



PROYECTA

REVISTA CIENTÍFICA

Nº 5 MAYO - AGOSTO **AÑO 2:** 2021 **ISSN:** 2683-331X

Carta editorial

El propósito de *Proyecta Revista Científica* es ser un espacio de difusión del conocimiento, dando voz a alumnos, docentes e investigadores universitarios y de posgrados interesados en presentar y compartir publicaciones originales e inéditas en temas de administración, ingeniería y educación, bajo rigurosos requerimientos en los procesos arbitrales con pares académicos de reconocida trayectoria.

Proyecta Revista Científica, tiene como meta en el mediano plazo, posicionarse como un medio confiable de consulta de avances y resultados de investigación que contribuyan al debate académico regional, nacional e internacional.

Agradecemos a los autores que depositaron su confianza para dar comienzo a este ambicioso proyecto, el cual estamos seguros, irá creciendo y consolidándose con sus valiosas aportaciones en próximos números. Así mismo, extendemos la invitación a la comunidad académica a enviar sus artículos para ser considerados en futuras publicaciones.

PROYECTA
REVISTA CIENTÍFICA

PROYECTA REVISTA CIENTÍFICA,
AÑO **2**, NÚMERO **5**, MAYO-AGOSTO 2021,
ES UNA PUBLICACIÓN CUATRIMESTRAL, EDITADA POR EL
GRUPO DE EDICIONES Y PUBLICACIONES XALAPA
S.A. DE C.V., CALLE EMILIANO ZAPATA, 15, COL.
EL TANQUE, XALAPA, VERACRUZ, C.P. 91156, TEL.
(228) 2014857, **WWW.GREPXA.MX/PROYECTA,**
PROYECTA@GREPXA.MX, EDITOR RESPONSABLE:
ANA VICTORIA ORTEGA FERREL. RESERVA
DE DERECHOS AL USO EXCLUSIVO
NO. **04-2019-112112455700-203**, ISSN: **2683-**
331X, AMBOS OTORGADOS POR EL INSTITUTO
NACIONAL DE DERECHOS DE AUTOR. RESPONSABLE
DE LA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN DE ESTE NÚMERO,
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y FORMACIÓN, MTRA.
ANA VICTORIA ORTEGA FERREL, CALLE EMILIANO
ZAPATA, 15, COL. EL TANQUE, XALAPA, VERACRUZ,
C.P. 91156, FECHA DE ÚLTIMA MODIFICACIÓN, 25 DE
SEPTIEMBRE DE 2021.

PROYECTA
REVISTA CIENTÍFICA

PROYECTA
REVISTA CIENTÍFICA

NÚMERO 5: MAYO - AGOSTO
AÑO 2: 2021

DIRECTORA

ANA VICTORIA ORTEGA FERREL

COMITÉ CIENTÍFICO

HERIBERTO BENITO ESTEBAN
ERIKA DOLORES RUIZ
EVA CATALINA FLORES CASTRO
SUSANA ASTRID LÓPEZ GARCÍA
MAYTE PULIDO CRUZ
CARLOS SANGABRIEL RIVERA

COMITÉ EDITORIAL

ANA VICTORIA ORTEGA FERREL
JORGE HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ
LÁZARO DE JESÚS GARCÍA DÍAZ
IVÁN MONTES NOGUEIRA

COORDINADOR EDITORIAL

LÁZARO DE JESÚS GARCÍA DÍAZ

EDITORA

ANA VICTORIA ORTEGA FERREL

REVISOR DE ESTILO

IVÁN MONTES NOGUEIRA

DISEÑO Y FORMACIÓN

ANA VICTORIA ORTEGA FERREL

GRUPO DE EDICIONES Y PUBLICACIONES
XALAPA, S.A DE C.V.
CALLE EMILIANO ZAPATA #15, COL. EL
TANQUE, C.P. 91156, XALAPA, VERACRUZ
TELÉFONOS: (228) 2014857 (228) 2386072

PROYECTA@GREPXA.MX

WWW.GREPXA.MX/PROYECTA

PROYECTA
REVISTA CIENTÍFICA

PROYECTA
REVISTA CIENTÍFICA

GRUPO DE EDICIONES Y PUBLICACIONES XALAPA S.A.DE C.V.

CON RESERVA DE DERECHOS AL USO EXCLUSIVO NO. **04-2019-112112455700-203**, ISSN: **2683-331X**, AMBOS OTORGADOS POR EL INSTITUTO NACIONAL DE DERECHOS DE AUTOR, HACE CONSTAR QUE LOS ARTÍCULOS PUBLICADOS EN ESTE VOLUMEN CUMPLEN CON TODOS LOS REQUISITOS DE CALIDAD CIENTÍFICA Y NORMALIZACIÓN QUE EXIGE NUESTRA POLÍTICA EDITORIAL Y FUERON ARBITRADO BAJO UN PROCESO DE ARBITRAJE QUE CONSTÓ DE DOS ETAPAS.

LA PRIMERA REVISIÓN FUE REALIZADA POR PARTE DE LA SECRETARÍA TÉCNICA DE **PROYECTA REVISTA CIENTÍFICA**, QUIEN VERIFICÓ QUE LA PROPUESTA CUMPLIERA CON LOS REQUISITOS BÁSICOS ESTABLECIDOS: ENFOQUE TEMÁTICO, EXTENSIÓN, APEGO A LAS NORMAS DE CITACIÓN, ESTRUCTURA, FORMATO, ENTRE OTROS. POSTERIORMENTE EL TRABAJO PASÓ A UNA PRIMERA LECTURA A CARGO DEL EDITOR EN JEFE QUE FORMA PARTE DEL COMITÉ EDITORIAL, QUIEN DETERMINÓ LA PERTINENCIA DE LA PROPUESTA Y DECIDIÓ QUE CUMPLÍA CON LOS REQUISITOS DE CALIDAD ACADÉMICA.

EN LA SEGUNDA ETAPA EL TRABAJO SE SOMETIÓ AL PROCESO DE EVALUACIÓN DE PARES ACADÉMICOS A TRAVÉS DEL PROCEDIMIENTO DOBLE CIEGO, A CARGO DE ÁRBITROS ANÓNIMOS ESPECIALISTAS EN EL TEMA PERTENECIENTES A INSTITUCIONES EDUCATIVAS A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL, LO QUE BUSCA GARANTIZAR LA CALIDAD DE LAS REVISIONES.

W
TODOS LOS SOPORTES CONCERNIENTES A LOS PROCESOS EDITORIALES Y DE EVALUACIÓN REPOSAN EN **GRUPO DE EDICIONES Y PUBLICACIONES XALAPA S.A.DE C.V.**, LAS CUALES PONEMOS A DISPOSICIÓN DE LA COMUNIDAD ACADÉMICA INTERNA Y EXTERNA EN EL MOMENTO QUE SE REQUIERA.

PROYECTA
REVISTA CIENTÍFICA

PROYECTA

REVISTA CIENTÍFICA

Nº 5 MAYO-AGOSTO AÑO 2: 2021 ISSN: 2683-331X

SUMARIO:

LA COMPETENCIA DENTRO DE LA GESTIÓN EMPRESARIAL

1

Dra. Susana Astrid López García
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Naranjos
susana.lopez@itsna.edu.mx

Ing. Edi Antonio López
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Naranjos

ESTUDIO DE POTENCIALES PARA UNA EMPRESA TEXTILERA

12

Ing. Roberto López Matías
Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán
robert231103@gmail.com

M. en C. Israel Becerril Rosales .
Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán
brisrael186@hotmail.com

INCREMENTO DEL OEE PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA LÍNEA DE SOLDADURA.

24

Ing. Beatriz Andrade Arriaga.
Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán
betty.andradearriaga12@gmail.com

M. en C. Israel Becerril Rosales .
Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán
brisrael186@hotmail.com

DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE MANUFACTURA KANBAN PARA EL ÁREA DE CORTE LONA.

41

Ing. Juan José Benito de Jesús.
Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán
juanito159937@gmail.com

M. en C. Israel Becerril Rosales .
Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán
brisrael186@hotmail.com

ANÁLISIS DE CAUSAS QUE PROVOCAN INCENDIOS EN LOS CENTROS DE TRABAJO. **52**

Dra. Susana Astrid López García.
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Narajos
susana.lopez@itsna.edu.mx

Ing. Edi Antonio López.
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Narajos

Ing. Heriberto Esteban Benito.
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Narajos

AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA HIDROPÓNICO DE RAÍZ FLOTANTE A TRAVÉS DE INTERNET DE LAS COSAS PARA SOPORTE EN LA TOMA DE DECISIONES EN EL INVERNADERO DEL ITSNa. **61**

Ing. Ambrocio Martínez González.
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Narajos
ambrociomgz93@live.com.mx

Ing. Nicolás Antonio González.
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Narajos
ernestoantonio473@gmail.com.mx

Ing. José Alberto Vicencio Lorenzo.
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Narajos
alberto.vicencio@itsna.edu.mx

Dra. Leonor Tomasa Hernández del Ángel.
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Narajos
leonor.hernandes@itsna.edu.mx

LA GESTIÓN DEL CAPITAL HUMANO EN LAS ÉPOCAS ORGANIZACIONALES **75**

Dr. Carlos Alberto Castillo Salas
Universidad Veracruzana
cacs3@hotmail.com

LA COMPETENCIA DENTRO DE LA GESTIÓN EMPRESARIAL

Dra. Susana Astrid López García
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Naranjos
susana.lopez@itsna.edu.mx

Ing. Edi Antonio López
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Naranjos

Fecha de recepción: 14/08/2021
Fecha de aprobación: 22/08/2021

Resumen

La pregunta más frecuente entre personas vinculadas a la administración empresarial, es ¿cómo logro la competitividad dentro de mi empresa/oficina? Pero mucho más complicado es preguntarse por la competitividad que existe en los países de latinoamerica, contando con condiciones socioeconómicas escasas. En este artículo se plasma la generación de resultados socioeconómicos con la totalidad de empresas que buscan trascender de un modelo mental a la globalización donde se demandan estrategias organizacionales más eficientes y efectivas de la zona norte del estado de Veracruz, son parte importante de este proceso el aprendizaje, la innovación, los cuales podemos mencionar como pautas estructurales de la empresa; e igualmente, unos procesos que garanticen los resultados económicos

Palabras claves. Competitividad, estrategias organizacionales, gestión, innovación.

Abstract

The most frequent question among people linked to business administration, is how do I achieve competitiveness within my company / office? But it is much more complicated to ask about the competitiveness that exists in Latin American countries, counting on scarce socio-economic conditions. This article reflects the generation of socio-economic results with all the companies that seek to transcend from a mental model to the globalization where more efficient and effective organizational strategies are demanded in the northern part of the state of Veracruz, learning and innovation are an important part of this process, which we can mention as structural guidelines of the company; and likewise, processes that guarantee economic results.

Keywords. Competitiveness, organizational strategies, management, innovation.

INTRODUCCIÓN

La competitividad se ha presentado durante generaciones: si los países latinoamericanos no se sacuden para ponerse a la altura de la competencia internacional se verán enfrentados a la catástrofe económica.

Las empresas y personas creen que si un país sin capacidad competitiva está en serios problemas. La competencia internacional no cierra países como si fueran negocios. Algunas fuerzas de equilibrio que normalmente aseguran que cualquier país pueda seguir vendiendo una gama de productos en los mercados mundiales y que puede en promedio equilibrar su comercio en el largo plazo, aun si su productividad, tecnología y calidad de productos son inferiores a los de otros países. Los países inferiores a sus socios comerciales normalmente se benefician en vez de perjudicarse gracias al comercio internacional.

Un país menos productivo que sus socios comerciales a lo largo de toda la industria se verá forzado a competir sobre la base de salarios bajos a cambio de una productividad superior, pero no sufrirá una catástrofe. Es más, normalmente se beneficiará del comercio internacional. El punto es que el comercio internacional, a diferencia de la competencia entre negocios por un mercado limitado, no es un juego de suma cero en el que las ganancias de un país son las pérdidas de otro: es un juego de suma positiva, razón por la cual la palabra competitividad puede ser peligrosamente desorientadora cuando se aplica al comercio internacional.

Debemos también observar que en esta discusión se ha omitido hasta ahora un factor crítico en la política del mundo real del comercio internacional: la distribución de ingresos. Los cambios en los patrones de comercio internacional tienen con frecuencia fuertes efectos en la distribución del ingreso dentro de los países, de tal manera que incluso un cambio benéfico produce tanto perdedores como ganadores. Buena parte del comercio internacional es impulsado por diferencias nacionales duraderas como los recursos, el clima y la sociedad.



METODOLOGÍA

Es necesario demostrar cómo la competitividad es una condición necesaria para el crecimiento de los países, y por ello se traen a colación algunos datos importantes. “La economía de América Latina ha sido decepcionante. Durante la década de los años noventa fue apenas 3,3% anual, a pesar de una coyuntura económica mundial relativamente benigna y de las posibilidades de recuperación que tenía la mayoría de los países, cuyas economías habían estado estancadas o en recesión durante la década anterior.” En esta misma década el ingreso de los latinoamericanos tuvo solamente un incremento del 1,5% anual, muy distante del 2% los países desarrollados y mucho más del 3.5% de los países asiáticos. Más alarmante: mientras que en los ocho países más ricos del mundo, el ingreso percapita tuvo un incremento del 2% anual en los años noventa, en los ocho más pobres la tasa de crecimiento fue del 0,7%. Otro dato sorprendente: en la actualidad, uno de cada tres latinoamericanos, unos 170 millones de personas vive con menos de dos dólares diarios. En este contexto, en los últimos años se ha generado gran interés entre los gobiernos y los sectores privados por establecer políticas económicas que mejoren la competitividad. Sin embargo, no hay mayor claridad sobre qué es competitividad, aunque la discusión ha involucrado gobiernos y empresas.

Veamos, con el fin de contar con una perspectiva más clara sobre esta discusión, otras definiciones de competitividad:

- El Banco Interamericano de Desarrollo define competitividad “por la calidad del ambiente de inversión y por el aumento de productividad en un medio ambiente de estabilidad macroeconómica y de integración en la economía internacional” (BID, 2001);
- Salas (1993, p. 393) define competitividad como “la habilidad de los empresarios para formular y ejecutar estrategias competitivas acordes con el entorno general y específico donde se desenvuelven sus empresas”;
- Lall (2001, p. 4) establece que competitividad es ser mejor que otras compañías en ventas, en participación en el mercado o en utilidades;
- La OECD (1994, p. 23) define competitividad como “la habilidad de las compañías, industrias, regiones, naciones y regiones supranacionales de generar mientras se trabaja a nivel internacional altos ingresos y elevados niveles de empleo”;



- Boltho (1996, p.3) define competitividad internacional como “el mayor crecimiento posible de productividad que pueda ser compatible con el equilibrio externo”;
- Correa (1997, p. 88) como “la capacidad de una organización pública o privada, lucrativa o no, de mantener sistemáticamente ventajas comparativas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico”.

Esta conjunto de definiciones hacen que se acrecienta la confusión, hacen que la competitividad se convierta en una “obsesión peligrosa”, utilizando la misma expresión de Krugman(1994). Para Porter la competitividad es producto de un mejoramiento paralelo de la gestión de las empresas y del entorno para los negocios. Tratando de evitar esta confusión, El World Economic Forum trabaja un indicador de competitividad difundido internacionalmente por The Global Competitiveness Report. Dicho indicador se centra en la calidad del ambiente empresarial. La competitividad se evalúa de acuerdo con la calidad del ambiente macroeconómico y de las instituciones públicas y por la capacidad tecnológica. Aun cuando este indicador refleja el nivel de desarrollo de los países, es necesario señalar que el potencial de crecimiento no depende tanto de los valores del indicador como de lo favorable que sean las condiciones de competitividad del país en relación con su nivel de ingreso.

A.COMO LOGRAR LA COMPETITIVIDAD

Las personas se hacen a menudo las preguntas¿qué es la competitividad y cómo lograrla?

Una empresa involucra tres escalones: la movilización de inteligencias, el aprendizaje y la innovación (o creatividad). Es importante reconocer las bases de la organización como elementos internos vinculados al desempeño de la personas de la organización. La movilización de inteligencias se refiere a la focalización de la organización hacia el mismo propósito, al alcance del futuro deseable probable, para lo cual es importante que el nivel corporativo establezca acciones encaminadas a evitar la entropía; el segundo escalón, la capacitación o el aprendizaje permanente permiten que la organización desarrolle ventajas competitivas y pueda salir de un hacinamiento estratégico que le haga perder con respecto a sus competidores; innovación (o creatividad), es un escalón



indispensable para generar ventajas de largo plazo.

La actitud que el nivel corporativo asume frente al futuro se convierte en un elemento vital para alcanzarla competitividad. Una actitud pasiva puede llevar a una organización de tener ventajas competitivas sostenibles a presentar desventajas competitivas; una actitud reactiva puede hacer que la organización además de tener ventajas competitivas maneje desventajas competitivas, que la llevarían a no tener resultados superiores; también es posible que una organización cuente con ventajas competitivas y carezca de desventajas competitivas: en este caso estaríamos hablando de una organización que afronta el futuro de forma preactiva, o preactiva y reactiva.

Para algunos autores, entre ellos (Salas,1993, p.1), "la competitividad de una economía acostumbra a relacionarse con la capacidad que demuestran las empresas que operan desde ella para crecer y ganar participación en los mercados que compiten con las de otros países". Para ello es necesario trabajar en tres frentes diferentes o factores determinantes del éxito o del fracaso competitivo de las empresas: macroeconómico, sectorial e intraempresarial.

B.TIPOS DE FACTORES INFLUYENTES EN LA COMPETITIVIDAD

FACTORES MACROECONÓMICOS

El éxito o el fracaso de una organización podría verse afectado por la política macroeconómica de un país. Los niveles de competitividad en economías globalizadas, en donde el poder del mercado es fundamental, solo podrán modificarse a través del entorno macroeconómico. En estos casos el Estado juega un papel importante en tanto puede fortalecer la economía y favorecer la generación de incentivos a la inversión para garantizar el mejoramiento de los niveles de competitividad.

FACTORES SECTORIALES

Los beneficios medios de las industrias difieren entre sí. Esto significa que las oportunidades de éxito o fracaso de las empresas están condicionadas por el sector o la industria a la que pertenecen. En este aspecto es posible hablar de factores sectoriales de competitividad.



FACTORES INTRAEMPRESARIALES

La microeconómica a la competitividad empresarial y sus determinantes parte de la premisa de que las empresas poseen amplios márgenes de maniobra para, por medio de sus decisiones, influir en la posibilidad de éxito o fracaso en un mercado. Entre los factores internos que fortalecen o debilitan la posición de la empresa frente a los competidores se cuentan: las condiciones de la organización, los recursos, las habilidades y las estrategias.

La premisa de que la competitividad se fundamenta en los factores internos de la empresa y, más específicamente, de la habilidad de las personas que administran la organización para desarrollar capacidades o destrezas distintivas y generar alrededor de estas estrategias y estructuras organizacionales adecuadas (eficientes y efectivas), nos conduce a políticas públicas de fomento de la competitividad centradas en la empresa, y no en políticas macroeconómicas o sectoriales. Lo importante es identificar organizaciones "ganadoras" y definir cómo potenciar sus capacidades para competir en mercados internacionales. "El problema para instrumentar estas políticas radica en cómo identificar desde la administración pública a los ganadores nacionales, dado que el talento de gestión y las habilidades nucleares no son variables fácilmente observables. Reconocer las buenas de las malas empresas permitiría encauzar las decisiones administrativas y las ayudas. Más aun, la recepción de una ayuda externa por parte de empresas competidoras sería la excusa esgrimida por las que no la reciben si acaban perdiendo posiciones en el mercado; la expectativa de recibir una ayuda externa puede reducir los estímulos a la eficiencia y a la mejora permanente de las empresas." (Salas, p. 382)

Se menciona los nueve upgradings mencionados por Porter y dentro de los cuales deben trabajar las organizaciones en procura del mejoramiento de su gestión empresarial.

- Cambiar metas y modelo mental: Desde hace unos años la globalización se ha convertido en una nueva forma de trabajo de los países y las organizaciones. Es necesario afrontar esta situación y prepararse para competir con el mundo entero.
- Amarrar la estrategia a la visión de la estructura de la industria Porter recomienda reconocer las actividades que mejor hacemos.
- Elevar la eficiencia operacional hasta lograr estándares mundiales Debido a que no estamos solos, la globalización implica competir con calidad.



- Desarrollar ventajas en todas las etapas de la cadena de valor Una organización no debe enfocarse únicamente en actividades de producción.
- Pasar del oportunismo a la estrategia Es necesario cambiar la mentalidad de algunos gerentes que creen que porque un negocio dio resultados en el pasado gracias a la suerte”, a la intuición o al desarrollo empírico de sus actividades, esto seguirá de la misma forma en el futuro.
- Buscar estrategias diferenciadoras a largo plazo

Es necesario identificar acciones que permitan aventajar a los competidores en el largo plazo, evitando de esta forma ser imitados rápidamente hasta llegar al hacinamiento, es decir, a la pérdida de rentabilidad y participación en el mercado.

- Invertir permanentemente :Se refiere a la necesidad de invertir constantemente en tecnología blanda y dura, buscando alcanzar ventajas diferenciadoras de largo plazo.
- Establecer una relación directa con los clientes. La competencia generada por la globalización y por el nivel de hacinamiento en el que las industrias tienden a encontrarse en determinado momento requieren generar mejores canales de distribución y dar lugar a una relación directa con los compradores. Es importante visualizar estrategias que permitan realizar actividades que garanticen mantener niveles de rentabilidad adecuados para el negocio.
- Expandir el comercio a los países: Vecinos La mejor forma de adquirir fortaleza en productos de alto valor agregado antes de pasar a los grandes mercados es a través de las relaciones comerciales con países cercanos.

En la Figura 1. Muestra como se divide las etapas de la competitividad de una empresa.



Figura 1. Piramide de la competitividad



7

RESULTADOS

En la actualidad las formas en que las empresas crean y mantienen la ventaja competitiva en los sectores mundiales brindan la base para comprender el papel que la nación de origen desempeña en este proceso.

La naturaleza de la competencia y las fuentes de ventaja competitiva difieren mucho entre uno y otro sector e incluso entre los segmentos de un mismo sector. Debemos determinar cuál es la influencia de la nación sobre la capacidad de la empresa para competir en sectores y segmentos de sectores específicos, con estrategias particulares, en vez de hacerlo en sectores genéricos. Debemos tomar en consideración las diferentes fuentes de ventaja competitiva en diferentes sectores más que contar con una sola y de cobertura generalizada como pudieran ser los costes de mano de obra o las economías de escala. Dado que los productos se diferencian en muchos sectores, debemos explicar las razones de que las empresas de algunas naciones sean más capaces de diferenciar que otras y no centrarnos solamente en las diferencias de costes.

- Los competidores mundiales frecuentemente llevan a cabo actividades de la cadena del valor fuera de su país de origen. Esto significa que la tarea no es explicar por qué una empresa que opera exclusivamente en la nación tiene éxito internacional, sino las razones de que la nación sea una base central más o menos deseable para competir en un sector. La estrategia se determina en la base central; en ésta tiene lugar el desarrollo de productos y procesos fundamentales; aquí se encuentran las técnicas esenciales propias de la empresa. La base central debe ser la plataforma para una estrategia mundial dentro del sector. Las ventajas que se obtienen de la nación de origen se ven suplidas por aquellas que se derivan de una posición integrada de cobertura mundial.

- Las empresas consiguen y mantienen ventaja competitiva en la competencia internacional mediante la mejora, la innovación y el perfeccionamiento. La innovación, como se apuntó anteriormente, incluye tanto la tecnología como los métodos, y abarca los nuevos productos, los nuevos métodos de producción, las nuevas formas de comercialización y la identificación de nuevos grupos de clientes. Ya se trate de una acumulación de pequeños pasos y de esfuerzos prolongados o de descubrimientos espectaculares, las innovaciones dan lugar a una ventaja competitiva.



DISCUSIÓN, CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

La conclusión en un examen diagnóstico realizado a un total de cien empresas de diversos sectores empresariales de México, utilizando los anteriores planteamientos teóricos competitividad, se obtuvieron los siguientes resultados: para un 47% de estas organizaciones las bases son el bloque más importante de la competitividad, y de éstas el aprendizaje permanente, con un 45%, es la variable más significativa; la movilización de inteligencias presenta un 25% y la innovación un 18%. Dentro del aprendizaje permanente las organizaciones utilizan los seminarios y los cursos de capacitación tanto para el nivel corporativo como operativo. Al hablar de movilización de inteligencias las organizaciones examinadas tienen como elemento fundamental la búsqueda de sinergia. En las organizaciones analizadas, ese reciclaje de energía es frecuente y se focaliza hacia un mismo propósito.

Como punto importante son las variables de tiempo de respuesta y de servicio oportuno para las organizaciones estudiadas son elementos que surgen del proceso de calidad y solamente en aquellas que se dedicaban a actividades de servicio, ambas variables eran consideradas de mayor importancia que las demás.

A continuación, se proponen algunas recomendaciones para mejorar la Competitividad en México,

- Elevar el tema de la competitividad de México a nivel de una reforma constitucional, emitiendo por parte del Estado y específicamente por el Poder Legislativo una ley auxiliar en la materia.
- Proponer conferencias Nacionales de Gobernadores, las principales medidas y políticas para abatir los actuales y preocupantes niveles de inseguridad en México, los cuales son un lastre para impulsar la competitividad nacional y la creación de empleos y empresas en México.
- Consolidar la Reforma Educativa a la mayor brevedad, para mejorar el lugar mundial que México ocupa en educación primaria y el IGC de México, así como el nivel educativo de nuestros niños y jóvenes que serán los adultos que moverán la economía nacional de los próximos años.
- Presentar por parte de la Presidencia de la república una iniciativa de Reforma Fiscal para mejorar y facilitar la competitividad del país en los parámetros relativos a la reducción de tasas de impuestos y de regulaciones fiscales.



- Seguir incrementando y fomentando la inversión pública y privada en la infraestructura de comunicaciones del país en carreteras, ferrocarriles, puertos marítimos, aeropuertos, internet, etc.

- Solicitar de manera conjunta a la Secretaría de Economía, su Plan Anual y sus cifras objetivo para el 2021 y años subsecuentes para mejorar anualmente los parámetros o indicadores que miden la Competitividad en México y lograr que México escale en forma trascendente el inadecuado lugar número 51 que actualmente ocupa a nivel mundial.



APÉNDICES

El diamante de Porter pertenece al marco teórico el cual sustenta el fenómeno del comercio internacional. En el libro La ventaja competitiva de las naciones, Porter (1990) hizo un esfuerzo por sistematizar los factores que afectan la competitividad de la empresa. Durante cuatro años se dio a la tarea de analizar las fuentes de éxito competitivo de diez naciones destacadas en términos de su desempeño competitivo. Las conclusiones a las que llegó afirman que el éxito de una nación no se debe a sus ventajas comparativas y si a sus ventajas competitivas. De esta manera Porter afirma: “La prosperidad nacional se crea no se hereda. No surge de los dones naturales de un país, ni de conjunto de su mano de obra, de sus tipos de interés o del valor de su moneda como lo afirma la teoría económica clásica. La competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar”. (Porter: 1999) La figura 2 es una representación del diamante porter donde explica el factores que estan involucrados en la competitividad.

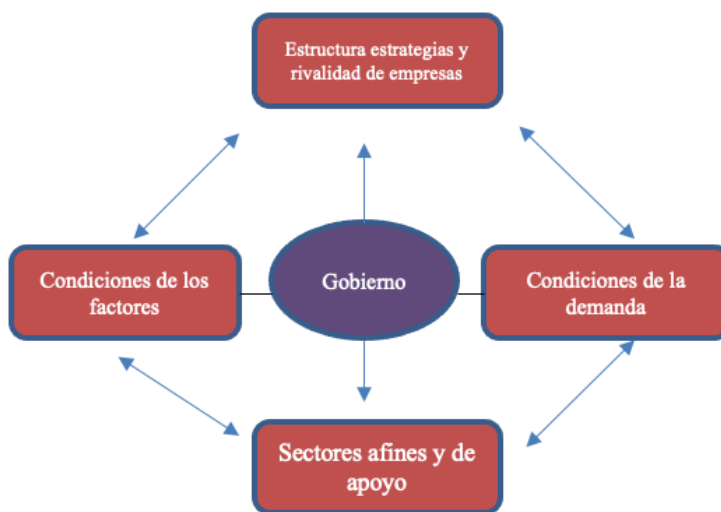


Figura 2. El diamante porter

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Krugman. Paul. Internacionalismo Pop. MIT Ed Norma. 1999.
Krugman, Ibíd., p119
H. Grubel y Lloyd, Intra – industry trade (Wiley, New York, 1975); E. Helpman, J. Jpn. Int. Econ. I, 62 (1987).
BID, "Competitividad: el Motor del Crecimiento" Informe 2001, Progreso Económico y Social en América Latina. Diciembre de 2001. P.1.
Krugman, P. Competitiveness: A dangerous, Obsession, Foreign Affairs 73(2): 28-44, 1994.
BID. Ibíd.
Salas, V. "Factores de Competitividad, Empresarial. Consideraciones Generales". Papeles de Economía Española; No 56. 1993.
Lall, Sanjaya (2001). Competitiveness; Technology and Skills. Edward Elgar. Capítulo 1. "GAT, Competitiveness is and why it is important".
OECD (1994). Globalization and Competitiveness: Relevant Indicators. Paris, OECD. Directorate for Science, Technology and Industry, DSTI/EAS/IND/WP9(94)19.
Boltho, A. (1996) "The Assessment: international competitiveness", Oxford Review of Economic Policy, 12(3), 1-16.
Porter (1990) La ventaja competitiva de las naciones, 163.

ESTUDIO DE POTENCIALES PARA UNA EMPRESA TEXTILERA

Ing. Roberto López Matías
Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán
robert231103@gmail.com

M. en C. Israel Becerril Rosales .
Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán
brisrael186@hotmail.com

Fecha de recepción: 18/08/2021
Fecha de aprobación: 27/08/2021

12

Resumen

El área productiva de una Empresa Textilera se encuentra dividida en 2 secciones: sintético y algodón. En el área de (sintético) se manufacturan productos con tela 100% sintéticas, tela de poliéster y licra, para su elaboración de estas son empleadas maquinaria semiprogramables y manuales. El trabajo se está desarrollando dentro del departamento de ingeniería de procesos, dicho departamento se encarga de llevar y realizar las hojas de especificación, las correlaciones, el balanceo de líneas, lay out, los métodos de trabajo, así como determinar los tiempos estándar (S.A.M.) y revisar las especificaciones de medida finales en el proceso de cada prenda. Las líneas 1A,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,15 de la sección de (sintético) y (algodón) de las líneas 31,32,33,34,35, procesan estilos diferentes donde el principal cuello de botella se encuentra dentro de las operaciones de elástico pierna, elástico cintura con etiqueta y presilla, estas no permiten que la producción sea en un flujo continuo, por lo que se realizó un estudio de potenciales así como los análisis que lo componen en las operaciones críticas de cada una de las líneas, esto con la ayuda de diferentes sistemas que se utilizan para determinar los estándares de tiempos de cada operación, con el fin de que el producto y los procesos tengan el mejor aprovechamiento para incrementar la productividad.

Palabras clave: Estudio de potenciales, Incremento de la productividad.

Abstrac

The productive area of a Textile Company is divided into 2 sections: synthetic and cotton. In the area of (synthetic) products are manufactured with 100% synthetic fabric, polyester fabric and Lycra, for its manufacture the machinery used are semi-manual and manual.

The work is being developed within the department of process engineering, the department is responsible for carrying and making the specification sheets, correlations, line balancing, lay out, work methods, as well as determining the standard times (SAM) and review the final measurement specifications in the process of each garment.

Lines 1A, 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,15 of the section of (synthetic) and (cotton) of lines 31,32,33,34,35 , process different styles where the main bottleneck is within the operations of elastic leg, elastic waist with label and loop, since these do not allow production to be in a continuous flow, so a study of potentials was made in the lines and critical operations of each of the lines, this with the help of different systems that are used to determine the time standards of each operation, in order that the product and processes have the best use to help increase productivity.

Key Words: Study of potentials, Increase in productivity

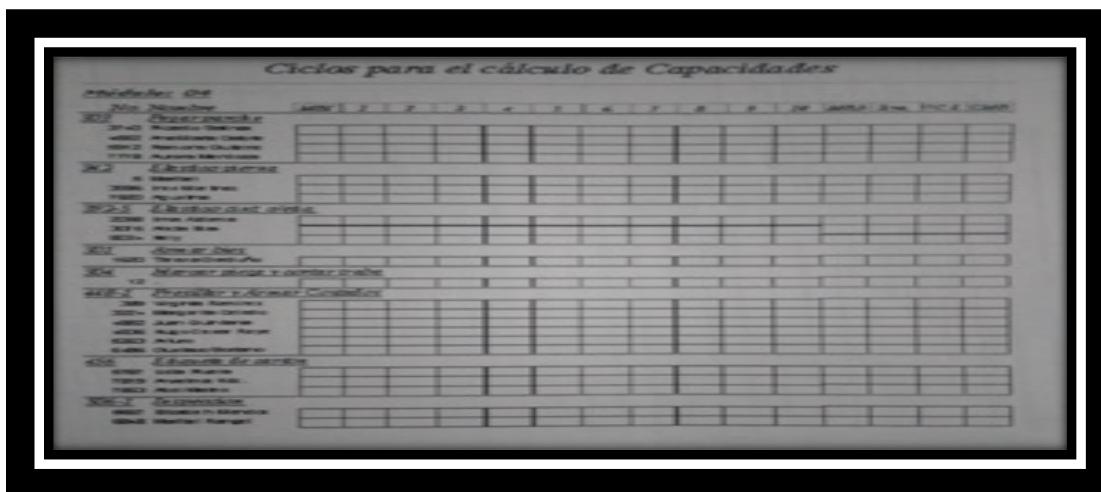
DESARROLLO

Estudio de Tiempos

En el transcurso del desarrollo de este proyecto se realizaron diferentes pasos que están ligados uno con otro pues son de gran importancia para el análisis que se está llevando a cabo mediante el estudio de tiempos, entre los que se van a encontrar diferentes métodos de trabajo que se relacionan entre si pues son necesarios para mejorar y llegar al objetivo que nos planeamos. A continuación se describirá cada uno de los conceptos y pasos que se utilizaron en el desarrollo de este.

En la empresa textilera se manufacturan diferentes modelos de prendas íntimas en específico pantaletas para dama, a las cuales se les conoce como estilos. Cada estilo se le va a identificar por un número y un nombre del producto. El análisis correspondiente del estudio de potenciales se realizó a las líneas 1a,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 del área de SINTETICO y del área de ALGODÓN las líneas 31,32,33,34,35, y los estilos son:1155,0330,1555,0660 ,2830,2530.

Para ello se utilizó un formato en la toma de capacidades y estudio de potenciales (análisis del trabajo o eficiencia del operador). El formato es el siguiente, como se muestra en la (Figura 1)

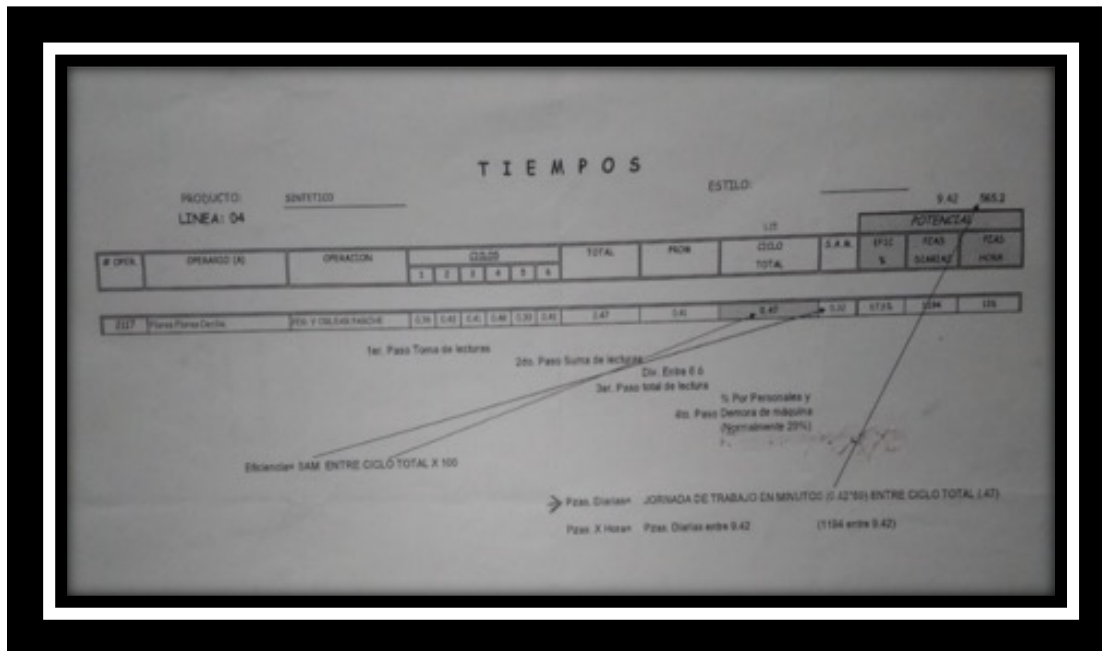


Ciclos para el cálculo de Capacidades															
Operario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

Figura 1. Ciclos para el cálculo de capacidades

En el formato de la (figura 1) se muestra las diferentes operaciones que se desarrollan en una línea de producción tanto del área de SINTETICO Y ALGODÓN, así como los 10 campos de registro para la toma de sus capacidades hasta obtener de ese mismo formato la eficiencia de la operación y del operador.

Ejemplo 1. (Figura 2)



Proceso al Realizar el Estudio de Potenciales

En la (figura 2) del ejemplo 1, se muestra un estudio de potenciales realizado a un trabajador en la operación pegar y orlear parche, en la cual después de hacerle 6 tomas de capacidades nos da una eficiencia del 67.6%, una eficiencia muy baja, por lo que se tiene que analizar cada uno de sus tiempos tomados, los movimientos que el realiza y así poder saber el por qué su baja productividad, Dentro del analisis realizado se determina diferentes hipotesis para saber el porque no esta dando el resultado deseado, entre ellas esta, en que el operario aun no realiza la tecnica adecuada que evitar perder el tiempo (en reparaciones o en acomodo de la prenda) y por tanto el operador y la operación de la línea de producción no es productiva.

Para mejorar estos resultados se analizaran y se mejoraran diferentes tecnicas que se relacionan con el estudio de capacidades.

Para ello se analizará:

Que es el Estudio de Tiempos

Un estudio de tiempos permite darnos cuenta de los elementos susceptibles de ser mejorados o eliminados en el desarrollo de la operación. Para ello un estudio visual de movimientos y el de micro-movimientos nos ayudara para establecer un método determinado y así poder tener un centro de trabajo eficiente. (GRIFFITH, G. K. (1997)

Elementos para el estudio de tiempos

1. Selección el Operario

El primer paso para iniciar el estudio de tiempos se hace a través del supervisor del departamento o supervisor de línea, después de revisar el trabajo en operación, tanto el supervisor como el analista de tiempos deben de estar de acuerdo en que el trabajo está listo para ser estudiado, el operario debe estar bien entrenado en el método a utilizar, tener justo por el trabajo he interés por hacerlo bien. (Mundel, M. E., & Olivares, J. S. (1963)

2. Trato con el Operario

El analista debe mostrar interés en el trabajo del operario y en toda ocasión ser justo y franco en su comportamiento hacia el trabajador. Esta estrategia de acercamiento ara que se gane la confianza del operario y el analista encontrara el respeto y la buena voluntad ya obtenidos estos aspectos le ayudaran no solo a establecer el estándar justo, sino que hará más agradable los trabajos. (Mundel, M. E., & Olivares, J. S. (1963).

Para ello se necesitara de un formato donde deberá anotarse toda la información acerca de máquinas, herramientas de mano, plantillas y dispositivos, condiciones de trabajo, materiales en uso, operación que se ejecuta, nombre del operador, número de tarjeta del operario, departamento, fecha del estudio y nombre del tomador de tiempos. El estudio de tiempos debe constituir una fuente para el establecimiento de datos estándares, también será útil para mejorar los métodos, evaluación de operaciones, de las herramientas y el comportamiento de las máquinas, algo muy importante es saber cómo está integrada la línea de producción mediante su lay out de cada línea de producción tanto del área de SINTETICO y ALGODÓN.



3. LAY -OUT

El formato de lay out, que se utilizara en cada una de las líneas de producción es el siguiente y tiene los siguientes datos, como se muestra en la (figura 2.1) (kanawaty, g. (2014).

Encabezado:

1. -Nombre del formato lay out
2. -Departamento: Ingeniería
3. -Fecha
4. -Pagina
5. -Revisión
6. -Estilo
7. -Descripción: Descripción del estilo.

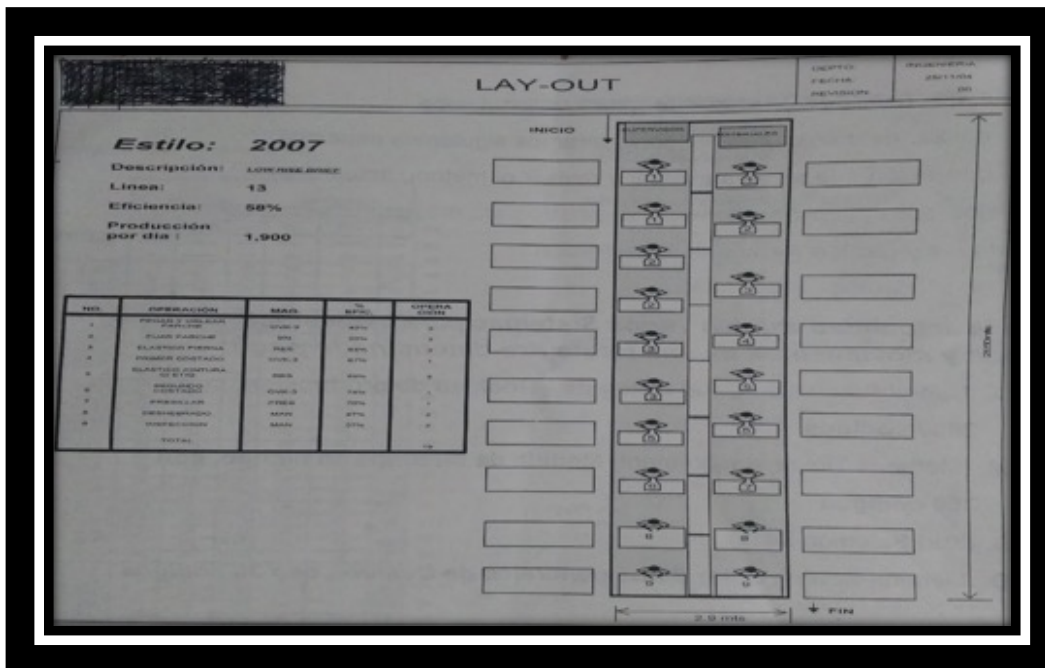


Figura (2.1) Formato de lay out

Lay out personalizado: Es la máquina para cada operador, de este depende el buen rendimiento del personal y su control de la fatiga por cuestiones de postura en el trabajo (movimientos cortos y largos). (kanawaty, g. (2014). Para poder entender más sobre los diferentes tipos de movimientos que se establecerán en la (figura 2.2) se muestran los diferentes movimientos que se estarán modificando en cada operación mediante el estudios ergonómicos. kanawaty, g. (2014)

4.-ERGONOMIA

Que entendemos por ergonomía:

Cabe mencionar que la ergonomía toma un punto importante en este proceso que se llevó a cabo pues se toma en cuenta los movimientos innecesarios que se estaban realizando en cada proceso de elaboración de la prenda. (zandin, k. b. (2005)

Clasificación de los movimientos.

1. Ergonómicos: Movimientos cortos, intermedios y largos.

Físicos: ojos, manos, dedos y cuerpo, piernas. . (zandin, k. b. (2005)

CODIGO	DEFINICION
G	TOMAR
P	ACOMODAR
A	APLICAR PRECION
R	REAGARRAR
E	ACCION OCULAR
C	MOVIMIENTO DE MANIVELA
F	MOVER PIE
P	DAR UN PASO
BD	AGACHARSE
AB	LEVANTARSE
SIT	SENTARSE
STAND	PONERSE DE PIE
A	APLICAR PRESION
GWX	TOMAR PESO
PWX	DEJAR PESO
R	REAGARRAR
RW	LEER
WP	ESCRIBIR UN PUNTO
WD	ESCRIBIR UN DIGITO
WL	ESCRIBIR UNA LETRA
WW	ESCRIBIR UNA PALABRA

Tabla de identificación de movimientos ergonómicos (figura 2.2)

4.1.-MOVIMIENTOS FUNDAMENTALES

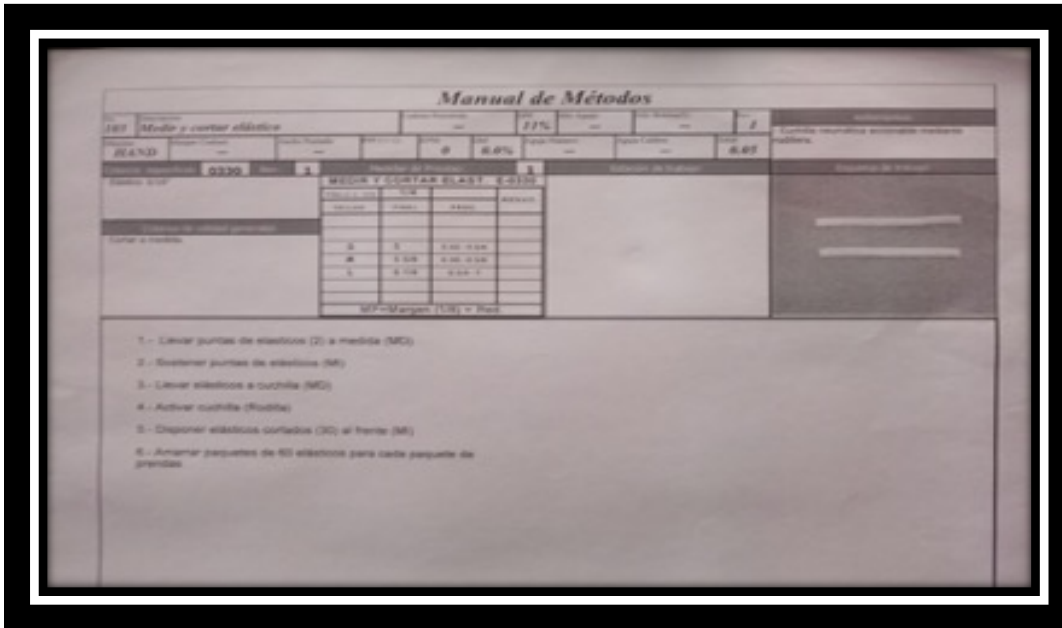
Los movimientos fundamentales de las manos están clasificados en 17 divisiones básicas que son: (zandin, k. b. (2005)

- | | | |
|---------------|---------------------------|----------------------|
| 1.Buscar | 7.Soltar | 12.Desamblar |
| 2.Seleccionar | 8.Colocar en posición | 13.Usar |
| 3.Tomar | 9.Pre colocar en posición | 14.Demora evitable |
| 4.Alcanzar | 10.Inspeccionar | 15.Demora inevitable |
| 5.Mover | 11.Ensamblar | 16.Planear |
| 6.Sostener | | 17.Descansar |



5.-MANUAL DE METODOS

Ya corregidas las operaciones de producción mediante la toma de tiempos y la eliminación de los movimientos innecesarios de cada operación se deberá realizar un manual de métodos en el que se plasmara el método ya corregido los movimientos que el operario deberá realizar en cada operación para ello se tomara en cuenta un formato como se muestra en la figura (3.1) de las diferentes operaciones que se deben realizar el ejemplo que se muestra en la figura (3.1) es



FORMATO DE MANUAL DE METODOS. Figura (3.1) (Hodson, W. K., & Campero, T. p. (19969)

La operación medir y cortar elástico. Así se desarrollara un manual de métodos para cada operación de producción, ya con sus respectivas modificaciones, entre las que se encuentran las siguientes operaciones:

- 1.- Unir parche con forro
- 2.-Unir delantero con liga
- 3.-Meter tirante a pieza
- 4.-Fijar elástico tiro trasero
- 5.-Fijar delantero
- 6.-Orlear delantero
- 7.-Elástico cintura con etiqueta
- 8.-Presillas tiro trasero y delantero
- 9.-Poner aro
- 10.-Deshebrado

De la misma operación de orlear y pegar parche se tomaron 10 tiempos con la eliminación de operaciones innecesarias mediante el manual de métodos correspondiente se logró aumentar la producción como se muestra en la figura (4.0) teniendo una eficiencia ya arriba del 75% en cada operación.



FACTORY		OPERATION		ELASTICO PIERNA										STYLE NUMBER			
YAMATO		CS 4/8A		RPM / DWELL		SPT / TEMP		ATTACHMENTS		CURRENT STANDARD		PZAS		1545			
PRODUCT		MATERIAL		SIZE		SEAM LENGTH		ENGINEER		Albino Soto		0.372839		1545			
OPERATOR		EMPLOYEE No		TIME ON OPERATION		DIFFICULTY		PRECEDING OPERATION		FOLLOWING OPERATION		REVISED BY		Ing. Jose Juan Ayala			
ALEJANDRO CASTILLO SANCHEZ		1411		Mediana		1		Carrazar cintura		Cerrar entrepierna							
No.	ELEMENTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	OCC	AVG.	%	TST	
1	Tomar pieza y colocar bajo el prensatela	0.060	0.050	0.040	0.050	0.060	0.050	0.050	0.040	0.050	0.050	2.050	40	0.052	75%	0.0390	
2	Tiempo de costura	0.090	0.080	0.080	0.090	0.080	0.075	0.090	0.083	0.080	0.087	3.163	40	0.0791	100%	0.1582	
3	Reposicionar segunda pierna bajo el pisa costura	0.025	0.025	0.025	0.025	0.027	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	1.018	40	0.0255	75%	0.0191	
4	Dejar pieza a un lado	0.050	0.040	0.047	0.050	0.048	0.047	0.049	0.045	0.050	0.050	1.935	40	0.0484	75%	0.0363	
5	Medir pierna	0.150	0.140	0.120	0.120	0.130	0.140	0.100	0.140	0.150	0.160	5.657	40	0.0047	80%	0.0038	
6	Procesar boleto de carbon	0.150	0.150	0.150	0.160	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	6.060	40	0.0051	75%	0.0038	
7	Tomar bufo, desamarrar y colocar pieza sobre piernas	0.130	0.130	0.130	0.140	0.140	0.140	0.130	0.140	0.140	0.150	5.730	40	0.0048	75%	0.0038	
8	Guantar piezas, amarrar bufo y dejar bufo	0.300	0.320	0.300	0.310	0.320	0.330	0.300	0.300	0.310	0.320	12.520	40	0.0104	75%	0.0078	
JAB	CICLO MAQUINA	0.074	0.088	0.082	0.088	0.071	0.082	0.07	0.081	0.072	0.074	1.078	14	0.077	100%	0.0770	
JAB	CICLO COMPLETO	0.26	0.28	0.2	0.257	0.22	0.31	0.28	0.26	0.236	0.275	3.100	12	0.2583	95%	0.2454	

Figura 4.0. Estudio de potenciales realizado a un operario

Por lo tanto con lo empleado en la mejora de la técnica y mayor agilidad del operario, su eficiencia se vio reflejada en el aumento de su producción.

MAYOR EFICIENCIA = MAYOR PRODUCCION

Cuando anteriormente este trabajador se encontraba por debajo del 67.6% en su eficiencia, ahora el trabajador se encuentra por arriba del 75% por lo que el estudio de potenciales nos sirvió para bien.

6. AUDITORIA DE METODOS

Mediante un seguimiento de los procesos corregidos, se tendrá que trabajar y revisar constantemente los pasos de cada operario con el objetivo de poder saber que estén realizando el proceso correcto en cada operación y así mejorarla constantemente (Hodson, W. K., & Campero, T. p. (1996).

AUDITORIAS DEL PRODUCTO

Una técnica importante de la ingeniería del control del proceso es la implementación de auditorías del producto, en las actividades de ingeniería de control de proceso, esta auditoría del producto es una técnica para la evolución de una muestra relativamente pequeña que a pasado todas las operaciones, pruebas e inspecciones.

Todas las características de calidad que hayan sido examinadas previamente se evalúan ciertas pruebas adicionales de vida, ambientales y de confiabilidad, que no puedan ser desarrolladas bajo las condiciones de producción también se llevan a cabo. (Hodson, W. K., & Campero, T. p. (1996).

FORMATOS UTILIZADOS EN LA AUDITORIA DE METODOS.

Se utilizaron diferentes manuales de métodos para las distintas operaciones de las líneas de producción, de esta manera es como se realizó la implantación del método de trabajo correcto para los operarios y las distintas operaciones que se utilizan en las líneas de producción de cualquier estilo, en este caso se utiliza el siguiente formato como se muestra en la(figura 5.0).Este formato de auditoria nos servirá para dar seguimiento al proceso de mejora del sistema de operación de las diferentes líneas de producción del área de SINTETICO Y ALGODON de la empresa textilera (Hodson, W. K., & Campero, T. p. (1996).

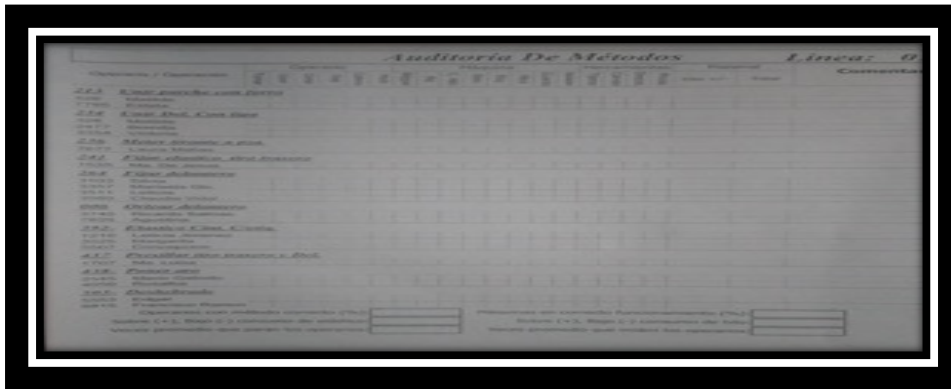


Figura (5.0) formato de auditoria de métodos

A continuación se muestran algunos puntos importantes.

PASOS CLAVES DEL PROCESO DE AUDITORIA

- En cualquier proceso de auditoria deben seguir 5 pasos críticos: Hodson, W. K., & Campero, T. p. (1996)
- 1.-Las iniciación de las auditorias es responsabilidad del cliente
 - 2.- La planificación de las auditorias es responsabilidad del equipo de auditoria y del auditor en jefe
 - 3.-La realización de la auditoria incluye responsabilidades del equipo de auditoria y del auditado
 - 4.- La preparación del informe de auditoría es responsabilidad directa del auditor en jefe
 - 5.-El cierre de la auditoria incluye responsabilidades del equipo de auditoria y del auditado

TECNICAS USADAS PARA LA AUDITORIA DE EFECTIVIDAD DE CALIDAD.

Técnicas de ingeniería de proceso- auditoria de calidad.

Uno de los principales desarrollos del control de calidad moderno es el del crecimiento tanto en concepto como en técnica, la función de auditoria de calidad del control total de la calidad es el de implementar y llevar a cabo estas auditorías en las áreas más importantes de la tecnología de la ingeniería de control de proceso. (Hodson, W. K., & Campero, T. p. (1996).

Por definición: La auditoría de calidad es la evolución para verificar la efectividad del control.

La auditoría de calidad es una forma distinta de inspección de partes o una clase de pruebas más intensas, es un procedimiento más elaborado para la evolución de proveedores. En el caso de aquellas plantas que trataron de sobre calificar las prácticas de control de producto en las líneas llamándolas AUDITORIAS.

Entre las técnicas para evaluar la efectividad de la auditoria de calidad se verán las siguientes como representativas: (Hodson, W. K., & Campero, T. p. (1996).

PROPOSITO DE LA AUDITORIA

1. Medir la efectividad del control del producto
2. -Medir la efectividad de planeación y ejecución de la calidad
3. -Medir la efectividad del sistema de calidad y su ejecución
4. -Medir la efectividad de áreas de calidad específicas

AUDITORIAS DE CALIDAD

Las auditorias de calidad deben ser una herramienta gerencial para dirigir y mejorar el desempeño de un sistema de calidad. Los beneficios de las auditorias de calidad son numerosos e incluyen los siguientes:

- 1.- Las auditorias proveen una evaluación de línea base para fines de mejoramiento
- 2.- Las auditorias ayudan a prevenir las quejas de los clientes
- 3.-Para identificar operaciones específicas que requieren mejoramiento
- 4.-Promueven algunas mejoras inmediatas durante su realización
- 5.- Proporciona un punto de vista objetivo, que con frecuencia es necesario para detectar los problemas
- 6.-Proporciona información sobre la que pueden basarse las decisiones gerenciales. (Hodson, W. K., & Campero, T. p. (1996).



RESULTADO

Los datos históricos recabados, son las eficiencias de producción, dicha información es proporcionada por el departamento de nóminas diariamente y una semanal. En estos formatos se indica la fecha, numero de línea, numero de operario, nombre del operario, fecha de ingreso, grado de la persona, minutos trabajados, destajo, minutos compensados, tiempo maquina descompuesta, horas sin trabajar, eficiencia real de cada uno de los operarios y los totales.

En este formato se reúne toda la actividad realizada en un determinado día es por eso que se decidió tomar este formato como referencia confiable para recabar los datos históricos de los módulos, en este caso las líneas de sintético y algodón, tanto de los operadores de maquina como operaciones de inspección y desherbado.

La clasificación de la actuación es probablemente el paso más importante del procedimiento de medición del trabajo, ciertamente es el paso más sujeto a critica, puesto que se basa eternamente en la experiencia, adiestramiento y buen juicio del analista de medición del trabajo. La clasificación de la actuación es una técnica para determinar en equidad el tiempo requerido para que el operario normal ejecute una tarea después de haber registrado los valores observados de la operación en el estudio.

1. –Se logró estudiar los métodos adecuados de trabajo, así como los movimientos de los operarios de máquina, inspección y deshebrado de las líneas en el área de sintético.
2. –Se logró mantener al día los estudios de potenciales, las auditorias de métodos, lay out actualizados, así como las correlaciones de las líneas 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,15 de la sección de sintético y algodón de las líneas 31,32,33,34,35.
3. -Como resultado se logró una mayor productividad y eficiencia por tanto menor pérdida de material y tela de las líneas de producción de la sección SINTETICO Y ALGODÓN.

CONCLUSIÓN

Se incrementó en un 80% la eficiencia de los procesos productivos de la sección de SINTETICO y ALGODON de la empresa textilera mediante la aplicación de estudio de tiempos movimientos, actualizaciones de formatos (biorarios) y análisis propios de ingeniería

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GRIFFITH, G. K. (1997). manual del tecnico de control de calidad. mexico, mexico.: prentice hall.
- Hodson, W. K., & Campero, T. p. (1996). Manual del Ingeniero Industrial. Mexico, Mexico: mc graw-hill.
- kanawaty, g. (2014). estudio del trabajo. Mexico: limusa.
- Mundel, M. E., & Olivares, J. S. (1963). Estudio de tiempos y movimientos principios y prácticas. México (México) : : continental.
- zandin, k. b. (2005). manual del ingeniero industrial. Ciudad de Mexico, Mexico.: litografica ingramex.

INCREMENTO DEL OEE PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA LÍNEA DE SOLDADURA.

Beatriz Andrade Arriaga.
Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán
betty.andradearriaga12@gmail.com

M. en C. Israel Becerril Rosales .
Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán
brisrael186@hotmail.com

Fecha de recepción: 04/08/2020
Fecha de aprobación: 15/08/2020

Resumen

Una de las áreas fundamentales de las empresas manufactureras es precisamente el área productiva, pues de está depende en gran parte la satisfacción del cliente en lo referente a las características y especificaciones del producto.

Para que una compañía pueda tener éxito, debe caracterizarse por un crecimiento rápido, una fuerte competitividad y estar dispuesto a reconsiderar los modelos de proceso sobre los que se basa la organización para realizar una excelente labor productiva y así sobrevivir a los cambios de nuestros días.

El sistema de indicadores OEE (Overall Effectiveness Equipment) lo forman tres razones de análisis que permiten saber si lo que falta para llegar al 100% de productividad es porque se ha perdido por disponibilidad (paradas de la maquinaria), eficiencia (no se trabajó con toda la capacidad) o calidad (unidades defectuosas). En el presente trabajo se muestra la implementación de dicha herramienta en la línea soldado de una empresa. Al realizar la implementación se encontraron resultados del OEE variables que van desde el 51% hasta el 63.2%, que indican las diferentes tecnologías y métodos utilizados en el proceso, esta apreciación se ratifica con las características de los equipos, ya que se tienen máquinas con años funcionando.

Palabras clave: OEE, Productividad, Soldadura

Abstrac

One of the fundamental areas of manufacturing companies is precisely the productive area, since it depends largely on customer satisfaction with regard to the characteristics and specifications of the product.

For a company to be successful, it must be characterized by rapid growth, strong competitiveness, and a willingness to reconsider the process models on which the organization relies to perform excellent productive work and thus survive the changes of our days.

The OEE (Overall Effectiveness Equipment) indicator system is made up of three analysis reasons that allow us to know if what is missing to reach 100% productivity is because it has been lost due to availability (machinery stoppages), efficiency (no work was done with full capacity) or quality (defective units). The present work shows the implementation of this tool in the welded line of a company. When carrying out the implementation, variable OEE results were found ranging from 51% to 63.2%, which indicate the different technologies and methods used in the process, this appreciation is ratified by the characteristics of the equipment, since there are machines with years running.

Keywords: OEE, Productivity, Welding

INTRODUCCIÓN

Lugo (2014) señala que la herramienta OEE fue utilizada por primera vez por Seiichi Nakajima, el fundador del TPM (Total Productive Maintenance), como la herramienta de medición fundamental para conocer el rendimiento productivo de la maquinaria industrial. Siguiendo con la idea del mismo autor, su reto fue aún mayor al crear un sentimiento de responsabilidad conjunta entre los operarios de las máquinas y los responsables de mantenimiento para trabajar en la mejora continua y optimizar la Eficiencia Global de los Equipos (OEE)

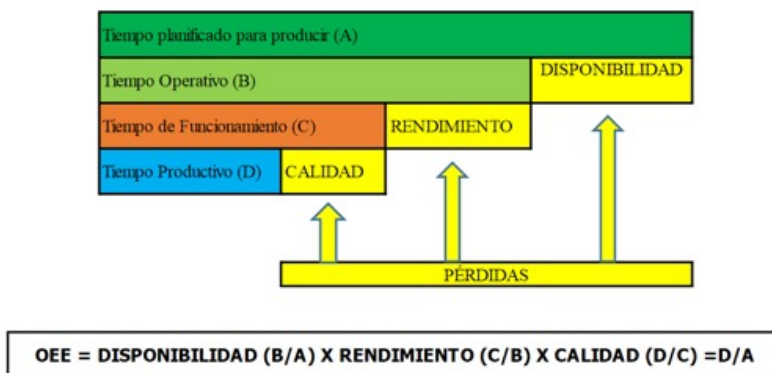
El OEE (Overall Equipment Effectiveness) o Eficiencia Global de los Equipos, es un indicador que permite medir la eficiencia con la que trabaja un equipo o un proceso.

El OEE también se puede entender cómo la relación que existe entre el tiempo que teóricamente debería haber costado fabricar las unidades obtenidas (sin paradas, a la máxima velocidad y sin unidades defectuosas) y el tiempo que realmente ha costado.

El OEE lo conforman tres parámetros: disponibilidad, desempeño y calidad (Operación Industrial, 2012), los cuales miden la productividad de un proceso o máquina; así mismo informa sobre las pérdidas y cuellos de botella del proceso y enlaza la toma de decisiones financiera y el rendimiento de las operaciones de planta, ya que permite justificar cualquier decisión sobre nuevas inversiones (Toalay Zambrano, 2009). En el presente trabajo se muestra la implementación de dicha herramienta en la línea de producción de una empresa industrial.

El OEE nos proporciona visión acerca de las pérdidas que ocurren durante el proceso de fabricación, un ejemplo claro de la distribución de tiempos dentro de la operación es el que se muestra en la Figura 1.

FIGURA 1 ESTRUCTURA DEL OEE



Fuente: Técnicas para el manejo eficiente de recursos organizaciones

Las características que tiene el indicador OEE, que lo hacen imprescindible son:

- Constituye una forma estructurada y estandarizada de conocer la eficiencia de un proceso y lo que es más importante, la composición de las pérdidas del mismo.
- Prioriza las líneas de actuación, consiguiendo elevar la eficiencia, con los mínimos recursos.
- Guía la actuación de los grupos de mejora continua, permitiendo cuantificar rápidamente los avances conseguidos.
- Se trata de un indicador universal, que permite la comparación entre procesos totalmente distintos.

Actualmente las industrias más avanzadas cuentan con sistemas de Gestión de la producción, llamados MES/MOM (Manufacturing Execution Systems/ Manufacturing Operation Management), que permiten monitorizar todas las constantes vitales de la planta, recogiendo datos de todos los equipos de producción, realizando cálculos e históricos, permiten relacionarlos entre sí y proporcionar sólo la información necesaria en cada nivel jerárquico de la empresa. De esta forma, no sólo obtenemos datos sobre el OEE en tiempo real, sino sobre muchos otros mediadas de desempeño, que nos permitirán tomar decisiones o medidas instantáneas, teniendo una rápida retroalimentación sobre la eficacia de estas (Duran, 2007).

La fórmula que se muestra en la figura 2 es la más utilizadas para el cálculo del OEE.

FIGURA 2 FORMULA DEL OEE



Fuente: Técnicas para el manejo eficiente de recursos organizaciones

Para poder determinar una conclusión de la técnica OEE, Ucelo (2008) propone una clasificación de la técnica OEE, la tabla 1 muestra dicha clasificación.

TABLA 1 CLASIFICACIÓN DEL OEE

OEE	Valoración	Descripción
0% - 64%	Deficiente (Inaceptable).	Se producen importantes pérdidas económicas. Existe muy baja competitividad.
65% - 74%	Regular.	Es aceptable solo si se está en proceso de mejora. Se producen pérdidas económicas. Existe baja competitividad.
75% - 84%	Aceptable.	Debe continuar la mejora para alcanzar una buena valoración. Ligeras pérdidas económicas. Competitividad ligeramente baja.
85% - 94%	Buena.	Entra en valores de Clase Mundial. Buena competitividad.
95% - 100%	Excelente.	Valores de Clase Mundial. Alta competitividad.

El OEE (Overall Effectiveness Equipment) contempla las siguientes pérdidas mostradas en la tabla 2:

TABLA 2 SEIS GRANDES PÉRDIDAS

Elemento	Factor	Pérdida
Tiempo Operativo (B)	DISPONIBILIDAD	Paradas/Averías
		Ajustes
Tiempo de Funcionamiento (C)	RENDIMIENTO	Pequeñas Paradas
		Reducción de velocidad
Tiempo Productivo (D)	CALIDAD	Puesta en marcha
		Rechazos/Calidad

Las dos primeras, paradas/averías y ajustes, afectan a la disponibilidad. Las dos siguientes pequeñas paradas y reducción de velocidad, afectan al rendimiento y los dos últimos rechazos por puesta en marcha y rechazos de producción afectan a la calidad. Uno de las mayores metas de los programas de OEE es reducir y/o eliminar las seis grandes pérdidas (Duran, 2007).

Los defectos de proceso explican las piezas defectuosas producidas durante la producción estable (estado estable). Esto incluye piezas desechadas, así como piezas que se pueden volver a trabajar, ya que OEE mide la calidad desde la perspectiva del rendimiento de primer paso. Los defectos del proceso son una pérdida de calidad.

Los ejemplos de razones comunes para los defectos del proceso incluyen configuraciones incorrectas del equipo, errores de manejo del operador o del equipo y caducidad del lote (por ejemplo, en plantas farmacéuticas (Blom, 2012).



La productividad es una medida que suele emplearse para conocer qué tan bien están utilizando sus recursos (o factores de producción) un país, una industria o una unidad de negocios.

Los resultados sobre la productividad global, bien evaluados, nos permiten realizar un escáner completo de la eficiencia de la organización; el problema radica en que su cálculo no es tan sencillo como parece 'a priori', pues para obtener la mayor exactitud posible hay que incluir aspectos intangibles y con diferentes cuantificaciones en la fórmula (Prokopenko, 1989).

La productividad es un objetivo y un indicador. Es la mejora continua del logro colectivo, la consecuencia de la eficiencia con que se administra el talento humano en su conjunto. Tener el valor de medirla inducirá a accionistas, y profesionales a dirigir los esfuerzos en invertir sin cuestionar que los recursos financieros que se inviertan en el capital humano tendrán un retorno, a tasas significativas y en menor tiempo. Permitirá a los profesionales de otros campos comprender la importancia de nuestra profesión. Para nuestros colegas será el principal indicador que hará visible su capacidad de gestión y el nivel de aporte que otorgan a su organización. (Delgado, 2010).

Según (Hernández y Rodríguez, S., 2011), La productividad es el resultado de la correcta utilización de los recursos en relación con los productos y servicios generados.

DESARROLLO

La capacidad de una línea de producción se define como el volumen de producción recibido, almacenado o producido sobre una unidad de tiempo utilizando los recursos actuales existentes.

Una capacidad de producción insuficiente dará lugar a un rendimiento deficiente de las entregas, a un aumento de los inventarios de productos en proceso y al personal de fabricación frustrado. Esto puede causar que se reduzca la satisfacción del cliente y a una reducción de las perspectivas de rentabilidad.

Por otra parte, el exceso de capacidad puede imputar a la empresa con gatos innecesarios. La planificación de la capacidad puede ayudar a una utilización óptima de los recursos.

Comprender la capacidad de producción, permitirá a una empresa estimar el rendimiento financiero futuro y crear una línea de tiempo confiable para la entrega de los productos.



Para iniciar el análisis, la tabla 3, muestra la capacidad declarada en la célula de soldado, contemplan las 3 máquinas que conforman el área, las capacidades generalmente se consideran al 85%, para evitar que la línea se vea comprometida con una producción compleja de cumplir.

TABLA 3 CAPACIDAD DE LA LÍNEA DE SOLDADO

Área	Proceso	Equipos	Capacidad @ 85% (ensambles/día)	"Producción Actual (ensambles/día)"	Uso %
Célula de Soldado	Soldadora 1	1	2189	1199	55%
	Soldadora 2	1	2189	1378	63%
	Soldadora 3	1	2189	1429	65%
	Capacidad (Piezas/día)	3	2189	1335	61%

El proceso de soldado se encuentra trabajando al 61% de su capacidad de producción, esto quiere decir que de 914 soldados que cada máquina puede producir, en promedio únicamente se realizan 590 piezas.

La tabla 4 muestra los estudios realizados en las tres líneas de soldado, dichos datos, se consiguieron después de varios días de análisis, para identificar todas las variables posibles, aparte de determinar las principales pérdidas del área, previamente se tuvo que haber establecido los tiempos ciclos de cada número de parte y el objetivo de producción de cada uno de ellos.

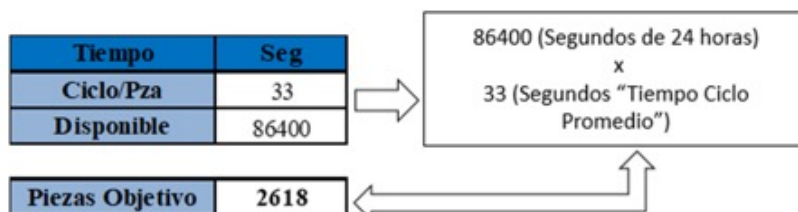
TABLA 4 RESUMEN DE ANÁLISIS EN LÍNEAS

Hoja de Resumen de análisis de trabajo & Pérdidas											
Línea	Tiempo ciclo (Seg)	Piezas Producidas	Minutos de Paro								Total Min de Paro
			Mantto	Falta de Componentes	Cambio de Línea	Falta de Anillos	Calidad	Comida (+30min)	5'S	Falta de Tubos	
Línea 1	32	1199	7	50	117	10	18	10	6	25	243
Línea 2	34	1378	15	34	92	27	25	12	4	18	227
Línea 3	33	1429	0	18	66	9	23	17	8	9	150
	33	1335	22	102	275	46	66	39	18	52	620

Determinación de OEE

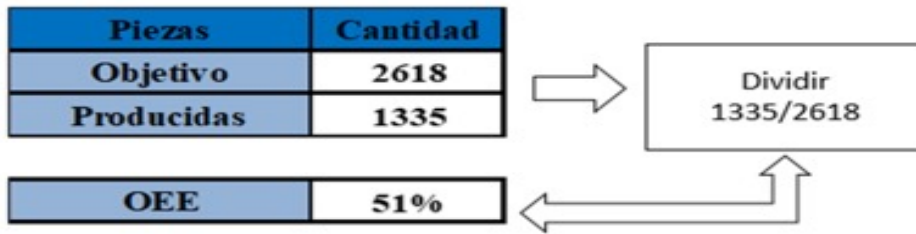
Para poder determinar el OEE en el que se encuentra el área, se tomaran en cuenta las cantidades de piezas objetivo a producir según la mezcla de productos y los tiempos ciclos de los mismos entre la cantidad real producida, la ecuación 1 muestra la fórmula utilizada para obtener el objetivo de piezas.

ECUACIÓN 1



Teniendo en cuenta los del objetivo de producción y los datos de piezas producidas, podemos calcular el OEE del área de la siguiente manera:

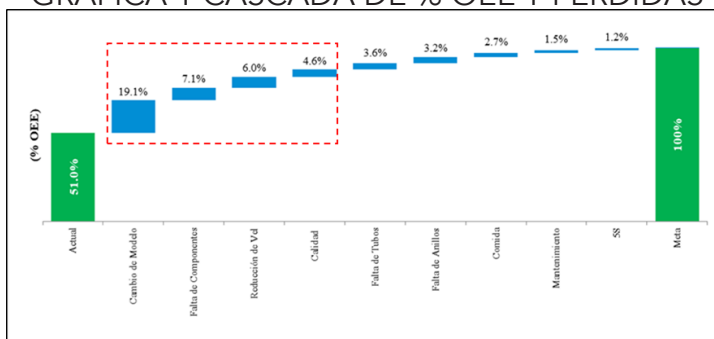
ECUACIÓN 2



De esta manera se determina que el área de soldado de tubo se encuentra con un OEE de 51% y de acuerdo a los valores del OEE se trata de un porcentaje “inaceptable”, se producen importantes pérdidas económicas, existe muy baja competitividad y diversas áreas de oportunidad para aplicar mejoras.

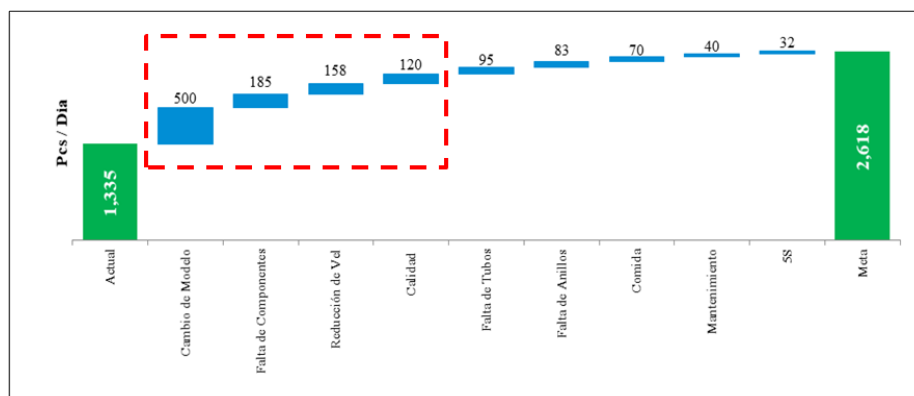
La gráfica 1 muestra un diagrama de cascada con el porcentaje actual de OEE del área, en el recuadró en rojo, se señalan las principales áreas de oportunidad de mejora que impiden tener un desempeño aceptable en el proceso.

GRÁFICA 1 CASCADA DE % OEE Y PÉRDIDAS



En la gráfica 2 de cascada se muestra la cantidad de piezas que se pierde en el proceso e impide llegar al objetivo de producción.

GRÁFICA 2 CASCADA DE PIEZAS OEE Y PÉRDIDAS





A continuación, se desglosan las cuatro principales pérdidas del proceso:

1. Cambios de líneas:
 - 19.1% de impacto negativo en el desempeño de la línea.
 - Representa 500 piezas menos en la producción semanal
2. Falta de componentes (se trata de la escasez de uno de las meterías primas más importantes, que pueden ser los acoples, conexiones o adaptadores, sin estos el ensamble no puede ser procesado):
 - Representa el -7.1% de OEE.
 - 185 piezas se pierden a causa el paro de la línea por falta de algún componente necesario para el producto.
3. Reducción de velocidad (ocurre cuando el equipo o proceso, no funciona a su capacidad máxima. Esto produce pérdidas productivas al no obtenerse la velocidad diseñada en el plan de producción o al tiempo ciclo establecido):
 - Constituye el 6% de pérdida al 100% de OEE.
 - El 6% de impacto, simboliza 158 piezas no fabricadas a causa de trabajar a un tiempo mayor al tiempo ciclo.
4. Calidad:
 - Se producen pérdidas de producción del 4.6% equivalente a 120 piezas al tener que rehacer partes de él, o al reprocesar productos defectuosos o completar actividades no terminadas.

CAMBIOS DE LÍNEAS

En la tabla 5 se muestra en síntesis las actividades de un cambio de modelo, los tiempos y la clasificación de actividades, en este caso, se puede observar que se compone de actividades internas y demoras: principalmente transporte, esperas y documentación, dichos retrasos requieren eliminarse mediante ideas de mejora.

TABLA 5 RESUMEN DE MODELO DE CAMBIO ACTUAL

Actividad	Actividad	Total de Operaciones	% de Operaciones	Total % de Operaciones	Tiempo (Min)	% Tiempo (Min)
Valor Agregado	Documentación	3	14%	62%	4.4	37%
	Actividad interna	10	48%			
Valor No Agregado	Espera	3	14%	38%	7.6	63%
	Transporte	5	24%			
Total	Total	21	100%	100%	12	100%

		Tiempo (Min)	% Tiempo
Valor No Agregado	Demora	7.6	63%
Valor Agregado	Actividad interna	4.4	37%
		12	100%

Plan de acción de cambio de línea

- Actividad 1: Determinar área para localización y almacenamiento de componentes.
- Actividad 2: Determinar áreas de almacenamiento de bases (fundentes).
- Actividad 3: Asegurar existencia de al menos una base (fundente) extra en el área de soldado.
- Actividad 4: Determinar áreas para localización y almacenamiento de anillos de soldadura.
- Actividad 5: implementación de un movedor de materiales.

FALTA DE COMPONENTES

Demora en alistamientos: Las fallas durante el proceso de alistamiento suceden cuando faltan los elementos necesarios para comenzar la producción o no están dispuestos de la manera óptima y genera retrasos.

- Solución: Dividir los alistamientos por tipos, ya que algunos productos necesitan más tiempo y operaciones que otros (unos necesitan cambio completo de materia prima y otros solo cambio de presentación). Luego de identificarlos y codificarlos adecuadamente, el siguiente paso es hacer un Diagrama de Pareto de paradas, donde se encontrará que el 20% de los motivos son los que ocasionan el 80% de los retrasos dándole visibilidad a cuáles son los problemas que más resultados le darán si son solucionados.

Falta de materia prima: Este error se repite tantas veces que se vuelve parte del paisaje, el operario llega a la máquina y no tiene material con el cual comenzar la producción, causando retrasos e incumplimiento en la programación. Los motivos más recurrentes para que esto pase son: errores de inventario, falta de planeación de materiales, falta de planeación por parte del departamento de compras y que el material no está preparado.

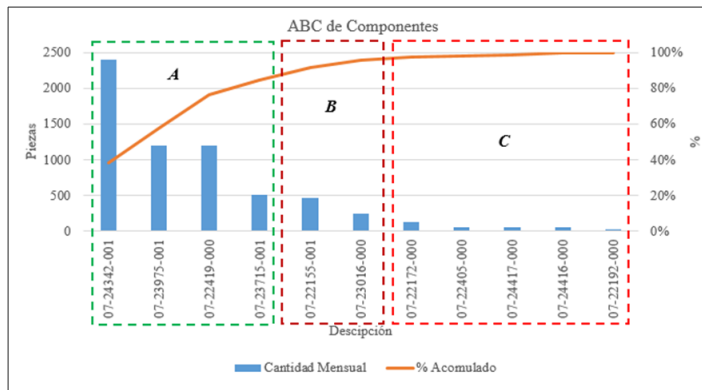
- Solución: Cuando estos paros se han medido y se consideran que generan una pérdida de tiempo significativa, se recomiendan las siguientes acciones: hacer inventarios periódicos dependiendo de la frecuencia de este error, alistar las materias primas separadamente por cada orden de producción planificada, implementar procedimientos de alistamiento en bodega, programar para tener listas las materias primas antes de parar la máquina, implementar áreas estratégicas para almacenar material de mayor movimiento dentro del área.

Plan de acción de falta de componentes

- Actividad 1: Implementación de sistema de inventarios ABC

La gráfica 3 muestra el análisis para la implementación del sistema ABC en el área, estos datos son en base a la demanda anual y simplificada en forma mensual.

GRÁFICA 3 CLASIFICACIÓN ABC



- Actividad 2: determinar áreas para localización y almacenamiento de componentes.

De acuerdo a la figura 2, la cantidad de componentes indispensables en el área para evitar paradas es de mínimo de once diferentes materias primas, por lo cual, se presenta la propuesta para la mejora del área.

FIGURA 2 ESPECIFICACIONES DEL CONTENEDOR



La figura 3 es el ejemplo del rack para componentes y cuenta con las siguientes especificaciones:

- Diseñado para 3 cajas acomodadas de manera horizontal por nivel (5 niveles), haciendo un total de 15 contenedores.
- Se especificará e identificará el material que debe estar depositado en cada contenedor.
- Los componentes de alto movimiento para el área de soldado son 11.
- El almacén tendrá el deber de llenar cada contenedor con el componente indicado cada que así se requiera.



FIGURA 3 RACK DE COMPONENTES



REDUCCIÓN DE VELOCIDAD

Esta pérdida surge cuando una maquina o proceso, se opera a una velocidad inferior a la velocidad máxima de diseño. Esto es debido a que a velocidades más elevadas ocurren defectos de calidad y paradas menores.

Las actividades de No Valor Añadido (NVA) son inútiles y nocivas. Por eso, debemos eliminarlas sistemáticamente, de las 14 actividades establecidas para la elaboración de una pieza soldada, siete con actividades que no agregan valor al producto.

Plan de acción de reducción de velocidad

Una de las actividades para la mejora en los cambios de modelos, fue la implementación de un movedor o reabastecedor de materiales, para que dicha actividad se pudiera concreta, fue de vital importancia la elaboración de una hoja de instrucción que especificara las actividades a desempeñar en el área. Todas las actividades que involucran movimiento de un área a otra son realizadas por el movedor de materiales.

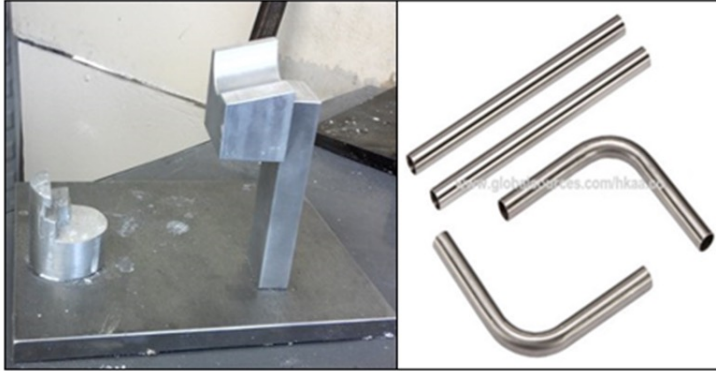
CALIDAD

Los problemas derivados de la calidad ya sea de materia prima o producto terminados actualmente representan un 4.6% de perdida en OEE, dicho porcentaje, simboliza una pérdida semanal 120 piezas.

El 54% de piezas defectuosas, es originado por la mala orientación de componentes o la colocación del tubo para el ensamble es incorrecta en comparación a la especificada por el cliente.

Una opción para evitar que este error se siga presentado en el proceso, es adaptar dispositivos que sirvan como poka yoke, en el que se permita visualizar la correcta ruta de doblado del tubo y la ubicación de los componentes de acuerdo a las especificaciones de cliente (como lo muestra la figura 4)

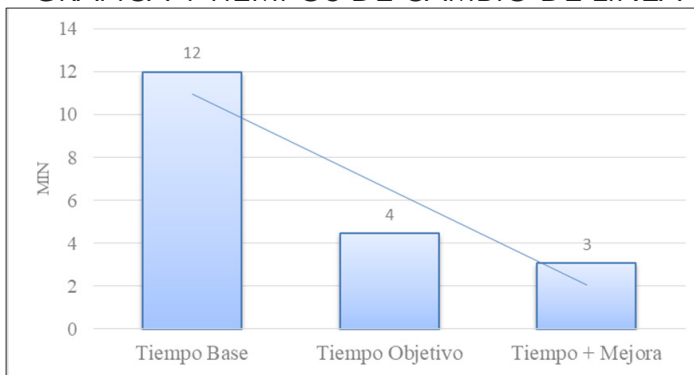
FIGURA 4 POSICIÓN DEL TUBO



RESULTADOS

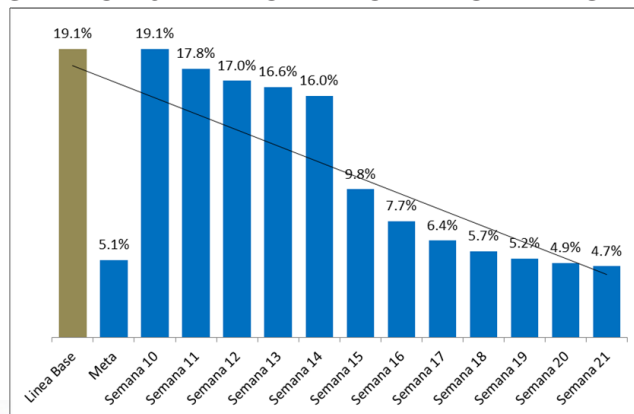
- Se logró disminuir el tiempo de cambio de línea de 12 minutos a 4 minutos y con un área de oportunidad pendiente por perfeccionar, se puede alcanzar hasta un tiempo de 3 minutos por evento, esto implica la participación del operador responsable de la línea y el movedor de materiales.

GRÁFICA 4 TIEMPOS DE CAMBIO DE LÍNEA



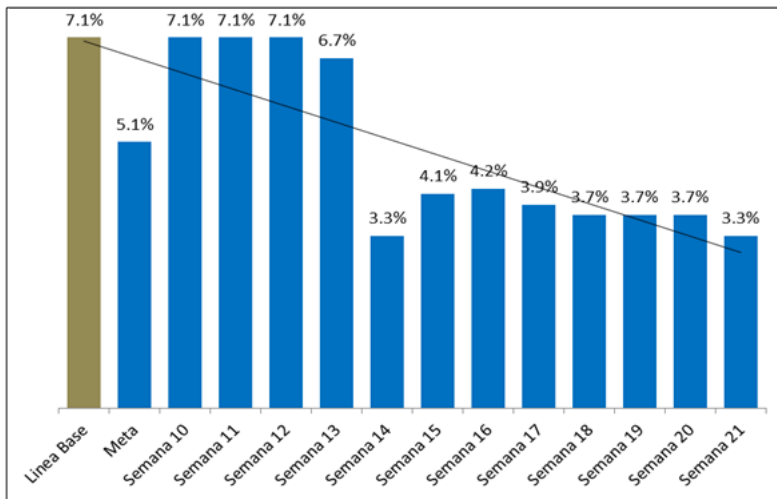
- Al inicio del estudio, el impacto negativo que se presentaba por parte de los cambios de línea era de 19.1%, al implementar las correcciones se desempeña en 4.7% de pérdida.

GRÁFICA 5 AVANCE EN CAMBIO DE MODELO



- Las pérdidas por falta de componentes son en promedio de 7.1%, con el nuevo escenario se tienen pérdidas por el impacto negativo calculando el rendimiento anterior a la falta de componentes promedio de 3.3%, que representa una diferencia de 3.8%, lo cual equivale a una mejora de 53.5% En la gráfica 6, se muestra el avance semanal resultado de las actividades dedicadas eliminar los paros por falta de componentes en el proceso.

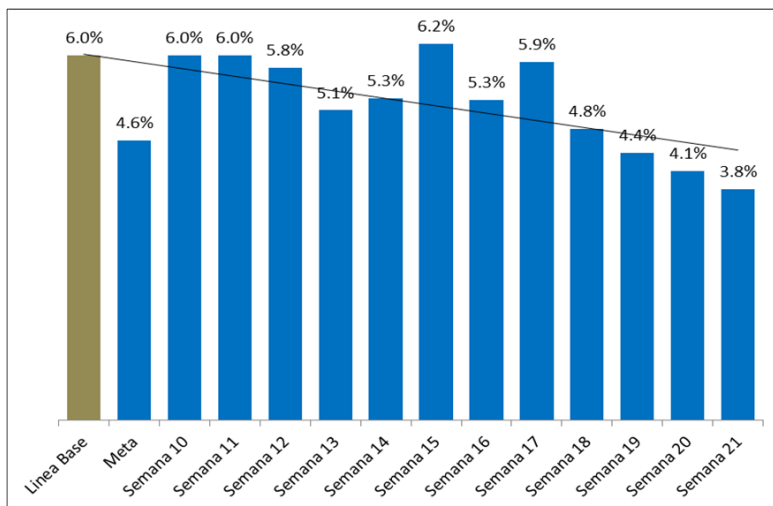
GRÁFICA 6 MEJORA EN FALTA DE COMPONENTES



- La reducción de velocidad del proceso al inicio de del análisis era de 6.0%, realizando las actividades de mejora, está pérdida bajaría a 3.8%, lo que representa una disminución del 36.6%.

En la gráfica 7 se muestra el avance semanal resultado de las actividades dedicadas a reducir el incremento en los tiempos ciclos, debido a que con esto la reducción de velocidad incrementa en el proceso.

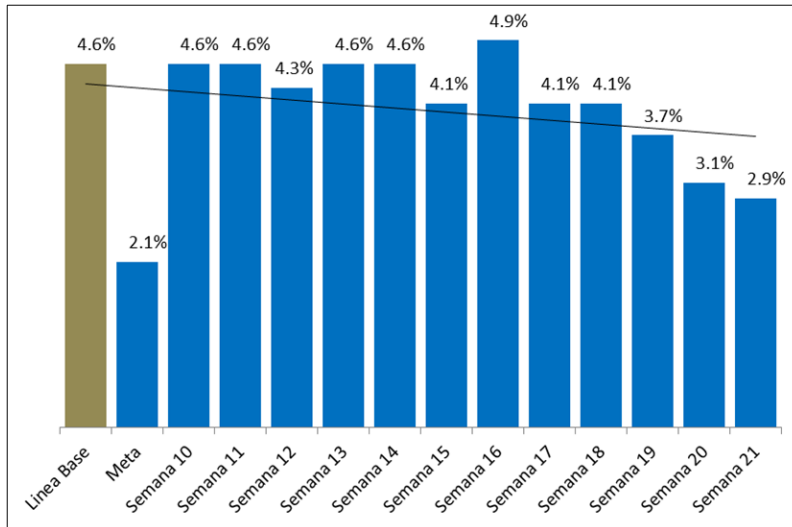
GRÁFICA 7 MEJORA EN REDUCCIÓN DE VELOCIDAD



- Tomando en consideración el enfoque de la calidad como prioridad, se podría reducir las pérdidas hasta un 37% bajando este concepto de 4.5% a 2.9% = 1.7%.

La gráfica 8 muestra el avance semanal resultado de las actividades dedicadas eliminar los problemas que ocasionan producción con falta de calidad.

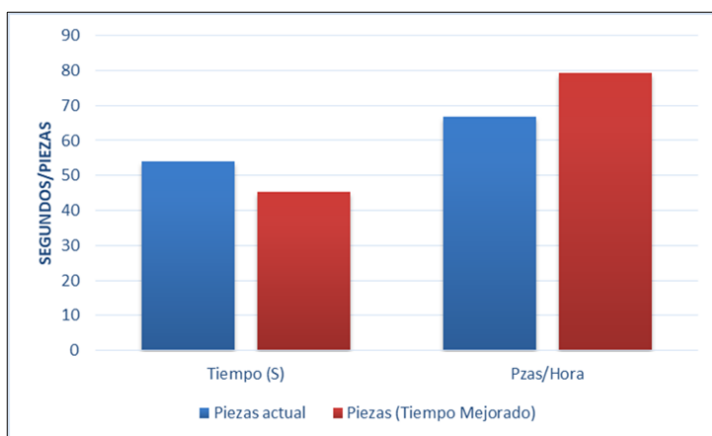
GRÁFICA 8 MEJORA EN CALIDAD



- Se logró reducir el tiempo ciclo hasta en 15.9%, es decir de 54 segundos por piezas a 45.4 segundos e incrementando la capacidad de producción de 67 piezas por hora a producir 79 piezas en una hora.

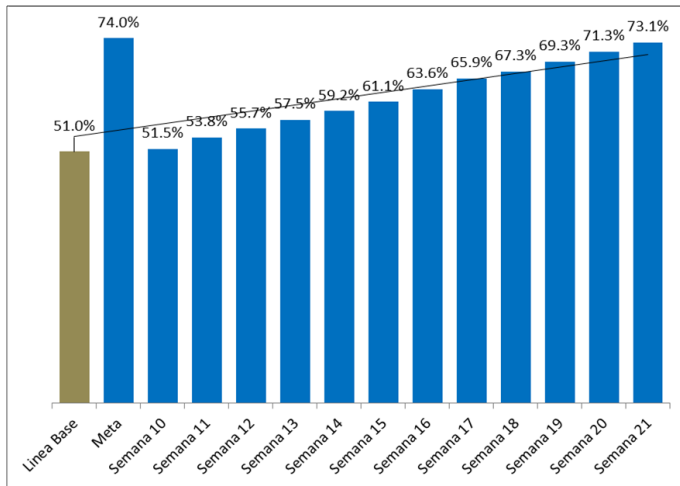
En gráfica 9, del lado derecho se observa el incremento de piezas por hora y en la parte izquierda, se muestran el total de tiempo ciclo del proceso de soldadura.

GRÁFICA 9 REDUCCIÓN DE TIEMPO CICLO



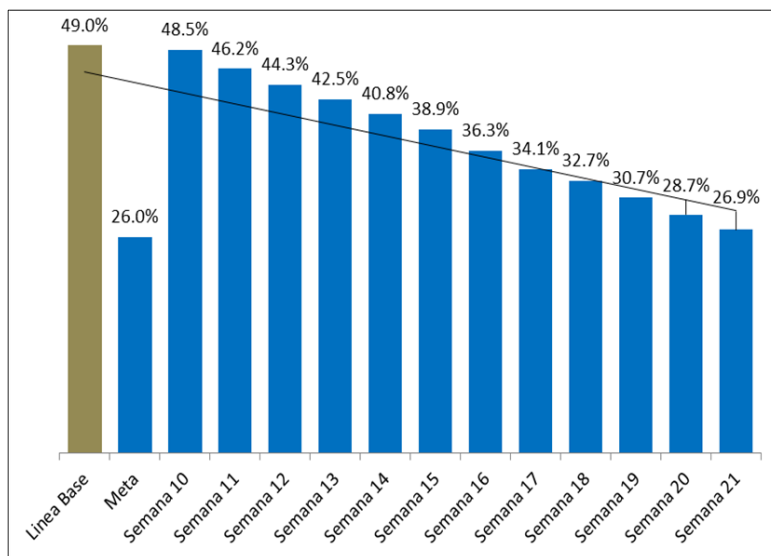
- Se consiguió incrementar el OEE del área de 51% a 73.1% incrementando hasta 22.1% y el total de producción por día de 1335 piezas soldadas a 1914 piezas, es decir 579 piezas más a la producción registrada al inicio del estudio. En la gráfica 10 se muestra el avance semanal resultado de la suma de todas actividades dedicadas a eliminar las pérdidas del ares, específicamente las 4 principales que son Cambio de línea, falta de componentes, reducción de velocidad y problemas de calidad.

GRÁFICA 10 INCREMENTO DE OEE



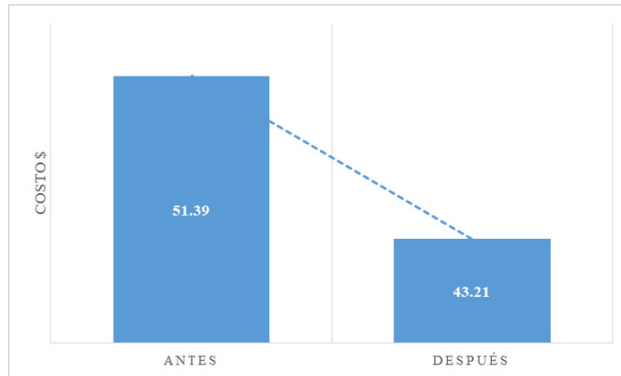
- Con todas las actividades implementadas en los planes de acción, se consiguió disminuir los tiempos muertos del área de 49% a 26.9%. En la gráfica 11 se refleja la reducción de porcentaje de impacto en tiempos muertos del proceso.

GRÁFICA 11 TIEMPOS MUERTOS



- La gráfica 12 muestra el impacto en costos, resultado de la implementación de diversas actividades para reducir tiempos muertos durante el proceso de soldadura, se logró reducir \$8.18 por pieza, equivalentes al 15.9% de ahorro monetario.

GRÁFICA 12 COSTOS DE ENSAMBLE



- La tabla 6 concentra los beneficios obtenidos después de la implementación y seguimiento de actividades con el objetivo de incrementar el OEE del área de soldado.

TABLA 6 AHORROS

	Costo x ensamble (\$)	Tiempo ciclo (s)	Piezas x hora	OEE	% Tiempo muerto
Antes	51.39	54.0	67	51%	49.0%
Después	43.21	45.4	79	73%	26.9%
Ahorro	8.18	8.60	12	22%	22.1%

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- F. DURAN, Ingeniería de Métodos: Técnicas para el Manejo Eficiente de Recursos Organizaciones, Guayaquil, 2007.
- J. Prokopenko, La gestión de la productividad, Ginebra, 1989.
- S. Blom, Medir el OEE y eliminar los desperdicios usando pequeños grupos de actividades., Holanda: Fuji Photo Film., 2012.
- Toala Robles, H. F. y Zambrano Montesdeoca, M.M. (2009). Diseño de un sistema de gestión y control operacional para una empresa que se dedica a la comercialización de repuestos de vehículos y servicios de reparación cuyas instalaciones se encuentran ubicadas en la ciudad de Guayaquil. Instituto de Ciencias Matemáticas. Escuela superior politécnica del litoral.
- Ucelo Lezana, A. R. (2008). Diseño e implementación del sistema de eficiencia global de los equipos (OEE) en una línea de producción de pañales desechables investigación de propuesta viable para la degradación de estos productos no reciclables en la empresa ALTENVASA. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Visión Industrial. (2012). OEE, Factor de Éxito. Visión Industrial.

DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE MANUFACTURA KANBAN PARA EL ÁREA DE CORTE LONA.

Juan José Benito de Jesús.
Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán
juanito159937@gmail.com

M. en C. Israel Becerril Rosales .
Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán
brisrael186@hotmail.com

Fecha de recepción: 04/08/2020
Fecha de aprobación: 15/08/2020

41

Resumen

El objetivo es realizar un estudio dentro de una empresa de giro metal mecánico, la cual se dedica a la fabricación de racks y canastillas de acero, a las cuales se les colocan moldes de plásticos determinados y forros elaborados de lona para el movimiento de piezas automovilísticas. Actualmente se fabrican distintos tipos y modelos de productos para marcas reconocidas como Nissan, GM, Chrysler, Ford, Honda, Mazda, Pensa, entre otras más. El área en la cual se realizará este estudio es el área de "Corte Lona".

Dentro del área de corte lona se llevan a cabo distintos tipos de cortes y se emplea diferente tipo de lona de acuerdo con el tipo de proyecto que se esté manejando. Motivo por el cual el estudio describirá los diferentes tipos de proyectos que son producidos en el área. De acuerdo con los datos que se obtengan y después de un análisis de estos, se procederá a calcular el número de piezas por Kanban para las tarjetas de acuerdo con el tipo de proyecto. Una vez calculado el dato del Kanban se procederá a desarrollar el diseño del Kanban que mejor se pueda adaptar al área en cuestión, esto implica el diseño de las tarjetas y el tablero Kanban.

El diseño de un Kanban ayudara a mejorar el control del proceso dentro del área lo cual generara la reducción del desperdicio de producto y la optimización de los recursos a través de la reducción de inventarios y la reducción de espacio.

Palabras clave: Kanban, Mejora, Estrategia

Abstrac

The objective is to carry out a study within a metal-mechanical turning company, which is dedicated to the manufacture of steel racks and baskets, to which certain plastic molds and linings made of canvas are placed for the movement of automobile parts. Currently, different types and models of products are manufactured for recognized brands such as Nissan, GM, Chrysler, Ford, Honda, Mazda, Pensa, among others. The area in which this study will be carried out is the "Corte Lona" area. Within the canvas cutting area, different types of cuts are carried out and different types of canvas are used according to the type of project being handled. Reason for which the study will describe the different types of projects that are produced in the area. According to the data obtained and after an analysis of these, the number of pieces per Kanban for the cards will be calculated according to the type of project. Once the Kanban data has been calculated, the Kanban design that can best be adapted to the area in question will be developed, this implies the design of the cards and the Kanban board.

The design of a Kanban will help to improve the control of the process within the area, which will generate the reduction of product waste and the optimization of resources through the reduction of inventories and the reduction of space.

Keywords: Kanban, Improvement, Strategy

INTRODUCCIÓN

Hasta inicios de la década de los 50, muchas empresas japonesas realizaban pronósticos sobre la demanda y según los resultados colocaban los productos. En muchas ocasiones producían más de lo exigido por los consumidores. El mercado no era capaz de consumir tales cantidades y la clientela no se sentía satisfecha, puesto que sus gustos y preferencias no eran tomados en cuenta. Para hacer frente a este problema, ingenieros japoneses hicieron un viaje de estudio en los Estados Unidos, allí observaron la forma de funcionar de los supermercados y descubrieron dos sucesos que les parecieron importantes:

1. Las secciones del supermercado presentan una capacidad limitada de productos, puesta a disposición de los clientes
2. Cuando estos productos alcanzan un nivel mínimo, el responsable de la sección saca los productos del almacén y repone la cantidad que ha sido consumida

Los japoneses interpretaron el hecho de que una sección de productos esté vacía como una orden de reposición de productos. Esto despertó en ellos la idea de una tarjeta o etiqueta de instrucción en la cual se muestre la tarea a efectuar; posteriormente, la idea de una nueva técnica de producción, una producción a flujo tenso, en la cual un producto es enviado hacia un puesto de trabajo sólo cuando la orden ha sido emitida por este puesto de trabajo.

Raymond S. Louis (2006). Define Kanban como:

“un dispositivo de señalización desarrollado por Toyota para el movimiento de partes en un sistema de producción por demanda, generalmente mediante el uso de una tarjeta física. El objetivo de Kanban es minimizar el TEP (Trabajo en progreso), o el stock entre los procesos. Para lograr esto, Kanban se asegura que el proceso superior produzca partes, sólo si el proceso inferior las necesita; Por demanda, se entiende que los trabajadores del proceso inferior consumen las partes que necesitan de los procesos superiores”

Tipos de procesos

Al iniciar el estudio del sistema KANBAN es importante primero comprender lo que es un proceso subsecuente y un proceso precedente, para poder definir las reglas que rigen el movimiento del Kanban (Sandoval y Vidal, 2006).





- Procesos subsecuentes: El proceso ríe abajo dentro del flujo del proceso de manufactura hacia donde el proceso normal lleva las partes se llama proceso subsecuente. El centro de trabajo que recibe las partes ensambladas es el subsecuente al proceso que ensambla las partes.
- Procesos precedentes: Supóngase que se camina hasta el proceso que recibe las partes ya ensambladas y vemos, hacia atrás, hacia el proceso que las ensambla. Este proceso será el precedente al proceso donde nos encontramos ahora.

Tipos de tarjetas

El sistema KANBAN requiere dos tipos de tarjeta para operar correctamente: una de retiro y otra de producción; ambos tipos no difieren entre sí en su apariencia, sino en una etiqueta que indica su tipo y que debe aparecer en letras grandes en la parte superior de cada tarjeta (Sandoval y Vidal, 2006).

David J. Anderson (2010) "determino que una tarjeta Kanban es el elemento clave de un tablero Kanban. Cada tarjeta representa una tarea o un trabajo que debe realizarse".

- Kanban de retiro: viaja entre los centros de trabajo y su finalidad es autorizar el movimiento de partes de uno a otro centro. En un sistema Kanban, el de retiro debe siempre de acompañar al flujo de materiales de un proceso a otro.
- Kanban de producción: su objetivo es enviar la orden al proceso precedente para que se elaboren más partes. Cuando el Kanban de retiro llega a un proceso precedente es casi seguro que encuentre disponibles uno o varios contenedores con las partes que habrán de ser tomadas. El Kanban de producción debe acompañar a los contenedores en ese momento.

Reglas básicas del KANBAN

Según Schonberger (1983) "las siete reglas básicas que controlan el sistema KANBAN son muy sencillas, pero importantes. Cualquier violación ocasionará distorsiones en el sistema con el desperdicio correspondiente en materiales y mano de obra".

- Regla 1: El Kanban debe moverse sólo cuando el lote que él describe se haya consumido.
- Regla 2: No se permite el retiro de partes sin un Kanban.



- Regla 3: El número de partes enviadas al proceso subsecuente debe ser exactamente el especificado por el Kanban.
- Regla 4: Un Kanban debe de acompañar siempre a los productos físicos.
- Regla 5: El proceso precedente siempre debe producir sus partes en las cantidades retiradas por el proceso subsecuente.
- Regla 6: Las partes defectuosas nunca deben ser enviadas al proceso subsecuente.
- Regla 7: El Kanban debe ser procesado en todos los centros de trabajo de manera estricta en el orden en el que llega a éstos.

Planeación de materiales del Kanban

En una empresa de manufactura, el planificador de materiales es la persona responsable de la emisión de tarjetas de Kanban. Determina también el tamaño de los lotes que el Kanban va a obtener. Puede en ocasiones emitir tarjetas adicionales para incrementar la producción de alguna parte específica, también puede retirar de la circulación tarjetas a fin de reducir el programa de producción. Sin embargo, el planificador no puede determinar el tamaño de los lotes sin consultar la capacidad de la planta y sin conocer los contenedores que se emplean para el empaque y acarreo de las partes.

Para determinar la cantidad de piezas por Kanban, también conocido como Inventario Total Requerido (ITR), se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Piezas por Kanban (ITR)} = D \times TE \times U \times \%VD$$

Donde:

D = Demanda por horizonte de tiempo (por ejemplo y habitualmente semanas).

TE = Tiempo de entrega en las mismas unidades del horizonte de la demanda.

U = Número de ubicaciones (almacenes intermedios).

%VD = Nivel de variación de la demanda. Se obtiene mediante la desviación estándar de la demanda sobre el promedio de la demanda.

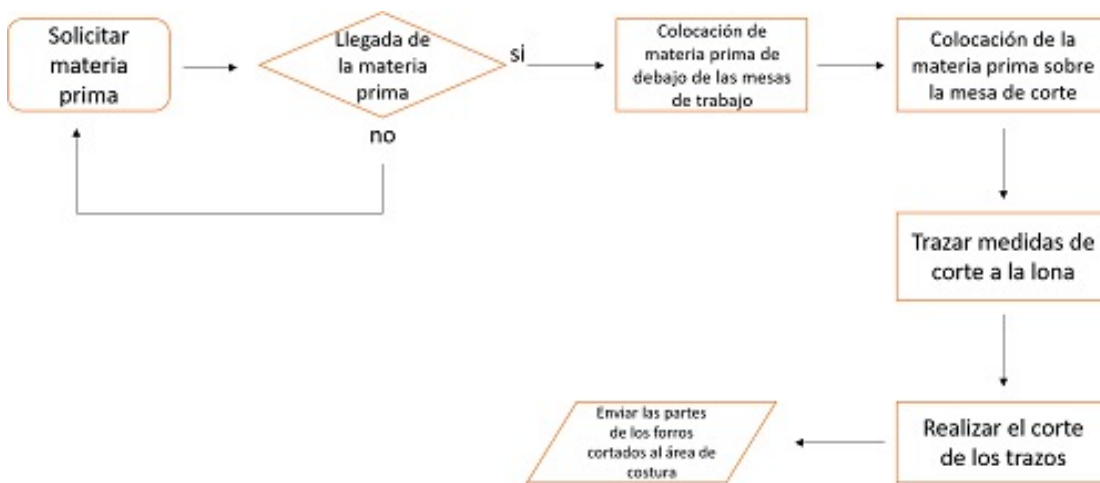
DESARROLLO

Fase 1 Estudio del área y recolección de datos de producción

El área de corte lona es un área dedicada al corte de los forros que llevan dentro los distintos tipos de racks, en el área se realizar distintos tipos de cortes como lo son: las tapas, centros, laterales, refuerzos de tapas, orejas, pisos. Por lo general las partes de los forros son de plastilona.

De acuerdo con el proceso (Figura 1) que se realiza en el área de corte lona se lleva a cabo el corte de distintas partes como: Laterales, Centros, Tapas, Pisos, Cristales, Refuerzos, Orejas, Eslinga, Separadores.

Figura 1. Proceso de corte



Estudio de producción del área

Se recolectaron los datos de producción de la semana 28 a la 47 que abarca del mes de junio a noviembre del 2020. En los cuales se trabajaron 11 distintos proyectos durante este periodo.

De acuerdo con los proyectos manejados durante este periodo cada uno de ellos cuenta con diversas partes y numero de estas para el armado de los forros. A continuación, se muestra la tabla 1 con la descripción de las partes y la cantidad de cada una de ellas para el armado de un forro como ejemplo de uno de los proyectos.

Tabla 1. Proyecto Fuel Tank

Cliente	Plasticomnium
Proyecto	Fuel tank
partes	cantidad pz.
Hoja grande central	4
Hoja chica central	12
Orejas	8

Fase 2 Calculo del Kanban

Con la producción presentada de la semana 28 a la 47 se determinó el cálculo del Kanban para cada uno de los proyectos que se manejaron durante este periodo, para ejemplificar se muestra el cálculo del Fuel Tank en la tabla 2.

Tabla 2. Cálculo de Piezas por Kanban para Fuel Tank

Fuel Tank				
Semana	Demanda pz.	D-X	(D-X) ²	
28	0	0	0	
29	480	-93	8649	
30	432	-45	2025	
31	0	0	0	
32	480	-93	8649	
33	480	-93	8649	
34	0	0	0	
35	0	0	0	
36	240	147	21609	
37	264	123	15129	
38	0	357	127449	
39	144	243	59049	
40	0	0	0	
41	288	99	9801	
42	408	-21	441	
43	288	99	9801	
44	600	-213	45369	
45	696	-309	95481	
46	288	99	9801	
47	336	51	2601	
Promedio semanal	387			Promedio semanal
	= 387			Promedio de piezas por semana x 20 semanas / 100 días
Varianza(Promedio de (D-X) ²)	29788			Piezas promedio
Desviación estándar (raíz de la varianza)	173			
%DV=	1			
Piezas por kanban (ITR)= $62 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1.2708$	188			
	= 188			
Piezas requeridas para forros completos	191			
Nº de lomas completas para el total de piezas por kanban	8			
		Partes	% corresp.	Total de piezas por kanban
		Hoja grande centra	17%	32
		Hoja chica central	51%	96
		Orejas	34%	64
		Total	102%	191



Fase 3 Diseño del Kanban

Para el diseño del tablero y la tarjeta Kanban es necesario identificar qué tipo de Kanban será utilizado. Para este caso el tipo de Kanban que será utilizado será el Kanban de producción pues de acuerdo con los datos obtenidos y al tipo de funcionamiento que tiene el área es el más adecuado para este.

Tarjeta Kanban

En base al cálculo del Kanban y a los datos de cada uno de los proyectos se determinará qué elementos conformaran la tarjeta del Kanban.

Los elementos que conformaran la tarjeta Kanban son: Nombre del proceso, Cantidad de forros, Tipo de parte, Tipo de material, Cantidad a producir.

Además de esto la tarjeta Kanban será de un color diferente de acuerdo con el tipo de proyecto para identificar cada una de las tarjetas (ver figura 2).

Figura 2. Diseño de tarjeta Kanban

Tarjeta kanban	
Proceso:	Corte lona
Cantidad de forros:	8
Tipo de parte:	Hoja grande central
Tipo de material:	Plastilona
Cantidad a producir	
32	

Tablero Kanban

El tablero Kanban será diseñado de acuerdo con las tarjetas ya diseñadas, ya establecida la tarjeta el tablero debe contar con los siguientes elementos: Nombre del cliente, Nombre del proyecto, Nombre de las partes del proyecto, Numero de espacios, el cual se muestra en la figura 3.

El número de espacios será identificado en tres colores, los cuales son:

- El color verde
- El color amarillo
- El color rojo

El color verde: identificara que el material que se necesita no es muy urgente y se puede fabricar de manera tranquila.

El color amarillo: identifica que el material que se necesita se debe fabricar es necesario.

El color rojo: identifica que el material que se necesita se debe fabricar con urgencia pues no se tiene de ese material.



Figura 3. Diseño de tablero de proyectos

Nombre del cliente	Plasticomnium						ok
Nombre del proyecto	Filler pipe						
Nombres de las partes del proyecto	Hoja grande central	Hoja chica central	Refuerzos	Cortina trama de	Cristales	Eslinga	Orejas
Numero de espacios	8	8	8	8	8	8	8
	8	8	8	8	8	8	8
	8	8	8	8	8	8	8
	8	8	8	8	8	8	8

Funcionamiento

Teniendo ya establecidos las tarjetas y el tablero Kanban el funcionamiento de estos sería de la siguiente manera:

- Cada vez que se desee producir los foros de algún proyecto este tendrá que ser notificado al encargado del área por consecuente el área de costura tendrá ya un pequeño estante con divisiones en los cuales estarán las tarjetas de cada uno de los componentes del proyecto a trabajar las cuales al recibir la orden de que es lo que se va a producir un personal del área tomara las tarjetas del proyecto de acuerdo a la cantidad que necesite y tendrá que ir y colocar las tarjetas al tablero que estará colocado en el área de corte lona para que estos surtan el material al área de costura y así con todos los proyectos que se tengan.
- Cuando el área de corte lona tenga el material listo para el área de costura deberá colocar el material en los recipientes correspondientes además de que tendrá que retirar la tarjeta del tablero y colocarla junto con el material que se envié al área de costura.
- Una vez recibido el material en el área de costura un personal del área que se encargue de recibirlo tomara la tarjeta o tarjetas y las colocara de nuevo en el estante si es que ya no se necesita más material del proyecto a trabajar de lo contrario el personal tendrá que ir a dejar nuevamente la tarjeta al tablero de corte lona.

Como cada proyecto cuenta con distintas partes y la cantidad es distinta se estableció en diseñar un tablero para cada uno y juntarlos todos en un solo tablero de manera que se tenga un tablero general para toda el área.



CONCLUSIONES

Se presentó un estudio del área de corte lona con la finalidad de diseñar un tablero y una tarjeta Kanban del área de corte lona, para este diseño fue necesario realizar un estudio del área, en el cual se recolectaron los diferentes datos de cada uno de los proyectos o diseños de lonas que se realizan para cada cliente, además de investigar y anotar el nombre de cada uno de los materiales con los que son elaborados dichos diseños.

También fue necesario la recolección de los datos históricos del área los cuales fueron un poco difíciles de encontrar ya que en la planta no se tiene un control de inventario bien controlado. Una vez obtenido estos datos fue necesario realizar un lay out del área para identificar cada uno de los espacios y ubicaciones con los que cuenta el área, así como cada uno de sus componentes (mesas de corte, herramientas, moldes, plantillas, estantes, tarimas, materia prima, producto terminado, material de limpieza, botes de basura). Durante la elaboración del lay out se observó que el área tenía varias deficiencias debido a que no se contaba con un buen orden de cada uno de los componentes del área, lo cual se pudo observar en distintos momentos que el flujo de material era intermitente.

Una vez obtenido los datos de cada uno de los proyectos realizados para cada cliente se elaboraron una serie de tablas en donde se nombra cada una de las partes de cada proyecto, así como la cantidad de estas mismas, las cuales son necesarias para realizar una lona de acuerdo a cada proyecto. Una vez terminadas estas tablas se realizó una tabla donde se muestra la producción general del área, las cuales son de la semana 28 a la 47. Estos datos obtenidos fueron necesarios para poder realizar el cálculo de kanban. Este cálculo se tuvo que realizar para cada uno de los proyectos debido a que la producción de cada una de las lonas de dichos proyectos no era continua, tenían una cierta variación. Para poder realizar el cálculo del kanban fue necesario realizar tablas individuales para cada uno de los proyectos y así poder calcular el kanban de cada uno de ellos.

Una vez que se obtuvo el número de piezas por kanban de cada uno de los proyectos se empezó a realizar el diseño de la tarjeta de kanban que más se adecuara al material, En el cual se describe el proceso al que va el material, la cantidad de piezas que se necesitan para elaborar una sola pieza, el tipo de



parte que se solicitara, el tipo de material que se utilizara y al final la cantidad a producir de dicha pieza. Después de diseñar la tarjeta que se utilizaría se empezó a diseñar el tablero donde serían colocadas dichas tarjetas, para esto se determinó realizar un pequeño tablero para cada uno de los proyectos, debido a que cada uno de los proyectos cuenta con un número distinto de piezas y de partes. Cada uno de estos tableros individuales consta del nombre del cliente, nombre del proyecto, nombre de las partes y el número de espacios para cada una de las tarjetas los cuales se establecieron de acuerdo a la demanda que se tuvo de la semana 28 a la semana 47 de producción, Para estos espacios fue necesario identificarlos con tres distintos colores para determinar la que tan necesarios o urgentes son la elaboración de las piezas, dichos colores son el verde, que indica que las piezas son moderadamente necesarias . el amarillo, que indica que las piezas necesarias y el color rojo, que indica que las piezas son muy necesarias.

Una vez terminadas todas las tablas individuales se diseñó el tablero general para el kanban.

Durante la elaboración del diseño del kanban se pudieron percibir distintos problemas que tenía el área de corte, lo cual el diseño elaborado del kanban es establecido para el estado en el que esta aun que dicho diseño tendría varios problemas para su implementación debido a las distintas faltas de control del área, ya que no se cuenta con ninguna estandarización de su proceso de elaboración de cada una de las lonas. En general el área de corte de lona es un área que cuenta con varias deficiencias las cuales afectarían a la implementación del diseño del kanban presentado, siendo estas la falta de información, falta de control del área, falta de capacitación al personal y disposición de los encargados del área, por lo cual es recomendable primero establecer distintas técnicas de manufactura para poder tener un mejor control del área y posterior a esto implementar el diseño del kanban.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, David J. Kanban: Cambio evolutivo exitoso para su negocio de tecnología. pasta blanda. 2010.
- Raymond S. Custom Kanban: Designing the System to Meet the Needs of Your Environment. Productivity Press; 1 edición. 2006.
- Sandoval Montes, Gerardo y Vidal Portilla Luis Ricardo. Implantación del Método Kanban en una Industria Textil. Revista Avances. Numero 141. Diciembre de 2006.
- Shonberger, Richard J., Applications of Single and Dual Card Kanban, interfaces, vol 13. 1983

ANÁLISIS DE CAUSAS QUE PROVOCAN INCENDIOS EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

Susana Astrid López García.
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Narajos
susana.lopez@itsna.edu.mx

Edi Antonio López.
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Narajos

Heriberto Esteban Benito.
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Narajos

Fecha de recepción: 04/08/2020
Fecha de aprobación: 15/08/2020

52

Resumen

En enero del año 2010, se sucedió el primer caso de incendio accidental de la década, ocurrió en el golfo de México, a bordo de una plataforma de perforación, donde 11 trabajadores perdieron la vida, debido a las malas interpretaciones de lecturas durante una prueba de rutina, pero además los materiales que interfirieron en el problema que ocasiono el accidente tenían errores y la empresa fabricante lo sabía, pero no dio aviso por la mala comunicación que había entre ambas empresas. Los incendios son accidentes de un centro de trabajo con un alto costo, los daños materiales son catastróficos, aunque siempre se pueden recuperar, pero, a veces la magnitud del daño es irreversible cuando se pierden vidas humanas.

Razón por la cual nos embarcamos en esta investigación, para dar seguimiento a las importantes y posibles nuevas soluciones, y medidas para tratar de evitar todo tipo de incendios y así cuidar de las vidas humanas que trabajan en este ámbito laboral, mediante el análisis a detalle de los casos en cantidad máxima posible, e interpretar si existe relación entre los variados aspectos de cada caso. Con esto, los ámbitos laborales, la industria comercial, la industria petrolera, al sector de fabricación y de más, serán beneficiadas al reducir la frecuencia de incendios, porque por igual se reducirían los costos por daños, y todos los costos que genera los accidentes, pero sobre todo al trabajador, la vida de los empleados que día a día asisten al trabajo con la seguridad que su empresa los protege.

Palabras clave: accidente, incendios, trabajadores, centro de trabajo, industria

Abstrac

The first case of an accidental fire in 2010 occurred in the Gulf of Mexico, aboard a drilling rig, where 11 workers lost their lives, due to misinterpretation of readings during a routine test, but also the materials that interfered in the problem that caused the accident they had errors and the manufacturing company knew it but did not give notice due to the bad communication that existed between both companies. Fires are accidents that cost dearly in a workplace, material damage is catastrophic, although it can always be recovered, but sometimes the magnitude of the damage is irreversible when human lives are lost.

Reason why we embarked on this project, to follow up on the important and possible new solutions, and measures to try to avoid all types of fires and thus take care of the human lives that work in this workplace, through detailed analysis of the cases in the maximum possible quantity, and interpret whether there is a relationship between the various aspects of each case. With this, workplaces, commercial industries, the oil industry, the manufacturing sector and more, will be benefited by reducing the frequency of fires, because damage costs would also be reduced, and all the costs that accidents generate, but above all to the worker, the lives of the employees who attend work every day with the security that their company protects them.

Key Words: accident, fires, workers, workplace, industry

INTRODUCCIÓN

Los incendios forestales afectan más de 500 mil hectáreas de territorio mexicano al año, las causas siempre varían pero en su mayoría de los incendios concentrados en una zona específica son ocasionados por las altas temperaturas que se llegan a dar a cierta época del año, las otras causas son derivadas de actos humanos irresponsables como hacer fogatas y no apagarlas previo abandono del lugar, en cualquier caso las causas más frecuentes no pueden ser controladas o reguladas por algún cuerpo gubernamental, tales como el clima, por ovias razones Los centros de trabajo no están exentos a este tipo de acontecimientos, pero a diferencia de los incendios forestales, los incendios en centros laborales, sin son controlados, o por lo menos se intenta regular las causas de estos siniestros mediante una serie de reglas, por así decirlo, donde su objetivo es tratar de evitar estos accidentes, mostrando como debe de estar organizado un lugar de trabajo y que tipo de maquinaria debe usarse según su ámbito laboral, la cual es la Norma 002 de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social (NOM-002-STPS-2010).

Los incendios en los diferentes sectores e industrias que existen en México al igual que los incendios forestales son desastres con consecuencias graves, las vidas humanas que se pierden año con año a causa de estos, hacen pensar y cuestionar que es lo que se está haciendo mal, por ello, se propuso la investigación y análisis profundo de la estadística que abarca a los incendios suscitados en los centros de trabajo, que fueron de manera accidental dentro del territorio mexicano y que sucedieron durante el régimen de la NOM 002 de la STPS, desde el 2010 hasta la fecha, con el fin de reducir el índice de incendios en centros laborales y con ello reducir el número de víctimas que estos ocasionan.

La propuesta parte desde crear una recopilación de todos los casos que cumplan con el perfil establecido para la investigación, descartando los incidentes que se hayan provocado intencionalmente ya que esto podría contaminar la investigación; analizar si existe alguna relación entre los diferentes aspectos que se encontraron como la región o la industria en cuestión, y posteriormente crear propuestas de cambio o mejoras específicas para las industrias más afectadas en base a los resultados obtenidos.

METODOLOGÍA

El universo de nuestra investigación comprendió todas las empresas localizadas en la ciudad de León obteniendo una población total de 732 empresas, esta población la obtuvimos a través de los registros de La Cámara de Comercio de la ciudad de León y por inspecciones físicas de los negocios en dicha Ciudad. Este estudio se llevó a cabo durante el mes de marzo del 2019. Luego de haber contabilizado todos los negocios que serían incluidos en nuestro estudio, procedimos a clasificarlos por tipo de negocio, de lo cual obtuvimos un conglomerado de todos los negocios que iban ser incluidos, y lo plasmamos en una tabla donde podemos ver el total de los 732 negocios en estudio. Ya obtenida la población total establecimos un diseño de muestreo en Microsoft Excel para estimar una proporción. (Esto se realizó, debido al tipo de preguntas en el cuestionario, ya que de las mismas los resultados serán de manera porcentuales para cada una de las opciones). De esta manera obtuvimos una muestra aleatoria de los negocios por sector geográfico.

Figura 1. La fórmula utilizada para el cálculo de la muestra

$$n = \frac{N * Z^2 * \alpha/2 * P(1-P)}{(N-1)e^2 + Z^2 * \alpha/2 * P(1-P)}$$

Donde el nivel de confianza fue del 95% y el porcentaje de error fue de 9.1%. Resultando una muestra total de 100 pequeñas y medianas empresas. procedimos a aplicar nuestro instrumento de recolección de datos que en este caso fue un cuestionario. Las bases de datos de los siniestros ocurridos las tomamos de la Policía Nacional de León y del Benemérito Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de León.



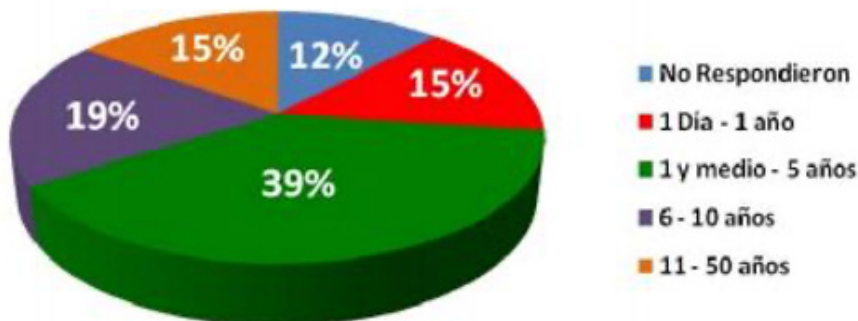
RESULTADOS

Existe una relación entre las causas que provocan incendios frecuentemente, y el tipo de industria o ámbito laboral. Una prueba de relación llamada "Correlación de Pearson" utilizada en diversas áreas del quehacer científico, desde estudios técnicos, econométricos o de ingeniería; hasta investigaciones relacionadas con las ciencias sociales, del comportamiento o de la salud, consiste en una prueba que mide la relación estadística entre dos variables continuas y cuantitativas.

El coeficiente de correlación puede tomar un rango de valores de +1 a -1. Un valor de 0 indica que no hay asociación entre las dos variables. Un valor mayor que 0 indica una asociación positiva, la cual, dio un resultado sorprendente y definitivo. El resultado de la prueba es 0.393, en la escala se encuentra entre 0.30 y 0.50, lo que quiere decir que la relación entre las variables como son las causas de los incendios y las diferentes industrias que existen en México tienen una relación imperfecta positiva, cuyo grado es moderado; lo que quiere decir que si existe una relación entre estas variables, pero es moderada, ni bajo ni alto, lo cual significa que los incendios si van a tener una causa previamente prevista, gracias a la naturaleza del ámbito donde se suscite, pero, esto no quiere decir que se deba cumplir al 100%, sino, al 40% de las posibilidades que suceda con la causa establecida.

Grafica 1. tiempo que tienen que estar laborando los negocios

Tiempo que tienen de estar Laborando los Negocios.

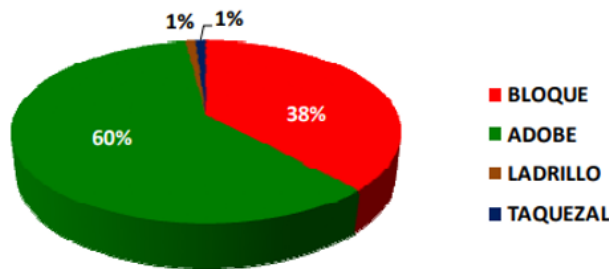


*Elaboración Propia

En este gráfico podemos ver reflejados los años que tienen los negocios de estar funcionando, se puede notar que la mayor concentración de negocios (39%) tiene entre año y medio y 5 años funcionando, siguiéndole en el orden los negocios con 6 a 10 años representados por el 19%, mientras que los que tienen entre 11-50 años y menos de 1 año, con 15% cada uno y un pequeño porcentaje no respondieron, y es del 12%.

Grafica2. Material de construcción de las paredes de los negocios

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LAS PAREDES DE LOS NEGOCIOS

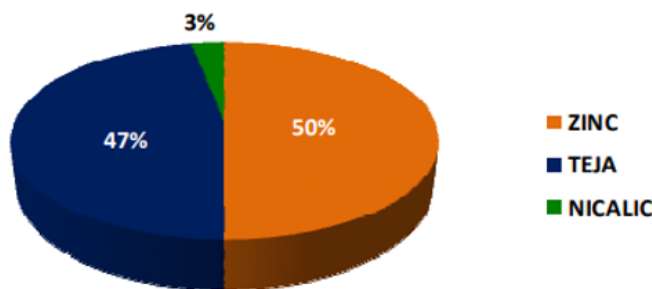


*Elaboración Propia

Para objetivos de cálculo de tarifas, observamos esta característica en los negocios en estudio de lo cual logramos ver que la mayor parte de las paredes de los negocios están contruidos de adobe representado por el 60%, siguiéndole las construcciones de bloque lo cual en porcentaje me representa el 38%, y con un 1% las construcciones de taquezal y 1% de ladrillo. Por lo que era de esperar que el adobe prevaleciera en las construcciones de la Ciudad, debido a su origen colonial.

Grafica3. Material con el que están contruidos los techos

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL TECHO DE LOS NEGOCIOS



*Elaboración Propia

Esta observación tuvo el objetivo mismo que la antes analizada, con la diferencia que esta vez fue el tipo de techo de los negocios, con un predominio del techo de zinc con un 50%, siguiéndole muy de cerca los techos de tejas con un 47%



y solamente el 3% está construido de nicalit.

Este análisis es de vital importancia debido a que se observa, los riesgos que según la población se siente expuesta (grafico anterior) y lo que en realidad ocurre. Como vimos anteriormente la población cree que el riesgo a la cual su negocio se encuentra mayor mente expuestos son los robos con fuerza, sin embargo, aunque la tendencia de los robos atreves de los años es al ascenso como vemos en el grafico 5, estos han sido de magnitudes pequeñas obteniendo un total de 2881 robos con fuerza a lo largo de 5 años y solamente 620 casos son reportados a la fiscalía del total de robos con fuerza ocurridos. La población menciona los incendios, como uno de los riesgos más inminentes donde sus negocios se encuentran expuestos, y estos hechos no son los más relevantes entre comerciantes, debido a las medidas de seguridad que los mismos emplean y a los planes de educación y prevención impulsados por los Benemérito Cuerpo de Bomberos. A si concluimos que, aunque el riesgo es probable, las incidencias no son agraviantes y precipitadas, por lo que la siniestralidad es previsible.

CONCLUSIONES

La demanda potencial del producto, que en nuestro caso era un plan de Microseguro contra incendio y líneas aliadas, el 79% de la población estaría dispuesta a contratar el plan, lo cual es aceptable debido a que el restante 21% se podría inferir, que pertenece a comerciantes que desconocen del tema, o que por la situación de falta de cultura de acoger los planes de seguros son reacios con el tema, pero nosotros consideramos que luego de explicar claramente lo que es el producto y observando las situaciones favorables para con sus negocios, la situación se podría revertir y con el tiempo tener más aceptabilidad.

Respecto a la capacidad de pago de los comerciantes, existió mucho problemas al momento de recaudar la información, debido a la negativa de los comerciantes a dar cifras exactas sobre el importe a pagar por el plan, siendo 54% los comerciantes que no respondieron, debido a que manifestaban el no decir hasta ver el producto ya listo de comprar, o por el sigilo comercial que mantienen; siendo el restante 46% de los que obtuvimos la información suficiente para realizar un pequeño análisis financiero.



Si el producto es diseñado de forma correcta y teniendo en cuenta las diversas características que debe tener un plan de Microseguro, como el fácil entendimiento y el acogimiento de las pequeñas y medianas empresas a la real necesidad del cliente, entonces el número de empresas tiene grandes posibilidades de aumentar, lo cual aumentará el ingreso de la compañía.

Existe desconocimiento parcial de diversos aspectos del Microseguro tales como sus conceptos básicos, también existe desconocimiento acerca de los diversos medios que se poseen para hacer frente a los riesgos, tales como incendio, por ejemplo, desconocían que eran los extintores y los hidrantes, por lo que a su vez nuestra tesis tuvo proyección social e informamos a la población de los temas desconocidos.

La creación de un plan de Microseguros Contra Incendio y Líneas Aliadas en la Ciudad de León es incuestionable, debido a que el riesgo es latente y la desprotección por medio de los comerciantes igual, ya que se encuentran desprotegidos debido a la inexistencia de productos de las aseguradoras de acorde a la situación actual de nuestro país y por ende de ellos mismos, por tanto, no cabe duda que es importante crear este plan, asumiéndolo desde al carácter social. En cuanto al producto de Microseguro debe ser fácil de entender, contratar, y de muy fácil indemnización al momento del siniestro, debe ser acorde a las realidades de la población a asegurar, debe tener muy pocas exclusiones y lo más importante que se diferencia del seguro tradicional con respecto a la flexibilidad al momento de tomar las coberturas ya que solo tomara las que realmente necesita.

Los Microseguro deben ser de muy bajo costo con respecto a los seguros tradicionales, o sujetos a lo que los posibles tomadores del Microseguro están dispuestos a pagar. La captación de primas anuales cubre los gastos del riesgo más latente (incendio) y se obtiene un margen de ganancia sin incluir los demás riesgos cubiertos y los gastos en que incurre la entidad aseguradora. Las ganancias no podrán ser inmediatas, pero en el transcurso del tiempo debido al efecto acumulativo si generaran una ganancia mayor.

La cultura adquisitiva de los productos que ofrecen las compañías aseguradoras, van a ir en ascenso porque el efecto que produce la implementación de este producto, es a concientizar a las personas que antes se encontraban desprotegidas, protegerse para el día de hoy y para el futuro, si sus ganancias aumentasen podrían contratar un plan con más dinero y a su vez al observar el fiel cumplimiento de las compañías al momento de acaecer el siniestro, lo podrá recomendar a otros comerciantes, y recordemos que no hay mejor



publicidad que la que se transmite de cliente en cliente, boca a boca. Luego de plantearles estas ideas, no nos queda más que decir, que vale la pena la implementación de Microseguros Contra Incendio y Líneas Aliadas en la Ciudad de León, siempre y cuando tengamos sentido futurista y social para con nuestros clientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Díaz Covarrubias, R.R.M; Demografía de negocios en México, <https://estudiosdemograficosyurbanos.colmex.mx/index.php/edu/article/view/1410>, 2012.
- P. Peña, I. Ríos, S. Salazar (2012) (pp.75) Estudios Económicos CNBV: Los micro negocios en México: razones para emprenderlos, expectativas, tamaño y financiamiento. https://www.cnbv.gob.mx/CNBV/Estudios-de-la-CNBV/Estudios%20de%20investigacion/Estudios_Econ%C3%B3micos_Vol%201.pdf
- Mendoza, J. E. El mercado laboral en la frontera norte de México: estructura y políticas de empleo, <http://www.scielo.org.mx/pdf/estfro/v11n21/v11n21a1.pdf>, 2010.
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Real Decreto 171/2004, (p.p. 6) <https://www.boe.es/buscar/pdf/2004/BOE-A-2004-1848-consolidado.pdf>, 2004.
- Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Real Decreto Legislativo 2/2015, <https://www.pv.ccoo.es/10ecccd883926a175c355ce1bf84f4ba000053.pdf>, 2015.
- Pierdas, E. Industrias y patrimonio cultural en el desarrollo económico de México, <https://www.redalyc.org/pdf/351/35103803.pdf>, 2006.
- Benita J. F. y Gaytán Alfaro E. D; Concentración de las industrias manufactureras en México: El caso de Zacatecas, <http://www.scielo.org.mx/pdf/fn/v23n45/v23n45a3.pdf>, 2011.
- Zamora A. C; Ramos J. Las actividades de la industria petrolera y el marco ambiental legal en Venezuela. Una visión crítica de su efectividad. <https://www.redalyc.org/pdf/3477/347730384008.pdf>, 2010.

Delgado Gonzales, S. y Ena Ventura, B. (2008) Recursos Humanos, Madrid, España: Paraninfo.

Ortega Alarcón, J. A., Rodríguez López, J. R., & Hernández Palma, H. (2017). Importancia de la seguridad de los trabajadores en el cumplimiento de procesos, procedimientos y funciones. Revista Academia & Derecho, <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6713605.pdf>, 2017.

Cárdenas, D. La electricidad como fuente generadora de incendios. Revista El Tecnológico, <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/el-tecnologico/article/view/207/pdf>, 2017.





AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA HIDROPÓNICO DE RAÍZ FLOTANTE A TRAVÉS DE INTERNET DE LAS COSAS PARA SOPORTE EN LA TOMA DE DECISIONES EN EL INVERNADERO DEL ITSNa.

Ambrocio Martínez González.
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Naranjos
ambrociomgz93@live.com.mx

Nicolás Antonio González.
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Naranjos
ernestoantonio473@gmail.com.mx

José Alberto Vicencio Lorenzo.
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Naranjos
alberto.vicencio@itsna.edu.mx

Leonor Tomasa Hernández del Ángel.
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Naranjos
leonor.hernandes@itsna.edu.mx

Fecha de recepción: 04/08/2020

Fecha de aprobación: 15/08/2020

Resumen

El proyecto Invernadero ITSNa (Instituto Tecnológico Superior de Naranjos). PI-ITSNa incursiona en el desarrollo de actividades académicas que aporten al fortalecimiento del Instituto y del país. Establecido en instalaciones de la Institución. Actualmente existe necesidad de automatizar los sistemas de riego establecidos para la operatividad del PI-ITSNa, entre ellos se encuentra el sistema de raíz flotante. Hoy en día existe una problemática identificada derivada de rangos establecidos de encendido y apagado de la bomba de aire repercutiendo en el ciclo de desarrollo de las plántulas colocadas en los espacios de la base de unicel y esponja como soporte, sufriendo estrés cada vez que se apaga y enciende la operación derivado a que los rangos no son homologados, generando atención específica en la intervención del hombre para un funcionamiento medianamente adecuado además de un control adecuado del PH, Electro conductividad, temperatura de agua, intensidad luminosa, humedad del ambiente y temperatura ambiental, para el desarrollo apropiado del cultivo. La presente investigación de tipo aplicada surge con el objetivo de ofrecer una alternativa de resolución del problema o planteamiento específico como lo es la automatización del sistema hidropónico de raíz flotante a través de Internet de las cosas para soporte en la toma de decisiones en el invernadero del ITSNa, por lo que establece un aporte relevante a la independencia del riego hidropónico.

La metodología utilizada fue a través del Método Internet of Things (IoT) implicando sensores que medirán y arrojarán los valores a través de una pantalla LCD que servirá como apoyo en la toma de decisiones de los responsables del cultivo en el proyecto de invernadero ITSNa.

Palabras clave: hidroponía, automatización, sistema raíz flotante, internet de las cosas, sensores.

Abstrac

The ITSNa Greenhouse (Instituto Tecnológico Superior de Naranjos) project. PI-ITSNa is in the development of academic activities that contribute to the strengthening of the Institute and the country. Established in facilities of the Institution. There is currently a need to automate the irrigation systems established for the operation of PI-ITSNa, including the floating root system. Currently there is an identified problem derived from established ranges of on and off of the air pump having an impact on the development cycle of seedlings placed in the spaces of the single-cell base and sponge as a support, suffering stress every time the derived operation is turned off and on that the ranges are not approved, generating specific attention in the intervention of man for medium-appropriate operation in addition to adequate control Electro conductivity, water temperature, luminous intensity, ambient humidity and ambient temperature, for proper crop development.

This applied type research arises with the aim of offering an alternative to solving the problem or specific approach such as the automation of the floating root hydroponic system over the Internet of Things to support decision-making in the ITSNa greenhouse, so it establishes a relevant contribution to the independence of hydroponic irrigation.

The methodology used was through the Internet of Things Method (IoT) involving sensors that will measure and yield values through an LCD screen that will serve as a support in the decision-making of crop managers in the ITSNa greenhouse project.

Keywords: hydroponics, automation, floating root system, internet of things, sensors.

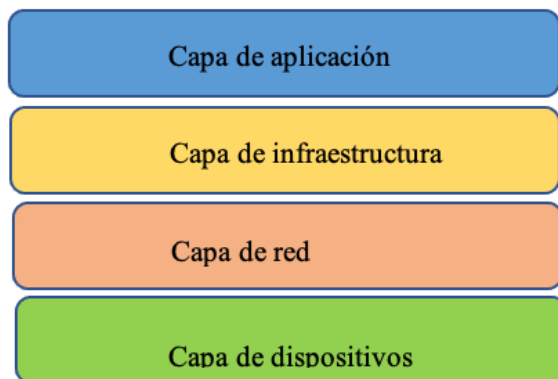
INTRODUCCIÓN

La automatización de las actividades cotidianas constituye un detonante en el desarrollo de la sociedad desde perspectivas diferentes, entre la que se encuentra facilitar las tareas que realiza el ser humano y con ello optimizar recursos de una forma eficiente. Actualmente la hidroponía constituye una opción en los cultivos a través de su técnica. El presente proyecto implica la automatización del sistema hidropónico de raíz flotante a través de Internet de las cosas (IoT), para soporte en la toma de decisiones en el invernadero del ITSNa. El proyecto está orientado a la investigación aplicada estableciendo condiciones adecuadas en el sistema de raíz flotante interviniendo directamente las variables PH. Electro conductividad, temperatura de agua, intensidad luminosa, humedad del ambiente y temperatura ambiental. Las cuáles serán abordadas en tema de control para el desarrollo apropiado de las plántulas. El control de las variables es un tema muy importante dentro de la problemática existente derivado a que influye directamente en el desarrollo apropiado de las plantas acompañado de la operatividad del sistema de raíz flotante de forma manual. Actualmente existe la problemática latente en el control de variables del sistema de raíz flotante, en el control de prueba y error de forma manual, por lo que el objetivo del presente proyecto implica la automatización del sistema hidropónico de raíz flotante para el soporte en la toma de decisiones de los cultivos. Por lo que es necesaria la determinación de los requerimientos del sistema, diseñar un modelo de solución a través de microcontroladores, sensores e internet, desarrollar el modelo de solución propuesto para la visualización numérica del comportamiento de la temperatura de agua, PH, electro conductividad, humedad, temperatura ambiental, intensidad luminosa y control de la bomba de oxigenación, realizar pruebas de funcionamiento e implementación del sistema.

METODOLOGÍA

El Modelo de referencia propuesto por Manrique, Briceño y Portocarrero (2016), mostrado en la figura 1, es considerado para la construcción del proyecto en IoT, como parte importante en la nueva generación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones. basada en la arquitectura compuesta por cuatro capas: dispositivos, red, infraestructura y aplicaciones. Así como los elementos que componen cada etapa esquematizando la interoperabilidad.

Figura 1. Arquitectura de IoT propuesto por Manrique et al., (2016).



Capa de dispositivos

La capa de dispositivos representa a los objetos físicos como sensores y actuadores conectados a una placa de desarrollo como Arduino. Tiene la finalidad de recoger y procesar información de las variables físico químicas del sistema hidropónico. En esta capa se llevaron a cabo las actividades siguientes:

1. Se elaboro la tabla 1, la cual contiene los componentes que permite el desarrollo del sistema del sistema raíz flotante a través de internet de las cosas.

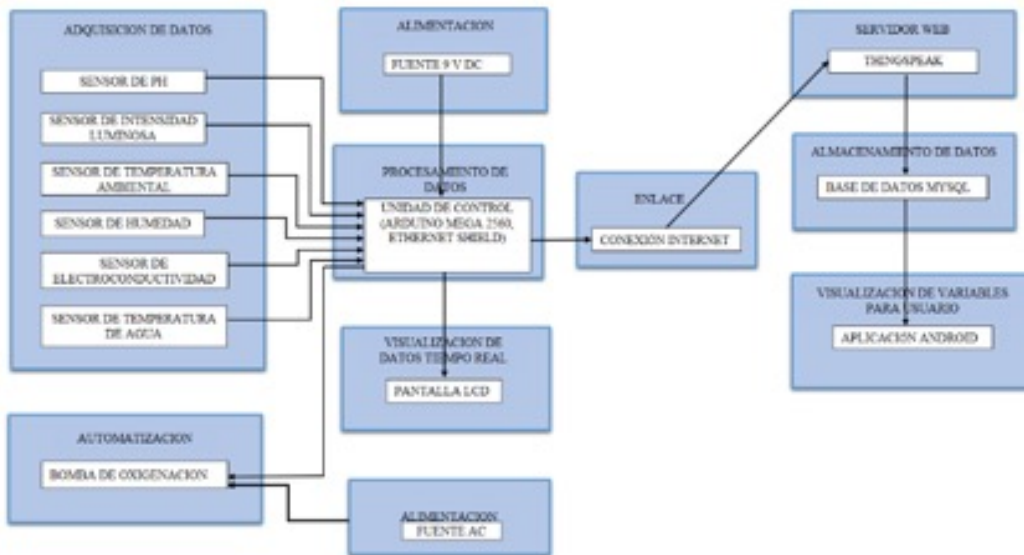
Tabla 1. Componentes del sistema de raíz flotante a través de internet de las cosas.

Equipo
Sensor de Temperatura y Humedad DHT22
Arduino Ethernet Shield W5100
Display LCD 20x4 con I2C
Sensor de temperatura Digital DS18B20 de acero inoxidable sumergible
PH-4502C Sensor de PH Liquido con electrodo E201-BNC
SEN0244 Analog TDS Conductividad De Agua
Fuente 9V 1A Arduino
Módulo Sensor LDR Fotorresistencia de Luz
Arduino MEGA ATmega2560 Con Cable
Módulo de 2 Relevadores
Timer Temporizador Digital Steren 20 Eventos Temp-20e 625w
Placa pruebas



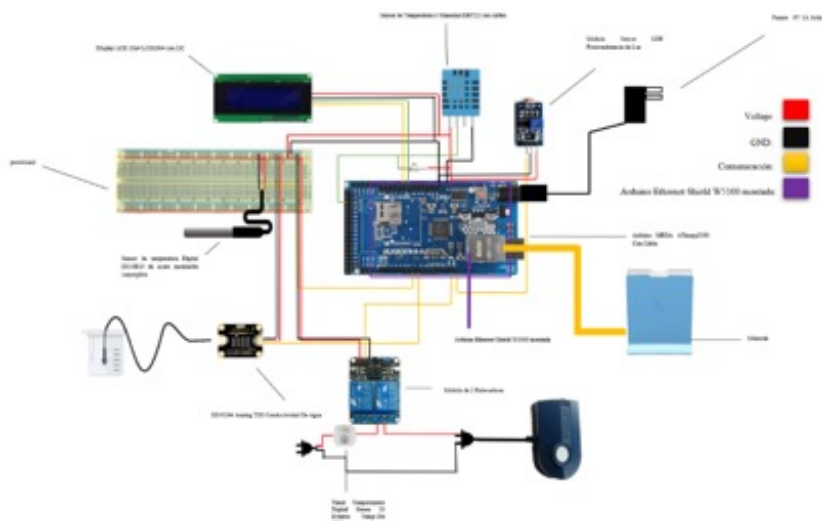
2. Se diseñó un diagrama de bloques para representar cada componente (microcontrolador, sensores, pantalla LCD, conectividad a internet, almacenamiento de datos, aplicación de usuario) del sistema con un bloque y definir sus relaciones. Se observa que Arduino se comunica directamente con los sensores, la pantalla LCD y existen un enlace a internet mediante un servidor que procesa los datos y los reenvía a una interfaz de usuario.

Figura 2. Diagrama de bloques del sistema automatizado hidropónico.



3. Se implementó las conexiones de los componentes del sistema hidropónico (sensores, bomba de oxigenación, pantalla LCD) al Arduino Mega y a una placa de pruebas, como se ilustra en la figura 3.

Figura 3. Diagrama de conexiones del sistema de raíz flotante hidropónico.



4. Se utilizó el lenguaje de programación de alto nivel Processing para asignar funcionalidad de lectura, procesamiento y salida de datos a los sensores, pantalla LCD y bomba de oxigenación por medio de la tarjeta de desarrollo Arduino.

5. Se integró el circuito electrónico en una interfaz de protección, como se ilustra en la figura 4.

Figura 4. Circuito electrónico en interfaz de protección



Capa de infraestructura

La capa de dispositivos tiene la finalidad de transferir datos producidos por los sensores y actuadores a la capa servicios. Para lograr su objetivo en esta capa se llevó a cabo la integración de una placa Ethernet al Arduino Mega. Luego se programó en el IDE Arduino: dirección física, dirección de internet de la placa Ethernet, el puerto 80 para proporcionar un mecanismo de transporte de los datos de los sensores del sistema hidropónico hacia o desde el servidor en la nube de ThingSpeak. Por lo que se refiere a la conectividad con redes móviles, se hace uso de la tecnología 3G como medio de transporte de datos.

Capa de servicios

Esta capa es implementada en el servidor en la nube de ThingSpeak, la cual tiene la finalidad de recolectar, guardar, analizar y mostrar los datos de los sensores del sistema hidropónico de raíz flotante. En ThingSpeak se crearon seis campos con el nombre de las variables (temperatura del agua, temperatura del ambiente, potencial de hidrogeno, electro conductividad del agua, intensidad luminosa, humedad). Posterior, en el IDE de Arduino se usó el lenguaje de programación Processing para asignar un identificador y llave de conexión generado por ThingSpeak para habilitar la comunicación de los sensores del sistema hidropónico con este servidor.

Capa de aplicación

Esta capa usa la información de las capas inferiores para mostrar en forma de graficas los valores de lecturas de los sensores de temperatura del agua, PH, electro conductividad, temperatura ambiente, humedad relativa e Intensidad luminosa que se crearon en ThingSpeak. También por medio de una aplicación móvil desarrollada en MIT APP Inventor que en su codificación se indica la conexión al servidor ThingSpeak se puede tener acceso a graficas del comportamiento de los sensores y el control de encendido de la bomba de oxigenación.

Figura 5. Modificación de propiedades de controles en MIT App Inventor.



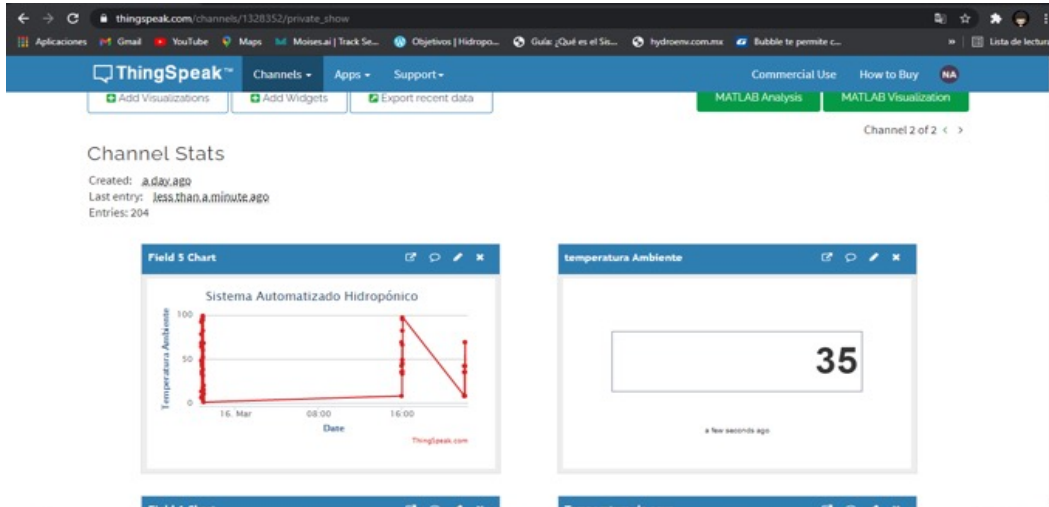
RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados del proyecto Automatización del sistema hidropónico de raíz flotante a través de Internet de las cosas para soporte en la toma de decisiones en el invernadero del ITSNa.

Figura 6. Lecturas de sensores en pantalla LCD.

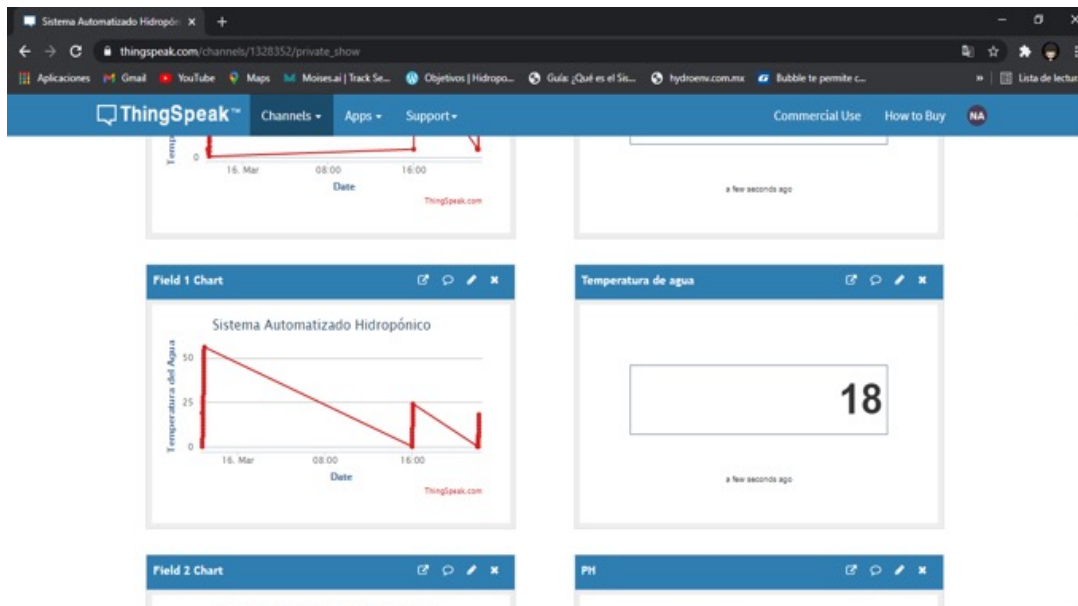


Figura 7. Grafica de la variable temperatura ambiente



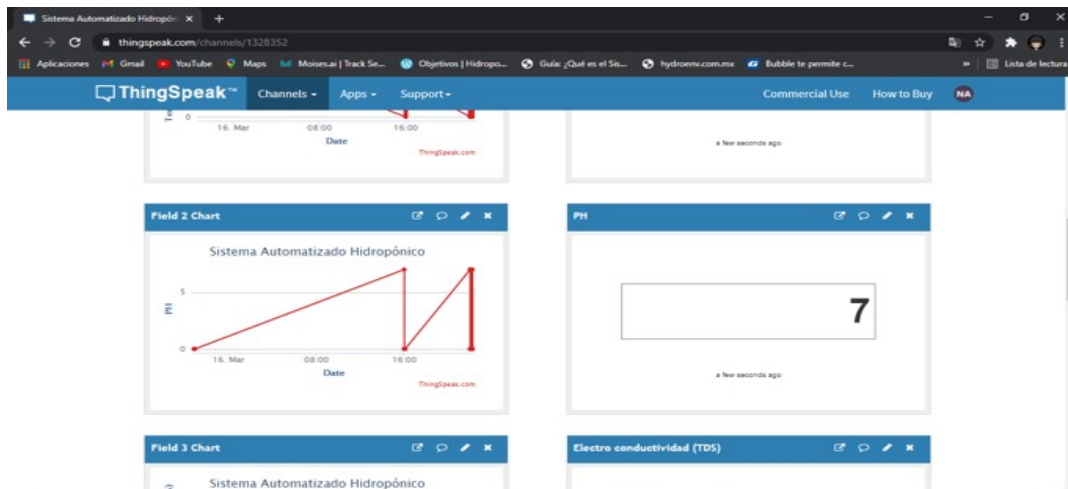
La gráfica muestra el comportamiento de los valores captados por el sensor temperatura del agua.

Figura 8. Grafica de la variable temperatura del agua.



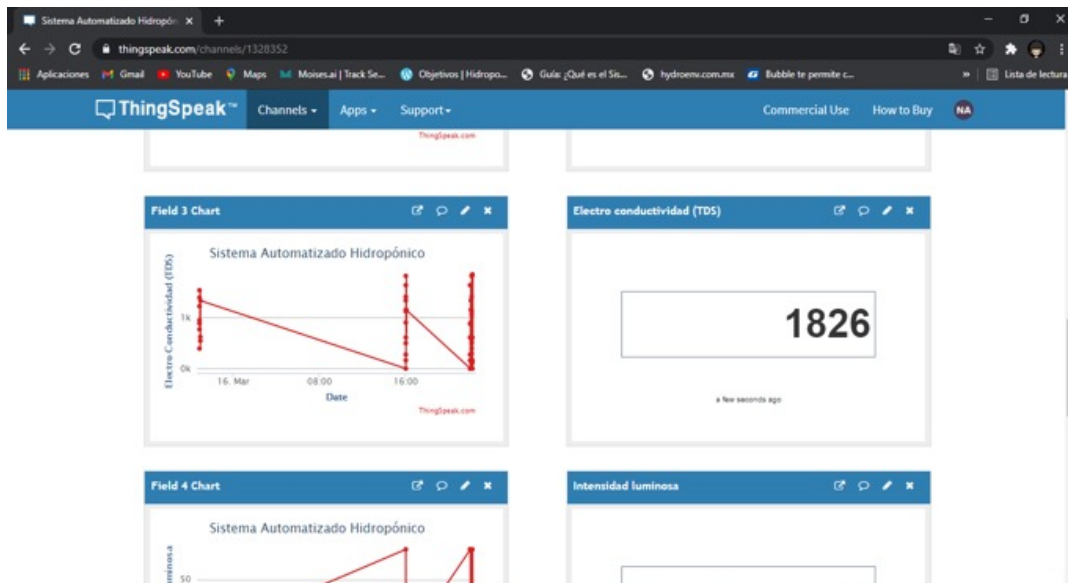
La gráfica realiza un trazo con los valores captados del sensor pH.

Figura 9. Grafica de variable PH.



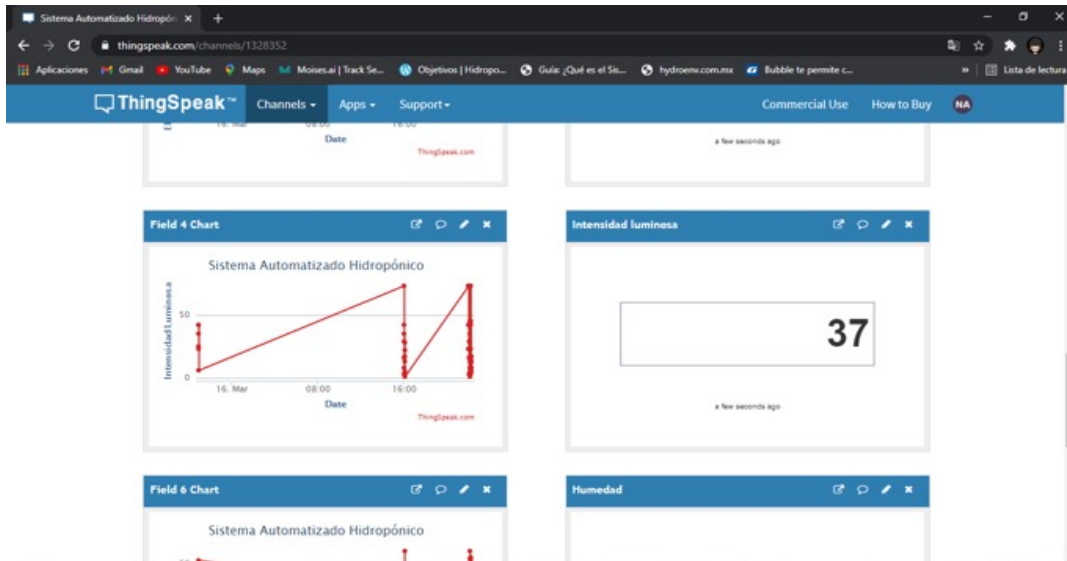
Se visualiza grafico que muestra un comportamiento de acuerdo a los valores del sensor electro conductividad.

Figura 10. Grafica de variable electro conductividad.



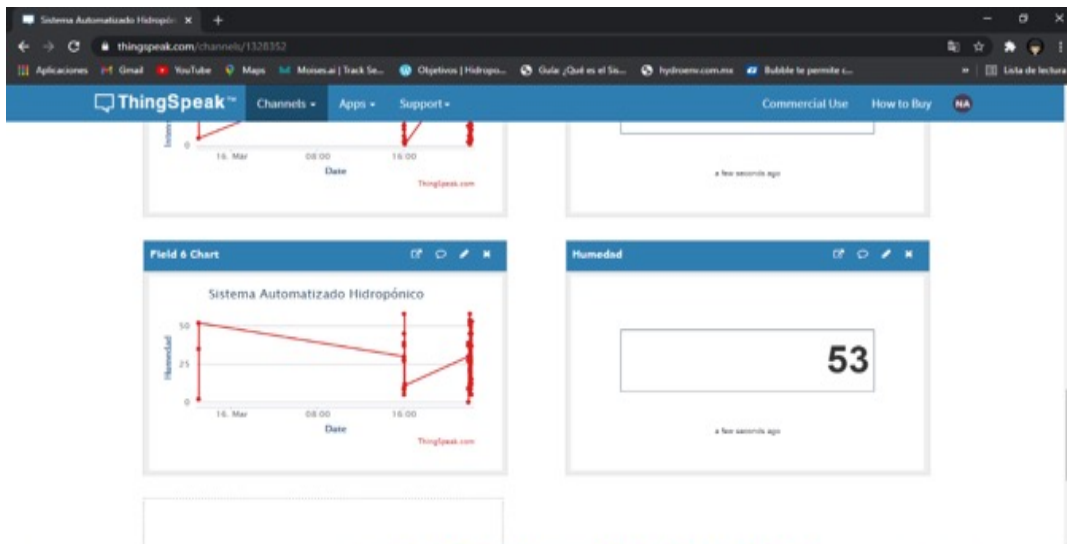
La gráfica realiza un trazo con los valores captados del sensor intensidad luminosa.

Figura 11. Grafica de variable intensidad luminosa.



La gráfica muestra información del sensor Humedad.

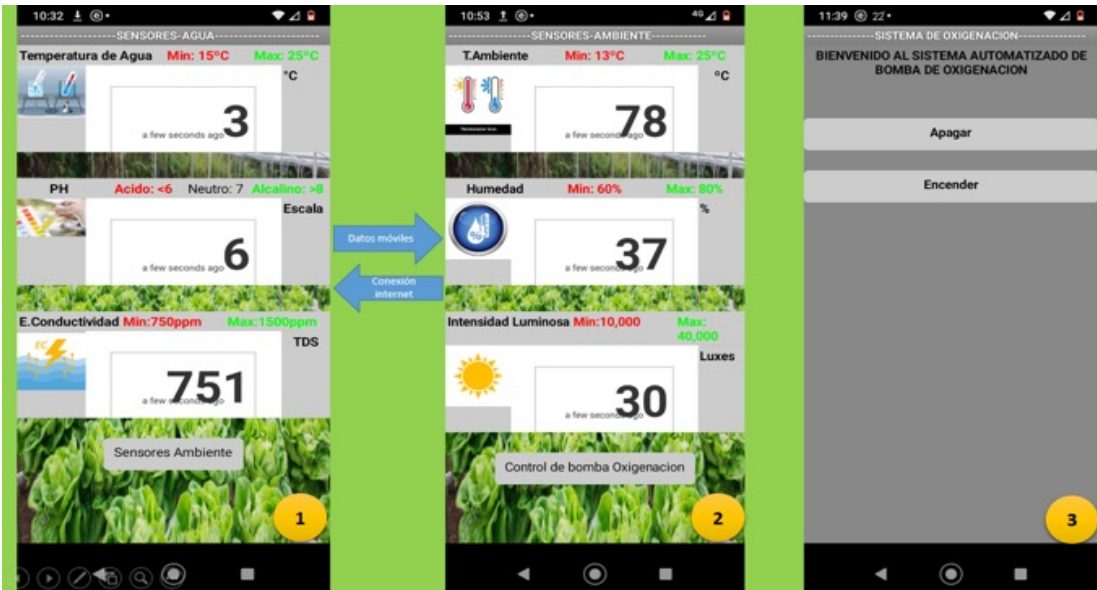
Figura 12. Grafica de variable humedad.



Otro rasgo del sistema, es que permite mostrar graficas de las variables físico químicas que intervienen en el sistema hidropónico de raíz flotante por medio de una aplicación móvil, como se ilustra en la figura 12, incluyendo la función para encender y apagar la bomba de oxigenación.



Figura 13. Lectura de sensores en aplicación móvil y función de encendido y apagado de bomba de oxigenación



DISCUSIÓN

El sistema se mostró conectado una bomba de oxigenación para regular la temperatura de la cama de agua y mantener en movimiento los micronutrientes y macronutrientes para que el agua no muestre fermentación y no exista la aparición de microorganismos causantes de enfermedades en las raíces de las plántulas. Los valores de las seis variables fueron enviados al servidor en la nube llamado ThingSpeak por medio de una placa Shield W5100, cable ethernet y un modem Telmex.

Los datos se almacenaron y fueron procesados en el servidor ThingSpeak con un tiempo de actualización de cada quince segundos. Lo que llevo a la prueba del equipo los datos de las variables en tiempo real, con una interfaz fácil de usar para el personal del invernadero obteniendo un control de la bomba de oxigenación mediante acceso a internet.

CONCLUSIONES

La implementación de este tipo de sistemas automatizados donde se pueden medir diversas variables del entorno ambiental y acuático se pueden asociar a la tecnología de hoy en día, el internet de las cosas con el propósito de mejorar la calidad del producto de cosecha y cultivo, esto hace las obtenciones de los cultivos de calidad mejoren en la disminución del consumo excesivo de los micronutrientes y macronutrientes utilizados.

Así como también propiciar que las personas encargadas del invernadero puedan optimizar el tiempo de logro en objetivos planteados en los diferentes tipos de cultivo, propiciando la mejora en la toma de decisiones ante un valor por encima o por debajo de los parámetros normales de desarrollo y lograr el equilibrio adecuado de crecimiento así como también implementarlo en el área de acuicultura para crianza de camarón, tilapia de cola roja, crustáceos con fines comerciales para replicar las condiciones naturales de estas especies. La implementación de este tipo de sistemas de monitoreo permite mejorar la calidad del agua y del cultivo para asegurar el control de un ambiente adecuado y aumentar la tasa de crecimiento de las plántulas que se cultivan en el sistema hidropónico de raíz flotante, la oxigenación juega un papel muy importante debido a que si el agua aumenta su temperatura contiene menos oxígeno y sucede todo lo contrario en el agua fría, este sistema es accesible así como es de bajo costo, fácil configuración y mantenimiento para que esté al alcance del presupuesto para pequeños productores del área hidropónica y acuícola.

El comportamiento de los datos de las variables se monitorea a través del tiempo propiciando mejores tomas de decisiones en los productores para lograr unas mayores productividades y rentabilidad, así como también establecer modelos predictivos que los ayuden a estar preparados ante circunstancias ajenas en el desarrollo del producto. Tal vez en un futuro Implementar un sistema de alertas de mensajes para él envió de notificaciones cuando se presenten condiciones irregulares en las variables censadas o realizar la activación de actuadores.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beltrano, J., & Giménez, D. O. (2015). Cultivo en hidroponía. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).
- Castillo, Y. (2014). Agotamiento IPv4 en la región latinoamericana. *Revista Prisma Tecnológico*, 5(1), 26-28.
- Chang, M., Hoyos, M., & Rodríguez, A. (2000). Manual práctico de hidroponía: sistema de raíz flotante y sistema de sustrato sólido. Lima. Perú. Universidad Agraria La Molina.
- ENCISO, L., GUAJALA, D., SARANGO, J., & QUEZADA, P. A. (2018). Simulación de envío de paquetes bidireccionales aplicando el protocolo HTTP y TCP/RENO. *Revista ESPACIOS*, 39(19).
- Gallardo, A. T. (2019). ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE INFORMACION CONTABLE EFECTIVO. *Quipukamayoc*, 27(53), 73-79.
- Guillemin, P., Berens, F., Arndt, M., Ladid, L., Thubert, P., Percivall, G., De Lathouwer, B., Liang, S., Bröring, A., & Carugi, M. (2013). Internet of Things standardisation. Status, Requirements, Initiatives and Organisations
- Guzmán, R. E. P., & Rivero, O. G. (2020). Prototipo de adquisición de señales bilógicas utilizando Arduino. Editorial Universitaria (Cuba).
- Guerrero, C. S., & Gros, B. (2013). Aprender en red: de la interacción a la colaboración (No. 52). Editorial UOC.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. (5a. ed.) México: McGrawHill
- Hidroenvironment. Recuperado el día 16 de septiembre de 2019 de https://www.hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=48
- Jensen, M. H. and W. L. Collins. 1976. Hydroponic vegetable production, *Hort. Rev.* 7: 483-558.
- Jensen, M. E. and J. L. Wright. 1978. The role of evapotranspiration models in irrigation scheduling. *Trans. ASAE*.21: 82-97.
- Jensen, M. E., R. D. Burman, R. G. Allen. 1990. Evapotranspiration and Irrigation Water Requirements. ASCE Manual N° 70. 332 p.



- Moine, J. M., Haedo, A. S., & Gordillo, S. E. (2011). Estudio comparativo de metodologías para minería de datos. In XIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.
- Moreno, E. G. (2001). Automatización de procesos industriales. Valencia: Alfaomega.
- Nancy García (septiembre 2003) Siembra ganancias. Revista Etnrepreneur. Recuperado el 05 de noviembre 2019 de <http://hidroponia.org.mx/siembra-ganancias-en-agua/>
- Manrique, J., Briceño, W., y Portocarrero, J. Gestión de proyectos para soluciones en Internet de las Cosas: <https://www.researchgate.net/publication/310118938>.
- Pedrerá, A. C. (2017). Arduino para Principiantes: 2ª Edición. IT Campus Academy.
- Rodríguez, F.P. fertilizantes vegetal. AGT. Mexico. D.F. 1992
- Serna, A., Ros, F., & Rico, J. C. (2010). Guía práctica de sensores. Creaciones Copyright SL.
- Parra, H., Chica, J., & Trujillo, C. H. (2009). Resultados de una prueba de calibración para un ecg utilizando php para el cálculo de incertidumbre. Scientia et technica, 15(41), 268-272.
- Ponce, O. J. 2001. Manejo de un sistema hidropónico bajo invernadero, 6º simposium internacional de ferti-irrigación, mesa 3: invernaderos.
- Pulido, H. G., De la Vara Salazar, R., González, P. G., Martínez, C. T., & Pérez, M. D. C. T. (2008). Análisis y diseño de experimentos. McGraw-Hill./ Interamericana editores, S.A. de C.V.
- Rodríguez A. Guía práctica de productos agroquímicos editor: asociación hidropónica Mexicana Toluca, México. Documento en físico.
- Sánchez, G. (1982). Cultivo Hidropónico
- Samperio Ruiz, G. (2004). Un paso más en la Hidroponía (No. 631.5 S267u).
- Serna, A., Ros, F., & Rico, J. C. (2010). Guía práctica de sensores. Creaciones Copyright SL.

- Sucar, L. E., & Gómez, G. (2011). Visión computacional. Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. México.
- UNO, S. (2012). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN II
- Urrestarazu Gavilán, M. (2015). Manual práctico del cultivo sin suelo e hidroponía. Ediciones Paraninfo, SA.
- Yacchirema Vargas, D. C. (2019). Arquitectura de Interoperabilidad de dispositivos físicos para el Internet de las Cosas (IoT) (Doctoral dissertation).
- Zapata, O. E. B. (2011). Microcontroladores PIC con programación PBP. Grupo Editorial RA-MA.
- Zevallos Gonzales, C. L. (2018). IMPACTO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO EN EL PROCESO DE ADMISIÓN Y ATENCIÓN EN LA CLÍNICA SAN JUAN-HUÁNUCO.
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco Protocolos y funcionalidad de la capa de aplicación. Recuperado el día 16 de enero 2021 de <https://www.monografias.com/trabajos-pdf2/redes-protocolos-funcionalidad-capa-aplicacion/redes-protocolos-funcionalidad-capa-aplicacion.pdf>



LA GESTIÓN DEL CAPITAL HUMANO EN LAS ÉPOCAS ORGANIZACIONALES

Dr. Carlos Alberto Castillo Salas.
Universidad Veracruzana
cacs3@hotmail.com
Nicolás Antonio González.

Fecha de recepción: 11/08/2020
Fecha de aprobación: 23/08/2020

75

Resumen

Sin lugar a dudas, la gestión del talento humano (GTH) a través del tiempo, ha evolucionado de una manera sorprendente, el dinamismo y los grandes cambios que existen en todo el mundo han originado que tanto las personas como las organizaciones tiendan a buscar nuevas formas de mejorar la "convivencia" que les permita satisfacer las necesidades de cada uno de ellos ya sea manera individual y/o colectiva, además de evitar o tal vez disminuir las afectaciones que esto pudiera tener como resultado de los desafíos y tendencias internacionales que se están presentando entorno al recursos humano.

Estas nuevas formas de relacionarse entre las organizaciones y los colaboradores suelen tener grandes beneficios y oportunidades para ambos, en el caso particular de las organizaciones, la adecuada y correcta gestión del talento humano, generará sin lugar a dudas enorme valor para ella misma, mientras que para los colaboradores esta oportunidad podrá repercutir en la satisfacción de sus necesidades dentro y fuera de la misma.

Es así que, la intención de este material es mostrar de manera práctica y sencilla los principales enfoques que acompañaron, acompañan y probablemente acompañaran en un futuro no muy lejano a la gestión del talento humano, tomando en cuenta las tendencias y los desafíos que presentan los colaboradores y las organizaciones en esta relación.

Palabras clave: Gestión del talento Humano, organización, Era.

Abstrac

Without a doubt, Human Talent Management (HTM) over time has evolved in a surprising way, the dynamism and the great changes that exist throughout the world have caused both people and organizations tend to look for new ways to improve affects the "coexistence" that allows them to meet the needs of each one of them either individually and / or collectively, additionally to avoid or perhaps reduce the impacts that this could have as a result of international challenges and trends that are being presented around human resources.

These new ways of interacting between organizations and partners usually have great benefits and opportunities for both, in the particular case of organizations, the adequate and correct management of human talent will undoubtedly generate enormous value for itself, while for partners, this opportunity may have repercussions on the satisfaction of their needs inside and outside of it.

Thus, the purpose of this material is to show in a practical and simple way the main approaches that accompanied, will accompany and probably will accompany in the not too distant future the Human Talent Management, taking into account the trends and challenges presented by the partners and organizations in this relationship.

Keywords: Human talent management, organization, Era

DESARROLLO

Evolución de las relaciones laborales en el marco de las organizaciones:

En la historia de la humanidad, la relación entre el jefe y los subordinados ha estado presente de una manera innata, mucho hemos escuchado hablar de los distintos estilos que se han presentado en esta historia para comunicarse entre este binomio, y aunque desde la antigüedad ha existido esta comunicación, es hasta hace un siglo en donde se empieza a acuñar de manera teórica, la conceptualización relacionada con ello, hoy en día llamada Gestión del Talento Humano.

Durante el siglo XX, grandes cambios y transformaciones que influyeron mucho en las organizaciones repercutían indudable y directamente en los trabajadores. El inicio de este siglo puede definirse como el siglo de las burocracias o el siglo de las fábricas, sin embargo, los grandes cambios a finales del mismo, rompió con este estereotipo, situación que marcó indudablemente la manera de "administrar" a las personas. Es por ello que, para entender mejor dicha situación, se optó por tomar como base la clasificación en relación a las eras industriales observando con ello la aplicación y estilos de liderazgo en relación a la administración de los recursos humanos y que según Chiavenato (2007) hace mención de la siguiente clasificación de las eras:

- La era industrial clásica,
- La era industrial neoclásica y,
- La era de la información.

Era de la industrialización Clásica

Este primer periodo del que se describe teóricamente la historia de la gestión del talento humano, es aquella que sigue a la Revolución Industrial y que se extendió hasta mediados de los años 1950 (prácticamente al finalizar la segunda guerra mundial). Una de sus principales características fue el engrandecimiento del portento industrial en todo el mundo, ya que además representó el surgimiento de los países desarrollados mejor conocidos hoy en día bajo el término industrializados. Así mismo, durante este periodo en el que chocó con la crisis y repercutió bienestar tanto de las empresas como de los trabajadores, las primeras tuvieron que adaptar nuevas estructuras organizacionales de una manera muy burocrática, cuya característica basada en una pirámide centralizaba toda orden jerárquica, poniendo énfasis en una gran departamentalización

funcional que provocaba muchas veces duplicidad de labores, mismas que de acuerdo a los procesos provocaban una gran centralización en la toma de las decisiones por parte de las autoridades de las mismas, así mismo provocaba esto que se propiciara un establecimiento de modelos y políticas de carácter interno para moldear y disciplinar a las personas en su hacer y sobre todo en su comportamiento, por lo que este entorno simplemente no ofrecía alternativas para poder atender alguna reacción de parte del ambiente y/o situación que llegará a afectar a las organizaciones. Orientando solamente a sus preocupaciones entorno a las personas para que pudieran atender el trabajo, despreocupándose por ellas en otros aspectos como los que hoy en día se atienden o se preocupan las personas que tienen a su cargo a otras. Es decir, las personas se consideraban totalmente como recursos de producción junto con otros recursos organizacionales como máquinas, equipos y capital, incluso lo veían como el menor de todos ellos, esto en sentido que si algún equipo fallaba tal vez era más complicado sustituirlo que por las mismas personas, haciendo que existiera la conjunción típica de los tres factores tradicionales de producción: tierra, capital y trabajo. Es por ello que, dentro de este pensamiento burdo como hoy lo conocemos, la administración de las personas recibía la denominación de relaciones industriales. (hoy en día, lamentablemente siguen existiendo esos términos, dentro de la educación y organizaciones), por lo que inician las gestiones los departamentos de relaciones industriales "DRI" cuya característica era la de fungir como un órgano intermediario y conciliador entre la organización y las personas es decir el capital y trabajo, con el fin de evitar las situaciones laborales que fueran a perjudicar sobre todo los intereses de los patrones, dando como resultado que los cargos fueran estructurados de manera inamovibles y definitiva para obtener la máxima eficiencia del trabajo, mientras que los trabajadores debían ajustarse a ellos para a estas herramientas de trabajo, traducidas como nuevas tecnologías en esos momentos. Es así que los trabajadores eran considerados como parte de una maquinaria y/o herramienta y por lo tanto la gestión debería de hacerse en función a ellos y no viceversa.

Era de la industrialización neoclásica

Así mismo, la segunda época que mencionan los teóricos (Dessler 2009) abarca el periodo de mediados de los años 50's hasta finales de los años 80's y principios de los 90's. Esta época inicia prácticamente después de los



??

años en lo que se llevó a cabo la segunda guerra mundial, momentos en que el mundo comenzó a cambiar con más rapidez e intensidad. Esta situación fue provocada en gran medida por las condiciones que arrojó dicha situación bélica, trayendo consigo muchos del concepto que hoy en día conocemos dentro del andamiaje de la gestión del talento humano, tal es el caso de los términos, reclutamiento, selección, inducción, entrenamiento, adiestramiento, capacitación, entre otros más.

Por lo otro lado, en relación al lenguaje que se observaba en relación el vínculo obrero – patrón, el termino de las relaciones humanas, es sustituido por diversas teorías, acuñadas como ya se dijo anteriormente, por los temas bélicos propiciados por la segunda guerra mundial.

El enfoque que en ese momento se trataba de conjugar era matricial y de la departamentalización lineal – funcional, ya que se empieza a escuchar de una manera más fuerte el tema de los servicios y cuya estructura organizacional tenía que cambiar para ser adaptada a este “nuevo” concepto, el cual detonó un una nueva gestión para los trabajadores de esa época.

Bajo este tenor, al poco tiempo, la cultura organizacional imperante en las empresas dejó de privilegiar las tradiciones antiguas y obsoletas y pasó a concentrarse en el presente, permitiendo que el conservadurismo y el mantenimiento del statu quo dieran paso a la innovación y al cambio de hábitos y de maneras de pensar y actuar. La vieja concepción de relaciones industriales fue sustituida por una nueva manera de administrar a las personas, que recibió el nombre de administración de recursos humanos.

Los departamentos de recursos humanos (DRH) veían a las personas como recursos vivos e inteligentes y no como factores inertes de producción, los RH se convirtieron en el más importante recurso organizacional y factor determinante del éxito empresarial. La tecnología experimentó un increíble e intenso desarrollo y comenzó a influir en el comportamiento de las organizaciones y de las personas que participaban en estas.

Era de la información

Periodo que comenzó en la década de 1990. Es la época en la que vivimos actualmente. La tecnología de la información, que integra la televisión, el teléfono y la computadora, generó desarrollos impredecibles y transformó el mundo en una verdadera aldea global. Es la época del conocimiento, del capital humano y del capital intelectual. El conocimiento se vuelve básico y el desafío

primordial es la productividad del conocimiento. Convertir el conocimiento en algo útil y productivo es la mayor responsabilidad de la gerencia. En la era de la información, el empleo se desplazó del sector industrial hacia el sector de servicios, y el trabajo manual fue sustituido por el trabajo intelectual, lo cual marca el camino de la era de la post- industrialización, basada en el conocimiento y en el sector terciario.

Las personas, junto con sus conocimientos y habilidades intelectuales, se convierten en la base principal de la nueva organización. La antigua administración de recursos humanos (ARH) dio lugar a un nuevo enfoque la gestión del talento humano. En esta nueva concepción, las personas dejan de ser simples recursos (humanos) organizacionales, para ser estudiadas como seres dotados de inteligencia, personalidad, conocimientos, habilidades, destreza, aspiraciones y percepciones singulares. Son los nuevos socios de la organización. El mundo exterior influye bastante en la cultura organizacional que pasa a privilegiar el cambio y la innovación enfocados en el futuro y en el destino de la organización.

Era del conocimiento

Actualmente, los grandes cambios que se presentan en el contexto de las organizaciones hacen replantear un nuevo enfoque en cuanto a la gestión del talento humano se refiere, este nuevo modelo tendrá que brindar posibilidades acordes a los tiempos y exigencias que el mundo está viviendo, y tendrá como siempre, el objetivo de generar riqueza para las organizaciones, mientras que para las personas satisfacer como siempre sus necesidades y hoy en día más. Bajo estas condicionantes, diversos conocedores y especialistas concluyen que estamos iniciando una nueva era llamada del conocimiento, con lo cual, nos obliga a formular un nuevo paradigma en relación a la gestión del talento humano. Dicha situación es considerada más apremiante derivado de la pandemia provocada por el virus sars-cov2, que detono en todo el mundo principalmente en el año 2020, provocando que las personas, principalmente los jóvenes no quieren ya un trabajo presencial y de mucho tiempo, es decir, la tendencia influye en querer ser dueños de su tiempo para poder conocer, vivir y experimentar diversas emociones entorno a su vida, dejando a un lado la parte laboral, disminuyendo el respecto hacia los jefes y dueños, además de las organizaciones.



Esta nueva relación entre los colaboradores y los patrones, exige una nueva reinención en la gestión del capital humano, a fin de adaptarse a las nuevas necesidades. Al mismo tiempo, se debe transmitir un liderazgo cercano, flexible y genuinamente preocupado por cada integrante del equipo. Es por ello, que una de las formas que se busca esto, es el de fidelizar a los colaboradores bajo un esquema en el que puedan atraer, desarrollar y por ende fidelizar a personas que aporten ese valor a la organización y no reclutar, disciplinar y retener a "empleados" dado que ellos se ocuparán del servicio, el servicio se ocupará de sus clientes, los clientes se ocuparán de las ganancias, las ganancias se ocuparán de las inversiones y las inversiones del crecimiento. La implementación de este tipo de sistemas automatizados donde se pueden medir diversas variables del entorno ambiental y acuático se pueden asociar a la tecnología de hoy en día, el internet de las cosas con el propósito de mejorar la calidad del producto de cosecha y cultivo, esto hace las obtenciones de los cultivos de calidad mejoren en la disminución del consumo excesivo de los micronutrientes y macronutrientes utilizados.

Así como también propiciar que las personas encargadas del invernadero puedan optimizar el tiempo de logro en objetivos planteados en los diferentes tipos de cultivo, propiciando la mejora en la toma de decisiones ante un valor por encima o por debajo de los parámetros normales de desarrollo y lograr el equilibrio adecuado de crecimiento así como también implementarlo en el área de acuicultura para crianza de camarón, tilapia de cola roja, crustáceos con fines comerciales para replicar las condiciones naturales de estas especies. La implementación de este tipo de sistemas de monitoreo permite mejorar la calidad del agua y del cultivo para asegurar el control de un ambiente adecuado y aumentar la tasa de crecimiento de las plántulas que se cultivan en el sistema hidropónico de raíz flotante, la oxigenación juega un papel muy importante debido a que si el agua aumenta su temperatura contiene menos oxígeno y sucede todo lo contrario en el agua fría, este sistema es accesible así como es de bajo costo, fácil configuración y mantenimiento para que esté al alcance del presupuesto para pequeños productores del área hidropónica y acuícola.

El comportamiento de los datos de las variables se monitorea a través del tiempo propiciando mejores tomas de decisiones en los productores para lograr unas mayores productividades y rentabilidad, así como también establecer modelos predictivos que los ayuden a estar preparados ante circunstancias ajenas en el

desarrollo del producto. Tal vez en un futuro Implementar un sistema de alertas de mensajes para él envió de notificaciones cuando se presenten condiciones irregulares en las variables censadas o realizar la activación de actuadores.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el dinamismo de este mundo tan cambiante, dinámico y globalizado en el que estamos viviendo, es muy importante el desarrollar diversas acciones y estrategias que permitan evolucionar a la par de estas tendencias, y la gestión del talento humano no queda excluida de esta situación.

Los nuevos enfoques de liderazgo de las organizaciones competitivas y exitosas buscan replantear un nuevo paradigma hacia una descentralización física del trabajo, en donde el manejo participativo y activo formen parte de una filosofía que permita generar riqueza para las organizaciones, además de satisfacción de las necesidades y más de los colaboradores de la misma. Conservando siempre la premisa fundamental de que los recursos representan la ventaja competitiva real para la organización.

Es por ello que, es suma importancia adaptarse a estas nuevas exigencias y nuevas necesidades, que permitan transmitir al mismo tiempo de parte de las organizaciones, liderazgo cercano, flexible y genuinamente preocupado por cada uno de los integrantes de la organización.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dessler, G. (2009). Administración de Recursos Humanos. México: Pearson.
- Chiavenato, I. (2007). Gestión del Talento Humano El nuevo Enfoque de los recursos humanos en las organizaciones. Bogotá Colombia: Mc Graw Hill.
- Mondy, R. (2010). Administración de recursos humanos. México: Pearson.
- Werther, JR. (2000). Administración de recursos humanos. México; Mc Graw Hill.
- Sherman, A. (2007). Administración de recursos humanos México; Mc Graw Hill.
- Gómez-Mejía, L.R., Balkin, D.B. y Cardy, R.L. (2014). Gestión de recursos humanos. Madrid: Pearson Educación, S.A.