma simple lo que se entiende por proceso, como los procesos existentes en una organización, interactúan entre si y el uso eficiente del ciclo Deming del mejoramiento continuo en las organizaciones.

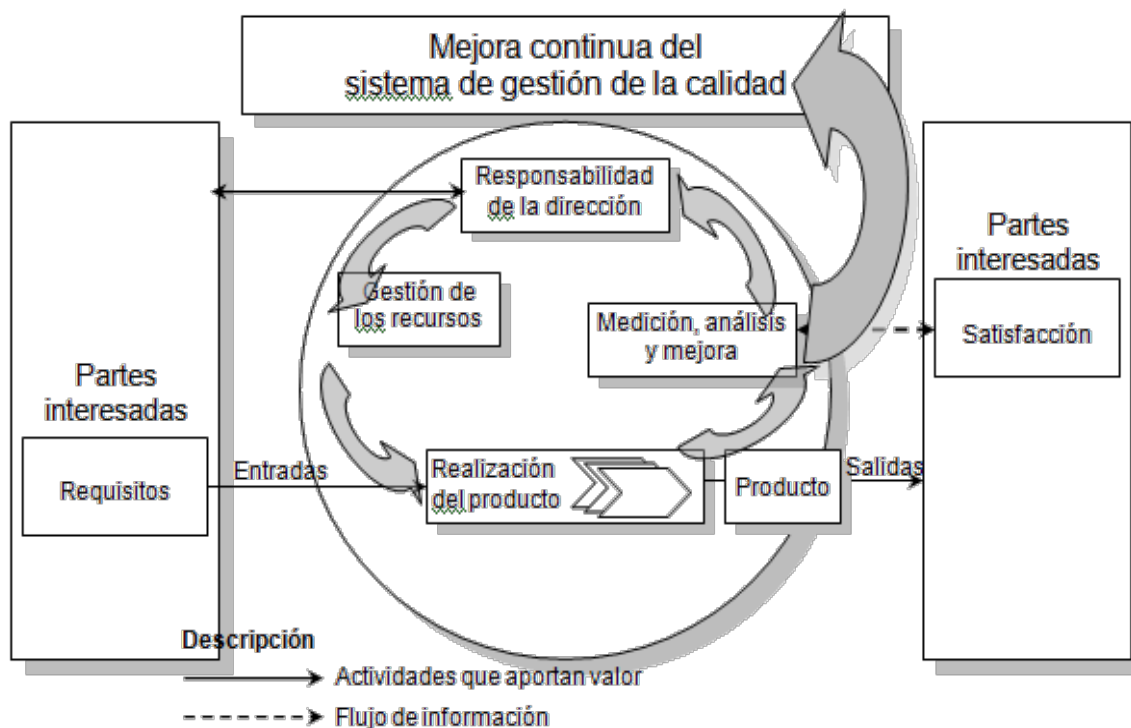
PRINCIPIOS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

La norma NTP-ISO 9004:2001 presenta ocho principios de gestión de la calidad, que han sido desarrollados para que los directivos de la organización los utilicen para liderar el mejoramiento continuo del desempeño en la organización. Estos principios de gestión de la calidad son los siguientes.

- Organización enfocada al cliente: Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y esforzarse en exceder las expectativas de los clientes.
- Liderazgo: Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.
- Participación del personal: El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.
- Enfoque a los procesos: Un resultado deseado se alcanza eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.
- Sistema enfocado hacia la gestión: Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.
- Mejoramiento continuo: La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.
- Toma de decisiones basada en hechos: Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.
- Relación mutuamente benéfica con proveedores: Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

Si sólo uno de estos principios no se tomara en cuenta en la gestión de la calidad en la organización, esta tendría una serie de tropiezos los cuales se verían reflejados en la disconformidad de sus clientes y en los estados financieros.

Figura 1. Modelo de un sistema de gestión de la calidad



ENFOQUE A LOS PROCESOS Y LAS NORMAS ISO 9000:2001

Enfoque a los Procesos dice a la letra "Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso".

Según la NTP-ISO 9000:2001 Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y Vocabulario, un proceso se define como "conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados", y en el caso de un producto la misma norma lo define como "resultado de un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman entradas en salidas". Los insumos y productos terminados pueden ser tangibles e intangibles. Para mayor detalle ver la Figura 2.

La Norma NTP-ISO 9001:2001 hace énfasis en la importancia para que una organización identifique, implemente, gestione, y mejore continuamente la eficacia de los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad, y para gestionar las interacciones de estos procesos con el fin de lograr objetivos de la organización.

La Norma ISO - NTP 9004:2001 va más allá de los requisitos de la Norma NTP-ISO 9001:2001 al centrarse sobre la mejoras del desempeño y recomienda evaluar la eficiencia y la eficacia de los procesos. Esto se hace mediante proceso de revisión interno o externo valorándolos según una escala de madurez, es decir desde un "sistema informal" hasta "el mejor de su clase". La ventaja es que los resultados de este enfoque pueden ser registrados y hacerles un seguimiento hasta alcanzar las metas de mejora fijadas. Actualmente se utiliza una escala del 0.0 al 5.0, esta escala permite conocer el grado de madurez de los procesos.

CICLO DE MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD LOS PROCESOS - PHVA

A partir del año 1950, y en repetidas oportunidades durante las dos décadas siguientes, Deming empleó el Ciclo PHVA como introducción a todas y cada una de las capacitaciones que brindó a la alta dirección de las empresas japonesas. De allí hasta la fecha, este ciclo (que fue desarrollado por Shewhart), ha recorrido el mundo como símbolo indiscutido de la Mejora Continua. Las Normas NTP-ISO 9000:2001 basan en el Ciclo PHVA su esquema de la Mejora Continua del Sistema de Gestión de la Calidad. En la Figura 3 se podrá apreciar el Ciclo Deming.

Se admite, estadísticamente, que en las organizaciones sin "Gestión de mejora Continua" el volumen de la ineficiencia puede estar entre un 15 y 25 % de sus ventas. Las que si la hacen, oscila entre 4 y 6%. Un rápido cálculo nos hará descubrir la magnitud de la respectiva "Mina de Oro" y el efecto que tiene sobre los resultados y la competitividad. La mayoría de los fallos o ineficiencias que configuran el despilfarro son desconocidos, considerados como normales, ignorados y con frecuencia ocultados. Actitudes que impiden buscar soluciones y evitar su repetición.

La gestión de mejora continua en una organización requiere:

- El liderazgo de la dirección - Un comité de mejora continua

Figura 2. Representación de un proceso

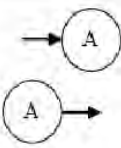
PROCESOS Y SU REPRESENTACIÓN		
Símbolo	Denominación	Uso o Significado
	Óvalo	Con él se indica el inicio o fin del proceso representado
	Rectángulo	Con él se representan las acciones, actividades u operaciones del proceso
	Rombo	Con él se representan las decisiones o elecciones que se deben tomar, siempre tiene dos salidas
	Flecha	Lineas de flujo. Indican el sentido en que se desarrolla el diagrama
	Documento	Indica que en dicho lugar se genera un documento
	Espera	Símbolo que indica retraso o espera
	Conexión	Conexión con otro diagrama (salida) Conexión de otro diagrama (ingreso)

Figura 3. Ciclo de Deming



Según la NTP-ISO 9000:2001, Mejora continua es una "actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos" siendo los requisitos la "necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria".

- Análisis y evaluación de la situación existente. - Objetivos para la mejora. - Implementación de posible solución. - Medición, verificación, análisis y evaluación de los resultados de la implementación. - Formalización de los cambios.

Los resultados se revisan para detectar oportunidades de mejora. La mejora es una actividad continua, y parte de la información recibida del propio sistema y de los clientes.

Dentro del contexto de un sistema de gestión de la calidad, el ciclo PHVA es un ciclo que está en pleno movimiento. Que se puede desarrollar en cada uno de los procesos. Está ligado a la planificación, implementación, control y mejora continua, tanto para los productos como para los procesos del sistema de gestión de la calidad.

El ciclo PHVA se explica de la siguiente forma:

Planificar: - Involucrar a la gente correcta - Recopilar los datos disponibles - Comprender las necesidades de los clientes - Estudiar exhaustivamente el/los procesos involucrados - ¿Es el proceso capaz de cumplir las necesidades? - Desarrollar el plan/entrenar al personal

Hacer: - Implementar la mejora/verificar las causas de los problemas - Recopilar los datos apropiados

Verificar: - Analizar y desplegar los datos - ¿Se han alcanzado los resultados deseados? - Comprender y documentar las diferencias - Revisar los problemas y errores - ¿Qué se aprendió? - ¿Qué queda aún por resolver?

Actuar: - Incorporar la mejora al proceso

- Comunicar la mejora a todos los integrantes de la empresa - Identificar nuevos proyectos/problemas

ENFOQUE DE SISTEMA PARA LA GESTIÓN

El principio Sistema enfocado hacia la Gestión está muy relacionado con el Enfoque a los procesos, por que plantea el ciclo de mejora continua de los procesos PDCA o PHVA que significa "Planificar-Hacer- Verificar-Actuar"

desarrollado por W. Shewarth (1920) y conocido gracias a W. Edwards Deming por su difusión, es por ese motivo que es conocido como el Ciclo DEMING.

Un sistema de gestión de la calidad está compuesto por todos los procesos que se interrelacionan entre sí. Estos procesos del sistema de gestión de la calidad comprenden a procesos que directa e indirectamente están presentes en la organización.

Los procesos raramente ocurren en forma aislada. La salida de un proceso normalmente forma parte de las entradas de los procesos subsecuentes, como se muestra en la Figura 4.

En una organización, las interacciones pueden ser desde simples a complejas, hasta convertirse en una malla donde hay un continuo flujo de tangibles e intangibles hasta llegar a depender unos de otros y esto se puede ver con claridad en la Figura 5. Es aquí donde claramente se puede distinguir a los clientes internos y clientes externos.

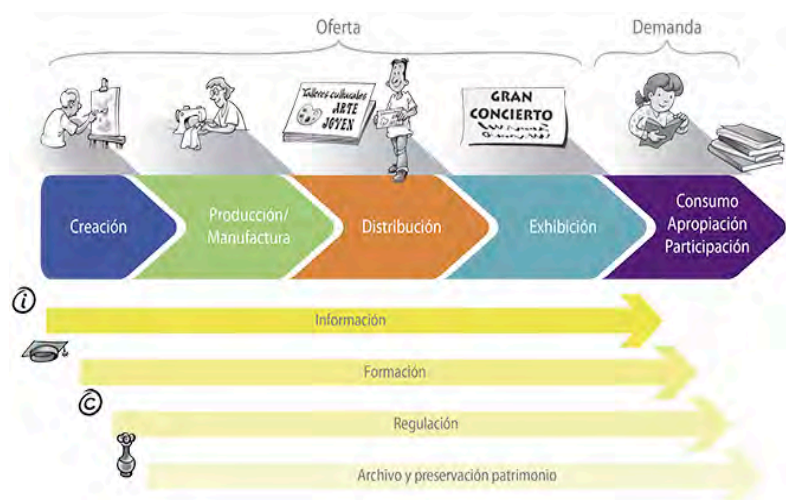
El ciclo Deming puede ser aplicado en cada proceso así intervengan los clientes internos y/o externos.

Implementación del enfoque a los procesos según la NTPISO 9001:2001

La norma NTP-ISO 9001:2001 establece en su introducción respecto al enfoque a los procesos:

Un enfoque basado en procesos, cuando se utiliza dentro de un sistema de gestión de la calidad, enfatiza la importancia de:

Figura 4. Cadena de Procesos



- La comprensión y el cumplimiento de los requisitos, - La necesidad de considerar los procesos en términos que aporten valor, - La obtención de resultados del desempeño y eficacia del proceso, y - La mejora continua de los procesos con base en mediciones objetivas.

El acápite 4.1 Requisitos generales del Requisito 4. Sistemas de Gestión de la Calidad de la Norma NTP-ISO 9001:2001, dice "La organización debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de esta Norma técnica Peruana".

Y que su vez menciona seis actividades, las que se desplegarán a continuación:

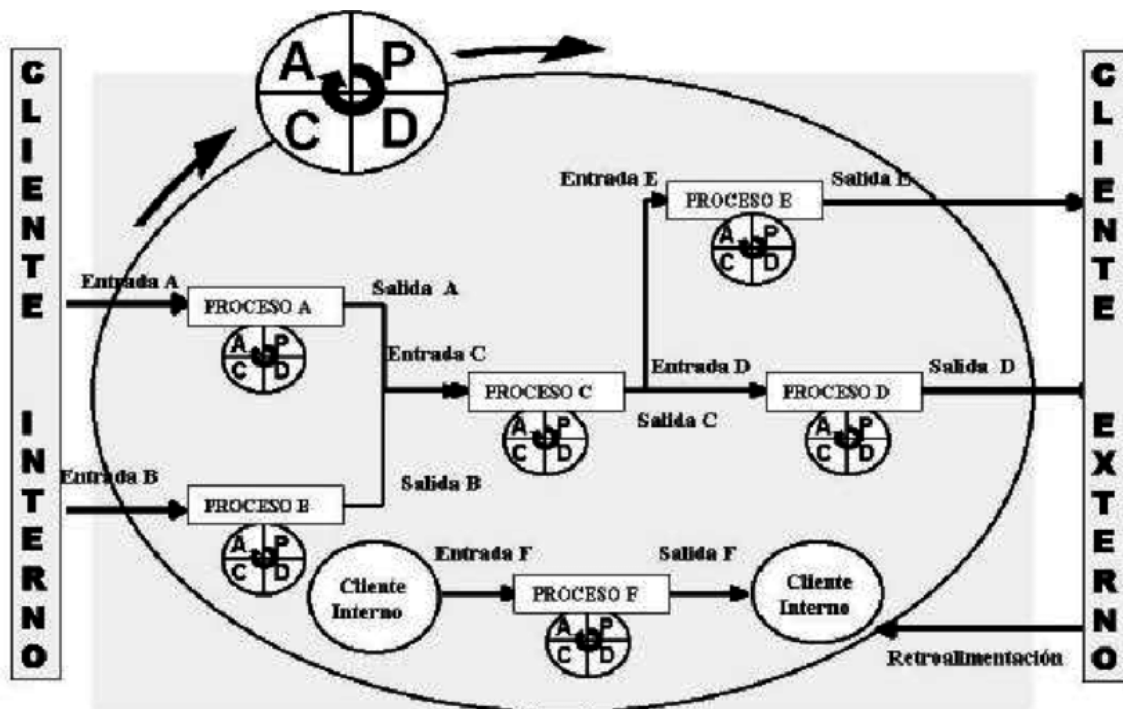
Actividad 1: Identificar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización. - ¿Qué procesos son necesarios para el sistema de gestión de la calidad? - ¿Quiénes son los clientes en cada proceso? - ¿Cuáles son los requisitos para satisfacer a estos clientes?

- ¿Quién es el "dueño" del proceso? - ¿Se contrata externamente alguno de estos procesos? - ¿Cuáles son los elementos de entrada y salida de cada proceso?

Actividad 2: Determinar la secuencia e interacción de estos procesos. - ¿Cuál es el flujo de los procesos? - ¿Cómo se puede describirlos? - ¿Cuáles son las interfaces entre los procesos? - ¿Qué documentos se necesita?

Actividad 3: Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces. - ¿Cuáles son las características de los productos deseados y no deseados? - ¿Cuáles son los criterios para el seguimiento, análisis y medición de los procesos? - ¿Cómo se puede incorporar esto dentro de la planificación del Sistema de Gestión de la Calidad SGC y de los procesos de realización del producto? - ¿Cuáles son los aspectos económicos? - ¿Qué métodos son apropiados para recopilar los datos?

Figura 5. Procesos interactuando en un Sistema de Gestión de la Calidad



Actividad 4: Asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos. - ¿Qué recursos se necesitan para cada proceso? - ¿Cuáles son los canales de comunicación? - ¿Cómo se puede proporcionar información externa e interna sobre el proceso? - ¿Cómo se puede obtener la retroalimentación? - ¿Qué datos se necesita recopilar? - ¿Qué registros se necesita mantener?

Actividad 5: Realizar el seguimiento, la medición y el análisis de estos procesos. - ¿Cómo se puede hacer seguimiento del desempeño del proceso? - ¿Qué mediciones son necesarias? - ¿Cómo se puede analizar de la mejor manera la información recopilada? - ¿Qué dice el resultado de estos análisis?

Actividad 6: Implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos. - ¿Cómo se puede mejorar el proceso? - ¿Qué acciones correctivas y preventivas son necesarias? - ¿Se han implementado estas acciones? - ¿Son tan eficaces son?

Los procesos tienen que ser identificados en la organización para luego ser gestionados apropiadamente. La Norma NTP-ISO 9001:2000 necesita que todos los procesos existentes en la organización se gestionen según el apartado 4.1

Requisitos generales. Según la experiencia se vera que procesos son necesarios documentarse. Se deben tomar en los aspectos que atañen al cliente y los de aspecto legal o reglamentarios y del tipo de actividades.

Se debe tomar en cuenta al elaborarse los documentos, los siguientes factores tales como: - el efecto sobre la calidad - el riesgo de insatisfacción del cliente - los requisitos legales y reglamentarios - el riesgo económico - la eficacia y eficiencia - la competencia del personal - la complejidad de los procesos

Para facilitar esto y no hacer más engorroso el trabajo con la versión NTP-ISO 9001:1994, se puede utilizar y luego documentar los procesos mediante gráficas, instrucciones escritas, listas de verificación, diagramas de flujo, medios visuales o electrónicos.

CONCLUSIONES

La satisfacción del cliente, se basa en su percepción de la calidad y está influenciada por las acciones que tome una organización. Estas acciones se deben derivarse de indicadores que evalúan la calidad de los procesos y productos que generan y que contribuyen a su mejora.

Es importante establecer un sistema de gestión para la calidad que este claramente orientado a los procesos y a la mejora continua. Pues, las organizaciones lograrán el liderazgo en la medida que tengan la habilidad para mantener la excelencia de sus procesos y se comprometan con el constante desarrollo de sus objetivos, siempre orientados a la satisfacción de sus clientes.

Y por último, es indudable que el enfoque basado en procesos que tienen las normas NTP-ISO 9000:2001 servirá para reorientar las acciones que se viene haciendo, lo cual permitirá evidenciar los beneficios del sistema y que se verán reflejados en los estados financieros.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- García-Pantigozo, Manuel et al. (2000), Auditorías de la Calidad en la Norma ISO 9000:2000. Rev. Industrial Data Instituto de Investigación FII - UNMSM N° 6.
- García-Pantigozo, Manuel et al. (2001), Serie de Normas NTP ISO 9000:2001. Rev. Industrial Data - Instituto de Investigación FII - UNMSM N° 8.
- García-Pantigozo, Manuel et al. (2002), Kaizen o la Mejora Continua. Revista Industrial Data - Instituto de Investigación FII - UNMSM N° 9.
- Indecopi. (2001), NTP-ISO 9000:2001 Sistemas de Gestión de la Calidad. Principios y Vocabulario.
- Indecopi. (2001), NTP-ISO 9001:2001 Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos.
- Indecopi. (2001), NTP-ISO 9004:2001 Sistemas de Gestión de la Calidad. Directrices para la mejora del desempeño.
- Indecopi. (2002), GP015- Documento para la Introducción y Soporte de la Serie ISO 9000.

BENEFICIOS DE LAS CERTIFICACIONES EN ISO 9001:2008 Y EN ISO TS 16949:2009

ESTHER RUBIO NIETO¹, MARISOL CARDENAS GONZALEZ², MARTIN JUAN GARCIA HERNANDEZ³

RESUMEN

Las certificaciones de los SGC en normas internacionales como la ISO 9001:2008 Y la ISO TS/16949:2009, acreditan la capacidad de las organizaciones para ofrecer productos o servicios que cumplan los requisitos del cliente y las regulaciones aplicables.

El seguimiento, medición, análisis y revisión, del desempeño de la organización para lograr el éxito sostenido en su entorno cambiante e incierto. Mejora, innovación y aprendizaje, que son necesarios hacer eficaz y eficientemente en: productos; procesos y sus interfaces; estructuras de la organización; sistemas de gestión; aspectos humanos y culturales; infraestructura, ambiente de trabajo y tecnología. La ISO/TS 16949:2009 es una especificación técnica que: unifica de los requisitos a los sistemas de calidad de diferentes países para el diseño/desarrollo, fabricación, instalación y servicio de cualquier producto.

La certificación en esta norma es requisito para entablar negociaciones en la cadena de suministro sector automotriz. Las empresas certificadas ya logran uno de sus objetivos al ser aceptadas en dicha cadena.

La ISO 9004:2009 propone un enfoque de la gestión de la calidad para lograr la mejora sistemática y continua del desempeño global de la organización basado en los ocho principios que fundamentan a la familia de normas ISO 9000.

Palabras clave: sistemas de Gestión de la Calidad, implementación, beneficios.

¹ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan. extrea008te10@hotmail.com

² Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan. solcg62@gmail.com

³ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan. margh1997@gmail.com

ABSTRACT

The certifications of the SGC in international standards such as ISO 9001: 2008 and ISO TS / 16949: 2009, credit the ability of organizations to offer products or services that meet the requirements of the client and applicable regulations.

The monitoring, measurement, analysis and review of the performance of the organization to achieve sustained success in its changing and uncertain environment. Improvement, innovation and learning, which are necessary to do effectively and efficiently in: products; processes and their interfaces; structures of the organization; management systems; human and cultural aspects; infrastructure, work environment and technology.

ISO / TS 16949: 2009 is a technical specification that: unifies the requirements to the quality systems of different countries for the design / development, manufacture, installation and service of any product.

Certification in this standard is a requirement to enter into negotiations in the automotive sector supply chain. Certified companies already achieve one of their objectives to be accepted in that chain.

ISO 9004: 2009 proposes a quality management approach to achieve systematic and continuous improvement of the organization's overall performance based on the eight principles that underpin the ISO 9000 family of standards.

Keywords: systems Quality Management, ISO 9000 standards, organizational benefits.

INTRODUCCIÓN

El Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) es la parte del sistema de gestión de las organizaciones que se enfoca al logro de los resultados relacionados con la calidad. Las empresas pueden obtener certificaciones de sus SGC en normas internacionales de calidad, otorgadas por organismos certificadores, que acrediten la capacidad que tienen para ofrecer un producto o servicio que cumpla los requisitos del cliente y las regulaciones aplicables.

Entre esas normas se cuentan las de la serie ISO 9000, que son un conjunto de referencias de las prácticas de gestión de la calidad diseñadas por la Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization ISO). La serie está integrada por cuatro normas cuyas versiones actuales son: la ISO 9001:2015, que establece los requisitos de los SGC y es la única norma certificable de esta familia; la ISO 9000:2015 que se refiere a los conceptos y lenguaje básico de la normas; la ISO 9004:2009 que se enfoca en guiar a las empresas para hacer su SGC más eficiente y efectivo y la ISO 19011:2011 que establece una guía para las auditorías externas y externas de los sistemas de gestión de la calidad. Por otra parte, la ISO/TS 16949:2009, es una especificación técnica de la ISO 9001:2008 para atender los requisitos particulares de la producción en serie y de piezas de recambio en la industria del automóvil

Las normas relevantes para este estudio son: la ISO 9001, en su versión 2008; la ISO 9004:2009 y la ISO/TS 16949:2009. Esta última es una especificación técnica de la ISO 9001:2008, que atiende los requerimientos particulares de la industria automotriz.

La retórica sobre las certificaciones de los SGC en la Norma ISO 9000 promete a las empresas practicantes beneficios en el desempeño de la organización, también denominados beneficios en este documento, que se traducen las mejoras en el desempeño operativo y financiero. Los resultados de las implementaciones de la ISO 9001 son controversiales.

De acuerdo con Tsuang, Tsun-Jin, Kuei-Chung y Ming- Yuan, mientras algunas organizaciones reportan beneficios por su implementación otras reportan que sólo les ha generado gastos. De acuerdo a Kammoun y Aouni , la clave del éxito son, entre otros, los motivos que llevan a las organizaciones a implementarla.

Ante la falta de consenso sobre los resultados de las implementaciones de los SGC y con el reconocimiento de que las empresas ya se benefician al obtener un certificación de calidad al cumplir con un requisito para negociar en los sectores en el que es exigida.

Fundamentos Teóricos

Las normas han sido revisadas y actualizadas en versiones sucesivas. Las normas relacionadas con este estudio son la ISO 9001:2008, que al momento de efectuarse el estudio era la versión vigente de esa norma certificable, la ISO 9004:2009 y la ISO/TS16949:2009 que es una especificación técnica de la primera.

La primera versión de la ISO 9001:1994, fue reemplazada sucesivamente por las Normas ISO 9001:2000, ISO 9001:2008, y por la ISO 9001:2015 publicada en septiembre de 2015.

La ISO 9001:2008, contiene los requisitos para gestionar la documentación del SGC; asegurar que las responsabilidades y autoridades están definidas; gestionar los recursos humanos, la infraestructura y el ambiente de trabajo; la gestión de la producción desde la atención al cliente, hasta la entrega del producto o el servicio; recopilar información, analizarla y actuar en consecuencia, buscando permanentemente la satisfacción del cliente. La ISO 9001:2015, enfatiza la atención al riesgo y la eficacia; presenta un punto de vista más suavizado del diseño y más endurecido en el enfoque de procesos que la versión anterior; elimina el manual de la calidad y el representante de la dirección ante el SGC, dejando a ésta bajo el escrutinio directo de los equipos de auditoría; flexibiliza el sistema de documentación e incorpora los principios de la gestión de la calidad, entre otros cambios.

La ISO 9004:2009, se autodefine como una guía para lograr el éxito sostenido de una organización e incluye herramientas de autoevaluación. Una guía alternativa para el mismo fin es la norma UNE 66174:2010, que considera no sólo el punto de vista de la alta dirección, que aporta la visión global y estratégica, sino también el de los gestores de calidad, que aporta la visión operativa.

La ISO/TS 16949:2009, es una especificación técnica que establece los requerimientos particulares para la aplicación de la ISO 9001:2008 para la producción en serie y de piezas de recambio en la industria del automóvil. Se espera que las empresas certificadas en esta norma tengan una mayor interiorización de los procesos de planificación de la calidad, formalización de los

procesos estratégicos de negocios más formales y comunicación con las partes involucradas en la satisfacción del cliente que aquellas que cuentan con sólo el estándar ISO 9001.

La ISO 9004:2009 propone un enfoque de la gestión de la calidad para lograr la mejora sistemática y continua del desempeño global de la organización basado en los ocho principios que fundamentan a la familia de normas ISO 9000: enfoque al cliente; liderazgo; participación de las personas; enfoque basado en procesos; enfoque de sistema para la gestión; mejora continua; enfoque basado en hechos para la toma de

Decisiones; y relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor.

La misma norma, define el éxito como el logro y mantenimiento de sus objetivos a largo plazo de modo equilibrado orientado a la satisfacción del cliente y de las necesidades y expectativas de otras partes interesadas como propietarios/accionistas; personas en la organización; propietarios y aliados; y la sociedad. Una gestión eficaz de la organización se lleva a cabo mediante la toma de conciencia del entorno de la organización, el aprendizaje y la aplicación apropiada de mejoras o innovaciones, o ambos.

La norma propone una herramienta de autoevaluación para proporcionar una visión global del desempeño de una organización mediante la revisión del nivel de madurez de su SGC, para que las áreas que requieren innovación puedan ser definidas y priorizadas.

Las áreas de evaluación que propone son las siguientes:

GESTIÓN DEL ÉXITO SOSTENIDO DE UNA ORGANIZACIÓN, que se refiere al logro de sus objetivos a largo plazo mediante un SGC que satisfaga de manera coherente y equilibrada las necesidades y expectativas de sus partes interesadas.

ESTRATEGIA Y POLÍTICA, que se refiere al establecimiento y mantenimiento por parte de la alta dirección de una misión, visión y valores que sean claramente entendidos, aceptados y apoyados por las personas en la organización y por otras partes interesadas.

GESTIÓN DE LOS RECURSOS, que consiste en asegurar que se utilicen de manera eficaz y eficiente los recursos internos y externos (como equipos, instalaciones, materiales, energía, conocimientos, finanzas y personas) necesarios para que la organización logre sus objetivos a corto y largo plazo.

GESTIÓN DE LOS PROCESOS: que consiste en determinar, y adaptar a la organización las actividades de los procesos asegurándose de que aun los contratados externamente se gestionen de manera proactiva, eficaz y eficiente como sistema, creando y comprendiendo las redes de procesos, sus secuencias y sus interacciones.

SEGUIMIENTO, MEDICIÓN, ANÁLISIS Y REVISIÓN, del desempeño de la organización para lograr el éxito sostenido en su entorno cambiante e incierto.

MEJORA, INNOVACIÓN Y APRENDIZAJE, que son necesarios hacer eficaz y eficientemente en: productos; procesos y sus interfaces; estructuras de la organización; sistemas de gestión; aspectos humanos y culturales; infraestructura, ambiente de trabajo y tecnología; y relaciones con las partes interesadas pertinentes, para lo cual es necesario que las personas de la organización estén habilitadas para hacer juicios basados en el análisis de datos e incorporar las lecciones aprendidas.

Norma ISO 9004:2009

La gestión para el éxito sostenido de una organización .Un enfoque de gestión de la calidad.

Propósito:

“Ayudar a las organizaciones que emplean la norma ISO 9001 a obtener beneficios a largo plazo.

BENEFICIOS DEL USO DE ISO 9004

- ❖ Imagen de la organización compartida: sus fortalezas y debilidades y el nivel de la madurez
- ❖ Más seguridad sobre la realización de los objetivos
- ❖ Mejora de la satisfacción de los clientes y otras partes interesadas
- ❖ Involucramiento de las partes interesadas más fuerte

- ❖ Orientación de la organización a largo tiempo (misión, visión, estrategia, recursos)
- ❖ Orientación a aprendizaje y innovación
- ❖ Mejora de la colaboración y de la prestación de los proveedores estratégicos
- ❖ Un SGC con madurez más alta
- ❖ Establecimiento de la manera de la gestión de una organización donde calidad, innovación y aprendizaje eran un parte de la gestión general y no una actividad separada.

OBJETIVOS PARA LA NORMA ISO 9004:2009

- Facilitar la mejora en los sistemas de gestión de la calidad de los usuarios.
- Proporcionar orientación a una organización para la creación de un sistema de gestión de la calidad que:
- cree valor para sus clientes, mediante los productos que suministra; cree valor para todas las otras partes interesadas;
- equilibre los puntos de vista de todas las partes interesadas

La certificación en esta norma es requisito para entablar negociaciones en la cadena de suministro sector automotriz. Las empresas certificadas ya logran uno de sus objetivos al ser aceptadas en dicha cadena. No obstante, para obtener los beneficios que promete la retórica sobre el tema, se requiere que las empresas cuenten con personal calificado que domine el saber hacer tecnológico y la gestión del sistema para lograr un proceso de maduración en el que de manera sistemática e intencionada se desarrolle una cultura organizacional orientada a la calidad que infundiendo gradualmente los principios de la norma en el desempeño de directivos y empleados.

Materiales y Métodos

Las hipótesis que dirigieron el estudio fueron:

- A mayor nivel de madurez del SGC ISO 9001:2008, corresponde un mayor nivel de beneficios
- A mayor nivel de madurez de las prácticas ISO TS/16949:2009, corresponde un mayor nivel de beneficios.

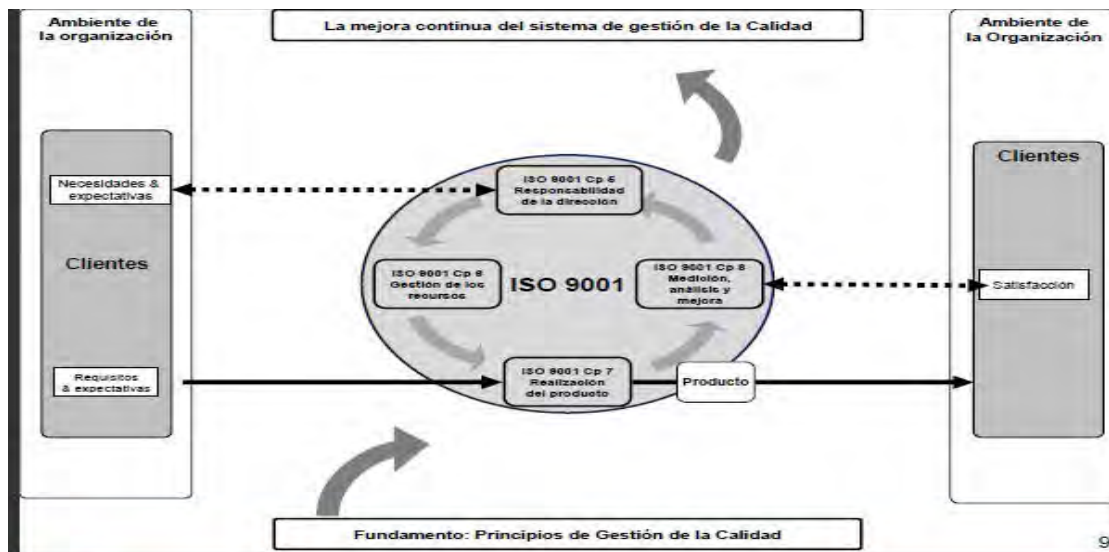
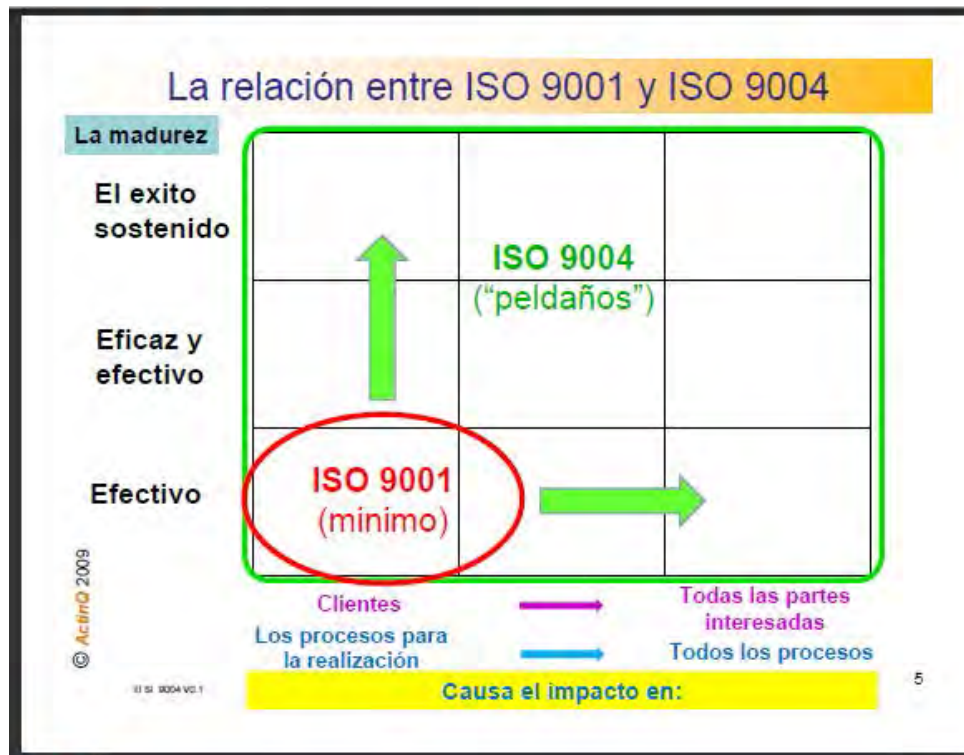
- A mayor nivel de madurez del SGC ISO 9001:2008, corresponde un mayor nivel de madurez de las prácticas ISO TS/16949:2009.

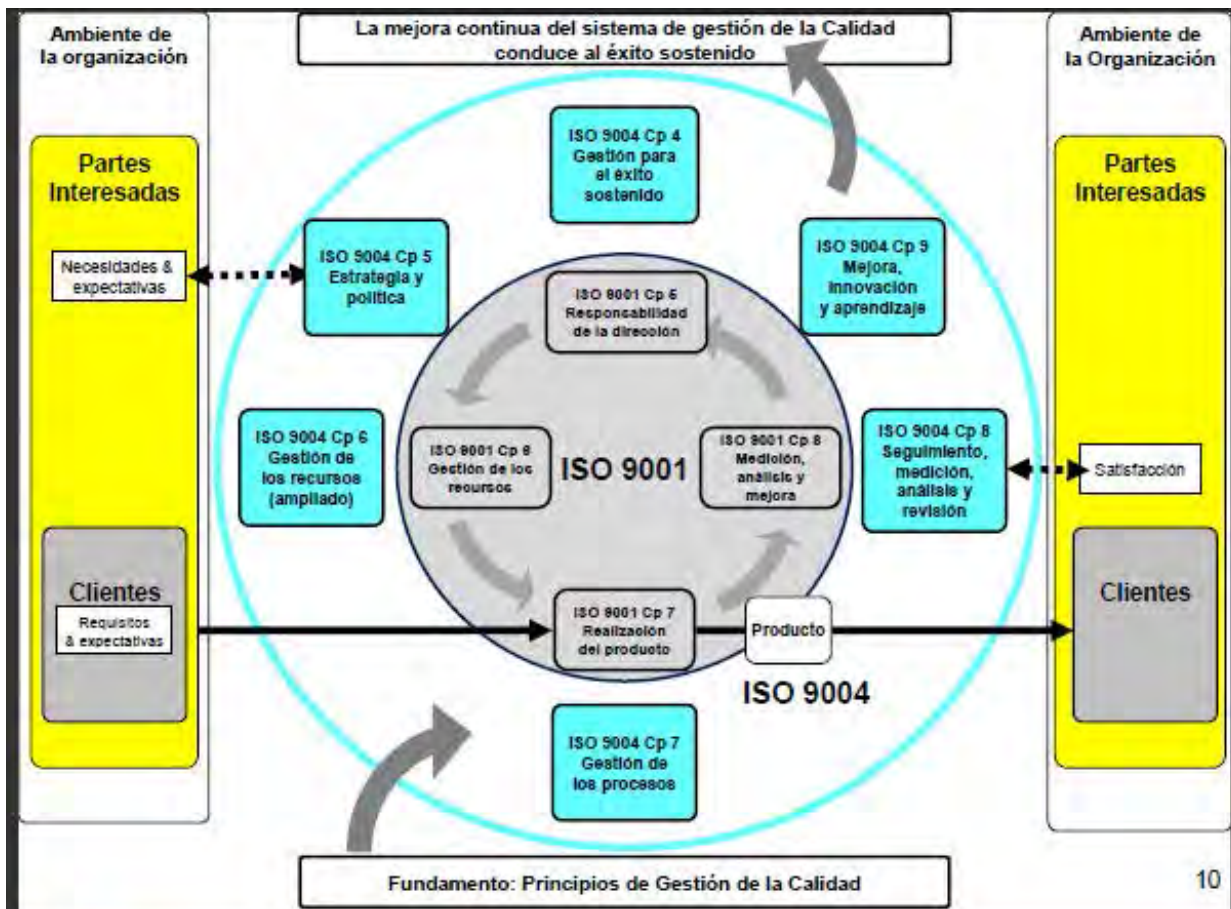
CONCLUSIONES

Para muchos, el principal beneficio de implementar la norma ISO 9001:2008 Y EN ISO TS 16949:2009 es tener clientes más satisfechos. El grado de satisfacción de los clientes aumenta indudablemente, ya que sin duda se plantean objetivos en base a las necesidades de estos. Las empresas buscan obtener la opinión de los clientes y analizar para comprender mejor qué debe mejorar y empezar a pensar cómo. Al centrar los esfuerzos en el beneficio del cliente, la organización dedica menos tiempo y esfuerzo a objetivos individuales de departamentos y puede centrar energía en el trabajo conjunto, teniendo como norte, el cumplimiento de las necesidades de los clientes en todo momento y recordando la importancia del mantenimiento de los estándares de calidad para seguir siendo eficientes y efectivos en cada paso de la evolución del negocio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS





IMPLEMENTACIÓN DE SMED COMO FÓRMULA EFECTIVA EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN INDUSTRIA METALMECÁNICA

OLEGARIO MARTÍNEZ ÁLVAREZ¹, GERARDO GRIJALVA ÁVILA², GEMMA VANESSA CUEVAS FAUDOA³

RESUMEN

Los procesos industriales son esenciales en la optimización de los recursos en una empresa. Se puede contar con tecnología de punta en la ejecución de los procesos de fabricación, especialmente en la industria metalmecánica que requiere con frecuencia cantidad importante de energía y tiempo de ejecución. Los sistemas esbeltos de manufactura se han venido implementando en producción en serie donde el tiempo de entrega es vital para cumplir con los objetivos de satisfacer las necesidades del cliente, aplicando una serie de herramientas tendientes a eliminar los desperdicios. La puesta a punto es fundamental para el arranque de la producción, y el SMED es una de las herramientas más efectivas para cumplir con este objetivo, especialmente en un sector reacio al cambio por prácticas arraigadas en la cultura empresarial.

El propósito del proyecto es mostrar la efectividad de la metodología haciendo énfasis en el cambio de paradigma como principal componente para el logro de la implementación.

Palabras Clave:Proceso, Optimización, Metodología, Paradigma.

INTRODUCCIÓN

La optimización de tiempos de producción es uno de los objetivos principales para la rentabilidad de las organizaciones, sobre todo donde el tiempo representa recursos que pueden ser materiales, humanos, energéticos, etc. El desperdicio de estos recursos impacta directamente en el logro de estos objetivos porque reduce la capacidad de la organización para cumplir con la satisfacción del cliente, el cual es la meta central de cualquier organización.

¹ Universidad Politécnica de Durango. olegario.martinez@unipolidgo.edu.mx

² Universidad Politécnica de Durango. gerardo.grijalva@unipolidgo.edu.mx

³ Universidad Tecnológica de Durango. gemma.cuevas@utd.edu.mx

La producción en serie en la manufactura moderna conlleva una serie de retos para mantener la rentabilidad de la organización. Por una parte, el mundo globalizado obliga a competir cada vez más con otros competidores que se disputan una parte del mercado, y a menudo es necesario salvar contradicciones como disminuir costes pero a la vez mantener o aumentar la calidad del producto o servicio. Los métodos tradicionales de producción sostienen que para mantener la rentabilidad de las operaciones se tienen que fabricar lotes grandes de producción para amortizar el coste; sin embargo, los grandes lotes de producción pueden encubrir una serie de problemas conocidos como los siete desperdicios: sobreproducción, sobre inventario, productos defectuosos, transporte de materiales y herramientas, procesos innecesarios, tiempos de espera, movimientos innecesarios del trabajador (Socconioni, 2008).

METODOLOGÍA

La metodología SMED (Single Minute Exchange Of Die), traducido como cambio de herramientas en un solo dígito de minuto es una de las herramientas más eficaces para la puesta punto de equipos y maquinaria, conocido generalmente como *setup*. Se realiza un análisis del tiempo de preparación antes y después de la implementación de la herramienta, así como un análisis de la utilizada de la metodología en el logro de los objetivos.

LEAN MANUFACTURING

Lean Manufacturing, es una metodología encaminada a hacer más ágil el proceso de producción. Tiene su origen en el Sistema de Producción Toyota, dadas las limitaciones presentadas en Japón después de la Segunda guerra Mundial (Dinas, 2009), pero en la actualidad puede considerarse un estándar en la industria automotriz junto a otras metodologías como Seis Sigma y Teoría de las Restricciones, pero puede aplicarse a todo tipo de organizaciones ya sea de manufactura o servicios (Restrepo, 2009). Lean Manufacturing consiste en una serie de herramientas tendientes a eliminar los desperdicios y hacer más ágil el sistema. Algunas de las herramientas más utilizadas en la metodología son las siguientes:

- 5's, para mantener el orden y limpieza en el área de trabajo
- VSM (Value Stream Map) para conocer el estado del proceso (presente) y determinar hacia donde se quiere llegar (futuro)
- Pokayoke, para eliminar o disminuir la oportunidad de cometer errores en el proceso
- Trabajo estandarizado, para estandarizar el tiempo de las operaciones en base a los requerimientos del cliente
- Producción nivelada, para mantener el flujo de proceso al tiempo tacto
- Mantenimiento Productivo Total (TPM), que tiene por objeto mantener la eficiencia global del equipo OEE
- Kaizen, centrado en la mejora continua
- Manufactura Celular, para la distribución de planta con el objeto mantener la fluidez de las operaciones
- SMED, para cambios rápidos de herramientas y puesta a punto

Estas y otras herramientas constituyen la metodología para mantener el flujo de trabajo en base a los requerimientos del cliente, eliminando las operaciones que no dan valor agregado y mantener el flujo de trabajo de manera ágil.

EL SMED COMO HERRAMIENTA PARA DISMINUCIÓN DE TIEMPOS

La manufactura moderna tiende cada vez más a romper el paradigma de los grandes lotes de producción, implementando pequeños lotes que permitan satisfacer las demandas de los clientes en cuanto a calidad, precio y plazo de entrega (Cruelles, 2012).

Las técnicas de manufactura esbelta tienen como objetivo principal eliminar o disminuir los desperdicios, y una de las más efectivas es precisamente el SMED. Esta herramienta cobra relevancia cuando se requieren lotes pequeños, donde los cambios de modelo requieren de cambio de herramientas y puesta a punto de equipos. Este tiempo de cambio se define como “el tiempo entre la última pieza producida del producto “A” y la primera pieza producida del producto “B” que cumple con las especificaciones” (Rajadell, 2010). El SMED tiene su origen en las técnicas japonesas de JIT (Justo a Tiempo), y su desarrollo se atribuye a Shigeo Shingo durante sus trabajos tanto en Mazda como Toyota.

El objetivo del SMED es mantener la agilidad de las operaciones pese a cambios de modelo o producto, manteniendo la calidad y coste competitivo. Para ello se realiza un análisis de las operaciones necesarias para llevar a cabo el cambio de producto. Estas operaciones se califican en operaciones internas y operaciones externas. Las internas son las que se realizan con máquina parada, y las externas se realizan con la máquina en marcha. Esta diferenciación es uno de los aspectos más importantes del proceso porque puede permitir ahorros de tiempo de hasta un 50% (Cruelles, 2012). La segunda etapa consiste en detectar que operaciones internas se pueden convertir en externas, y con ello aumentar el ahorro en tiempo ya que reduce los tiempos de preparación. Se puede hacer uso de sistemas pokayoke que permitan realizar esta tarea de una sola forma por medio de dispositivos de fijación (Arrieta, 2006). La tercera etapa consiste en mejorar tanto las operaciones internas como externas, considerando que la manufactura moderna está inmersa en lo que se conoce como mejora continua (Restrepo, 2009).

Es importante determinar donde realizar un SMED ya que se debe elegir donde se presenta realmente un cuello de botella, por lo que es necesario realizar previamente un mapa de cadena de valor (VSM) para determinar si efectivamente el equipo que se desea mejorar impactará en la reducción del tiempo de ciclo (Socconioni, 2008). Adicionalmente, se debe establecer un equipo multidisciplinario para su análisis e implementación, que tome en cuenta todos los aspectos involucrados. Es importante tomar en cuenta las opiniones de los operadores porque son quienes conocen mejor el proceso y con frecuencia son quienes encuentran la mejor solución al problema.

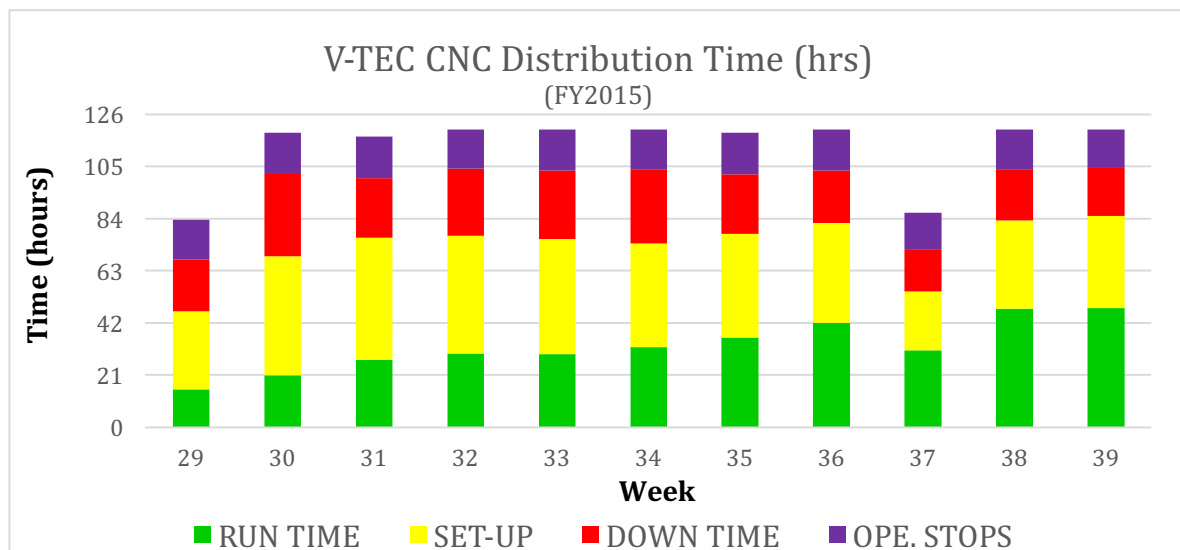
IMPLEMENTACIÓN DE SMED EN CASO PRÁCTICO

La industria metalmecánica pesada es una actividad que consume gran cantidad de recursos ya sea materiales, humanos o energéticos, y generalmente requiere de pequeños lotes de producción dada la naturaleza de las operaciones, donde se tienen frecuentes cambios de modelo y por lo tanto se incrementa el tiempo de puesta a punto del equipo. Desde el traslado de materiales generalmente pesados hasta la calibración y de herramientas que requieren un alto grado de precisión.

En estos casos, no se puede dar el lujo de tener una corrida de prueba porque representa desperdiciar gran cantidad de materiales generalmente muy costosos por lo que se tiene que estar seguros de que las piezas manufacturadas cumplen con las especificaciones del cliente.

El objetivo del proyecto es disminuir el tiempo de puesta a punto de un taladro CNC para perforar placas de acero para equipos de refrigeración. Este proyecto es implementado debido a que se ha observado en las gráficas del *machine utilization* que los tiempos de set-up son muy largos y se ha percibido que mientras la máquina trabaja, el operador tiene tiempo improductivo, por lo tanto la idea es aprovechar el tiempo en que la máquina trabaja para que el operador prepare la siguiente pieza de trabajo. En la figura 1 se muestra el tiempo de operaciones que se llevan a cabo, donde el *setup* es el tiempo que se quiere mejorar.

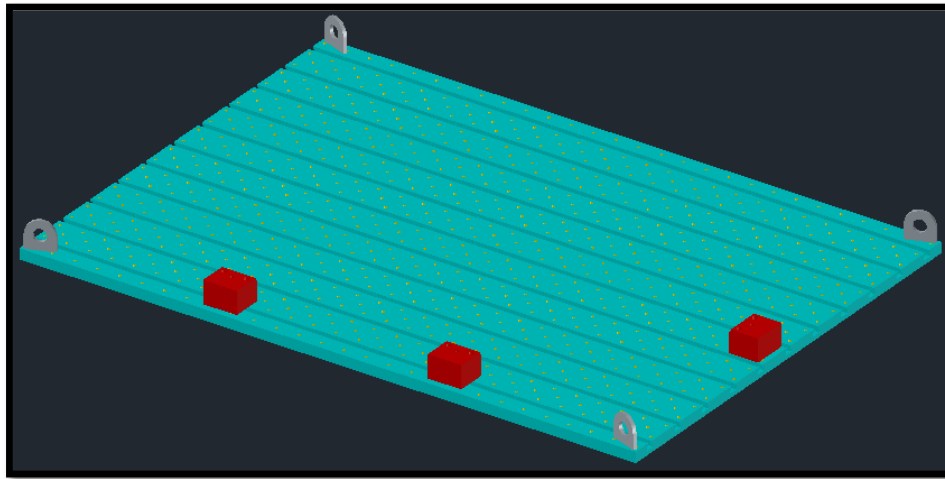
Figura 1 Gráficas de machine utilización



El proceso de preparación consistía en llevar la pieza a la mesa de trabajo, donde los operadores realizan la sujeción y alineación de la misma, además de referenciar las herramientas. Esto se realiza con máquina parada por lo que se considera como una operación interna y por lo tanto, es la actividad que se requiere mejorar. La forma más efectiva que se encontró para transformar la operación interna en externa fue la utilización de plantillas de sujeción para que el operador realizara el ajuste del próximo modelo mientras la máquina estaba

operando. De esta manera, el tiempo que el operador se mantiene inactivo se convierte en tiempo activo, y por lo tanto se disminuye el tiempo de preparación. La figura 2 muestra el diseño general de las plantillas, que consiste en una serie de puntos de referencia para instalar la pieza a trabajar y puntos de sujeción para facilitar el traslado.

Figura 2 Plantilla de sujeción



Adicionalmente, se realiza una preparación en la mesa de trabajo consistente en una escuadra y puntos de sujeción para facilitar las maniobras de instalación de la plantilla en la mesa, que consiste en una escuadra que permita ubicar la plantilla en el lugar preciso, además de perforaciones para fijar la misma a la mesa de trabajo por medio de pernos soldados a la misma. Cabe señalar que se realizan dos plantillas por modelo. En las figura 3 y 4 se muestra la implementación de este sistema.

Figura 3 Escuadra de alineación

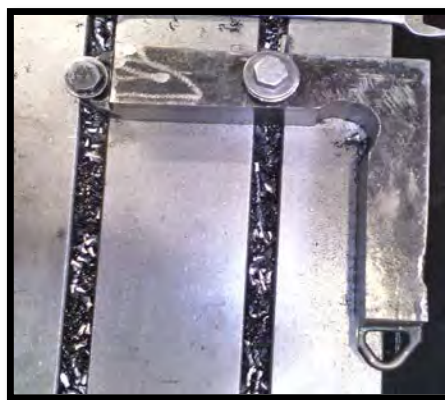


Figura 4 perno guía



El tiempo de perforación tiene un promedio de 77.87 minutos, tiempo suficiente para que el operador realice la preparación de la plantilla para la siguiente pieza. Entonces el tiempo de producto se reduce al necesario para retirar la plantilla en uso, traslado al área de preparación y cambio por la nueva plantilla, presentando un ahorro importante de tiempo y efectividad de la operación. La figura 5 muestra el funcionamiento general del sistema implementado.

Figura 5 Plantilla instalada

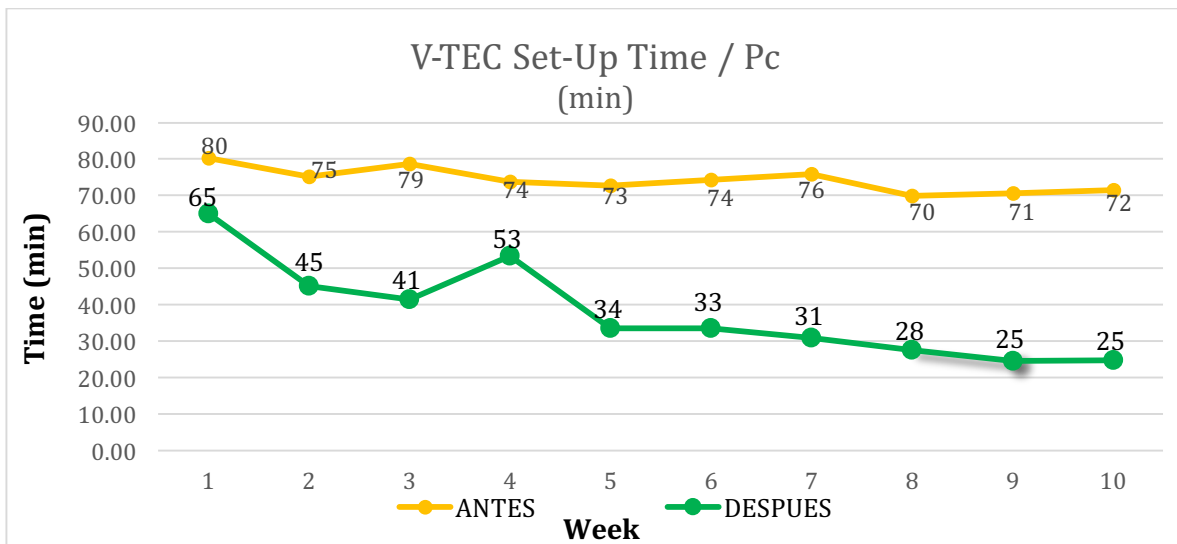


RESULTADOS

Se logró la reducción del tiempo de set-up con el uso de las nuevas plantillas para cambios rápidos y con la disminución del tiempo de preparación, se aumentó el run time de la máquina. Los operadores del taladro fueron elevando su habilidad para trabajar con las plantillas y la utilización de la máquina aumento poco a poco.

Se redujo el tiempo extra del personal debido a que las piezas requeridas se producen en menor tiempo. El machine utilization que tenía el taladro antes de usar las plantillas era de un 40% de utilización, con el uso de las plantillas se mejoró la utilización con 53% en promedio. El objetivo principal de reducción de setup se muestra en la figura 6, con una reducción importante de 77 a 27 minutos, con un periodo de adaptación de los operadores, a menudo renuentes a realizar cambios en la operación, por lo que una parte importante de la implementación de mejoras en los procesos es realizar una labor de convencimiento de los cambios.

Figura 6 Setup antes y después de implementación de SMED



CONCLUSIONES

La implementación de técnicas en los procesos de mejora a menudo requiere más que grandes inversiones, un cambio de mentalidad. Este cambio incluye a todas las partes de la organización, desde la alta dirección hasta la parte operativa para que el cambio sea efectivo. El proceso de mejora continua requiere compromiso y una mente abierta para detectar las posibles mejoras en cualquier proceso. También hay que tomar en cuenta que el SMED por sí solo no resuelve el problema, al ser una técnica de manufactura esbelta es frecuente la aplicación conjunta con otras herramientas como resultado de eventos kaizen (mejora continua), y se conjunta muy bien con otras herramientas, como 5's, pokayokes, el

Mantenimiento Productivo Total, etc. Pero lo más importante es no considerarlo como solo una metodología por la adaptación de estas técnicas en occidente, en el pensamiento oriental se tiene como una filosofía, una nueva forma de ver las cosas empleando el sentido común, y sobre todo aprovechando la creatividad y capacidad de toda la organización.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arrieta posada, J. (2007). Interacción y conexiones entre las técnicas 5s, SMED y Poka Yoke en procesos de mejoramiento continuo. *Tecnura*, 10 (20), 139-148.
- Cruelles Ruíz, José Agustín. (2012). *Mejora de Métodos y Tiempos de Fabricación*. Barcelona. Marcombo.
- Dinas Garay, J., & Franco Cicedo, P., & Rivera Cadavid, L. (2009). Aplicación de herramientas de pensamiento sistémico para el aprendizaje de Lean Manufacturing. *Sistemas & Telemática*, 7 (14), 109-144.
- Rajadell, Manuel; Sánchez, José Luis. (2010). *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. Madrid. Ediciones Díaz de Santos.
- Restrepo Correa, J., & Medina V, P., & Cruz T, E. (2009). COMO REDUCIR EL TIEMPO DE PREPARACIÓN. *Scientia Et Technica*, XV (41), 177-180.
- Socconini, Luis. (2008). *Lean Manufacturing paso a paso*. México. Grupo Editorial Norma.

PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BAJO LA NORMA ISO 14001 EN UNA EMPRESA PRIVADA DE GIRO TEXTIL EN MÉXICO

MONSERRAT AGUILAR APOLINAR¹, MARIA FERNANDA FLORES PERALTA², MARBELI PIÑA NAVARRETE³

RESUMEN

En México, solo nueve empresas han obtenido el estándar de especificación ISO 14001; siete multinacionales y dos nacionales (información 2011) y la empresa “X” con un giro textil en México quiere formar parte de esta lista, llevando a cabo la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) con el cual se demostrará que la empresa será amigable con el medio ambiente, cumpliendo con los estándares permisibles de contaminación de esta forma reducirá al máximo el uso de los recursos energéticos no renovables que utilizan.

Nuestra empresa objetivo al obtener la certificación ISO 14001 no solo tendrá un compromiso con la protección del medio ambiente y la disminución de la contaminación que genere, ya que también se comprometerá a ofrecer una mejor calidad en sus productos sin descuidar la seguridad y salud de sus trabajadores, con ello demostrara que es una empresa competente y lograra entrar al mercado mundial.

Palabras clave: ISO, SGA, Contaminación, Competividad

INTRODUCCIÓN

Una empresa privada de giro textil en México, dedicada a la fabricación de telas angostas de tejido de trama y pasamanería, la cual tiene 15 años brindando servicio al mercado, a nivel nacional; produce una variedad de elásticos con diferentes dimensiones y colores para distintos proveedores. Está en busca de

¹ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan. monserrat.aguilar91197@gmail.com

² Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan. Mariafernanda111-@hotmail.com

³ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan. Pinamarbeli95@gmail.com

demostrar que puede ofrecer un excelente servicio a sus clientes teniendo en cuenta la importancia de la preservación ambiental, y formar parte de una comunidad industrial que no solo se ocupa en cumplir con sistemas normativos vigentes para lograr reducir los niveles de contaminación mediante la realización de un SGA basado en la ISO 14001.

Para ello se hizo un análisis cualitativo en los cuales se lograron encontrar varios factores que dañan directa o indirectamente al medio ambiente tales como: el excesivo consumo de papel, energía eléctrica, agua, el uso de sustancias químicas, la generación de residuos peligrosos y no peligrosos, la emisión de las calderas que se considera un contaminante a la atmósfera y por parte de los colaboradores se puede observar una resistencia al cambio a condiciones que son favorables para la reducción de contaminantes, así como pasar de largo la clasificación de desechos peligrosos y no peligrosos. Por mencionar algunas, esto nos llevó a cuestionarnos: ¿Qué estrategias se pueden implementar en un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001 y algunas normas vigentes para contribuir a la reducción de los niveles de contaminación en la empresa privada de giro textil? La correcta aplicación de ISO 14000 en una empresa y su posterior certificación por un ente idóneo y reconocido mundialmente es una señal clara del compromiso ambiental de la empresa. El tener la ISO 14000 significa que la empresa es amigable con la naturaleza, que no contamina y que ahorra al máximo los recursos energéticos no renovables. “Es una empresa con el bienestar de la humanidad a largo plazo”

Tomando en cuenta la referencia anterior, se decidió que la norma internacional ISO 14001 y algunas normas vigentes son la mejor herramienta para aplicar en la empresa, la cual le ayudará a demostrar que no solo cumple con la legislación ambiental vigente, sino que también cuenta con un sólido desempeño ambiental dentro y fuera de sus instalaciones, cuya correcta aplicación y su posterior certificación por un organismo calificado permitirá mejorar la imagen de la empresa.

La Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001 ayudara a identificar las causas que nos permitirán a minimizar los riesgos ambientales de la empresa, para determinar el nivel desempeño ambiental de nuestra empresa respecto a los requisitos y parámetros que la Norma establece. Para poder identificar el problema se encontró las siguientes limitaciones, la resistencia al cambio de hábitos por parte de los colaboradores de la empresa y no contar con el apoyo financiero para determinar el alcance y el tiempo de duración de nuestro SGA. La metodología se lleva acabo con base a etapas, esto se explicara detalladamente.

METODOS Y MATERIALES

Proponer un Sistema de Gestión Ambiental, que cumpla con las exigencias establecidas en de la Norma ISO 14001, para que nuestra empresa objetivo logre obtener la certificación deseada.

- Planificar y diseñar la forma de ejecución de los aspectos e impactos ambientales, requisitos legales y corporativos que la Norma solicita.
- Crear una estructura para la implementación de ISO (s) y operaciones para una correcta ejecución.
- Ejecutar una verificación y acción correctiva que nos permita llevar a cabo las actividades de la ISO 14001.
- Diseñar un análisis crítico para la administración de las actividades.

MARCO TEÓRICO

ISO

Def 1. Organización Internacional para la normalización (ISO), tras la segunda guerra mundial (el 23 de febrero de 1947), es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales. Su función principal es la búsqueda de estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones a nivel internacional.

Su origen se basa en la norma Inglesa BS7750 primer sistema de protección ambiental certificable, que fue publicada oficialmente el 06 de Abril de 1992 por la British Standards Institution (BSI), previa a la reunión mundial de la ONU.

ISO 14001

Sánchez, Enríquez y Sánchez (2006) señalan que:

La norma ISO 14001: 2004 “Sistemas de Gestión Medioambiental”, define el Medio Ambiente como “el entorno donde una organización opera, incluyendo el agua, el aire, la tierra, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones” La ISO tiene la sede principal en suiza y está conformada por 163 países miembros. Es una norma internacional de aplicación voluntaria, que establece los requisitos legales que debe cumplir una organización para gestionar la prevención de la contaminación y el control de las actividades, productos y procesos que causan o podrían causar impactos sobre el medio ambiente, y además, para demostrar su coherencia en cuanto al cumplimiento de su compromiso fundamental y respecto por el medio ambiente.

Objetivo de un Sistema de Gestión Ambiental

La norma ISO 14001 proporciona a las organizaciones y/o empresas un marco con el que puedan proteger el medio ambiente así como responder a las condiciones ambientales siempre guardando el equilibrio con las necesidades socioeconómicas. (RAMIREZ, 2016)

Gestión Ambiental

“Conjunto de acciones que permitan lograr la máxima racionalidad en el proceso de toma de decisión relativa a la conservación, defensa, protección y mejora del ambiente, mediante una coordinada información interdisciplinaria y la participación ciudadana” (Bolea, 1994)

Sistema de Gestión Ambiental

Un sistema de Gestión Ambiental es un sistema que identifica oportunidades de mejorías para la reducción de los impactos ambientales generados por la Empresa.

La ISO 14001 establece las especificaciones y los elementos necesarios para la implantación de un SGA.

Elementos de la Norma ISO 14001

1. Sistemas de Gestión Ambiental (14001 Especificaciones y directivas para su uso- 14004 Directivas generales sobre principios, sistemas y técnica de apoyo).
2. Auditorías Ambientales (14010 Principios generales- 14011 procedimiento de auditorías, Auditorías de sistema de Gestión Ambiental- 14012 criterios para certificación de auditores).
3. Evaluación de desempeño ambiental (14031 Lineamientos-14032 Ejemplos de evaluación de Desempeño Ambiental).
4. Análisis de ciclo de vida (14040 Principios y marco general-14041 Definición del objetivo, ámbito y análisis del inventario-14040).

METODOLOGIA

ETAPA 1

- Con la información que Seguridad e Higiene obtengan al identificar los impactos ambientales dentro de la empresa se tabularan para saber el porcentaje de cumplimiento que se tiene previo a la aplicación de nuestro SGA.
- Tabular en un diagrama de Gantt las posibles soluciones para poder minimizar o si es posible eliminar los impactos ambientales que se hallen en la empresa.
- Se valorará con las áreas De “Seguridad e higiene” se apoyara, para saber si el proceso de ejecución seleccionado resulta factible.
- Si la metodología resulta aceptada, se procederá con la capacitación del personal para hacerles mención del objetivo que se requiere alcanzar.
- Realizar constante documentación y actualización de las actividades que se estén llevando acabo

Aspectos e Impacto ambiental

El aspecto ambiental es la causa y el efecto es el impacto en el ambiente.

Nuestras actividades para lograr este punto serán:

1. Otorgar capacitación a todos los encargados de las diferentes áreas para que ellos
2. Identifiquen y reporten aquello que consideren aspectos ambientales.
3. Evaluar el nivel de impacto que tendrán en el ambiente.
4. Una vez evaluado el impacto se definirán las acciones ambientales a realizar.
5. Para una mejor comprensión y ejecución de las actividades se pretende elaborar un diagrama de bloques donde se muestre la forma en la que se deben de llevar a cabo cada una de ellas.

Requisitos legales y corporativos:

6. Actualización constante de los requerimientos vigentes necesarios que involucren el cuidado del medio ambiente.
 - Permisos para operar el sector.
 - Reglamentos específicos de estándares del sector industrial.
7. Verificar el nivel del cumplimiento de los requerimientos
8. Realizar ajustes para lograr el cumplimiento que se requiera y a su vez registrar los cambios realizados. La tabla 1. Es un ejemplo del formato que pretendemos llevar a cabo para saber el porcentaje de cumplimiento de cada norma que implementaremos.

Tabla 1: Formato de cumplimiento de las NOM SEMARNAT

Norma	Aspecto A Cumplir
NOM-002-SEMARNAT-1996	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
NOM-043-SEMARNAT-1993	Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas
NOM-052-SEMARNAT-2005	Características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos
NOM-054-SEMARNAT-1993	Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993.
NOM-055-SEMARNAT-2003	Requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlados de residuos peligrosos excepto de los radiactivos.
NOM-085-SEMARNAT-2011	Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición

Programas de gestión ambiental

En las siguientes tablas se muestra la forma en la que se realizara la designación de actividades y/o responsabilidades para cada uno de los involucrados.

Tabla 2: Designación de actividades y/o responsabilidades

ÁREA RESPONSABLE	ACTIVIDAD A CARGO
Recursos Humanos, Gerencia de planta, Seguridad e Higiene.	Desarrollar política ambiental
Departamento de Seguridad e Higiene	Desarrollo de objetivos y metas
Nuevos proyectos y Seguridad e Higiene.	Ejecución de actividades
Supervisores de cada área Departamento de Seguridad e Higiene	Supervisar el cumplimiento de actividades
Recursos humanos	Capacitaciones

Tabla 3: Aspectos a evaluar y designación de responsables para la correcta ejecución

IMPACTO AMBIENTAL	REQUERIDO PARA	RESPONSABLE
Consumo de papel	Generación de documentos requeridos: Facturas, entradas y salidas	Gerentes de áreas Seguridad e higiene
Consumo de energía eléctrica	Uso general en área de oficinas, mantenimiento y producción en general.	Mantenimiento
Consumo de agua	Uso en el proceso de fabricación y uso general en sanitarios	Mantenimiento
Consumo de gas	Uso para las maquinas que así lo requieran	Mantenimiento
Consumo de sustancias químicas	Uso para la consistencia y calidad del producto	Seguridad e higiene
Generación de residuos peligrosos	Uso para mantenimiento y sobrante de procesos	Seguridad e higiene
Generación de residuos no peligrosos	Sobrante los procesos realizados; cartón, plástico	Seguridad e higiene
Contaminantes a la atmosfera	Emisiones mediante las calderas	Mantenimiento

ETAPA 2. Implementación de ISO (s) y operaciones para poder llevarla a cabo.

El primer aspecto a evaluar en la empresa es la provisión de recursos ya que en base a esto se podrán cumplir con los requisitos como los siguientes:

- Establecer la política ambiental de una forma adecuada para la empresa.
- Identificar todos los aspectos ambientales que surjan de las actividades, servicios y productos, además de determinar todos los impactos ambientales significativos.

- Identificar los requisitos generales que se pueden aplicar, así como los requisitos legales.
- Identificar las prioridades y fijar todos los objetivos y las metas ambientales adecuadas.
- Conocer la estructura y el programa, para realizar a cabo la política y conseguir los objetivos.
- Facilitar la implementación, el control, las acciones correctoras y preventivas, además de realizar las auditorías de seguimiento y revisión, de forma que aseguren de que se cumple con la política y el Sistema de Gestión Ambiental de una forma apropiada.

La concientización y entrenamiento continuo de la ISO 14001

Para que se desarrolle, se implemente y se mantenga el Sistema de Gestión Ambiental, muchas empresas tienen tres niveles de formación en los que reflejan el grado de formación ambiental que sea necesario para implementar, desarrollar y mantener un Sistema de Gestión Ambiental ISO-14001.

- El primer nivel de capacitación, normalmente, es una formación sobre concienciación ambiental general y una introducción a la gestión ambiental.
- En el segundo nivel, normalmente, se ofrece una formación más específica para los trabajadores que realicen actividades de trabajo que se encuentren relacionadas con los aspectos y los impactos significados que han sido identificados.
- En el tercer nivel, lo normal es que la formación sea mucho más avanzada, es decir, para los auditores del Sistema de Gestión Ambiental, ya que tienen la responsabilidad de identificar y mantener dicho sistema de gestión.

Documentos y registros obligatorios exigidos por la norma ISO 14001: 2015

El propósito del control de la documentación es asegurar que se cree y mantengan documentos en una forma adecuada para implantar el SGA.

Es necesario que se establezcan procedimientos y métodos para controlar los documentos generados por el SGA y requeridos por la norma. En la siguiente

tabla se hará mención de los códigos internos que se utilizarán para cada procedimiento.

Tabla 4: Códigos internos para documentación del SGA

Documentos requeridos por la Norma ISO 14001	Código
Política Ambiental	SGA-3-1
Insumos Químicos Utilizados	SGA-4-1
Identificación de incidentes ambientales	SGA 04-2
Requerimientos legales	SGA 04-3
Aspectos Ambientales y Evaluación de Impactos	SGA 04-4
Establecimiento de Objetivos y metas ambientales	SGA 04-5
Funciones y responsabilidades ambientales	SGA 05-1
Programa de Capacitación	SGA 05-2
Control de Documentos	SGA 05.3

Control de ISO 14001

La empresa debe establecer, implementar, controlar y mantener los procesos necesarios para cumplir con los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental.

La empresa tiene que realizar un control de la planificación y revisar las consecuencias de los cambios no deseados, adoptar medidas para mitigar los efectos adversos, etc. La organización tiene que asegurarse que los procesos externos son controlados e influenciados. El tipo y la extensión del control que se aplica a los procesos deben ser definidos dentro del SGA.

Según la perspectiva del ciclo de vida, la empresa debe:

- Determinar controles.
- Determinar los requisitos.
- Comunicar los requisitos.

Los controles operacionales pueden ser de tres tipos básicos:

1. Orientados a esas actividades asignadas a prevenir la contaminación o conservar los recursos

- Procesos de reingeniería
- Diseños de proyectos y capital
- Desarrollos de nuevos productos.

2. De cumplimiento por la dirección en actividades diseñadas para asegurar la adherencia a regulaciones, requerimientos operacionales internos para asegurar la reunión de regulaciones eficientemente.

3. Para actividades dentro de la estrategia de dirección ambiental diseñadas para identificar oportunidades ambientales, anticipar cambios, y responder a tendencias emergentes.

ETAPA 3: Verificación y acción correctiva

Monitoreo y mediciones

1. Establecer y mantener procedimientos para el monitoreo y mediciones regulares de las características de las operaciones de la empresa de giro textil que produzcan un impacto significativo al ambiente.
2. Identificar y documentar las mediciones que se realizarán mediante una tabla.

Tabla 5: Procedimientos para el monitoreo y mediciones de las operaciones de la empresa

Mediciones	Equipos y métodos	Periodo	Actividad
Niveles de CO, CO2	Equipos de monitoreo, instrumentos, equipos de prueba	Vehículos diarios en promedio de tres.	Mantenimiento y reparación
Efectos por productos químicos	Muestras de productos químicos empleados	Muestras de laboratorio	Mantenimiento y reparación.
Consumo de Agua	Cantidad consumida en la empresa	Mensual	Uso de lavabos, Sanitarios y máquinas de teñido.
Consumo de Energía	Cantidad consumida en la empresa	Mensual	Uso de equipos de Computación, maquinaria de producción.
Desechos Generados	- Cantidad de aceites utilizados - Clasificación de basura en general	Mensual	Mantenimiento y reparación

Acciones correctivas y preventivas

1. Estímulo a las acciones preventivas a los empleados para que conozcan y actúen bajo los procedimientos adecuados para evitar las acciones correctivas relacionadas con el SGA.
2. Evaluar otras acciones consecuentes que minimicen los riesgos a niveles aceptables.

Registros

1. Hacer un registro donde se determine la información ambiental requerida para operación del sistema basado en la norma ISO 14000. Dentro de los registros se incluyen los siguientes:
 - Registros de mantenimiento
 - Registros de instrucciones de respuesta emergencia.
 - Reportes y registros acciones correctivas
 - Informe de incidentes

Auditorías y de sistema de gestión

1. Verificar si ha sido correctamente implementado y mantenido los requerimientos de la norma ISO 14001 para la gestión ambiental.

ETAPA 4: análisis crítico por la administración.

1. La dirección deberá de hacer una revisión de los objetivos y procedimientos donde definan las revisiones en el cual deben de incluir resultados de auditorías internas, así como la extensión para cumplir los objetivos y metas.
2. Revisar a intervalos determinados el sistema de gestión ambiental para asegurar que su conveniencia, adecuación y eficacia sea continúa.

RESULTADOS ESPERADOS

Nuestra meta es lograr cada uno de nuestros objetivos en el plazo que consideramos adecuado, distribuyéndolo según la tabla siguiente:

Tabla 6: Plazos para cumplir objetivos

OBJETIVO	PLAZO DE TIEMPO
Fomentar la utilización específica de papel reciclado para tareas	4 meses como máximo
Minimizar al máximo el uso de sustancias peligrosas, buscando alternativas un tanto más ecológicas.	De 6 a 8 meses
Buscar la forma de lograr un estándar de consumo de agua y gas, mensual y trimestralmente.	12 meses
Realizar clasificación de residuos no peligrosos y buscar la forma de un posible reciclaje.	4 meses
Evitar que se generen derrames de aceites, desengrasantes y combustibles en el drenaje o el suelo.	3 meses
Fomentar la disminución de uso de papel bond para recibir facturas o solicitar materiales de forma interna en la empresa.	4 meses
Fomentar el uso de papel bond para reciclaje interno.	3 meses
Capacitaciones constantes, para que los colaboradores directos e	6 meses

indirectos conozcan sobre los nuevos procedimientos.	
Realizar auditorías internas, las cuales nos ayudaran a saber el porcentaje de cumplimiento que nuestras propuestas están teniendo.	8 meses
Realizar bitácoras electrónicas con las que se hagan registros mensuales en los cuales se demuestre el avance que se está teniendo con el SGA.	8 meses
Realizar reuniones mensuales con los Gerentes y encargados de las diferentes áreas que colaboraran para analizar los avances e implementar nuevas estrategias para obtener éxito.	8 meses

Nuestro SGA se tiene en mente implementarlo a 8 meses, este tiempo se definirá como adecuado cuando haya sido aprobado por el gerente financiero y cuando los gerentes de recursos humanos, nuevos proyectos, mantenimiento y de las diferentes áreas de producción de la planta.

Una vez que nuestro SGA esté siendo implementado y se esté llevando la realización de nuestras actividades se obtendrá:

- Total satisfacción
- Saber si las mejoras requeridas son muchas o pocas.
- Saber si nuestro SGA está yendo por el buen camino o no.
- A la mitad del tiempo de ejecución se tiene al menos un 50% de progreso.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En conclusión, uno de los principales beneficios al realizar este artículo es la certificación de la empresa trayendo consigo un gran prestigio e inversiones extranjeras.

Que al final no solo benefician a la empresa sino que también al país, evitando así la fuga de cerebros.

Uno de los principales hallazgos es la reducción de costos al realizar alguno de los procesos, esto trae una causa benéfica para el medio ambiente de manera que se tendrá un equilibrio entre el hombre y su entorno sustentable.

Uno de los principales resultados son las auditorías, esto facilitaría uno de los pasos para que la certificación se logre.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ayala, M. A. (2016). "Diseño Del Sistema De Gestión Ambiental con base en la Norma ISO 14001 para la Organización Privada: Seguridad Sara Ltda, Ubicada en la Ciudad de Bogota – Cundinamarca". Bogota.
- Bernal, I. R. (2010). "Diseño del Sistema de Gestión Ambiental con la Norma ISO 14001:2004, para sus Implementación en la Sección de Talleres del Gobierno Provicional del Azual". Ecuador.
- Cepeda, O. M. (2005). "Desarrollo de un Sistema de Gestión Ambiental para un taller automotriz". Ecuador.
- Duarte, I. O. (2008). "Propuesta para la implementación de un sistema de Gestión Ambiental bajo la Norma ISO 14,001:2004 para la pequeña y mediana empresa (pymes) en Guatemala". Guatemala.
- Lascano, C. J. (2014). Desarrollo de la Metodología para la implementación del sistema de Gestión Ambiental conforme a la Norma ISO 14001:2004 en Ecuatoriana de Matricería "Ecuamatrix CÍA. LTDA. Ambato". Riobamba Ecuador.
- Melgar, P. C. (2007). "Guía para la implementación de la norma ISO 14001 en el centro de la información, control toxicológico y apoyo a la gestión ambiental (cicotox) de la facultad de farmacia y bioquímica de la UNMSM". Lima- Perú.
- Noreña, N. M. (2015). "Implementación d eun sistema de gestión ambiental en la embotelladora San Miguel del sur S.A. Planta Huaura". Huacho-Perú.
- Quirós, L. K. (2013). Diseño e implementación del Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001:2004 para reducir los niveles de contaminación en la empresa "Sociedad Minera de responsabilidad limitada el Rosario De Belén". Cajamarca Perú.
- RAMIREZ, L. F. (2016). NORMA ISO 14001:2015.
- Rojas, C. D. (2009). "Diseño del sistema de gestión ambiental con base en la Norma ISO 14001 y el sistema. Bogotá.
- Vega, J. L. (2004). Desarrollo e implementación de un sistema de gestión ambiental en un centro de estudios superiores de carácter experimental. Granada.

IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

DIEGO EMILIO SARMIENTO FERNÁNDEZ¹, EDGAR GENARO CATARINO², GIOVANNI VELÁZQUEZ GARCÍA³, ALBERTA GONZÁLEZ DE JESÚS⁴

INTRODUCCIÓN

En toda empresa uno de los aspectos más importantes es, el mantenimiento de los equipos, maquinarias e instalaciones; ya que un adecuado plan de mantenimiento aumenta la vida útil de éstos, reduciendo la necesidad de repuestos y minimizando el costo anual del material usado, como se sabe muchas de las máquinas utilizadas en nuestro país son importadas, al igual que muchos materiales y algunas piezas de repuesto.

El mantenimiento, es un proceso donde se aplica un conjunto de acciones y operaciones orientadas a la conservación de un bien material y que nace desde el momento mismo que se concibe el proyecto, para luego prolongar su vida útil. Para llevar a cabo dicho mantenimiento tiene que ser a través de Programas, que correspondan al establecimiento de frecuencias y la fijación de fechas para la correcta realización de cualquier actividad de mantenimiento que se desee llevar a cabo.

El motivo de este proyecto es la implementación de un plan de mantenimiento en las empresas de confección para el correcto funcionamiento en dicha planta, ya que, darle mantenimiento a las maquinas e instalaciones sobre la marcha o en el momento en que se da una falla interrumpe la producción, afecta los tiempos que se ha planteado la empresa para entregar un pedido y aumenta los tiempos ociosos en los trabajadores. Contar con un plan de mantenimiento da como beneficio el aumento en la productividad de los trabajadores y de la empresa.

¹ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan

² Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan

³ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan

⁴ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente algunas empresas no se cuentan con un programa de mantenimiento preventivo que sea apoyado con un sistema de información que mantenga y garantice el funcionamiento óptimo de los equipos.

Generalmente el paro de operación de un módulo es porque las máquinas fallan, esto repercute en la productividad de los módulos y en la eficiencia de la planta para cumplir con la producción proyectada; el mal funcionamiento de las máquinas es otro problema que afecta a los módulos puesto que retarda las operaciones.

La falta de un programa de mantenimiento preventivo ocasiona un mantenimiento correctivo lo cual ocasiona que los costos por mantenimiento aumenten lo cual se ve reflejado en los costos de producción, así como el retraso en las operaciones.

¿El diseño e implementación del plan de mantenimiento preventivo permitirá disminuir los costos y tiempos en las operaciones del proceso?

HIPÓTESIS

Si las empresas toma en cuenta implementar un programa de mantenimiento preventivo concreto se podrán obtener resultados positivos puesto que se disminuirán notablemente las reparaciones correctivas de las máquinas, lo cual se verá reflejado en la producción de cada uno de los módulos y de la planta en general, además de esto se disminuirán los costos de reparación puesto que se disminuirán las fallas en las máquinas de la planta.

OBJETIVOS**Objetivo general**

Diseñar y aplicar un plan de mantenimiento preventivo en la empresa, para que las máquinas tengan el correcto funcionamiento y no afecten, tanto el proceso y la eficiencia de los trabajadores.

Objetivos específicos

- Identificar qué tipo de mantenimiento se le realiza a las máquinas.
- Revisar y analizar documentos históricos de la vida de las máquinas.
- Determinar las principales causas de daño en las máquinas.

- Validar formatos para el control de mantenimiento.
- Llevar a la aplicación el plan y mantenerlo en observación para descubrir puntos débiles.

JUSTIFICACIÓN

Gracias a la globalización de los mercados, hoy en día, la mayoría de las empresas producen en cadena y esto les implica contar con planes de mantenimiento que les permita conservar sus equipos en las mejores condiciones para así poder cumplir con toda la demanda requerida por los consumidores. Sin embargo, la falta de técnicas, conocimiento e interés que el personal tiene sobre el tema y la ausencia de información sistematizada, son los factores que más han afectado la evolución del mantenimiento.

Esta problemática no es indiferente para las industrias de confección, en la cual se lleva a cabo un tipo de mantenimiento con conocimientos empíricos y con vaga información acerca de la tecnología usada para sus procesos.

En particular las empresas que disponen de una gran variedad y existencia de maquinaria destinada a la confección, el tipo de mantenimiento que es implementado en estas máquinas es de tipo preventivo y correctivo, el problema en el mantenimiento preventivo es que no se cuenta con un programa documentado para llevarlo a cabo, el mantenimiento correctivo se da puesto a que en ocasiones el estilo de producción no permite cumplir con tareas de mantenimiento planeadas con anterioridad.

Es de esta manera que surgió este trabajo para realizar un plan de mantenimiento preventivo, de la mano con un adecuado sistema tanto de recolección, como generación de información para llevarlo a la documentación, que se encontrara con la ayuda del área de mantenimiento, prestando un mejor servicio desde el área de mantenimiento, lo que tendrá como resultado una mejora el estado como la conservación de la maquinaria actual. La disminución de los cuellos de botella, disminución de tiempos de ocio ocasionados por el funcionamiento inadecuado de las máquinas es otro de los beneficios.

Los costos es uno de factores para el cual se realiza este proyecto, el beneficio para este factor se da en la disminución de los reprocesos por causa del mal funcionamiento de las máquina, lo que quiere decir, no se utilizaran más materia de la que se necesita.

ALCANCES Y LIMITACIONES

Alcance:

La presente investigación estará enmarcada en el Diseño del Plan de Mantenimiento Preventivo de los equipos y maquinaria del departamento o área de Mantenimiento, la cual está programada para realizarse en el periodo Mayo-Octubre 2018.

El plan abarca el área de mantenimiento en coordinación con el área de ingeniería, para implementarse en el área de producción.

Limitaciones:

La falta de disponibilidad por parte del departamento de mantenimiento y de los encargados del mantenimiento.

El que no cuenta con una base de datos exactos para poder ubicar la variable que causan las fallas.

Sin disponibilidad de tiempo para poder realizar análisis de las fallas en la máquinas durante el proceso de producción.

FUNDAMENTO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN AL MANTENIMIENTO

Concepto de mantenimiento (RCM, 1999) Es asegurar que todo elemento físico continúe desempeñando las funciones deseadas, esto es porque el mantenimiento (el proceso de causar que continúe) solamente puede entregar la capacidad incorporada o fiabilidad inherente de cualquier elemento (no puede aumentarla). En otras palabras, si cualquier tipo de equipo es incapaz de realizar el funcionamiento deseado en principio, el mantenimiento por sí solo no puede realizarlo. En tales casos, debemos modificar los elementos de forma que pueda

realizar el funcionamiento deseado o por el contrario reducir nuestras expectativas.

(Duffuaa, 2005) define el mantenimiento como "la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantiene en, o se establece a, un estado en el que puede realizar las funciones designadas.

(Dixon, 2000) El mantenimiento preventivo se definió como una serie de tareas planeadas previamente, que se llevan a cabo para contrarrestar las causas conocidas de fallas potenciales de las funciones para las que fue creado un activo. Puede planearse y programarse con base en el tiempo, el uso o la condición del equipo.

Historia del mantenimiento

En todos los tiempos, el hombre ha sentido la necesidad de mantener sus maquinarias y equipos de trabajo en óptimas condiciones. Por lo general ocurrían descomposturas en ciertos equipos, producto del mal manejo del operador. Los mantenimientos se practicaban al momento de la falla, es decir, mientras el equipo estaba en funcionamiento, a este acontecimiento se le llamó mantenimiento reactivo o de ruptura, también conocido como mantenimiento correctivo.

Fue hasta el siglo XX, que un grupo de ingenieros japoneses iniciaron un concepto diferente en mantenimiento, que se apegaban o guiaban de las recomendaciones del fabricante del equipo, las cuales hacían referencia a las limitaciones del equipo, forma y cantidades de trabajo al día, tipo de mantenimiento, forma de operar, maquinarias y materiales a utilizar en el mantenimiento.

A esta nueva tendencia se le llamó mantenimiento preventivo, se extendió a otros campos dentro de la empresa, ya que muchos gerentes de planta se interesaron en aplicar estos conceptos en departamentos como: mecánica, electricidad, transportación entre otros.

El año 1970 dio lugar a la globalización del mercado, lo que trajo consigo fuertes competencias entre las compañías por ser cada día más competitivas y escalar niveles más altos en comparación con las demás empresas.

A partir del año 1990 se le da la verdadera importancia a los sistemas de mantenimiento como parte integral del sistema de producción y como apéndice del sistema de calidad total, que muchas empresas utilizan eficazmente.

En el año 2002 el mantenimiento industrial no sólo entrenaba como al inicio departamentos específicos, sino que también, todo el conglomerado de la empresa, desde sus gerentes y administradores hasta la persona que hace la operación más simple.

En los comienzos del siglo XX, los estudios realizados por el científico Frederic W. Taylor cambiaron de manera pacífica las malas aplicaciones que existían en las empresas antiguas. “A partir de sus observaciones empíricas llegó a diseñar métodos de trabajo donde la persona y la máquina eran una sola entidad, una unidad inspirada por un salario atractivo para operar la máquina de acuerdo con las instrucciones requeridas. (BETICO, 1992)

Características de un mantenimiento preventivo

Las principales características de Mantenimiento Preventivo son las siguientes:

- Establecer un programa continuo que deberá ser establecido y operado por personas que están capacitadas en el mantenimiento del equipo.
- Preparar lista de verificación que también deberá ser realizadas por personas que conozca de mantenimiento. Estas listas son utilizadas para hacerles inspecciones programadas en forma regular.
- Planear si es a corto o largo plazo la revisión de equipo, está es una de las características principales en los equipos. El a corto plazo se refiere a que el equipo deberá ser revisado en un mínimo tiempo estipulado, para que siga siendo productivo. El a largo plazo este afectaría normalmente el equipo de servicio de la planta.

CLASIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Mantenimiento preventivo rutinario

Es aquel donde se dan una serie de instrucciones precisas para atender de forma satisfactoria el equipo y a su vez para atender el equipo en forma frecuente y estable.

Mantenimiento programado periódico

Se basa en instrucciones de Mantenimiento de los fabricantes, para obtener y realizar en cada ciclo la revisión y sustitución de los elementos más importantes de los equipos.

Mantenimiento analítico

Es el análisis de fallas que indica cuándo se deben aplicar las actividades de mantenimiento para prever las fallas de equipo.

IDENTIFICACIÓN DE UNA FALLA POTENCIAL

En general en la función del mantenimiento preventivo es la prevención de fallas futuras en el equipo. La idea es predecir, planear y ejecutar el mantenimiento de un aparato antes de la descompostura, garantizando que todos los componentes para el trabajo estén disponibles el momento que se requieran.

Ventajas

- a) Confiabilidad, las maquinarias en operación son utilizadas con mayor eficiencia sin riesgo de falla.
- d) Reducción de accidentes y daños físicos a los colaboradores.
- e) Seguridad. Se puede establecer un lugar adecuado para realizar las revisiones y/o asegurar la zona en donde se realizan las tareas.
- f) Costo de reparaciones. Es posible reducir el costo de reparaciones, ya que remplazar una pieza o parte del equipo que no se encuentre en estado óptimo puede evitar que el equipo resulte con un daño mayor y por lo tanto más costoso.

Desventajas:

- a) Representa una inversión inicial en infraestructura y mano de obra. El desarrollo de planes de mantenimiento se debe realizar por técnicos especializados.
- b) La falta de un correcto análisis del nivel de mantenimiento preventivo, se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin mejoras sustanciales en la disponibilidad.
- c) Los trabajos rutinarios cuando se prolongan en el tiempo producen falta de motivación en el personal.
- d) Se requiere de mucho esfuerzo y disciplina para mantener y mejorar un programa de mantenimiento preventivo, por parte de la gerencia y de cada uno de los trabajadores.

MÁQUINAS

Teniendo en cuenta que las empresas de confección ocupan diferente tipo de máquinas para las operaciones de su proceso, entre los diferentes tipos de maquinaria usada para la confección de sus prendas de vestir podemos encontrar:

TIPOS DE MÁQUINAS

Máquinas fileteadoras

Usadas entre otros procesos para unir hombros, prender mangas, cerrar laterales. Como bien su nombre lo indica la puntada creada por esta máquina se llama filete o técnicamente se conoce como puntada 500.

Estas máquinas se subdividen en fileteadoras 3 hilos, 4 hilos, 5 hilos y resorteras dependiendo del tipo de puntada que se utilice en la prenda. En la figura 1 se muestra el esquema de esta máquina.

Figura 5 Esquema de la máquina filetear.



Máquina resortera cama plana.

Usada para dobladillar mangas, dobladillar ruedos, hacer puntadas decorativas con recubierto. La puntada que realiza esta máquina se conoce como collarín o puntada 400. El esquema de la máquina se muestra en la figura 2.

Figura 6 Esquema de la máquina resortera de cama plana

**Máquina resortera segadora.**

Máquina usada para prender sesgo por medio de un aditamento que se llama folder, el sesgo es una pequeña tira de tela que ayuda a reforzar los bordes de las prendas como los cuellos o las mangas en las blusas femeninas o para decorar. En la figura 3 se muestra la máquina.

Figura7 Esquema de la maquina collarín segadora.



Máquina plana o sencilla.

Máquina usada para diversas operaciones, como asentar mangas, cuellos, puntadas decorativas, unión sencilla de telas.

El tipo de puntada que esta máquina realiza se conoce como pespunte o puntada 300, el esquema de la maquina se muestra en la figura 4.

Figura 8 Esquema de la máquina sencilla



Máquina presilladora.

Estas máquinas son usadas para fijar accesorios, realizar costuras de refuerzo en lugares en donde la prenda recibe un fuerte y constante tirón; o requiere una resistencia mayor para evitar que la costura se abra. La empresa cuenta con máquinas presilladoras tanto mecánicas como electrónicas. El esquema de esta máquina se muestra en la figura 5.

Figura 9 Esquema de la máquina presilladora



Máquina Ojaladora.

La máquina ojaladora está diseñada para hacer ojales de diferentes tamaños y formas, en el caso del jean el ojal se hace en forma de lágrima. Se acciona manualmente y el pedal solo se usa para frenar el ciclo. En la figura 6 se muestra el esquema de la máquina.

Figura 10 Esquema de la máquina ojaladora



Máquina Botonadora.

Como bien su nombre lo indica es usada para pegar botones, estos pueden variar en tamaño y estilos, la forma en que van pegados a la prenda puede ser con una puntada en cruz o en paralelo. El esquema de la máquina se muestra en la figura 7.

Figura 11. Esquema de la máquina botonadora



Maquina dos pasos o zigzag:

Sellando los bordes de la tela para que no se deshile. Y de esta forma la prenda o artículo queda con un acabado de mejor calidad. Ara la industria textil también es utilizada esta puntada. Hay máquinas industriales que se especializan en esta puntada. La puntada de zigzag se utiliza también para: Pegar elásticos en tela stretch. Ya que es el tipo de puntada más flexible y de esta manera evita que se reviente el hilo.

De estas se tienen tras tipos de 1, 2 y 3 agujas. En la figura 8 se muestra el esquema de la máquina.

Figura 12 maquina zigzag



METODOLOGÍA**ANALIZAR LA SITUACIÓN EXISTENTE ACERCA DEL MANTENIMIENTO DE LAS MÁQUINAS EN EL DEPARTAMENTO.**

Identificar el tipo de mantenimiento

Recabar datos para identificar el tipo de mantenimiento que se está implementando en la máquina, para esto se necesita recabar la información con el área de mantenimiento. Identificando el tipo de mantenimiento ya se podrá ver que mejoras se le puedan implementar al plan de mantenimiento que se lleva a cabo.

Revisar la periodicidad del mantenimiento

Se buscará la información del historial de las maquina donde se identifique cada cuanto se les realizaba servicio, con esta búsqueda se pretende encontrar con qué frecuencia se descomponen las maquinas, además de saber cuál es la principal falla dependiendo al tipo de máquina.

DETERMINAR LAS CAUSAS DE DAÑO EN LAS MÁQUINAS.

Recabar la información necesaria

Para el control de las maquinas se necesita saber que maquinas estas más propensas a fallas, esto se conocerá mediante una tabla de control de fallas donde se registraran con qué frecuencia sufren dichas fallas, este mapeo se realiza para conocer qué tipo de máquina y marca sufren más fallas.

Creación de los formatos de control

Estos formatos deben de tener datos con los que se identifiquen la máquina, que tipo de maquina se trata, marca, entre otros. En la tabla 1 se muestran los campos a evaluar.

Tabla 1. Tabla de inventario de máquina.

No. Serie o activo	Máquina	Marca	Modelo	Fecha de mantenimiento	Observaciones

Número de serie o activo.

Número de serie: Es un número alfanumérico único asignado para identificación. Puede constar de un número entero sólo, o contener letras. Se utiliza comúnmente para identificar un objeto en particular dentro de una gran cantidad de éstos.

Numero activo: A diferencia del número de serie el cual es asignado por el fabricante del producto, el numero activo es un número que se asigna a la maquina por parte del comprador, este número también puede llevar datos referentes a la planta de producción donde se encuentra la máquina, fecha de adquisición, lugar en planta etc.

Máquina

Brinda la descripción física del objeto cuando se tiene gran variedad de máquinas con diferentes rasgos.

Marca

Nombre del fabricante de la máquina. Se usa cuando se tienen máquinas de diferentes proveedores, para solicitud de garantías y servicio técnico.

Modelo.

Es un número alfanumérico, que puede constar de números y letras, puede especificar el año en que se creó el modelo de la máquina, si trae accesorios etc.

Fecha de mantenimiento

En este campo se registra en qué fecha se realizó el ultimo mantenimiento

Comentario.En este apartado se mencionará las reparaciones más recientes de las máquinas, así como las fallas más comunes.

VALIDAR FORMATOS PARA EL CONTROL DE MANTENIMIENTO.

Revisión

Área de Mantenimiento: En esta fase de aprobación los encargados de dar el mantenimiento pertinente a las maquina ya más detallado darán revisión y sugerencias de lo que deba de llevar el programa, puesto que además de una aprobación es una complementación para terminar los campos del programa.

Departamento de Ingeniería: Esta es la última etapa para la implementación del programa, el departamento de ingeniería el encargado de coordinar al área de mantenimiento, de tal manera que es quien autoriza la acciones que se llevaran a cabo en los módulos de producción. La ingeniera encargada de dicho

departamento analizara cada uno de los puntos del plan, con la revisión se realizarán las modificaciones que sean pertinentes mediante las observaciones dadas.

LLEVAR A LA APLICACIÓN EL PLAN Y MANTENERLO EN OBSERVACIÓN PARA DESCUBRIR PUNTOS DÉBILES

Aplicación y documentación

Módulos: Después de haber obtenido la aprobación por parte del Área o Departamento de ingeniería y mantenimiento se prosigue a la aplicación de dicho plan, como se mencionó anteriormente donde se empezará a implementar es en el área de producción puesto que en este es el mantenimiento básico que se le puede dar. (Anexo 1)

Área de mantenimiento: En esta área se tendrá en mayor detalle las actividades a realizar, pero de manera más periódica, donde se llevar el control del mantenimiento para cada máquina se para crear así un banco de información, las revisiones a cada máquina realizaran dependiendo del trabajo al que estén sometidas o de manera periódica como mayor se le facilite a los encargados de mantenimiento, pero sin exceder un cierto tiempo. (Anexo 2)

Seguimiento: Después de aplicar de plan se deberá someter a observación y a análisis para identificar defectos en la implementación, así se le podrá dar solución a dichas dificultades y se podrá mejorar el plan para que se realice de la manera más óptima y eficiente.

CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que se llegaron, es que la implementación del programa dio como resultado que las máquinas funcionaran de manera correcta durante más tiempo, por lo que se disminuyó en un 30% que las máquinas estén paradas, un 40 en fallas debido a averías en las máquinas y un 10% en el costo de reparaciones en las máquinas. Para cuando es necesario parar la maquina se implementó el cambio de maquina por una de reserva dependiendo el modelo, de la cual se tiene lista y preparada, puesto que el plan ya tiene pronosticado que la maquina fallara en esos días. El primarme está siendo asimilado por el

departamento de mantenimiento puesto que aún les cuesta llevarlo a cabo puesto que a un no se acostumbran al tipo de trabajo.

Nota: el personal de mantenimiento debe de tener una capacitación para que se le facilite el llevar a cabo el plan y programa de mantenimiento para su eficaz funcionamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (s.f.).aguilar pérez , a., & cortés garcía , l. (2009). técnicas de mantenimiento preventivo y correctivo del ups marca toshiba. mexico: universidad nacional autónoma.
- armando san martin, e., & valdez atencio, j. (2009). diseño de un plan de mantenimiento preventivo-predictivo aplicado a los equipos de la empresa remaplast. cartagena: universidad de cartagena.
- betico. (1992). diseño e implantación del programa de mantenimiento .
- cervantes, g. (2011). realizar el plan de mantenimiento preventivo de la maquinaria del departamento de marcos y molduras en la empresa antiguo arte europeo s. a. de c. v. tula de allende: universidad tecnológica tula-tepeji.
- chang ni to, e. (2008). propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento preventivo para una pequeña empresa del rubro de minería para reducción de costos del servicio de alquiler. peru: universidad peruana de ciencias aplicadas.
- cierra alvarez, g. a. (2004). programa de mantenimiento prevenivo para la empresa metamecanica industrial avm s.a. bucaramagua : universidad peruana de santandre .
- corn  barrón, e. f., del río vegagil, m. c., escobedo garcía, e. p., guerrero quiroz, f., & morales munguía, d. (2010). propuesta de un programa de mantenimiento preventivo para la empresa moraly. c de mexico: isstituto politécnico nacional.
- dixon. (2000,).
- doniz, a. (2011). implementación de mantenimiento preventivo/predictivo en equipo biomedico en el instituto mexicano del seguro social.
- garcía , j. j., & maría, j. (2007). plan de mantenimiento para proaces . san salvador: universidad centroamerica.
- pes ntez huerta, a. e. (2007). elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y predictivo en función de la criticidad de los equipos de proceso productivo en una empresa empacadora de camar n. guayaquil: escuela superior polit cnica del litoral .
- rcm. (1999).
- valdivieso torres, j. c. (2010). diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa extruplas s.a. cuenca: universidad polit cnica salesiana .

ANEXOS

ANEXO 1

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

modelo:		No. Serie:		No. Activo:	
marca:		modulo		estilo	

	TAREA	TIEMPO	MATERIALES	RESPONSABLE	FECHA	OBSERVACIONES
A						
B						
C						
D						
E						
F						
G						
H						
I						
J						
K						
L						
M						
N						
total						

ANEXO 2

No. Serie		No. Activo		Modelo		fecha del proximo mantenimiento	
Maquina		modulo		estilo			

	TAREA	TIEMPO	MATERIALES	COSTO DE MATERIALES Y DE TAREA	CAUSA DE LA FALLA	RESPONSABLE	FECHA	OBSERVACIONES
A								
B								
C								
D								
E								
F								
G								
H								
I								
J								
K								
L								
M								
N								
total								

DIAGNÓSTICO A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE CONTROL DE PROCESOS APLICADO A UN LABORATORIO DE CALIDAD EN ALIMENTOS REGIDO POR EL CFR 21 PARTE 121

ALICIA PERALTA MAROTO¹, DANIEL BELLO PARRA², XOCHITL HERNÁNDEZ
TORRES³

RESUMEN

Un Sistema de gestión por proceso consiste en una metodología que ayuda a visualizar y administrar mejor una organización, área o procesos y por tanto obtener mejores resultados a través de acciones y toma de decisiones basadas en datos y hechos. El diagnóstico se llevó a cabo en un laboratorio de calidad en alimentos el cual cuenta con un Sistema de Gestión de Calidad e Inocuidad como métodos para el control de los procesos y cumplimiento normativo que le aplique. Por ello la organización se encuentra certificada en FSCC 22000, bajo un esquema de certificación publicado para las industrias que procesan alimentos, y está basado en la integración de la Norma ISO 22000 y la guía de programas de prerrequisitos generales ISO/TS 22002-1:2009. Se basó en la aplicación del Código de Regulación Federal (CFR 21 PARTE 121) Estrategias de mitigación para proteger la alimentación contra la adulteración intencional. Obteniendo los resultados mediante la aplicación y utilización de herramientas de un Sistema de Gestión de Procesos. Dentro de la organización ya se cuenta con un programa de defensa de alimentos, sin embargo, se encuentra de forma general, por ello es importante analizar cada una de las áreas vulnerables de la organización para fortalecer dicho programa, como el área de laboratorio que se encuentra dentro del proceso interrelacionando con la mayoría de los procesos de fabricación resultando importante que este cuente con plan de defensa alimentario propio.

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Xalapa. aliciamaroto@hotmail.com

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Perote. ingbello74@hotmail.com

³ Universidad Veracruzana / Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores de las Ciencias Administrativas. xhernandez@uv.mx

Palabras Clave: Sistema, Gestión de Procesos, Control de Procesos, CFR, Defensa de alimentos.

ABSTRACT

A management system by process consists of a methodology that helps to visualize and better manage an organization, area or processes and therefore obtain better results through actions and decision making based on data and facts. The diagnosis was made in a food quality laboratory which has a Quality and Safety Management System as methods for the control of the processes and regulatory compliance that applies to it. Therefore, the organization is certified in FSCC 22000, under a certification scheme published for food processing industries, and is based on the integration of the ISO 22000 standard and the general prerequisite programs guide ISO / TS 22002-1: 2009 It was based on the application of the Federal Regulation Code (CFR 21 PART 121) Mitigation strategies to protect food against intentional adulteration. Obtaining the results through the application and use of tools of a Process Management System. Within the organization there is already a food defense program, however, it is generally found, so it is important to analyze each of the vulnerable areas of the organization to strengthen the program, such as the laboratory area It is within the process interrelating with most manufacturing processes, and it is important that it has its own food defense plan.

Keywords: System, Process Management, Process Control, CFR, Food Defense.

INTRODUCCIÓN

La gestión de procesos o gestión basada en procesos es uno de los 8 principios de la gestión de la calidad. Su importancia radica en que los resultados se alcanzan con más eficiencia cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso. La gestión basada en procesos fue uno de los grandes aportes de la gestión de la calidad cuando nació como evolución del aseguramiento de la calidad. En general, cualquier organización tiene establecida una gestión funcional, esto es, se trabaja en departamentos con una definición

clara de la jerarquía y se concentra la atención en el resultado de las actividades de cada persona o cada departamento. Al adoptar un enfoque de gestión por procesos, no se elimina la estructura de departamentos de la organización pero se concentra la atención en el resultado de cada proceso y en la manera en que éstos aportan valor al cliente.

PROCESOS

Un proceso es la secuencia de actividades lógica diseñada para generar un output preestablecido para unos clientes identificados a partir de un conjunto de inputs necesarios que van añadiendo valor.

GESTIÓN POR PROCESOS

Según Pérez (2004) «gestionar es hacer adecuadamente las cosas, previamente planificadas, para conseguir objetivos (comprobando posteriormente el nivel de consecución. La gestión por procesos es una práctica que consiste en gestionar integralmente cada uno de los procesos que tienen lugar en la empresa, y no únicamente los procesos productivos o relativos al área de ventas, como tradicionalmente se ha venido haciendo.

Desde el punto de vista de la gestión por procesos, la empresa se concibe como una serie de procesos interrelacionados entre sí que contribuyen conjuntamente al incremento de la satisfacción del cliente (Casadesús et al., 2005). Es importante señalar que una orientación a procesos supone vinculación de la gestión por procesos con la estrategia de la empresa, para evitar caer en la tentación de no hacer nada más que cambiar el nombre a los procedimientos ya existentes o a los departamentos y pasar a denominarlos «procesos». Una orientación a procesos verdadera supone la identificación y gestión sistemática de todos los procesos desarrollados en la organización y en particular las interacciones entre ellos.

CONTROL DE PROCESOS

El «control por procesos» consiste en definir qué se debe controlar para conseguir los objetivos de cada proceso. En definitiva, determinar los objetivos de control.

Código de Regulaciones Federales - Título 21 - Alimentos y Drogas

El Código de Regulaciones Federales (CFR) es una codificación de las reglas generales y permanentes publicadas en el Registro Federal por los departamentos y agencias ejecutivas del Gobierno Federal. El Título 21 del CFR está reservado a las normas de la Administración de Alimentos y Medicamentos. Cada título (o volumen) del CFR se revisa una vez por año calendario. Un título 21 revisada se publicó el Aproximadamente en Abril del 1st de cada año y suele estar disponible aquí varios meses después. (<http://www.ecfr.gov/>).

Parte 121: Estrategias de mitigación para proteger los alimentos contra la adulteración intencional.

Esta parte se aplica al propietario, operador o agente a cargo de una instalación de alimentos nacional o extranjera que fabrica, procesa, empaqueta o almacena alimentos para el consumo en los Estados Unidos y está obligada a registrarse en la sección 415 de la Ley Federal de Alimentos, Medicamentos y Cosmetic Act. (21CFR121.1)

DEFENSA DE ALIMENTOS

La defensa de alimentos se define como el conjunto de esfuerzos para prevenir la contaminación intencional de alimentos por agentes biológicos, químicos, físicos y radiológicos. A partir de la implementación de planes de defensa es posible reducir los riesgos de fraudes y adulteraciones.

Es aplicable en la cadena alimenticia debido a que su dispersión es un objetivo vulnerable, se pueden generar pérdidas humanas, económicas devastadoras, puede generar miedo en la población, pérdida de confianza en los consumidores en el suministro de alimentos y en las autoridades. La contaminación puede ocurrir en cualquier punto de la cadena alimenticia.

El concepto de la defensa de alimentos cobra mayor peso luego de los atentados del 2001 en Estados Unidos, a partir de ello se han llevado a cabo diversas iniciativas para instalar y desarrollar este concepto tanto a nivel gubernamental, académico como en la industria de los alimentos, en diversos países. (21CFR121)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro de la organización ya se cuenta con un programa de defensa de alimentos, sin embargo, se encuentra de forma general, por ello es importante analizar cada una de las áreas vulnerables de la organización para fortalecer dicho programa, como el área de laboratorio es un área que se encuentra dentro del proceso interrelacionando con la mayoría de los procesos de fabricación es importante que este cuente con plan de defensa alimentario propio.

DESARROLLO

PROCESO DE PLANEACIÓN

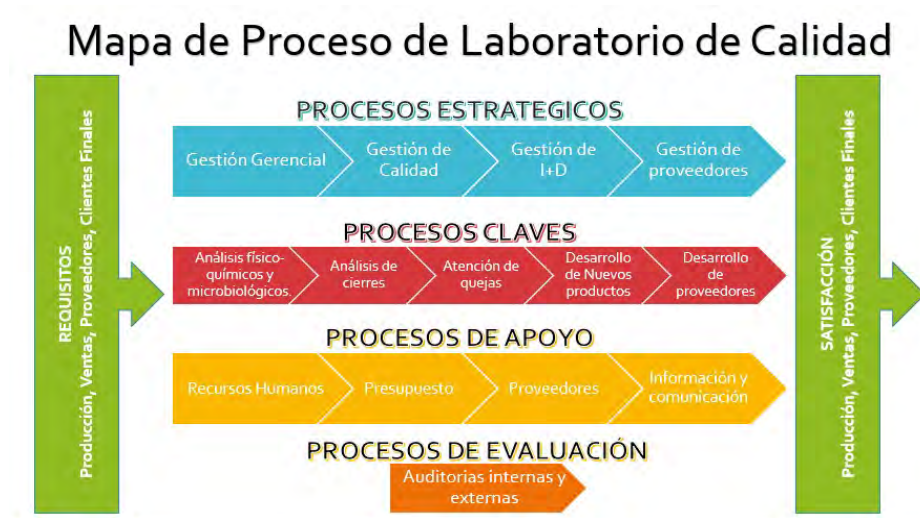
Para lograr el control y la vigilancia en el laboratorio es necesario realizar ciertas actividades para el cumplimiento de normas para lograr la calidad, establecer metas comunes, definir la misión y visión y determinar las estrategias para el desarrollo del plan de acción.

Para dar cumplimiento al objetivo es importante que el área a evaluar, en este caso el laboratorio, cuente con una misión y visión, posteriormente se debe realizar un diagnóstico del área para evaluar el estatus y determinar las estrategias con el fin de desarrollar el plan de acción.

MAPA DE PROCESOS

Con la finalidad de observar las entradas y salidas que se tienen dentro del área de laboratorio así como las relaciones y actividades generadas se realiza un mapa de procesos. (Figura 1).

Figura 1: Mapa de Procesos

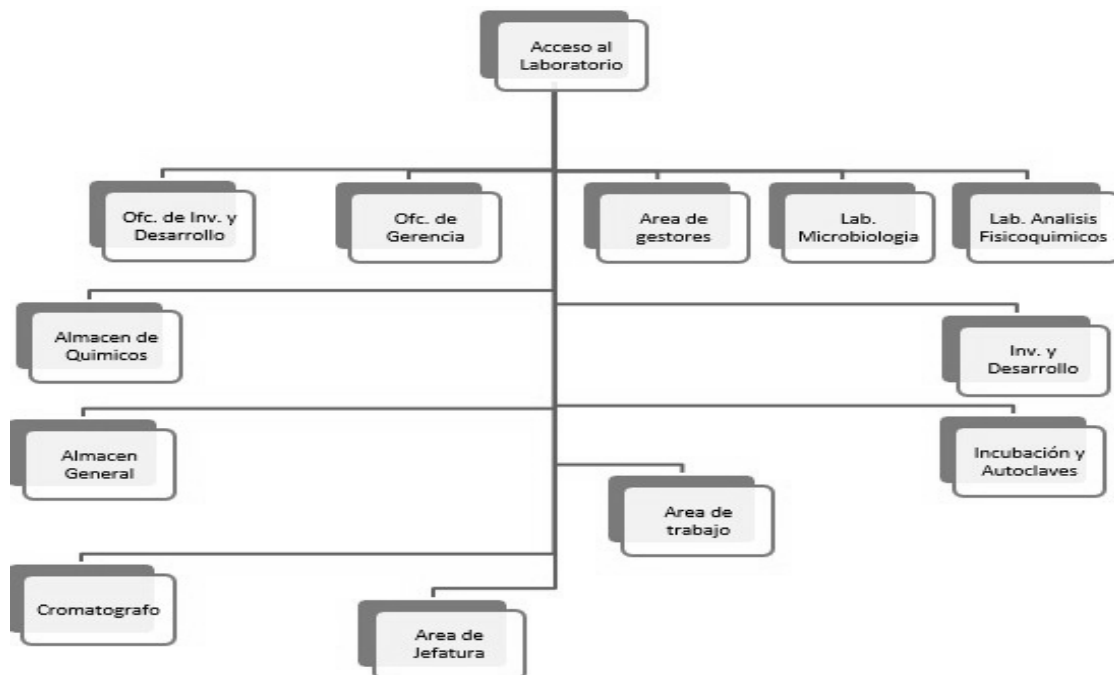


Elaboración Propia

DIAGRAMA DE FLUJO.

Es importante conocer las instalaciones del laboratorio, así como las áreas que lo conforman, para poder realizar su evaluación, por lo que se desarrolla un diagrama de flujo para visualizar los componentes que integran el Laboratorio. (Figura 2)

Figura 2: Diagrama de Flujo



Elaboración Propia

DIAGNÓSTICO DEL ÁREA

Para analizar las actividades responsables y conocer que las áreas cumplan con las disposiciones y requerimientos establecidos bajo la norma para el cumplimiento el prerequisite de defensa de alimentos se debe aplicar un check list para el diagnóstico del área. (Figura 3) En el cual se presenta únicamente los resultados en el siguiente cuadro (1):

Figura 3: Diagnóstico del laboratorio

Plan de Defensa Alimentaria						
Número	Medida	No lo tiene	Si lo tiene completo	En Proceso	Necesita mejorar	TOTAL
PUNTUACIÓN		0	100	50	75	
1	Instalaciones/Laboratorio					
1	¿Sus áreas cuentan con medidas de control dentro del laboratorio? ¿El acceso al laboratorio está restringido solamente a los empleados autorizados? como, por ejemplo, con candados tarjetas de acceso.			50		50
2	¿Existe iluminación suficiente en todas las áreas del laboratorio? ¿Existe un sistema de iluminación de emergencia en las instalaciones?		100			100
3	¿El área cuenta con cámaras de circuito cerrado de televisión para monitoreo y grabación?	0				0
						No se cuenta con un sistema de circuito cerrado de televisión. Ya que en todas las áreas del laboratorio se cuenta con personal responsable que puede percatarse de algún acto inseguro.

Cuadro 1: Resultados de diagnóstico

	PLAN DE DEFENSA ALIMENTARIA	% CUMPLIMIENTO
1	Instalaciones/Laboratorio	55%
2	Servicios Públicos	90%
3	Laboratorio de análisis físicoquímicos	75%
4	Laboratorio de microbiología	75%
5	Incubación y autoclave	75%
6	Investigación y desarrollo de nuevos productos	100%
7	Cromatografía	55.3%
8	Almacén de laboratorio y de químicos	62.5%
9	Sistemas Computacionales de proceso	100%
10	Proveedores y Distribuidores	91.67%
11	Envíos Entrantes	100%
12	Hielo, Agua y Ayudas de procesamiento	100%
13	Materiales peligrosos y sustancias químicas	87.5%
14	Seguridad del Personal	95.45%
15	Plan de Defensa Alimentaria	50%

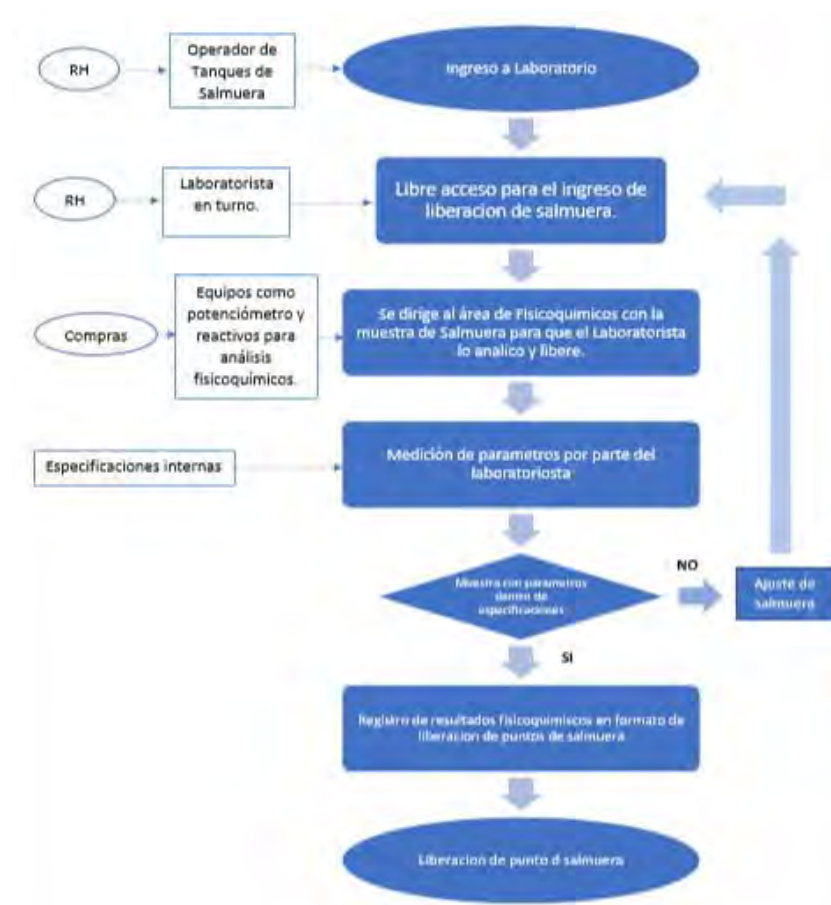
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

Después de la aplicación de check list se puede observar en cada una de las áreas de las instalaciones del laboratorio cuentan con oportunidad de mejora para reforzar el tema de defensa de alimentos, los puntajes más bajos resultaron en el apartado de instalaciones del laboratorio en general y como tal el plan de defensa de alimentos con puntajes de 55 y 50 respectivamente, por lo que se tendrá que trabajar en los puntos mencionados.

Proceso

En la aplicación de check list resulto que el acceso a las instalaciones del laboratorio en general se encuentra con el menor puntaje en comparación a los demás puntos por ello se decide valorar una de las actividades realizadas dentro del laboratorio, como es la liberación de puntos de salmuera, para visualizar las interacciones del proceso. (Figura 4)

Figura 4: Proceso



Elaboración Propia

MATRIZ DE PROCESO

Con la ayuda de una matriz de proceso es posible visualizar las actividades realizadas dentro del proceso, así como a detalle el objetivo y las interacciones, con el fin de identificar si dentro de esta actividad se encuentra alguna actividad no necesaria o si se está omitiendo alguna. Por ello a continuación se describe el proceso de análisis de producto terminado que se realiza dentro de un laboratorio. (Cuadro 2)

Cuadro 2: Matriz de Proceso

MATRIZ DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE PRODUCTO TERMINADO				
No.	Actividad	Objetivos	Descripción	Comentarios
1	Recolección de muestras	Asegurar que cada uno de los productos elaborados en cada turno son analizados.	A final de cada turno se toma una muestra de cada una de las presentaciones que son fabricadas para su análisis.	Si hay cambio de producto en una línea también deben de tomarse muestra.
2	Identificación y resguardo de muestras para su análisis después de las 24 horas.	Asegurar que las muestras cumplan el periodo de 24 horas, para su equilibrio.	Se identifican con el día y línea, se acomodan dentro del laboratorio de análisis físicoquímicos para su análisis posterior a las 24 horas.	Deben de analizarse cumpliendo las 24 horas de su elaboración para asegurar su equilibrio.
3	Análisis físicoquímicos (% de sal, Viscosidad, Grados Brix, pH, peso de lo contenidos y análisis de ceras)	Asegurar que cada uno de los productos elaborados cumplan con las especificaciones internas.	Los análisis de % de sal y Acidez se realiza por el método de titulación, el pH a través de un potenciómetro, los pesos se determinan a través de balanzas, y el análisis de ceras se realiza a través de destructivos.	Si algunos de los productos presentan parámetros fuera de especificación se analiza una muestra mas que se resguarda en almacén general, para verificar los resultados.
4	Registro de resultados	Asegurar la trazabilidad del producto, así como evidenciar que el producto se encuentra dentro de especificaciones.	Se llena un formato de manera mensual, con los datos del producto, fechas y líneas de elaboración, y resultados de análisis.	Los registros deben de ser firmados por el personal que elabora los análisis y validados por el jefe de calidad.
5	Validación de registros	Asegurar que todos los productos elaborados se encuentran analizados y se encuentra dentro de especificaciones internas.	Diariamente se deben de entregar los registros de los resultados al jefe de calidad para su validación.	No debe de haber registros atrasados.

Elaboración Propia

MAPA DE COMUNICACIONES

Dando seguimiento al análisis del proceso de análisis de producto terminado se realiza un mapa de comunicaciones ya que es un análisis donde se obtiene información importante la cual se utiliza para tomar la decisión de liberar el producto o someterlo en cuarentena, por algún motivo de alteración o incumplimiento a especificaciones internas. (Cuadro 3)

Cuadro 3: Mapa de comunicaciones

	MUESTRAS DE PRODUCTO TERMINADO DE CADA UNO DE LOS PRODUCTOS ELABORADOS EN CADA UNO DE LOS TURNOS	ESPECIFICACIONES INTERNAS DE PRODUCTO TERMINADO	PRODUCTO TERMINADO CON ESTÁNDARES DE CALIDAD	
Gestor de aseguramiento de calidad	Muestreo de producto terminado de cada uno de los productos elaborados.	Gerente de Aseguramiento de calidad	Liberación de producto terminado	Gestor de aseguramiento de calidad
Analista de Laboratorio	Identificación y resguardo de muestras.		Entrega de producto terminado a almacenes	Producción
Analista de Laboratorio	Análisis del producto terminado después de las 24 horas de su elaboración		Indicadores de comportamiento de producto terminado	Analista de Laboratorio
Analista de Laboratorio	Registro de resultados		Acciones correctivas	Producción
Jefe de aseguramiento de calidad	Revisión y verificación de análisis, parámetros dentro de especificaciones			
Jefe de aseguramiento de calidad	Informe a producción si se encuentran fuera de especificaciones.			
Producción	Análisis y acciones correctivas			

Elaboración Propia

Planning de proceso Como seguimiento del proceso de análisis de producto terminado, también es importante evaluar la periodicidad de las actividades realizadas, ya que esto llevará a revisar que tanto es el flujo de personal, que tan vulnerable es el proceso, además de visualizar el cumplimiento de objetivos.

Cuadro 4. Planning de proceso

Actividades del procesos	Responsable	día 1	día 2	día 3	día 4	día 5	día 6	día 7
Recolección de muestras	Gestor de aseguramiento de calidad							
Identificación y resguardo de muestras para su análisis después de las 24 horas.	Analista de Laboratorio							
Análisis fisicoquímicos (% de sal, %acidez, Grados Brix, pH, pesos de lo contenidos y análisis de cierras)	Analista de Laboratorio							
Registro de resultados	Analista de Laboratorio							
Validación de registros	Jefe de aseguramiento de calidad	✓		✓		✓		✓

Muestra de PT	
Identificación de las muestras de cada línea de proceso	
Análisis fisicoquímicos	
Registro de resultados	
Validación de registros	✓

EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

Finalmente, con todas las herramientas aplicadas anteriormente se puede visualizar algunos de los procesos que se desarrollan dentro del área de laboratorio y que seguido de la aplicación de un check list, se pueden atacar los puntos de accesibilidad dentro del laboratorio. Es importante planear algunas estrategias que ayudaran a contrarrestar las áreas vulnerables, por lo que se plantea lo siguiente:

Cuadro 5: Evaluación de Vulnerabilidad

Operaciones de las Unidades (Nodos) a partir del Diagrama de Flujo	Calificación de Accesibilidad	Calificación de Vulnerabilidad	Sumatoria	Marque los que tengan la sumatoria más alta	Sugerencias de Mitigación (base de datos de mitigación).	Son necesarias mayores medidas respecto a política y procedimientos
ACCESO PRINCIPAL AL LABORATORIO	8	5	13	X	Cerrar la puerta con llave y colocar letreros de acceso restringido	registrar entrada y salida en bitacora
AREA DE GESTORES	7	3	10			
AREA DE JEFATURA	7	3	10			
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA	7	7	14	X	Cerrar la puerta con llave y colocar letreros de acceso restringido	
LABO. DE ANALISIS FISICOQUIMICOS	8	7	15	X	la liberación de salmuera y fritura se realizara unicamente por ventanilla	cerrar la puerta con llave cuando no se encuentre personal en el laboratorio
OFC. DE GERENCIA	3	3	6			
OFC. DE INV. Y DESARROLLO	7	3	10			
ALMACEN DE QUIMICOS	8	5	13	X	Cerrar la puerta y anaquel de quimicos con llave y asignar responsable por turno.	implementar bitacora de registro
ALMACEN GENERAL	8	5	13	X	Cerrar la puerta con llave	implementar bitacora de registro
CROMATOGRAFO	7	3	10			
AREA DE TRABAJO	7	3	10			

Elaboración Propia

Para la calificación asignada en accesibilidad como en vulnerabilidad se utilizan hojas de control que se recomienda en los prerrequisitos de Defensa de Alimentos.

INDICADORES

Posterior a las acciones planteadas se proponen algunos objetivos para dar cumplimiento al prerequisite de Defensa de Alimentos dentro de Laboratorio.
(Cuadro 6)

Cuadro 6: Indicadores

OBJETIVO	Asegurar que las áreas de trabajo se encuentren seguras y sin objetos sospechosos que puedan involucrarse en las actividades diarias.
NOMBRE	Incidencias reportadas en el area de trabajo.
PROCEDIMIENTO CALCULADO	Número de incidencias reportadas/número de inspecciones realizadas en el area de trabajo X 100
UNIDAD	%
SENTIDO	Decreciente
FUENTE DE INFORMACION	Check list de las areas de laboratorio.
FRECUENCIA DE LA TOMA DE DATOS	diario
VALOR DE ACTUALIDAD	10%
VALOR DE POTENCIALIDAD	0%
META	5%
FRECUENCIA DE ANALISIS	mensual
RESPONSABLE DE ANALISIS	Laboratorista encargado de aplicación de check list.

Elaboración Propia

OBJETIVO	Asegurar que los restos de plástico y vidrio quebradizo coincida con el numero faltante de piezas, con la finalidad de controlar los residuos y asegurar su manipulación.
NOMBRE	Cantidad de piezas rotas
PROCEDIMIENTO CALCULADO	Número de piezas rotas/numero de piezas faltantes X 100
UNIDAD	%
SENTIDO	Decreciente
FUENTE DE INFORMACION	Inventarios de vidrio y plastico quebradizo
FRECUENCIA DE LA TOMA DE DATOS	diario
VALOR DE ACTUALIDAD	5%
VALOR DE POTENCIALIDAD	0%
META	2%
FRECUENCIA DE ANALISIS	mensual
RESPONSABLE DE ANALISIS	Laboratorista encargado de inventarios de vidrio y plastico quebradizo

CONCLUSIÓN

Finalmente se puede concluir que dentro del área de laboratorio existen áreas vulnerables que pueden ser blanco para algún ataque, por lo que no se da cumplimiento al 100% al check list aplicables, con las diversas herramientas para la detección de procesos claves como las interacciones de las actividades dentro de los procesos de la misma área, fue posible plantear algunas acciones de mitigación con el objetivo de mejorar y aumentar la seguridad dentro del área, lo cual se espera que con los objetivos planteados el cumplimiento a prerequisite de defensa de alimentos dentro del laboratorio se mejore.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Camisón, C. y González T. 2006. Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas PEARSON EDUCACIÓN, S. A., Madrid.

Casadesús, M. y Heras, I. (2005), El boom de la calidad en las empresas españolas, *Universia Business Review*, tercer trimestre, pp. 90-101.

Pérez- Fernández, J.A (2004) Gestión por procesos. Editorial Esic. Madrid.

OPTIMIZACIÓN DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD EN EMPRESAS INDUSTRIALES.

JESUS RAMIREZ LEGORRETA¹, VERONICA VAZQUEZ FAUSTINO², VICTOR MANUEL SANTIAGO GARDUÑO³

CONCEPTO

El concepto de Lean Manufacturing surge a partir de 1990 en Japón con los trabajos realizados por Edward Deming y los japoneses Taiichi Ohno, Shigeo Shingo y Eijy Toyoda que dan origen al Lean Manufacturing basado en el modelo del sistema de producción de Toyota. Estos autores desarrollan un sistema de producción basado en la optimización de procesos productivos mediante la eliminación de desperdicios y el análisis de la cadena de valor, para conseguir un flujo de material estable, con la cantidad adecuada, en el momento necesario y con la calidad requerida, lo que llevó a Toyota a ser una empresa de gran eficiencia y competitividad

El objetivo principal de este sistema es la eliminación continua y sostenible de los desperdicios, además de la satisfacción del cliente con el mínimo coste y la mayor eficacia, es decir, “hacer más con menos”, incrementar el valor del producto minimizando los recursos necesarios para ello. Además es importante desarrollar equipos de trabajo motivados y formados para resolver problemas que sustenten una filosofía de mejora continua como es el Lean.

El Lean Manufacturing es una forma de trabajo, basada en las personas que define la forma de mejora y de optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios. Los desperdicios son todos aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los necesarios, suelen ser siete y están presentes desde la recepción de las materias primas hasta la entrega del producto final al cliente. Estos desperdicios son:

1. La sobreproducción: Consiste en producir más de lo demandado para cubrir posibles demandas de los clientes o producir algo antes de lo necesario por

¹ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan

² Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan

³ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan

una mala planificación de la productividad. Este desperdicio origina un mal flujo de información y de productos, suele considerarse el principal despilfarro de las empresas.

2. Los tiempos de espera: Son los tiempos sin producir valor, donde las personas y/o máquinas están paradas esperando a poder realizar una actividad lo que conlleva una disminución de la productividad y un aumento del tiempo de fabricación (lead time). Estas esperas pueden ser de material, de información, de máquinas, de herramientas, de retrasos en el proceso, de averías, de cambios de producto o de limpieza.
3. Transporte: Es cualquier movimiento innecesario de productos y/o materias primas causado por una mala distribución en fábrica. Este desperdicio conlleva un aumento del coste y del tiempo de fabricación (lead time).
4. Procesos inapropiados o sobre procesamientos: Consiste en la aplicación de medios o de recursos por encima de lo necesario para llevar a cabo un proceso esto da lugar a una menor productividad por la existencia de tareas duplicadas o por un uso inadecuado de las herramientas.
5. Inventarios: Este desperdicio se entiende como la acumulación de materia prima, de producto en curso o de producto acabado. El inventario que sobrepasa lo necesario para cubrir las necesidades del cliente tiene un impacto negativo en la economía de la empresa, dando lugar a una serie de tareas que no aportan valor como, por ejemplo: transporte, almacenaje, clasificación, búsqueda, contabilidad
6. Movimientos: Es todo aquel movimiento innecesario de personas y/o máquinas que no añadan valor al producto causado por unos malos métodos de trabajo, una mala distribución en planta (layout) o una falta de orden y limpieza. Esto da lugar a una menor productividad.
7. Defectos: Se trata de utilizar, generar o suministrar productos que no cumplen las especificaciones del cliente. Estos defectos son causados por una falta de control del proceso, un mal mantenimiento, un mal diseño del producto o una formación insuficiente de los operarios. Este desperdicio

puede conllevar a un mayor coste, retrasos, mala calidad y un mayor tiempo de fabricación.

Las metodologías de Lean Manufacturing mejoran la calidad y la productividad en todos los procesos Operativos desde la compra de materia prima hasta la distribución del producto terminado ya que entre otros aspectos es donde se reflejan en mayor medida los costes y los desperdicios en todas las fases de la operación de los procesos.

En una producción Lean, toda actividad del proceso tiene que añadir valor al cliente por lo que si no es así es una actividad que debe eliminarse.

En el ámbito de la cadena de suministro esta filosofía se presta a ofrecer grandes mejoras aunque por otro lado significa también ser responsable y tener compromiso en la aplicación de la misma.

Para ello sin duda es necesaria la estandarización de las actividades involucradas ya que todo el personal estará formado para seguir lo que ya es una mejor práctica. La empresa debe analizar sus procesos mejorarlos y formar a todas las personas que los llevan a cabo sin importar quien ejecuta el proceso.

La estandarización ofrece varias ventajas, en primer lugar permite calcular con facilidad cuánto tiempo y recursos se necesitan para completar una actividad, de esa forma hacer una estimación de lo que se necesita para cumplir con algún pedido se convierte en un simple cálculo.

También la estandarización provee el fundamento para la mejora continua, si todos siguen un procedimiento estándar una vez que se ha descubierto cierta mejora para un proceso, todos los participantes reciben la formación para esa mejora y los beneficios se llegan a multiplicar entre todos en vez de que sea sólo uno el que lo entienda y lo mejore.

En un centro de distribución la estandarización consta de cinco elementos:

- Auditorías periódicas
- Oferta según la demanda del cliente
- Trabajo estandarizado
- Organización del puesto de trabajo

GESTIÓN VISUAL

Existen señales, símbolos, códigos de color y otros tipos de herramientas que hacen que una instalación se “comunique” con la gente que trabaja en ella. Todos sirven para informar al personal de cómo llevar a cabo sus funciones, les marcan su progreso, indican dónde se ubican las herramientas necesarias y señalan todo tipo de condiciones que sirven para concretar una actividad. El control visual puede ser algo tan simple como una línea de colores en el suelo que indique la ruta a seguir cuando se recibe material en el muelle de recepción. La idea es mostrarle al trabajador cierta información o darle algún tipo de instrucción. (véase imagen 1)

(Imagen 1. Ejemplo señalizaciones para gestión visual)

Símbolo	Color		Señal de seguridad	Significado
	Seguridad	Contraste		
Blanco	Azul	Blanco		Protección obligatoria de los pies
Blanco	Azul	Blanco		Protección obligatoria de la vista
Blanco	Azul	Blanco		Protección obligatoria de las vías respiratorias
Blanco	Azul	Blanco		Protección obligatoria de las manos
Blanco	Azul	Blanco		Protección obligatoria del oído

AUDITORÍAS PERIÓDICAS

Con una auditoría periódica se asegura que el trabajador haga sus actividades según los estándares definidos cuando se analizó el proceso.

La clave para una auditoría es hacerla mientras el trabajo se está llevando a cabo, no una vez que se haya cumplido para así dar paso a correcciones inmediatas.

Una particularidad es hacerlas a todos los niveles, es decir personas de distintos niveles de la organización son las que colaboran para asegurar que el trabajo

cumple con los indicadores definidos de calidad, coste, tiempos, etc. (véase *imagen 2*) Un ejemplo:

1. En un almacén que un responsable de equipo revise periódicamente que el trabajador esté guardando bien el producto.
2. A su vez al supervisor le toca revisar la auditoría para ver que el responsable de equipo no se haya equivocado.
3. Posteriormente al gerente le toca ver que el supervisor a su vez haya auditado todo bien.

(Imagen 1. Ejemplo Auditoria)



OFERTA SEGÚN LA DEMANDA DEL CLIENTE

Una empresa con principios Lean no se hace más productiva por exigirle más al personal, sino que adapta sus recursos y establece un ritmo constante para producir con exactitud lo que el cliente necesita, se dice entonces que la empresa tiene flexibilidad.

Cuando la planificación se adapta a la demanda del cliente, se puede asignar con toda exactitud el personal y las herramientas necesarias para un cierto trabajo y establecer el ritmo adecuado, para ello podemos hacer el uso de las herramientas de calidad, y un justo a tiempo, el uso de tarjetas para solicitar materia prima resulta ser útil en un proceso productivo así mismo el uso de tiempo estándar, capacidad instalada y tiempo normado ayudara a obtener una buena producción y

satisfacer la demanda del cliente cumpliendo con sus expectativas. (véase imagen 3)

(Imagen 3. Flexibilidad)



TRABAJO ESTANDARIZADO

El trabajo estandarizado es una descripción documentada de la única manera aceptable de llevar a cabo cierta actividad.

Aunque la empresa siempre espera hacer mejoras el procedimiento que se establece por escrito en el documento es el camino más eficiente de completar la actividad ya que en principio es como se ha analizado y por tanto optimizado.

Los procedimientos son instrucciones escritas sencillas y a ser posible con fotos en cada paso del proceso para que no haya dudas de la forma en que se debe hacer una actividad. No sólo se debe documentar trabajo para los trabajadores, sino que se debe realizar asimismo a niveles superiores de gestión.

Estos documentos describen la manera en que se debe supervisar y gestionar el trabajo cotidiano para que las actividades sean bien realizadas.

Un trabajo estandarizado no quiere decir sólo tener procedimientos y seguirlos. Los procedimientos deben adaptarse en la medida que sea posible a las necesidades concretas del cliente. (véase imagen 4)

(Imagen 4. Ejemplo Proceso Estandarizado)



ORGANIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

Al igual que se estandarizan las actividades también debe haber métodos estándar para organizar el puesto de trabajo. Existen numerosos proyectos donde se demuestra que un puesto de trabajo no organizado baja tanto la calidad como la eficiencia, es decir su productividad.

Esto es debido a que el trabajador, en vez de hacer su trabajo pierde el tiempo buscando los recursos necesarios para realizarlo o bien provocando actividades que pueden poner en peligro la realización del proceso ya sea en costes, seguridad, etc..

Existen varias técnicas para mejorar organización en el puesto de trabajo, pero sin duda una muy probada con resultados satisfactorias son las 5S's. (véase *tabla 1*)

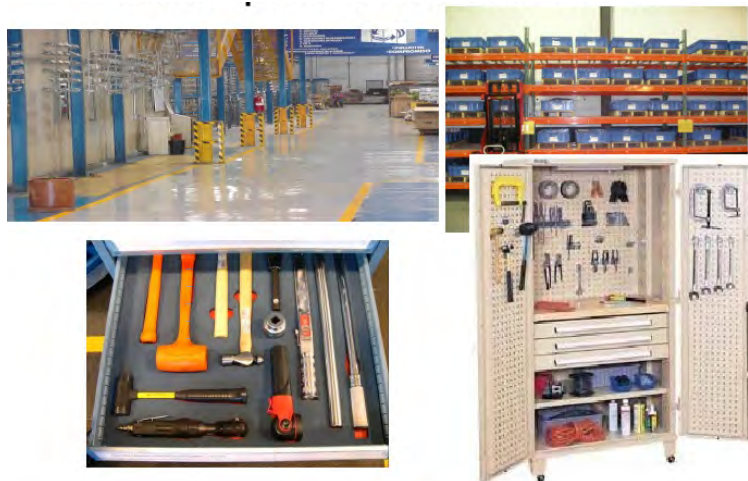
(Tabla 1. 5's)

Etapa (japonés)	Etapa	Objetivo	Despilfarros sobre los que actúa
Seiri	Clasificación	Separar todo lo innecesario de los espacios de trabajo.	Sobreproducción, , ineficiencias de procesos, competencias mal utilizadas
Seiton	Orden	Ordenar el espacio de trabajo para su máximo aprovechamiento y eficacia.	Sobreproducción, tiempos de espera, transporte, ineficiencias de procesos, movimientos, inventario, competencias mal utilizadas.
Seiso	Limpieza	Eliminar la suciedad para aumentar el nivel de limpieza.	Tiempos de espera, ineficiencias de procesos, defectos, competencias mal utilizadas.
Seiketsu	Estandarización	Mantener orden y limpieza y definir un estándar de organización y orden.	Tiempos de espera, transporte, ineficiencias de procesos, inventario, movimientos, defectos, competencias mal utilizadas.
Shitsuke	Mantener la disciplina	Mejora continua a través de motivar y fomentar los esfuerzos.	Competencias mal utilizadas.

La implantación de 5S's es el primer paso que seguimos en la búsqueda de reducción de desperdicios, de tiempos de preparación, disminución de inventarios, niveles de cero defectos, mejora en el ambiente de trabajo, etc.

La aplicación de 5S's implica no solamente obtener condiciones de limpieza y orden, sino que es un factor fundamental en el desarrollo de estrategias de mejora tanto en empresas industriales como de servicios. Además, la implantación de 5S's es el respaldo principal para el logro de una gestión visual en nuestra empresa. (véase imagen 5)

(Imagen 5. Un lugar para cada cosa, cada cosa en su lugar)



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Gomez, E. (2012). eoi. Obtenido de <http://www.eoi.es/blogs/emiliogomez/2012/05/18/optimizacion-de-calidad-y-productividad-en-empresas-industriales/>

Gregorio, R. (s.f.). Gestión de una planta productiva con el uso de indicadores Lean. Universidad de Valladolid.

Vázquez, M. (2013). Indicadores de evaluación de la implementación del Lean. Universidad de Valladolid.

CAMBIO RÁPIDO DE MOLDE EN MAQUINAS DE INYECCIÓN APLICANDO LA METODOLOGÍA SMED

ISRAEL BECERRIL ROSALES¹, JORGE UBALDO JACOBO SÁNCHEZ², RUBÉN HURTADO GÓMEZ³

RESUMEN

El objetivo del SMED es hacer una reducción del tiempo de preparación de herramental, en este caso el cambio de moldes, según Shigeo Shingo "el sistema SMED es cualquier cambio de herramienta o herramental desde que se produce la última pieza buena de la última serie, hasta la obtención de la primera pieza buena de la siguiente producción, este tiempo no debe ser más de 10 minutos, esto genera un aumento de la productividad". La metodología se compone de una serie de pasos, los cuales son necesarios seguir para lograr el objetivo que se pretende obtener.

Aplicando la metodología del SMED en las líneas de inyección se pretende realizar un cambio rápido de moldes y minimizar el tiempo de set up, actualmente se realiza el cambio utilizando la mitad del tiempo de un turno, lo que genera tiempos ociosos que terminan afectando la entrega a tiempo y generando clientes insatisfechos. Los resultados obtenidos después de la implementación del SMED fue una reducción del 48.11% del tiempo de set up.

Palabras clave: Productividad, Set up, Actividades internas, Actividades externas

ABSTRACT

The aim of the SMED is to reduce the tooling preparation time, in this case the change of molds, according to Shigeo Shingo "the SMED system is any change of tool or tooling since the last good part of the last series is produced, until obtaining the first good part of the next production, this time should not be more than 10 minutes, this generates an increase in productivity ". The methodology is composed of a series of steps, which are necessary to follow to achieve the

¹ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan. brisrael186@hotmail.com

² Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan. jujs@prodigy.net.mx

³ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan. rubenhg11@hotmail.es

objective that is intended.

Applying the methodology of the SMED in the injection lines is intended to make a quick change of molds and minimize the time of set up, currently the change is made using half the time of a shift, which generates idle times that end up affecting the delivery on time and generating dissatisfied customers. The results obtained after the implementation of the SMED was a 48.11% reduction of the set up time.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la competencia por ofrecer productos de calidad es muy fuerte por lo que se debe de estar al día en cuanto a técnicas o tendencias innovadoras, esto con el fin de tener una mayor productividad y claro reducir costos.

Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Identifica varios tipos de “desperdicios” que se observan en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos. Lean mira lo que no deberíamos estar haciendo porque no agrega valor al cliente y tiende a eliminarlo.

El objetivo del SMED es hacer una reducción del tiempo de preparación de herramental, en este caso el cambio de moldes, según Shigeo Shingo “el sistema SMED es cualquier cambio de herramienta o herramental desde que se produce la última pieza buena de la última serie, hasta la obtención de la primera pieza buena de la siguiente producción, el tiempo no debe ser más de 10 minutos, lo cual, genera un aumento de la productividad”. Esta metodología se compone de una serie de pasos, los cuales son necesarios seguir para lograr el objetivo que se pretende obtener. Al aplicar esta metodología obtendremos una disminución del tiempo de preparación de moldes en las máquinas de inyección, sin olvidar el aspecto de seguridad tanto del empleado como el de la máquina y el molde respectivamente.

El SMED es uno de los muchos métodos de producción lean para reducir los residuos en un proceso de fabricación. Proporciona una manera rápida y eficiente de convertir un proceso de fabricación de ejecutar el producto actual a ejecutar el siguiente producto. Este cambio rápido es clave para reducir los tamaños de los lotes de producción y mejorar el flujo, reduciendo la pérdida de producción y la variabilidad de la producción.

El presente trabajo trata de resolver el problema relacionado con el cambio de molde con una duración de 4 horas con 51 minutos, lo cual, afecta el cumplimiento de las órdenes de producción así como otras partes involucradas en la cadena de suministros, ya que no se puede enviar el producto terminado a los clientes si la producción no está completa. Este tiempo de set up puede ocasionar inconformidades por parte de los clientes por no poder cumplir con las entregas a tiempo, un punto clave en aumentar la productividad es precisamente reduciendo este tiempo de set up. En este sentido, este proyecto tiene como objeto minimizar el tiempo de set up en un 30% de moldes para lograr un aumento en la productividad. Cabe mencionar, que este problema se da también porque el personal de moldes no cuenta con el herramental necesario para cada empleado, y se tiene que esperar a que una persona termine de realizar su actividad con dicha herramienta para entregársela al compañero.

El desarrollo de este trabajo comprenderá las siguientes actividades; capacitar al personal de moldes sobre el SMED como herramienta de apoyo para lograr un área más limpia y segura.

El tiempo de cambio de moldes se puede reducir aplicando la metodología del SMED, esta metodología se compone de cuatro pasos que se deben seguir para lograr la disminución que se tiene planeado, con esto se pueden identificar actividades que se pueden realizar antes de tener la maquina parada y con ello eliminar acciones innecesarias.

La metodología representa una gran ayuda para detectar tiempo improductivo que se puede eliminar o en su defecto poder reducir lo más que sea posible, esto implica tener conocimientos de la metodología por parte del personal de moldes para poder lograr la disminución requerida, esta reducción del tiempo de cambio

nos da una mayor eficiencia en las máquinas, esto lo aprovechamos para lograr cumplir con la producción que se tiene planeada, esto aumenta la productividad, además se requiere que los departamentos apoyen a producción para mantener los suministros necesarios (herramientas, personal, refacciones, artículos de limpieza), para producir de la mejor manera, y cumplir con la demanda de los clientes en el tiempo en que se tiene establecido.

ETAPAS DEL SMED (SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE)

La implementación del proyecto SMED consta de cuatro etapas, en la siguiente figura se muestran los pasos de la metodología SMED.

ETAPA PRELIMINAR

Lo que no se conoce no se puede mejorar, por ello en esta etapa se realiza un análisis del proceso inicial realizando las siguientes actividades:

- Registrar los tiempos de cambio
- Conocer la media y la variabilidad
- Escribir las causas de la variabilidad y estudiarlas
- Estudiar las condiciones actuales del cambio
- Análisis con cronómetro
- Entrevistas con operarios (y con el preparador)
- Grabar en vídeo, para mostrarlo después a los trabajadores

Es muy útil realizar una lista de comprobación con todas las partes y pasos necesarios para una operación, incluyendo nombres, especificaciones, herramientas, parámetros de la máquina, etc. A partir de esa lista se realizará una comprobación para asegurar que no hay errores en las condiciones de operación, evitando pruebas que hacen perder el tiempo. " (Lefcovich, 2006)"

Paso 1: Separar las actividades internas de las externas

Es importante diferenciar entre la preparación con la máquina detenida y la preparación con la máquina en funcionamiento.

- En el primer caso (preparación interna), se refiere a aquellas operaciones que necesitan inevitablemente que la máquina esté detenida. Los

movimientos alrededor de la máquina y los ensayos se consideran operaciones internas. Se debe realizar la colocación de los elementos particulares de cada producto (moldes, matrices, etc.).

- En el segundo caso (preparación externa), se refiere a las operaciones que se pueden realizar con la máquina en funcionamiento. Se sabe que la preparación de las herramientas, piezas y útiles no debe hacerse con la máquina detenida, pero se hace. La intención de esta preparación es aprovechar el tiempo mientras la maquina está en funcionamiento.

Paso 2: Convertir operaciones internas en externas

Convertir cuando sean posibles las operaciones internas en externas. Se trata del concepto esencial de todo el sistema. Un ejemplo sería el calentamiento previo de los moldes de inyección de piezas de plástico fuera de la máquina, antes de montarlos en la máquina. Elementos a considerar para transformar Procesos Internos en Externos

Otra consideración de pasar de un proceso interno a otro externo son los ajustes que normalmente se asocian con la posición relativa de piezas y troqueles, pero una vez hecho el cambio se demora un tiempo en lograr que el primer producto bueno salga bien. Se partirá de la base de que los mejores ajustes son los que no se necesitan, por eso se recurre a fijar las posiciones, se busca recrear las mismas circunstancias que las del momento de la última corrida.

Paso 3: perfeccionar las actividades internas y externas

Algunas de las acciones para la mejora de las operaciones internas más utilizadas por el sistema SMED son:

- **Operaciones paralelas:** Se busca incrementar el número de actividades que se realizan de forma paralela, para evitar los tiempos muertos entre actividades internas. Se logra agrupando las tareas básicas que puede realizar una misma persona en función de tiempo, capacidad, seguridad y espacio. Estas operaciones que necesitan más de un operario ayudan mucho a acelerar algunos trabajos. Con dos personas una operación que llevaba 12 minutos no será completada en 6, sino quizás en 4, gracias a los

ahorros de movimiento que se obtienen. El tema más importante al realizar operaciones en paralelo es la seguridad.

- **Fijaciones:** Un anclaje funcional es un dispositivo de sujeción que sirve para mantener objetos fijos en su sitio con un esfuerzo mínimo.
- **Eliminar ajustes:** Los ajustes y operaciones de prueba suponen normalmente hasta entre el 50% y el 70% de las operaciones internas. Una de las formas de eliminación de este tipo de operaciones es la estandarización de las características de los sistemas de sujeción de los elementos móviles de las máquinas. Otro aspecto que hay que tener en cuenta en este concepto es el tiempo perdido con los ajustes para conseguir la calidad del producto.

CRONOMETRÓ COMO HERRAMIENTA DE APOYO

El equipo requerido para llevar a cabo un programa de estudio de tiempos incluye un cronómetro, una tabla, las formas para el estudio (registro de las actividades) y una calculadora de bolsillo, en este caso puede ser útil un equipo de grabación pero se deja a consideración de la alta dirección por temas de confidencialidad.

En la actualidad existen dos tipos de cronómetros: 1.- El cronómetro tradicional (figura 4), con decimos de minuto (0.01 min) y 2.- El cronómetro electrónico que es mucho más práctico (figura 5).

DESARROLLO

Observando la problemática del retardo en el cambio de molde (set up), se analizó la causa raíz mediante un diagrama de Ishikawa, con el fin de determinar el motivo del retraso, este diagrama se puede ver en la figura 1.

Figura 1. Diagrama de Ishikawa del cambio de molde en la máquina de inyección



Posteriormente al personal de moldes se le dio una pequeña capacitación acerca del SMED y sus etapas, de esta forma los operadores conocieron la metodología que se llevó a cabo dentro del área y también se les dio a conocer información relacionada con las 5'S. Cabe mencionar que este trabajo solo incluye la información relacionada con la herramienta SMED.

El personal del taller de moldes realiza el cambio de molde en las líneas de producción, de forma irregular, ya que no se llevaba un procedimiento correcto, se contaba con un formato establecido el cual menciona las actividades que se deben realizar de forma general, pero muchas veces el tiempo de cambio varía de acuerdo a la máquina y al molde. Por lo que se debería realizar uno más a detalle considerando la máquina y el molde. Una vez que se terminó de instalar el molde se realiza un Check list verificando la instalación del molde

En primer lugar se realizó un registro de los pasos seguidos para llevar a cabo el cambio de molde, esto para conocer las actividades llevadas por el personal y el tiempo que conlleva cada una, el estudio de las actividades se dividió en dos partes, la primer parte es el desmontaje del molde a quitar y la segunda parte es el montaje del molde nuevo a colocar en la máquina, en la figura 2 podemos apreciar el registro de la primer parte.

Figura 2. Registro de actividades para llevar a cabo el cambio de molde

		Desmontaje del molde				Nomenclatura
No	Operador	Registro de actividades	Tiempo			
		Actividades	Hrs	Min	Seg	
1	R	Poner la máquina en stand by poner el chiller en set up		5		
2	R	Traer la herramienta en el carrito a la máquina		3		
3	R	Tomar llave			10	
4	R	Subirse a la máquina			20	
5	R	Aflojar tornillos de las barras de los expulsores		3		
6	R	Descenso			15	
7	R	Colocarse en medio de la máquina y desatornillar			30	
8	R	Salida de la máquina			30	
9	R	Traslado al carrito			5	
10	R	Cambio de llave			10	
11	R	Traslado a la máquina			5	
12	R	Quitar tornillos		1		
13	R	Traslado al carrito de llaves		1		
14	R	Cambio de llave			10	
15	R	Traslado a la máquina			10	

Se indica de igual forma la siguiente nomenclatura para definir las actividades que permanecieron igual, se modificaron o en su defecto se eliminaron (Tabla 1).

Tabla 1 Nomenclatura para definir actividades

Nomenclatura	
	Se mantiene igual (no sufre cambio alguno).
	Se presenta un cambio en la actividad.
	La actividad se elimina.
	Cuestión personal (ir al baño, comer, etc).

El personal de moldes realizó el cambio en un tiempo de casi 5 horas, este tiempo se observa a detalle en la tabla 2.

Tabla 2 Tiempo del cambio de molde

TIEMPO TOTAL DE CAMBIO DE MOLDE	
4	Hrs.
51	Min.
35	Seg.

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SMED

ETAPA PRELIMINAR: ESTUDIO DE LA OPERACIÓN DE CAMBIO DE MOLDE.

En la etapa preliminar se realizó un análisis de las actividades que componen el cambio de molde en las máquinas de inyección, este análisis se realizó con un cronómetro electrónico ya que se pudieron estimar los minutos y segundos de una forma más exacta, el cronómetro es una herramienta que nos ayudó a definir los tiempos que se requirieron para cada actividad. El registro se elaboró en una hoja de Excel, mediante el análisis de las actividades se observaron traslados, movimientos del personal al llevar a cabo el cambio de molde, además se identificaron actividades internas y externas que hace mención el primer paso de la metodología del SMED, este registro se puede observar en la tabla 3, cabe resaltar que el estudio se dividió en desmontaje y montaje, la capacitación del SMED

Tabla 3. Registro de actividades

		Desmontaje del molde			
No	Operador	Registro de actividades	Tiempo		
		Actividades	Hrs	Min	Seg
1	R	Poner la máquina en stand by poner el chiller en set up		5	
2	R	Traer la herramienta en el carrito a la máquina		3	
3	R	Tomar llave			10
4	R	Subirse a la máquina			20
5	R	Arrojar tornillos de las barras de los expulsores		3	
6	R	Descenso			15
7	R	Colocarse en medio de la máquina y desatornillar			30
8	R	Salida de la máquina			30
9	R	Traslado al carrito			5
10	R	Cambio de llave			10
11	R	Traslado a la máquina			5
12	R	Quitar tornillos		1	
13	R	Traslado al carrito de llaves		1	
14	R	Cambio de llave			10
15	R	Traslado a la máquina			10

Se consideró la alternativa de grabar un video del proceso de cambio de molde, en gran medida se desarrolla el cambio de molde de una manera un poco descontrolada, ya que se cuenta con un procedimiento estándar pero el cual es muy general acerca de las actividades que compone dicho procedimiento.

Las cámaras de videograbación fueron ideales para grabar los métodos del operario y el tiempo transcurrido. Al tomar película de la operación y después estudiarla un cuadro a la vez, se pudieron registrar los detalles exactos del método usado y el tiempo que requirieron para cada actividad, también se pueden establecer estándares y calificar el desempeño del operador.

Además, con la cámara pueden surgir mejoras potenciales del método que pocas veces se detecta con el procedimiento del cronómetro.

La figura 3 muestra algunas actividades innecesarias del cambio de molde, teniendo en cuenta el uso de las cámaras de videograbación.

La siguiente imagen muestra algunas actividades del cambio de moldes.

Figura 3. Actividades del cambio de molde



Se consideró la alternativa de grabar un video del proceso de cambio de molde, en gran medida se desarrolla el cambio de molde de una manera un poco descontrolada, ya que se cuenta con un procedimiento estándar pero el cual es muy general acerca de las actividades que compone dicho procedimiento.

Las cámaras de videograbación fueron ideales para grabar los métodos del operario y el tiempo transcurrido. Al tomar película de la operación y después estudiarla un cuadro a la vez, se pudieron registrar los detalles exactos del método

usado y el tiempo que requirieron para cada actividad, también se pueden establecer estándares y calificar el desempeño del operador.

Además, con la cámara pueden surgir mejoras potenciales del método que pocas veces se detecta con el procedimiento del cronómetro.

La figura 4 muestra algunas actividades innecesarias del cambio de molde, teniendo en cuenta el uso de las cámaras de videograbación.

Figura 4. Análisis de actividades del cambio de molde



Paso 1: Separar actividades internas y externas.

Una vez que se analizaron las actividades que componen el cambio de moldes se procede a identificar cuáles son las actividades tanto internas como externas.

Para ello se dispuso un listado de forma que sea visible la separación de las actividades que se tienen registradas, se identificaron con color naranja las actividades externas y con color amarillo las internas, se separan por tiempos para saber el tiempo exacto de cada una de las actividades, así como conocer las actividades que se pudieran convertir o eliminar.

La intención de este paso fue identificar cuáles son internas y externas, la tabla 4 muestra la separación de estas actividades, así como el tiempo que conlleva cada una de las mismas.

Tabla 4 Registro de actividades internas y externas en el desmontaje del molde

Desmontaje del molde											
No	Operador	Registro de actividades	Tiempo			Tipo de actividad					
		Actividades	Hrs	Min	Seg	Inter na	Min	Seg	Exter na	Min	Seg
1	Modulo	Poner la máquina en stand by poner el chiller en set up		5		1	5				
2	Modulo	Traer la herramienta en el carrito a la maquina		3					1	3	
3	Modulo	Tomar llave			10				1		10
4	Modulo	Subirse a la máquina			20	1					20
5	Modulo	Alojar tornillos de las barras de los expulsores		3		1	3				
6	Modulo	Descenso			15	1		15			
7	Modulo	Colocarse en medio de la máquina y desatomillar			30	1		30			
8	Modulo	Salida de la máquina			30	1		30			
9	Modulo	Traslado al carrito			5				1		5
10	Modulo	Cambio de llave			10				1		10
11	Modulo	Traslado a la máquina			5	1		5			
12	Modulo	Quitar tornillos		1		1	1				
13	Modulo	Traslado al carrito de llaves		1					1		1
14	Modulo	Cambio de llave			10				1		10
15	Modulo	Traslado a la máquina			10	1		10			

En esta etapa se desarrolló un diagrama de flujo de operación (figura 5), este diagrama fue de utilidad ya que registramos todas las actividades que se realizaron durante el cambio de molde, estas actividades pueden ser traslados, almacenamientos, inspecciones u operaciones que se hacen durante el set up, en la siguiente figura se puede observar con claridad algunas actividades que se realizan de manera frecuente por lo que se pueden lograr disminuir en este caso, estas actividades suelen ser traslados o recorridos para tomar herramientas o cambiar una herramienta por otra, otras actividades que se observaron fueron los traslados para conseguir los suministros (bolsas, trapos, etc), que se requieren tener a la mano para evitar en gran medida dichos movimientos sin valor.

Figura 5 Diagrama de flujo de operaciones

Diagrama de Flujo de operación				Simbología		Resumen Método Presente			
					Operación		171		
					Transporte		61		
Nombre del método: Cambio de molde.					Almacenamiento		1		
Método: Presente Propuesto					Retraso/Demora		22		
Tipo: Trabajador Material Máquina					Inspección		6		
Registro de actividades		Símbolo					Tiempo		Observaciones
							Min	Seg	
Poner la máquina en set up al igual que el chillar							5		
Traer la herramienta en el carrito a la maquina							3		
Tomar llave								10	
Subirse a la máquina								20	
Aflojar tornillos de las barras de los expulsosres							3		
Descenso								15	
Colocarse en medio de la máquina y desatomillar								30	
Salida de la máquina								30	
Traslado al carrito								5	
Cambio de llave								10	
Traslado a la máquina								5	
Quitar tornillos							1		
Traslado al carrito de llaves							1		

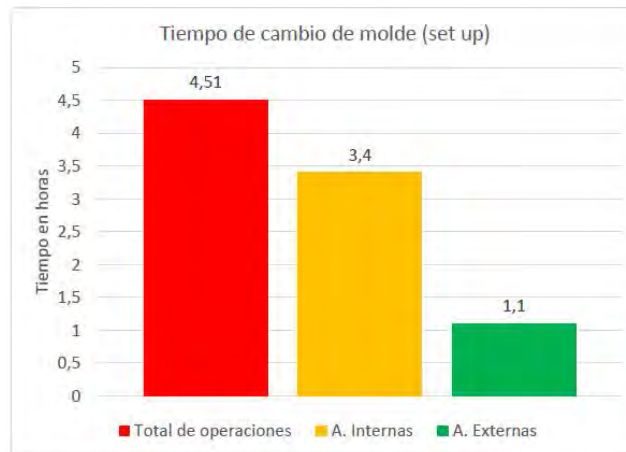
El resumen de las actividades comprendidas para esta etapa se representa a continuación en la tabla 5.

Tabla 5 Tiempos de las actividades del cambio de molde

Actividades		Tiempo empleado
Total de operaciones	255	4°51'
A. Internas	159	3°40'29"
A. Externas	96	1°10'47"

En base a los datos recopilados en la etapa preliminar de la metodología, podemos apreciar con claridad en la siguiente grafica los tiempos obtenidos del cambio de molde que se representan por la figura 6, en esta grafica identificamos los tiempos totales del set up al igual que los tiempos de las actividades internas y externas del cambio normal, esto con el fin de darle un seguimiento con la segunda etapa del SMED.

Figura 6. Grafica del set up de moldes



Paso 2: Convertir las actividades internas en externas.

Analizando las actividades internas y externas se lograron detectar cuáles son las actividades que se lograron convertir, es importante que en este paso se logre hacer una mayor cantidad de actividades externas, es decir teniendo la máquina en operación y con esto el tiempo de la máquina detenida es menor.

Para esto podemos guiarnos con actividades que se presentan en la figura 7.

Figura 7 Actividades de apoyo para la segunda etapa del SMED



Entre los pasos para realizar los cambios de actividades internas a externas fueron:

- Eliminar pasos de búsqueda de herramientas o útiles.
- Utilizar equipos de precisión en lugar de hacer ajustes visuales o al tanteo.
- Completar todo pre-trabajo antes de iniciar el cambio de molde.

Con estas acciones se pudieron eliminar los traslados innecesarios.

CAMBIO DE ACTIVIDADES INTERNAS A EXTERNAS

En la figura 8 se muestran las actividades propuestas al personal de moldes y al gerente de operaciones para reducir el set up de la máquina.

Figura 8. Actividades propuestas al personal de moldes

Contar con la herramienta necesaria.	
Tener preparado el molde a colocar antes de comenzar con el cambio de molde.	
Tener en el carrito las llaves necesarias a utilizar.	
Contar con las refacciones necesarias (abrazaderas, mangueras, etc.)	
Utilizar un contenedor para depositar el agua que sale de las mangueras.	
Colocar la grúa con la eslinga en la máquina antes de empezar a desmontar el molde.	

Con estas simples acciones se logró reducir el tiempo de set up que se mencionó anteriormente, el estudio de las actividades que se pueden cambiar de internas a externas. Las acciones o traslados innecesarios provocaban que el proceso avanzara lento en cuanto al cambio de molde, ya que requería más tiempo del que se necesitaba realmente.

RESULTADOS

El cambio de molde se realizaba en 4 horas con 51 minutos antes de la implementación de la metodología del SMED. Los resultados obtenidos después de la implementación del SMED fue una reducción del 48.11% del tiempo de set up, en horas es una reducción de 2 horas con 17 minutos lo que da a entender que es tiempo improductivo que se puede aprovechar. La reducción representa casi la mitad del tiempo de cambio de molde, si la máquina produce 8 tarimas completas de tapas en un lapso de 8 horas, entonces se logra un aumento de la productividad en un 25% lo que vienen siendo 2 tarimas, se tiene una holgura planteada del 10% lo que representa un tiempo de 23 minutos para situaciones que se presenten y puedan retardar el proceso de cambio de molde como pueden ser: tomar el nivel correcto del molde, cambiar abrazaderas, cambio de mangueras, etc.

Con la aplicación de la metodología se logra mejorar el proceso de cambio de molde, reduciendo el tiempo de set up en casi la mitad de tiempo, con ello se da cumplimiento a la hipótesis planteada, la cual menciona una reducción del 30% del tiempo empleado de forma normal.

CONCLUSIONES

El uso de la metodología del SMED nos ayudó a lograr una reducción del tiempo de cambio de moldes, por lo cual se reduce el tiempo ocioso que se puede aprovechar en aumentar la producción en poco más de dos horas. El proceso se puede mejorar reduciendo aún más el tiempo del set up, para ello es conveniente analizar las actividades de una forma más detallada, involucrando temas como seguridad y calidad, definiendo actividades para cada operador, tener dos carritos

de herramientas en vez de solo uno, un punto a considerar es el trabajo en parejas teniendo una plantilla de cuatro operadores, esto haría más rápido y fácil el proceso de cambio de molde, ya que en cada costado de la máquina se tendría a un operador realizando maniobras para desmontar el molde.

Con esto se cumple con el objetivo del proyecto el cual consiste en lograr una reducción del 30% y se redujo a 48.11%, el siguiente recuadro muestra el tiempo del set up.

Con el resultado obtenido se puede aprovechar en el mantenimiento de algún molde que se tenga desmontado. Así mismo se puede emplear el tiempo en la producción de tapas y asas plásticas, cumpliendo con la demanda de los clientes.

Otra forma de aprovechar el tiempo reducido es realizando otro cambio de molde en el mismo día, actualmente solo se realiza un cambio al día, por lo que esto representa una ventaja competitiva en el mercado en cuanto a la productividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- TAHA, HAMDY A. Investigación de operaciones. (7ª. Edición). PERSON EDUCACIÓN México, 2004.
- Benjamín Niebel Ingeniería Industrial. (11ª Edición). PERSON EDUCACIÓN México 2004.
- Lefcovich, M. (Septiembre de 2006). Obtenido de <http://www.ilustrados.com/publicaciones/#superior>
- Matínez, F. S. (2001). implantación del sistema SMED en un proceso de imprección flexográfica. Inglaterra.
- R., I. F. (s.f.). <http://www.cdi.org.pe/gifs/temas/smed.jpg-micro>.
- Shigeo, S. (1989). El Sistema de Producción TOYOTA desde el punto de vista de la ingeniería, 3rd Edición. En S. Shigeo. Madrid: Productivity Press.
- Shigeo, S. (1990). En Una Revolución en la producción: el sistema SMED. Madrid: TGP Productivity.
- Shingo, S. (1989). El Sistema de Producción TOYOTA desde el punto de vista de la ingeniería. Madrid: Productivity Press, 3rd Edición. Obtenido de <http://www.ilustrados.com/publicaciones/#superior> autor: Mauricio Lefcovich consultado sep/2006.
- Urbina, G. B. (1995). Evaluacion de Proyectos. Mexico: McGraw Hill.

METODOLOGÍA DESARROLLO DE HABILIDADES DISRUPTIVAS EN EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN

FERNANDO URIBE CUAUHTZIHUA¹, RAMIRO SÁNCHEZ URANGA²

ABSTRACT.

The methodology development of disruptive skills in entrepreneurship and innovation, is a strategy to develop the entrepreneurial spirit innovator, breaking paradigms and establishing a method that takes the participant hand to develop their venture, the first step is the self-knowledge of the participant, the second step is generating my idea undertakes innovative and disruptive knowledge, third is to create my entrepreneurial way, the fourth is innovation, value chain and competitive advantage, and the fifth and final chapter is the search for super friends, which is to find experts, organizations and strategic allies that will help the participant to reach their goals and objectives.

La metodología desarrollo de habilidades disruptivas en emprendimiento e innovación, es una estrategia para desarrollar el espíritu emprende innovador, rompiendo paradigmas y estableciendo un método que lleva de la mano al participante para desarrollar su emprendimiento, el primer paso es el autoconocimiento del participante, el segundo paso es generando mi idea emprende innovadora y conocimiento disruptivo, tercero es crear mi camino emprendedor, el cuarto es la innovación , cadena de valor y ventaja competitiva, y el quinto y ultimo capitulo es la búsqueda de súper amigos, que es buscar a expertos, organizaciones y aliados estratégicos que ayudaran al participante en alcanzar sus metas y objetivos planteados.

¹ Instituto Tecnológico Superior de Zongolica.fernando_uribe@itszongolica.edu.mx

²Instituto Tecnológico Superior de Zongolica.

INTRODUCCIÓN

EMPRENDER: De acuerdo a la real academia española nos define que emprender es: Empezar Del lat. In 'en' y prendere 'coger'.

1. tr. Acometer y comenzar una obra, un negocio, un empeño, especialmente si en cierran dificultad o peligro.

Empezar

1. loc. verb. coloq. p.

us. Tomar el camino con resolución dellegar a un punto. Al amanecer la emprendimos PARA / HACIA el monte. La emprendió POR el camino viejo. (RAE, 2018)

En cambio, para el académico, emprender es un vocablo que denota un perfil, un conjunto de características que hacen actuar a una persona de una manera determinada y le permiten mostrar ciertas competencias para visualizar, definir y alcanzar objetivos. Y en esto coincide Ronstadt (1985). (Rodríguez, 2011)

Entonces existen diversas formas de definir y entender el término emprendedor; sin embargo, los más variados autores coinciden en que tal vocablo se deriva de la palabra entrepreneur, que a su vez se origina del verbo francés entreprendre, que significa “encargarse de”, tal como lo señala Jennings (1994) en su libro Multiple perspectives of entrepreneurship.

El Tecnológico Nacional de México lanzo en el 2015 un material que se llama Curso Taller “Talento Emprendedor”, que cuenta con 3 fases descubriéndome, ¡acción! Atrévete a soñar y trazando mi camino, en este material definen dos tipos de emprendimiento:

Intraemprendimiento: Se refiere a todos los proyectos ó ideas que surgen para mejorar ó crear un departamento ó área desde el mismo puesto de trabajo, algo comúnmente conocido como ser proactivo, los procesos de reingeniería y reestructuración también se considera un intraemprendimiento.

Emprendimiento externo: Es todo aquel proyecto que se inicia desde cero, sin ser colaborador de una organización ó empresa. Como por ejemplo:

Emprendimientos Sociales

Emprendimientos Empresariales

Emprendimientos Científicos
 Emprendimientos Tecnológicos
 Emprendimientos Artísticos
 Emprendimientos Musicales
 Emprendimientos Gubernamentales
 Emprendimientos Deportivos
 Entre muchos más

Entonces podemos concluir que la definición de emprendimiento es tomar una elección, tomar un camino, en especial si encierra una dificultad ó desafío, y no solo empresarial sino habla de una obra, como lo señala Jennigs (1994) encargarse de.

Ahora que sabes que es emprendimiento, los tipos de emprendimiento (intraemprendimiento y emprendimiento externo) debes de decidir, pero antes debes de conocerte y conocer tu entorno, para tomar la mejor decisión, y disminuir en medida de lo posible la incertidumbre.

El cambio siempre genera miedo, iniciar un proyecto es como iniciar un camino, sino lo conoces entonces siempre surgirán dudas.

¿Podré llegar a mi destino?

¿Qué hay en el camino?

¿Tengo el conocimiento suficiente?

¿Me faltan habilidades que desarrollar?

¿Y si fracaso?

¿Y si nadie cree en mi proyecto? ¿A nadie le gusta?

¿Es mejor mi zona de confort?

Es por ello que te invito a continuar con el siguiente tema: Autoconocimiento. El modelo educativo dual “Es una modalidad de enseñanza y de aprendizaje que se realiza en dos lugares distintos: la institución educativa y la empresa, que se complementan mediante actividades coordinadas” (Araya, 2008), es por ello que la Educación toma una labor eje transversal en el funcionamiento del modelo dual, al llevar a los estudiantes a un ambiente laboral real, donde desarrollarán sus competencias generales y específicas.

Antecedentes

El camino del emprendimiento no es fácil, ya que existe un sinfín de obstáculos en el camino para que una persona se decida a iniciar el desarrollo de alguna idea y llevarla hasta la meta. Un emprendedor no sólo debe enfrentarse a sus propias limitantes como la falta de tiempo, recursos o procrastinación; sino también a una serie de trámites burocráticos y engorrosos que más que impulsar, limitan el desarrollo de nuevos negocios.

Y es que si bien existen una serie de programas que apoyan al emprendimiento y se destinan una gran cantidad de recursos a las Pymes, no ha sido suficiente para desarrollar una plataforma que privilegia a emprendedores en nuestro país. De hecho, en las últimas fechas han encontrado recortes al presupuesto y falta de interés en las autoridades.

Te puede interesar leer: Pymes en provincia sufrirán por recorte presupuestal
De hecho, de cada 10 empleos que se generan en el país, siete vienen de Pymes. Las pequeñas y medianas empresas son la base del ecosistema económico mexicano; por ello, es fundamental encontrar ayudas y políticas que privilegien el desarrollo de ideas que apoyen lo mejor posible.

En este contexto, es importante que cada emprendedor sepa que tener una idea y ganas de desarrollarla es pieza clave, sin embargo, también es importante tener claro que tan viable es desarrollar una empresa.

Eduardo Sabatés, fundador de Grupo Sicoss, plantea que es posible crear una metodología que nos ayude a entender que tan viable es el desarrollo de una idea, incluso antes de iniciar. Su metodología consiste en seis pasos:

1.- Generar una idea disruptiva

Se trata de crear algo que pueda mejorar un proceso o necesidad y hacer más fácil o a menor costo su solución. Una buena idea no necesariamente nace de algo totalmente nuevo, quizá es la solución a un problema previo.

Te puede interesar: Espíritu emprendedor: 12 fórmulas para cultivarlo

2.- Viabilidad de mercado

¿Hay un mercado que quiera consumir mi idea? Una investigación de mercado es necesaria, ya que nos arrojará información sobre la competencia en cuestión tecnológica y sobre las necesidades del mercado.

3.- Viabilidad Tecnológica

¿Hay tecnología disponible para realizar mi idea? Por más innovadora y disruptiva que resulte una idea, siempre debe tener una base tecnológica sólida que la haga posible.

4.- Poder adquisitivo del mercado

¿El mercado puede pagar por mi idea? Una idea excelente tiene que estar al alcance de las personas o no funcionará.

5.- Entorno legal

¿Es legal lo que estoy proponiendo? Es importante revisar todos los marcos legales que existan y no dejar cabos sueltos.

6.- Buscar financiamiento

El último paso en esta cadena es buscar los recursos que garanticen que la idea pueda llevarse a cabo. (FORBES, 2018)

CONTEXTO

La Secretaría de Economía, a través del Instituto Nacional del Emprendedor, con fundamento en los numerales 15 y 16 de las Reglas de Operación del Fondo Nacional Emprendedor para el ejercicio 2018, publicadas en el Diario Oficial de la Federación convoca a Instituciones Educativas de Nivel Básico, Medio y Superior (Públicas y Privadas) y Centros de Investigación; para que presenten sus solicitudes de apoyo para participar en la Categoría II. Programas de Desarrollo Empresarial, bajo la convocatoria 2.2 Fomento de Cultura Emprendedora y Espíritu Emprendedor.

Cuyo objetivo es; Desarrollar habilidades y competencias en emprendimiento innovador, mediante una estrategia integrada en los emprendedores para fomentar la cultura y el espíritu emprendedor desde etapas tempranas, a través de la implementación de metodologías y modelos de emprendimiento previamente reconocidos por el INADEM, que estén orientados a buscar, desarrollar y vincular

ideas emprendedoras innovadoras que contengan características innovadoras. (INADEM, 2018)

Al interior de nuestro tecnológico, de las 10 regiones geográficas que conforman el Estado de Veracruz, en la región de las Altas Montañas se encuentra ubicada la Sierra de Zongolica, de acuerdo al área de influencia del instituto se concentran 12 municipios considerados por la Comisión Nacional de Población (CONAPO), como de Muy Alta Marginación. La ubicación estratégica del instituto en la zona indígena de mayor rezago económico y educativo del Estado de Veracruz, representa un área de oportunidad para formar Ingenieros Indígenas Bilingües promotores de cambio.

Otra característica de la Sierra de Zongolica es el analfabetismo el cual está estrechamente correlacionado con factores sociales, económicos y demográficos, así mismo la alta dispersión demográfica, lo que ocasiona que de la población total (1,023,580 habitantes) su índice de analfabetismo alcanza el 18.4%, lo que representa 188,339 habitantes analfabetas en nuestra zona de influencia.

El indigenismo, es de resaltar en nuestra matrícula, el 75% es de origen indígena y 716 dominan la lengua náhuatl;

Así nuestro Campus Tehuipango es la primer institución indígena bilingüe (Náhuatl-Español) del país, dado que el 100% de la matrícula estudiantil son Náhuatl Parlantes y el total de nuestro personal brinda el servicio bilingüe, además de recibir clases de inglés lo que los convertiría al egresar en ingenieros trilingües.

DEFINICIÓN

Desarrollar el espíritu emprende innovador y desarrollar habilidades disruptivas llevando de la mano al participante desde la visualización de un autodiagnóstico interno y la exploración del ambiente externo, pasando por la resolución de una problemática detectada en ese diagnostico para poder desarrollar una idea que lo lleve a un producto o servicio disruptivo e innovador y de esta forma desarrollar un camino emprendedor el cual debe de seguir el participante ayudándolo a generar su modelo de negocios y de esta forma generar en el una cultura financiera la cual le ayudará a tomar las mejores decisiones por ultimo se le enseñará que no esta

solo y que debe de realizar un plan de aliados estratégicos que le ayudaran a hacer crecer su idea y su negocio, el emprendedor no se sentirá solo al desarrollar habilidades “Disruptivas” que le permitan al emprendedor, innovar y mejorar su entorno.

Por otro lado, la innovación disruptiva es una innovación que se caracteriza por generar un cambio drástico pudiendo ocasionar la desaparición de ciertos productos o servicios del mercado. Dicha expresión fue ideado por Clayton Christensen, catedrático de la escuela de negocios de Harvard. (Critensen, 2007)

OBJETIVO

Objetivo general

Desarrollar en lo emprendedores el espíritu emprende innovador por medio de un programa dinámico que genere habilidades disruptivas para la creación de proyectos, productos y servicios, que rompan esquemas y ayuden a mejorar su entorno, formándolos en una cultura socialmente responsable y sustentable.

b. Objetivos específicos

- 1.- Conociéndome y conociendo el entorno: Desarrollar y analizar sus principales fuerzas, actitudes, también sus debilidades, vicios, en la parte externa las áreas de oportunidad y retos para desarrollar un mapa de autoconocimiento y la cual nos ayudará para generar idea.
- 2.- Generando mi idea, como resolver la problemática: Desarrollo de ideas disruptivas que ayuden a mejorar ó a solucionar una problemática en nuestro entorno, por medio de una cultura social y sustentablemente responsable.
- 3.- Creando mi camino emprendedor, y fuentes de financiamiento: Crear un mapa emprendedor, el cual ayudará al emprendedor después de tener su idea y resolución de la problemática encontrada cual es el modelo de negocio deseado y los pasos a seguir para llevarlo acabo.
- 4.- Creciendo e innovando, generando mi ventaja competitiva y diferenciación: Desarrollar en el proyecto, producto ó servicio la modificación disruptiva para generar una ventaja competitiva en el mercado que lo diferencie de los demás.

5.- Búsqueda de súper amigos, aliados estratégicos: Buscar los mejores aliados estratégicos que les interese tu proyecto, producto ó servicio, conocimiento del PIL, INADEM y Crowdfundig.

Ventajas

- Formación integral de los estudiantes desde el primer semestre (3 días en la escuela y el resto en proyectos).
- Desarrollo productivo sectorial y regional.
- Actualización y capacitación.
- Emprendimiento y creación de empresas.
- Actualización de programas de estudio.
- Experiencia laboral para nuestros estudiantes de 4 años.
- Asesoría para nuestros estudiantes por profesores expertos.

METODOLOGÍA

La metodología consta de 5 módulos El primero es, Conociéndome y conociendo el entornos. Donde los temas son emprendiendo, autoconocimiento del entorno, diagnostico y análisis donde el producto deseado final es el FODA dinámico. El segundo modulo es Generando mi idea, donde los temas son: disruptivo, impactos, valor agregado, producto, procesos y servicios, donde el producto deseado final es la idea de negocios. El tercer modulo es Creando mi camino emprendedor y fuentes de financiamiento, donde los temas son desarrollo del camino emprendedor, modelo de negocios, y fuentes de financiamiento dondel el producto deseado final es un modelo de negocios.

El cuarto modulo es creciendo e innovado para generar mi ventaja competitiva, en donde los temas son innovación, ventaja competitiva, diferenciación y marca donde el producto deseado es el mapa emprendedor. Por ultimo en el modulo cinco, es la búsqueda de súper amigos, donde los temas son aliados estratégicos, staff interno, crowdfunding y unión empresarial donde el producto deseado es plan de aliados estratégicos.

Para esto el Instituto Tecnológico Superior de Zongolica cuenta con el 100% de Docentes calificado y certificado en el Curso Talento Emprendedor, Experiencia en

asesoría de proyectos emprendedores y en el Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica, Más la certificación de la Metodología Desarrollo de habilidades disruptivas en emprendimiento e innovación aplicado de manera presencial ó a distancia por medio del método de 5 pasos que son:

- 1.- Información Teórica conceptual y presentaciones,
- 2.- Explicación y ejemplos de la información teórica en videos y casos de éxito,
- 3.- Practicas para la obtención de los productos deseados,
- 4.- Cuestionario del tema para reafirmar el conocimiento y por ultimo
- 5.- Retroalimentación y preguntas frecuentes.

PROCEDIMIENTO

- 1.- Información documental.

(Libros, artículos, ensayos, presentaciones, para la introducción del tema a tratar y formación teórica conceptual) toda esta información disponible para cada uno de los usuarios, de google academics “@itszongolica.edu.mx”. En un video corto de 5 a 10 Minutos se explica el contenido de ese tema.

- 2.- Teoría y ejemplo video. Por medio de un video actuado de nuestros casos de éxito. La idea es que actúen el proceso de emprendimiento que tuvieron al recibir la metodología “Desarrollo de habilidades disruptivas en emprendimiento e innovación”. Con esto, reciben teoría y después un ejemplo de esta teoría en un caso vivencial que no sobrepase de los 20 minutos.

- 3.- Practica. El estudiante emprendedor después de recibir información especifica del tema, un video explicando esa teoría, y un video de un ejemplo vivencial “caso de éxito”, tendrá que resolver una practica didáctica en la cual el estudiante de emprendimiento aplicará lo aprendido en los dos pasos anteriores de acuerdo a su proyecto emprendedor. No tiene que durar más de 20 a 30 minutos.

- 5.- Evaluación. El estudiante emprendedor resolverá un cuestionario de opción múltiple, con opción a resolverlo 3

veces, de esta manera se obtendrá el resultado del subtema y acentuara el contenido del mismo. Este fase tendrá una duración de 10 a 20 minutos.

- 6.- Preguntas frecuentes. Al finalizar el subtema, el estudiante tendrá acceso a un

banco de preguntas más frecuentes de los emprendedores que han cursado la metodología. Y si ellos tienen una pregunta del subtema, pueden mandar la pregunta en un chat live, que se encuentra disponible durante los cursos en línea y en caso de los cursos presenciales, asistidos por un docente certificado en “Talento Emprendedor” por el Tecnológico Nacional de México. Cabe mencionar que al menos dos docentes de cada Tec Descentralizado o Federal están capacitados en el curso “Talento Emprendedor”, esto por indicación del Director General de TecNM, Mtro. Manuel Quintero Quintero, por lo tanto en nuestro mercado meta, se puede replicar la metodología con estos docentes y monitorear los resultados en caso de ser en línea. TODOS LOS DOCENTES QUE IMPARTEN EL CURSO PRESENCIAL CERTIFICADOS CON LA METODOLOGÍA, “DESARROLLO DE HABILIDADES DISRUPTIVAS EN EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN”. (TecNM, 2015)

RESULTADOS

Más de 2,300 estudiantes graduados y certificados en programas de emprendimiento (curso taller talento emprendedor, diplomado emprende tú idea, diplomado desarrollo emprendedor y auto empleo, y diplomado plan de negocios). De los cuales se derivan más de 50 empresas graduadas y formalizadas de los 3 sectores, agropecuario, de transformación, y comercialización de productos y servicios.

Primeros lugares en proyectos nacionales e internacionales, como Joven Emprendedor Forestal, obteniendo el primer lugar a nivel nacional e internacional con BioBriketas, finalistas en el premio Santander, Finalistas Nacionales en el Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica, Premio Estatal de la Juventud, y beneficiados en diversas convocatorias públicas y privadas.

Derivado de este trabajo el INADEM nos condecoró con el Premio Nacional del Emprendedor otorgado en el 2016, donde se evaluó el modelo educativo dual con enfoque emprende innovador, en la categoría VIII. Instituciones que impulsan el espíritu emprendedor.

Actualmente el INADEM aprobó la Metodología Desarrollo de Habilidades Disruptivas en Emprendimiento e Innovación, la única acreditada en el estado de Veracruz y de las Instituciones Educativas de todos los niveles.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las herramientas que se utilizan para alcanzar los aprendizajes deseados son 3 que están basado en el desarrollo de competencias profesionales;

1.- Conocer: Se refiere a todo el contenido teórico otorgado al participante como lo es su manual de participante, material extra como artículos científicos actualizados y libros. 2.- Hacer: Se refiere a la elaboración de practicas que son los productos como el análisis FODA, desarrollo de la idea de negocio, el modelo de negocio, desarrollo del camino emprendedor, fuentes de financiamiento, y plan de aliados estratégicos.

3.- Ser: Se refiere a la actitud de los participantes, donde las sesiones deben contener videos motivacionales, frases inspiradoras, casos de éxito y sobre todo motivación de parte del instructor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Critensen, C. (2007). Innovación Disruptiva. *Innovación Disruptiva* .

INADEM. (1 de febrero de 2018).

<https://www.forbes.com.mx/metodologia-de-seis-pasos-para-emprendedores/>

<https://tutoriales.inadem.gob.mx/convocatoria.php?id=24>. Recuperado el 28 de
septiembre de 2018, de
<https://tutoriales.inadem.gob.mx/convocatoria.php?id=24>:
<https://tutoriales.inadem.gob.mx/convocatoria.php?id=24>

R.A.E. (2018). *Emprendedor* .

RAE. (2018). <http://dle.rae.es/srv/fetch?id=Esip2Nv>. (Real Academia Española)
Recuperado el 4 de 10 de 2018, de <http://dle.rae.es/srv/fetch?id=Esip2Nv>:
<http://dle.rae.es/srv/fetch?id=Esip2Nv>

Rodríguez, R. A. (2011). *Emprendedor Éxito* (Mc GrawHill ed.). México.

TecNM. (2015). *MODELO DE EDUCACIÓN DUAL PARA NIVEL LICENCIATURA DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO* (Vol. 1). México: TecNM.

EVALUACIÓN DEL PROCESO DE COMPRAS IMPLEMENTADO EN UN INGENIO AZUCARERO COMO CONTROL DE INVENTARIOS

GUADALUPE PÉREZ CERVANTES¹, MARÍA DE LOS ÁNGELES ACOSTA SOBERANO², JAZMÍN
VILLEGAS NARVÁEZ³

RESUMEN

La presente Investigación se basa en la Evaluación del Proceso de Compras de un Ingenio Azucarero del Estado de Veracruz, a través de la observación, análisis e interpretación de las actividades realizadas se detectó y dio respuesta a las deficiencias que afectaban el proceso de compras que maneja esta empresa, se propuso una solución viable, mediante la evaluación de las mismas. Las compras juegan un papel importante dentro de esta organización, la cual consta de dos etapas zafra y reparación, siendo la primera la más importante en la que el área de fábrica obtiene los insumos necesarios y la adquisición de químicos para el procesamiento de la caña de azúcar y tener como resultado el producto final azúcar de caña y sus demás derivados; como segunda etapa es la de reparación de la maquinaria y equipo necesaria para dar el mantenimiento y efectuar las operaciones correspondientes. La finalidad fue detectar y corregir deficiencias que afectan directamente el proceso de compras para el mejoramiento continuo de sus procesos y del control de sus inventarios.

Palabras clave: Compras, Control de inventarios, Evaluación de procesos.

SUMMARY:

This research is based on the Evaluation of the Purchasing Process of a Sugar Mill of the State of Veracruz, through the observation, analysis and interpretation of the activities carried out, it was detected and responded to the deficiencies that affected the purchasing process that it handles This company, proposed a viable

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. g.perez@itursulogalvan.edu.mx

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván.

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván.

solution, by evaluating them. Purchases play an important role within this organization, which consists of two harvest and repair stages, the first being the most important in which the factory area obtains the necessary supplies and the acquisition of chemicals for the processing of cane. sugar and have as a result the final product cane sugar and its other derivatives; as a second stage is the repair of machinery and equipment necessary to provide maintenance and carry out the corresponding operations. The purpose was to detect and correct deficiencies that directly affect the purchasing process for the continuous improvement of their processes and the control of their inventories.

Keywords: Purchasing, Inventory control, Processevaluation

INTRODUCCIÓN

En el proceso de compras que operan los ingenios azucareros, todas las actividades que se llevan a cabo durante el mismo, pueden mejorar la producción, puesto que la mayoría de las actividades giran en relación al departamento responsable de las adquisiciones, considerando que en el periodo de producción es cuando se realizan compras inesperadas, por alguna deficiencia o reemplazo de equipos en el proceso productivo.

El proceso de compras es considerado vital para el desarrollo de las cadenas de abastecimiento. Su estructura, funcionamiento y las diversas relaciones que se sostienen con los demás eslabones de la cadena, constituyen un aspecto determinante y punto de partida para el rendimiento de todos los procesos involucrados en la elaboración de un producto o servicio. Por lo anterior, el proceso de compras, dentro de la industria manufacturera, se encuentra fuertemente relacionado con aspectos tan importantes como la calidad y confiabilidad en un producto por parte del consumidor. De acuerdo con su importancia dentro del proceso de compras, al igual que en otros procesos, tales como producción, transporte y distribución, se convierte en uno de los más susceptibles para la implementación exploratoria de herramientas que permiten a la empresa seguir ciertos fines, y cuyos resultados permiten fortalecer la toma de decisiones.

El departamento de compras dentro su función principal es proveer los materiales necesarios, para su continuo y regular desenvolvimiento, es decir, tiene un papel vital para el funcionamiento acorde y coherente dentro del proceso de producción.

El inventario representa la existencia de materia prima para la producción y venta. La función principal del departamento de compras consiste en contar con la disponibilidad de recursos e insumos al momento de ser requeridos por los departamentos, basándose en la implementación de políticas que permitan agilizar los procesos.

Las compras que operan en los ingenios azucareros, en ocasiones puede ser de fracaso o éxito, puesto que la mayoría de las actividades giran en relación al departamento y aún más en el periodo de zafra, que es cuando se realizan compras inesperadas, cabe mencionar que alrededor del proceso se originan fallas en equipos y maquinaria.

Dentro de la problemática detectada en el proceso de compras se encuentra falta de un catálogo de proveedores actualizados, la falta de registros en los formatos controlados como lo son la firma de pedidos por parte del usuario, así como la solicitud de compra de forma anticipada.

Con la presente investigación se detectó y corrigió las deficiencias que afectan el proceso de compras que maneja el ingenio azucarero, generando propuesta de solución viable, mediante el análisis y evaluación de las mismas que contribuyen al mejoramiento continuo de sus procesos.

El departamento de compras es responsable de suministrar los insumos, materiales, equipos y servicios necesarios para el funcionamiento de los procesos con el único fin de satisfacer las necesidades de sus clientes, con el posicionamiento de sus productos, el cual es el azúcar y derivados en sus diferentes presentaciones.

El impacto socioeconómico de este proyecto hace hincapié en la reducción de costos en los materiales e insumos a requerir durante el periodo productivo, debido a que través de esto se selecciona al proveedor con la mejor propuesta, es decir que cumpla con los tiempos, costos y calidad requerida. Se pretende

alcanzar en los complejos agroindustriales azucareros eficiencia y rentabilidad, de manera sustentable, a través procesos claros y establecidos.

Generalidades del proceso de compras y abastecimiento compras

El acto de comprar es uno de los más antiguos de la humanidad, cuando en la edad de piedra se les ocurrió intercambiar una cosa con otra (o mejor conocido como trueque), por lo que nacen las compras y las ventas.

En 1961, en los Estados Unidos de Norteamérica empezaba a hablarse de la administración de materiales, hasta que después de 20 años la administración y control de compras.

En México, dicha administración era inaceptable y lacerante en cuanto a su manejo, ya que el 90% de las empresas que operaban eran simplemente departamentos de coloca pedidos, las requisiciones llegaban con proveedores ya escogidos en las áreas técnicas, negociaciones ya elaboradas por otras personas, faltando solo el papeleo administrativo que realizaba el llamado departamento de compras.

Por lógica, las personas encargadas de esos departamentos eran prácticas, no contaban con preparación en el manejo del área en la que se encontraban; las funciones que realizaban estaban completamente desligadas de la función de compras y en general.

La organización de la función misma estaba mal ubicada y completamente fuera de lugar y de control. Hoy en día muchos empresarios se han dado cuenta de la anterior situación, por lo que deciden cambiar sus administraciones, hacer que su personal se prepare mejor e involucrarlos más en otras funciones afines.

Pero cuando los empresarios quieren hacer que su personal se prepare mejor e involucrarlos más sobre el área, resulto ser un verdadero desastre: los modelos norteamericanos de funciones, flujograma y jerarquía mal aplicada, desenlazaron en departamentos de abastecimiento, proveeduría, suministros y hasta de adquisiciones en México. Todos ellos conforman la actividad misma de compras.

DEFINICIÓN DE COMPRAS E IMPORTANCIA

La definición de compras como una profesión dentro de la vida industrial y comercial de conglomerado empresarial es la siguiente: comerciar es el acto de obtener el producto o servicio de la calidad, al precio correcto, en el tiempo correcto y en el lugar correcto; siendo hasta aquí la definición usada por los libros especializados, y, la palabra “correcto (a)”, se puede sustituir por las de “adecuado”, “justo” y/o “preciso”.

Sin embargo, en la actualidad compras como tal, ha evolucionado considerablemente y ha pasado en muchas empresas a ser parte de otros conceptos, como adquisiciones, aprovisionamiento o materiales, actividades que comprenden adquisiciones y otras tantas como control de inventarios y almacenes. Por lo tanto, al dar una definición personalizada de compras en términos de la administración de empresas, se puede afirmar que comprar supone el proceso de localización y selección de proveedores, adquisición de productos (materias primas, componentes o artículos terminados), luego de negociaciones sobre el precio y condiciones de pago, así como el acompañamiento de dicho proceso para garantizar su cumplimiento de las condiciones pactadas; y, en términos de mercadotecnia, comprar es adquirir por un precio en dinero algún bien, derecho o mercancía.

Existen diversas razones por las que las compras adquieren especial importancia en toda la actividad industrial, comercial y de servicios siendo estas; la participación del departamento de compras en la obtención de utilidades, la fijación del precio de compra, la fijación del precio de venta, la operación de la inversión, y, los costos y sustitución de materiales.

FORMATOS DE COMPRAS

Una requisición de compra es una autorización al Departamento de Compras con el fin de abastecer bienes o servicios. Ésta a su vez es originada y aprobada por el Departamento que requiere los bienes o servicios.

La requisición de compra puede ser emitida por cualquier área de la empresa.

Contenido de una requisición de compras

1. Nombre del solicitador
2. Departamento del solicitante
3. Centro de costos del solicitante
4. Número de proyecto
5. Nombre del artículo
6. Código o número del artículo
7. Cantidad solicitada
8. Proveedor o sugerencia del mismo
9. Fecha de entrega requerida

La requisición de compra no es una orden de compra y por lo tanto nunca debe ser usada para comprar bienes o servicios. Tampoco debe ser usada como autorización de pago para una factura proveniente de un proveedor de bienes o servicios.

La requisición es un documento que se requiere antes de la generación de una orden de compra, por lo general es elaborada por los jefes de almacén.

Orden de compra

La orden de compra es un documento que emite el comprador para pedir mercaderías al vendedor; indica cantidad, detalle, precio y condiciones de pago, entre otras cosas. El documento original es para el vendedor e implica que debe preparar el pedido.

Requisitos de una orden de compra:

1. Lugar y fecha de emisión.
2. Nombre y número de orden del comprobante.
3. Nombre, domicilio y datos de la empresa que imprime el documento.

OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO

Establecer un sistema de control de inventarios, el cual permitirá a la administración reducir costos y manejar los implementos necesarios, con la finalidad de establecer un óptimo rendimiento de acuerdo a la atención oportuna

de las requisiciones mediante las ordenes de compra con proveedores actualizados, de esta manera aumentar la eficiencia y eficacia de las operaciones en el Ingenio en las que se enfoca el estudio y llegar a la mejora continua.

HIPÓTESIS

Para la solución de agilizar los procesos, se deberá elaborar la solicitud de compra para el proceso productivo con base al análisis histórico de las mismas, el diseño de políticas para el control y la atención de adquisiciones de compras inesperadas, la elaboración de un catálogo de proveedores actualizados mediante una base de datos de proveedores activos y de nueva selección.

MATERIALES Y MÉTODOS

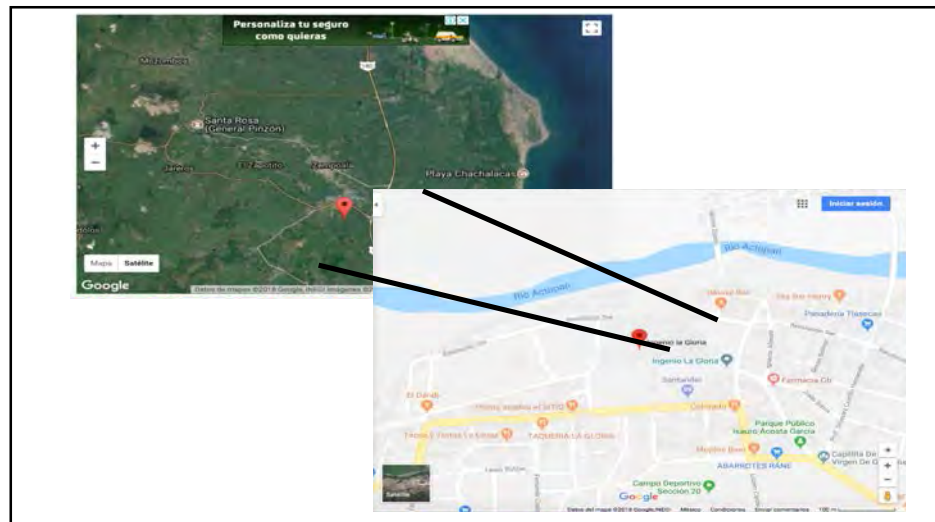
A continuación se presentan materiales y métodos para la investigación. Como primera parte se refiere al área de estudio, sigue la descripción de lo que concierne la investigación de la evaluación del proceso de compras implementando en un Ingenio Azucarero como control de inventarios, en la última parte se presenta el método usado para el análisis la información que fue usado en la discusión final.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La localidad de la La Gloria se encuentra localizada en el Municipio Ursulo Galván, del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave México y se encuentra en las coordenadas esta situado a una Longitud -96.399444 , Latitud 19.426667, se encuentra a una mediana altura de 20 metros sobre el nivel del mar. La población total es de 2889 personas, de cuales 1410 son masculinos y 1479 femeninas, se dividen en 976 menores de edad y 1913 adultos, de cuales 286 tienen más de 60 años, 44 personas viven en hogares indígenas, su estructura económica es de 828 hogares, 821 viviendas, 39 tienen piso de tierra , unos 83 consisten de una sola habitación, 784 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 795 son conectadas al servicio público, 810 tienen acceso a la luz eléctrica, aparte de que hay 109 analfabetos de 15 y más años, 17 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela.

Los procedimientos mencionados anteriormente, sirvieron de guía para la evaluación de los procesos aplicados por la empresa estudiadas. Para conocer los procedimientos y la problemática de la organización, a la muestra seleccionada se les aplicó una encuesta, aplicada por los estudiantes. La responsabilidad de los estudiantes consistió en entrevistar a los responsables de las áreas involucradas o, en su defecto, a su asesor organizacional y recabar.

Figura No. 1: Área de estudio



MATERIAL DE INVESTIGACIÓN

Se realizó de una guía de observación del proceso de inventarios que se lleva a cabo para el control y registro de las materias primas, los procedimientos que se analizaron fueron la solicitud de compras, pedido, recepción de materiales, almacenaje, valorización de entradas, suministros, valorización de salidas, inventarios físicos.

Los procedimientos mencionados anteriormente, sirvieron de guía para la evaluación de los procesos aplicados por la empresa estudiadas.

Para conocer los procedimientos y la problemática de la organización, a la muestra seleccionada se les aplicó una encuesta, aplicada por los estudiantes. La responsabilidad de los estudiantes consistió en entrevistar a los responsables de las áreas involucradas o, en su defecto, a su asesor organizacional y recabar directamente la información de la encuesta. En donde se analizó los controles y actividades que se llevan a cabo en el departamento de compras.

Se aplicó un Instrumento de Investigación al personal encargado y relacionado con Departamento de compras, así como también de almacén, contabilidad, se determinó que el proceso de compras que se opera en este Ingenio muestra oportunidades de mejora, con los resultados del instrumento se realizó una evaluación de desempeño.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del Instrumento aplicado a los departamentos de compras, almacén y contabilidad, para verificar que control llevan en la actividades correspondientes a la compra de materiales, desde la negociación hasta la entrega al almacén, así como también el pago de dichos materiales, son los siguientes:

1. Se comprueba la hipótesis que para la solución de agilizar los procesos, se deberá elaborar la solicitud de compra para el proceso productivo con base al análisis histórico de las mismas, el diseño de políticas para el control y la atención de adquisiciones de compras inesperadas, la elaboración de un

catálogo de proveedores actualizados mediante una base de datos de proveedores activos y de nueva selección.

2. Se cumplió el objetivo en donde se estableció un sistema de control de inventarios, el cual permitirá a la administración reducir costos, con la finalidad de establecer un óptimo rendimiento de acuerdo a la atención oportuna de las requisiciones mediante las órdenes de compra con proveedores actualizados, de esta manera esperamos que se aumente la eficiencia y eficacia de las operaciones en el Ingenio en las que se enfoca el estudio y llegar a la mejora continua.
3. En el Departamento de compras el 95% “Si” realiza las actividades de proveer:
 - Materia primas y refacciones.
 - Subcontratos para la terminación de productos para otros fabricantes,
 - Abastecimiento
 - Activos fijos.
 - Papelería y útiles de escritorio.
 - Publicidad
 - Servicios
4. El 85% “Si” realiza las compras con base a la solicitud por el usuario a través de una requisición de materiales e insumos sobre la base de requisiciones o solicitudes escritas, o en su caso mediante cedulas, programas, relaciones de órdenes de producción preparadas por otros departamentos.
5. El 85% “Si” realiza las peticiones de compra que son aprobadas por escrito, por empleados responsables de los departamentos, a través del recibimiento de la requisición autorizada por el jefe de cada área.
6. El 85% del departamento de compras y servicios administrativos “Si” emite la aprobación final de la contratación de servicios requerida por otros departamentos.

7. El consejo de administración “Si” aprueba las erogaciones de importancia extraordinaria ya sea en cada caso concreto o por medio de partidas globales que rebasen un importe de \$ 100, 000.00 en adelante, esta será autorizada por los dueños de la empresa además del gerente y subgerente.
8. De forma independiente al plan de adquisiciones de mobiliario se elabora un presupuesto anual para la adquisición de material, equipo para la planta y sus oficinas.
9. El departamento de compras en un 95% “Si” cerciora de que los proveedores señalados específicamente por los que firman las adquisiciones, son tan bueno o mejores que otros abastecedores en los que respecta a calidad, precios, fechas de entrega.
10. En las compras en 90% “Si” se solicitan cotizaciones a dos o más proveedores
11. En un 90% “Si” se hacen por escrito las órdenes de compra a los proveedores, indicando descripción del producto, precios y fechas de entrega.
12. El jefe de compras, usuario, Gerente y subgerente en un 95 % “Si” autorizan las órdenes de compra.
13. El encargado del almacén general en 80% “Si” se encarga de avisar al departamento de compra el recibido de mercancías, con la finalidad de realizar el registro de entradas si los efectos recibidos se encuentran completos y con las características solicitadas ó en su caso realizar posibles reclamaciones.
14. El departamento de Contabilidad y almacén general en un 80% “Si” realizan la emisión de notas de Mercancías devueltas, faltantes, y posibles reclamaciones a los proveedores.
15. En un 70% “No” se cancelan inmediatamente las órdenes de compra por motivo de reducción
16. En un 60% “No” se realizan compras con exceso a cantidades normales de consumo, solo se compra conforme se necesita, es decir de acuerdo a los requerido por las actividades en proceso.

17. La documentación de embarques en un 90% “Si” es verificada contra la lista de empaques por controles adecuados para el recibo.
18. Anualmente se controlan los gastos de los departamentos administrativos mediante el uso de presupuestos departamentales detallados.

CONCLUSIÓN

1. Establecer un sistema perpetuo en el que constantemente se realicen inventarios físicos de muestras de artículos e insumos.
2. Implementar el sistema de gestión de inventarios para observar la mejora en éstos procesos.
3. Elaborar un plan de implementación del diseño que incluya los siguientes temas:
 - Plan de actividades a desarrollar en el tiempo, su priorización y sus responsables.
 - Designación de un responsable de su implementación.
 - Programa de capacitación a los usuarios.
 - Cronograma de acción para adecuar, desarrollar y probar las tareas para el proceso de planificación, compra, abastecimiento, control y venta de los inventarios.
4. Crear una cultura organizacional en cada uno de los empleados para un mejor entendimiento en todos los departamentos relacionados con el inventario, y sembrar un compromiso hacia el desempeño de las decisiones estratégicas planteadas por la organización.
5. Inducir la responsabilidad en el empleado que administra el inventario, debido que es necesario que conozcan los proveedores, sus costos y calidades de sus productos.
6. Analizar e implementar los indicadores de medición, los cuales permitirán automatizar y mejorar el sistema en el cumplimiento al 100% del llenado de los formatos para las compras.
7. Controlar y monitorear a los proveedores actuales y futuros, para las acciones que requieran el departamento de compras.

8. Ejecutar el diseño implementado para asegurar un mejoramiento y control continuo. Para efectuar esto, debe estar involucrada la Gerencia General y Jefes de departamentos cumpliendo con talleres y reuniones periódicas, evaluando y captando la conducta del proceso de compras.
9. Se considera el desempeño del departamento de compras en lo que respecta a la atención al proveedor y al usuario “Buena” , en la elaboración de solicitud de cotización, cuadros comparativos y pedidos “Excelente”, en la Compra de material (envió de pedidos al proveedor) se considera “Bueno” y en el pago a proveedores “Bueno”.
10. En la elaboración de pedidos colocados se considera un desempeño “Excelente”, en el envío de pedidos colocados al almacén general se considera “Excelente” y en archivar el reporte de entrada al almacén se considera “Bueno” el desempeño.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Pareiro, J. (2005). B/Virtual. Obtenido de Compras: <http://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/Fulltext/ADCS0000699/C1.pdf>
- Tropico, G. A. (6 de Octubre de 1947). Ingenio La Gloria. Obtenido de <http://www.gat.com.mx/nuestrosIngenios.html>
- "Calameo", A. C. (2001). ALDIA LOGISTICA. Obtenido de <http://es.calameo.com/read/000891188aa4f8c7be2e9>
- COMPRAS, L. D. (2001). Administracion de Logistica. Obtenido de http://files.uladech.edu.pe/docente/18174193/Curso%20Administraci%C3%B3n%20de%20Logistica%20Presencial/CONTENIDO_8.pdf
- Horna, A. A. (Enero de 2008). Tesis en Ciencias Empresariales. Obtenido de <http://www.administracion.usmp.edu.pe/wp-content/uploads/sites/9/2014/02/ManualBreveIEA2010.pdf>
- IMF", C. M. (2001). Business School. Obtenido de <http://www.imf-formacion.com/blog/logistica/compras/funciones-jefe-compras/>
- Carmona, A. P. (20 de 04 de 2015). MeetLogistics. Obtenido de La importancia de la Funcio de Compras: <https://meetlogistics.com/cadena-suministro/funcion-de-compras/>
- Fernández, J. A. (14 de 11 de 199). Control Interno Operativo Área Compras. Obtenido de <http://pdfs.wke.es/5/1/4/2/pd0000015142.pdf>
- Iván Trujillo Lopera; Administración del Inventario, Publicación: 01 Julio 2009, Consulta: 29/12/2012.
- García Colin Juan; Contabilidad de Costos, Tercera Edición, Consulta: 09/01/2013 Biblioteca Municipal.
- HORNGREN, Charles T/HARRISON, Walter T/SMITH BAMBER,Linda,Contabilidad,Tercera Edición Visita: 05/03/2013
- Definición de Inventario físico, MORROW, L. C. ED, Manual de mantenimiento industrial pag.108, Fecha de confeccionado: 2011, Consulta: 29/12/2012.
- "El costo basado en actividades y la teoría del costo", CARTIER, E.N., - N° 11 (marzo 1994)., Fecha: Última actualización, Visita: 13/01/2013.
- Benaque, J. L. (18 de 02 de 2006). Administración de compras.

PREVALENCIA DEL SÍNDROME DE BURNOUT EN PERSONAL DE TRABAJO SOCIAL. UN CASO EMPÍRICO EN UNA INSTITUCIÓN DE SALUD

MARÍA DE LOS ÁNGELES CRUZ HERNÁNDEZ¹, LILIANA FUENTES ROSAS², MAGDALENA
HERNÁNDEZ CORTÉZ³

RESUMEN

Se diseñó un estudio que permitió conocer la prevalencia del síndrome de burnout entre personal de trabajo social del Hospital Regional Valentín Gómez Farías ubicado en la Ciudad de Coatzacoalcos, Veracruz, México. Se utilizó el cuestionario Maslach Burnout Inventory, instrumento que consta de 22 ítems con escala Likert, que evalúa tres categorías: cansancio emocional, despersonalización y realización profesional. El tamaño de muestra fue de 22 informantes claves de 33 posibles. Los resultados arrojaron presencia del síndrome de cansancio emocional en un nivel bajo, despersonalización en un nivel medio y realización personal baja. Los resultados abren la puerta para encontrar los elementos que ayuden a los directivos del hospital a tomar medidas en pro del beneficio de su personal con referencia a su quehacer profesional.

Palabras clave: Cansancio emocional, despersonalización, realización personal.

ABSTRACT

A study was designed that allowed to know the prevalence of burnout syndrome among personnel of social work of the Regional Hospital Valentín Gómez Farías located in the City of Coatzacoalcos, Veracruz, Mexico. The Maslach Burnout questionnaire was used Inventory, instrument that consists of 22 items with Likert scale, which evaluates three categories: emotional fatigue, depersonalization and professional realization. The sample size was 22 key informants out of 33 possible.

¹ Tecnológico Nacional/Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos. madi_11@hotmail.com

² Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.
Liliana.fuentes@itsb.edu.mx

³ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.
Magdalena.hernandez@itsb.edu.mx

The results threw presence of emotional fatigue syndrome at a low level, depersonalization in a medium level and low personal fulfillment. The results open the door to find the elements that help the directors of the hospital to take measures for the benefit of their staff with reference to their professional work.

Key words: Emotional tiredness, depersonalization, personal fulfillment.

INTRODUCCIÓN

El síndrome de burnout (SBO), también denominado síndrome de quemarse por el trabajo (SQT), es un problema de salud pública actual y considerado como un riesgo laboral de carácter psicosocial que ha cobrado gran relevancia en las últimas décadas entre los profesionales del sector servicios que tienen a su cargo la atención de personas, y en especial en determinados colectivos, como los profesionales de la salud. Se caracteriza por un deterioro cognitivo, consistente en la pérdida de la ilusión por el trabajo o la baja realización personal en él; por un deterioro afectivo caracterizado por agotamiento emocional y físico; y por la aparición de actitudes y conductas negativas hacia los clientes y hacia la organización en forma de comportamientos indiferentes, fríos, distantes y lesivos. En ocasiones, estos síntomas se acompañan de sentimientos de culpa (Gil-Monte, 2005). La clasificación generada para el estudio de SBO se da en tres categorías caracterizadas por sentimientos de agotamiento emocional (AE), despersonalización (DP) y una baja realización personal (RP), los cuales bajo ciertas condiciones generan daños hacia el individuo mismo y hacia su entorno, pudiendo conllevar a acciones negativas para su personal.

La presente investigación se centra en una población de trabajadores sociales del Hospital Regional Valentín Gómez Farías de la Ciudad y Puerto de Coatzacoalcos, Veracruz, México; dicha organización es una dependencia gubernamental considerada como de tercer nivel en la escala de servicios.

METODOLOGÍA

Este estudio fue de tipo cuantitativo, descriptivo, transversal. El protocolo fue elaborado durante los meses de noviembre a diciembre del 2017 y ejecutado en el mes de marzo a junio del 2018. Contando con la participación del jefe del departamento de trabajo social en las gestiones pertinentes para llevar a cabo la investigación.

MATERIALES

Se utilizó el instrumento de medición el Maslach Burnout Inventory (MBI) desarrollado por Maslach y Jackson, compuesto por 22 ítems que integran tres dimensiones, llamadas Agotamiento Emocional, Despersonalización o Cinismo y Realización Personal (Buzzetti, 2005). La tabla 1 muestra cada una de estas dimensiones con sus respectivos ítems y los valores máximos individuales a obtener.

Tabla 1. Dimensiones del MBI

Dimensión	Ítems	Valor máximo individual
Agotamiento emocional - AE	1, 2, 3, 6, 8, 13, 14, 16, 20	54
Despersonalización o cinismo - DES	5, 10, 11, 15, 22	30
Realización personal - RP	4, 7, 9, 12, 17, 18, 19, 21	48

Fuente: Elaboración propia

El instrumento mide las variables es una escala de Likert (Nunca (0); Pocas veces al año o menos (1); Una vez al mes o menos (2); unas pocas veces al mes o menos (3); Una vez a la semana (4); Pocas veces a la semana (5); Todos los días (6)).

Se consideran que las puntuaciones del MBI son bajas entre 1 y 33. Puntuaciones altas en los dos primeros y baja en el tercero definen el síndrome.

Informantes clave

POBLACIÓN Y MUESTRA

La población objetivo de la investigación fueron todos los trabajadores sociales que brindan su servicio en el Hospital cuya cifra asciende a 33 trabajadores, los cuales cuentan con diferentes niveles de contratación, horarios y acciones dentro del área, aunque se debe puntualizar que desempeñan las mismas actividades.

Criterios de inclusión: Trabajadores sociales, expuestos por el departamento y que no deben de contar con antecedentes de trastornos psiquiátricos diagnosticados, mujeres y hombres con edades comprendidas entre los 20 y los 60 años.

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la formula correspondiente a cuando se conoce el tamaño de la población que se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Fórmula para calcular el tamaño de muestra

$$\text{TAMAÑO DE LA MUESTRA} = \frac{N * (\alpha_c * 0,5)^2}{1 + (e^2 * (N - 1))} =$$

Fuente: Morales (2012), Estadística aplicada a las Ciencias Sociales

En donde:

α_c = Valor del nivel de confianza (varianza). Es el riesgo que se acepta de equivocación al presentar resultados (también se puede denominar grado o nivel de seguridad), el nivel habitual de confianza es del 95%.

e = Margen de error. es el error que se está dispuesto a aceptar de equivocación al seleccionar la muestra, para cuestión de esta investigación 5%.

N = Tamaño de la población (33).

Al sustituir los datos se obtuvo que el tamaño de muestra óptimo es de 33 trabajadores sociales; sin embargo, en la práctica se tuvo la posibilidad de encuestar a 22.

RESULTADOS

Estimación de la fiabilidad del instrumento de recolección de datos

Para comprobar la consistencia de los datos obtenidos con el instrumento de recolección se calculó el alfa de Cronbach, cuyos resultados se observan en la tabla 2.

Tabla 2. Cálculo de la fiabilidad del instrumento
Estadísticas de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.685	22

El resultado de .685 puede interpretarse estadísticamente con .7 y de acuerdo con Nunnally (1967) en las primeras fases de la investigación un valor de fiabilidad de 0.6 o 0.5 puede ser suficiente. Kaplan & Saccuzzo (1982): el valor de fiabilidad para la investigación básica entre 0.7 y 0.8. Lo que se traduce a que el instrumento es consistente con la población bajo estudio y los resultados fiables.

Agotamiento Emocional (AE)

La tabla 3 muestra los valores alcanzados en la categoría agotamiento emocional (AE), en donde puede observarse que se obtiene un nivel bajo

Tabla 3. Resultado de los 22 encuestados con respecto a la variable AE

CATEGORÍAS	BAJO (0-18)	MEDIO (19-26)	ALTO (27-54)
Agotamiento Emocional (escala 0/54)	393		

Fuente: Elaboración propia

La tabla 4 muestra los ítems de esta categoría y el porcentaje con que cada uno de ellos contribuye al resultado final.

Tabla 4. Contribución de cada ítem a la dimensión AE

Numero	Ítem	Suma	%
1	Me siento emocionalmente agotado por mi trabajo	39	10
2	Cuando termino mi jornada de trabajo me siento vacío	69	18
3	Cuando me levanto por la mañana y me enfrento a otra jornada de trabajo me siento fatigado	48	12
6	Siento que trabajar todo el día con la gente me cansa	38	10
8	Siento que mi trabajo me está desgastando	40	10
13	Me siento frustrado en mi trabajo	28	7
14	Siento que estoy demasiado tiempo en mi trabajo	40	10
16	Siento que trabajar en contacto directo con la gente me cansa	35	9
20	Me siento como si estuviera al límite de mis posibilidades	56	14
	TOTAL	393	100

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 4 puede observarse que el ítem 2, “Cuando termino mi jornada de trabajo me siento vacío”, es el que mayor contribuye con la dimensión de agotamiento emocional con un 18% y en segundo lugar el ítem 16, “Me siento como si estuviera al límite de mis posibilidades”, con un 14%.

Despersonalización (DES)

La tabla 5 muestra los valores alcanzados en la categoría Despersonalización (DES), cuyo resultado es medio.

Tabla 5. Resultado de los 22 encuestados con respecto a la variable DES

CATEGORÍAS	BAJO (0-5)	MEDIO (6-9)	ALTO (10-30)
Despersonalización (escala 0/48)		176	

Fuente: Elaboración propia

La tabla 6 muestra los ítems de esta categoría y el porcentaje con que cada uno de ellos contribuye al resultado final.

Tabla 6. Contribución de cada ítem a la dimensión DES

Numero	Ítem	Suma	%
5	Siento que estoy tratando a algunos pacientes como si fueran objetos impersonales	27	15
10	Siento que me he hecho más duro con la gente	40	23
11	Me preocupa que este trabajo me esté endureciendo emocionalmente	37	21
15	Siento que realmente no me importa lo que les ocurra a mis pacientes	34	19
22	Me parece que los pacientes me culpan de alguno de sus problemas	38	22
	TOTAL	176	100

Fuente: Elaboración propia

El ítem que mayor contribución tiene en esta dimensión es el 10 “Siento que me he hecho más duro con la gente”, con poco menos de una cuarta parte (23%) y en segundo lugar el ítem 22 “Me parece que los pacientes me culpan de alguno de sus problemas”, con 22%.

Realización Personal (RP)

La tabla 7 muestra los valores alcanzados en la categoría Realización Personal (RP), cuyo resultado es bajo.

Tabla 7. Resultado de los 22 encuestados con respecto a la variable DES

CATEGORÍAS	BAJO (0-33)	MEDIO (34-39)	ALTO (40-48)
Realización Personal (escala 0/48)	673		

Fuente: Elaboración propia

La tabla 8 muestra los ítems de esta categoría y el porcentaje con que cada uno de ellos contribuye al resultado final.

Tabla 8. Contribución de cada ítem a la dimensión AE

Numero	Ítem	Suma	%
4	Siento que puedo entender fácilmente a los pacientes	97	14
7	Siento que trato con mucha eficacia los problemas de mis pacientes	91	14
9	Siento que estoy influyendo positivamente en la vida de otras personas a través de mi trabajo	84	12
12	Me siento con mucha energía en mi trabajo	64	10
17	Siento que puedo crear con facilidad un clima agradable con mis pacientes	80	12
18	Me siento estimado después de haber trabajado íntimamente con mis pacientes	87	13
19	Creo que consigo muchas cosas valiosas en este trabajo	88	13
21	Siento que en mi trabajo los problemas emocionales son tratados de forma adecuada	82	12
	TOTAL	673	100

Fuente: Elaboración propia

En esta dimensión los ítems más preocupantes son los que menos contribuyen, en primer lugar, está el 12, “*Me siento con mucha energía en mi trabajo*”.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La presente investigación arrojó que los trabajadores sociales del Hospital Valentín Gómez Farías presentan, aunque en nivel bajo, un agotamiento emocional y un nivel medio de despersonalización, aunado a un nivel bajo de realización personal, lo que invariablemente lleva a concluir que hay presencia del síndrome de burnout.

Es importante prestar atención en aquellos ítems que arrojen información de mayor contribución con aras a encontrar alternativas de mejora. El estrés se considera ya, desde hace varios años, una enfermedad profesional y puede sonar irónico que sea personal del ramo salud quien esté presentándolo.

Es importante hacer mención que el presente artículo corresponde a una etapa inicial de una investigación básica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Buzetti Bravo, M. A. (2005). Validación del Maslach Burnout Inventory (MBI), en Dirigentes del colegio de profesores a.g. de Chile. Memoria para grado de licenciatura. Recupera de: http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2005/buzzetti_m/sources/buzzetti_m.pdf
- Gil-Monte, P. R. (2005). El síndrome de quemarse por el trabajo (burnout): una enfermedad laboral en la sociedad del bienestar. Madrid: Pirámide.
- Robert Malcolm Kaplan, R.M. & Saccuzzo D. P. (1982) Psychological Testing: Principles, Applications, and Issues. Brooks/Cole Publishing Company: Estados Unidos de América.
- Morales, P. (2012), Estadística aplicada a las Ciencias Sociales. España: Universidad Pontificia Comillas.
- Nunnally, J. (1967). Psychometric theory. New York: McGraw Hill.

FORMULACIÓN DE UN PLAN ESTRATÉGICO PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA MYPE DE GIRO COMERCIAL EN EL MUNICIPIO DE ACATLÁN, OAXACA

MARÍA GUADALUPE TRUJILLO ESPINOZA¹, MARÍA DEL ROCÍO ACEVEDO SERRANO²,
CONSTANCIA RUBÍ REYES HERNÁNDEZ³

RESUMEN

El presente análisis se realizó en la microempresa familiar MAEN, dedicada a la producción y comercialización de agua purificada en presentación de 19 litros, localizada en el municipio de Acatlán de Pérez Figueroa, Oaxaca; la empresa inicia operaciones en el año 2012, abarcando el mercado local constituido por las poblaciones tales como Vicente Camalote, La Selva, Tabaquera, El Cedral, entre otros, desde sus inicios ha buscado el crecimiento en sus ventas, sin embargo cada año se encuentra más lejos de lograr esta meta debido a la disminución de ingresos, así como posicionamiento de mercado.

Esta investigación se centró en determinar las causas por las cuales no se logra incrementar la productividad, se evaluaron los factores internos y externo a través de encuestas aplicadas en el mercado, así mismo se realizó un análisis interno en las diferentes áreas y recursos que integran la microempresa, determinando cuales son las causas y sub-causas que impactan en la baja productividad.

Palabras clave. Productividad, Análisis FODA, Estudio de mercado, Causas.

INTRODUCCIÓN

La competitividad y la productividad son elementos claves que conducen al éxito a cualquier organización, la mejora del proceso productivo se convierte en una necesidad vital, pero ningún cambio arrojará resultados positivos si no se cuenta con un plan de acción.

¹ Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca. lupita19_trujillo@hotmail.com

² Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca. iimras_23@hotmail.com

³ Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca. rubicita01@hotmail.com

“Gran parte del éxito administrativo de una organización depende de la determinación exacta de los resultados que se pretenden obtener, así como del análisis del entorno para prever el escenario futuro, los riesgos y las oportunidades, los recursos y las alternativas óptimas que se requieren para lograr dichos resultados”.

Los planes estratégicos son necesarios en todos lados, y todos necesitamos saber algo de ello, las empresas manufactureras, mayoristas o detallistas, profesionistas, deportistas e incluso los políticos recurren al empleo de planes que les asegure el éxito de sus objetivos, ninguna institución puede crecer sin poner en práctica planes apoyados en la investigación.

“La gerencia necesita de un plan para planear y un plan para venderle a los empleados los beneficios de la planeación. El primer requisito es que el gerente general este convencido de los beneficios de la planeación.”

Durante el desarrollo de la investigación se analizaron las condiciones en las que se encuentra operando la purificadora de agua; está es una empresa familiar, 100% Oaxaqueña dedicada a la comercialización de agua purificada en presentación de 19 litros. Se localiza en el municipio de Acatlán de Pérez Figueroa Oaxaca.

El mercado de la purificadora está constituido por las principales comunidades que se encuentran situadas a los alrededores y la sierra de esa zona, desde sus inicios la empresa estableció como objetivo primordial el crecimiento, con el paso del tiempo es notoria la disminución de la demanda, misma que genera problemas en distintas áreas de la empresa; en las finanzas se han presentado dificultades para solventar los costos de mantenimiento de la maquinaria y equipo, salario del personal, pago de servicios, debido a esto los propietarios se han visto en la necesidad de invertir constantemente sumas en efectivo a fin de mantener la liquides.

Además ha sido necesario la reducción de la producción diaria tanto del llenado de garrafones, esto a su vez trajo consigo el despido de algunos trabajadores de reparto.

Al establecerse un plan estratégico se tendrá una visión clara del objetivo que se desea alcanzar y del mismo modo informara con detalle de la situación y posicionamiento en la que se encuentra la purificadora, este plan permitirá establecer las actividades que deberán desarrollar cada uno de los integrantes de la purificadora para su consecución. Sin un plan nunca sabremos cómo serán alcanzados los resultados de nuestra empresa, y por tanto, estaremos expuestos de ser afectados por los cambios de un mercado que está en constante evolución.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Para el análisis del ambiente tanto interno como externo se desarrolló una investigación de métodos mixtos, se complementaron metodologías tradicionales cualitativas y cuantitativas; para la investigación cuantitativa se utilizó la estadística para evaluar las cifras de venta, además fue necesario el uso de técnicas cualitativas como encuestas a los clientes, análisis FODA, benchmarking (análisis de la competencia), posterior del análisis de la información recabada se plantearon las estrategias que han de seguirse para mejorar la productividad de la empresa.

La actividad inicial de esta investigación fue el desarrollo del estudio de mercado, se consideró la encuesta cara a cara como el principal instrumento para recolectar la información en la investigación de mercado, misma que se aplicó en las distintas comunidades que forman parte del mercado. Actualmente la purificadora distribuye agua a comunidades cercanas a la localidad de Acatlán, en la tabla 1 se muestra el número de habitantes de cada localidad en un rango de 15 a 64 años, los cuales constituyen el mercado potencial.

Tabla 1 Número de habitantes por comunidad según INEGI 2010

Comunidad	Habitantes
Acatlán	3768
Vicente	4564
Selva	496
Tabaquera	738
El Cedral	403
Tembladeros	802
Total	10771

Se aplicó la encuesta a una muestra misma que fue calculada por medio de la fórmula para poblaciones finitas.

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Considerando los siguientes datos:

Z = Nivel de confianza = 95 % = 1.96 valor en tabla distribución normal.

N = Población = 10771 habitantes

p = Probabilidad a favor (éxito) = 50%

q = Probabilidad en contra (fracaso) = 50%

e = Error de estimación = 5 %

n = Tamaño de la muestra

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(10771)}{(10771 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 371 \text{ personas}$$

Mediante la implementación de un muestreo estratificado se definió el número de personas de cada comunidad que debían ser encuestadas en relación con el tamaño de población para obtener información confiable de todos los elementos de la población de estudio.

Tabla 2 Número de encuestas por comunidad

Comunidad	Habitantes	No. Encuestas
Acatlán	3768	130
Vicente	4564	157
Selva	496	17
Tabaquera	738	25
El Cedral	403	14
Tembladeros	802	28
Total	10771	371

Los reactivos que conforman el instrumento de recolección de datos nos ayudaron a entender el comportamiento del mercado y mostrar de forma clara la presencia de la marca en los hogares de las comunidades a las accede la purificadora (grafico 1), la encuesta nos arrojó información sobre el consumo semanal medido por el número de garrafones que adquieren (grafico 2). Para la empresa es importante saber qué criterios consideran los clientes para seleccionar el producto (grafico 3), se logró identificar cuál es la razón principal por la que está ocasionando la disminución en el consumo (grafico 4); la información arrojada por los gráficos servirán de base para el establecimiento de estrategias de mercadotecnia que apoyen a la recuperación del mercado.

Grafico 1 Posicionamiento de la empresa

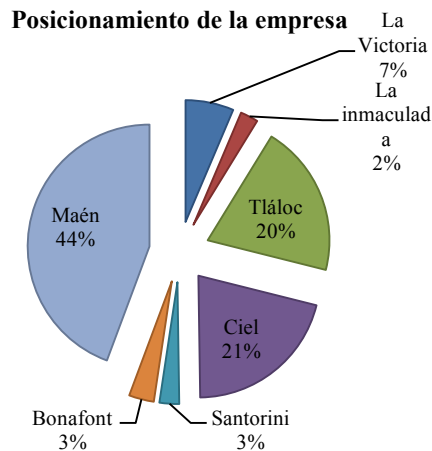


Grafico 2 Consumo semanal

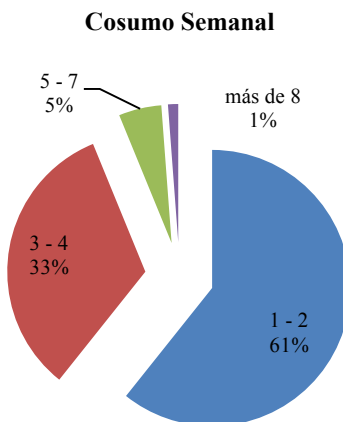


Grafico 3 Criterios de Selección del producto

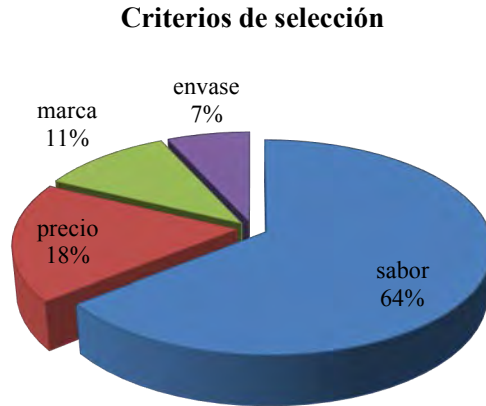
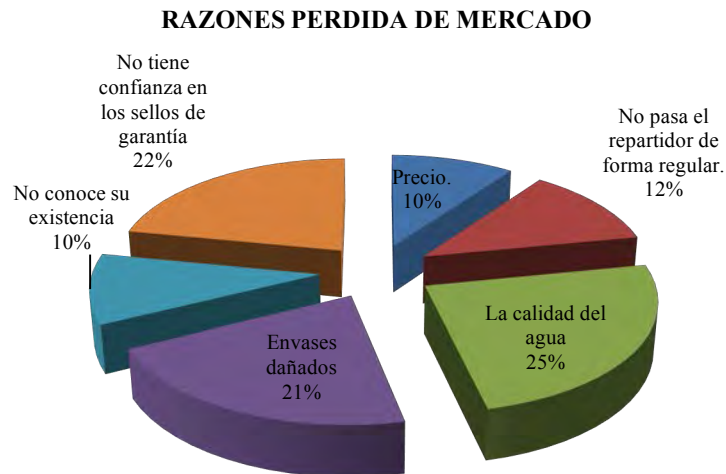


Grafico 4 Razones de la pérdida de mercado



Se implementó un benchmarking; para esta actividad se identificaron las marcas que tienen presencia en la zona, posteriormente se realizó un comparativo para evaluar diferentes aspectos, que nos permitan mejorar nuestro proceso productivo, mediante esta herramienta se puede observar con claridad que hace la competencia y que estamos haciendo como empresa para mantenernos en el mercado, ver tabla 3.

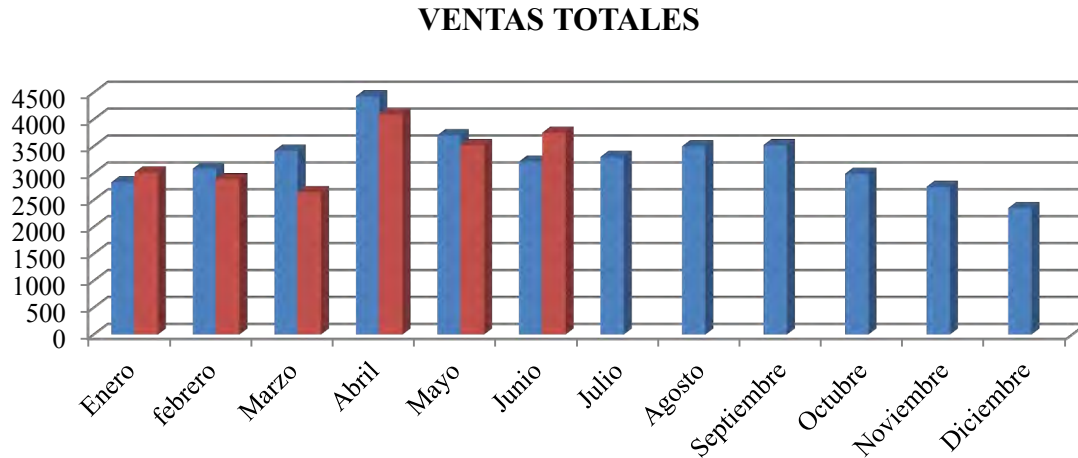
Tabla 3 Benchmarking competidores con presencia en la zona

	<i>La Victoria</i>	<i>La Inmaculada</i>	<i>Tlálac</i>	<i>Ciel</i>	<i>Santorini</i>	<i>Bonafont</i>	<i>Maén</i>
Precio del producto	12.00 pesos	12.00 pesos	16.00 pesos	29.00 pesos	25.00 pesos	32.00 pesos	14.00 pesos
Envase	Garrafrones de Polietilén Tereftalato (PET) con capacidad de 19 lts.	Garrafrones de Polietilén Tereftalato (PET) con capacidad de 19 lts	Garrafrones de Polietilén Tereftalato (PET) con capacidad de 19 lts	Garrafrones de Polietilén Tereftalato (PET) con capacidad de 19 lts	Garrafrones de Polietilén Tereftalato (PET) con capacidad de 19 lts	Garrafrones de Polietilén Tereftalato (PET) con capacidad de 19 lts	Garrafrones de Polietilén Tereftalato (PET) con capacidad de 19 lts
Cadena de distribución	Venta en la planta de agua Venta a mayorista (tienditas) Directamente a las casas	Venta en la planta de agua. Venta a mayoristas. Directamente a las casas	Venta en la planta de agua. Venta en la mayoristas Venta directamente en la casa	Venta a Minoristas	Venta a Minoristas y directo en los hogares	Venta a Minoristas y directo en los hogares	Venta en la planta de agua. Venta en la mayoristas Venta directamente en la casa
Publicidad	Radio	Perifoneo Radio	Radio Cartelones	internet Televisión	Internet Televisión Cartelones	Internet Televisión Cartelones	Radio
Promociones	Almanaques	Almanaques	Almanaques	Almanaques	Almanaques Vasos	Almanaques	Almanaques

El precio del producto es un aspecto positivo para la empresa en relación con las marcas recocidas a nivel nacional pero en comparación con las empresas locales el precio es mucho mayor, otro punto relevante en este análisis es la publicidad y promoción; con base a ello se plantearan estrategias que ayuden a posicionar la marca de la empresa como la primera opción de consumo en los hogares de la zona.

Para conocer cuál ha sido el impacto real en las ventas, se analizaron las cifras de ventas del año 2015 y meses actuales, esta información se obtuvo de los libros de registro de venta diaria, para verificar el comportamiento del mercado en relación con las cifras de venta, en el (grafico 5) podemos ver la variación en el volumen de venta.

Grafico 5 Análisis de ventas año 2017 y 2018



Mediante el análisis FODA (Tabla 4) se evaluarán aspectos externos (Oportunidades y Amenazas) así mismo se evaluarán factores internos (Fortalezas y Debilidades); este análisis nos permitirá conocer la capacidad real de la empresa para hacer frente a problemas generados por factores externos.

Tabla 4 Análisis FODA

FORTALEZAS (F)	OPORTUNIDADES (O)
1. Buen servicio 2. Buena relación calidad-precio 3. Buena ubicación geográfica	1. Existen mercados no explotados de forma directa 2. Establecer convenios con tiendas de abarrotes
DEBILIDADES (D)	AMENAZAS (A)
1. Poca promoción y publicidad 2. No existe una asignación de actividades específicas 3. No existe un programa de mantenimiento preventivo. 4. Los empleados no tienen sentido de pertenencia hacia la empresa 4. Los empleados se toman atribuciones que no le corresponde. 5. Cuenta con un proceso administrativo empírico 6. Poca especialización entre los trabajadores	1. Existencia de empresas con menores costos de producción 2. Publicidad novedosa y atractiva por parte de otras empresas 3. Falta de conocimiento del producto por parte del mercado potencial

RESULTADOS

Después de evaluar tanto el ambiente interno como externo de la empresa, se formuló el plan estratégico, que la empresa deberá implementar a fin de incrementar las ventas en la purificadora.

Estrategias de mercadotecnia

1. Iniciar la cobertura del mercado en las nuevas regiones ejecutando un proceso de visitas a los comerciantes de la zona para establecer convenios de distribución en cada localidad y en forma simultánea publicidad en radio y en sitios de internet.
2. Facilitar a los nuevos clientes una cantidad de garrafones de agua en consignación a manera de potenciar el mercado
3. Ofrecer patrocinios en eventos locales e instituciones educativas.
4. Realizar promociones en temporadas festivas como el día de la madre, del padre y fin de año; proporcionando a nuestros clientes suvenires (encendedores, mandiles, monederos) al canjear por 5 sellos de la empresa a fin de motivarlos a la compra.

Estrategias de producción

5. Buscar que la empresa obtenga un certificado bajo la norma Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2002, Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias, para brindar confianza a los clientes sobre la calidad del agua.
6. Elaborar una matriz RACI para definir de forma clara las funciones que cada empleado debe desempeñar.
7. Incentivar a los empleados ofreciendo una compensación económica, al empleado que más ventas realice en el mes.

Estrategias financieras

8. Para disminuir los costos generados por la pérdida de garrafones, crear un programa de recuperación de garrafones; el encargado de realizar dicha actividad será el vendedor de ruta; mismo que recibirá una compensación de \$ 3.00 por garrafón recuperado.

9. Crear un sistema que permita rotular los garrafones de la empresa, indicando la fecha de compra del mismo para evaluar el tiempo de vida útil.
10. Proporcionar a los empleados cursos – talleres sobre trabajo en equipo y motivación a fin de generar en ellos el sentido de pertenencia.

CONCLUSIONES

La investigación realizada permitió eliminar la incertidumbre que generaba el no saber cuál es la presencia real de la empresa dentro del mercado, resultado satisfactorio para los administradores descubrir que la marca es conocida en la zona; esta información significó para la empresa un área de oportunidad e incentivo a la apertura de nuevos mercados. Se establecieron estrategias que impactan en distintas áreas de la empresa desde el departamento de producción hasta los repartidores de ruta, con esto se espera involucrar a todos los empleados pertenecientes a la purificadora, ya que el éxito del plan estratégico recae en la colaboración de cada uno de ellos.

RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar en primera instancia las estrategias que implican menos costos como lo es la elaboración de la matriz RACI, la recuperación de garrafones y rotulado, mismos que serán empleados para la apertura de nuevas rutas, estas estrategias deben ser implementadas en un periodo no mayor de 6 meses, posterior a ello es importante evaluar el impacto de estas en las ventas en comparación con los meses del año anterior. Así de manera consecutiva continuar con la implementación de cada una, la obtención de la certificación se recomienda sea la última actividad que se realice ya que esta requiere adaptaciones en las instalaciones, preparación de los empleados, pero sobre todo implica un mayor desembolso de recursos financieros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Munch, L. (2008). *Fundamentos de administración*. México: Ed. Trillas.

Fischer Laura, E. J. (2011). *Mercadotecnia*. México, DF.: Ed.Ms Graw Hill.

INEGI. (2010). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)*. Recuperado el 8 de agosto de 2016, de <http://www.inegi.org.mx/>

Mounch, L. (2008). *Fundamentos de administración*. México: Ed. Trillas.

Sanchez, M. D. (2008). *Manual de MARKETING*. Madrid: ESIC.

Calidad e Innovación en los Procesos Productivos

Hoy en día debido a los cambios globales que se presentan de manera habitual y que pueden afectar directamente en su ciclo de vida, las organizaciones se encuentran en constante competencia. Es por ello que algunas recurren a implementar un sistema que les permita no sólo producir, sino analizar, revisar y mejorar con el fin de facilitar la administración de los procesos generales y específicos de una organización para establecer y lograr los objetivos y metas. Los procesos productivos como una secuencia de actividades que generan un producto o servicio que satisface las necesidades de los consumidores deben partir de una gestión que comprenda al mismo tiempo la organización, las responsabilidades, los procedimientos y los recursos necesarios dentro de la organización. Por ello, es muy importante conocer a fondo el lugar donde se desarrollan los procesos productivos: su ambiente, sus características, la legislación ambiental vigente y las fuentes de recursos materiales, humanos y financieros. Con toda esta información, se determinan cuáles son los principales problemas que pueden surgir y cómo solucionarlos, así como los costos socio-ambientales. En este libro se presentan experiencias de investigación de cuerpos académicos participantes en la Red Iberoamericana de Academias de Investigación que a través del trabajo colaborativo de manera multidisciplinaria e interinstitucional difunde avances en el uso sistemático del conocimiento y la investigación dirigidos hacia la calidad e innovación en los procesos productivos como camino para la mejora continua de la productividad técnica de la organización.



RED IBEROAMERICANA
DE ACADEMIAS DE
INVESTIGACIÓN

ISBN: 978-607-8617-06-7

