

MODELO DE VIBRACION MECANICA CON AMORTIGUAMIENTO DE LIQUIDO PARA VALVULA DE LIBERACION DE PRESION EN MODULOS DE COMBUSTIBLE

Francisco Romo Frías¹, Mtro. Victor Alan Shiaffino Heras²,
Mtro. Raul Buendia Blancas³ Ing. Andres Enriquez Fernández⁴

Resumen—A partir de un análisis matemático, indicar áreas de oportunidad en el diseño así como la operación de válvulas de liberación de presión tipo bola usadas en módulos de combustible mediante un conocimiento básico en el estudio y comportamiento del modo de vibración cuyo modelo matemático tiene solución mediante el modelo de ecuación homogénea de segundo grado con condición de frontera inicial o conocida.

Palabras clave—vibración, forzada, liquido, válvula, bola.

Introducción

Las válvulas de liberación de presión, son sistemas masa-resorte que son utilizados para liberación de fluido en un estado de sobrepresión dentro de un módulo de combustible; sin embargo y debido a su simplicidad de diseño, este tipo de sistema es ampliamente usado en varias ramas de la industria.

El análisis sintomático de estos sistemas principalmente penumbra en el estudio del espectro de ruido el cual en un nivel audible; puede estar presente desde inicios de su rango de operación.

Los modelos de vibración del sistema masa-resorte poseen un modelo de solución general bajo la forma:

$$\ddot{u} + bu = f(t).$$

Actualmente existen trabajos relacionados a las válvulas que muestran técnicas para la visualización de flujos internos (Chern et al 2007) y/o caracterización del comportamiento de las líneas de flujo (Leventhal 2003) mediante equipos de prueba y programas computacionales. Así como otros trabajos (Yonezawa et al 2012) que muestran un trabajo de influencia liquido-estructura para conocer los niveles de vibración forzada mediante métodos computacionales y banco de prueba. Sin embargo estas las técnicas citadas repercuten en tiempos de elaboración de modelos para su simulación computacional así como el de inversión de recursos para fabricación de prototipos los cuales puedan ser evaluados físicamente.

Un modelo matemático representa el comportamiento del fenómeno a estudiar sin tener inversión inicial alguna. Dicho modelo debe poseer la cualidad de contemplar e incluir el mayor número de factores que alimentan al fenómeno para tener mejor representación de la respuesta. Mediante un diagrama de cuerpo libre, se puede representar la cinemática de una válvula de liberación de presión para poder entender las fuerzas relacionadas al sistema así como su desplazamiento, velocidad y aceleración resultante en función al tiempo.

Descripción del Método

Modelo equivalente de válvula tipo bola

El sistema de combustible está formado principalmente de componentes estáticos (tanque, modulo, mangueras, toberas de descarga y filtro) y dinámicos (bomba y válvulas) en donde la generación cíclica de

¹ Francisco Romo Frías posee un Doctorado en Diseño Mecánico por parte de CIDESI y actualmente es alumno en el Programa Doctoral del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez; Chih. Desempeña actividades de diseño y desarrollo de producto así como análisis fluido dinámicos en bombas de combustible y módulos de combustible en Delphi Technologies francisco.romo@delphi.com

² Mtro. Victor Alan Shiaffino Heras es analista del grupo de Análisis en el Centro Técnico de Delphi Technologies realizando análisis estructurales y térmicos de componentes y sistemas automotrices victor.a.schiaffino@delphi.com

³ Mtro. Raul Buendia Blancas realiza actividades de análisis computacionales en el Centro Técnico en Delphi Technologies. Se especializa en análisis estructurales y fluido dinámicos en componentes y sistemas automotrices raul.buendia@delphi.com

⁴ Ing. Andres Enriquez Fernández Analista del grupo de Análisis en el Centro Técnico de Delphi Technologies haciendo análisis estructurales de 1er y 2º orden para componentes y sistemas automotrices. andres.enriquez@delphi.com

presurización en el fluido no solo es necesaria para la combustión; sino también puede ser peligrosa si no se mantiene dentro de un rango seguro de operación. Como se muestra en la Fig. 1, la válvula de liberación tipo bola es un componente dinámico unidireccional que permite la fuga de líquido presurizado bajo la acción de una fuerza hidráulica capaz de vencer la fuerza de restitución del resorte permitiendo que la bola cuya condición inicial bloquea el paso del líquido; se aleje en dirección contraria permitiendo el desalojo del líquido hasta que el equilibrio de fuerzas permita que el resorte restituya a su condición original.

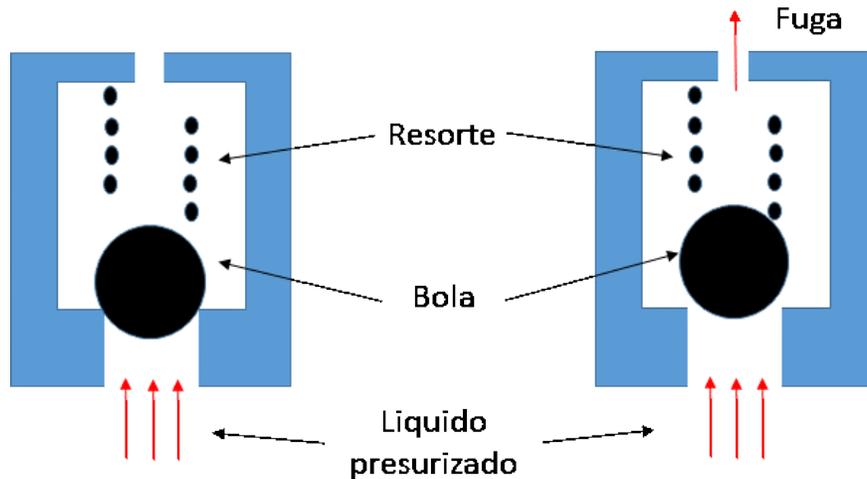


Figura 1. Condición cerrada y abierta de válvula tipo bola

Modelo de vibración con un grado de libertad equivalente a válvula tipo bola

Mediante un diagrama de cuerpo libre (Fig. 2) se puede representar un sistema masa (m) y resorte ($k(x+\delta)$) cuyas fuerzas gravitacionales (mg) coinciden en la misma dirección de la acción de una fuerza externa (F_e) y opuestas a las fuerzas viscosas ($c \dot{x}$).

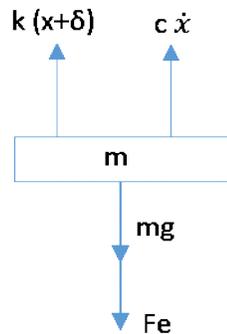


Figura 2. Diagrama de cuerpo libre equivalente a sistema masa-resorte con fuerza externa

Para una posición $x > 0$ se obtiene la ecuación que describe el comportamiento cinemático de un sistema de vibración forzada con amortiguamiento viscoso y un grado de libertad:

$$\ddot{x} + 2n\dot{x} + \omega n^2 x = \frac{F_e}{m} \text{ con } n \text{ y } m \text{ son constantes} \quad 1$$

Para nuestro caso, solo analizaremos las vibraciones que son funciones senoidales del tiempo

$$F e = F_0 \text{Sen } \omega t \quad \text{con } F_0 \text{ y } \omega \text{ son constantes} \quad 2$$

Considerando la solución particular de esta ecuación es de la forma:

$$x = X \text{Sen}(\omega t - \phi) \quad 3$$

con X (Amplitud del estado permanente de una vibración forzada) y ϕ son constantes

$$\dot{x} = X \omega \text{Cos}(\omega t - \phi) \quad 4$$

$$\ddot{x} = -X \omega^2 \text{Sen}(\omega t - \phi) \quad 5$$

Sustituyendo x , \dot{x} y \ddot{x} obtenemos la ecuación general

$$-X \omega^2 \text{Sen}(\omega t - \phi) + 2nX \omega \text{Cos}(\omega t - \phi) + \omega n^2 X \text{Sen}(\omega t - \phi) = \frac{F_0}{m} \text{Sen } \omega t \quad 6$$

Igualdad que se cumple si

$$X = \frac{F_0/m}{\sqrt{(\omega_n^2 - \omega^2)^2 + 4n^2 \omega^2}} \quad 7$$

$$\phi = \text{Arcsen} \frac{2n \omega}{\sqrt{(\omega_n^2 - \omega^2)^2 + 4n^2 \omega^2}} \quad 8$$

De aquí se pueden deducir 3 casos de acuerdo a la relación n y ω_n

- Caso 1) Vibración sobre amortiguada con fuerza de excitación senoidal ($n > \omega_n$)
- Caso 2) Vibración críticamente amortiguada con fuerza de excitación senoidal ($n = \omega_n$)
- Caso 3) Vibración ligeramente amortiguada con fuerza de excitación senoidal ($n < \omega_n$)

Modelo equivalente de válvula tipo bola con variación en la posición vertical

Suponiendo un sistema resorte bola con las siguientes características:

- Gasolina como medio viscoso $B \left| \frac{dx}{dt} \right|$ donde B es la constante de amortiguamiento
- Presión hidráulica que actúa sobre la superficie expuesta de la bola = Fuerza hidráulica * Área expuesta
- Masa de la bola = 0.00064 Kg
- Constante de la fuerza restauradora de un resorte $K = 2700 \text{ N/m}$

Se obtienen las siguientes características en la frecuencia:

- Constante correspondiente al movimiento armónico $\omega_n = 2043$
- Frecuencia. Natural 206.91 Hz
- Frecuencia. Angular $\omega = 1300.2 \text{ rad/s}$

También con estos datos conocidos podemos encontrar los valores de posición, velocidad y aceleración (ecuación 6); sin embargo se puede observar en la ecuación 7 la cual indica a X como la amplitud del estado permanente de vibración forzada, el término de perpendicularidad del resorte (sistema con 1 grado de libertad) el cual puede verse comprometido debido a problemas de ensamblaje; quedando una posición fuera de centro como se indica en la Figura 3 la cual muestra una válvula reguladora de presión simple con una entrada de fluido viscoso en la parte inferior, un

sistema resorte bola, así como una salida de flujo cuando la fuerza del resorte es vencida por la fuerza hidráulica (debida a variación en presión) que se supone en equilibrio en una condición inicial. En un proceso de ensamble manual del sistema del sistema de válvula de liberación de presión); como en cualquier otro sistema que interfiera la fatiga humana y/o desgaste del herramental para ensamblaje, existe el inconveniente de hacerse presente un mal armado el cual de origen a un comportamiento no previsto que conlleve al rechazo de este sistema tal como lo cita Leventhal (2003) donde indica problemas de ruido debidos a fuerzas hidráulicas desbalanceadas aplicables a estos sistemas.

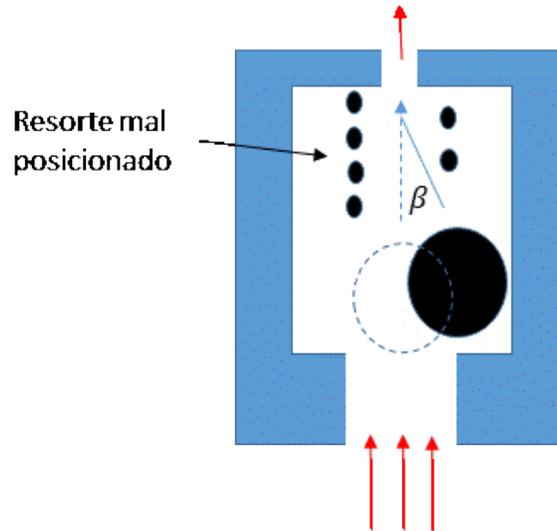


Figura 3. Representación de un mal posicionamiento en el ensamblaje del resorte interno

Representando a β como el ángulo formado por el eje de simetría (eje vertical del plano nominal) con el eje debido al desplazamiento del resorte, se puede realizar un cálculo de ajuste al termino de fuerza hidráulica excitadora externa debido al resultante de la componente vertical con el ángulo de desplazamiento. Esta fuerza resultante tiene un efecto de “relajación” del resorte tal como se indica en la Figura 4 en donde a ángulos pequeños de β podemos obtener magnitudes similares a la posición nominal; mientras que en ángulos mayores tales como $\beta = 45^\circ$ podemos obtener una mayor “relajación” de la fuerza resultante del resorte.

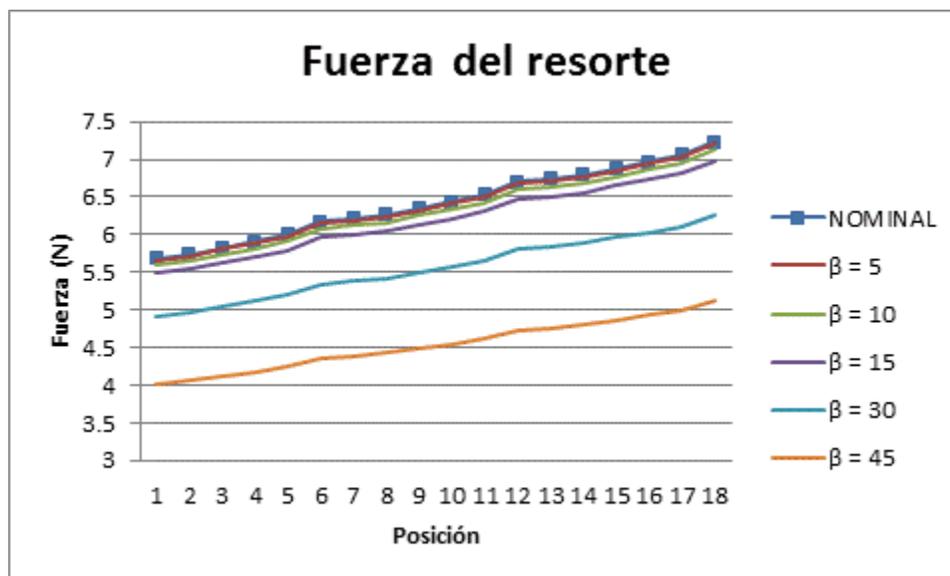


Figura 4. Fuerza resultante de resorte debido al desplazamiento por mal posicionamiento

Esta fuerza resultante tiene efecto en el cálculo y análisis del desplazamiento así como un consecuente factor de incremento/decremento en la velocidad y aceleración del sistema en el modelo de vibración.

Usando los valores de Beta ya citados anteriormente, podemos calcular los cambios que sufre la magnitud de la amplitud tal como se muestra en la Figura 4 en donde se puede observar la relación directa que tiene esta relajación en el resorte comparando varias condiciones del resorte desde una condición nominal (resorte vertical) hasta una amplitud B la cual corresponde a un ángulo mayor $\beta = 45^\circ$. Las posiciones C, D y E corresponden a posiciones intermedias de ángulos $\beta = 5, 15$ y 30° respectivamente.

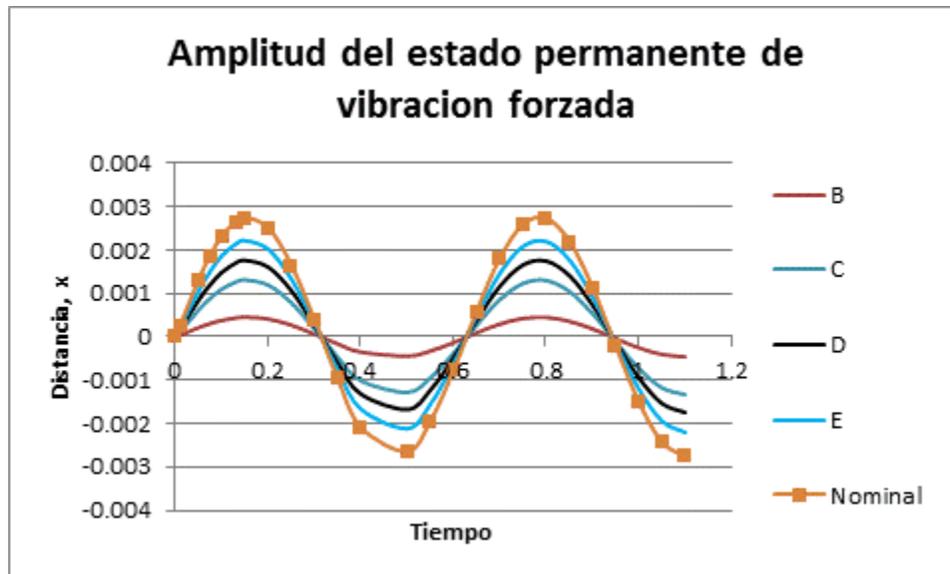


Figura 4. Variación en amplitud de resorte con relajación del mismo con diferentes amplitudes B, C, D, E y Nominal.

Comentarios Finales

Cualquier modelo de vibración mecánica como el citado en el presente documento, debe ser ajustado a factores externos y que sean inherentes al modelo físico bajo condiciones reales los cuales si no se contemplan, pueden repercutir en fallas catastróficas del sistema tales como ruido o desgaste; por lo que es recomendable incluir factores o condiciones reales a los modelos teóricos para así tener un modelo completo que sirva para predecir y anticipar comportamientos.

Es intención de los autores no incluir análisis derivados al uso de herramientas de simulación ni análisis posteriores de diseño cuya complejidad derive en correlación de producto final; ya que solo se desea dar énfasis a cálculos básicos que permiten orientar un diseño conceptual e inicial.

Conclusiones

El uso de ecuaciones básicas que describen del comportamiento dinámico de un sistema resorte-bola queda demostrado en el presente documento.

Se puede observar que variaciones tales como un mal posicionamiento o ensamble del resorte, puede repercutir en la modificación de la armónica del sistema lo cual puede repercutir en condiciones no favorables (si la intención del diseño es únicamente liberación de presión) o favorables (si a parte se requiere de modificación de nivel en ruido audible).

Se introdujo un término llamado “relajación” el cual debe ser entendido como la variación de la fuerza resultante del resorte debido a mal posicionamiento; la cual tiene una tendencia decreciente si el ángulo con la vertical aumenta. Los modelos del movimiento armónico simple no son reales ya que las oscilaciones no disminuyen por lo que en una aproximación real, es necesario aplicar una fuerza amortiguadora la cual lleve al sistema a reposo así mismo y es aquí la importancia del presente trabajo ya que se incluye un nuevo factor de variabilidad, tal como es el mismo ensamblaje.

Recomendaciones

Los autores recomiendan cuantificar las amplitudes debidas al uso de diferentes fluidos complementando resultados analíticos con estudios de simulación computacional para tener un mejor cálculo de la fuerza hidráulica para así y de ser posible hacer una correlación con datos de prueba.

Referencias

Francis B. Hildebrand “Advanced calculus for applications”, 1ª edición, Prentice Hall, Inc., 19865.

Jorge Solar González. “Cinemática y dinámica básica para ingenieros” 2ª edición, editorial Trillas, 1998.

Koichi Yonezawa, et al “Flow induced vibration of a steam control valve”, Journal of fluids and structures, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfluidstructs.2012.06.003>

Leon Leventhal, “CAE applications in hydraulics – experimental and analytical study of a check valve”, SAE International, 2003-01-1605

Ming-Jyh Chern, et al. “Performance test and flow visualization of ball valve”, Experimental thermal and fluid science, Vol 31, paginas 505-512, 2007.

Murray R. Spiegel “Applied Differential Equations”,

Diseño de una Plataforma Tolerante a Fallas para Bases de Datos como una Solución de Bajo Costo para las MiPYMES

M.S.L. Noé Ramón Rosales Morales¹, M.C. Juan Manuel Bernal Ontiveros², DR. Edgardo Cervantes Manzano³,
Ing. Margarita Bailón Estrada⁴, M.C. Marisela Palacios Reyes⁵, Christian Gallegos Alba⁶

Resumen— Independientemente de la actividad empresarial toda empresa que se considere competitiva en el mercado laboral en que se encuentre requiere de una plataforma de TICS (Tecnologías de la Informática y de Comunicaciones). El presente trabajo de investigación expone la problemática con la cual se enfrentan día con día las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) al momento de afrontar los grandes retos que conllevan la competencia en el campo laboral al no contar con la tecnología de informática y de comunicación como las grandes empresas; como por ejemplo para la aplicación de bases de datos, o contar con presencia en la internet, inclusive si los tiene, requiere de mecanismos para recuperarse de algún desastre. El objetivo de esta investigación fue determinar las especificaciones y características de una solución tecnológica para facilitar el almacenamiento de datos, diseñando un sistema tolerante a fallas así como seguridad en la información que sea asequible a las MIPYMES.

Palabras claves— Servidores, Clusters, Base de Datos, Software Libre, Código Abierto, Sistema Tolerante a Fallas.

Introducción

La presente investigación se centra en las MIPYMES y su problemática de encontrar una plataforma para el manejo de un sistema de información basado en bases de datos de alta disponibilidad y a su vez que esta sea de un costo accesible para adquirirla, sostenerla y demostrar que sea realmente una solución fiable para seguir funcionando incluso cuando se presenten fallas. Las características principales que se desean en este tipo de plataformas es que sean tanto fáciles de administrar como que cuenten con una disponibilidad en todo momento ya que es lo que realmente se busca cuando se implementan sistemas tolerantes a fallas. Normalmente las MIPYMES no disponen de recursos económicos elevados como para costear equipos de gran capacidad de almacenaje y procesamiento de información, los cuales puedan satisfacer en gran medida las necesidades de las grandes empresas.

La presente investigación se realizó con el interés de conocer e implementar equipos de nueva generación de procesadores con el fin de realizar prototipos que puedan competir y ser aplicados para las necesidades y limitaciones de las MIPYMES.

Por tal se implementaron equipos de arquitectura ARM cuyas plataformas cuenta con las características similares a un ordenador normal pero con las ventajas de un costo menor y una fácil accesibilidad. Actualmente los procesadores ARM han estado ganando terreno en dispositivos electrónicos móviles como la telefonía celular, las tablets, cámaras digitales y drones. Los dispositivos de arquitectura ARM cada año van adquiriendo mejores características con la mejora de los microprocesadores y el soporte a nuevas plataformas de programación como JAVA, HTML, y Python, por mencionar algunas.

La cual hace de estos una opción atractiva de analizar ya que cuentan con las características suficientes para realizar ciertos tipos de tareas ya sea como la creación de un sistema de computo en red tolerante a fallas conocido también como “clúster” para pruebas de modelos matemáticos o el manejo de programas para interpretar el cambio climático

1 M.S.L. Noé Ramón Rosales Morales Docente de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua. nrosales@itcj.edu.mx (autor corresponsal)

2 M.C. Juan Manuel Bernal Ontiveros Docente de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. jbernal@itcj.edu.mx

3 DR. Edgardo Cervantes Manzano Docente de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. ecervantes@itcj.edu.mx

4 Ing. Margarita Bailón Estrada Docente de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. mbailon@itcj.edu.mx

5 M.C. Marisela Palacios Reyes Docente de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. mpalacios@itcj.edu.mx

6 Christian Gallegos Alba Estudiantes de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez

o funcionando como servidores que permitan el alojamiento de páginas web, bases de datos y otras aplicaciones.

Descripción de la problemática.

Las micro, pequeñas y medianas empresas no cuentan con los mismos recursos que las grandes empresas para utilizar grandes sistemas de bases de datos, sofisticados sistemas de respaldos y recuperación. Ya que por lo general estos sistemas requieren equipo de cómputo sofisticado, con mucho poder de procesamiento, gran cantidad de memoria RAM, gran cantidad de espacio de almacenamiento, características propias de Servidores. Adicional al costo del equipo, existe el inherente costo por el licenciamiento del software como lo es el sistema operativo, el manejador de la base de datos. Por mencionar un ejemplo el Sistema de Microsoft Windows Server 2012 dependiendo de la versión sus precios varía desde los \$425.00 dólares moneda americana, hasta los \$6,155.00 dólares, con un número limitado de licencias, Microsoft (2012). El Sistema Gestor de Base de Datos SQL Microsoft Server 2012 sus precios varían también según la versión la Standard está desde \$7,172 Dólares y en su versión Enterprise fluctúa hasta los \$27,496 dólares. Por otra parte el competidor más cerca a este Gestor es el de Oracle cuyo producto lleva el mismo nombre cuya versión estándar está desde \$17,500.00 y en la versión Enterprise está en \$95,000.00 dólares. Claro dependiendo también del poder de computo ya que se deben considerar el número de núcleos del microprocesador, esto como se observa también incrementa los costos de adquisición de este tipo de sistemas. Para las MIPYMES estos recursos son necesarios para la operación de la empresa y en muchos casos hasta son por mucho más de lo ganan en un mes. Lo cual hace muy difícil que MIPYMES adquieran software en forma legal y poder competir con las grandes empresas. Por otra parte los sistemas por muy buenos que sean eventualmente suelen fallar, y esto también genera gastos, no solo por las pérdidas producidas debido a las fallas sino para recuperarse del desastre y entrar en operaciones lo más pronto posible. De nueva cuenta para las MIPYMES estos costos son demasiado para permitirles continuar operaciones, pueden llevarles a perder su inteligencia del negocio como la información de sus clientes, cuentas por cobrar o pagar, pedidos, etc., viéndose en la necesidad de regresar a controles manuales e ineficientes y hasta posiblemente a la ruina financiera, por no recuperarse oportunamente, (México Bursatil, 2013).

Definición del problema.

Falta de mecanismos para que en caso de presentarse desastres o fallas en la infraestructura tecnológica de las MIPYMES estas puedan recuperarse lo más rápido posible sin que se descapitalicen y que puedan continuar operaciones preservando la integridad en su sistema de información y estar disponibles para clientes y proveedores.

Preguntas de la investigación

Esta investigación busca ¿Como diseñar una plataforma segura y de bajo costo para sostener un sistema de información tolerante a fallas que pueda implementarse en las MIPYMES?

Otras preguntas que destacan:

Lograr determinar las posibles fallas a que pueden estar expuesta la infraestructura de TICS de las MIPYMES así como las medidas que se deben implementar para recuperarse después del desastre y regresar a operaciones lo más pronto posible, al mismo tiempo no descapitalizarse en el proceso.

Hipótesis.

Con el diseño de un “clúster” cuya plataforma ARM es de bajo costo como la Raspberry Pi permite crear un sistema de información tolerante a fallas.

Hipótesis Específicas.

- Determinar el hardware mínimo necesario para la plataforma del sistema de red tolerante a fallas es decir el “cluster”.
- Determinar el software necesario para la plataforma tolerante a fallas así como para montar un sistema de información.

Antecedentes

Contar con información completa oportuna y que esté disponible en el momento que sea necesario para la toma de decisiones es crucial para toda grande empresa. Sin embargo esto no solamente es característico de la gran industria ya que en su propia medida también es cierto para la mediana, la pequeña y hasta para las microempresas. Hoy en día las MIPYMES en su afán para mantenerse competitivas se ven en la tendencia de adoptar las TICS es decir las

Tecnologías de Información y Comunicaciones, para llevar sus operaciones diarias cualesquiera que sean estas. Las TIC les permiten lograr aumentar considerablemente su eficiencia (ANIEL, 2013).

Sin embargo existen costos inherentes al emplear TICS, que van más allá del costo de los equipos y el costo del software para mantener la operación normal del día a día. Esto es, el costo de poder recuperarse después de algún percance a la infraestructura tecnológica y por ende a la inteligencia del negocio ya que se apoya en sistemas de información por decir, desde una base de datos sencilla en Microsoft Access^{MR7} como cartera de clientes, o una relación de cuentas por pagar en una hoja de cálculo en Microsoft Excel^{MR} o hasta los múltiples de servicios ofrecidos en Internet. Todas estas actividades básicas del día a día en los negocios pero si por alguna razón debido a alguna falla en la red eléctrica como altibajos en el suministro eléctrico genera problemas de tipo electrónico en los equipos, como pérdida de datos por un disco duro dañado, o que por falta de capacitación en buenas prácticas de seguridad el equipo se vea infectado de virus pone a las organizaciones grandes o chicas en jaque.

Claro es, que entre más grande la empresa puede representar una cantidad millonaria en pérdidas, no es menos importante si la falla cae en la micro, pequeña o mediana empresa, para estas sin importar su clasificación lo que sea en pérdidas es muy importante para estas, debido a que careceran las salvaguardas de los datos, los seguros empresariales en casos de desastres que las grandes organizaciones emplean para mitigar estas pérdidas económicas. Para las MIPYMES, cualquier suma que no sea una inversión, es un gasto no presupuestado que le puede representar pérdidas que causarían impactos trascendentes pudiendo llevarles a la ruina de la organización misma por no contar con mecanismos para recuperarse.

La razón primordial por centramos en las MIPYMES en esta investigación es que dichos negocios predominan en comparación con las grandes empresas; según datos del censo INEGI realizado el 2009, existen más de 5 millones de empresas que emplean a más de 27 millones de personas. De estas empresas 95.2% (4.8 millones) son microempresas, 4.3% (221 mil) son pequeñas empresas, 0.3% (15 mil) son medianas y 0.2% (10 mil) son grandes empresas. Por ende es imperativo conocer mejor a las MIPYMEs, sus características como el número de empleados y sus ingresos anuales según la estratificación de empresas publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) del 30 de junio del 2009, el cual da un marco de referencia e indica que adolecen de ciertos recursos y apoyos.

Justificación.

La justificación del presente trabajo estriba en la simple razón que el avance tecnológico en la actualidad brinda grandes oportunidades de desarrollo para las MIPYMES siempre y cuando estas tengan los recursos necesarios para la adquisición de estas, del lado contrario pueden perder posicionamiento al grado de desaparecer debido al no tener las tecnologías necesarias que otras empresas sí cuentan.

Es de vital importancia en la actualidad el manejo de las bases de datos en cualquier empresa ya que permite automatizar operaciones además de ser crucial disponer de la información a la hora de tomar decisiones importantes así como la creación de interfaces para el máximo aprovechamiento de la información.

Una de las grandes ventajas de los ordenadores actuales es el uso de sistemas distribuidos cuyos componentes de Hardware y Software están compartidos en red permitiendo la comunicación estableciendo protocolos utilizando esquemas como cliente servidor para el mejor manejo de estos.

Para estar a la par con el resto de las empresas se propone utilizar una plataforma de bajo costo y alta escalabilidad llamada Raspberry Pi la cual permitirá competir a nivel estratégico con el resto de las empresas.

Gracias a su facilidad de manejo y el bajo coste la Raspberry Pi se vuelve una opción para implementar prototipos que permitan el desarrollo de nuevas aplicaciones que puedan contribuir a la mejora de procesos y/o manejo de la información que se maneja en la empresa.

Descripción de la Metodología

La presente investigación se llevó a cabo aplicando la siguiente metodología, de inicio se realiza una Investigación Documental, donde se recopiló la mayor información existente acerca de la plataforma Raspberry Pi en páginas web, artículos y revistas como (RASPBERRY PI FOUNDATION basada en el Reino Unido) donde se obtuvo información acerca de sus características de hardware y software así como sistema operativo y arquitectura que maneja para a conocer a detalle la funcionalidad, (Espeso, 2013).

También se investigó acerca de direccionamiento virtual entre los servidores físicos con UCARP para mejor rendimiento y su funcionamiento como lo describen el sitio oficial de la distribución Linux Debían. A partir de este punto se realizó un análisis aplicando los conocimientos adquiridos primero puestos a prueba en un entorno de máquina virtual llamado VMWare probando un sistema operativo Ubuntu de Linux 14.10 el cual es similar a la

7 M.R. Microsoft Access y Microsoft Excel son productos y Marca Registradas de Microsoft

versión de Raspbian que maneja la Raspberry pi. (Kemp 2016).

Posteriormente se procede a realizar la Investigación Experimental, para probar los equipos Raspberry Pi, para esto se realiza la adquisición de estos equipos para la experimentación necesaria. Determinando que la opción mas economicamente viable para clientes MYPMES es iniciar con dos equipos Raspberry Pi se opta por esta configuración para iniciar. Una vez reunido todos los elementos necesarios mediante el uso de dos Raspberry pi se construyó un sistema basado en clúster en el cual se realizaron pruebas de disponibilidad de IP virtual basados en el protocolo UCARP. Para lo cual primero se requirió del conocimiento previo de configuración de interfaces de red para poder hacer las configuraciones de direcciones necesarias para el control de todos los equipos en red, una vez hecho se editaron las variables manejadas en el protocolo UCARP lo cual dio como resultado la creación de un nodo maestro y un nodo esclavo el cual espera la respuesta del nodo maestro, y en caso de una incidencia, es decir si no recibe la respuesta del nodo maestro el esclavo proporcionará los servicios que el nodo maestro proveía, Kemp(2016) y (Tinkernut 2014).

Una vez terminadas las pruebas de IP virtual con UCARP se determinó la necesaria elaboración de un sitio web el cual fue instalado en ambos nodos con la finalidad de probar la continuidad del servicio así como también el uso de las bases de datos que comparten ambos nodos, (Geek, 2012).

Al finalizar la configuración del clúster se recurrió buscar una solución para mantener las bases de datos sincronizadas para lo cual se utilizo una de las herramientas del sistema Linux llamada CRON el cual permite la creación de trabajos ejecutados en segundo plano en el sistema, los cuales consistieron en la creación de respaldos de las bases de datos utilizando una de las funcionalidades de mysql la cual es mysqldump, DuBois(2013). Además de encargarse de la actualización de la información en el nodo esclavo. Foundation, R. P. (2016).

Administración de la Base de Datos: En la actualidad se busca una herramienta que sea eficaz para la administración de Bases de datos, por lo cual MYSQL se presenta como uno de los mejores gestores de bases de datos si no es que el mejor gracias a sus características de compatibilidad y su facilidad de implementar lo cual permite ejecutarlo en diversas plataformas. Una de las ventajas del código abierto es que nos permite la descarga de software en paquetes que contienen programas que ayudan y/o dan soporte a plataformas para administrar las BD. Al igual que en un computadora normal están disponibles ciertos paquetes de programas como lo es LAMP y PHPAdmin que contiene además de MySQL otros programas que son de utilidad para la manipulación, prueba e interacción con las bases de datos.(Esquiva,2016)

Protocolo UCARP en la Pagina Web. Si bien ya se ha probado la funcionalidad del protocolo ahora es necesario el realizar pruebas de funcionalidad con una aplicación en este caso una página web en la cual se comprobara su funcionamiento en cada uno de los nodos. Así también el uso de la misma IP virtual ya que realmente se estará probando el protocolo con esa dirección.

Pruebas. Accediendo al primer nodo “Maestro” con la IP 192.168.0.15 para observar que la página web está funcionando sin problema. De igual manera Accediendo al segundo nodo “esclavo” con la IP 192.168.0.16 para comprobar que la página web está funcionando también. Una vez terminadas las configuraciones del protocolo UCARP se podrá utilizar la IP virtual la que servirá para acceder al clúster, esta misma dirección podrá ser utilizada por el segundo nodo y estará a la espera para brindar servicio cuando en el primer nodo ocurra una falla. Accediendo al clúster con la IP virtual 192.168.0.200 para comprobar su correcto funcionamiento.

Una vez accedido a la página ahora es necesario probar su funcionamiento iniciando sesión.

Si bien ya se ha iniciado sesión se puede observar que la página está funcionando en el primer nodo y es en el que se encuentra actualmente. Mientras que en el segundo nodo está en estado de reposo en espera de poder brindar servicios.

Resultados

Al inicio de la investigación se planteó probar equipos de arquitectura ARM los cuales desempeñarían el papel de una plataforma tolerante a fallas para bases de datos en el cuales se logró la instalación y configuración de un clúster de alta disponibilidad lo cual se tenía previsto después de haber realizado pruebas de funcionalidad obteniendo como resultado el objetivo a lograr.

Una vez terminado el clúster se desarrolló un sitio web para probar la funcionalidad de este, el cual se encontraba alojado en ambas Raspberry's pi que a su vez desempeñaban funciones como servidores compartiendo una única IP virtual utilizando el protocolo UCARP. Dando como resultado Una página web funcionando con una misma IP, en un sistema tolerante a fallas.

A pesar de la disponibilidad del sistema no lo era así con el manejo de las bases de datos ya que estas no se

sincronizaban al mismo tiempo, por lo cual se propuso utilizar la función de mysqldump de mysql para la creación de un respaldo de las bases de datos y a herramienta CRON de Linux la cual se utilizó para programar tareas ejecutadas en segundo plano como la creación de respaldos cada determinado tiempo así como también el mandar el respaldo hacia el otro servidor, cargarlo y así solucionar la problemática del manejo de la información de manera simple, (Nemeth, 2011).

Conclusión

En conclusión se puede asegurar que la nueva tecnología de computadora Raspberry PI, arquitectura ARM con el software apropiado del tipo Libre y de Código Abierto dan las herramientas necesarias para dar a las MIPMES las herramientas de trabajo ofreciendo soluciones económicamente viables a las necesidades de sistemas de información de éstas, (DiBona 1999) y (Gramstad 2012) inclusive permiten crear redes tipo cluster para garantizar tolerancia a fallas. Aunque es cierto que para tareas más sofisticadas como modelado tridimensional de ciertas aplicaciones de diseño, estas no son tan poderosas. Pero no son servicios que las MIPYME comunmente ofrecen o requieran.

Recomendaciones

- Es conveniente realizar respaldos de las bases de datos en horas en las cuales el sistema se encuentre al mínimo uso.
- Es recomendable el uso de discos duros externos para el respaldo de una mayor cantidad de información.
- Una buena opción de seguridad extra es el comprimir los archivos enviados de un servidor a otro.
- Tener siempre un respaldo de la imagen del sistema operativo para volver a restaurar el estado de la Raspberry Pi de ser necesario.
- Si bien es mejor un clúster basado en mysql haciendo uso de réplicas en los servidores, los recursos actuales de la Raspberry hacen que se sobrecargue el sistema la cual lleva a un pésimo rendimiento, sin embargo con las nuevas actualizaciones de la plataforma esto no se volverá un inconveniente ya que se sigue aumentando constantemente la velocidad de procesamiento de los trabajos ejecutados.
- Es necesario que las empresas de cualquier clasificación capaciten a autoridades y subordinados sobre las buenas practicas de implementación de seguridad informática en su organización, para no solo recuperarse de un posible desastre en su infraestructura tecnológica sino prevenirlos.

Glosario

Arquitectura ARM: “Advance Risc Machines” Es la Arquitectura de Maquinas RISC Avanzadas, es decir la nueva arquitectura de los dispositivos de computo móviles (telefonía celular, tablets, drones etc) se caracterizan por su código de instrucciones reducido, un ahorro de energía sin igual que comparado con las maquinas de escritorio, son mas pequeñas por tal del dren de energía es mínimo, son más económicas.

Cluster: Es la unión de varios equipos servidores que trabajan como si de tratase de uno sólo.

Equipo Servidor: Es un sistema de computo de características o especificaciones mas robustas que las que se encuentran en una computadora convencional. Se utilizan para almacenar grandes cantidades de datos, ofrecen servicios múltiples a maquinas clientes.

Equipo cliente: Son equipos que emplea un usuario a la vez para solicitar un servicio de el servidor.

Plataforma Tolerantes a Fallas. Son los llamados “clusters” de alta disponibilidad o “heart beat clusters” que a pesar de alguna falla en uno de los servidores, los otros que forman parte de la red continúan operando y permiten a los clientes seguir sin que noten la caída en alguna parte del sistema.

UCARP. Es el protocolo que se implementa en un sistema tolerante a fallas, permite la comunicación entre los servidores y ofrece al cliente una transparencia en la conexión y acceso continuo de los datos.

Virtualización: Es la tecnología que por medio de software como VMWare permite simular maquinas con su propio sistema operativo en una maquina física ahora llamada anfitriona, ya que sostiene a maquinas huésped o maquinas virtuales para realizar pruebas de tecnología nueva como sistemas operativos o arquitecturas de computo nuevas.

Bibliografía

ANIEL. ES (2013). ANIEL. ES. La Industria y las Tecnologías de la Información. Recuperado el 21 de Marzo del 2015 de [www.aniel.es: http://www.aniel.es/importancia-de-las-tic-para-la-gestion-empresarial/](http://www.aniel.es/importancia-de-las-tic-para-la-gestion-empresarial/)

DiBona, C. (1999). Open Sources: Voices from the Open Source Revolution. OReilly

Gramstad, A. (2012). Proprietary Software, Free and Open- Source Software, and Piracy: An Economic Analysis. University of Oslo

DOF. (30 junio 2009). Diario Oficial de la Federación. Acuerdo por el cual se conoce la Estratificación e las Micro, pequeñas, medianas y grandes empresas. Recuperado el 2 de Abril 2017 en el sitio: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5096849&fecha=30/06/2009

DuBois, P. (2013). MySQL Reference Manual 5.5 Developers Guide. Recuperado el 1 Abril 2017 del sitio: <https://dev.mysql.com/doc/refman/5.5/en/mysqldump.html>

Espeso, P. (02 de Enero de 2013). Raspberry Pi como pequeño 'supercomputador' . Recuperado en Mayo 1 del 2017 del sitio: <http://www.xataka.com/makers/raspberry-pi-como-pequeno-supercomputador-bueno-bonito-y-barato>

Esquiva, A. (2016). GEEKY THEORY, R. P. (s.f.). TUTORIAL RASPBERRY PI –15 INSTALACIÓN DE APACHE + MYSQL + PHP. Recuperado en Mayo 3 del 2017 del sitio: <https://geekytheory.com/tutorial-raspberry-pi-15-instalacion-de-apache-mysql-php/>

Foundation, R. P. (s/f) The Raspberry Pi Foundation. Raspberry Pi Operating System software. Recuperado Abril 30 del 2017 del sitio: <https://www.raspberrypi.org/downloads/>

Foundation, R. P. (2016). Build a LAMP Web Server with WordPress. Recuperado en Mayo 3 del 2018 del sitio: <https://www.raspberrypi.org/learning/lamp-web-server-with-wordpress/>

FOUNDATION, R. P. (s.f.). FAQs. Recuperado en Mayo 6 del 2017 <https://www.raspberrypi.org/help/faqs/>

FOUNDATION, R. P. (s.f.). PASSWORDLESS SSH ACCESS. Recuperado en Mayo 3 del 2018 del sitio: <https://www.raspberrypi.org/documentation/remote-access/ssh/passwordless.md>

FOUNDATION, R. P. (s.f.). SCHEDULING TASKS WITH CRON. Recuperado en Mayo 3 del 2018 del sitio: <https://www.raspberrypi.org/documentation/linux/usage/cron.md>

Geek, L. (02 de Septiembre de 2012) Lazy Geek. Simple failover cluster using UCARP on Ubuntu. Recuperado en Mayo 3 del 2018 del sitio: <https://rbgeek.wordpress.com/2012/09/02/simple-failover-cluster-using-ucarp-on-ubuntu/>

Kemp, S. (18 de Diciembre de 2012). Virtual IP addresses with ucarp, for high-availability. Recuperado en Mayo 1 del 2017 del sitio: https://debian-administration.org/article/678/Virtual_IP_addresses_with_ucarp_for_high-availability

Nemeth, E., Snyder, G et al(2011). UNIX And Linux System Administration hadbook, 4ta Edición. USA.

Pérez, E. (12 de 10 de 2012). Diferencias y Ventajas de procesadores X86 Y ARM. Recuperado en Mayo 6 del 2017 <http://omicron.elespanol.com/2012/12/te-explicamos-todo-sobre-x86-y-arm-diferencias-ventajas-y-para-que-sirve-cada-uno/>

Tinkernut. (27 de Abril de 2014). Make your own cluster computer. Recuperado en Mayo 1 del 2017 del sitio: <http://www.tinkernut.com/2014/04/make-cluster-computer/>

Microsoft (2012). Licencias y precios de nube y servidor. Recuperado en Marzo 3 del 2016 del sitio: <http://www.microsoft.com/es-xl/server-cloud/pricing-and-licensing.aspx>

México Bursatil (2013). Asesores Financieros. Los principales problemas de las PYMES. Recuperado el Marzo 30 2018 en el sitio <http://www.mexicobursatil.com/los-principales-problemas-de-las-pymes/>

Pastor, J. (02 de Febrero de 2016). ¿Qué puedes hacer con un clúster de 80 dólares basado en las Raspberry Pi Zero? Recuperado en Mayo 5 del 2017 del sitio: <http://www.xataka.com/makers/que-puedes-hacer-con-un-cluster-de-80-dolares-basado-en-las-raspberry-pi-zero>

Didáctica de la química a partir de M-DECA

MC María Guadalupe Ruacho Soto¹, Dr. Rigoberto Marín Uribe²

Resumen: El aprendizaje de la Química, representa un reto para los estudiantes de carreras profesionales de Ciencias de la Salud, pues implica razonamiento de conceptos teóricos y desarrollo del pensamiento crítico. En este estudio se analizan los resultados de la aplicación del Modelo para el Desarrollo y Evaluación de Competencias Académicas (M-DECA) a la didáctica de la Química en la educación superior, con el propósito de mejorar los logros académicos. El M-DECA se basa en secuencias didácticas utilizando situaciones problema reales en su profesión y al buscar resolverlos se desarrollan las competencias. El estudio se realizó con un grupo de estudiantes de segundo semestre de la asignatura Procesos Químicos de la Vida Humana de la Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Enfermería y Nutriología en la Universidad Autónoma de Chihuahua. Las secuencias didácticas incluyen un dispositivo de formación y otro de evaluación auténtica. El proceso de intervención-investigación áulica incluyó momentos de práctica reflexiva y de acompañamiento docente. La investigación posee un enfoque de métodos mixtos que incorpora análisis cualitativo de datos recogidos mediante videograbación, cuaderno de notas, la observación reflexiva de la intervención, el Portafolio de evidencias y entrevistas a profundidad, complementado con el análisis cuantitativo de datos obtenidos en los dispositivos de evaluación de las secuencias.

Palabras clave: Secuencias didácticas, situaciones problema, procesos químicos, didáctica de la química.

Didactics of chemistry from M-DECA

Abstract: The learning of the Chemistry represents a challenge for students of professional careers in Health Sciences, due it is necessary to the reasoning of concepts and development of critical thinking. This study analyzes the results of the application of the Model for the Development and Evaluation by Academic Competencies (M-DECA) to the didactics of Chemistry in higher education, with the purpose of improving academic achievements. The M-DECA is didactic sequences based on the resolution of real problems situations like it profession and when the resolution is sought, the students developing competencies The study was carried out with a group of students studying the second semester of the subject of Chemical Processes of Human Life of the Nutrition Degree at the Faculty of Nursing and Nutriology at the Autonomous University of Chihuahua. The didactic sequences include a training device and another of authentic evaluation. The classroom intervention-research process included moments of reflective practice and teaching accompaniment. The research has some mixed methods that incorporates qualitative analysis of data collected through video recording, notebook, reflective observation of the intervention and a portfolio of evidence, supplemented with the quantitative analysis of data obtained in the evaluation devices of the sequences.

Key words: didactic sequences, problem situations, chemical processes, chemistry didactics.

Introducción

Para muchos estudiantes de carreras del área de Ciencias de la Salud el estudio de materias como la Química representa un reto pues ello conlleva el razonamiento y análisis de conceptos teóricos de naturaleza abstracta y su comprensión requiere el desarrollo del pensamiento crítico. Esta problemática no es exclusiva de un espacio o edad de los estudiantes, pues se observa en los niveles de secundaria, bachillerato y profesional (Castillo, Ramírez y González, 2013; Eskandar, Bayramib, S. Vahedic, V. Adli Ansarc., 2013; 2013; Garriz, 2010; Menargues, 2012). Para estudiantes de carreras relacionadas con la salud la Química es una asignatura básica resultando primordial el adquirir su conocimiento y lograr la integración de estos conocimientos de carácter científico a la práctica para obtener las competencias necesarias para su desempeño profesional futuro (Ausubel, Novak y Hanesian, 2006; Hernández, 2006). Esta integración es la principal meta en educación en ciencias y hace necesario que su enseñanza posea relevancia dentro de un contexto práctico ya que comúnmente se enseña con base en conceptos teóricos, lo cual induce a la memorización (Lazo, 2012; Martínez, 2014; Ortega, 2011).

Procesos Químicos de la Vida Humana es una asignatura que proporciona conocimientos para el desarrollo de las capacidades y para la toma de decisiones, además sienta las bases de los saberes en ciencias que permiten comprender los mecanismos bioquímicos de la persona y su entorno (Alvarado 2012; Cuenca, 2011; Holbrook, 2005; Ortega, 2015). Este estudio emplea el Modelo para el Desarrollo y Evaluación por Competencias Académicas (Guzmán, Marín e Inciarte, 2014), M-DECA en lo sucesivo, ya que se adapta a las necesidades de esta investigación. Se basa en secuencias didácticas, las cuales emplean una tipología de actividades en dos dispositivos: uno de formación, basado en la pedagogía de la integración (Roegiers, 2010) y la teoría de las situaciones didácticas (Brousseau, 1999, 2015) y

¹ La M.C. María Guadalupe Ruacho Soto es profesora en la Universidad Autónoma de Chihuahua en Chihuahua, México, mruacho@uach.mx

² El Dr. Rigoberto Marín Uribe es profesor investigador SNI Nivel I en la Universidad Autónoma de Chihuahua, rmarin@uach.mx (autor corresponsal).

otro de evaluación, que se sustenta en la evaluación auténtica. En el M-DECA, los aprendizajes deben ser reales y sustentables para obtener el bagaje de competencias genéricas requerido (Guzmán et al., 2014). De manera que promueve el desarrollo de las competencias académicas y su evaluación a través de momentos reflexivos y de acompañamiento para el estudiante, además, señala que las competencias son definidas desde el componente de conceptualización al inicio y posteriormente a lo largo de los otros tres componentes que integran el modelo: formación-evaluación-investigación.

Para Guzmán et al (2014) competencia es la movilización interna de conocimientos para responder de forma pertinente a una situación problema. El componente de formación es desarrollado en las secuencias buscando dar respuesta a las situaciones problema que se plantean, mientras que el componente de evaluación se maneja a través del desarrollo de tareas complejas mediante un esquema de evaluación auténtica de las actividades realizadas y que además serán evidencias de desempeño que integrarán un portafolio. El componente de investigación permite evaluar la intervención en tres momentos: 1) Cosituacional, observando el enfoque, los aprendizajes logrados y el nivel de construcción; 2) Cooperacional, el docente-investigador realiza la intervención en el aula e investiga la experiencia evaluando el nivel de competencia y la utilidad, y 3) Coproducción, mediante un taller grupal se analiza la experiencia en los estudiantes y el reporte final.

Desarrollo

Enfoque teórico

La teoría de las situaciones didácticas se sustenta en Piaget quien sostiene que el estudiante aprende adaptándose a un entorno que presente dificultades y contradicciones, haciendo uso de su capacidad para aprender solucionando esas dificultades (Brousseau, 1999, 2015). Una situación didáctica proporciona momentos de aprendizaje cuando el estudiante se enfrenta a un problema y busca su solución utilizando sus conocimientos y apropiándose de los que faltan, ya sea individualmente o en pares sin la intervención del docente (Brousseau, 1999, 2007; Panizza, 2013), analizando, modificando o construyendo sus conocimientos a través de una sucesión de actividades que les permite desarrollar competencias situadas dentro de un contexto definido a través del diálogo y la reflexión (Guzmán, et al. 2014). La naturaleza del aprendizaje de ciencias, conlleva buscar conocimientos significativos desde el inicio, esto implica que continuamente el estudiante mantenga su estructura mental preparada para la recepción de nuevos conocimientos cada vez más desarrollados y complejos pues los primeros sirven de ancla para los siguientes, tal como sucede en los aprendizajes de la Química que se construyen en continuo por modificación de ideas, razonamiento y el marco de referencia personal (Ausubel et al., 2006, Bretz, Fray, Bruck y Towns, 2013; Díaz Barriga y Hernández, 2010; Garita, 2001; Pozo 2006).

Los sentimientos de las personas también influyen en la disposición para aprender y más aun tratándose de pensamiento complejo y análisis crítico (Novak, 2005). Apoyados en la teoría de Novak y Gowin (1984, 1988; Novak 2005), el Modelo M-DECA incluye un componente de evaluación, pues su existencia influye en la disposición para elaborar constructos y con ello obtener aprendizajes. Además, la interacción de los actores: profesor, estudiante y materiales o actividades educativas apoyan el logro de los aprendizajes necesarios y las competencias para el análisis de información, comprensión científica y rigor analítico, desarrollando también el enfoque lógico, pragmático analítico (Gowin y Álvarez, 2005; Moreira, 2009, 2012; Overton, 2013; Thron, 2010).

El M-DECA propone el aprendizaje por competencias partiendo de situaciones problema que permiten la reflexión y la interiorización de saberes, cumpliendo también con las dos condiciones para alcanzar la significancia: que los temas sean interesantes y que permanezcan, es por ello que las secuencias se estructuran de manera que favorecen la disposición para apropiarse del conocimiento al resolver un problema. Dadas sus características posee un carácter universal y puede ser utilizado como andamio para cualquier estudio de investigación en educación y adquisición de competencias por lo que se considera apropiado para la didáctica de la Química (Guzmán, et al., 2014; Marín, Guzmán, Inciarte y Araya, 2015). Dos características que lo hacen completo es que considera los dos aspectos fundamentales en el aprendizaje: la formación y la evaluación y en ambas los estudiantes participan activamente, además consta de cuatro componentes teórico-metodológicos que lo hacen completo: conceptual, formación, evaluación e investigación.

El componente conceptual define una competencia como un conjunto de saberes y actitudes para tomar acción ante una situación y los recursos para afrontarla. Además para el M-DECA éste conjunto es la base de las estrategias de formación y evaluación, el componente de formación se enfoca en lograr las competencias básicas, profesionales y específicas de la asignatura, razón por la cual las secuencias parten de situaciones encaminadas al análisis e interiorización de saberes a través de actividades de aprendizaje. Las situaciones problema deben ser complejas y abiertas, lo cual mejora la capacidad del pensamiento crítico, las capacidades cognitivas básicas, el razonamiento y por ende el aprendizaje de la Química (Ausubel, 2006; Díaz Barriga, 2006; Hernández, 2006). El componente de formación se estructura mediante una tipología que posee cuatro secciones: situación problema, actividades de aprendizaje, evidencias de desempeño y recursos de apoyo. El componente de evaluación es aplicado a partir de las

evidencias de desempeño que reflejan el desarrollo de las competencias y el portafolio de evidencias (Guzmán et al., 2014; Marín, et al., 2015). Y el componente de investigación evalúa la intervención áulica al validar el modelo y evaluar las acciones formativas tal como se efectúa en una investigación-acción-participativa (Elliott, 1996, Remmis y McTaggart, 1988). Se realiza en tres etapas: 1) Cosituacional, valora el enfoque, aprendizajes y nivel de construcción, 2) Cooperacional, el profesor como investigador realiza la intervención en el aula e investiga la experiencia evaluando las competencias y su utilidad, esto con base en las entrevistas a profundidad, discusiones en grupo y encuestas, y 3) Coproducción, análisis de la experiencia en grupo retomando el informe personal de los estudiantes y el informe final (Guzmán et al, 2014).

Método

Este estudio se plantea como un trabajo de investigación con enfoque de métodos mixtos en el que se combinan las perspectivas cualitativa y cuantitativa de forma que los resultados de éste estudio se enriquecen, complementan e integran (Johnson, 2011, Lazo, 2012).

En el enfoque cualitativo se realiza una observación reflexiva de cómo se produce el conocimiento en el aula, ya sea procesos de aprendizaje cooperativo, de rigor científico o de carácter analítico, así como de las competencias transversales como el saber actuar primordial en el desempeño profesional. En éste enfoque se realiza una observación reflexiva de cómo se produce el conocimiento en el aula: de procesos de aprendizaje cooperativo, de rigor científico o de carácter analítico, así como competencias transversales y longitudinales, como el saber actuar primordial en el desempeño profesional (Marín, et al., 2015). Las observaciones realizadas fueron directas de tipo participativo permitiendo que los datos recolectados fueran amplios y variados, los estudiantes se agruparon en triadas realizando trabajo colaborativo e interacción grupal (Comboni, 1999; Martínez, 2013), además de las actividades individuales extra clase, de manera que los resultados se conjuntan describiendo de forma fehaciente como se dio el desarrollo de competencias. Los hallazgos se registraron en una bitácora de evidencias, video grabación de las sesiones, el portafolio de evidencias y las evaluaciones realizadas con base en las rúbricas preparadas previamente. El enfoque cuantitativo que complementa los resultados, se realizó con base en el análisis de las evaluaciones en las rúbricas realizadas por los estudiantes en cada secuencia didáctica utilizando para ello un programa estadístico. De manera adicional éste trabajo también se busca incentivar la investigación en educación pues promueve un cambio en las prácticas educativas a través de la construcción de conocimientos auténticos.

El desarrollo del procedimiento metodológico, se definió con base en cuatro etapas: formación, construcción — que incluyó el diseño, valoración y validación de las secuencias didácticas—, la intervención áulica y la sistematización de la experiencia.

Primera etapa: formación. Se realizó a través del conocimiento y aprendizaje de los fundamentos del M-DECA y la construcción de secuencias didácticas como una forma para desarrollar competencias educativas necesarias, su conocimiento se obtuvo en el Diplomado en Inclusión Educativa impartido en la Facultad de la Cultura Física de la UACH que aunque se orientó hacia la discapacidad, se encuentra cimentado en el Modelo M-DECA que es de carácter general e interdisciplinario y es usado como base de ésta investigación para observar la adquisición de las competencias en cuestión (Marín et al., 2015), además ésta etapa proporcionó los elementos para reafirmar el tema de estudio, orientar la línea teórica además de definir el protocolo de investigación, el marco teórico y la metodología de investigación.

Segunda etapa: construcción. Las secuencias didácticas se construyeron enfocándolas a los objetos de estudio de la asignatura de Procesos químicos de la Vida Humana. Se diseñaron once secuencias didácticas, como guías para el estudiante, que agrupan los contenidos de cinco de los siete objetos de estudio del programa: naturaleza química del ser humano, carbohidratos, lípidos, proteínas, enzimas, ácidos nucleicos vitaminas y minerales, agua, electrolitos y buffers, sangre y respiración y acción hormonal. Su diseño incluyó un componente de innovación digital tendiente a lograr que los materiales de aprendizaje y los de apoyo sean más didácticos, interactivos y accesibles al estudiante desde un mismo sitio web. Para las entregas de evidencias se crearon sitios donde los estudiantes entregaban las evidencias de desempeño y donde el mismo estudiante construyó su portafolio de evidencias. En el componente de evaluación las tres rúbricas utilizadas en cada secuencia se presentaron en espacios donde el estudiante calificaba. Cada instrumento de evaluación está ligado a su vez, a hojas de cálculo donde las evaluaciones de todos los estudiantes se conjuntan facilitando su análisis y posteriormente llegar a conclusiones.

Las secuencias ya terminadas fueron sometidas a una primera valoración, su análisis generó una retroalimentación sobre las observaciones pertinentes para su adecuación, estas observaciones se definieron mediante la utilización de una rúbrica, previamente definida para este fin. Se procedió a implementar los ajustes y las adecuaciones que se indicaron y nuevamente el conjunto de secuencias fue evaluado por un grupo de expertos que las validó generando algunas sugerencias de ajustes necesarios sobre aspectos de contenidos y refinamiento de los instrumentos los cuales se realizaron y en una segunda validación se aprobaron, quedando listas para su utilización (Guzmán, et al., 2014).

Tercera etapa: Intervención con el grupo de estudiantes. El programa de intervención quedó integrado de la siguiente manera; las secuencias didácticas diseñadas y validadas se presentaron al grupo 2In2 de segundo semestre de la materia de Procesos Químicos de la Vida Humana de la Licenciatura en Nutrición de la UACH durante el semestre de Enero-Junio de 2018, donde se aplicó el tratamiento con base en las secuencias didácticas y el tratamiento actual o control que funge como punto de referencia para el establecimiento de relaciones respecto a los temas donde se utilizaron las secuencias. Este esquema cruzado en los tratamientos busca disminuir los factores de ruido de forma que se logre una mayor certidumbre en los resultados.

La aplicación de las secuencias didácticas en el proceso de intervención áulica se observó y registró mediante el uso de las herramientas: 1) La toma de video al momento de la clase grabando los acontecimientos durante la intervención, 2) La utilización de una bitácora escrita donde se plasmaron todas las observaciones que se consideró influyeron sobre los resultados obtenidos, 3) La observación detallada y reflexiva del desarrollo de la intervención y 4) La evaluación a partir de tres criterios: las actividades de aprendizaje, la metodología utilizada y el portafolio de evidencias; incluyó la auto y coevaluación de los estudiantes con base en rúbricas diseñadas exprofeso. Entre las evidencias obtenidas se incluyen: las tomas de video del desarrollo en el aula y en el laboratorio de aproximadamente por 30 horas que incorporan el trabajo colaborativo en tríadas, exposiciones de temas ante el grupo y/o soluciones a las situaciones problema, mesas redondas para discusión grupal y socialización de las situaciones problema, incluyendo prácticas de laboratorio donde se recrean los conceptos teóricos de las secuencias didácticas de manera experimental y los estudiantes identifican las propiedades químicas el organismo humano, además, una bitácora que contiene la descripción escrita de los hallazgos relevantes acontecidos durante la intervención, los portafolios de evidencias de cada uno de los estudiantes que contienen las evidencias de aprendizaje que generaron en cada secuencia y las auto y coevaluaciones, también de cada secuencia.

Cuarta etapa: Sistematización de la experiencia. Los resultados obtenidos en las cuatro herramientas de evaluación se analizaron al final de la intervención, buscando comprender cómo fue la experiencia para los estudiantes en relación al nivel de conocimientos y a su interés. También se realiza la descripción holística de la investigación puntualizando cómo los estudiantes interactuaron y cómo influyó su interacción en los resultados. El portafolio de evidencias y el análisis de los hallazgos proporcionaron información sobre el grado de conocimiento desarrollado y permitió comprender sus significados (Del Valle, 2008). La sistematización de los datos partió de una primera etapa de clasificación o codificación de datos, estableciendo relaciones entre la información relevante, lo que permitió definir categorías que facilitaron el manejo y el análisis de la información (Comboni, 2013; Hernández, Fernández y Baptista, 2007; Marín, et al., 2015; Martínez, 2013). La clasificación por categorías logró establecer relaciones entre lo planeado y lo logrado en diferentes etapas: intenciones formativas, situaciones problema, evidencias de desempeño, actividades de aprendizaje, recursos de apoyo y evaluación ya que cada una de ellas es piezas clave en este estudio.

Se han definido tres momentos de análisis: la reducción de datos a partir de los episodios verbales o descripción textual de la observación o dato empírico, rescatando los hallazgos más importantes con base en su sentido y significado y al mismo tiempo estableciendo la clasificación de ellos. El segundo momento incluye la interpretación metodológica y epistemológica del problema motivo de este estudio, iniciando con la interpretación personal con base en el sentido común del investigador, siguiendo con la segunda interpretación a la luz de la teoría prestada. Por último, en un tercer momento se relaciona la perspectiva teórica del estudio, con los conceptos propios que emergen del análisis de las interpretaciones. Los tres momentos son analizados bajo los criterios de análisis de la Matriz de Análisis de la Práctica Educativa (MAPE), que retoma los diferentes componentes de las secuencias, los criterios que considerados son: univocidad sólida y estrecha, apropiación de los conocimientos, pertinencia de los aspectos relevantes, apropiación e integración de los saberes y patrones de desempeño de los estudiantes, ya que su análisis resultó enriquecedor, para éste análisis se utilizó en el programa de Análisis de datos cualitativos Atlas Ti 7 (Marín, et al., 2015).

Los resultados de las evaluaciones de las once secuencias didácticas realizadas por los estudiantes con base en las tres rúbricas: actividades de aprendizaje, de la metodología utilizada y del portafolio de evidencias, fueron analizadas mediante el programa estadístico SPSS 24 incluyendo las autoevaluaciones y co-evaluaciones, pudiendo complementar los resultados obtenidos mediante el enfoque cualitativo.

Pruebas y resultados

Buscando seguir el orden de las situaciones didácticas que se convierten en categorías y criterios de la práctica educativa (MAPE), la categoría de las intenciones formativas, con que fueron diseñadas tanto el propósito como en el desarrollo es acorde al objetivo de la asignatura y las competencias a desarrollar: Solución de problemas, Trabajo en equipo, Comunicación y Elementos conceptuales básicos, se analizó la asignatura en todo su contexto, desde su ubicación en el mapa curricular hasta los contenidos de los objetos de estudio. Cada secuencia fue planeada meticulosamente desde la manera en que sería abordada, las situaciones problema se escogieron con base en su

enfoque y pertinencia, ligadas a ellas las actividades de aprendizaje y cada una de las evidencias de desempeño en cuanto a sus contenidos y tipos de integración de forma que condujeran al logro del aprendizaje, a través de un análisis crítico de una situación real y significativa.

En el análisis de los resultados de la intervención se realizaron esquemas de los episodios verbales y su interrelación con los criterios de análisis que se definen en el MAPE, como instrumentos que permitieron el análisis de los tres elementos: el teórico, la intervención áulica y la evaluación. Se han definido como representativas para el análisis a profundidad y presentación de resultados cinco de las once secuencias que se trabajaron con el grupo de estudiantes, fueron las número 2, 8, 9, 10 y 11 correspondientes a los temas de Carbohidratos, Agua, Electrolitos y buffers, Sangre y respiración y Acción hormonal, aunque en algunos apartados se hace referencia a las demás que también aportan información valiosa para este estudio.

Un hallazgo importante es como los estudiantes pasan por varias etapas en una sucesión de estadios que inician en la zona de confort que brinda la metodología enseñanza-aprendizaje tradicional —tipo bancario— donde el profesor entrega conocimientos y ellos los reciben. Al inicio, ante la perspectiva de evaluación con base en actividades y no evaluación tradicional el proyecto fue bien acogido, sin embargo, ante la necesidad de realizar actividades previas, la necesidad de socializar en clase las situaciones problema y buscar una solución sustentada con enfoque bioquímico, fue evidente que no se dominaba el tema ya que no existía el hábito de la lectura, se generó un conflicto cognitivo inicial y un momento de incertidumbre para todos que se superó al tomar conciencia que los conocimientos eran accesibles y comprensibles, de forma que las siguientes secuencias y sus situaciones problema dan cuenta de un cambio favorable en la comprensión, desarrollo y aumento en los logros de aprendizaje del tema con base en el análisis crítico de las situaciones problema. Este evento fue el detonante para su apertura al nuevo modelo de estudio y gradualmente los estudiantes fueron integrándose al grupo que aportaba y enriquecía con sus observaciones y análisis algún comentario relevante que enriquecía los saberes de todos, al final de cada secuencia era casi innecesario realizar un repaso de los aspectos teóricos del tema porque ya se habían apropiado de ellos al buscar soluciones a los problemas, incluso era repetitivo y provocaba poco interés y distracción. En cada nuevo tema existía curiosidad y reto de conocer cuáles eran las situaciones problema que se plantearían y poder dar solución. Gradualmente el nivel de participación, riqueza de sus aportaciones y apoyo entre pares fue mayor, logrando la intervención de la mayoría de los estudiantes que buscaban aportar y enriquecer el tema analizado. La participación activa en las prácticas de laboratorio, donde se recrean los conceptos teóricos vistos en clase de una manera real, también permitió la apertura y participación de todos. Las actividades complementarias escritas no se desarrollaron en el mismo nivel. Se observó la formación de tres grupos de estudiantes los que presentaron un desarrollo avanzado, otros de desarrollo medio y los que desarrollaron suficiente para demostrar que si aprendían del tema, cubriendo lo básico solicitado.

Otro aspecto que también se desataca es la aceptación y el trabajo de los estudiantes con las innovaciones digitales que se incorporaron a esta investigación, pues es una forma de estudio y evaluación más amigable. Las secuencias de aprendizaje fueron digitalizadas mediante el software eXe, colocándose en un sitio web, esto resultó más motivante y facilitó el acceso a todos los materiales de apoyo y evaluaciones, observándose en general que la entrega de evidencias de desempeño fue mayor. Asimismo, se pudo acceder a las secuencias digitalizadas desde diversos dispositivos: tablet, teléfonos móviles y computadoras.

Los resultados del análisis estadístico de las evaluaciones de los estudiantes corroboran la mejora de los logros en el aprendizaje de la Química, en el análisis de los criterios de evaluación que componen las tres rúbricas: A. Evaluación de las actividades realizadas, B. Evaluación de la metodología de aprendizaje y C. Evaluación del portafolio de evidencias, arrojando porcentajes que van desde 53% hasta 72% en la escala de calificación excelente y de 18% a 40% en el de Satisfactorio, lo que muestra que la mayor parte de los estudiantes evalúan en niveles altos los logros obtenidos y solo una pequeña cantidad evaluó en los criterios de satisfactorio con recomendaciones y necesita mejora como se puede observar en la figura 1 donde también se aprecia cómo fue evaluado cada uno de los conceptos que componen cada rúbrica.



Figura 1. Resultados de los criterios de evaluación de las rúbricas

Conclusiones

Dentro de las conclusiones, es posible definir que los estudiantes perciben que sus logros en el aprendizaje de la Química mediante la aplicación del M-DECA son altos, ya que las autoevaluaciones y coevaluaciones de los estudiantes así lo indican. El principal detonante para la mejora de los logros académicos son las situaciones problema relevantes, reales y situadas dentro de su contexto profesional que capta el interés de los estudiantes. Además los estudiantes muestran que su nivel de desarrollo del pensamiento crítico ha aumentado, esto con base en la profundidad de las aportaciones tanto entre pares como en el grupo en general. Otro aspecto a destacar es la aceptación de los estudiantes por llevar el curso a un plano virtual, ambiente donde los estudiantes desarrollan muchas de sus actividades sociales continuamente, de forma que los materiales de estudio y las formas de entrega, están accesibles en cualquier momento, incluso desde una tableta o un celular, eliminando las barreras de tiempo y espacio para adentrarse en el aprendizaje de la Química.

Referencias

- Alvarado, K. W. (2012). *Incidencia de los trabajos prácticos en el aprendizaje de los estudiantes de Química General I en conceptos de materia, energía y operaciones básicas, en la UPNFM de la sede de Tegucigalpa*. (Tesis para obtener el título de Magister en Educación en Ciencias Naturales con Orientación en la Enseñanza de la Química). Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, Tegucigalpa.
- Ausubel, D.P., Novak, J. D. y Hanesian, H. (2006). *Psicología Educativa Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas
- Bretz, S.L., Michel Fray, Laura B. Bruck y Marcy H. Towns. (2013). What Faculty Interviews Reveal about Meaningful Learning in the Undergraduate Chemistry Laboratory. *J. Chem. Educ.* 90, 281–288. Doi.org/10.1021/ed300384r.
- Brousseau, G. (1999). *Educación y didáctica de las matemáticas*. Educación matemática. México.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires. Libros del Zorzal.
- Brousseau, G. (2015). Comentarios 2015 de Guy Brousseau sobre su primer libro de 1964. <http://guy-brousseau.com/wp-content/uploads/2015/04/65-Dunod.pdf>
- Castillo, A.; Ramírez, M.; González, M. (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. *Omnia*, vol: 19 (2) pp: 11-24. Recuperado el 15 de Septiembre de 2015 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73728678002>.
- Comboni, S., Juárez, J. M. (1999). *Introducción a las técnicas de investigación*. México. Trillas.
- Cuenca, C.V. (2011). *Propuesta de estrategias de enseñanza para la promoción de la salud desde la Química del Carbono, tecnología y ambiente, Tercer grado de educación secundaria para tres instituciones educativas del país ubicadas en el cono este y sur de la ciudad de Lima y pertenecientes al grupo de escuelas promotoras de la salud*. (Tesis para obtener el grado académico de Magister en Educación de la enseñanza química). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Del Valle, C.M. y Curotto, M. M. (2008). La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol.7, N°2. pp. 463-479.
- Díaz Barriga. F. (2006) *Enseñanza Situada: Vínculo entre la escuela y la Vida*. México: Mc. Graw Hill.
- Díaz Barriga. F. y Hernández R. G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista*. México: Mc. Graw Hill.
- Elliott, J. (1996). El cambio educativo desde la investigación-acción. 2ª. Ed. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Eskandar, F-A. ;*a M. Bayrami;b S. Vahedic; V. Adli Ansarc. (2013). The effect of instructional analogies in interaction with logical thinking ability on achievement and attitude toward chemistry. *Chem. Educ. Res. Pract.* vol 14(14), pp 566-575. Doi 10.1039/c3rp00036b.
- Garita, S. G. (2001). Aprendizaje significativo: de la transformación en las concepciones acerca de las formas de interacción. *Revista de ciencias sociales*. Vol IV (94), 19-34.
- Garriz, A. (2010). La enseñanza de la química para la sociedad del siglo XXI, caracterizada por la incertidumbre. *Educ. Quím.* 21(1), 2-15.
- Gowin D. B. & Alvarez, M. C. (2005). *The art of educating with V diagrams*. New York: Cambridge University Press. 1a. Ed.
- Guzman, I., Marin, R. e Inciarte, A. J. (2014). *Innovar para transformar la docencia universitaria. Un modelo para la formación por competencias*. Maracaibo, Venezuela. Ediciones Astro Data, S.A.
- Hernández, R. G. (2006). Paradigmas en psicología de la educación. México; Paidós. 1ª. Ed, pp 117-167.
- Hernández, S. R.; Fernández-Collado; C. y Baptista, P. (2007). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Holbrook, J. (2005). Making Chemistry teaching relevant. *Chemical Education International*, vol 6, No.1, pp 1-12. Basado en la lectura presentada en el 18°. ICCE, Estambul, Turquía, 3-8 Agosto 2004. Recuperado el 18 de Mayo de 2015 de <http://www.iupac.org/publications/cei>.
- Johnson, B. y Christensen, L. (2011). *Educational Research Qualitative, Quantitative, and Mixed Approaches*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc.
- Lazo, L. (2012). Estrategia para la enseñanza y el aprendizaje de la Química General para estudiantes de Primer Año de Universidad. *Diálogos Educativos-Instituto de Química- Facultad de Ciencias Pontificia Universidad Católica de Valparaíso* No. 23, vol. 12, 68-89. Recuperado el 25 de Mayo de 2015 de <http://www.dialogoseducativos.cl/revistas/n23/lazo>
- Marín, R., Guzmán, I., Inciarte, A. y Araya, E. (2015). *Intervenir e investigar en el aula. Experiencias en la formación de profesores*. Buenos Aires: Alfagrama Ediciones.
- Martínez, M. M. (2013). *Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa*. México: Trillas.
- Martínez, B. M. (2014). Conceptos claves, laboratorios de investigación y bases de datos: estrategias para la enseñanza de Bioquímica en siglo XXI. *Viva Química* No. 1, año 13. Recuperado el 25 de Septiembre de 2015 de <http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar>.
- Menargues, S. y Gómez, S. (2012). Estrategias didácticas para la promoción de la química en la enseñanza secundaria y bachillerato. *An. Química, Real Sociedad Española de la Química*. 109(3), pp 218-223.
- Moreira, M. A. (Octubre, 2009). Aprendizaje significativo de las ciencias: Condiciones de ocurrencia, progresividad y criticidad. Trabajo presentado en las II Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. La Plata, Argentina. Recuperado el de http://www.fuentesmemoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.612/ev.612.pdf.
- Moreira, M. A. (2012). ¿Al final, que es aprendizaje significativo? [Versión electrónica]. *Revista Currículum*. Instituto de Física-Universidad Federal de Río Grande del Sur, 25, pp 29-56.
- Novak J. D. and Gowin, D.B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Novak J. D. y Gowin, D. B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- Novak, J. D. (2005). The pursuit of a dream: education can be improved. En Mintzes, J.J., Novak, J.D. and Wandersee, J.H. Teaching Science for understanding. A human constructivist view. London: Elsevier Academic Press.
- Ortega, D.T. y Palacios, J. (2015). Experiencias en la enseñanza experimental basada en competencias. [Versión electrónica]. *Educación Química-Universidad Nacional Autónoma de México*, 26(1), 31-42.
- Ortega, M.O. (Nov. 2011). Construcción de significados y aprendizaje situado en un contexto de intersubjetividad en un programa de formación de licenciados en Intervención Educativa. Trabajo presentado en el IX Congreso Nacional de Investigación Educativa 1. Aprendizaje Desarrollo Humano, México, D.F. Recuperado 10 de Septiembre de 2015 de <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/ponencias.htm>.
- Overton, T., Potter, N. y Leng, C. (2013). A study of approaches to solving open-ended problems in chemistry. *Chem. Educ. Res. Pract.* No. 14, vol. 46, pp. 468-475. Doi: 10.1039/c3rp00028a.
- Panizza, M. (2003). Conceptos básicos de la teoría de las situaciones didácticas. Panizza, M., O. Bartolomé, C. Broitman, D. Fregona, H. Itzcovich, Enseñar matemáticas en nivel inicial y el primer ciclo de la EGB, análisis y propuestas. Buenos Aires, Paidós
- Pozo, J. I. (2006). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Remmis, S., McTaggart, R. (1988). *Cómo Planificar la Investigación-Acción*. Barcelona: Gráficas Bisani.
- Roegiers, X. (2010). *Una pedagogía de la integración: competencias e integración de los conocimientos en la enseñanza*. México: Fondo de cultura económica
- Thoron, A. C., Myers, B. E. (2010). The Effect of Using Vee Maps versus Standard Laboratory Reports on Achieving Student Content Knowledge. *Journal of Agricultural Education*, 51(3), 12 – 22. DOI: 10.5032/jae.2010.03012.

Notas Biográficas

La M.C. María Guadalupe Ruacho Soto es profesora en la Facultad de Enfermería y Nutriología de la UACH, donde imparte las asignaturas de Química, bioquímica y Nutrición molecular, así como Ciencia de los alimentos, Conservación de alimentos e Inocuidad Alimentaria entre otras. Posee un título como Ingeniero Químico Bromatólogo y de Maestría en Ciencias en Administración en el Instituto Tecnológico de Chihuahua, actualmente cursa el Doctorado en Educación Centrado en Investigación en la Facultad de Filosofía y Letras de la UACH.

El Dr. Rigoberto Marín Uribe es profesor investigador en la Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la UACH. Es catedrático en el doctorado en Educación, Artes y Humanidades de la Facultad de Filosofía y Letras y el doctorado en Ciencias de la Cultura Física. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel I, Del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en México. Su línea de investigación es la Formación y prácticas educativas.

CONTROL INTERNO EN LA GESTIÓN DEL CUMPLIMIENTO LEGAL COMO ESTRATEGIA DE MEJORA CONTINUA

Giselle Rubio Valdez, Bianca Vannesa Cárdenas Hernández, Janette Brito Laredo, Adriana Isabel Garambullo, Velia Verónica Ferreiro Martínez

Resumen

El presente documento surge de la necesidad e importancia de contar con un plan de control interno empresarial, logrando una organización más eficaz y eficiente, generando así un cambio en referencia a la gestión de cumplimiento legal. Así mismo se buscó determinar el impacto de cambio incorporando al área legal la mejora continua por medio de la metodología del ciclo de Deming. La empresa que se denominará “objeto de estudio” tiene como actividad principal la elaboración y la distribución de bebidas a nivel regional, nacional, e internacional. La problemática abordada hace referencia a la escasez de organización y tratamiento en la documentación de cumplimiento legal (normatividad, reglamentación y leyes vigentes) que afectan y/o rigen directamente la labor de dicha empresa. Se presentan varias opciones como medidas de corrección para dicha problemática, logrando así un resultado favorable, cumpliendo con los objetivos planteados; y logrando un procesamiento y captación, así como seguimiento de información más organizado y controlado.

Palabras clave: Control interno, Cumplimiento Legal, Ciclo de Deming, Mejora Continua.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto nace de una empresa de giro industrial y comercial de gran magnitud reconocida internacionalmente, la cual por motivos de confidencialidad le llamaremos “objeto de estudio” y surge de la necesidad de tener un control interno en base al cumplimiento legal que le confiere, por lo que se aplica una metodología de mejora continua con la finalidad de verificar que el marco normativo que expiden las dependencias federales, estatales y municipales se cumplan en tiempo y forma para poder operar correctamente. El enfoque principal es determinar al personal responsable de toda la documentación que avale el cumplimiento de estas normas, para de manera general, tener un control informativo e identificar qué normas son aplicables y ejecutadas dentro de la organización.

El cumplimiento legal es responsabilidad de diversos niveles de la organización, por lo que es fundamental comprender la importancia y lo que esto implica, asimismo que sepan esclarecer qué riesgos pueden surgir y que medidas deben de tomar en caso de incumplimiento, por eso es indispensable realizar auditorías con cierta periodicidad que permitan monitorear el seguimiento y la evolución del cumplimiento.

DESARROLLO

Planteamiento del problema

En todas las instituciones el cumplimiento de sus obligaciones es de vital importancia, ya que de lo contrario suelen existir diversas consecuencias que afectarían los intereses de la empresa. Es ahí donde surge la necesidad de adaptar un control que mejore la recepción y el seguimiento de estas obligaciones. Si bien, sabemos que todas las empresas deben de cumplir con ciertos lineamientos regulatorios y normativos, los cuales pueden ser tanto a nivel municipal, estatal y federal dependiendo de la magnitud de la empresa. Estas obligaciones deben de llevar un procesamiento detallado y cuidadoso para evitar incumplimiento de las mismas. Actualmente la compañía “objeto de estudio” cuenta con metodologías eficientes en sus diversos departamentos, sin embargo, en este aspecto carece de un adecuado control interno que permita un buen tratamiento y organización.

El problema es la falta de organización en la documentación física y digital de la normatividad requerida para poder operar correctamente. Se detectaron varias áreas de oportunidad que engloba el área legal, tal como organización, captación, tratamiento y un mejor seguimiento a las obligaciones. Uno de los propósitos de este proyecto consistió en implementar un control interno, crear facilidad de acceso a una sola base de datos que contenga toda la información

relevante y necesaria (fechas, periodicidad, institución reguladora, entre otras). Así mismo, se logró identificar las obligaciones pendientes por cumplir, la persona y el departamento a cargo de dicha obligación, y cuales están realizadas adecuadamente en tiempo y forma.

El alcance de este proyecto es lograr el control interno bajo una metodología de mejora continua Ciclo de Deming permitiendo un adecuado manejo con la finalidad de no incurrir en incumplimientos legales.

Objetivos

Con base a la problemática antes planteada a continuación se enuncian el objetivo general y específico de la presente investigación.

Objetivo General: Implementar un sistema de Control Interno en la gestión del cumplimiento legal de la empresa “objeto de estudio” mediante la aplicación de una técnica de mejora continua

Objetivos específicos:

- Aplicar el Ciclo de Deming para realizar el control interno
- Organizar el acceso a la documentación física y digital de las obligaciones de la empresa.

A manera de justificación es importante señalar que el control interno dentro de las organizaciones cada vez resulta más relevante, ya que la mayoría de las empresas tiene la necesidad de contar con información fiable, capacidad de evaluar, corregir y ejecutar los planes y programas previstos, así como lograr alcanzar una buena administración y por ende el cumplimiento de los objetivos (Páez S. Miriam., 2014).

El control interno resulta ser un valioso elemento que nos dirige en la acertada medición y evaluación de la eficiencia de las operaciones, en este caso la empresa al cumplir al 100% con las diversas dependencias reguladoras podrá operar de una manera eficaz que les permitirá ofrecer sus productos de manera confiable y con excelente calidad, para así, convertirse en instituciones competitivas.

Marco de referencia

Dentro del procedimiento para lograr una óptima organización se destaca el control interno, el cual de acuerdo al manual de control interno Internal Control - integrated Framework publicado en 1992 por COSO (después citado por Barquero R., 2013) quien define el control interno como:

Proceso efectuado por el consejo de administración, dirección, y el resto del personal de una entidad, diseñado con el objetivo de proporcionar un grado de seguridad razonable en cuanto la consecución de objetivos dentro de las siguientes categorías: Eficacia y eficiencia de las operaciones, fiabilidad de la información financiera, y cumplimiento de las leyes y normas aplicables. (Barquero R., 2013)

Si bien, se puede destacar que el control interno puede ser empleado en diversas áreas de las organizaciones, ya que su campo de aplicación es muy extenso de acuerdo a que no es parte de una normatividad estructurada, sino una herramienta factible y adaptable para lograr una mejor planeación y organización.

En la actualidad resulta una necesidad el contar con un sistema de control interno, que nos permita medir y supervisar el cumplimiento y la evolución de las actividades diarias, así mismo, diseñar un plan estratégico y gestionar la corrección de posibles errores.

- **Estrategia mejora continua**

La mejora continua se aplica de manera gradual y ordenada, en el cual se involucra a todo el personal de la empresa para buscar soluciones óptimas, para comprenderlo Suárez (2007) lo define como: “una filosofía de gestión que genera cambios o pequeñas mejoras incrementables en el método de trabajo (o procesos de trabajo) que permite reducir despilfarros y por consecuencia mejorar el rendimiento de trabajo, llevando a la organización a una espiral de innovación incremental”

El ciclo de Deming tal como lo menciona Escalante (2008), “es un procedimiento de mejoramiento. Es una guía lógica y racional para actuar en gran variedad de situaciones, una de las cuales es resolver problemas” (p.20).

Consiste en cuatro etapas por su significado en español Planear, Hacer, Verificar y Actuar, las cuales se definen como:

1. **Planear**

Planes y visión de la meta que tiene la empresa; en donde quiere estar en un tiempo determinado. Una vez establecido el objetivo, se realiza un diagnóstico, para saber la situación actual en que nos encontramos y las áreas que es necesario mejorar, definiendo su problemática y el impacto que pueda tener en su vida. (Pérez y Múnera, 2007, p.50)

2. **Hacer**

Es fácil planear e identificar los objetivos, pero al momento de ejecutarlos es donde aparece la incertidumbre de saber si se lograrán o no, es por eso que se necesita una base de donde partir y entrando a la segunda etapa de hacer tal como dicen Pérez y Múnera, (2007) "Se lleva a cabo el plan de trabajo establecido anteriormente, junto con algún control para vigilar que el plan se esté llevando a cabo según lo acordado" (p.50).

3. **Verificar**

Se llega a la tercera etapa de la técnica de mejora continua de Deming, los resultados cada vez son más precisos y contundentes en esa fase del proyecto, como lo mencionan los diversos autores, es importante establecer un indicador de medición, porque si no, no se pudiera mejorar en ninguna forma sistemática para ver si realmente se están reflejando los resultados y comparar lo planeado con lo real (Pérez y Múnera, 2007).

4. **Actuar**

Cuarta etapa, la de actuar, "Con esta etapa se concluye el ciclo de la calidad: si al verificar los resultados se logró lo que teníamos planeado entonces se sistematiza y documenta los cambios que hubo" (Pérez y Múnera, 2007, p.51)

Metodología

A continuación se presenta la metodología, el tipo de investigación, las técnicas utilizadas y estrategias aplicadas a nuestro "objeto de estudio", así como el método utilizado para implementar la mejora continua.

Tipo de Estudio

El presente proyecto es de tipo cualitativo, ya que los resultados obtenidos no se presentan numéricamente, si no como un conjunto de prácticas interpretativas, es decir, una investigación en contexto de descubrimiento que sirve de puente para la verdadera investigación, en contexto de comprobación rigurosa y sobre todo precisa (Ruíz, 2012, p. 20).

A su vez se desarrolla de una manera descriptiva, Yuni (2006) la define como: técnica de investigación que permite reconstruir la realidad observada en sus detalles significativos; detalles que adquieren sentido sólo si se los integra a la situación acontecida en su conjunto.

Método

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó la metodología del Ciclo de Deming, también conocido como espiral de mejora continua o círculo PDCA (Plan Do Check Act). (Ver Figura 1).

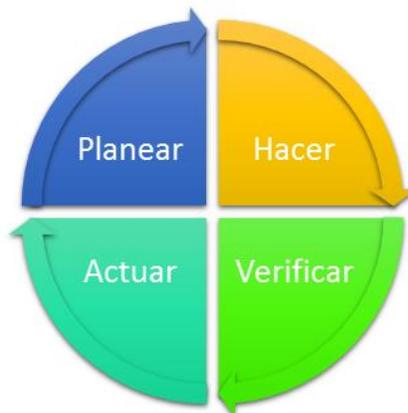


Figura 1. Ciclo de Deming o Círculo PDCA (Plan Do Check Act)

Cuando se realiza una investigación es común utilizar diversas metodologías, técnicas o herramientas para poder llevarla a cabo y tener resultados más precisos. Principalmente se identificó el problema a investigar del “objeto de estudio” que, en base a la metodología del Ciclo de Deming, se analizó con claridad los objetivos pertinentes y alcanzables para el beneficio de la organización.

En la primera etapa se desarrolló un plan de trabajo con las actividades diarias a realizar donde se especificó los puntos de verificación, inventario físico, digitalización y alimentación de un software interno de la empresa de los documentos correspondientes al cumplimiento de las dependencias, federales, estatales y municipales de cada secretaría, con la finalidad de tener el control y el seguimiento del proyecto.

Para monitorear a simple vista los avances del plan de trabajo se utilizaron 3 tipos de mediciones a parte de lo planeado, los cuales son: Realizado anticipadamente, Realizado en tiempo y forma y Actividad retrasada, identificándose así, con los colores amarillo, verde y rojo respectivamente, posteriormente los resultados se graficaron con el diagrama de Gantt.

Una de las etapas fundamentales e importantes es la de hacer, segunda etapa del ciclo de Deming, ya que es donde se desarrolla todo lo planeado. En base a eso y como primera actividad, se realizó un sondeo y recopilación de archivos ya existentes de las carpetas correspondientes por cada dependencia, de esa manera se precisó la información faltante. Los documentos que ya estaban digitalizados se respaldaron en carpetas nombradas por cada secretaría y norma aplicable la cual el “objeto de estudio” debe cumplir.

En base a lo anterior, se realizó una base de datos en un archivo Excel, que contiene una nomenclatura de las dependencias junto con la norma aplicable y la descripción a cumplir. También incluye el coordinador responsable del cumplimiento de dicha normatividad, su periodicidad, los enlaces y los años que abarca, finalmente un cuadro de observaciones donde se plasman comentarios que hayan transcurrido durante el proyecto.

Siguiendo el plan de trabajo, se realizó el acomodo de los documentos físicos en un almacén, empezando así por cada dependencia, logrando identificar, ya con el sondeo previo, cuales faltaban de digitalizar. La nomenclatura utilizada en las carpetas digitales y en la base de datos, es la misma que se utilizó en el archivero facilitando así la ubicación al momento de recurrir a la documentación para cualquier trámite o auditoría correspondiente.

Ya digitalizados los documentos faltantes y colocarlas en sus carpetas correspondientes, se nutre el archivo de Excel que es la base de datos, creando y colocando los enlaces de las carpetas al documento matriz, posteriormente con toda la información completa, se implementa en un software interno de la empresa que es única y exclusivamente para llevar el control del cumplimiento legal de nuestro “objeto de estudio”.

Este software al ser alimentado con la información correcta es capaz de enviar una alerta al administrador de la cuenta en el momento en que alguna obligación está por vencerse, informando de la misma manera que departamento o jefe de departamento es el encargado de dicha obligación. Así se comprueba si se lograron los objetivos establecidos y se procede a sistematizar. Es aquí donde entra la calidad del trabajo.

PRUEBAS Y RESULTADOS

Efectivamente fue un proceso largo para concluirlo, pero los resultados obtenidos fueron bastante favorables, se logró la organización deseada, un mejor enfoque y tratamiento en gestión legal, una supervisión designada para monitoreo de las normas, y sobre todo la facilidad con la que pueden acceder a toda la información legal. Cabe mencionar que la respuesta por parte de los directivos, así como del personal involucrado en el proyecto fue de vital importancia ya que siempre se mostraron a disponibilidad y con la apertura de compartir toda la información necesaria para finalizar con éxito el proyecto.

De acuerdo a la situación de nuestro “objeto de estudio” en el momento de iniciar el proyecto, esta se encontraba consciente de la problemática y en busca de una solución factible, los hallazgos y/o problemáticas principales encontrados fueron los siguientes:

- 1) Falta de verificación en la normatividad vigente para determinar si se cumplía con todos los requerimientos legales. Es posible que algunas normas que se consideran en el manual de la empresa cambien, dejen de estar vigentes, y/o entren otras disposiciones en vigor, es por ello que es importante designar a algún responsable que esté monitoreando dichos cambios cada cierto periodo de tiempo.
- 2) Falta de organización en la base de datos de archivos digitales, tal como manifiestos, cédulas de operaciones, resultados de laboratorios, los cuales se encontraban en distintos equipos de cómputo y esto evita el acceso rápido y fuga de información.
- 3) Falta de organización en la documentación física de normas cumplidas en periodos anteriores, las cuales puedan apoyar en caso de alguna revisión y/o auditoría donde se requiera consultar dichos documentos.
- 4) Falta de seguimiento y captación de información en un sistema que permite monitorear más detalladamente el incumplimiento de las obligaciones, como lo es el software interno de la empresa, el cual se encontraba a su disposición más sin embargo no se encontraba en uso.

De acuerdo a los hallazgos mencionados, se basó principalmente en ir descartando cada uno de ellos, para de esta manera cumplir con el objetivo fijado. Los resultados principales al implementar el ciclo de Deming fueron los siguientes:

Etapa 1) Planear

- a) Se logró desarrollar un plan de acción diaria el cual determinó cronológicamente la estrategia seguir, los días designados para cada actividad así como el periodo en el cual se concluirán cada una de estas actividades, dicho plan se logró por medio de la gráfica de Gantt.

Se puede observar el planteamiento de la gráfica realizada de acuerdo a las necesidades o prioridades encontradas dentro del proyecto. (Figura 2).

Fecha inicio del proyecto:		05-mar-18		Planead			
Coordinador del proyecto:				Realizac			
Nombre del proyecto:		Gestion del cumplimiento legal					
Actividad	Responsable	Tiempo					
		Inicio	Final	05-mar	06-mar	07-mar	08-mar
Conocer la gestión del cumplimiento legal de la planta							
Elaboracion del plan de trabajo	Vannesa, Giselle	05-mar-18	07-mar-18				
Dar lectura al procedimiento de introducción de requisitos legales O-AGAG001-P	Vannesa, Giselle	05-mar-18	06-mar-18				
Dar lectura CASSC001 Normatividad Aplicable a CM	Vannesa, Giselle	07-mar-18	07-mar-18				
Dar lectura PASAS028 (Introducción y cumplimiento a los requisitos legales y reglamentarios)	Vannesa, Giselle	07-mar-18	08-mar-18				
Lectura del Manual SIDECO	Vannesa, Giselle	12-mar-18	13-mar-18				
Revisar archivo del cumplimiento legal (Excel)	Vannesa, Giselle	14-mar-18	15-mar-18				

Figura 2: Gráfica de Gantt

- b) En esta misma etapa también se logró asignar una persona responsable quien será la encargada de monitorear cada cierto tiempo las páginas oficiales de cumplimiento legal; tal como el DOF (Diario Oficial de la Federación), en donde se publican las modificaciones y anexos de diversas normas, así como páginas oficiales de reglamentos municipales y estatales que impactan en sus operaciones.

Etapa 2) Hacer

- a) Se logró recopilar los documentos de respaldo digitales que se encontraban en diversos equipos, para realizarse una única base de datos la cual se encuentra disponible en una sola red de la empresa, y en archivo Excel, lo cual permite a la empresa verificar que se cumpla con todos los requerimientos legales.

Se observa la estructura del documento Excel antes mencionado, cabe mencionar que dicho archivo cuenta con enlaces que re direccionan a las carpetas de la documentación digital. (Figura 3).

CONTROL DEL CUMPLIMIENTO LEGAL

Nomenclatura	Dependencia	Nivel	Norma aplicable	Descripción	Responsable
SEM-01	Secretaría del medio ambiente y los recursos naturales	Federal	NOM-001-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	Katia Karina Torres
SEM-02	Secretaría del medio ambiente y los recursos naturales	Federal	NOM-003-SEMARNAT-1997	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales que se reúsen en servicio al público	Katia Karina Torres
SEM-03	Secretaría del medio ambiente y los recursos naturales	Federal	NOM-004-SEMARNAT-2002	Lodos y Bio sólidos, especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final	Katia Karina Torres
SEM-04	Secretaría del medio ambiente y los recursos naturales	Federal	NOM-043-SEMARNAT-1993	Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	Katia Karina Torres

Figura 3: Archivo Excel cumplimiento legal

- b) Una vez organizado los documentos digitales se realizó el mismo procedimiento con los documentos físicos, se crearon carpetas y archivos agrupados por el nombre de la secretaría reguladora, y nomenclatura de la norma que se está cumpliendo.
- c) Se logró implementar el uso de la herramienta del software interno de la empresa, una vez introducida la información necesaria en dicho software, actuando a la necesidad y periodicidad de cada norma.

Se muestra la estructura del software que se implementó para el control de la normatividad. (Figura 4).

Historial de Obligaciones

Buscar Obligaciones

Obligación:

Marco Legal:

Departamento:

Rango de Fechas:

del al

Obligación	Marco	Depto	F.Notificación	F.Vencimiento	F.Cumplimiento	A.C.
Título de Permiso para Generar Energía Eléctrica (Autoabastecimiento)	RLSPEE Art 77 y 78, LSPEE Art 3 y 36 Frac I Inc b, Resol RES/116/2007 CRE, Condición DecimoSéptima	ADM PTA	01/01/2008	27/02/2009	27/02/2009	
Presentar Aviso de Apertura a la SEFIN		ADM PTA	01/01/2009	27/02/2009	27/02/2009	
Tramitar Licencia de Giro Municipal PTAR		ADM PTA	01/02/2009	28/02/2009	28/02/2009	

Figura 4: Software interno de la empresa

Etapa 3) Verificar

Se logró cumplir con los objetivos planteados inicialmente, por lo siguientes hallazgos:

- Organización deseada, un mejor enfoque y tratamiento en la gestión legal.
- Supervisión y monitoreo cada cierto periodo de tiempo de la normatividad aplicable.
- Facilidad en el uso de la información gracias a una sola base de datos.
- Cumplimiento en tiempo y forma de las obligaciones.
- Rápido acceso en la consulta de gestión legal gracias al software auxiliar interno de la empresa.

Etapa 4) Actuar

En esta etapa se hace hincapié en la responsabilidad y el compromiso de seguimiento por parte de la empresa “Objeto de estudio”, que es lo que marcará la diferencia de todo el proceso realizado, y que sin duda les generará cambios significativos a mediano y largo plazo.

CONCLUSIONES

A manera de conclusión se retoma el objetivo general que consistió en la implementación de un sistema eficaz de control interno para lograr gestionar el cumplimiento legal de la empresa “objeto de estudio”. Esto se logró gracias a la investigación y los hallazgos encontrados en dicho departamento, determinando así el curso de acción y la metodología más adecuada para su aplicación. Como se ha mencionado ya anteriormente, dentro del control interno que se implementó resalta la estrategia de mejora continua, la cual se cumplió aplicando el ciclo de Deming.

Cabe mencionar que la empresa juega un papel muy importante en la finalización del proyecto, ya que la responsabilidad del seguimiento al proceso de mejora continua recae directamente en el “objeto de estudio”.

Tal como en el ciclo de Deming la última etapa mencionada es el actuar, este paso resulta ser el más importante ya que con toda la serie de resultados mencionados anteriormente se logra finalmente cumplir con el objetivo general propuesto, es por ello que se le da la recomendación al “objeto de estudio” de llevar a cabo evaluaciones y seguimientos periódicos como monitoreo, con la finalidad de verificar que el proceso de mejora implementado se siga llevando a cabo tal y como se concluyó.

Es importante hacer hincapié en que la calidad y la buena gestión de este proyecto solo se logrará mediante un proceso continuo por parte del área legal, es por ello que de igual manera se recomienda el difundir la información necesaria a todo el personal involucrado de los diferentes departamentos, así como de personal de nuevo ingreso, para que pueda seguir de manera correcta el procedimiento de la documentación del marco normativo.

REFERENCIAS

Barquero, R. Miguel (2013). *Manual práctico de control interno: Teoría y aplicación práctica*. Profit Editorial. Barcelona, Consultado el 28 de junio del 2018 Recuperado de:

https://books.google.com.mx/books?id=taihAQAQBAJ&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Escalante, E. J. (2008) *Seis Sigma Metodología y Técnicas*, Editorial Limusa, México, D.F. Recuperado de:

<https://books.google.com.mx/books?id=viHl0ibn9c4C&printsec=frontcover&dq=seis+sigma&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjw0uL9sPjbAhVkJjQIHSdFCH0Q6AEIQTAE#v=onepage&q=seis%20sigma&f=true>

Pérez, P. E. y Múnera, F. N. (2007) *Reflexiones para implementar un sistema de gestión de la calidad (ISO 9001: 2000) en cooperativas y empresas de economía solidaria*, (1ra edición) Bogotá: Colombia, Recuperado de:

https://books.google.com.mx/books?id=-9q8MV_4pXcC&pg=PA50&dq=circulo+de+deming&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj36-H76vXbAhUKKHwKHZL7DmQQ6AEILDAB#v=onepage&q=circulo%20de%20deming&f=true

Páez S. Miriam., (2014). *Importancia del control interno administrativo y financiero*. Bogotá: Colombia, Consultado el 29 de junio del 2018, Recuperado de:

<http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/12240/1/PaezSaboyaMyriamRocio2014.pdf>

Ruíz J.I., (2012). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. (5ta edición) Universidad de Deusto, Bilbao, Recuperado de:

<https://books.google.com.mx/books?id=WdaAt6ogAykC&printsec=frontcover&dq=investigacion+cualitativa&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj-mqGxrP3bAhUJG3wKHUaYBLgQ6AEIKDAA#v=onepage&q=investigacion%20cualitativa&f=true>

Suárez M. F. (2007). *El Kaizen: la filosofía de mejora continua e innovación incremental detrás de la administración por calidad total*. (1ra edición) México, D.F. Panorama Editorial, Recuperado de:

https://books.google.com.mx/books?id=l3FXNs-q_CYC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Tolosa L., (técnicas de mejora continua

https://books.google.com.mx/books?id=RBspDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=que+dicen+los+autores+de+la+mejora+continua&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjOkOC_7YTcAhVr1IQKHZN1DNsQ6AEIUzAH#v=onepage&q&f=true

Yuni J.A. y Urbano C.A. (2006). *Técnicas para investigar: recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación*. (2da edición) Córdoba, Brujas

<https://books.google.com.mx/books?id=XWkbfJ9SoC&pg=PA44&dq=tecnica+descriptiva&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi71oix74TcAhUHBnwKHVcT6cQ6AEIKDAA#v=onepage&q=tecnica%20descriptiva&f=true>

NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

Giselle Rubio Valdez es estudiante de séptimo semestre de la Licenciatura en Contaduría, en la Universidad Autónoma de Baja California de la Facultad de Ingeniería y Negocios Tecate, ubicada en Calzada Universidad #1 Fraccionamiento San Fernando en Tecate B.C. Correo electrónico: Rubio.giselle@uabc.edu.mx

Bianca Vannesa Cárdenas Hernández es estudiante de séptimo semestre de la Licenciatura en Contaduría, en la Universidad Autónoma de Baja California de la Facultad de Ingeniería y Negocios Tecate, ubicada en Calzada Universidad #1 Fraccionamiento San Fernando en Tecate B.C. Correo electrónico: Vannesa.cardenas@uabc.edu.mx

Janette Brito Laredo es Doctora en Ciencias de la Administración, con Maestría en Administración con acentuación en Finanzas y Licenciada en Contaduría. Profesor-Investigador, Coordinadora de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de la Facultad de Ingeniería y Negocios Tecate en la UABC y líder del Cuerpo Académico en Formación Sistemas de Gestión Organizacional. Ha publicado capítulos en libros, revistas arbitradas, revistas indexadas y presentado artículos en congresos nacionales e internacionales. Correo electrónico: jbrito@uabc.edu.mx

Adriana Isabel Garambullo es Ingeniero Industrial con Maestría en Ingeniería y Profesora-Investigadora, Coordinadora del Programa Educativo de Ingeniería Industrial y Troncos Común de Ciencias de la Ingeniería, de la Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate en la UABC y miembro activo del Cuerpo Académico en Formación Sistemas de Gestión Organizacional. Ha publicado capítulos en libros, revistas arbitradas, revistas indexadas y presentado artículos en congresos nacionales e internacionales: adriana.garambullo@uabc.edu.mx

Velia Verónica Ferreiro Martínez es Ingeniero Industrial en Producción, con Maestría en Ciencias Administrativas y especialidad en Administración Industrial. Profesor-Investigador, Coordinadora de Planeación Organizacional y Tutorías de la Facultad de Ingeniería y Negocios dentro de la Universidad Autónoma de Baja California y miembro activo del Cuerpo Académico en Formación Sistemas de Gestión Organizacional. Ha publicado capítulos en libros, revistas arbitradas, revistas indexadas y presentado artículos en congresos nacionales e internacionales: vferreiro@uabc.edu.mx

Propuesta metodológica para determinar las capacidades tecnológicas estratégicas necesarias del montaje de una subestación eléctrica de transformación, con configuración Europea de doble barra (barra principal y de transferencia)

Fabiola Sáenz Blanco¹, Neider Duan Barbosa², Fernanda Tapias Forero³

Resumen: En este artículo se realizó una propuesta metodológica para determinar las capacidades tecnológicas estratégicas necesarias en el montaje de una subestación eléctrica de transformación (S/E) con configuración Europea de doble barra (Barra principal y transferencia), para cumplir este objetivo se ejecutó la selección de la S/E empleada, luego el inventario tecnológico, la cartera tecnológica y las capacidades tecnológicas.

Palabras clave: capacidades tecnológicas, subestaciones eléctricas, cartera tecnológica e inventario tecnológico.

Abstract: In this article, a methodological proposal was made to determine the strategic technological capabilities necessary for the assembly of an electrical transformer substation (S / E) with the main bar and transfer, in order to fulfill this objective, the selection of the S / And used, then the technological inventory, the technological portfolio and the technological capabilities.

Key words: technological capabilities, electrical substations, technological portfolio and technological inventory.

Introducción

Todo sistema organizacional, posee una tecnología que le permite realizar su gestión para el desarrollo de sus objetivos, con base en esta se toman decisiones para plantear estrategias según las necesidades. Las capacidades tecnológicas como lo cita Kim promueven el uso eficaz del conocimiento tecnológico con el propósito de mantener la competitividad (Kim, 2000), por ello en esta propuesta se parte de las técnicas de gestión tecnológica apoyado por La matriz de McKinsey que ha sido utilizadas en diferentes aspectos como en la gestión de conocimiento en la industria del vino (Maule, 2010) , en la creación de propuestas de política para la difusión de la tecnología (Martinez, Ibarra, Blanco, Machado, & Suarez, 2002) para determinar los activos tecnológicos estratégicos y desde ahí determinar las capacidades tecnológicas, que permitan a una subestación eléctrica ser más fuerte a nivel estratégico.

Por otra parte si se habla de subestaciones eléctricas, se debe tener en cuenta que estas deben estar en constante innovación de sus actividades tecnológicas, lo anterior con la finalidad de tener confiabilidad y seguridad en el servicio de energía, como a la vez suplir de forma adecuada la demanda de la red; es por lo anterior que en los estudios de factibilidad para el diseño de estos sistemas se deben tener en cuenta factores como espacio, costos, tipo configuración (Europea y/o Americana), entre otros aspectos que permitan cumplir el objetivo propuesto y seleccionar la S/E adecuada (Mejia Villegaz S.A, 2003).

En este artículo se seleccionó una S/E doble barra (Barra principal y transferencia), luego se realizó el inventario tecnológico, la cartera tecnológica y las capacidades tecnológicas; lo anterior con el fin de realizar una propuesta metodológica para determinar las capacidades tecnológicas estratégicas necesarias en el montaje de este tipo de subestación eléctrica.

¹ La PhD. Fabiola Sáenz es docente de planta en la Universidad Distrital Francisco José De Caldas (UDFJDC), pertenece al grupo de investigación ARCO SES de la UDFJDC. Actualmente dirige el Semillero de Investigación KONΦSES, de la Facultad de ingeniería en la UDFJC. fsaenz@udistrital.edu.co (autora corresponsal).

² El Ing. Neider Duán Barbosa profesor de la Corporación tecnológica industrial Colombiana (TEINCO), pertenece al grupo de investigación ARCO SES de la UDFJDC, neider.barbosa@teincol.edu.co (autor corresponsal).

³ La Ing. Fernanda Tapias es directora de investigación de la Corporación tecnológica industrial colombiana y docente en la Universidad Distrital Francisco José De Caldas (UDFJDC), líder del grupo de investigación INNOVATEC en TEINCO, eftapiasf@unal.edu.co (autora corresponsal).

Metodología para determinar las capacidades tecnológicas de la S/E seleccionada

Las capacidades tecnológicas son el uso eficaz del conocimiento tecnológico con el propósito de mantener la competitividad en precio y calidad de un determinado proceso (Kim, 2000). Durante el desarrollo de este artículo se diseñó una propuesta metodológica que permitiera por medio de técnicas de gestión tecnológica determinar las capacidades para mejorar el diseño de una subestación eléctrica (S/E), teniendo una configuración doble barra (barra principal y transferencia). La metodología planteada se puede observar en la ilustración 1.

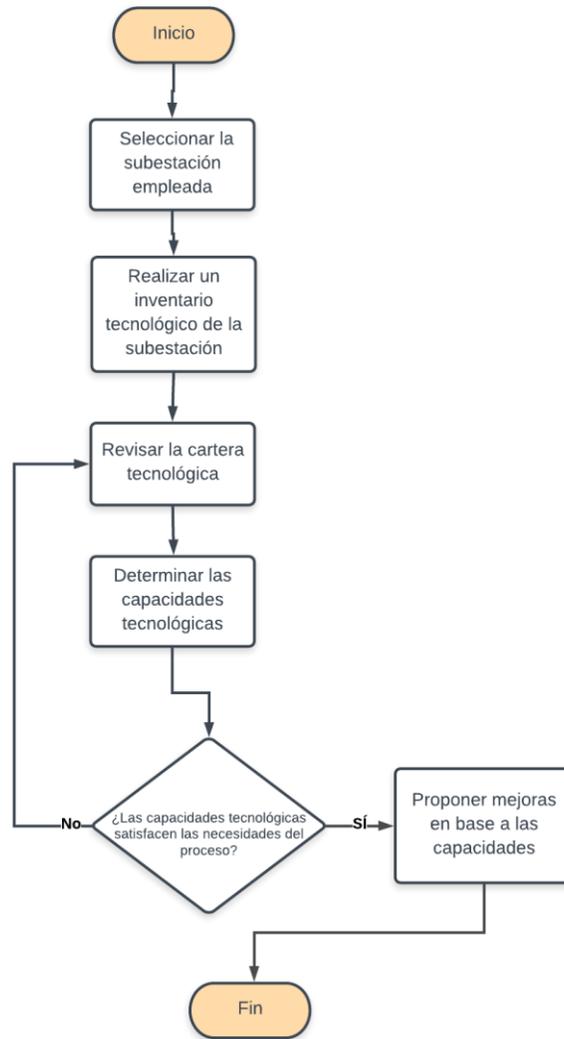


Ilustración 1 Diagrama de flujo Metodología
Fuente: Elaboración propia

Una vez realizada la metodología principal se va a explicar una a una cada actividad propuesta dentro del diagrama de flujo.

Selección de la Subestación eléctrica a utilizar

Para elegir el tipo de subestación eléctrica a trabajar en este artículo se realizó una revisión bibliográfica de los diferentes tipos de estas (Ingeniería de redes - Facultad tecnológica universidad Distrital -, 2018), planteando trabajar con las de tipo Europeas (Mejia Villegaz S.A, 2003), analizando dos parámetros específicos:

1. Configuración a trabajar en este artículo: se realiza una revisión del tipo de configuraciones Europeas de Subestaciones (Mejia Villegaz S.A, 2003) utilizadas en la red eléctrica colombiana (Unidad de planeación y energía, 2017) obteniendo como resultado la tabla 1.

Configuración	Cantidad	Porcentaje
Barra sencilla	70	59
Doble barra (Principal y transferencia)	27	23
Doble barra (Barra principal y barra secundaria).	15	13
Doble barra (Barra principal y barra secundaria) más barra de transferencia.	0	0
Configuración Bypass	0	0
Configuración unitaria	6	5
TOTAL	118	100

Tabla 1. Tipos de configuraciones de Subestaciones eléctricas en la red eléctrica colombiana

2. Propiedades eléctricas para seleccionar los tipos de S/E con la que se debe trabajar.
 - a) Flexibilidad: Propiedad que tiene una subestación eléctrica de adaptarse a los cambios que se presentan ante una falla y/o mantenimiento (Mejia Villegaz S.A, 2003).
 - b) Seguridad: Propiedad que tiene una S/E de mantener la continuidad del servicio de energía ante una falla y/o mantenimiento (Mejia Villegaz S.A, 2003).
 - c) Confiabilidad: Propiedad que tiene una S/E de restablecer el servicio de energía ante una falla y/o mantenimiento (Mejia Villegaz S.A, 2003).

Se va a revisar cada una de estas propiedades aplicadas a interruptores y/o barras de una Subestación eléctrica.

2.1 Propiedades aplicadas a interruptores en una subestación eléctrica

En la tabla 2 se puede ver cómo se comportan las propiedades anteriormente mencionadas para los interruptores en una S/E eléctrica.

Configuración	Flexibilidad	Confiabilidad	Seguridad
Barra sencilla	No	No	No
Barra sencilla con seccionamiento	No	No	No
Barra sencilla con campo de seccionamiento.	Gana	Gana	No
Doble barra (Principal y transferencia)	No	Si	No
Doble barra (Barra principal y barra secundaria).	No	Si	Si
Doble barra (Barra principal y barra secundaria) más barra de transferencia.	Si	Si	Si
Configuración Bypass	Si	Si	Si
Configuración unitaria	No	No	No

Tabla 2. Propiedades aplicadas en los interruptores

2.1 Propiedades aplicadas a las barras en una subestación eléctrica

En la tabla 3 se puede ver cómo se comportan las propiedades anteriormente mencionadas para las barras en una S/E eléctrica

Configuración	Flexibilidad	Confiabilidad	Seguridad
Barra sencilla	No	No	No
Barra sencilla con seccionamiento	Gana	No	No
Barra sencilla con campo de seccionamiento.	Gana	No	No
Doble barra (Principal y transferencia)	No	No	No
Doble barra (Barra principal y barra secundaria).	No	Si	Si
Doble barra (Barra principal y barra secundaria) más barra de transferencia.	No	Si	Si
Configuración Bypass	No	Si	Si
Configuración unitaria	No	No	No

Tabla 3. Propiedades aplicadas en las barras de una S/E

Teniendo en cuenta los resultados explicados en las tablas 1,2 Y 3 se selecciona para trabajar en este artículo la configuración **doble barra (Barra principal y transferencia)**.

Inventario tecnológico de la S/E

Para determinar el inventario tecnológico de una S/E es importante hacer un listado de todas las tecnologías estratégicas de esta, lo anterior con base en la guía nacional de vigilancia e inteligencia estratégica (Ministerio de Ciencia, 2015) y utilizando técnicas de gestión tecnológica (Odremán R, 2014).

A continuación se muestra el listado de las tecnologías de una subestación de doble barra (principal y transferencia), este se realiza con base en la revisión bibliográfica realizada y la opinión de un experto en el tema.

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1. Interruptores automáticos | 2. Sistemas de control |
| 3. Seccionadores | 4. Herrajes |
| 5. Seccionadores de puesta a tierra | 6. Medios de transmisión |
| 7. Aisladores | 8. SCADA |
| 9. Transformador de corriente | 10. Software |
| 11. Transformador de tensión | 12. Ingenieros eléctricos |
| 13. Reactores de línea | 14. Técnicos |
| 15. Compensación en serie | 16. Personal de mantenimiento |
| 17. Trampas de onda | 18. Manuales técnicos |
| 19. Pararrayos | 20. Plan de gestión |
| 21. Malla de puesta a tierra | 22. Interruptores neumáticos |
| 23. Relés de protección | |

Teniendo en cuenta lo anterior se realiza una clasificación de cada uno de los activos tecnológicos según varios parámetros:

1. Su naturaleza(IT) : tangible (T) e intangible (I)
2. Su grado de incorporation (GI) : humanware (HU), infoware (IN), technoware(TH) – hardware(H) o software(S) – orgware(OR).
3. Según su método de producción (MP) : Blanda(B) o Dura(D) .
4. Según su uso en nivel productivo (UP): Incorporada(X) o no Incorporada(KH) .

En la tabla número 4 se puede ver la clasificación de los activos tecnológicos según una codificación basada en lo anteriormente mencionado.

ID	ACTIVO	ID (Según Tangible o Intangible)	ID (Según el grado de incorporación)	ID (Según el método de producción)	ID (Según su utilización en proceso productivo)
ACT-01	interruptores automáticos	A-IT-T-01	A-GI-TEH-01	A-MP-D-01	A-UP-X-01
ACT-02	Seccionadores	A-IT-T-02	A-GI-TEH-02	A-MP-D-02	A-UP-X-02
ACT-03	seccionadores de puesta a tierra	A-IT-T-03	A-GI-TEH-03	A-MP-D-03	A-UP-X-03
ACT-04	aisladores	A-IT-T-04	A-GI-TEH-04	A-MP-D-04	A-UP-X-04
ACT-05	transformador de corriente	A-IT-T-05	A-GI-TEH-05	A-MP-D-05	A-UP-X-05
ACT-06	transformador de tensión	A-IT-T-06	A-GI-TEH-06	A-MP-D-06	A-UP-X-06
ACT-07	reactores de línea	A-IT-T-07	A-GI-TEH-07	A-MP-D-07	A-UP-X-07
ACT-08	compensación en serie	A-IT-T-08	A-GI-TEH-08	A-MP-D-08	A-UP-X-08
ACT-09	trampas de onda	A-IT-T-09	A-GI-TEH-09	A-MP-D-09	A-UP-X-09
ACT-10	pararrayos	A-IT-T-10	A-GI-TEH-10	A-MP-D-10	A-UP-X-10
ACT-11	Malla de puesta a tierra	A-IT-T-11	A-GI-TEH-11	A-MP-D-11	A-UP-X-11
ACT-12	relés de protección	A-IT-T-12	A-GI-TEH-12	A-MP-D-12	A-UP-X-12
ACT-13	sistemas de control	A-IT-T-13	A-GI-TEH-13	A-MP-D-13	A-UP-X-13
ACT-14	Herrajes	A-IT-T-14	A-GI-TEH-14	A-MP-D-14	A-UP-X-14
ACT-15	Medios de Transmisión	A-IT-T-15	A-GI-TEH-15	A-MP-D-15	A-UP-X-15
ACT-16	SCADA	A-IT-I-01	A-GI-TEH-01	A-MP-B-01	A-UP-X-16
ACT-17	Software	A-IT-I-02	A-GI-TEH-02	A-MP-B-02	A-UP-X-17
ACT-18	Ingenieros eléctricos	A-IT-I-03	A-GI-HU-01	A-MP-D-16	A-UP-X-18
ACT-19	técnicos	A-IT-I-04	A-GI-HU-02	A-MP-D-17	A-UP-X-19
ACT-20	personal de mantenimiento	A-IT-I-05	A-GI-HU-03	A-MP-D-18	A-UP-X-20
ACT-21	Manuales Técnicos	A-IT-T-16	A-GI-IN-01	A-MP-B-03	A-UP-KH-01
ACT-22	Plan de Gestión	A-IT-T-17	A-GI-OR-01	A-MP-B-04	A-UP-X-21
ACT-23	Interruptores neumáticos	A-IT-T-18	A-GI-TEH-16	A-MP-D-19	A-UP-X-22

Tabla 4 Codificación de los activos tecnológicos según su clasificación

Para autores como Torres Alba la tecnología puede ser descrita de una manera más didáctica, de tal manera que se reduce al máximo para así poder encontrar los respectivos activos tecnológicos (Ramos & Torres, 2010). Luego de ello es indispensable hacer un análisis de estos activos bajo algunas herramientas estratégicas (Castells, Pere, & Pasola, 2003), en el caso particular de este artículo se definió un indicador de eficiencia que relaciona la calificación según su clasificación (grado de madurez, grado de modernidad, nivel de importancia, punto de vista del proyecto) tal como se explica la ecuación número 1

$$I = \frac{\text{Clasificación y ponderación del activo tecnológico real}}{\text{Clasificación y ponderación del activo tecnológico máximo posible}} \quad (1)$$

Donde la ponderación del inventario está dada por la sumatoria de las calificaciones individuales según su clasificación, en este caso la relación sería como lo describe en la tabla 5.

CALIFICACIÓN	PUNTAJE MINIMO	PUNTAJE MAXIMO	VALOR DE REFERENCIA
Grado de madurez	1	5	5
Grado de modernidad	1	4	4
Nivel de importancia	1	5	5
Desde el punto de vista del proyecto	1	5	5

Tabla 5. definición clasificación y ponderación del inventario tecnológico

Los resultados en niveles porcentuales de la clasificación y ponderación de cada uno de los activos tecnológicos según el indicador definido (I), se pueden observar en el gráfico 1

ID	ACTIVO	Evaluación				PESO
		Madurez	Modernidad	Importancia	Proyecto	
		59,13%	68,48%	66,96%	89,57%	71,17%
ACT-01	Interruptores automáticos	60,00%	75,00%	100,00%	100,00%	84,21%
ACT-02	Seccionadores	60,00%	75,00%	100,00%	100,00%	84,21%
ACT-03	Seccionadores de puesta a tierra	40,00%	50,00%	20,00%	60,00%	42,11%
ACT-04	Aisladores	80,00%	75,00%	60,00%	60,00%	68,42%
ACT-05	Transformador de corriente	80,00%	75,00%	100,00%	100,00%	89,47%
ACT-06	Transformador de tensión	80,00%	75,00%	100,00%	100,00%	89,47%
ACT-07	Reactores de línea	60,00%	75,00%	20,00%	100,00%	63,16%
ACT-08	Compensación en serie	20,00%	75,00%	20,00%	60,00%	42,11%
ACT-09	Trampas de onda	60,00%	75,00%	20,00%	100,00%	63,16%
ACT-10	Pararrayos	60,00%	75,00%	100,00%	100,00%	84,21%
ACT-11	Malla de puesta a tierra	20,00%	75,00%	20,00%	100,00%	52,63%
ACT-12	Relés de protección	40,00%	50,00%	100,00%	100,00%	73,68%
ACT-13	Sistemas de control	60,00%	75,00%	100,00%	100,00%	84,21%
ACT-14	Herrajes	60,00%	50,00%	20,00%	60,00%	47,37%
ACT-15	Medios de transmisión	60,00%	50,00%	20,00%	100,00%	57,89%
ACT-16	Scada	60,00%	50,00%	20,00%	100,00%	57,89%
ACT-17	Software	20,00%	75,00%	100,00%	100,00%	73,68%
ACT-18	Ingenieros eléctricos	100,00%	75,00%	100,00%	100,00%	94,74%
ACT-19	Técnicos	80,00%	75,00%	100,00%	100,00%	89,47%
ACT-20	Personal de mantenimiento	80,00%	75,00%	100,00%	100,00%	89,47%
ACT-21	Manuales técnicos	80,00%	75,00%	100,00%	100,00%	89,47%
ACT-22	Plan de gestión	80,00%	75,00%	100,00%	60,00%	78,95%
ACT-23	Interruptores neumáticos	20,00%	50,00%	20,00%	60,00%	36,84%

Gráfico 1 Resultado del análisis inicial del inventario tecnológico

Toma de decisiones sobre el Inventario tecnológico de la S/E

Teniendo en cuenta el grafico anterior se selecciona el método General Electric o matriz de McKinsey (Maule, 2010) para ayudar en la toma de decisiones sobre cuales activos tecnológicos son los más estratégicos. En el gráfico 2 se puede ver el posicionamiento dentro de la franja amarilla y/o verde de los activos estratégicos según McKinsey los cuales son evaluados según su importancia en la tabla 6.

ID	ACTIVO TECNOLÓGICO	EVALUACIÓN					IMPORTANCIA		
		1	2	3	4	5	1	2	3
ACT-01	interruptores automáticos			X				X	
ACT-02	Seccionadores		X				X		
ACT-03	seccionadores de puesta a tierra			X			X		
ACT-04	aisladores		X					X	
ACT-05	transformador de corriente				X			X	
ACT-06	transformador de tensión				X			X	
ACT-07	reactores de línea			X				X	
ACT-08	compensación en serie		X				X		
ACT-09	trampas de onda		X					X	
ACT-10	pararrayos			X				X	
ACT-11	Malla de puesta a tierra			X			X		
ACT-12	relés de protección		X					X	
ACT-13	sistemas de control			X				X	
ACT-14	Herrajes			X			X		
ACT-15	Medios de Transmisión			X				X	
ACT-16	SCADA			X				X	
ACT-17	Software			X				X	
ACT-18	Ingenieros eléctricos				X			X	
ACT-19	técnicos				X			X	
ACT-20	personal de mantenimiento				X			X	
ACT-21	Manuales Técnicos		X					X	
ACT-22	Plan de Gestión			X				X	
ACT-23	Interruptores neumáticos	X						X	

Tabla 6 Matriz de calificación McKinsey

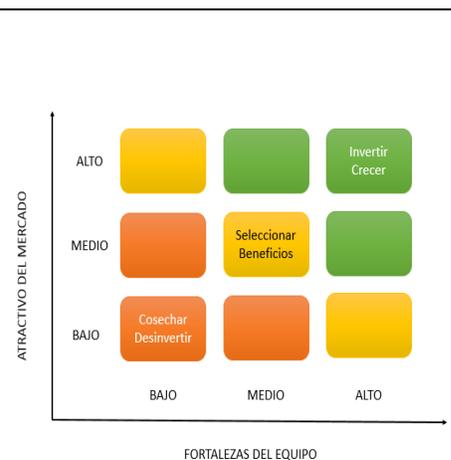


Gráfico 2 posicionamiento estratégico según McKinsey

Luego de posicionar los activos tecnológicos en la matriz de McKinsey en el gráfico 3 se relacionan los activos tecnológicos con su posicionamiento según el color y su peso de evaluación.

ID	ACTIVO TECNOLÓGICO	PESO
ACT-01	Interruptores automáticos	9
ACT-02	Seccionadores	4
ACT-03	Seccionadores de puesta a tierra	3
ACT-04	Aisladores	6
ACT-05	Transformador de corriente	12
ACT-06	Transformador de tensión	12
ACT-07	Reactores de línea	9
ACT-08	Compensación en serie	2
ACT-09	Trampas de onda	6
ACT-10	Pararrayos	9
ACT-11	Malla de puesta a tierra	3
ACT-12	Relés de protección	6
ACT-13	Sistemas de control	9
ACT-14	Herrajes	6
ACT-15	Medios de transmisión	9
ACT-16	Scada	9
ACT-17	Software	9
ACT-18	Ingenieros eléctricos	12
ACT-19	Técnicos	12
ACT-20	Personal de mantenimiento	12
ACT-21	Manuales técnicos	6
ACT-22	Plan de gestión	9
ACT-23	Interruptores neumáticos	3

Grafico 3 Ponderación según McKinsey

Determinación de las capacidades tecnológicas

Para determinar las capacidades se tienen en cuenta los activos tecnológicos mejor posicionados según los métodos de McKinsey que fueron los siguientes:

- Transformador de corriente
- Transformador de tensión
- Ingenieros eléctricos
- Técnicos
- Personal de mantenimiento

Lo anterior implica determinar 2 capacidades tecnológicas primordiales, la primera llamada capacidades de transformación eléctrica que cuenta con 2 activos tecnológicos primordiales (transformador de corriente y transformador de tensión) y la segunda llamada capacidad de gestión de recursos humano que abarca tres activos (ingenieros eléctricos, técnicos y personal de mantenimiento). A continuación explicaremos cada una de estas:

- **Capacidad de transformación eléctrica:** Se puede ver que para esta capacidad sus porcentajes más bajos son equivalentes a la madurez y modernidad de los equipos según la cartera tecnológica (transformadores de tensión y de corriente como se ven en el gráfico 1). Esta capacidad proporciona los medios y métodos para mejorar la eficiencia en la transformación eléctrica.
- **Capacidad de recursos humanos:** Se puede ver que para esta capacidad sus porcentajes más bajos son equivalentes a la madurez y modernidad para los técnicos y personales de mantenimiento y solo en modernidad para los ingenieros eléctricos (ver gráfico 1). Esta capacidad nos permite la gestión de recursos humanos necesarios para la administración y montaje de una S/E.

Conclusiones

Por medio de técnicas de gestión tecnológica, se puede hacer un estudio de la tecnología para determinar falencias o estrategias a tomar en el montaje de un S/E.

Según la metodología propuesta se pudo identificar que en la capacidad tecnológica de transformación eléctrica, existen falencias a nivel de madurez y modernidad de la tecnología; debido a esto se propone crear políticas que exijan mantenimientos constantes en los equipos de acuerdo a nivel de prioridad y /o confiabilidades de estos y en el caso de ser necesario contar con expertos que evalúen una relación beneficio costo de los cambios de equipos.

Según la metodología propuesta se pudo identificar que en la capacidad tecnológica de recursos humanos, existen falencias a nivel de madurez y modernidad de la tecnología; lo que implica que en las empresas de energía se deba invertir en la actualización y capacitación constante de su capital humano. Como también diseñar perfiles adecuados para los cargos.

Referencias

- Castells, E., Pere, & Pasola, J. V. (2003). Tecnología e innovación en la empresa. <https://doi.org/B-41361-2003>
- Ingeniería de redes - Facultad tecnológica universidad Distrital -. (2018). Curso virtual de redes eléctricas. Retrieved from <http://gemini.udistrital.edu.co/comunidad/grupos/gispud/redeselectricas/site/cap2/c2tsubestaciones24.php>
- Kim, L. (2000). La dinámica del aprendizaje tecnológico en la industrialización Linsu Kim 1. *Sala de Lectura Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, 17. Retrieved from www.oei.es/historico/salactsi/limsu.pdf
- Martinez, A., Ibarra, S., Blanco, F., Machado, H., & Suarez, J. (2002). Factores que influyen en la difusión de tecnologías apropiadas para la ganadería. *Pastos y Forrajes*, 25(2), 135–144.
- Maule, V. (2010). Formulación de Modelo de Gestión de Conocimiento para la Ruta del Vino.
- Mejía Villegaz S.A. (2003). *Subestaciones de Alta y Extra Alta Tension*.
- Ministerio de Ciencia, T. e I. P. (2015). *Guía nacional de vigilancia e inteligencia estratégica: buenas prácticas para generar sistemas territoriales de gestión de VeIE*.
- Odreman R, J. G. (2014). Gestión Tecnológica: Estrategias de Innovación y Transferencia de Tecnología en la Industria. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 18(73), 181–191. Retrieved from http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212014000400004&lang=pt
- Ramos, F., & Torres, O. (2010). Implantación de CMMi nivel de madurez 2 en nivel de madurez 2 en, 25–26.
- Unidad de planeación y energía. (2017). *Plan de expansión generación y transmisión*.

La reingeniería como herramienta de mejora para la gestión de trabajo de una empresa

MA Rafael Salas¹, MDF. Eliazar Salazar², MA Mirna Guillen³, Jacqueline Alonso⁴

Resumen: Los procesos empresariales evolucionan día con día, se esta en constante cambio y las empresas deben buscar alternativas que les permitan seguir presentes. Es por ello que el hombre siempre esta buscando respuestas a las interrogantes que va encontrando y una vez que consigue estas respuestas se realiza nuevas interrogantes, cuestiona estas respuestas. En base a esto se podría decir que el proceso de reingeniería es una respuesta a la interrogante "¿estamos acaso haciendo las cosas bien o podríamos hacerlas mejor?" que surgió después de haber obtenido una respuesta a una interrogante que se planteó originalmente.

Con el tiempo han surgido diferentes herramientas, filosofías y estrategias para la mejorar la eficiencia y competitividad de las empresas. Una de las herramientas que han hecho su presente en la gestión de los procesos es la reingeniería, la cual busca que el trabajo administrativo sea más eficaz al realizar un rediseño de los procesos para brindar mejoras en la organización ya sea en costo, calidad, servicio y/o rapidez

Palabras clave: Reningenieria ,Empresa, Organizacion, Estrategia, Procesos

Introducción

En la actualidad, las empresas han tenido que actuar rápidamente a los cambios bruscos del mercado que regularmente es más competitivo y exigente. Por ello las empresas se han visto en la necesidad de buscar nuevas e innovadoras técnicas que le permitan adaptarse con facilidad a la fluctuación del mercado. Actualmente, la mayoría de las empresas están protegidas contra eventualidades emergentes, sin embargo hay otras que se encuentran mejor preparadas que las demás para alcanzar con mayor eficiencia sus objetivos. Es ahí cuando la reingeniería empresarial toma gran importancia para las empresas por que la mayoría cuenta con estrategias básicas que lo impulsa a alcanzar sus objetivos con mayor facilidad. Con el paso del tiempo han surgido diferentes filosofías y estrategias para mejorar la eficiencia de los negocios de la actualidad. Una de éstas, es la reingeniería, que se basa en hacer un "rediseño radical de los procesos para efectuar mejoras espectaculares en medidas críticas y actuales de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez". Existen tres tipos de reingeniería, los cuales se explicaran y analizaran para idear las estrategias adecuadas para solucionar la problemática. Además de tomar como guía las tres "C" que son cliente, competencia y cambio. Ya que las empresas se ven obligadas a satisfacer al cliente, ir de la mano con la competencia e incursionar a los cambios de un mundo vanguardista. Sin embargo para que un proceso de reingeniería funcione adecuadamente dentro de la organización es de vital importancia identificar las fallas y asumir nuevos compromisos. Así que lo primero es identificar procesos de la empresa para visualizar posibles cambios para realizar una mejora, además de plantear indicadores o herramientas útiles para evaluar si están contribuyendo o no a los objetivos que se desean alcanzar.

Desarrollo

Esta empresa Inicia en 1998 en la ciudad de chihuahua por casualidad de manera informal, debido a que su fundador Roberto Hernández, era propietario de un restaurante y quería dar más publicidad al establecimiento así que mando hacer volantes y para su reparto público un anuncio en el periódico local solicitando volanteros, para su sorpresa su objetivo inicial tuvo otro resultado debido a que en lugar de comunicarse por la vacante publicada las personas se comunicaban con él para preguntar si se dedicaba al reparto de volantes, fue entonces que decidió tomar la iniciativa de realizar el reparto de volante de su negocio y de otros. Roberto inicio desde su casa en compañía de su esposa.

Debido a su auge decidió formalizar fue en 1999 nombrando a la empresa Azteca SA. DE CV. Su fundador decidió ponerle ese nombre debido a que él quería una palabra de origen étnico que le diera reconocimiento a la cultura

mexicana, pero al no encontrar una palabra que fuera de su agrado acorde al giro del negocio, fue entonces que su abuelo le sugirió que la nombrara Azteca ya que fue una de las culturas más reconocidas e importantes de México.

En ese mismo año decidí ampliar sus servicios a Cd. Juárez, siendo una de las empresas pioneras en el medio de distribución de material publicitario casa por casa en la ciudad. Por lo cual ya cuenta con casi 20 años de presencia y trayectoria en el mercado. Se ubica en la calle Honduras #303 Sur, col. Partido Romero.

Actualmente en la ciudad solo existen cuatro empresas dedicadas al mismo giro y nosotros encabezamos la lista siendo la empresa líder de la ciudad ofreciendo dicho servicio.

Desde el comienzo de nuestras actividades, nos relacionamos indirectamente con el marketing ya que nos especializamos en el servicio de reparto publicitario y perifoneo.

El servicio ofrecido consiste en entregar casa en casa el material publicitario, Desde el comienzo de nuestras actividades, nos relacionamos indirectamente con el marketing ya que nos especializamos en el servicio de reparto publicitario y perifoneo.

El servicio ofrecido consiste en entregar casa en casa el material publicitario de acuerdo a zonas saturadas (estratos) y planes de trabajo segmentados por nivel socioeconómico, diseñados específicamente a las necesidades de cada uno de nuestros clientes. Nosotros junto con el cliente estructuramos la campaña de marketing directo y de reparto de publicidad, ya que lo asesoramos sobre las zonas, cantidades, períodos, reiteraciones de campañas todo con el objetivo de que el buzoneo tenga un mayor impacto sobre el cliente objetivo.

El reparto de publicidad es profesional y realizado por personal capacitado.

Algo que la investigación de mercados puede hacer es vigilar el ambiente competitivo para detectar señales que indiquen una oportunidad de negocios. (Zikmund William 2009)

La principal ventaja del servicio, es que da valor a un canal de comunicación tremendamente eficaz dentro del marketing directo, para el encuentro de las marcas y los usuarios finales.

Desde el 2004, trabaja en conjunto con directa a casa, brindando servicio a empresas como Soriana, Farma Ahorro, Burger King, The Home Depot México entre otras.

También trabaja independientemente con Farmacia Benavides, Subway, Piter Peter Pizza, empresas locales, dependencias gubernamentales y campañas políticas.

Casi todas las decisiones se toman en un ambiente de incertidumbre, sin embargo, su grado varía entre la certidumbre relativa y la gran incertidumbre, tomar decisiones supone ciertos riesgos. (Koontz, 2012), por lo que se decide tomar las nuevas oportunidades que se están presentando y afrontarlas, lo que puede generar nuevas expectativas de forma de tratar los procesos en la empresa de este giro.

Esta empresa es administrada con gran expectativa de lo que puede brindar actualmente con las necesidades de sus clientes tanto establecidos como potenciales, es por ello que se ve obligada a analizar su situación actual y la ejecución de sus actividades.

En este caso, al analizar la situación actual, se concluyó que desde finales del 2016 la empresa comenzó a notar problemas con el personal y de liquidez. Sin embargo no fue hasta enero del siguiente año, cuando se hizo más evidente las fugas de dinero que ocasionaban la falta de liquidez de la organización.

Con el paso de los años la empresa se fue estancando poco a poco al dejar de hacer nuevas cosas que le ayudaran a seguir siendo los líderes del ramo publicitario, hasta caer en la monotonía sin percatarse de que estaba dejando que los errores fueran dirigiendo la organización.

Al no percatarse de este estancamiento la empresa limitó su crecimiento, al no gestionar los recursos de manera eficaz para sacar el mejor provecho de ellos.

La problemática se define en dos puntos a examinar:

- Falta de gestión de los recursos
Sin una buena gestión de los recursos (financieros, materiales, humanos y tecnológicos) puede ocasionar fallas en la organización. Por eso, es importante hacer un diagnóstico de todos los recursos para buscarla mejor forma de utilizarlos para reducir la rotación de personal y reevaluar el perfil de contratación para contar con un personal capacitado, responsable y eficiente. Todo con el fin de mejorar día con día ya que el recurso más importante de toda organización es el capital humano.
- Falta de organización en los procesos
Cuando los individuos se comportan como independientes de todos los demás, cada cual siguen su rumbo, y

es cuando omiten pasos o indicaciones de superiores, y es cuando surgen los errores. Por eso, se debe analizar con detalle el control de reparto. Ya que una buena organización de los procesos evita trabas en la empresa. Al evaluar y estudiar detalle a detalle esta situación se podrá crear estrategias de mejoras para lograr los objetivos propuestos, ya que el solo buscar soluciones rápidas no siempre son la mejor manera de solucionar el problema de raíz.

En el caso de la empresa al crear e implementar una estrategia competitiva de reingeniería se obtendrá un beneficio doble en la oferta y garantía del servicios, ya que mantendrá la fidelidad de sus clientes y dar un mensaje interno de eficiencia enfocando a toda la organización con un objetivo claro y conciso.

Segunda Sección del Desarrollo.

La reingeniería ofrece una mejora en las operaciones tradicionales de una empresa, de manera que por medio de esta, se pueda ofrecer un mejor un servicio y mejor calidad de él, con el fin lograr la satisfacción de los clientes. Un objetivo importante es que se logra al implementa de la reingeniería, es que se puede lograr un cambio positivo en los procesos al modernizar y ampliar los sistemas existentes, esto que permitirá la organización pueda mantenerse al día en la innovación y cambios que frecuentemente sufre la sociedad. Según los antecedentes, la reingeniería aporta un gran beneficio para las empresas que la implementan, porque su principal fin es el de generar ganancias, el expandir sus servicios para que los nuevos clientes pueden ser atraídos y mantener a los actuales satisfechos.

Al tomar en cuenta que en la actualidad la competencia en el mercado aumenta, esto se convierte en el principal problema al que nos enfrentamos, además que los clientes exigen que se cumplan con toda sus expectativas, debido a esto es necesario tomar acciones que permitan tener estabilidad, rentabilidad y mejora continua a la empresa. Así que para poder lograr ser más competitivos y mantenernos como líderes en el mercado se implementará una reingeniería de los procesos.

La reingeniería puede implementarse, no solo en organizaciones que sufren de fallas o bien que estén quebrando, sino que también puede ser implementada con el fin de alcanzar mejoras, expandirse, o bien, atraer nuevos clientes.

Debido al resultado del análisis realizado se ha considerado aplicar la reingeniería del Proceso Administrativo en la empresa líder en prestar el servicio de reparto publicitario y perifoneo, con el objetivo de mantenerla en el mercado e innovar sus servicios. Para seguir ofreciendo mejores y más rentables servicios. La Reingeniería, es un término que nace a principios del año 1993, en un artículo de Hammer, “Reengineering Work”, y posteriormente dio su aparición en el libro “Manifiesto para la Revolución de los negocios”, es entonces cuando La reingeniería es tomada como la nueva herramienta de gestión, la que no es más que el resultado de la reacción al cambio que tienen las realidades empresariales, pretendiendo dar soluciones a los nuevos retos impuestos por el entorno. (Davenport, 1992).

La reingeniería fue tomando presencia cuando dichos autores publicaron su artículo, explicando la importancia de su aplicación, debido a que es una herramienta de gestión de los procesos de la empresa, ya que busca soluciones viables para las problemáticas de la organización.

En 1994, Michael Hammer y James Champy atribuye a la Reingeniería como una nueva forma de comportamiento administrativo en cuya característica se encuentra en el pensamiento discontinuo proponiendo mejoras radicales y basándose en la recreación de los procesos organizacionales orientados a la satisfacción del cliente. Su propuesta concreta radica en el concepto de un nuevo paradigma de cómo organizar y conducir los negocios creando nuevos principios y procedimientos operacionales. (Santos, 2004).

Este comportamiento administrativo trata de romper con los paradigmas de la organización, creando nuevos métodos y procedimientos todo en base a un cambio radical que los ayude a alcanzar la satisfacción del cliente.

James Champy presenta un nuevo libro en el que incluye como punto esencial la Reingeniería del proceso administrativo debido basado en la convicción del papel vital que este juega en la transformación de los procesos restantes dentro de una organización.

Actualmente, la Revolución de la Reingeniería está, en muy buenas condiciones. Ya que todos los días vemos nuevas empresas que obtienen éxitos y la reingeniería ya no es más un concepto, sino es la realidad.

Los autores M. Hammer y J. Champy afirman que a la reingeniería no solo se recorre cuando una organización se encuentra con dificultades si no también cuando se cuenta con la capacidad de detectar cambio importantes dentro de las organizaciones. (Hammer & Champy, 1994)

Una de las practicas más recurridas por las empresas fue la reingeniería, ya que busca romper con paradigmas existentes en la empresa, pero al mismo tiempo busca hacer que los cambios que se hagan no la perjudiquen, si no que la beneficien, y así lograr que el cambio sea radical pero al mismo tiempo que las personas que estén en el proceso no

la rechacen, o que haya un plan de contingencia que ayude a que el cambio sea aceptado poco a poco ya que será para beneficio de la compañía.

Pruebas y resultados

- **Los cinco porqués aplicados a La empresa,**

El siguiente paso a seguir es dar con la problemática ya que para este proceso es necesario plantear la raíz del problema, para ello se utilizó como herramienta el método de los cinco porqués, que se muestra a continuación.

No. ¿Por qué?	Causa de la situación	¿Por qué no fue detectado?	¿Qué sistema falló?
1	Falta de liquidez	No se tiene un control de los procesos administrativos	Proceso administrativo
2	Falta de control en los procesos administrativos	Monotonía en los procesos	Proceso administrativo
3	Monotonía	Falta de visión	Proceso administrativo
4	Falta de visión	No se establecieron objetivos a largo plazo	Proceso administrativo
5	Falta de objetivos a largo plazo	Falta de gestión en el trabajo administrativo	Proceso administrativo

Figura 1. Los 5 porque de la empresa ,se aplica para reconocer el origen de algún problema

En el cuadro anterior se puede evidenciar que la problemática es la falta de gestión en el trabajo administrativo, debido a la falta de visión es decir la organización se va estancando al no crear nuevas metas que cumplir, ya que fue cayendo en la monotonía y se cree que todo está bien sin percatarse que no hace nada por mejorar, esto da como resultado problemas financieros que si no se tratan a tiempo puede tener graves consecuencias para la organización.

Por ello, se analizaran algunos procesos que pueden estar enlazados con la problemática y el FODA. Los procesos a analizar será:

- *Proceso administrativo*
- *Proceso de recursos humanos*
- *Proceso de atención a clientes*
- ***Gestión de reingeniería del proceso administrativo.***

Diagnostico

- *Carece de un formato de registros de ventas mensuales.*

No se tiene un control de cuanto es lo que se vende, gasta, ni la ganancia que se obtiene.

- *Carece de un control de egresos e ingresos*

Es de gran importancia conocer este dato para la realización de los estados contables, y sobre todo para decisiones

- *Aumentar la eficiencia del archivo de documentos*
- *Implementar el uso de agendas electrónicas para reducir imprevistos*

Plan de acción

La gestión administrativa parece una tarea que sobresale poco pero es clave, más de lo que parece. El departamento de administración es un engrane que tiene que funcionar bien para encajar con los demás proceso y así la empresa sea más productiva y solvente. Es necesario saber analizar los procesos, entradas y salidas para poder ofrecer mejoras a la empresa, todo a partir de números reales, ha de saber exponer dónde es posible reducir costes e invertir todo con el objetivo de conseguiremos aumentar los beneficios. No es sólo cuestión de llevar al día los documentos o de llevar bien las cuentas sino de tener una visión amplia de la empresa y mostrar puntos de mejora.

Para mejor explicación, a continuación se presenta los indicadores establecidos para medir el funcionamiento del proceso:

OBJETIVO	ÁREA	META	INDICADOR	FUENTE DE INFORMACIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
Mantener al día la agenda para evitar imprevistos.	Administración	95%	Numero de imprevistos	Empresa	Semanal
Mantener un buen control de los archivos.	Administración	95%	Reducción de documentos extraviados	Empresa	Mensual
Mantener un buen control de egresos e ingresos	Administración	95%	Costo/Beneficio	Empresa	Mensual
Planificación financiera estable y viable	Administración	95%	Estados financieros	Empresa	Mensual

Figura 2. Plan de gestión Administrativa, se utiliza para ir monitoreando los procesos en la empresa

Implementación

- La capacidad de adaptarse a entornos cambiantes y nuevas tecnologías que podrían implementarse.
- Tener iniciativa y proponer cambios para mejorar la productividad.
- Ser capaz de trabajar bajo presión cuando surgen tareas de vital importancia para el negocio.
- Mantener actualizados los reportes de ventas, para ello se creó un formato para mantener un control de las ventas mensuales.
- Se propuso realizar una vez por mes un análisis costo-beneficio y por eso se creó un formato en Excel para facilitar su realización.

- Gestión del proceso de recursos humanos

Diagnostico

- Alto índice de rotación de personal
- Falta de capacitación y motivación a los empleados
- Constantes errores en nomina
- Carece de un control de asistencias
- Gestionar de manera más eficaz la comunicación

Plan de acción

El proceso de Recursos humanos debe ser rediseñado debido a que en los últimos meses se ha incrementado el porcentaje de rotación de personal, es necesario crear un nuevo proceso que facilite el reclutamiento y medir el nivel de satisfacción de los empleados para evitar más rotación.

Conclusiones

Durante la realización de esta investigación, me permite concluir, que si podemos tener un gran éxito y sobre todo la satisfacción del cliente como del personal.

Para aplicar las mejoras se tuvo que visualizar las actividades no como funciones sino como procesos facilitando la mejora.

Los procesos estratégicos de las empresas, son: el proceso de Gestión administrativo enfocado a la dirección, análisis y mejora de los procesos clave de la organización tales como: Proceso de administrativo, proceso de reclutamiento, proceso de planificación financiera y proceso de atención a clientes.

La gestión del proceso administrativo permitió tener un mayor grado de eficiencia en la organización de los documentos, así como administrar con mayor facilidad los datos que se almacenan, innovar en los registros contables.

La gestión del proceso de recursos humanos, fue de vital importancia debido que el capital humano es un elemento esencial para maximizar los resultados deseados. Se gestionó un control de asistencias para evitar y disminuir errores en la nómina. Los resultados se vieron reflejados en los estados financieros de la organización, debido a que se estaba pagando lo justo y un excedente

Referencias

- CW, C. d. (2015). 3 consejos muy importantes de Yokoi Kenji para ser disciplinado.
- Davenport, T. H. (1992). *Process innovation*. Harvard Business School Press.
- Diccionario de ingeniería*. (2000). Madrid: Cultural S.A.
- Euceda, O. *Reingeniería*. Recuperado de:
<http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Reingenieria/%5BPD%5D%20Documentos%20-%20Reingenieria%20de%20Procesos.pdf>.
- González, J. A. (1998). *Reingeniería de procesos empresariales: teoría y práctica de la empresa a través de la estrategia, sus procesos y valores corporativos*. Recuperado d:<https://www.gestiopolis.com/definicion-de-reingenieria/>.
- Hammer, M. Y. (1994). *Reingeniería*. Santa fé de Bogotá: <https://reingenieriadenegocios.wordpress.com/2016/10/30/first-blog-post/>.
- Hammer, M., & Champy, J. (1994). *Reingeniería*. Colombia.
- Kenji, Y. (2015). *Disciplina VS Inteligencia*.
- Koontz Harold, Heinz Heinrich, Mark Canonice.(2009) *Administración, una perspectiva global y Empresarial*.

ANÁLISIS DE LOS PUNTOS NOVEDOSOS DEL CPTPP (MEDIO AMBIENTE, DERECHO LABORAL, COMERCIO ELECTRÓNICO Y TELECOMUNICACIONES) Y SU CUMPLIMIENTO POR MÉXICO

Mtro. Salazar Pavon Eliazar¹, Mtro. Salazar Pavon Abad²

M.A Guillen Ramírez Mirna Liliana³

M.A. Rafal Salas Diaz⁴

Resumen: El 8 de marzo de 2018, se firmó el CPTPP, como resultado de las negociaciones desde 2005 entre países integrantes, que proponen diseñar un acuerdo inclusivo y de alta calidad que sienta las bases para el crecimiento económico, el desarrollo y la generación de empleo de los países miembros, y que a su vez se convierta en el fundamento para un futuro Acuerdo de Libre Comercio del Asia-Pacífico (FTAAP, por sus siglas en inglés). El proceso de negociación del TPP es una iniciativa desarrollada por los países miembros que actualmente forman parte del Acuerdo Estratégico Transpacífico de Asociación Económica, a saber: Brunei Darussalam, Chile, Nueva Zelanda y Singapur. Este tratado, también conocido como P4, fue suscrito en el año 2005 y está en vigencia desde el 2006. El 23 de enero de 2018, los 11 países participantes en el Acuerdo Amplio y Progresista de Asociación Transpacífico (CPTPP) alcanzaron un acuerdo en Tokio, Japón. Australia, Brunéi Darussalam, Canadá, Chile, Japón, Malasia, México, Nueva Zelanda, Perú, Singapur y Vietnam, países miembros del Tratado Integral y Progresista de Asociación Transpacífico (CPTPP, por sus siglas en inglés), suscribieron el acuerdo el 8 de marzo de 2018 en Santiago, Chile. Lo real he interesante de este nuevo acuerdo de nueva generación son los temas que incluye y por tal motivo en esta investigación se analizará el papel que llevan a México a firmar este acuerdo, así como en el estado actual que se encuentra México en estos temas y lo que busca el acuerdo a incluir estos temas.

Palabras clave: Acuerdo, Medio ambiente, Comercio Electrónico, Derecho laboral

Introducción

Como ya se mencionó el acuerdo del CPTPP, es un acuerdo de nueva generación y las inquietudes que genera en el área de comercio exterior son intrigantes puesto que entre los países partes de este acuerdo se abordaron temas que son de gran importancia a nivel mundial como el medio ambiente, derecho laboral, comercio electrónico, también cabe mencionar que se abordaron otros temas como, propiedad intelectual y aranceles, es por ello que son temas que no se habían abordado en ningún otro tratado. En el marco internacional según la teoría (Mercado 2009) *"un país debe aprovechar sus recursos naturales y especializarse en la producción de artículos que gocen ventajas comparativas"* es decir como país debemos de hacer un diagnóstico sobre aquellos aspectos en lo que podamos ser competitivos y aprovechar el mercado internacional por tal motivo es de punto medular analizar en qué aspectos nuestro país puede competir y cumplir con estos nuevos compromisos o a que se deberá la firma de este acuerdo.

ACUERDOS COMERCIALES Y EL CPTPP

México es uno de los países con más acuerdos comerciales firmados entre los que destacan países como, Japón, Alemania, Unión Europea, Argentina Brasil entre otros recordemos que un *"acuerdo internacional celebrado por escrito entre estados y regido por el derecho internacional, ya conste en un instrumento único o en dos o más instrumentos conexos"* (Trejo, 2010), estos acuerdos tienen la finalidad de eximir los impuestos de comercio exterior para facilitar el comercio entre México y otros países, nuestro país ha firma 12 tratados y uno el más reciente CPTPP, pero aun así esto no refleja la realidad ya que en principio nuestro país debería de tener un intercambio comercial bastante fuerte, según las estadísticas de la Subsecretaría de Comercio Exterior estos son los países a los que México ha exportado más;

ELIAZAR SALAZAR, PROFESOR DE TIEMPO COMPLETO EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA PASO DEL NORTE
ABAD SALAZAR, PROFESOR DE TIEMPO COMPLETO EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA PASO DEL NORTE

Tabla 2. Los principales clientes de México:

ESTADOS UNIDOS	82,951.0
CANADA	3,365.1
BRASIL	1,051.8
ALEMANIA	1,732.3
ESPAÑA	1,262.8

Nota: fuente; reporte de la subsecretaria de relaciones exterior 2017, se muestra que al país que más se exporta es a Estados Unidos.

Como se aprecia realmente los tratados que ha firmado nuestro país no han tenido gran impacto, que será punto de otros análisis que es realmente interesante, en lo relativo al principal cliente como lo muestra la estadística es rotunamente estados unidos. Es por ello que el esfuerzo de firmar acuerdos no ha dado los frutos previstos que se puede deber a la política del gobierno mexicano en Comercio Exterior. El CPTPP es un nuevo acuerdo que diferentes aspectos sobre todo porque se le llama acuerdo de nueva generación, es decir que es un acuerdo en donde se abarcan temas que ningún otro acuerdo había planteado, es un acuerdo que incluye los siguientes temas. **Telecomunicación, Medio ambiente, Laboral, Comercio electrónico**, Ahora bien, la intención de firmar este acuerdo es la oportunidad de crecimiento y nicho de mercados, por los países que integran el acuerdo, esa es la intención, sin embargo, se tiene que analizar los temas novedoso que aborda este acuerdo y si nuestro país los podrá cumplir o no, o es un acuerdo más al que se le da la publicidad, pero no el análisis económico. **Telecomunicaciones** En lo que toca sobre este tema es plasmado en el capítulo 13 del acuerdo, que prácticamente define que son las telecomunicaciones por ejemplo como, circuito cerrado, red inalámbrica, elemento de red, empresa, campo de aplicación, funcionamiento, regulaciones, proveedores de este servicio. A grandes rasgos en este capítulo de aborda lo referente a la comunicación satelital y de internet. En este tema principalmente busca el "facilitar el libre comercio entre de equipos terminales en telecomunicaciones" en pocas palabras este capítulo busca, tarifas razonables, que se garantice la transparencia y el uso, así como el acceso a redes numéricas. En lo que corresponde al **medio ambiente**, está regulado en el capítulo 20 del acuerdo y de igual manera comprende la parte de ley del medio ambiente, definiciones y algo muy interesante que son los compromisos por parte del gobierno en el tema del medio ambiente, protección de la capa de ozono. Protección del medio marino, asuntos procesales, responsabilidad social corporativa, marcos de cooperación, pesca, conservación y comercio, y consultas. en el siglo XXI, se tiene más problemas de contaminación que en otros tiempos tal es el caso de la capa de ozono, los residuos plásticos que cada vez más aparecen en el mar y amenazan la vida marina, el caso del oxígeno y el cambio climático, por tal motivo es de forma positiva la inclusión de este tema. Así mismo la cuestión **laboral** que se abordó en este acuerdo, con las definiciones, ley laboral, compromisos laborales, derechos laborales, responsabilidad social, concientización pública, comunicaciones públicas, dialogo. Dialogo cooperativo, participación pública y consultas laborales. En nuestro país existe una ley federal del trabajo, pero, aun así, se incluye en el acuerdo comercial. **El Comercio electrónico** es un aspecto muy novedoso y como sabemos el comercio es cambiante, en otras épocas, lo más avanzado era el comercio puesto que es la actividad que genera dinero, en este tema México va al día con los avances tecnológicos ya que en cuestión aduanera se sigue los avances que exige la ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE ADUANAS, sin embargo, con detalles que afinar y cumplir. En el capítulo hace más hincapié de nueva cuenta a la tecnología más que al comercio se abordan temas como, autenticación electrónica, documentos de administración del comercio, información personal, instalaciones informáticas, mensaje electrónico comercial no solicitado, personal cubierta, producto digital, transmisión electrónica, ámbito de aplicación, derechos aduanales, protección del consumidor, protección de la información.

OBJETIVOS DEL CPTPP, CON LOS NUEVOS TEMAS ACORDADOS.

En el tema de las **telecomunicaciones** el CPTPP, plantea la obligación de los países que integran el acuerdo el hacer uso y disponer e interconectarse en las redes de comunicación, las empresas de estos países podrán tener acceso y uso de cualquier red pública de telecomunicaciones, así de esta manera otras empresas podrán prestar su servicio utilizado las redes exclusivas de las empresas nacionales un ejemplo muy claro de lo que podría ser este cambio es la empresa AT&T la cual pudo acceder a ofrecer sus servicios bajo la reforma de telecomunicaciones en México controlando NEXTEL Y IUSACEL. En cuando a la prestación del servicio de deberá hacer por licitación pública y podrán participar las empresas de los países miembros del acuerdo, obligando del mismo modo que el servicio sea de calidad y cobertura total, también el acuerdo impone la obligación de la protección de los datos personales. En el tema del

medio ambiente, es un tema delicado y del cual los países insistieron en incluir, lo que busca en este acuerdo son varias cosas, la primera de ellas es que impone a los estados mecanismos voluntarios y flexibles sobre el cumplimiento de las obligaciones en materia ambiental, como auditorías, alianzas públicas y privadas, información y especialización compartidas, dentro del acuerdo se crea un comité ambiental para resolver sobre la aplicación de normas internacionales de medio ambiente, ahora bien un punto negativo de este apartado es la flexibilidad que propone el acuerdo a los países de regular el aspecto del medio ambiente y por otro lado la responsabilidad social es decir dejar con tema tan importante con mucha facilidad y flexibilidad puede perjudicar en la toma de decisiones.

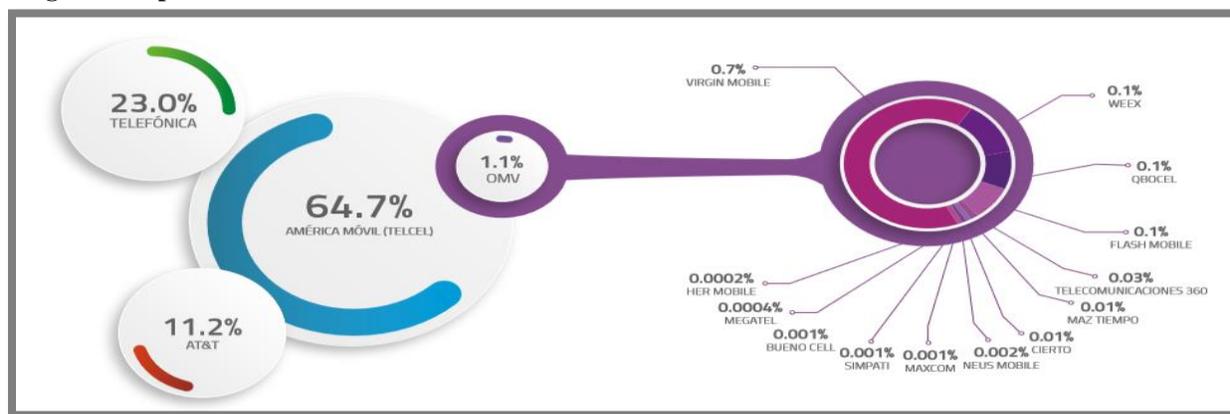
En otro plano en lo que toca al tema **laboral** podremos decir que va de la mano con los derechos humanos, ya que los derechos humanos buscan que se respeten los derechos básicos de una persona sobre todo en cuestiones laborales, por este motivo en el CPTPP, se acordó respetar la libertad de asociación y reconocer los derechos de negociación colectiva, eliminar el trabajo forzoso y colectivo, discriminación de empleo y ocupación, uno de los puntos importantes es que los países acordaron a no importar mercancías en donde la producción fue obtenida de trabajo forzoso y con violando los derechos de niños de igual manera cumplir con la norma nacional, también se tiene en cuenta la responsabilidad social. Lo cierto es que estos puntos también son legislados en el marco normativo nacional, pero es novedoso el motivo de que se contemple dentro de un acuerdo internacional. Por último en lo que corresponde al tema del **comercio electrónico**, preocupante e inquietante ya que en este apartado regula las transacciones electrónicas de bienes, servicios y productos digitales, para garantizar su seguridad y eficiencia: también se contrajo el compromiso permanente de no aplicar aranceles ni otros derechos a las transacciones que se efectúen digitalmente: con esto, las empresas chilenas, mexicanas, o de otro país que transan sus productos digitales en línea (software, música, películas, aplicaciones, e-books, etc.) pueden tener la certeza de no ser discriminadas en base a su nacionalidad ni ser gravadas con aranceles por ese concepto, también se contrajo el compromiso la obligación de mantener un marco legal para las transacciones electrónicas, de igual manera se contempla la autenticación y firma electrónica como medida para protección de los consumidores. Recordemos que el comercio electrónico en este apartado toma principalmente referencia en lo que son las compras en línea y prestación de servicios.

Pruebas y resultados

Con la finalidad de verificar la comparación de las oportunidades de cada país integrante del CPTPP, en los temas novedosas suscritas en el acuerdo se recogen los siguientes datos:

TELECOMUNICACIONES: en esta materia se refiere específicamente a comunicación de telefonía celular e internet y la intención de estos países es obtener y ofrecer el servicio por ello las empresas a nivel mundial más competitivas son americanas como AT&T y VERIZON, SPRIT NEXTEL, aun así, las empresas mexicanas también lideran y son sumamente competitivas TELEFONICA Y AMERICA MOVIL, tal y como lo muestra las estadísticas de IFT (Instituto Federal de Telecomunicaciones) estas empresas acaparan el servicio en nuestro país;

Imagen 1. Empresas de telefonía en México



Nota; fuente, datos realizados por el instituto federal de telecomunicaciones, estas son las empresas que tiene mayor presencia en México y con más usuarios por llamadas.

Entonces en este ramo tendremos una gran oportunidad de negocio y generación de empleos ya que son altamente competitivas en este sector y los países miembros del CPTPP, no son líderes en el ramo. Por otro lado, en el acuerdo

se busca regular este aspecto para la protección de datos, pero este marco legal nuestro país ya ha publicado varias leyes, como la ley federal de telecomunicaciones y radiodifusión, ley de vías generales de comunicación entre otras.

MEDIO AMBIENTE en esta materia tenemos más puntos críticos que analizar, como se mencionó anteriormente en el acuerdo se busca crear conciencia y regular aún más este tema y comprometer a los países vigilar cumplir los compromisos suscritos en el acuerdo, ahora bien, tocaremos el mundo más delicado que es el del cuidado del agua según los datos estadísticos de INEGI “*En nuestro país hay diferencias muy grandes en cuanto a la disponibilidad de agua. Las zonas centro y norte de México son, en su mayor parte, áridas o semiáridas: los estados norteros, por ejemplo, apenas reciben 25% de agua de lluvia. En el caso de las entidades del sureste (Chiapas, Oaxaca, Campeche, Quintana Roo, Yucatán, Veracruz de Ignacio de la Llave y Tabasco) es lo contrario, éstas reciben casi la mitad del agua de lluvia (49.6%) y en las del sur, también llueve mucho, no obstante, sus habitantes tienen menor acceso al vital líquido, pues no cuentan con los servicios básicos, como es agua entubada dentro de la vivienda. En el Valle de México se encuentra la disponibilidad anual más baja de agua (apenas 186 m³/hab); en caso contrario se encuentra la frontera sur (más de 24 mil m³/hab.)*” encontramos que la problemática en nuestro país ya que no hay programas de cuidado del agua o sistemas de reutilización del agua de gran impacto. por otro lado, en cuando a los animales en peligro de extinción según los datos del informe del banco mundial y México aparece en la lista del país con animales amenazados, con 402 especies de plantas amenazadas, 61 aves. 96 mamíferos y 179 peces, de igual manera estos datos son confirmados el informe de datos de la Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), del Centro de Vigilancia de la Conservación Mundial del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y de la base de datos de peces. prueba de ellos es el caso más reciente sobre la prohibición del uso de animales silvestres en los circos, en esta ley se prohíbe el uso de estos animales, pero la ley es deficiente al no establecer que procede con estos animales, como lo informo La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) solo tiene certeza del destino de 40 de los mil 91 animales que se usaban en 199 circos de México hasta antes de la entrada en vigor de la Ley General de Vida Silvestre en julio de 2015. Esto refleja los problemas que enfrenta nuestro país y que aun con las leyes no ha podido regular en materia de medio ambiente, el punto positivo que tras el acuerdo es que dos de los países integrantes de este acuerdo son reconocidos a nivel mundial por su compromiso con el medio ambiente el primer caso es el de Australia un país que es reconocido por su programa de Programa “ANU green” de Sustentabilidad y Medio Ambiente. Asimismo, el Instituto del Cambio Climático se encuentra ubicado dentro de la Australian National University, De esta manera, el programa es oficialmente conocido como “Estrategia Nacional de Conservación de la Biodiversidad 2010- 2030” es considerada como una **hoja de ruta que guía a todos los organismos públicos y privados** para que puedan lograr en menos de veinte años los objetivos y principios del programa. Dentro de este acuerdo también suscrito por Singapur un país que a nivel mundial se ha destacado por su compromiso un el medio ambiente tan es así que actualmente **La sostenibilidad en el uso del agua depende de cuatro “fuentes” nacionales:** la captura de agua de lluvia, el almacenamiento y tratamiento; la desalinización, en la que Singapur es un líder mundial; el reciclaje de aguas usadas, o “Newater” un sistema altamente efectivo;

Imagen 2. Captación y uso de agua en Singapur



Nota: reporte y presentación del sistema de captación y reutilización de agua en Singapur.

Entonces en este apartado vemos una gran desventaja en nuestro país, pero en el apartado en recomendaciones de algún modo es positivo.

DERECHO LABORAL: en lo que toca a este tema pensaríamos que nuestro país puede cumplir los compromisos que suscribió en este acuerdo, y que es una materia que está muy bien regulada sobre todo por nuestra LEY FEDERAL DEL TRABAJO pero aun así los datos y estadísticas muestran lo contrario pues que en nuestro país es muy poco respetados los derechos laborales de un trabajador, según lo publica amnistía internacional y el índice global de los derechos de la CSI (Confederación Sindical Internacional), nuestro país es uno de los que más a violenta los derechos de trabajador. Se debe a una infinidad de factores, pero lo más inquietante y alarmante es que dentro de esta categoría nuestro país se encuentra en el punto cinco es decir ni siquiera el punto dos o tres donde se pueda garantizar algunos derechos de trabajador, tales como horas extras, libertad de expresión, libertad de asociación, entre otros. Es un tema alarmante y que aun así nuestro país ha decidió suscribir el acuerdo. Recordemos que otro país miembro del CPTPP es CANADA, un país que también tiene reconocimiento internacional por respetar los derechos laborales catalogado por este mismo organismo internacional en categoría dos es decir en violaciones repetidas de derechos y otro dato interesante es que vuelve a aparecer Australia en la categoría 3 en violaciones regulares de los derechos, países que a nivel internacional son ejemplo a seguir, en este aspecto del derecho laboral encontramos un reto.

COMERCIO ELECTRONICO: este tema se abordó anteriormente y se definió que el acuerdo lo que busca es regular un acto que en la actualidad es de mayor trascendencia ya que las ventas por internet son cada vez más comunes entre la gente, pero esto no significa que todo sea transparente también tenemos un mercado nuevo que explorar y explotar, como competir. A nivel mundial en internet las grandes empresas inclinan sus fuerzas al comercio electrónico como así también los internautas que buscan más facilidades y adquirir aquellos productos que no los pueden obtener en el mercado, por ejemplo MERCADO LIBRE en el 2017 fue el año cuando se ha consolidado como una de las plataformas más importantes de e-commerce de América Latina, contando actualmente con más de 30,000 artículos de moda dentro de sus páginas web. En este mismo apartado encontramos a REVOLVE la empresa norteamericana de e-commerce ha llegado a suelo mexicano durante el 2017, y lo ha hecho de la mejor manera: con campañas publicitarias y asociándose con bloggers para su mayor promoción y posicionamiento. Los mexicanos somos los principales consumidores de esta empresa con una estadística del 60% en nuestro país se encuentran las empresas tales como America Movil, Telmex, Telcel, Oxxo, empresas que pueden empezar a explotar y competir en el sector electrónico forma de competir.

Como resultado se determinó que los puntos novedosos abordados por CPTPP como Medio Ambiente, Derecho Laboral, Telecomunicaciones, Comercio Electrónico son temas importantes y acertados que exige un acuerdo de nueva generación, pero que al realizar el análisis de si nuestro país es capaz de cumplir con estos temas encontramos que:

Tabla 4. Consideraciones finales

Telecomunicaciones	Con la firma del acuerdo se podrá incursionar en el mercado y hay potencial de participación, así como crecimiento.	Nuestro país tiene las herramientas para competir y cumplir con este tema "SI"
Derecho laboral	México ha sido catalogado como uno de los países que no garantiza los derechos del trabajador pero hay países en este acuerdo que son ejemplos a seguir como Canadá.	Nuestro país tiene rezagos en la materia pero puede seguir el ejemplo y solicitar la cooperación de otros países miembros sin embargo aun así no podría cumplir con este campo
Medio ambiente	México en base a las estadísticas ha perdido el control de la vida silvestre y no ha implementado planes y proyectos novedosos de cuidado del agua y del aire.	Aun así puede solicitar la cooperación de los países como Australia y Singapur partes miembros del acuerdo, pero de igual manera no podría cumplir con este tema
Comercio electrónico	México es uno de los países con más disposiciones legales vigentes para regular el comercio exterior.	Nuestro país tiene que crear instrumentos efectivos para la vigilancia de este sector.

Conclusiones

En mercadotecnia internacional una estrategia “*se define como la acción encaminada a alcanzar los objetivos que se fijó*” cómo (Hill, 2011) se plantea puede ser maximizando el valor de la empresa y teniendo en cuenta esto y analizada los puntos primordiales encontramos que nuestro país tiene rezagos y cosas que resolver sobre los temas de Derecho Laborales, Medio Ambiente por ser temas susceptibles y de relevancia a nivel mundial, tal vez por ser temas en donde se requiera un compromiso social, político y mundial por ello son temas que son difíciles de abordar, en el caso de México como se analizó no ha cumplido con las normas internacionales ni tampoco nacionales para garantizar estos aspectos y se resume que en este aspecto nuestro país queda sin ventaja comparativa, pero aquí tenemos un punto positivo ya que al ser partes integrantes del acuerdo los países como Canadá, Australia, Singapur nuestro países puede aprender de estos países sobre sus buenas prácticas y aun así se refuerza en cada uno de los capítulos del acuerdo al establecer la cooperación entre países, es decir nuestro país puede hacer uso de la cooperación internacional a través del acuerdo y no de instrumentos suscritos por organismos internacionales o a través de terceros, que lo implica es dificultar la cooperación internacional y desde mucho se le ha pedido a nuestro dirigentes adoptar las buenas costumbres de otros países que pueden ser ejemplo para el nuestro. las empresas mexicanas deben de incursionar en el mercado e incluir todas las actividades posibles ya que es un sector sin limitaciones y en donde cualquier empresa tiene la misma ventaja, también es cierto que nuestro país debe de analizar aquellos sectores en lo que podrá competir y cumplir, ya que de lo contrario será un acuerdo más al que solo se firmó por mera costumbre y tradición aun así es un gran paso para la diversidad de mercados. Con la firma de este acuerdo se da más fuerza a las teorías del comercio internacional sin barreras y sin bloques, aun que es necesario para nuestro país llevar a cabo este tipo de políticas también debe ser consiente que son compromisos que se deben de cumplir y que realmente se tomara a la ligera ya que los acuerdos suscritos por México en la mayoría de ellos se han quedado sobre la mesa, inconclusos o sin cumplir, pero debemos tomar una postura neoliberal ya que es lo exige el marco mundial del mercado pero con estudio y análisis.

Referencias

- Graw H. (2011). “*Competencia en el Mercado de Global*” 3ª México D. F. MC Graw – Hill/editores S.A. de C.V.
Mourbet, C. (2011). “*Comercio Internacional*”, 2ª México D.F. Trillas.
Mercado S. (2009). “*Comercio Internacional II*” 7ª México D. F. Editorial Limusa S.A de C.V.
Moreno J. Trejo P. & Moreno H. 2010 (2017). “*Comercio Exterior sin Barreras*”, México D.F. Tax Editores Unidos S.A de C.V.
Carvajal, M (2011). “*Derecho Aduanero*” México, Porrúa.

Método Práctico para Implantar la Oficina de Control de Proyectos Utilizando la Guía del PMBOK para Empresas PYMES

MCC Antonio Santiago Madera¹, MIA Lizette Alvarado Tarango, MC Mario Corral Chacon²

Resumen: Todas las empresas ejecutan proyectos, por ello se requiere estandarizar la administración de proyectos. La implantación de la oficina de dirección de proyectos (PMO por sus siglas en inglés) en cualquier empresa implica establecer bases que permitan consolidar y sustentar la implantación con fundamentos en experiencia y conocimiento. La PMO es la combinación de recursos humanos y materiales que utilizan metodologías en dirección de proyectos, a través de áreas de conocimiento, modelos de madurez, tipos o modelos, esquemas de organización, herramientas de apoyo en dirección y gestión de proyectos, y modelos de administración o gobernabilidad.

Ante los pobres resultados en la ejecución de proyectos se vuelve factor crítico de éxito la implantación de la PMO. El análisis de las causas de los problemas (Marian Woods, 2013) en la implantación de la PMO, nos da la oportunidad de documentar un método basado en experiencia. Este método consiste en profesionalizar el rol de director de proyectos, desarrollando cíclicamente, el ajustar y adecuar cuatro ejes estratégicos en la implantación de la oficina de dirección de proyectos “PMO” y son:

1. Seleccionar el personal requerido y adecuado para la PMO,
2. Adaptar la metodología en dirección de proyectos a la empresa,
3. Definir y adaptar las herramientas de apoyo en la ejecución y gestión de proyectos,
4. Desarrollar el plan de capacitación y entrenamiento a diferentes niveles, considerando competencias duras y blandas.

Por la importancia del tema, existe una avalancha de opiniones sobre como implantar la oficina en dirección de proyectos. El propósito de este documento, es brindar un método que nos dé certidumbre a los ingenieros, para incrementar el porcentaje de proyectos exitosos y permanencia de la PMO.

Introducción

Sin importar el tamaño, las empresas ejecutan y manejan proyectos y los responsables (director de proyecto) de manejar estos, tienen la tarea y la consigna de ejecutarlos con expectativas de terminar en tiempo, dentro del presupuesto planeado, con un alcance claramente definido y produciendo la calidad requerida. La realidad se contrapone a las expectativas, por ello, en la mayoría de los casos los proyectos terminan con sobre costos, tiempos más allá de los planes y/o variación en el alcance inicial.

Las principales causas de los problemas en los proyectos son: una planificación pobre o nula, diferentes criterios de medir los proyectos, los directores de proyectos aplican a su mejor entender y conveniencia de la metodología en dirección de proyectos y sin estandarizar los procesos de ejecución, seguimiento y control de proyectos.

Frecuentemente, los fracasos en los proyectos (PwC survey, 2004) son estruendosos y pueden significar demandas, cancelación de proyectos, pérdida de dinero, clientes o usuarios insatisfechos, y/o pérdida competitiva de la empresa en el mercado. Bajo estas premisas, el propósito de este documento es apoyar a los directores de proyectos a obtener proyectos exitosos, a través de un método práctico en la implantación de la PMO.

¹ El MCC Antonio Santiago Madera es Jefe de Proyecto Docente de departamento de Ingeniería Industrial y Logística del Tecnológico Nacional de México/I. T. Ciudad Juárez. asantiago@itcj.edu.mx (autor corresponsal)

² La MIA Lizette Alvarado Tarango es docente del Departamento de Ingeniería Industrial y Logística del Tecnológico Nacional de México/I. T. Ciudad Juárez. lalvarado@itcj.edu.mx
El MC Mario Corral Chacon es docente del Departamento de Ingeniería Industrial y Logística del Tecnológico Nacional de México/I. T. Ciudad Juárez. mariocorral@itcj.edu.mx.

La demanda de incrementar el número de proyectos exitosos, conlleva a la fuerte necesidad de crear un concepto o mecanismo que logre conjuntar y homologar los esfuerzos en la gestión de proyectos, y así, surge la oficina de dirección de proyectos “ODP” (Block Thomas, 1999) que propone acciones para lograr que la oficina de dirección de proyectos (PMO por sus siglas en inglés: Project Management Office) sea el mecanismo que apoye a los directores de proyectos y su equipo (Fleming & Koppelman, 1998). No perder de vista la visión a corto, mediano y largo plazo.

Así, la PMO se define como una entidad organizacional orientada a centralizar, supervisar, coordinar, dirigir y controlar el desarrollo de proyectos, programas y portafolios de manera concurrente. La PMO es el enlace entre TI (incluyendo directores y líderes de proyectos) con las áreas usuarias y ejecutivas de la organización (incluye a los niveles directivos y ejecutivos).

Este concepto de la PMO, surge como respuesta al bajo rendimiento de los proyectos, y se crea como un mecanismo con su propia organización que actúa en apoyo a los directores de proyectos, en su quehacer al administrar y controlar los proyectos. También, la PMO es la responsable en definir las estrategias para aplicar de la mejor manera la metodología en administración de proyectos en la empresa y sobre todo que se aplique y ejecute.

Lo antes mencionado, suena como sí la PMO en su concepto, fuera la solución absoluta en la dirección de proyectos y problema resuelto, pero la experiencia de las PMOs en el mundo, indica que la tercera parte de PMOs en operación tienen éxito, por lo tanto, las otras dos terceras partes de las PMOs tienen problemas estructurales (Marian Woods, 2013); en experiencia, seguimiento, control, autoridad y facultad hacia la PMO.

Las consecuencias de los problemas estructurales, provocan bajo rendimiento y expectativas no cubiertas por las PMOs, siendo que la imagen se demerita por catalogarlo como centro de costos.

Así, este documento propone un método que optimiza los principales elementos de la PMO, a través de, ajustar y adecuar una infraestructura compuesta por cuatro ejes principales y estratégicos. Los ejes, son la metodología en dirección de proyectos, herramientas de apoyo, recursos humanos y plan de entrenamiento y capacitación. Además, entender que la implantación de la PMO es principalmente un proyecto organizacional y cíclico, donde la estructura y el soporte a la PMO es clave en el éxito de su implantación.

Desarrollo

Primera Sección del Desarrollo

Agrupando las causas principales de la problemática de implantación de la PMO (Marian Woods, 2013), se describen a continuación:

1. Falta de soporte Directivo adecuado

Definitivamente, el apoyo Directivo no solo debe ser de palabra, sino, de hechos. Los directivos deben estar conscientes y sensibles a la necesidad de que la oficina de dirección de proyectos tenga éxito, y con el tiempo la PMO apoyará en el manejo del portafolio de proyectos de la empresa. La mayoría de las veces el apoyo es insuficiente para soportar las estrategias y directrices que se definieron en la planificación de la implantación de la PMO. El apoyo de los directivos es clave en el éxito de los proyectos y de la PMO.

2. Diferentes criterios de seguimiento y avance en los proyectos

Cuando se cuestiona a los responsables de los proyectos, el avance de estos, cada líder de proyecto aplica diferentes criterios en la medición y proporcionan avances sin tener una base o técnica que homologue la rendición de cuentas de los proyectos. Ante esta realidad, el porcentaje de avance en proyectos puede significar realidades distintas, y por consecuencia incertidumbre de avance por cada proyecto.

Es necesario homologar los criterios de medición en los proyectos y sobre todo generar información (métricas) que permita tomar decisiones oportunamente y evitar problemas en los proyectos.

3. Inadecuados diagnósticos y estrategias de implantación

La lectura del diagnóstico y/o nivel de madurez en dirección de proyectos en una empresa, es para establecer la situación actual y plantear estrategias en la implantación de la PMO. Cuando esa lectura no es la correcta o más aún sin hacer un diagnóstico, las estrategias por aplicarse suelen ser en ocasiones muy optimistas o no apegadas a la realidad de madurez de la empresa.

4. Falta de recursos calificados, en funciones clave de la oficina de dirección de proyectos

La PMO es una organización y estructura que tiene su propia identidad así el personal de la PMO debe tener experiencia y conocimiento en dirección de proyectos, metodologías y herramientas. Así, el rol de la PMO se desarrolla en soporte, supervisor y/o consultor ante los directores de proyectos y sus equipos de trabajo y en general ante la empresa. En consecuencia, si la PMO es creada con personal que no cumple con los requerimientos de experiencia y conocimientos, se tiene el riesgo de fracasar con la misión principal de acompañar y apoyar a los directores de proyectos en la ejecución de proyectos.

Debe haber una congruencia entre las habilidades del personal de la PMO con la estrategia de implantación, para definir desde objetivos, misión, visión, lineamientos, estrategias, normas, políticas y mejores prácticas en la dirección de proyectos y operación de la PMO.

5. Fallas en la implantación de la metodología en dirección de proyectos

La utilización de metodología en dirección de proyectos, no es la garantía del éxito en los proyectos, ésta es una guía procedural con técnicas y métodos que permiten administrar y controlar proyectos. Pero, la metodología requiere adaptarse y ajustarse a las necesidades de la empresa, conforme a un diagnóstico, de lo contrario la implantación de la PMO tendrá fallas de origen.

6. Falta de entrenamiento adecuado y oportuno

La planificación de la capacitación es fundamental en la implantación de la PMO, el problema se presenta cuando se ejecuta el calendario de cursos y; **a)** los que están convocados al curso no se presentan **b)** envían en su representación a quien no trabaja en proyectos **c)** la fecha de los cursos se programan en fechas muy tempranas o tardías a la ejecución del proyecto **d)** inicia el proyecto y no hay un programa la capacitación **f)** los cursos no están orientados al tipo de audiencia o roles en la ejecución de los proyectos, con estas causales se afecta la implantación de la PMO.

7. Resultados lentos y parciales de la PMO

Cuando los objetivos y expectativas de la implantación de la PMO son muy agresivos, por encima de la madurez real de la empresa y sin el apoyo adecuado de la directiva, los resultados de la implantación pueden verse muy lentos, parciales y de alto riesgo.

Debe haberse conciencia ante la directiva de la empresa, en definir objetivos alcanzables, indicadores reales, metas y acciones claras y sobre todo mantener un crecimiento constante de la PMO en paralelo con la madurez de la empresa. Recordar que la implantación de la PMO es cíclica y esto fundamenta la mejora continua.

8. Falta involucrar a los usuarios externos al departamento de TI, en los procesos y funcionalidad de la dirección de proyectos

El problema principal de imagen de TI (Tecnología de la Información), directores de proyectos y de la PMO, somos nosotros los Ingenieros, debido a que pensamos que somos autosuficientes y que nuestra soberbia nos hace pensar que el involucrar al usuario o cliente hasta las pruebas o final es nuestro privilegio.

Esta falta de involucración oportuna del usuario o clientes genera conflictos, debido a la tardía involucración del usuario, donde queremos que acepte productos o servicios casi por imposición y a destiempo. Esto

provoca resistencia a la aceptación y reacciones negativas, haciendo del cierre del proyecto, un proceso tortuoso y muchas veces sin resultado positivo.

9. Indicadores no-realistas para la oficina de dirección de proyectos

La definición de un sistema de métricas, con indicadores realistas nos asegura un trabajo hacia objetivos tangibles y medibles, generando un ambiente congruente en todas sus aristas de metas. La problemática es cuando se definen indicadores fuera de lugar y que pertenecen a otras áreas o más aún, no hay las bases métricas para calcular los índices.

10. Pobre manejo del riesgo u omisión de la evaluación del mismo

La evaluación de riesgos, es vital en la vida del proyecto y debe inicialmente desarrollarse en la etapa de planificación. Y durante la vida del proyecto, debe realizarse el análisis continuo de riesgos para vigilar los riesgos identificados o detectar nuevos riesgos.

Normalmente se desarrolla el análisis de riesgos en etapas tempranas del proyecto, la problemática surge cuando esos riesgos identificados no se evalúan periódicamente. Cuando no se da el seguimiento adecuado a los riesgos, estos ya se presentan, como problemas y tienen que ser manejados con el enfoque manejo de problemas.

Recordemos que un riesgo identificado, debe generar un plan de acción para contener, mitigar o evitar el riesgo.

Se presenta un diagrama que agrupa las causas principales de las PMOs

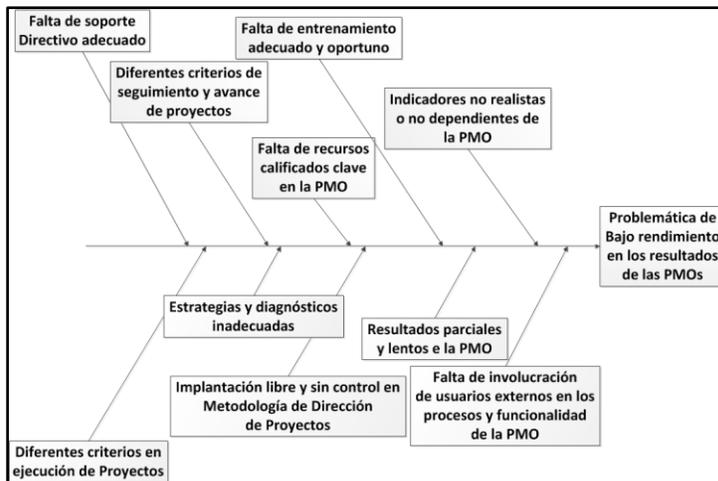


Figura Causas de la problemática de la implantación de la PMO

Justificación

Para nosotros los ingenieros, es muy importante entender cuál es el propósito de la PMO y la problemática que se le presenta. Con esto, el siguiente paso es registrar todo el potencial de funciones que puede desarrollar la implantación de la PMO. El tercer paso, es el práctico y corresponde al proceso de la implantación de la PMO. Bajo estas premisas, surge el motivo de este trabajo, el cual plantea y desarrolla un método que consolida la experiencia y conocimientos en dirección de proyectos y manejo de la PMO.

La conveniencia de contar con un método, da certidumbre a la implantación y operación de la PMO. Este método es de un alto valor estratégico, táctico y operativo para la empresa, con las expectativas de incrementar el índice de

éxitos en proyectos y de PMOs. La utilización de una metodología en administración de proyectos es lo más conveniente y recomendamos a del PMI y a guía del PMBOK.

La propuesta del método en este documento, pretende abatir los riesgos en sus principales causas de problemas en proyectos y PMOs. Después de un análisis de la problemática y causas de fallos en la dirección de proyectos, se ha diseñado este método, que está circunscrito, en adaptar y ajustar 4 ejes estratégicos que para nuestro método son la columna vertebral de la implantación de la PMO

Se propone un método que logre resultados sólidos y tangibles a corto y mediano plazo. Se aplican estrategias que corrigen las causas de los problemas, a través de combinar y adaptar, adecuadamente 4 ejes clave que conforman la PMO.

Es de resaltar que el principal propósito de este documento es un método que genere valor a la empresa o institución y especialmente dirigido al segmento de la pequeña y mediana empresa (PyMEs). La razón es que este segmento del mercado, es el más grande de nuestro país.

Debemos entender que la PMO es un facilitador, centro de servicios y con el tiempo un centro de excelencia, que brinda apoyo a los directores de proyectos para lograr que los proyectos terminen en tiempo, dentro de costos adecuados y con la calidad requerida. En el caso de que los proyectos, exista variaciones en el alcance, tiempo, costos o calidad deben ser de forma controlada y en conciencia de todos los involucrados por proyecto.

Es necesario transmitir a toda la empresa, **el papel que juega la PMO en la institución**, su alcance, objetivos, misión y visión que ayude a entender dónde estamos y hacia dónde va la funcionalidad de la PMO. Normalmente la **PMO nace bajo la tutela de la dirección TI** y al incrementar su funcionalidad con cada ciclo de implantación se pretende estar involucrado en planeación estratégica de la empresa.

Reiterando nuestro interés hacia nosotros los ingenieros, comentamos que el área de oportunidad de este documento, es dirigido al segmento de empresas PyMEs el cual representa 99.8 % del total de empresas en México. Este segmento brinda empleo al 72% de la población económicamente activa y producen el 52% del PIB (fuente de la Secretaría de Economía 2013).

Pruebas y resultados

El siguiente paso es registrar todo el potencial de funciones que puede desarrollar la implantación de la PMO. El tercer paso, es el práctico y corresponde al proceso de la implantación de la PMO. Bajo estas premisas, surge el motivo de este trabajo, el cual plantea y desarrolla un método que consolida la experiencia y conocimientos en dirección de proyectos y manejo de la PMO.

La conveniencia de contar con un método, da certidumbre a la implantación y operación de la PMO. Este método es de un alto valor estratégico, táctico y operativo para la empresa, con las expectativas de incrementar el índice de éxitos en proyectos informáticos y de PMOs.

La propuesta del método en este documento, pretende abatir los riesgos en sus principales causas de problemas en proyectos y PMOs. Después de un análisis de la problemática y causas de fallos en la dirección de proyectos, se ha diseñado este método, que está circunscrito, en adaptar y ajustar 4 ejes estratégicos que para nuestro método son la columna vertebral de la implantación de la PMO, y son:

- Selección del personal con los perfiles requeridos
- Adecuar la metodología en dirección de proyectos a la empresa
- Selección de herramientas de apoyo a directores de proyectos y gestión de proyectos en la PMO
- Capacitación y entrenamiento al personal involucrado en la ejecución de proyectos

Se propone un método que logre resultados sólidos y tangibles a corto y mediano plazo. Se aplican estrategias que corrigen las causas de los problemas, a través de combinar y adaptar, adecuadamente 4 ejes clave que conforman la PMO.

Es de resaltar que el método propuesto en este documento, es progresivo e incremental que va paso a paso, para adaptar y ajustar los cuatro principales ejes estratégicos que soportarán la PMO. Los ajustes a los componentes de cada eje estratégico son de acuerdo a la situación real de la empresa en su nivel de madurez. Estos ajustes a los ejes

estratégicos deben desarrollarse por el equipo de trabajo de la PMO, con la autoridad y facultad para lograr su cometido. En la figura siguiente muestra los 4 ejes estratégicos bajo la responsabilidad de la PMO y soportado por su estructura organizacional.



Figura Cuatro Ejes principales y soporte Organizacional

Entendiendo, que el proyecto de implantación de la PMO es cíclico e incremental en sus funciones. Así el método propuesto establece por ciclo, tres etapas para la implantación de la PMO:

- i. Planificación de la PMO (etapa 1)
- ii. Diseño e implantación de la PMO (etapa 2)
- iii. Monitoreo y control de la PMO (etapa 3)

Cada etapa recopila y sintetiza los componentes principales del método propuesto (ver figura siguiente). Este diseño del método propuesto que se dio a través de investigación, conocimiento y experiencia, considerando la problemática en la ejecución de proyectos y operación de PMOs.

En la primera etapa, desarrolla el análisis y las bases de planificación de la implantación de la PMO, integrando:

- El diagnóstico inicial de la empresa
- Diagnóstico de madurez en administración de proyectos
- Definición del alcance, objetivos, metas y estrategia de implantación
- Definición de la estructura organizacional de la PMO

La figura siguiente plantea el método de implantación de la PMO compuesto de las tres etapas con sus componentes, siendo en su conjunto un ciclo de la implantación.

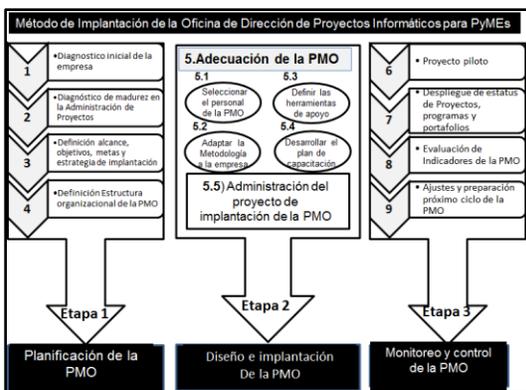


Figura Método de implantación de la oficina de dirección de proyectos informáticos para PyMEs

La estructura del método propuesto permite representarse como un proceso, para su seguimiento y consulta de todos los involucrados del proyecto. Así, considerando las tres etapas del método de implantación de la PMO, el proceso resulta:

- 1) Diagnóstico Inicial de la empresa
- 2) Diagnóstico de madurez en la administración de proyectos
- 3) Definición del alcance, objetivos, metas y estrategia de implantación
- 4) Definición de la estructura organizacional de la PMO
- 5) Adecuación de la PMO
 - 5.1 Selección del personal requerido para manejar la PMO
 - 5.2 Adaptar la metodología en dirección de proyectos del PMBOK a la empresa
 - 5.3 Definir las herramientas de apoyo para los directores del proyecto y operación de la PMO
 - 5.4 Plan de capacitación y entrenamiento en dirección de proyectos y de herramientas seleccionadas.
 - 5.5 Administrar el proyecto de implantación de la PMO
- 6) Proyecto piloto
- 7) Despliegue de la PMO a proyectos, programas y portafolios
- 8) Evaluación de Indicadores de la PMO
- 9) Ajustes y preparación próximo ciclo de la PMO

Conclusiones

El método de implantación de la PMO propuesto en esta investigación consta de 3 etapas, las cuales combinan procesos, métodos, técnicas, mejores prácticas, recursos materiales y humanos. Apoyados en la experiencia y conocimientos, la metodología en dirección de proyectos del PMBOK, unifica criterios para evaluar y administrar proyectos desde la plataforma llamada PMO.

Con estas bases, el método propuesto para la implantación de la PMO, es el objetivo general de este documento, el cual fortalece las debilidades detectadas en la ejecución de los proyectos, a través de adecuar y ajustar 4 ejes principales de la implantación de la PMO.

Los objetivos particulares de la implantación de la PMO son el mecanismo de cómo lograr el objetivo general. Como ingenieros, es nuestra responsabilidad el buscar cumplir con el 100% de cada objetivo para contribuir al objetivo general.

En la etapa de planificación tenemos el objetivo particular en definir la estructura organizacional de la PMO, este objetivo se cumple parcialmente en la mayoría de los casos debido a que hay que remover y reorganizar la estructura de la empresa. Y la organización de la PMO es creada con autoridad y facultad informal, esperando el mejor momento para su integración a la estructura de la empresa.

También, en la misma etapa de planificación, el objetivo de evaluar el nivel de madurez en dirección de proyectos, nos permite ubicar a la empresa dentro de un modelo de madurez con base a sus aptitudes y carencias de la cultura informática y madurez en dirección de proyectos. Al repetir el diagnóstico de madurez cada ciclo de implantación tenemos un proceso de mejora continua.

El proceso para definir los roles y responsabilidades de los miembros del equipo de trabajo de la PMO y seguido por las tareas de reclutamiento, selección y contratación de personal. Estos objetivos se complican cuando no se consiguen los recursos calificados requeridos, provocando un déficit en el grado de funcionalidad de la PMO.

En la etapa siguiente del método propuesto, diseño e implantación de la PMO, los objetivos de adecuar y ajustar los ejes principales de la implantación, son la columna vertebral del método. Para desarrollar estos objetivos de forma efectiva se convierte un factor de éxito la contratación del personal. La experiencia y conocimiento en la metodología de dirección de proyectos, es vital para lograr una metodología efectiva y ágil.

Del mismo modo, el engranaje de la metodología en dirección de proyectos es el propósito en definir y seleccionar las herramientas de apoyo para definir y manejar proyectos, así como, gestionar los proyectos en la PMO. Aquí el presupuesto asignado al proyecto de implantación es primordial para obtener las herramientas adecuadas.

Posteriormente a contratar las herramientas, nos debemos preocupar por los conocimientos en las herramientas para maximizar la funcionalidad de ellas. Aquí los objetivos de capacitación y entrenamiento son el artífice para responder a las necesidades de habilidades y conocimientos en la implantación de la PMO.

Pasando a la etapa de monitoreo y control, hay que llevar el seguimiento del comportamiento de los proyectos. A través de la definición de un sistema de métricas apoyados en la implementación del método del valor ganado (earned value), para homologar los criterios de medición y avance de los proyectos. También, entender que la implantación de la PMO es cíclica, incrementando paulatinamente la funcionalidad de la PMO.

Como en todo proceso, tenemos la responsabilidad de enfocarnos en áreas de oportunidad para mejorar el método aquí propuesto, alineado a una política de mejora continua. Las áreas de oportunidad pueden estar orientadas en desarrollar directores de proyecto profesionales.

Aquí, nuestra recomendación es que la PMO, vigile que esta comunicación sea continua y a lo largo del proyecto, a través de una buena planificación del plan de comunicación con todos los stakeholders del proyecto. Esta práctica se logra, identificando desde la planificación a todos los involucrados y el papel que juegan en el proyecto y documentarlo a través de la matriz RACI donde las siglas representan **R**esponsible (responsable), **A**ccountable (quien aprueba la actividad), **C**onsulted (consultado) and **I**nformed (informado).

El conocer la importancia y el propósito de la implantación de la PMO y apoyados en un método, brinda a los informáticos la oportunidad el saber “qué hacer” y “como hacerlo” y con esto hacer de nuestros directores de proyectos unos profesionales en la administración de proyectos para mejorar las expectativas de proyectos exitosos.

Referencias

- [Fleming and Koppelman, 1998] Fleming, Quentin and Koppelman, Joe 1996. Earned Value Project Management
- [PwC survey 2004]; PricewaterhouseCoopers survey 2004 Entrevista realizada por PwC a 198 funcionarios a nivel mundial Agosto 2004
- [PwC survey 2012]; PricewaterhouseCoopers survey 2012 Insights and trends: current portfolio, program, and Project management practices
- [Block Thomas, 1999] Block, Thomas 1999. The seven secrets of a successful Project office. PMNetwork
- [Fleming and Koppelman, 1998] Fleming, Quentin and Koppelman, Joe 1998. Project Teams: The role of the Project Office
- [Marian Woods, 2013] Marian Woods; Project Management Office Failures (Article), 2013 WWW.CoraSystems.com
- [Kerzner, 2009] Kerzner, Harold. (2009). Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling and Controlling (10ma ed.) New York: John Wiley & Son Inc.
- [Kerzner Maturity, 2001] Kerzner, Harold 2001. Using The Project Management Maturity Model: Strategic Planning for Project Management NY John Wiley & Sons, Inc.
- [Rodolfo & John 2011] Rodolfo Ambriz; John White. (2011). Dynamic Scheduling with Microsoft Project 2010 (1ra ed.) Florida: J. Ross Publishing, Inc.
- [Paulk, 1993] Paulk Mark 1993, Capability Maturity Model SEI Carnegie Mellon University
- [Casey & Peck, 2001] Casey, William; Peck, Wendy 2001, Choosing the Right PMO Setup, PM Network
- [PMBok, 2004] Project Management Institute. (2004) A guide to the Project Management body of knowledge PMBok Guide (4ta ed.) Project Management Institute.
- [Sria. ECONOMIA, 2013] Secretaria de economía página WWW.economia.gob.mx
- Página emprendedores datos estadísticos de PyMEs, 2013

NIVEL DE CALIDAD DEL SERVICIO HOTELERO BASADO EN UN GRADO DE RELACIÓN DE VARIABLES INFLUYENTES

Héctor Santos Alvarado MII¹, Dra. Miriam Silvia López Vigil²,
ME Ramón Matías López³, Dr. Javier Martín García Mejía⁴ e Ing. Andrea Tobón Rodríguez⁵

Resumen: Se presenta un estudio particular del servicio hotelero, en el que se determinan las variables significativas influyentes sobre una variable única dependiente denominada satisfacción global, cimentada en el dimensionamiento de las necesidades reales en tiempo y espacio del usuario, en un estudio transversal bajo una metodología que implica considerar eventos trascendentales que experimenta el usuario del servicio desde el primer contacto con la organización hasta la finalización del servicio, en una transferencia de percepción subjetiva a información tangible. El resultado despliega los grados de relación que muestran la dependencia de la variable única de interés denominada Satisfacción Global, exponiendo la contribución de las variables al nivel de calidad ofertado. En el estudio se determinan las variables significativas que contribuyen a la calidad del servicio, para efectos de abordar la problemática del enfoque de recursos e inversión hacia las verdaderas necesidades de los usuarios, en una investigación transeccional descriptiva que abarca la tendencia de la satisfacción global, presentando resultados de forma tabular y gráfica.

Palabras clave: Calidad, Correlación, Dimensión de calidad, Incidente crítico.

Introducción

En la industria de los servicios, un dimensionamiento de calidad es una medición de una característica de las necesidades reales del usuario o variable significativa que contribuye a la satisfacción global del cliente, pasando de la percepción subjetiva a información numérica. Una técnica de investigación comercial como el modelo de medición SERVQUAL (Service Quality), permite llevar a cabo una valoración de los niveles de la calidad del servicio en general, muestra lo que el cliente espera del servicio ofertado y la valoración del mismo. Este modelo tiene preestablecidas las dimensiones de calidad de una manera general, en base a cinco dimensiones: fiabilidad, sensibilidad, seguridad, empatía, y elementos tangibles (www.redalyc.org/pdf/4259/425941264005.pdf), sin embargo en un estudio específico, cada caso es más profundo y verazmente aplicable en cuanto a determinar las verdaderas necesidades del usuario. Bob E. Hayes propone en su libro “Como medir la satisfacción del cliente”, el método de los Incidentes Críticos de J. L. Flanagan (Psychological Bulletin, 1954, “The Critical Incident Technique”), que es la base del diseño del instrumento de medición de la calidad en el servicio, en él se obtiene la información rústica de los inmersos en el servicio, se analiza y se le da un tratamiento clasificatorio para determinar las dimensiones particulares, que pueden ser algunas de las ya preestablecidas y las exclusivas del caso, bajo la aplicación de métodos probados, que validan la certeza del contexto.

Una modificación del modelo SERVQUAL, especializado en la industria de los servicios del alojamiento es el modelo HOTELQUAL (Hotel Quality), el cual se apoya en una observación de la discrepancia entre lo esperado y lo recibido de lo ofertado. La modificación para este sector hotelero, maneja tres dimensiones: evaluación del personal; evaluación de las instalaciones y funcionamiento y la organización del servicio. No obstante, aun cuando las dimensiones particulares se hallan implícitas dentro de las mencionadas tres dimensiones fundamentales del modelo, es mejor observarlas de una forma más detallada a manera de dimensiones de calidad particulares, como lo arroja el método de los Incidentes Críticos, en contraste con las limitaciones del modelo HOTELQUAL que hace necesaria la verificación.

La calidad percibida por los usuarios de la empresa de los servicios, se basa en el comportamiento de sus dimensiones de calidad, la actividad hotelera no es la excepción, sin embargo, recurrir a un instrumento de medición de la percepción sustentado en un modelo como el HOTELQUAL, muestra un cuadro muy amplio y aborda este

¹ Héctor Santos Alvarado MII (Maestro en Ingeniería Industrial) es Profesor adscrito a la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI) en la Maestría en Ingeniería Industrial (MII) y en Maestría en Administración (MA) del Instituto Tecnológico de Tehuacán (IT Tehuacán), Puebla, México. hsalvarado@hotmail.com (autor corresponsal)

² La Dra. Miriam Silvia López Vigil es Profesora adscrita a la DEPI del IT Tehuacán en la MA y en la MII. misilovi@hotmail.com

³ El ME Ramón Matías López es Profesor adscrito a la DEPI del IT Tehuacán en la MA y en la MII. matiaslopez@hotmail.com

⁴ El Dr. Javier Martín García Mejía es Profesor adscrito a la DEPI del IT Tehuacán en la MA y en la MII. posgrados10@hotmail.com

⁵ La Ing. Andrea Tobón Rodríguez es Ingeniero en Logística por el IT Tehuacán y actualmente es alumna de la Maestría en Ingeniería Industrial que se imparte en el IT Tehuacán. andrea_logistica@hotmail.com

rubro de una forma general. El Método de los Incidentes Críticos, maneja la problemática de una manera específica para cada caso en forma exclusiva, de tal forma que se obtienen las dimensiones de la calidad de cada oportunidad indicadora en particular, directamente de la opinión del usuario, permite observar los puntos fuertes y las insuficiencias de la empresa en estudio.

Desarrollo

Planeación del Estudio

Primeramente, acorde a la clase de servicio que oferta la empresa en cuestión, se estudia la metodología propuesta que se seguirá y con base en el alcance de la investigación, los recursos económicos, de equipo, instalaciones y humanos, se elabora un cronograma de actividades que es supervisado por el líder del equipo de trabajo.

Muestreo y Muestra

El método de muestreo es no probabilístico por conveniencia, en el que por el tipo de estudio requiere de tres criterios muestrales: Obtención de la información primaria; Prueba piloto y Medición del nivel de calidad del servicio. Para la primera fase se aplica la sugerencia del experto, la entrevista directa de 10 a 20 usuarios para generar 200 incidentes aproximadamente (Hayes, 2006). Para la prueba piloto que valida y da la confiabilidad del instrumento de medición, ésta se aplica de 14 a 30 usuarios (Corral 2008) y para la medición de los niveles de calidad se aplica la ecuación sugerida, la cual considera nivel de confianza, error tolerable y variabilidad (Berenson, 1996).

$$n = \frac{Z^2 \sigma_x^2}{e^2}$$

Obtención y Procesamiento de la Información

Las técnicas e instrumentos de recolección de la información en su fase inicial, se lleva a cabo a través de la entrevista directa de una manera natural, es decir oralmente con la finalidad de hacerlo en un ambiente fresco libre de posibles tensiones, facilitando al entrevistado la manifestación de su aprobación, desacuerdo o queja con el servicio recibido, a través de un discreto, pero visible grabador de voz. El constructo de la información recolectada, es analizada para efectos de discernir las expresiones textuales del usuario, bajo el criterio unificado de tres jueces como lo sugiere Hayes (2004). De ahí se procede a la categorización de las expresiones ya depuradas, por un común denominador, sea un verbo gramatical o adjetivo calificativo, lo cual da lugar a los incidentes del servicio que son categorizados en incidentes críticos positivos, negativos e insignificantes o no trascendentales. Categorizada la información primaria, se hace una segunda depuración y se obtienen los elementos de satisfacción que en un tercer filtro arroja la necesidad significativa del usuario del servicio, ello sirve de base para el diseño del instrumento de evaluación y llegar al dimensionamiento del requerimiento del cliente en dimensiones de calidad.

Para el tratamiento de la información, transferencia de datos subjetivos a numéricos se utiliza una escala 0 a 10 y para presentación de resultados tabulares y en gráfico, se aplican los métodos estadísticos con ayuda de las aplicaciones de la hoja electrónica Excell.

Metodología de la Investigación

Tipo

La investigación es del tipo descriptivo, muestra la situación que prevalece entre las dimensiones de la calidad obtenidas de origen en relación con el usuario del servicio, las variables no se manipulan y se mantiene el contexto ambiental.

Diseño

El diseño es no experimental, pues las variables del estudio o dimensiones de la calidad no se manipulan y se mantiene el contexto ambiental, abarca un periodo de tiempo definido y por ende es transeccional.

Alcance

El alcance del estudio es la definición numérica del nivel de calidad ofertado, no contempla otros tópicos de calidad como la gestión, aseguramiento, control, mejoramiento u otros similares, no obstante, este estudio es una base sólida para abordar cualesquiera.

Objetivo

Determinar el nivel de calidad ofertado con base en el dimensionamiento de las necesidades reales del usuario, que operan como un sistema de variables significativas influyentes por el grado de correlación con la variable única dependiente o satisfacción global, contribuyentes al nivel de calidad del servicio ofertado

Pruebas y resultados

El resultado que muestra el gráfico de la figura 1, indica que las dimensiones de calidad percibidas son de usuarios que utilizan el servicio por razones de trabajo. Dentro del periodo del estudio, se aplica una segunda encuesta más detallada que confirma el resultado de la 1ª. encuesta, la cual muestra el gráfico de la figura 2.

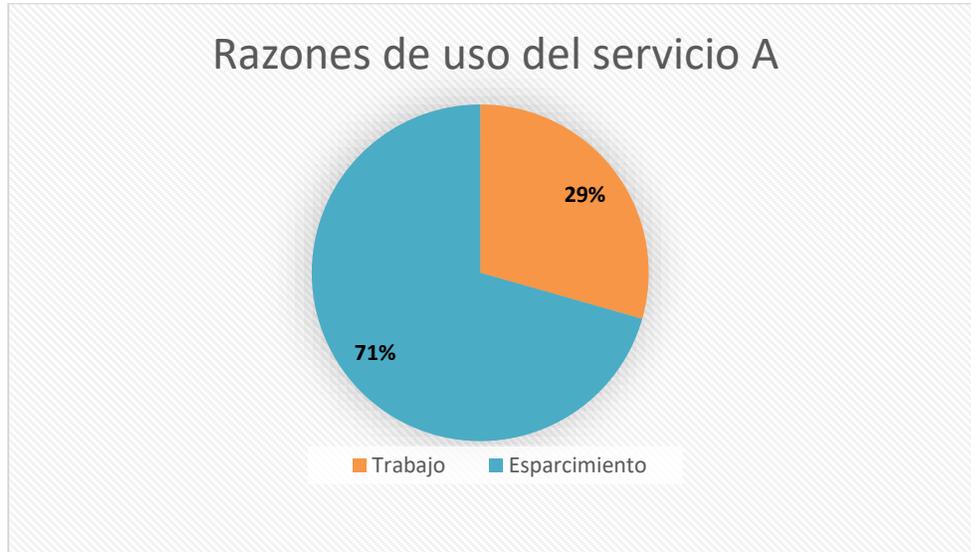


Figura 1. Porcentaje de actividad del usuario que utiliza el servicio del Villablanca Hotel

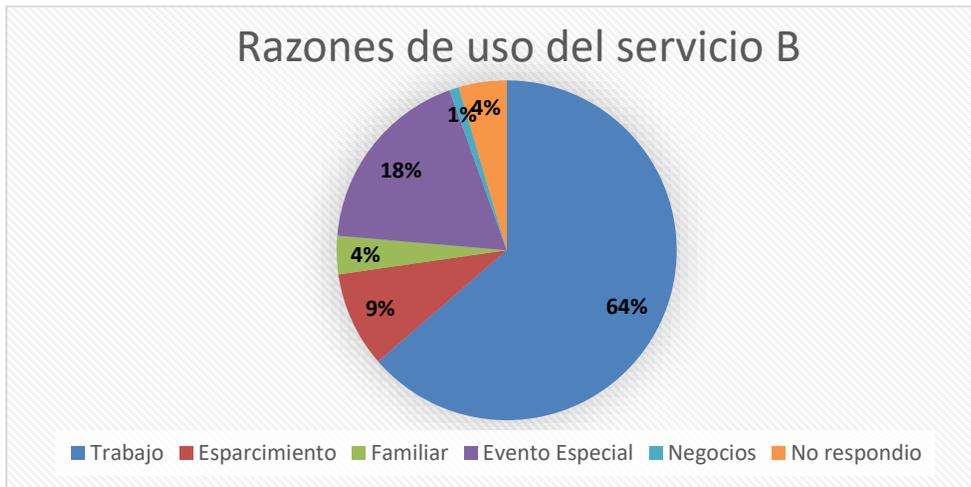


Figura 2. Porcentaje de las razones del usuario que utiliza el servicio del Villablanca Hotel (2ª. encuesta)

Entrevista primaria	Prueba piloto	Entrevista para medición	Total de entrevistas	Incidentes críticos(+)	Incidentes críticos (-)	Incidentes no significativos	Total de incidentes	Dimensiones de calidad
22	18	101	141	37	60	34	131	10

Tabla 1. Entrevistas, incidentes del servicio y necesidades dimensionadas

N o.	DIMENSIÓN	ABR EV.	NI VEL	N o.	DIMENSIÓN	ABR EV.	NI VEL
1	Fiabilidad Tecnológica	FT	8.45	7	Gusto Gastronómico	GG	8.09

2	Capacidad de Conservación	CC	9.12	8	Accesibilidad Económica	AE	9.59
3	Confort	C	9.25	9	Alberca	AL	5.76
4	Afabilidad	A	9.55	10	Innovación de Apariencia	IA	5.10
5	Logística de Facturación	LF	7.72		Satisfacción Global	SG	9.29
6	Capacidad de Limpieza	CL	9.31				

Tabla 2. Definición de las dimensiones de calidad del estudio, abreviaturas utilizadas y nivel medido de cada una.

FT x SG	CL x SG	A x SG	LF x SG	CC x SG	C x SG	GG x SG	AE x SG	AL x SG	IA x SG
0.37	0.53	0.49	0.29	0.68	0.76	0.38	0.68	0.25	0.16

Tabla 3. Correlación de cada dimensión de calidad del estudio con respecto a la satisfacción global.

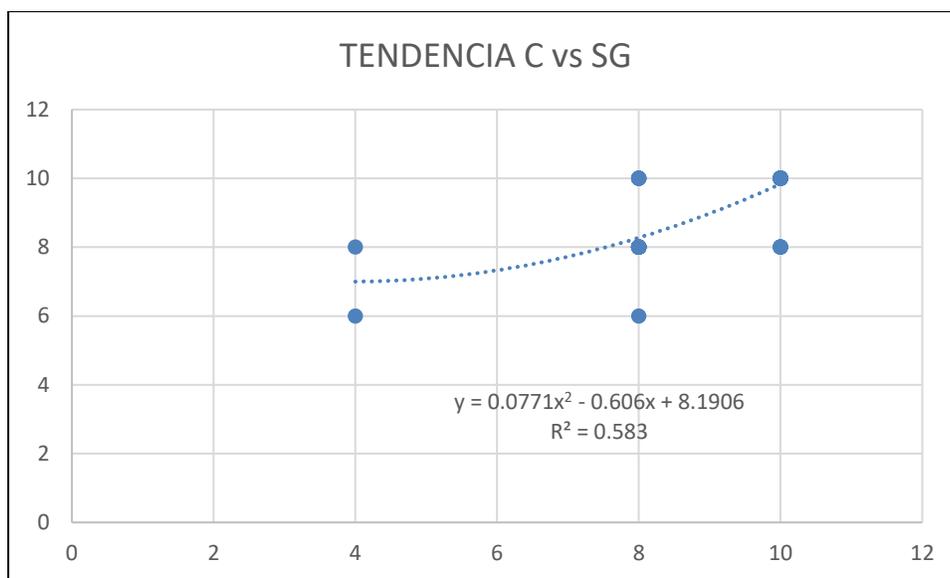


Figura 3. Gráfico de la tendencia de la Satisfacción Global vs Dimensión de Calidad Confort

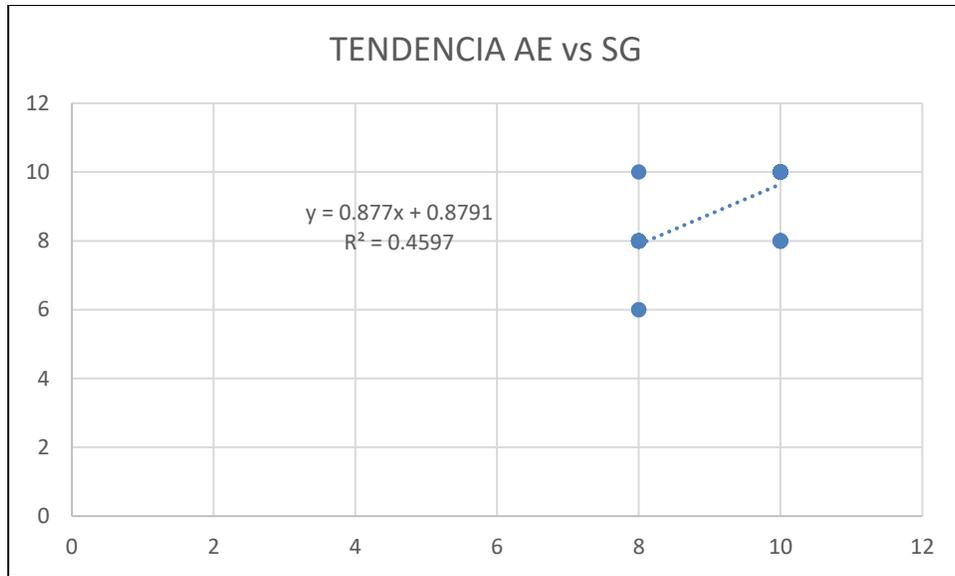


Figura 4. Gráfico de la tendencia de la Satisfacción Global vs Dimensión de calidad Accesibilidad Económica

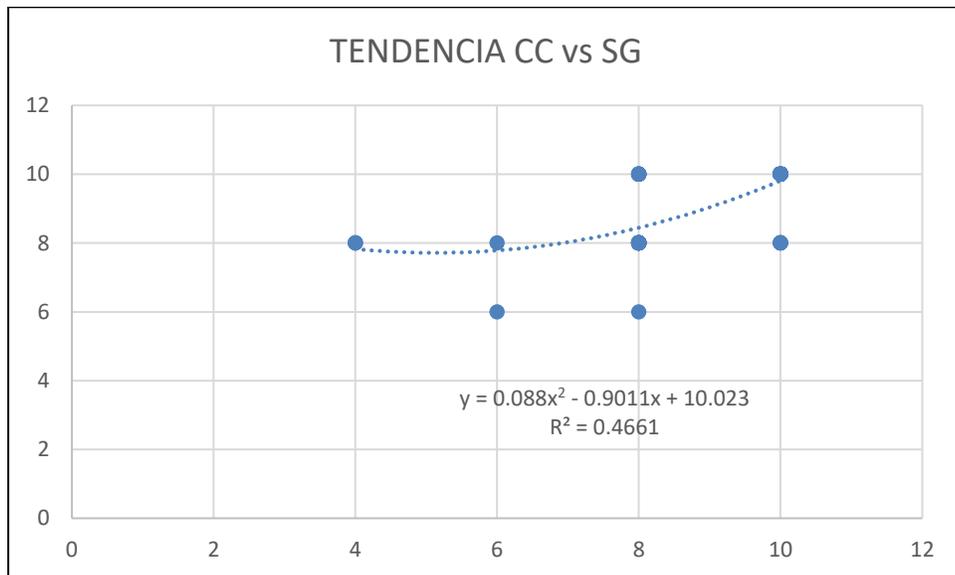


Figura 5. Gráfico de la tendencia Satisfacción Global vs Dimensión de Calidad Capacidad de Conservación

Conclusiones

Todas las fases de una investigación son importantes, ya que la desatención de una de ellas implica un estudio inválido. En los trabajos de transferencia subjetiva, la fase que inicia el estudio, requiere de estar lo más cerca posible de la veracidad de la información, ello implica la disminución del grado de error siempre presente en este tipo de análisis, por eso el cuidado de la obtención y el tratamiento adecuado de la información primitiva, de ahí la importancia de un equipo de trabajo capacitado, tanto para la operatividad en campo como para la toma de decisiones de constructo

De los trabajos de investigación que se sustentan en métodos debidamente probados, se esperan resultados debidamente validados, tal es el caso de la comprobación de la significancia de las variables indicadoras por la medida de contribución al nivel de calidad ofertado por la corroboración por la correlación de Pearson.

La metodología utilizada para este estudio es aplicable a cualquier caso particular de la industria de los servicios y es de resultados confiables para cada caso particular, a diferencia de las asociaciones certificables o modelos que consideran dimensiones de calidad preestablecidas, debido a que se determinan sus propias dimensiones según sea el caso.

Los valores altos de los niveles de calidad obtenidos en la satisfacción global, indican que se está tratando con una empresa exitosa, no obstante, las bajas calificaciones de las dimensiones IA y AL son engañosas, tal y como lo indica la tabla 3 de correlaciones, pues ello indica que no afectan significativamente a la calidad del servicio, lo cual se entiende, pues el uso del servicio es por un sector que lo utiliza para sus actividades de trabajo en la ciudad. Se corrobora esta conclusión, ya que adicionalmente se les cuestionó a los usuarios a sugerencia del equipo de trabajo, acerca de una de las fortalezas de la empresa como es el amplio y seguro estacionamiento a lo cual los clientes no opinaron nada importante.

La prioridad de atención a las áreas de oportunidad, se complementan con la correlación de las dimensiones significativas y no solo con las calificaciones del nivel de calidad, pues como se observa en el gráfico de tendencia, el confort tiene un R^2 de 0.58 que indica una correlación de 0.76 que equivale a un grado de relación bueno, así como con las dimensiones Capacidad de Conservación (CC) que se refiere al mantenimiento de las instalaciones y la Accesibilidad Económica (AE) cuyos coeficientes de correlación lineal y no lineal son 0.68 y 0.68 respectivamente.

Los estudios que se realicen con esta metodología, tienen una fecha de caducidad no definida en base a la filosofía de la volatilidad y dinámica de la calidad reflejado en las necesidades cambiantes de los usuarios, debido a ello se recomienda la periodicidad pues, aunque se esté tratando de una organización exitosa, toda empresa requiere del mejoramiento de la calidad del servicio ofertado.

Referencias

- Berenson Marck L. y Levine David M. *Estadística Básica en Administración, Conceptos y Aplicaciones*. México: PRENTICE HALL HISPANOAMERICANA
- Falces, C., Sierra, B., Berrera, A., & Briñol, P. (1999). HOTELQUAL: Una escala para medir la escala percibida en servicios de alojamiento. *Estudios Turísticos*, 93-108.
- Hayes, B. E. (1999). *Cómo medir la satisfacción del cliente. Diseño de encuestas, uso y métodos de análisis estadístico*. México: Algaomega Grupo Editor, S. A. de C. V.
- Parasuraman, A. P., Berry, L. L., & Zeithaml, V. A. (1988). SERVQUAL: a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 12-37.
- Parasuraman, A. P., Berry, L. L., & Zeithaml, V. A. (1991). Refinement and reassessment of the SERVQUAL scale. *Journal of retailing*, 420-450.
- Pérez López, C. (1999). *Control Estadístico de la Calidad: Teoría, práctica y aplicaciones informáticas*. México: ALFAOMEGA GRUPO EDITOR S.A. de C.V.
- Salkind, N. J. (1999). *Métodos de investigación*. México: PRENTICE HALL.
- Vázquez, R., Rodríguez-Del Bosque, I., & Ruiz, A. (2005). Expectativas y Percepciones del Consumidor sobre la Calidad del Servicio. España: Universidad de Oviedo.

Notas Biográficas

El **M.II. Héctor Santos Alvarado** estudió la maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Tehuacán (IT Tehuacán), es profesor en la carrera de Ingeniería Mecatrónica, está adscrito a la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI) como Catedrático, Coordinador de la Maestría en Ingeniería Industrial y Secretario del Consejo de Posgrado.

La **Dra. Miriam Silvia López Vigil**, es Doctora en ingeniería por la UNAM, es profesora adscrita a la DEPI del IT Tehuacán, Coordinadora de Investigación de la Maestría en Ingeniería Industrial, Presidenta del Consejo y colabora impartiendo cátedras afines a su perfil en la carrera de Ingeniería Bioquímica.

El **M.E. Ramón Matías López** tiene la Maestría en Educación por el Instituto de Estudios Universitarios de Tamaulipas, es jefe de la DEPI del IT de Tehuacán y colabora impartiendo cátedras afines a su perfil en la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

El **Dr. Javier Martín García Mejía**, es Dr. en Pedagogía por la UPAEP, está adscrito a la DEPI del IT Tehuacán y colabora en el depto. de Ciencias Económico Administrativas del IT Tehuacán

La **Ing. Andrea Tobón Rodríguez**, tiene la Licenciatura en Ingeniería Logística por el IT Tehuacán y actualmente cursa el segundo semestre de la Maestría en Ingeniería Industrial en el IT Tehuacán.

PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE OBESIDAD EN POBLACIÓN DE 25 A 50 AÑOS DE EDAD

Betty Sarabia Alcocer¹, Luis Alberto Núñez Oreza²,
Betty Mónica Velázquez Sarabia³, Priscilla Karmina Velázquez Sarabia⁴, Lidia María Maas Ortegón⁵, Paulino Tamay Segovia⁶ y Selene Blum Domínguez⁷

Resumen— Objetivo: Determinar la prevalencia y factores de riesgo de obesidad en población de 25-55 años. **Material y métodos:** Se realizó un estudio de tipo transversal, observacional, descriptivo con pacientes de 25-55 años, evaluando la prevalencia y factores de riesgo de obesidad por medio de criterios diagnósticos basados en la Clasificación de Sobrepeso y Obesidad de la Organización Mundial de la Salud (OMS). **Resultados:** De 114 pacientes evaluados dentro del rango de edad de 25-55 años, 23 pacientes se encontraron dentro del límite normal, 51 pacientes con sobrepeso y 40 pacientes (21 Mujeres y 19 Hombres) entraron dentro de la clasificación de obesidad, de la siguiente manera: Obesidad I en 25 pacientes; Obesidad II en 12; y Obesidad III o Extrema/Mórbida en 3 pacientes. **Conclusiones:** La población de 25-55 años actualmente presenta problemas alimenticios ya que solo el 20.17%.

Palabras clave—Prevalencia, Factores de riesgo, Obesidad.

Introducción

Es una enfermedad crónica multicausal, considerada un padecimiento crónico caracterizado por almacenamiento excesivo en el tejido graso en el organismo. Se acompaña de alteraciones en el metabolismo y se asocia con patología endocrina, cardiovascular y músculo-esquelética (1)

La obesidad constituye hoy al lado de la desnutrición energético-proteica, la deficiencia de yodo, la anemia carencial y la hipovitaminosis A, uno de los problemas nutricionales de salud pública más preocupantes a nivel mundial. (2)

En adultos la obesidad predispone a Hipertensión, Cardiopatías, Diabetes Mellitus tipo 2 y ciertos tipos de cánceres. En la edad infantil se asocia con Hipertensión, Dislipidemias, Diabetes Mellitus tipo 2, Hígado Graso, Afecciones Respiratorias, Ortopédicas, y Trastornos Psicológicos. (2)

Se caracteriza por el aumento de los depósitos de tejido graso, resultado del desequilibrio entre el consumo y el gasto de energía. Presentando complicaciones en casi todos los aparatos y sistemas, por ejemplo: 1)Respiratorias: Apnea del Sueño, Disnea, Asma, Síndrome de Pickwick; 2)Digestiva: Hígado Graso, Colelitiasis, Reflujo Gastroesofágico, Hernias; 3)Musculoesqueléticas: Inmovilidad, Osteoartritis, problemas de columna lumbosacra; 4)Metabólicas: Síndrome Metabólico, Diabetes Mellitus tipo 2; 5)Cardiovasculares: Hipertensión Arterial, Enfermedad Coronaria, Embolia Pulmonar, Muerte Súbita, Hipertrofia Ventricular Izquierda, Insuficiencia Cardíaca Congestiva, Accidente Cerebro Vascular; 6)Renales: la obesidad es un factor de riesgo para el desarrollo de Insuficiencia Renal.(3)

La clasificación del Índice de Masa Corporal (IMC), la Organización Mundial de la Salud(OMS), la indica como el método más útil para identificar a las personas obesas, ya que es el más barato, no es invasor, es universalmente aplicable y tiene buena aceptación entre la población. Índices antropométricos se obtienen a partir de la combinación de dos o más informaciones antropométricas básicas (peso, sexo, edad, altura). El índice de masa corporal es reconocido como el indicador que permite aisladamente, un mejor diagnóstico de la situación nutricional de adultos a nivel colectivo. (6)

¹ Betty Sarabia Alcocer es Docente e Investigadora de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche (U.A.C.). betty_sarabia_alcocer@hotmail.com (autor corresponsal)

² Luis Alberto Núñez Oreza. es Docente e investigador del Centro de Investigación Biomédicas de la U.A.C. lanoreza@hotmail.com

³ Betty Mónica Velázquez Sarabia es Médico Cirujano e investigadora. bmonika_750@hotmail.com

⁴ Priscilla Karmina Velázquez Sarabia es Licda. en Derecho e Investigadora de Tribunal de Campeche. privelazque@hotmail.es

⁵ Lidia María Maas Ortegón. es Docente e investigador de la Facultad de Derecho de la U.A.C. lidmmaas@uacam.mx

⁶ Paulino Tamay Segovia es Docente e investigador del Centro de Investigación Biomédicas de la U.A.C. pautamay@uacam.mx

⁷ Selene Blum Domínguez es Docente e Investigador del Centro de Investigación Biomédicas de la U.A.C. selcblum@uacam.mx

La grasa corporal se mide por dos parámetros: la circunferencia de la cintura (CC) y el índice de masa corporal (IMC). La CC se utiliza comúnmente para evaluar la grasa abdominal. El IMC (índice de masa corporal) es uno de los sistemas de medición de la obesidad más precisos. Introduciendo nuestro peso y nuestra altura podemos conocer si somos o no obesos y en tal caso, conocer el grado de obesidad que padecemos.

Según el consenso de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO), un valor IMC igual o superior a 30 es determinante de obesidad. La fórmula para conocer el IMC es la siguiente:

$$\text{IMC} = \text{Peso (kg)} \div \text{altura (m}^2\text{)}$$

$$\text{IMC: PESO (Kg)} / \text{ESTATURA (m)} / \text{ESTATURA (m)} \times 10.000$$

Resultados:

IMC < 18.5 Bajo de peso

IMC de 18.5-24.9 Normal

IMC de 25 – 29.9 Sobrepeso

IMC > 30 Obeso

En general existen tres clases de obesidad:

Obesidad de Clase I -IMC de 30 a 34.9

Obesidad de Clase II -IMC de 35 a 39.9

Obesidad de Clase III -IMC de 40 ó más

Según la distribución de la grasa corporal existen los siguientes tipos:

Obesidad Androide: Se localiza en la cara, cuello, tronco y parte superior del abdomen. Es la más frecuente en varones.

Obesidad Ginecoide: Predomina en abdomen inferior, caderas, nalgas y glúteos. Es más frecuente en mujeres.

En México y toda América Latina, los datos epidemiológicos, revelan que en los últimos 20 años se ha experimentado un proceso llamado de transición epidemiológica, en que las principales causas de muerte ya no son las enfermedades infecciosas, sino las crónico-degenerativas. (7-9)

En una recopilación de encuestas nacionales sobre la prevalencia de la obesidad en la República Mexicana, se encontró que era del 35%. (2)

En un estudio que Hernández y col. realizaron encontraron que la prevalencia de la obesidad en mujeres de 15 a 49 años en el norte del país es de 35.3%, el centro con 24.1%, la ciudad de México con 21.9% y finalmente el sur 23.7%. (2,4)

Este conjunto de datos provocó que en el año de 1995 la Organización Mundial de la Salud declarara epidemia a la obesidad y que en 1997 llamara la atención acerca de los inmensos costos que esta patología acarrea en la salud pública. En 1998, la American Heart Association (AHA) hizo referencia a la falta de acción vinculada al control de la obesidad y la reclasificó como un factor de riesgo mayor modificable para el desarrollo de enfermedad coronaria. (3)

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

El presente estudio midió estos estándares a población de 25-55 años de la comunidad “7 de agosto” de julio a diciembre de 2017 y según los criterios de la Organización Mundial de la Salud los clasificó para determinar el porcentaje de pacientes con obesidad que existen en dicha población.

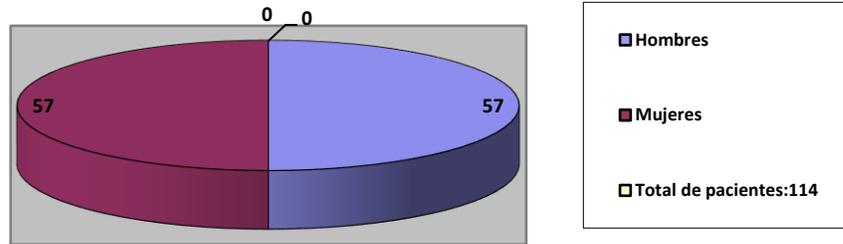
Se realizó un estudio de tipo transversal, descriptivo y observacional en la población de 25-55 años de la comunidad “7 de agosto” de San Francisco de Campeche, Campeche, México, durante el periodo de julio a diciembre de 2017.

Siendo necesario visitar casa por casa, a la población estudiada y después de dar su consentimiento se les aplicó el cuestionario correspondiente con la finalidad de obtener los datos demográficos y antecedentes heredo familiares; se les midió peso y talla con el propósito de calcular su Índice de Masa Corporal ($\text{IMC} = p/t^2$), siendo estandarizados dentro del patrón de la Clasificación de la Organización Mundial de la Salud.

Recolectando la información necesaria y sobretodo incluyendo a los pacientes que cuenten con los criterios de inclusión necesarios y excluyéndose a los que no los presentaban.

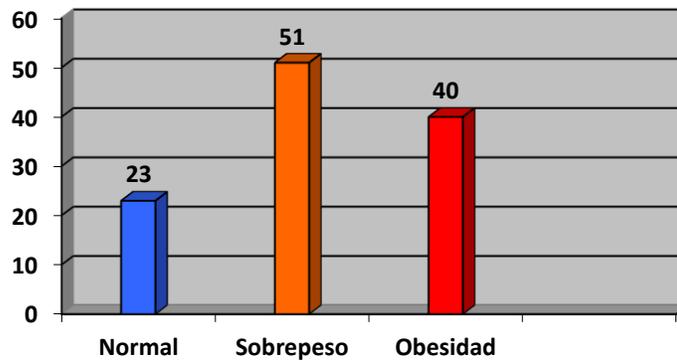
Se analizaron y graficaron los datos obtenidos, estandarizándose los datos y dependiendo del Índice de Masa Corporal se categorizaron para encontrar el porcentaje de habitantes obesos, aplicándose medidas estadísticas de promedio, media, mediana y t de student.

Gráfica 1
Total de pacientes de 25-55 años estudiados durante el periodo de julio a diciembre 2017.



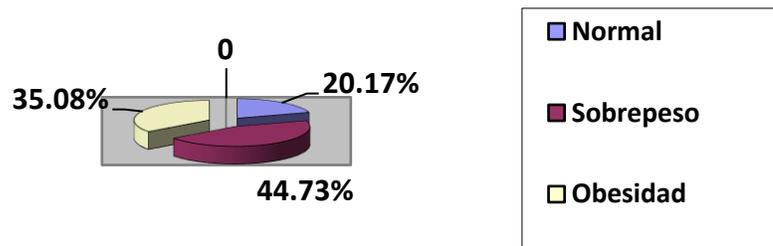
Fuente: obtenida del censo aplicado a la Comunidad "7 de agosto" de julio a diciembre de 2017

Gráfica 2
Clasificación de pacientes por índice de Masa Corporal



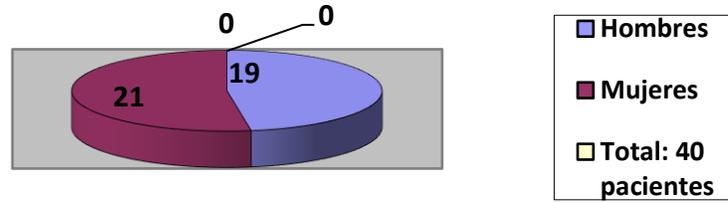
Fuente: obtenida del censo aplicado a la Comunidad "7 de agosto" de julio a diciembre de 2017

Gráfica 3
Porcentaje de pacientes encuestados por Índice de Masa Corporal



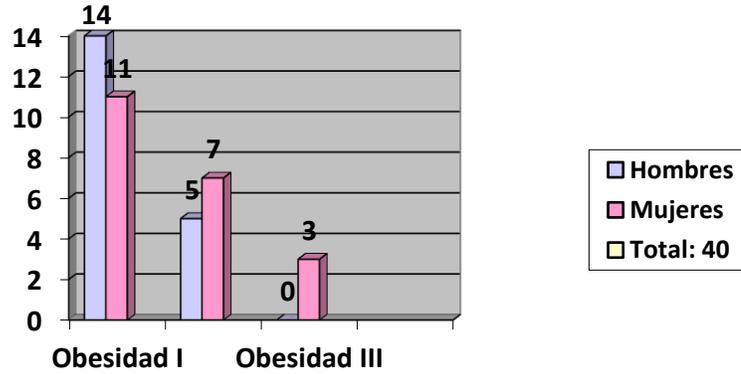
Fuente: obtenida del censo aplicado a la Comunidad "7 de agosto" de julio a diciembre de 2017

Gráfica 4
Número de pacientes con Diagnóstico de Obesidad



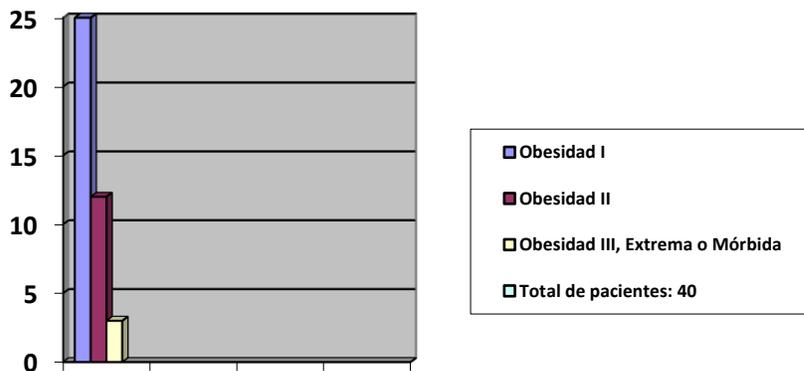
Fuente: obtenida del censo aplicado a la Comunidad "7 de agosto" de julio a diciembre de 2017

Gráfica 5
Número de hombres y mujeres con obesidad



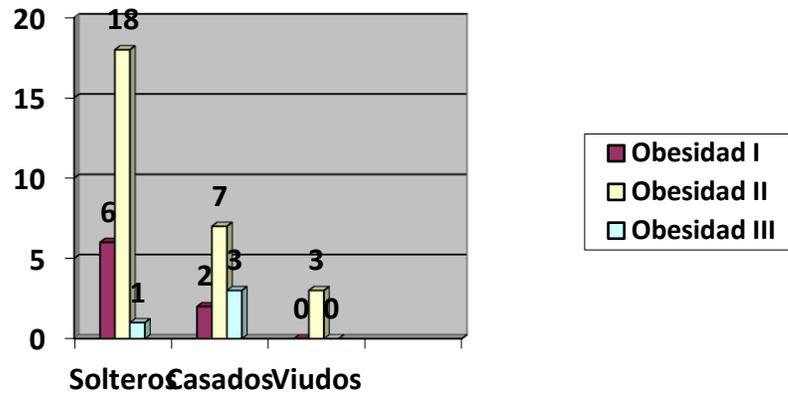
Fuente: obtenida del censo aplicado a la Comunidad "7 de agosto" de julio a diciembre de 2017

Gráfica 6
Total de pacientes Obesos por subclasificación



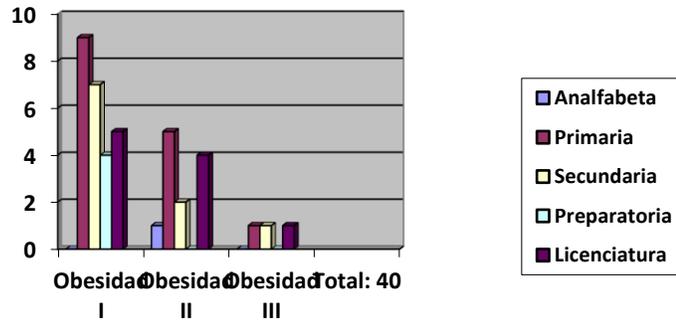
Fuente: obtenida del censo aplicado a la Comunidad "7 de agosto" de julio a diciembre de 2017

Gráfica 7
Estado civil de pacientes con Obesidad



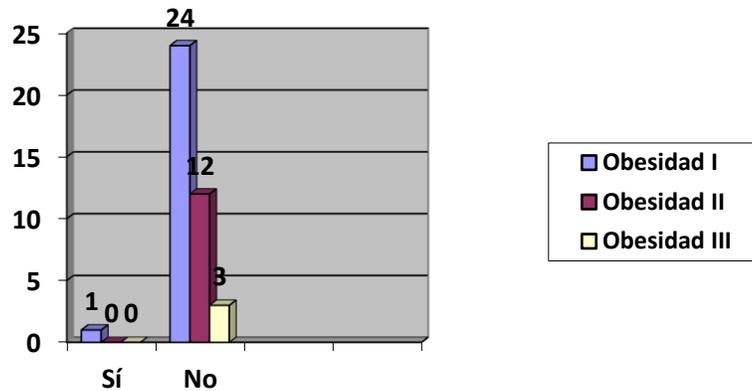
Fuente: obtenida del censo aplicado a la Comunidad "7 de agosto" de julio a diciembre de 2017

Gráfico 8
Escolaridad de pacientes con Obesidad



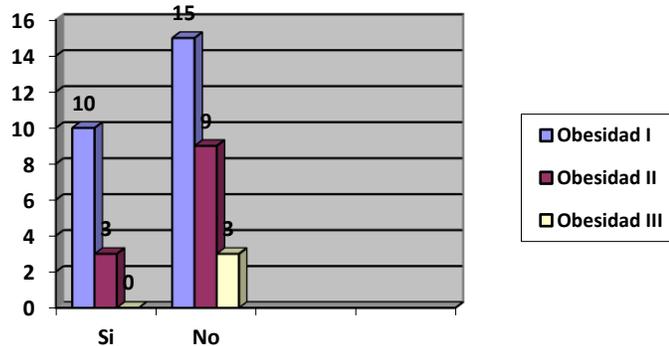
Fuente: obtenida del censo aplicado a la Comunidad "7 de agosto" de julio a diciembre de 2017

Gráfico 9
Número de pacientes que practican deporte



Fuente: obtenida del censo aplicado a la Comunidad "7 de agosto" de julio a diciembre de 2017.

Gráfico 10
Número de pacientes con obesidad que consumen bebidas alcohólicas



Fuente: obtenida del censo aplicado a la Comunidad "7 de agosto" de julio a diciembre de 2017.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Después de realizado la investigación se observó que el número de mujeres y hombres evaluados fueron el mismo con un total de 114, de los cuales 23 pacientes se encontraron dentro del límite normal de peso según la Clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), 51 de ellos con sobrepeso y 40 de estos pacientes ya se encontraban con diagnóstico de obesidad. Esto en porcentaje nos menciona que del total de pacientes obtenidos solo el 20.17% se encuentra con peso adecuado, 44.73% con sobrepeso y el 35.08% ya son obesos. De estos 40 pacientes con diagnóstico de obesidad, 19 son hombres y 21 mujeres, de los cuales 25 se estadifican en Obesidad I, 12 en Obesidad II y solo 3 en Obesidad III, Extrema o Mórbida. Siendo necesario enfatizar que dentro de la Obesidad I: 14 fueron hombres y 11 mujeres. En la Obesidad II: 5 fueron hombres y 7 mujeres. Del tipo de Obesidad III todas eran mujeres.

La gran mayoría de pacientes observados eran casados (28), solteros (8) y viudos (4). Con profesión 20, pensionados 3 y ninguna 17. Con escolaridad primaria 15, secundaria 10, preparatoria 4, licenciatura 10 y solo una analfabeta.

La mayoría de los pacientes afirmaron no practicar algún deporte, y sí presencia de toxicomanías tales como la ingesta de bebidas embriagantes sobretodo en pacientes con Obesidad de tipo II y III.

Conclusiones y recomendaciones

La obesidad ha dejado de ser vista como un problema puramente estético, y es asumida como un gran desafío para el personal del área de la salud, constituyendo actualmente un problema que hay que enfrentar en los diferentes sistemas sanitarios tanto de países desarrollados como en vías de desarrollo.

La obesidad se caracteriza por exceso de grasa en el organismo y se presenta cuando el índice de masa corporal en el adulto es mayor de 30 Kg/m² siendo factor de riesgo conocido para enfermedades crónicas como Cardiopatías, Diabetes Mellitus 2, Hipertensión y algunas formas de cáncer, sugiriendo su etiología factores ambientales, psicológicos y genéticos, afectando a cualquier persona de distinta raza, credo y estatus socioeconómico.

Por lo que es necesario la búsqueda intencionada de la incidencia y factores de riesgo que la acompaña ya que actualmente 7 de cada 10 adultos mexicanos padecen obesidad o tiene sobrepeso, así como 3 de cada 5 niños es obeso por los patrones alimenticios aprendidos, además el hecho de que no tratar la obesidad a tiempo reduce de 15-20 años de vida.

Siendo fundamental concientizar y educar a la población en general sobre el beneficio de las prácticas deportivas aunado a una alimentación balanceada y por ende el cese de toxicomanías que solo repercuten en la salud, exhortándolos a un cambio en el estilo de vida para una vida saludable

Referencias

BAILLET, Esquivel Laura E. Obesidad, Facultad de Medicina de Universidad Autónoma de México, Rev. Atención Familiar, vol 15, no. 1, Enero -Febrero de 2008, ISSN 1405-8871, pág. 2022, México D.F.

GUEVARA Chacabana, Gamaniel Raúl, Childhood Obesity: some epidemiological, economical, social and cultural approaches, Paediatrica, vol 8, no. 2, año 2006, pág 155-162, E.U.A.

DÍAZ, Mónica, Presente y futuro del tratamiento farmacológico de la Obesidad, Rev. Argentina de Cardiología, vol 73, no. 2 Marzo-Abril de 2005, pág. 137-144, Buenos Aires Argentina.

TRUETA, Josep, La obesidad frecuentemente se asocia con resistencia a la insulina, Rev. Med. Univ. Navarra, vol 48, no. 2, año 2004, pág. 49-54, Navarra España.

TRUETA, Josep, Adiponectin, Rev. Med. Univ. Navarra, vol 48, no. 2, año 2004, pág. 49-54, Navarra España.

DAMASCENO, M.M.C., Obesidad y exceso de peso: identificación de casos entre trabajadores del área de la salud, Univ. Estadual de Ceará, Rev. Enfermería Integral, Marzo de 2006, pág. 15-21. Brasil.

SEGURA, M. Obesidad y enfermedad de Hashimoto, Univ. Estadual de Ceará, Rev. Enfermería Integral, Junio de 2005, pág. 3-5, Brasil.

CASTILLA, Ureña, María José, Prevención de la Obesidad Infantil desde la escuela, Rev. Digital Practica Docente, vol 1, no. 7, Julio- Septiembre de 2007, pág. 133-141, Cep de Granada España.

PEREZ de Llano, Luis A. Short term and Long term effects of Nassal Intermitente positive preosure ventilation in patients with Obesity-HipoventilationSyndrome, vol 128, no. 1, año 2005, pág. 587-594, Lugo España.

Notas Biográficas

La Mtra. Betty Sarabia Alcocer. Es Docente e Investigadora de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche. Tiene una Maestría en Ciencias Médicas es Candidata a Doctora en Educación Humanista. Ha publicado en más de 20 artículos en revistas revisadas por pares. Sus Artículos han aparecido en revistas como Asian Journal of Chemistry, Biomedical Research International, African Journal of Pharmacy and Pharmacology, International Journal of Clinical and Experimental Medicine, Steroids, Journal of Biological Sciences, Oriental Journal of Chemistry entre otras. Es autora del Libro Autocuidado de las personas mayores. Tutora de los estudiantes de la Licenciatura en Médico Cirujano y de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha impartido conferencias en diferentes Instituciones.

El Dr. Luis Alberto Núñez Oreza. Es Docente e Investigador del Centro de Investigaciones Biomédicas de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

La Dra. Betty Mónica Velázquez Sarabia. Es Médico Cirujano e Investigadora. Ha publicado en más de 20 artículos en revistas revisadas por pares. Sus Artículos han aparecido en revistas como Asian Journal of Chemistry, Biomedical Research International, African Journal of Pharmacy and Pharmacology, International Journal of Clinical and Experimental Medicine, Steroids, Journal of Biological Sciences, Oriental Journal of Chemistry entre otras. Es autora del Libro Síndrome de Desgaste Médico vs el grado de satisfacción de los pacientes. Ha impartido conferencias en diferentes Instituciones. Ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

La Licda. Priscilla Karmina Velázquez Sarabia. Es investigadora y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

La Dra. Lidia María Maas Ortigón. Es Docente e Investigador de la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales

La Dr. Paulino Tamay Segovia. Es Docente e Investigador del Centro de Investigaciones Biomédicas de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

La Dra. Selene Blum Domínguez, Es Docente e Investigadora del Centro de Investigaciones Biomédicas de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

Evaluación de un Proyecto de Inversión de una Mipyme dedicada a la Venta de Productos Reciclables

M.A. Alegría Servín López¹, M.A. Alfredo Estrada García²,
M.A. Olga María Heredia Nevárez³, E.I.A. Susana Bernal Carrillo⁴, Estudiante Miriam Lucero Solares Rivera⁵.

Resumen: En México existe una gran oportunidad de sobresalir en el ramo de las artesanías, debido a que este tipo de negocios es considerado como un nicho de mercado. En el presente trabajo se aplica el método de investigación cuantitativa y transversal, habiéndose aplicado una encuesta con un 95% de confiabilidad. Se analizaron los datos y se cuantificaron los resultados. Se diseñó una planeación estratégica; se identificaron los factores de riesgo y se eligió el modelo de negocio con un valor agregado. Se presenta un estudio de mercado, analizándose el precio, plaza, producto y promoción. En el estudio Técnico se analizó la operatividad del negocio para el uso eficiente de los recursos y finalmente se demuestra que esta empresa es rentable aplicando diversas técnicas de presupuesto de capital y se comprueba que el periodo de recuperación es relativamente corto y el riesgo bajo, siendo atractivo este tipo de negocios para cualquier inversionista y para el ambiente, ya que a través del reciclaje se prolongan los recursos naturales o renovables y los productos que se consideran residuos, pueden generar valor.

Palabras clave: Artesanías, Rentabilidad, Riesgo, Reciclaje

Introducción

Las Mipymes son la columna vertebral de la economía del país ya que representan el 97.6% del total de las empresas, concentrando el 75.4% del empleo nacional (INEGI, 2016). Según la Encuesta Nacional de Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE, 2015), existen poco más de 4 millones de mipymes, clasificadas en los sectores de manufacturas, comercio y servicios y dentro de estas actividades económicas, el comercio registra el mayor porcentaje del número de empresas con un 56.5% y del personal ocupado total con un 48.2%.

Por la importancia que esta información reviste, a continuación se presenta la distribución que presenta el INEGI del número de empresas y su participación en el mercado, así como del personal ocupado.

TAMAÑO	EMPRESAS		PERSONAL OCUPADO
	Número	Participación (%)	Participación (%)
Micro	3'952.422	97.6	75.4
Pequeña	79,367	2.0	13.5
Mediana	16,754	.4	11.1
Total	4'048,543	100.	100.

Figura No. 1 Número de Empresas por Tamaño y Personal Ocupado (INEGI 2016)

Las artesanías se encuentran dentro del sector de la cultura, habiendo aportado en el 2015, el 19.7% del Producto Interno Bruto en la industria cultural, esto es el 0.6% del PIB NACIONAL, (INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2016).

¹ C.P. Alegría Servín López, M.A. es Profesora de tiempo completo del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. aservin@itcj.edu.mx

² C.P.C. Alfredo Estrada García. M.A. es Profesor de tiempo completo del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. cpcalfredoestrada@gmail.com

³ C.P. Olga María Heredia Nevárez, M.A. es Profesora de tiempo completo del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. olyheredia@gmail.com

⁴ E.I.A Susana Bernal Carrillo, es Profesora de tiempo completo del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. susybc@yahoo.com

⁵ Miriam Lucero Solares Rivera es estudiante de la Carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez.

14110401@itcj.edu.mx

Una de las actividades más productivas es la elaboración de artesanías y juguetes tradicionales, ya que generan más de 96 millones del PIB y más de 340,000 puestos de trabajo, significando con ello que tres de cada 10 empleos en el sector cultural, corresponden a la labor artesanal.

La artesanía es una expresión artística, desarrollada por una persona que realiza trabajos manuales. De acuerdo a la UNESCO, los productos artesanales son los producidos por artesanos, ya sea totalmente a mano, o con la ayuda de herramientas manuales o incluso de medios mecánicos, siempre que la contribución manual directa del artesano siga siendo el componente más importante del producto acabado. La naturaleza especial de los productos artesanales se basa en sus características distintivas, que pueden ser utilitarias, estéticas, artísticas, creativas, vinculadas a la cultura, decorativas, funcionales, tradicionales, simbólicas y significativas religiosas y socialmente. (UNESCO, 2003)

Las manualidades son un arte con tradición milenaria, es decir, es una práctica muy antigua, la cual se cree haber comenzado con la historia del hombre mismo. Las primeras civilizaciones tuvieron la necesidad de crear utensilios para uso personal, con sus propias manos y tuvieron un segundo auge durante el periodo del Renacimiento en Europa, donde se desarrolló una revolución cultural en el arte en general. Una tercera etapa en el desarrollo de éstas ocurrió durante la Revolución Industrial, las maquinarias hicieron posible la invención de herramientas y diversos materiales sintéticos que pudieron ser usados en la creación de piezas modernas.

Hoy en día se puede decir que se vive una cuarta era en la historia de estos trabajos manuales, donde la tecnología existente, en especial Internet, ha facilitado a un mayor número de personas el acceso a la información, haciéndola disponible de forma rápida las 24 horas del día sin importar en qué lugar se encuentren. Las diferentes culturas han podido intercambiar sus técnicas dando espacio a nuevos y más interesantes diseños.

Se pueden elaborar artesanías con un sinnúmero de materiales como: papel, cartón, cartulina, tela, fieltro, arcilla, plástico, lana, vidrio, envases reciclados, ceras de colores, pintura, hilo, madera o alambre, obteniendo excelentes resultados e incluso reutilizando de objetos que ya no sirven, convirtiéndolos en nuevos artículos innovadoras. Actualmente existen una infinidad de sitios web que presentan tutoriales para desarrollar diferentes manualidades, incluso con temáticas de la temporada.

El reciclaje surge ante la necesidad de prolongar los recursos naturales no renovables y al mismo tiempo, reutilizar todos aquellos objetos o desechos, que aparentemente han terminado con su ciclo de vida, pero cuyos residuos pueden generar valor. Todo esto ante la inminente necesidad de cuidar el ambiente, ya que a través de los años, el calentamiento global ha traído consecuencias irreparables al ecosistema.

La reutilización de desechos es una de las formas más eficientes para la reducción de residuos, sin pasar por complejos procesos industriales. Se pueden utilizar partes o productos completos, como los envases de vidrio de café, que pueden pasar de ser contenedores de grano a floreros o joyeros.

El reciclaje ha tenido gran impacto en nuestra sociedad actual, tanto es así que ha nacido el “Upcycling” como tendencia artística del siglo XXI. Esta nueva tendencia se basa en el acto de la reutilización de objetos o materiales de desecho como materia prima para la creación de obras de arte. Este concepto es interesante desde un punto de vista conceptual, por lo que ha tenido buena acogida entre los artistas. Además, se necesita una gran dosis de creatividad y cierta técnica, para modificar los materiales. (Estevez R. , 2014)

La creciente tendencia de utilizar materiales sostenibles está teniendo una gran aceptación en el mercado ya que el consumidor final no solo encuentra el producto atractivo por su valor artístico, sino que además cuenta con el valor añadido de estar contribuyendo con el bienestar del planeta y dando una segunda vida a un material. (FOREMEX, 2017)

Desarrollo

Factores de Éxito

En México existen amplias posibilidades de éxito en este tipo de negocio. Contar con una buena planeación y organización ayuda a satisfacer la demanda de artesanías en cualquier época del año constituyéndose en un nicho de mercado. Una estructura sólida en cuanto a los objetivos y propósitos facilitará el logro de éstos. Además es de suma importancia contar con un nombre que capte la atención del cliente para que el negocio sea identificado por su misión, satisfaciendo necesidades específicas..

Para surtir grandes pedidos se debe cuidar que las creaciones guarden cierta homogeneidad, pues a los compradores que les gustó la muestra, esperan que los demás productos sean similares. Este aspecto es un factor determinante para que el negocio logre el reconocimiento y pueda crecer.

El mercado de artesanías ofrece una buena oportunidad de negocios, sobre todo cuando la oferta incluye productos innovadores y de calidad. Una de las ventajas de este rubro es que las opciones de productos que se ofrecen son variadas. Asimismo, la artesanía es una industria que por el bajo costo de sus materiales, deja amplio

margen de utilidad, siendo una característica fundamental de este tipo de artículos, el bajo costo de los insumos y la cantidad mínima que se utiliza de cada material.

Sin embargo, en este tipo de empresa existe una gran competencia, desde pequeños negocios como papelerías y mercerías hasta organizaciones con mayor trayectoria en la ciudad como Papelerama, Palmis y Parisina, que por sus bajos precios y gran variedad de productos, resulta difícil competir. Por tal motivo se hace necesario elaborar un análisis FODA para detectar fortalezas y debilidades y las oportunidades y amenazas del entorno.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Habilidad manual y conocimiento para la elaboración de las artesanías. • Bajo costo de los materiales. • Ofrecer productos innovadores y de calidad. • Personalización de los artículos. • Cuidado del ambiente al elaborar productos con material reciclado. • Idea de negocio ecológica, la cual ayudará a concientizar a la comunidad sobre el cuidado del ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Al no contar con personal, la presión será solo para el dueño. • Distribución limitada del producto. • Falta de creatividad que pueda llegar a tener. • Insuficiente capacidad para satisfacer una gran demanda.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • No se requiere de una alta inversión para iniciar actividades. • El catálogo de productos así como el mercado objetivo se pueden ampliar. • Existe gran demanda en ocasiones especiales como el Día de San Valentín, Cumpleaños, Día de la Madre, Día del Padre, Navidad, Graduaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe gran competencia en el mercado de los regalos y manualidades. • Cambios en los costos de los materiales utilizados. • Cambios en la economía y sus tendencias. • Bajos costos de la competencia. • Falta de cultura de reciclaje. • Las personas rechacen el producto al no tener la cultura del reciclaje. • Publicidad y promociones por parte de la competencia. • Las ventas no son fijas

Figura No. 2 Análisis FODA (Elaboración Propia)

Pruebas y resultados

Se llevó a cabo una investigación documental para revisar la literatura científica, que sobre el tema existe. Asimismo, se utilizó el método de investigación cuantitativa de corte transversal habiéndose elaborado y aplicado una encuesta en la cual se consideró a la población de Ciudad Juárez. De acuerdo (INEGI, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Economicas, 2016), existe una población de 1'415,956 habitantes de los cuales el 48.1% gana más de 2 salarios mínimos. Para determinar el tamaño de la muestra, se utilizó la siguiente formula: $n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{Ne^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$. Se comprobó el resultado a través de la aplicación que presenta la empresa Survey software-The Survey System (Software, 1972).

Este proyecto se perfila hacia el público en general que requiera un detalle para regalar o de uso personal, cuyos ingresos sean superiores a dos o más salarios mínimos. El sector elegido para el estudio de mercado fue la Colonia Azteca y colonias aledañas a la misma. Entre los principales negocios que venden artículos similares son: Mercería Olivia, Arte Manual Jiménez, Miscelánea Iris y El Arte en Crayón.

Para analizar el mercado, se consideraron 4 variables, las cuales fueron: precio, plaza, promoción y producto. En el análisis de la Oferta y tomando en consideración lo que señala (Baca Urbina, 2010), el estudio de mercado consiste en una iniciativa empresarial para visualizar la viabilidad comercial de cierta actividad económica. Por lo que el mercado encontrado fue el de libre competencia, donde existe una demanda satisfecha, no saturada, ya que existe espacio para la entrada de nuevos establecimientos.

Se analizó el entorno encontrándose establecimientos cuyo giro es la venta de artículos para regalo tanto nacionales como de importación, que no reúnen las características de una artesanía. En este proyecto se presenta una oferta de artículos elaborados a mano, cuya característica es personalizar el producto acorde a las necesidades y preferencias del cliente.

A continuación se presenta el resultado de la encuesta realizada a 100 personas cuya vivienda está ubicada cerca del establecimiento propuesto.

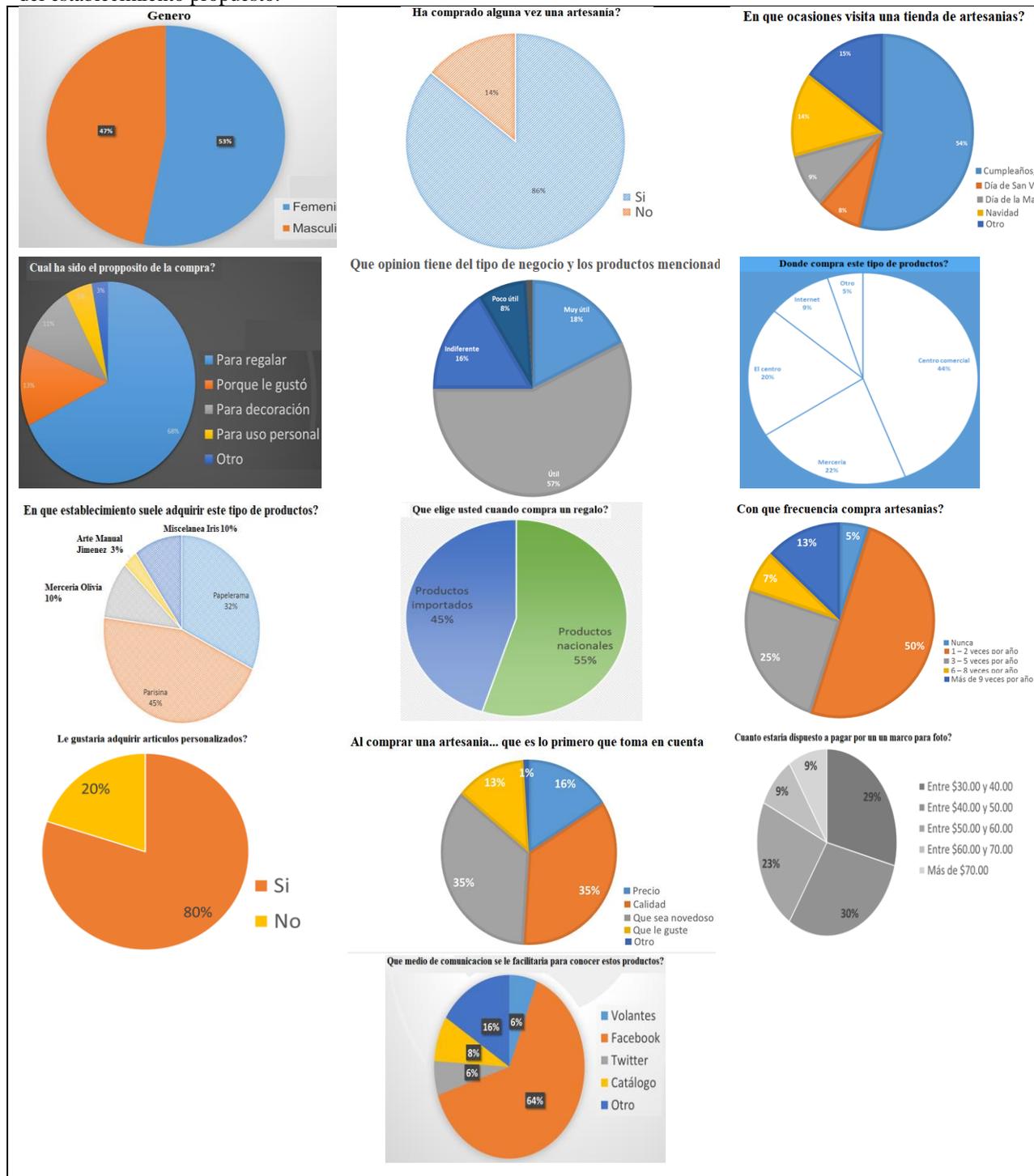


Figura No. 3 Resultados de la Encuesta (Elaboracion Propia)

Estudio Técnico.

(Sapag, 2004) Define la localización del proyecto en dos ámbitos: el de la macrolocalización, es la elección de la zona más atractiva y el de la micro localización, que determina el lugar específico donde se instalará el proyecto. A continuación se presenta la distribución de la planta y su localización. Se determinó que este negocio se ubicará en la Calle Tarahumaras #6879 en la Colonia Azteca de esta Ciudad.. A continuación se presenta la localización de la planta.

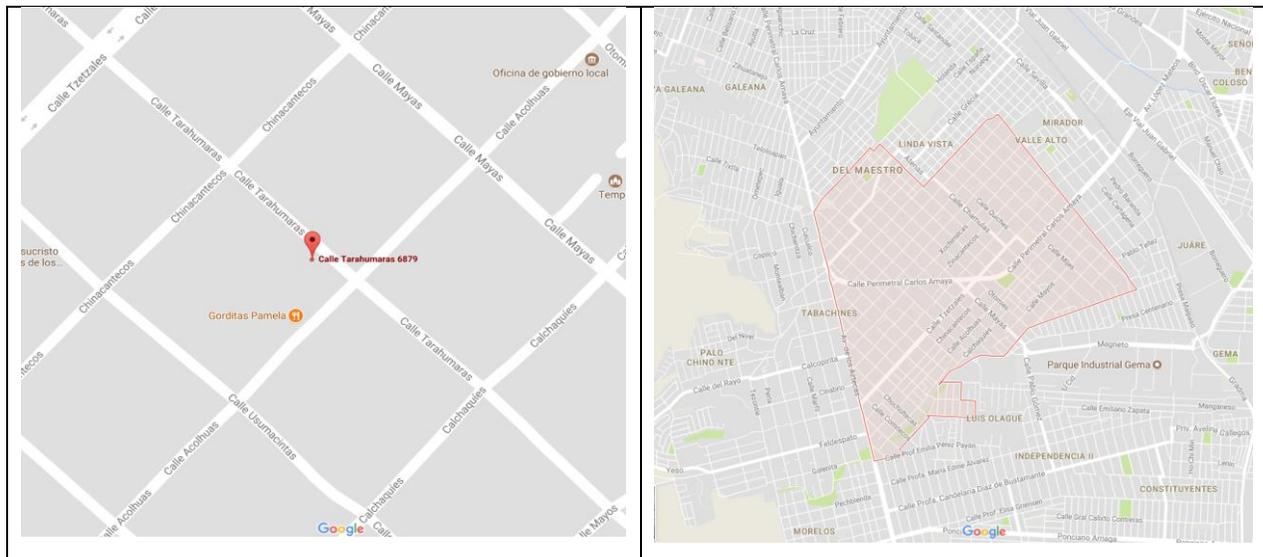


Figura No. 4 Localización y Ubicación del Negocio (Google Maps)

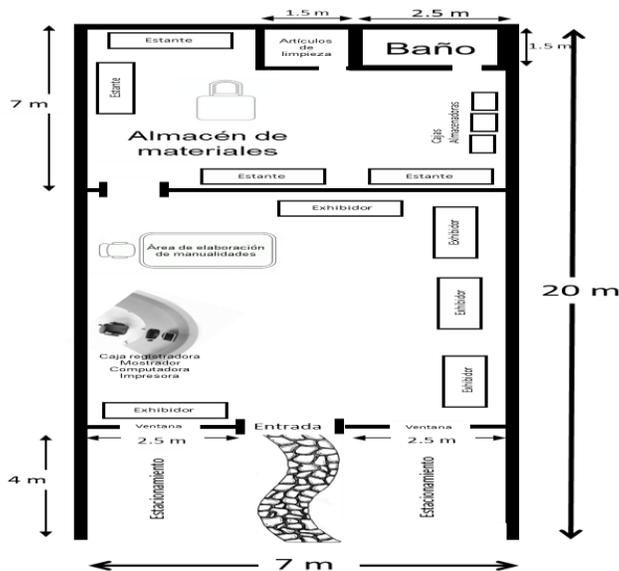


Figura No. 5 Distribución de la Planta (Elaboración Propia)

Estudio Económico

En este apartado se determinó cual es el monto de los recursos necesarios para la ejecución del proyecto, así como los costos totales de operación y el total de los ingresos que se espera obtener. A continuación se presentan los costos y los precios de los productos; asimismo se presenta el Balance General y los Estados de Resultados Projectados y el flujo neto de efectivo. Se proyectaron los flujos de efectivo por los 3 próximos años 2018, 2019 y 2020, considerándose suficiente ya que en este proyecto el periodo de recuperación de la inversión es relativamente corto.

Se determinó el punto de equilibrio operativo y se aplicaron diversas técnicas de presupuesto de capital, para determinar la viabilidad del proyecto.

Detalles Creativos, S.A		Detalles creativos		Detalles creativos		Detalles creativos	
Balance Inicial 2018		Estado de Flujo de Efectivo 2018		Estado de Flujo de Efectivo 2019		Estado de Flujo de Efectivo 2020	
Activo Circulante							
Efectivo	\$ 5,000	Ventas	\$ 707,880.00	Ventas	\$ 778,668	Ventas	\$ 856,535
Inventarios	\$ 65,000	- Costo Variable	\$ 238,080.90	- Costo Variable	\$ 261,889	- Costo Variable	\$ 288,078
Renta Pagada pos anticipado	\$ 12,000	= Margen de Contribución	\$ 469,799.10	= Margen de Contribución	\$ 516,779	= Margen de Contribución	\$ 568,457
Depositos en Garntia	\$ 15,000	- Costos Fijos	\$ 184,536.00	- Costos Fijos	\$ 184,536	- Costos Fijos	\$ 184,536
Primas de Seguro Pag x Ant.	\$ 7,500	Interes	\$ 14,612	Intereses	\$ 8,875	Intereses	\$ 8,875
Total Activo Circulante	\$ 104,500	- Depreciacion	\$ 17,220.00	- Depreciacion	\$ 17,220	- Depreciacion	\$ 17,220
No Circulante		= Utilidad antes Impuesto	\$ 268,043.10	= Utilidad antes Impuesto	\$ 300,411	= Utilidad antes Impuesto	\$ 357,826
Mobiliario y Equipo	\$ 75,000	- ISR	\$ -	- ISR	\$ 8,895	- ISR	\$ 21,694
Equipo de Transporte	\$ 30,000	= Utilidad Neta	\$ 268,043.10	= Utilidad Neta	\$ 291,516	= Utilidad Neta	\$ 336,132
Equipo de Computo	\$ 7,400	+ Depreciacion	\$ 17,220	+ Depreciacion	\$ 17,220	+ Depreciacion	\$ 17,220
Herramientas	\$ 7,400	Flujo Neto de Efectivo	\$ 285,263	Flujo Neto de Efectivo	\$ 308,736	Flujo Neto de Efectivo	\$ 353,352
Activo Total	\$ 224,300						
Pasivo a Largo Plazo	\$ 157,000						
CAPITAL SOCIAL	\$ 67,300						

Figura No. 6 Balance Inicial y Estados de Flujo de Efectivo Projectados (Elaboración Propia)

Resultados

Tomando en consideración la inversión inicial y los estados de resultado proyectados, se aplicaron diversas técnicas de presupuesto de capital para determinar la viabilidad del proyecto cuyo resultado fue el que a continuación se presenta:

Costo de Oportunidad	15%
Inversion	-224,300
Flujo Neto 2018	\$ 308,736
Flujo Neto 2019	\$ 353,352
Flujo Neto 2020	\$ 398,722
VPN	\$ 498,710
TIR	\$ 1.3620
Indice Beneficio Costo	\$ 1.110
Periodo de Recuperacion	Menor a 1 año

Figura No. 7 Aplicación de Técnicas de Presupuesto de Capital (Elaboración Propia)

Conclusiones

Los resultados del presente proyecto permitieron observar una incursión favorable en el mercado de la industria artesanal, con altas probabilidades de éxito. A lo largo de este trabajo se observaron diversas condiciones para su viabilidad. Se elaboró un análisis FODA para detectar los factores de éxito o fracaso.

Se encontró una demanda insatisfecha y creciente, aunado a que los posibles clientes aceptan y valoran el arte hecho a mano.

Se determinó la localización óptima del negocio y se diseñó la distribución de la planta. Por último se estudió a detalle la situación económica, tomando en cuenta la cantidad de capital que habrá de invertirse observándose que es un proyecto en el que la recuperación de la inversión es muy rápida, ya que el capital invertido se recupera en el primer año. La tasa interna de retorno es muy atractiva habiéndose determinado un 110% de tasa de rendimiento. El índice de productividad o Beneficio-Costo resulta ser favorable, considerando que si es mayor a 1 se acepta el proyecto.

Se utilizó una tasa de descuento alta del 15% para determinar el valor presente neto y aun con esto, el valor presente resulto muy halagüeño, por lo cual se concluye que este tipo de empresas es atractiva para los inversionistas, considerando también que existe un impacto favorable en el ambiente al disminuir la basura con el aprovechamiento de los desperdicios, haciendo esto, que cobre un valor agregado para el prestigio de la organización.

BIBLIOGRAFÍA

- (22 de abril de 2003). Obtenido de UNESCO: <https://ich.unesco.org>
- Baca Urbina, G. (2010). *Evaluacion de Proyectos*. Mexico, D.F.: Mc. Graw Hill.
- Estevez, R. (2014). Historia del Reciclaje. *Ecointeligencia*, 35-37.
- FOREMEX, S. (15 de julio de 2017). *Industrial Recycling & Mill Service Solutions*. Obtenido de [/www.foremex.com.mx/](http://www.foremex.com.mx/)
- INEGI. (13 de Julio de 2016). Obtenido de <http://www.inegi.org.mx>
- INEGI. (2016). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Economicas*. Juarez: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. (15 de agosto de 2016). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx>
- Sapag, J. (2004). *Evaluación de proyectos: Guía de ejercicios problemas y soluciones*. Mexico, D.F.: Mc Graw Hill.
- Software, S. T. (1972). *Creative Research System*. Obtenido de <http://www.surveymsoftware.net/sscalce.htm>

Reducción de SCRAP en el área de corte: caso empresa ensambladora de arneses del Sur del Estado de Chihuahua

María Leticia Silva Ríos M.C.¹, M.C. Jorge Tomas Gutiérrez Villegas², M.D.G.E. Edgar Omar Gutiérrez Villegas³, Est.Ing.Ind. Juan Antonio Corral Hernández⁴

Resumen: En la empresa ubicada al Sur del Estado de Chihuahua, dedicada al ensamble de arneses, se estaba generando gran cantidad de scrap, pérdidas de materia prima (cable y terminal), especialmente en el área de corte, representando un gran costo, el objetivo fue reducir al máximo el nivel de scrap que se estaba generando directamente en el proceso productivo en las áreas de corte de los Módulos I y II, y de ésta manera incrementar la utilidad. Hoy en día, el scrap se ha estado incrementando, especialmente en el área de corte, debido al scrap que se tira, esto ha repercutido en la misma teniendo menos utilidades. Tomando en cuenta las condiciones de trabajo que rodean tanto al operador como a las máquinas, se implementaron mejores prácticas, acciones correctivas, a maquinas que se detectaron que tenían mayor nivel de scrap. Con la aplicación de Manufacturing Management Module (módulo de gestión de fabricación) se identificó, dentro de la información que ésta proporciona a las máquinas, cuál es el nivel de generación de scrap, se determinaron las cantidades que representan los gastos en dólares que cada máquina generó. A las máquinas críticas que tuvieron gasto mayor, se les aplicaron herramientas tales como diagrama de Ishikawa, análisis de Pareto, mejores prácticas y medidas correctivas, logrando el objetivo planteado. Se generaba un total de 60.34 lb de scrap/ día. El Scrap de cables de calibres gruesos, generaba 91.72 dólares diarios de cable en el scrap, menos el Scrap de cables de calibres gruesos desforrado generado de 47.02 dólares, da un total de 44.7 dólares ahorrados por retirar el aislante del cobre, al año se tienen 10320 dólares y considerando lo que cuesta el operador anualmente se tienen en total 5232 dólares /año de ahorro. El proceso fue evaluado periódicamente, para identificar en qué lugar de la empresa se producía el desperdicio o despilfarro, con el propósito de verificar el cumplimiento de los estándares de operación. Aplicándose acciones correctivas logrando obtener la eficiencia requerida tanto en el proceso y en el área de trabajo, al disminuir los niveles de scrap se disminuyeron los costos y aumentó considerablemente la productividad y la utilidad.

Palabras clave: Scrap, desperdicios, mejora continua

Introducción

La empresa ubicada al sur del estado de Chihuahua, dedicada a la manufactura, en la cual se elaboran arneses de la industria automotriz, ya sea ensamble de forma total o parcial, para la concepción de estos mismos intervienen diferentes departamentos con los cuales la empresa se conforma. Uno de ellos es el de corte de cable (Lead Prep), donde se corta el cable necesario para la creación de los arneses. Identificando a ésta como un foco rojo por el scrap que se originaba en las máquinas cortadoras en los diferentes tipos de defecto (enredo, defecto del cable, rechazo, cable terminal, terminal), algunas de estas máquinas estaban por encima de los objetivos que se les fueron asignados, es decir estaban generando una mayor cantidad de scrap del permitido que se tiraba a la basura. La mejora en este departamento va de la mano con el progreso de todo el entorno laboral, es decir, se creó una sinergia de mejora continua buscando la perfección y desarrollar nuevos métodos que brinden beneficios visibles a la planta para satisfacer y cumplir con las expectativas que esta empresa de talla internacional exige. La palabra scrap, según el diccionario Spanishdict indica que significa chatarra, en el contexto industrial, se refiere a todos los desechos y/o residuos derivados del proceso industrial. El problema básico de las industrias en relación a su scrap radica en deshacerse de los mismos de un modo racional que además cumpla con las normativas existentes en materia de preservación del medio ambiente. La eliminación de desperdicios según Render B. (2009) Los productores esbeltos ponen su mirada en la perfección: ninguna parte defectuosa, cero inventarios, solo actividades que agreguen valor, y ningún desperdicio. La producción eficiente, ética y socialmente responsable minimiza las entradas y minimiza las

¹ M.C María Leticia Silva Ríos es docente de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua, lety_silvarios@hotmail.com (Autor corresponsal)

² M.C Jorge Tomas Gutiérrez Villegas es docente de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua, jtguvi@hotmail.com

³ M.D.G.E. Edgar Omar Gutiérrez Villegas es docente de la carrera de Licenciatura en administración en el Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua, egutierrezv@itparral.edu.mx

⁴ José Antonio Corral Hernández es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua, antonio26143@gmail.com

salidas, sin desperdiciar nada. Según Deming W. (1989) la administración de la calidad total requiere de un proceso constante que será llamado Mejoramiento Continuo donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca. Es por ello que en ésta empresa se aplica constantemente la mejora continua. En la Figura 1 se muestra el scrap y basura de



otros diferentes tipos.

Figura 1 Contenedores con scrap en el área de corte y basura de otro tipo

Desarrollo

La empresa cuenta con una área llamada Lead Prep donde se corta el cable necesario para formar el arnés, cuenta con 38 máquinas cortadoras, son de 5 tipos diferentes: Megomat 1, Megomat 3300, Shinmaywa y Eubanks, en esta área se recibe la materia prima, lo que son barriles y terminales, directamente del supermercado, ésta a su vez abastece a todas las líneas de la planta. En el proceso de corte de cable de la empresa se llevó a cabo una investigación en la aplicación de Manufacturing Management Module (Modulo de Gestión de Fabricación) para identificar dentro de la información que esta proporciona a las máquinas con un mayor nivel de generación de scrap. En la Tabla 1 se muestra la información de las máquinas del módulo I y II, en los tres turnos, del mes de Agosto del año 2017. Las cantidades que se muestran representan el gasto en dólares que cada máquina generó.

Tabla 1 Gasto de dólares de generación de las máquinas de los Modulo I y II

Maquinas Módulo I	A	B	C	Total/maq.	Maquinas Módulo II	A	B	C	Total/maq.							
MI-704	79	360.39	17	302.21	8	87.439	3	750.049	MII-110	6	69.2871	48	86.385	32	280.53	436.2058
MI-705	41	287.47	05	195.19	6	66.468	6	549.132	MII-501	2	88.3795	27	181.39	59	102.50	372.2781
MI-709	78	122.83	2	164.30	89	178.45	7	465.598	MII-502	42	192.455	12	285.88	7	159.52	637.8636
MI-802	18	146.35	26	86.496	2	38.047	3	270.895	MII-503	18	237.027	61	308.52	04	173.42	718.9736
MI-803	64	77.171	92	78.523	04	88.517	6	244.212	MII-504	54	102.555	39	120.88	91	101.58	325.0285
MI-805	2	61.540		81.748	5	38.677	7	181.965	MII-605		356.215	03	363.19	52	219.79	939.2004
MI-810	44	114.63		107.3	58	128.01	2	349.950	MII-606	2	556.612	21	766.84	88	155.32	1478.783
MI-820	8	44.846	9	35.697		5.0233		85.5680	MII-607	98	191.339	29	192.04	61	102.92	486.3089
MI-821	06	74.234	74	116.43	8	63.755	2	254.427	MII-608	14	110.310	68	121.92	6	78.997	311.2345
MI-822	11	121.07	44	102.15	6	33.348	1	256.574	MII-702	36	400.710	13	292.37	04	142.86	835.9420
MI-823	24	97.532	32	94.644		96.264	5	288.440	MII-707	12	525.884	48	221.75	44	255.63	1003.273
MI-824	76	185.27	71	251.07	08	131.22	6	567.575	MII-708	82	165.409	02	139.51	24	94.094	399.0142
MI-825	82	71.819	86	99.598	72	28.061	4	199.480	MII-801	2	51.3064	24	95.431	8	65.283	212.0214
MI-827		95.882	61	119.43	1	84.632	2	299.950	MII-804	56	177.469	91	152.47	54	100.43	430.3841
MI-COSH01	54	146.52	28	135.00			1	281.528	MII-806	96	315.829	66	165.98	94	201.19	683.016

MI-COSH02	78	92.123	23.111	9	185.615	MII-807	8	445.182	36	402.25	300.58	1148.020
MI-COSH03	28	94.369	77.866	96	32.003	MII-808	48	161.448	9	212.15	110.74	484.3492
MI-COSH04	87	164.11	105.46	8	87.248	MII-809	32	110.688	76	187.18	78.264	376.1401
						MII-811	58	144.468	33	138.72	151.99	435.1896
						MII-826	46	163.507	19	134.21	111.45	409.1716
Total/Turno	67	2336.4	2245.2	94	1210.2	Total/Turno	80	4566.08	4	4569.1	2987.1	12122.39

Las cinco maquinas con mayor scrap como se pudo observar en la Tabla 1, son del Módulo II. Cabe señalar que se hizo este estudio también en septiembre y Octubre del mismo año. Al identificar las máquinas se utilizó la herramienta de Ishikawa o de causa-efecto, en la Figura 2 se muestra el diagrama de Ishikawa para la máquina 605, donde se puede ver que enredos en Métodos, materiales y maquinaria fueron las principales causas que generaron el scrap

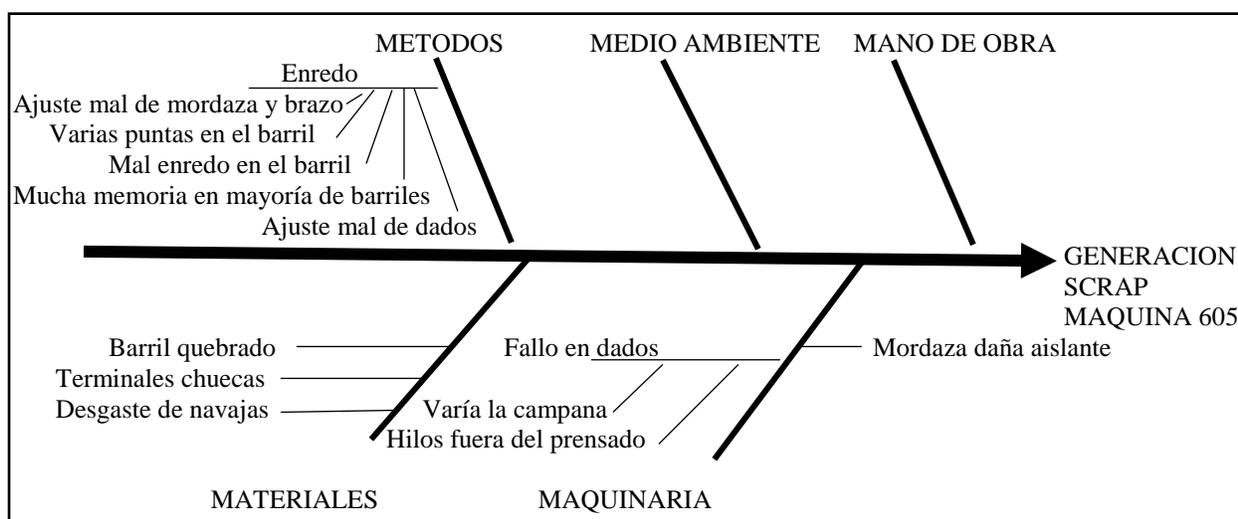


Figura 2 Diagrama Ishikawa Máquina 605

El issue que más problema causaba en la máquina 605 fue que la mordaza y el brazo no lo ajustaban correctamente y ocasionaba la mayoría de los rechazos, además se observó que los enredos de los barriles se debían a que algunos barriles venían con mucha memoria y al momento de llevarse a cabo la alimentación de la máquina, el cable se enredaba en el take-off. Se trabajó con el departamento de mantenimiento para poder realizar el ajuste adecuado de las mordazas y el brazo para que así el cable no se soltara y originara scrap, se realizó una junta con mantenimiento para revisar los dados que estuvieron presentando fallas al momento de realizar el prensado de las terminales, se revisaron las navajas de las máquinas y se cambiaron las que se encontraban desgastadas. Para el caso de los enredos se optó por diseñar e implementar un dispositivo que se les colocó a los barriles para evitar que al momento de la alimentación de la máquina el cable se enredara. En la Figura 3 se muestra el dispositivo para disminuir los enredos. Continuando con el análisis de la máquina 605, se utilizó otra herramienta el Diagrama de Pareto, según Evans J. y Lindsay M. (2008) mencionan que después de observar que gran parte de los problemas de calidad eran resultado de pocas causas, mismo que ayudó para definir los tipos de defectos más importantes que originaban el scrap, como se puede observar en la Tabla 2 y en la Figura 4, el enredo, rechazo del cable, defecto del cable y cable de set-up cubren el 80% en esta máquina.



Figura 3 Dispositivo para disminuir enredos

Tabla 2 Diagrama de Pareto máquina 605

causa	gasto (dlls)	acumulado	% del total	% acumulado
enredo		293.55		29.40
	293.55		29.40	
rechazo de cable		516.19		51.70
	222.64		22.30	
defecto en cable		670.44		67.14
	154.25		15.45	
cable de set-up		806.65		80.78
	136.21		13.64	
cable		909.44		91.08
	102.80		10.29	
cable con terminal		942.03		94.34
	32.58		3.26	
defecto en cable con terminal		971.13		97.26
	29.10		2.91	
cable con terminal de set-up		988.13		98.96
	17.00		1.70	
cable con terminal de rechazo		998.52		100.00
	10.39		1.04	
total	998.52		100.00	

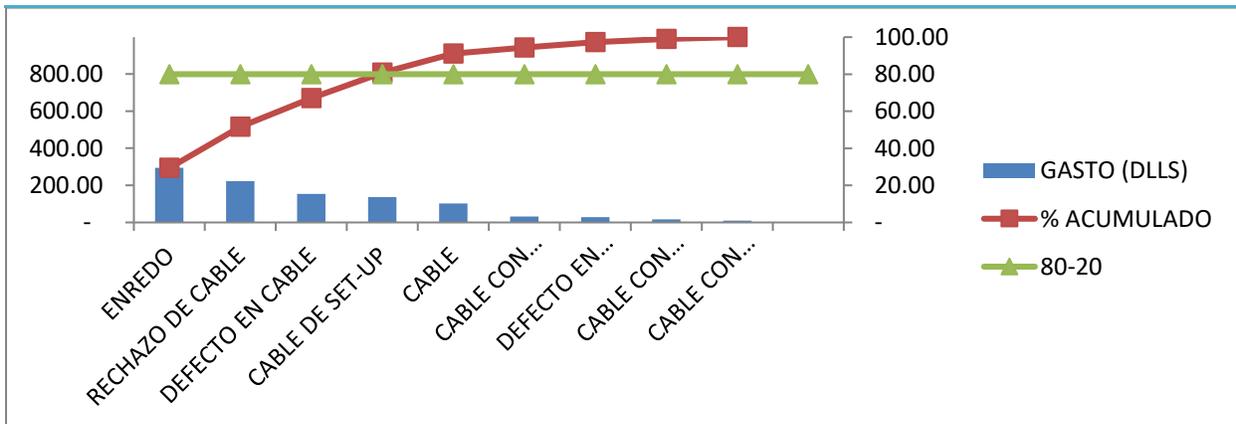


Figura 4 Grafica del Pareto de la máquina 605

Pruebas y resultados

Después de haber diagnosticado la situación del área de corte se procedió a implementar la mejora, para disminuir el scrap en el área de corte. Se realizó un estudio para saber cómo obtener una mayor recuperación del costo de tirar cable. Se creó una máquina para retrabajar el cable, ayudando a separar el cobre del aislante, por medio de navajas que rasgan el cable dejando una línea por toda la longitud de éste, permitiendo sacar el cobre de una manera fácil y rápida, ver Figura 5.



Figura 5 Máquina separadora del cable del aislante

Se definió cuánto cable de calibre 2 en adelante, sale al día en promedio de las máquinas de corte, el cual se tira, para evaluar cuanto cable se tendría para desferrar y recuperar lo más que se pueda en dólares. Ver Tabla 3

Tabla 3 Estudio de scrap/día

Turno	M1	M2	Total
A	4.31	21.7	26.01
B	2.9	18.525	21.42
C	2	10.9	12.9
Total	9.2	51.13	60.34

El primer caso de análisis fue el de Scrap de cables de calibre grueso: $60.34 \text{ lb (cable)} * 3.8 \text{ dlls (costo por libra)} = 229.29 \text{ dlls diarios} * 60\% \text{ de copper} = 137.57 \text{ dólares recuperados}$. $229.29 \text{ dólares de cable} - 137.57 \text{ dólares recuperados} = 91.72 \text{ dólares diarios de cable en el scrap}$. El segundo caso de análisis fue el Scrap de cables de calibre grueso desferrado, $60.34 \text{ lb (cable)} * 18\% \text{ (optimización promedio por el peso del aislante)} = 49.48 \text{ lb (cobre)} * 3.8 \text{ dlls (costo por libra)} = 188.02 \text{ dlls diarios} * 75\% \text{ de copper} = 141 \text{ dólares recuperados}$. $188.02 \text{ dólares de cobre} - 141 \text{ dólares recuperados} = 47.02 \text{ dólares diarios de cobre cobrado en el scrap}$. Por lo tanto se tiene que el cable sin desferrar del scrap tiene un desperdicio diario de 91.72 dólares, menos el desperdicio del cable desferrado de 47.02 dólares = 44.7 dólares ahorrados por el proceso de retirar el aislante del cobre. $(44.7 \text{ dólares}) * (240 \text{ días hábiles}) = 10,320 \text{ dólares/año de ahorro}$. El operador anual cuesta = 5,088 dólares. $10320 - 5088 = \$ 5232 \text{ dólares / año de ahorro}$. Comprobando ésta ganancia obtenida a la gerencia se autorizó adquirir la máquina desferradora y un operador para manejarla. En la Figura 6 se muestra la máquina desferradora. Otra de las acciones correctivas que se hizo para lograr reducir la cantidad de scrap de cable que se tira, fue utilizar las puntas de los sobrantes de los barriles, así como también los rechazos de longitudes grandes que se quedaban cuando la terminal se acababa, usando estos como muestras para pruebas. En esta acción se llevó a cabo también una capacitación a los operadores de las maquinas, y se colocaron en la máquinas las ayudas visuales de los barriles los cuales aplicaban para dichas muestras. En la Tabla 4 se muestra la ayuda visual que se colocó en la máquina 605. Después de haber implementado las acciones correctivas en las máquinas que más generaban scrap se pudo observar una disminución



Figura 6 Máquina Desferradora

Tabla 4 Muestras máquina 605

Conclusiones

Barril	Calibre	Máquina
M64096XX	1.25	605
Nota: cuando se tengan sobrantes o rechazos largos de estos barriles, se deberán identificar con el respectivo número de barril y colocarlo en el carro para que el soporte pueda localizarlo en el rack correspondiente.		

Después de haber implementado las acciones correctivas, en las máquinas que más generaban scrap se pudo observar una disminución de gasto, en dólares de máquinas. En la Tabla 5 se muestra las cantidades de dólares que las máquinas 605, 606, 702, 707 y 807 gastaron en scrap en el mes de Agosto, Septiembre y Octubre del año 2017 concluyendo que hay una reducción de costo que generaba el scrap de \$ 463.54968 dólares del mes de Agosto a Octubre.

Tabla 5 Gasto de máquinas en los meses Agosto, Septiembre y Octubre

Modulo II	Agosto año 2017				Septiembre año 2017				Octubre año 2017			
Máquina	A	B	C	Total	A	B	C	Total	A	B	C	Total
MII-605	392.2 15	373.19 03	259.79 52	1025.200 5	232.710 58	365.360 08	400.446 78	998.5174 4	202.6 3	349.6 7	387.5 7	939.8 7
MII-606	656.6 122	786.84 21	175.32 88	1618.783 1	711.352 76	770.303	94.736	1576.391 76	690.7 2	763.1 2	87.69	1541. 53
MII-702	426.7 1036	302.37 13	162.86 04	891.9420 6	306.043 12	287.298 38	241.920 6	835.2621	295.4 3	245.3 8	211.2 6	752.0 7
MII-707	545.8 8412	321.75 48	355.63 44	1223.273 32	381.022 08	516.884 2	385.514 4	1283.420 68	376.2 6	456.6 5	365.4 8	1198. 39
MII-807	545.1 828	462.25 36	324.58 43	1332.020 7	369.172 44	504.549 42	364.790 9	1238.512 76	354.1 4	484.4 2	357.2 5	1195. 81
				6091.219 68				5932.104 74				5627. 67

Referencias

Deming W. Eduars, (1989), Calidad, Productividad, Competitividad. Ed. Díaz de Santos, Madrid
 Evans James R. y Lindsay William M. (2008), Administración y Control de la calidad.9ª. Edición, CENGAGE Learning.
 Krajewski Lee J., Ritzman Larry. (2000). Administración de Operaciones. Quinta Edición. Prentice Hall.
 Render Barry (2009). Principios de Administración de Operaciones. Séptima edición. Pearson Educación.
<http://www.spanishdict.com/traductor/scrap>

UNA POLÍTICA PÚBLICA CON INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD PARA EL BENEFICIO DEL SECTOR ACUÍCOLA MEXICANO

M.A. Somoza Ríos Jesús Alberto¹ y M.A. López Arellano José Ramón²

Resumen: Presentamos una crítica sobre la política actual en el Plan Nacional de Desarrollo Pesquero que involucra al desarrollo sustentable como pilar base de su estructura organizacional. Analizando también las políticas públicas en pesca y acuicultura que fomentan su desarrollo ordenado y sustentable, además de la política de ordenamiento para la pesca y acuicultura sustentables por parte de CONAPESCA, al programa anual de trabajo de la LXIII legislatura de la comisión de pesca y acuicultura del senado de la república 2017-2018. Además de mostrar un escenario actual de los indicadores en la producción de camarón blanco en general³, destacando la importancia de conocerlos, aplicar modelos y sobre todo crear indicadores que satisfagan la necesidad de cada institución para una cultura de mejora continua en cuestiones de sustentabilidad. Es importante mencionar que se reconoce el impacto que tiene la acuicultura como pilar de la economía nacional, la poca importancia que se le da para su repunte y una propuesta sustentable de producirlo. Finalizando con una visión a la próxima gubernatura de Andrés Manuel López Obrador de acuerdo con los artículos que lanzaron su equipo de trabajo donde mencionan la necesidad de una nueva política industrial y una política para el campo.

Palabras clave: Política pública, desarrollo sustentable, acuicultura, economía.

Introducción

Existen muchos organismos que tratan de hacernos conciencia mostrando datos sobre el impacto que estamos teniendo de manera negativa en nuestra casa común⁴, esos resultados son alarmantes e intentan que nos detengamos y pensemos un poco sobre el rumbo le estamos dando al planeta tierra.

Mientras hablamos de política pública (p.p.) podemos tener un error en la concepción de cómo funciona, la p.p. de acuerdo con Corzo (2012) "son las acciones de gobierno con objetivos de interés público que surgen de decisiones sustentadas en un proceso de diagnóstico y análisis de la factibilidad, para la atención efectiva de problemas públicos específicos, en donde participa la ciudadanía en la definición de problemas y soluciones".

Por otra parte, es necesario darle importancia a la acuicultura ya que México a diferencia de otros países sudamericanos, africanos, asiáticos e incluso europeos colinda con dos mares que lo convierten en un lugar rico en fauna marina, además de tener sus sierras, valles, desiertos y otras muchas cualidades que lo convierten en una nación rica en biodiversidad. La ventaja como entidad de tener al lado este el golfo de México y del lado oeste el océano pacífico es que se puede desarrollar de manera desmedida la industria acuícola para la producción de especies marinas que satisfagan el consumo de los mexicanos y al mismo tiempo llegar a mercados internacionales que generen un impacto en la economía nacional, sobre todo tener el mejor posicionamiento con nuestro principal cliente importador EE.UU.

De acuerdo con lo anterior el comercio internacional es una actividad que beneficia a los países que lo practican, permitiendo el intercambio de productos para satisfacer mercados que son difíciles de cumplir con el total de su producción. México se caracteriza por enviar muchos productos primarios al extranjero para satisfacer sus mercados. Hasta el año 2015 Sinaloa es exportador de carne de cerdo, carne de res, carne de pollo, pescado, tomate y maíz, pero el principal producto de exportación que tiene el estado es, el camarón blanco (Debate, 2015). Por lo tanto se mostrará el escenario que tiene el camarón blanco en el comercio internacional a nivel país y estado. México tiene necesidades muy variadas sobre este producto alimenticio, cabe mencionar que actualmente no se tiene la suficiente capacidad de demanda para satisfacer el mercado nacional y resulta necesario importar. Ciertamente compararnos con otros países resulta importante con las cantidades que ellos exportan para saber cuál es nuestro punto de llegada y también nuestro marco de referencia. Además se abordará un tema muy latente para nosotros los mexicanos, el impacto que tiene el TLCAN⁵ con nuestro principal cliente para enviar camarón a América del Norte.

¹ Somoza Ríos Jesús Alberto es estudiante del doctorado en Gestión de las Organizaciones por la Universidad Autónoma de Nayarit. jesus.somoza@uan.edu.mx (autor corresponsal)

² López Arellano José Ramón es director del Parque de Innovación Tecnológica de la Universidad Autónoma de Sinaloa. ramonlo@uas.edu.mx

³ Tanto en laboratorios de producción de postlarvas como en las granjas de engorda de camarón.

⁴ El Papa Francisco en su encíclica "Sobre el cuidado de la casa común" en 2005, llama al planeta tierra *casa común*.

⁵ Tratado de Libre Comercio de América del Norte

Desarrollo

Sector acuícola

Muchos autores definen al comercio internacional como la práctica que se realiza entre países a lo largo de siglos, si queremos remontarnos un poco en la historia, contextualicémosnos cuando se dio el descubrimiento de América, gracias a Cristóbal Colón, España pudo conocer el oro que tenían los pueblos indígenas, mientras que los pueblos americanos pudieron conocer las armas, enfermedades, espejos y otras cosas gracias a lo que provenía de tierras españolas.

Tocando otro tema de igual importancia, para México es muy importante la producción de camarón para satisfacer demandas nacionales e internacionales que se generan a raíz de este, tal y como se menciona en la revista emitida por la FAO⁶ (2016) "La pesca y la acuicultura siguen siendo importantes fuentes de alimentos, nutrición, ingresos y medios de vida para cientos de millones de personas en todo el mundo...".

Por otro lado, de acuerdo con Arredondo (1994) "La acuicultura se define como el cultivo de organismos acuáticos, incluyendo peces, moluscos, crustáceos y plantas. La actividad de cultivo implica la intervención del hombre en el proceso de cría para aumentar la producción en operaciones tales como la siembra, la alimentación, la protección de los depredadores, etc." Los datos en la acuicultura son muy escasos, son pocos los productores que dan a conocer los resultados que tuvieron en su ciclo de producción, aún así según el reporte de la FIRA⁷ en 2009 menciona cuáles son los principales países importadores de camarón en el mundo (ver tabla 1).

Principales países importadores de camarón en el mundo							
Cifras en miles de toneladas							
País	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Japón	248.9	233.2	241.4	232.4	230	207.3	209.4
Estados Unidos	429.8	505.6	518.5	531.7	592.7	558.2	566.5
España	127.8	143.2	144.8	155.7	179.4	178.9	180.7
Alemania	23.4	27	30	35.1	39.9	48.9	49.4
Francia		93.8	101.5	101.1	105	107.5	108.6
Reino Unido		90.3	93.8	89.9	89.2	87.5	87.9
Italia	48.3	55	56.2	62.9	72.9	74.4	75.1
Total	878.2	1148.1	1186.2	1208.8	1309.1	1262.7	1277.6

Tabla 1. Principales países importadores de camarón en el mundo.

El dato que debería de interesaros como Mexicanos es la cantidad de miles de toneladas de camarón que importa nuestro vecino del norte, Estados Unidos. De acuerdo con la tabla anterior se considera este dato importante para la ventana de comercio internacional entre el estado de Sinaloa⁸ y sobre todo del país⁹ como una oportunidad para una buena derrama económica, sin embargo a pesar de ser datos de hace nueve años la tendencia a incrementarse en estos últimos años se ha mantenido. Es importante mencionar los datos obtenidos por la FAO (2018) en el año 2017 EE.UU. registró un aumento del 9.6% en comparación con el 2016, siendo desde ese año su principal país abastecedor, la India.

Otro dato más reciente mostrado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura¹⁰ en 2016 es el que se muestra en la tabla 2. Esta sustenta la posición que tenía Estados Unidos y Japón en 2008 como los principales importadores de camarón en el mundo, mientras que dentro de los diez principales exportadores no figura México.

⁶ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura "Food and Agriculture Organization"

⁷ Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura

⁸ Que para ese mismo año 2009 produjo un total de 37,097 ton (Revista industria acuícola, 2012)

⁹ México tuvo un total de producción de camarón de 132,371.40 ton (Revista industria acuícola, 2012)

¹⁰ FAO

Los 10 principales exportadores e importadores de pescado y productos pesqueros				
	2004	2014	APR	
EXPORTADORES	Canadá	3.487	4.503	2.6%
	Chile	2.501	5.854	8.9%
	China	6.637	20.98	12.2%
	Dinamarca	3.566	4.765	2.9%
	Estados Unidos de América	3.851	6.144	4.8%
	India	1.409	5.604	14.8%
	Noruega	4.132	10.803	10.1%
	Países Bajos	2.452	4.555	6.4%
	Tailandia	4.06	6.565	4.9%
	Viet Nam	2.444	8.029	12.6%
	SUBTOTAL 10 PRINCIPALES	34.539	77.802	8.5%
	SUBTOTAL RESTO DEL MUNDO	37.33	70.346	6.5%
	IMPORTADORES	Alemania	2.805	6.205
China		3.126	8.501	10.5%
España		5.222	7.051	3.0%
Estados Unidos de América		11.964	20.317	5.4%
Francia		4.176	6.67	4.8%
Italia		3.904	6.166	4.7%
Japón		14.56	14.844	0.2%
Reino Unido		2.812	4.638	5.1%
República de Corea		2.25	4.271	6.6%
Suecia		1.301	4.783	13.9%
SUBTOTAL 10 PRINCIPALES		52.120	83.446	4.8%
SUBTOTAL RESTO DEL MUNDO		23.583	57.169	9.3%

Tabla 2. Los 10 principales exportadores e importadores de pescado y productos pesqueros.

Actualmente el APEC ¹¹ y el TLCAN juegan un papel muy importante en la comercialización de camarón, de acuerdo con la tabla anterior México tiene una participación muy pobre a nivel mundial, es oportuno detonar esta variable para poder competir con otros países en la calidad de la exportación y sobre todo abrir nuevos mercados que tenga como impacto generar empleo y una mejor derrama económica proveniente del sector acuícola.

El 25 de Septiembre de 2015, los Estados miembros de las Naciones Unidas aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que esperan que orienten las acciones de los gobiernos para combatir uno de sus 17 objetivos que es la desnutrición infantil a lo largo de los próximos 15 años (2016-20130), (FAO, 2016).

Retomando la postura anterior es el momento de explotar el comercio internacional exportando camarón blanco, México a diferencia de otros países cuenta con dos mares (océano pacífico y golfo de México) que permite la producción de esta especie, tanto en altamar como en estanquerías. El programa propuesto por la FAO hasta el año 2025 plantea un escenario donde la producción a cargo de la acuicultura despuntará y se convertirá en un gran negocio internacional. El comercio internacional sirve y servirá para brindar grandes beneficios a la comunidad, sólo que tiene una única condición, la repartición de las ganancias deben ser equitativas para todos los que participarán en esta cadena de valor.

En México existe la posibilidad de que la industria acuícola tenga un repunte en la forma de producir para tener un mayor impacto en la economía. A diferencia de la pesca en alta mar, la acuicultura se realiza en zonas lo más cercanas al mar, donde se cultiva tilapia (*Oreochromis*), ostión (*Crassostrea*), atún rojo (*Thunnus thynnus*), camarón blanco (*Penaeus vannamei*), mojarra (*Tilapia rendalli*) entre otras. El informe de la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura para un mundo sin hambre (2013), muestra que en 2011 las estadísticas de producción en acuicultura, donde su valor de producción fue de \$554,391,520.00 dólares EE.UU. con un volumen de 257,509 toneladas donde las especies de mayor producción fueron: camarón blanco con 108,971 toneladas (\$352,796,449.00 dólares), la mojarra con 68,348 toneladas (\$84,837,069.00 dólares) y el ostión con 42,591 toneladas (\$17,241,164.00 dólares), tomado como valor 1 dólar = 10.55 pesos mexicanos. Teniendo como base estos datos existe una gran posibilidad de incrementarlos a nivel nacional y en específico la de *penaeus vannamei*¹².

El mayor auge de la producción de camarón blanco en el país fue en el año de 1985, tuvo un crecimiento acelerado basado en los modelos de producción semiintensivos¹³ (Arredondo, 1994), cabe mencionar que la producción de camarón en los últimos años ha tenido un estancamiento siguiendo una tendencia de manera uniforme de producción debido a situaciones meteorológicas y de enfermedades tipo viral, tal como lo afirma Galaviz, González, Ibarra, Mercado y Molina (2009) "...La enfermedad de la mancha blanca, causo en México serios problemas desde 1999 hasta 2009 provocando pérdidas millonarias en cultivos de camarón blanco de Sonora y Sinaloa, principalmente".

¹¹ Asia-Pacific Economic Cooperation, en español Foro de cooperación Económica Asia-Pacífico.

¹² Nombre científico del camarón blanco *penaeus vanamei*.

¹³ Se realiza en estanquería rústica con tamaños de 5 a 10 ha, con densidades de cultivo entre 5 y 25 organismos por m² y con un nivel tecnológico medio. Este tipo de cultivo es el más difundido en nuestro país (Reyes, Téllez y González, 2009)

Debido a lo anterior es que surgen las ganas de cuestionar las políticas públicas que se han propuesto para el desarrollo de la acuicultura en el país, derivándose de ahí las políticas públicas que afectan a los estados y por consecuencia los municipios.

Rosales y Torres (2004) afirman que: "es necesario fomentar los vínculos del conocimiento científico que permitan impulsar su desarrollo y realizar un completo diagnóstico para tener un mejor entendimiento de las necesidades de asistencia técnica, sin descuidar la búsqueda de mayor diversificación del mercado, tanto nacional como internacional".

Política pública

El actual gobierno del presidente de la república Enrique Peña Nieto, propone ayudar de manera ordenada y sustentable a la pesca y acuicultura, apostándole a desarrollar y competir en este sector a nivel internacional (CONAPESCA, 2016). La realidad es que este sector tiene una alta participación en el crecimiento económico nacional, tal y como lo menciona el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 estableciendo una estrategia clara y viable para avanzar en la transformación de México sobre bases sólidas, realistas y, sobre todo, responsables. Está estructurado en cinco ejes rectores: 1) Estado de derecho y seguridad, 2) Economía competitiva y generadora de empleos, 3) Igualdad de oportunidades, 4) Sustentabilidad ambiental y 5) Democracia efectiva y política exterior responsable. (CONAPESCA, 2010). El programa Anual de trabajo de la LXIII legislatura de la comisión de pesca y acuicultura del senado de la república para el ciclo 2017-2018, asume que el reto de aumentar la participación de la acuicultura y ordenar las capturas dentro de nuestro mar patrimonial con criterios de sustentabilidad.

Se debe ser más congruente y dar seguimiento por parte de la autoridad a los temas de desarrollo económico nacional que involucren a la acuicultura. Específicamente la zona de barcos camaroneros en Mazatlán se encuentra muy olvidada, el pasado 15 de Febrero de 2018, el periódico Noroeste lanza una nota titulada: "Prevén temporada camaronera desastrosa ante promesas incumplidas del Presidente Enrique Peña Nieto". En estos tiempos de campañas políticas por los candidatos a la presidencia de la república es cuando detectan las áreas de oportunidad y prometen ayudar a los sectores que más necesitan apoyo, tal fue el caso del actual presidente que durante su gobierno en el año 2014 en su visita a Mazatlán se comprometió a convocar a un encuentro con productores de altamar y ribereños con los secretarios de estado involucrados en la problemática pesquera (Noroeste, 2018). Las nuevas reformas han tenido consecuencias negativas a distintos sectores productores nacionales, tal es el caso de la reforma energética y los constantes incrementos, el litro de diesel marino se encuentra en casi 20 pesos para este sector, lo que significa una inversión entre 400 y 600 mil pesos para un viaje de pesca, cabe mencionar también que el pasado 27 de Diciembre de 2017 dejó de funcionar la tarjeta para que los productores pesqueros se surtan de diesel con un apoyo de 2.92 pesos por litro. Se está completamente seguro que son pocas las personas de los altos mandos que se preocupan por las consecuencias que tienen estas reformas y el impacto negativo en el pueblo mexicano, siendo este el único afectado.

Producción sustentable

Continuando con el tema acuícola, cualquier situación o actividad que necesitemos medir es necesario definir un punto de referencia o marco de referencia que será nuestra comparación con un dato inicial y un dato final. Una vez establecidos nuestros valores podemos saber que tan cercano o alejado están nuestros datos el uno del otro y definir de acuerdo a nuestras necesidades un plan de acción para aumentar o disminuir ese rango obtenido, con base en nuestra experiencia es necesario medir todo lo que se realiza para conocer que tan eficiente se es de un día a otro, que tanto provecho se obtuvo de la mano de obra que se tiene a cargo y sobre todo planear tareas para el siguiente día, siguiendo la mayoría de las veces un rumbo establecido hacia el incremento y mantenimiento de los indicadores. Partiendo del enfoque anterior, los indicadores son datos obtenidos de ciertas mediciones o situaciones que nos muestran que tan cerca o lejos está la realidad de una variable analizada con nuestro estándar ideal. En el área del desarrollo sustentable existen ciertos indicadores que nos ayudan a saber cuál es la situación actual del medio ambiente a estudiar, podemos conocer que tan deteriorado se encuentra un ecosistema, que tan contaminado se encuentra un río o lago, que cantidad y en qué estado se encuentra cierto tipo de fauna, etc, podemos medir todo lo que nos imaginemos y sobre todo si este representa un aporte al conocimiento local, regional, nacional o mundial. Si bien es cierto al momento de tener un acercamiento con algún directivo de cualquier organización y hablarle sobre desarrollo sustentable muestran una evasiva porque asocian estas palabras con gasto, dinero, tiempo, normas o reglas (Somoza e Inzunza, 2017).

Rosales y García (2004) afirman que: "...es necesario fomentar los vínculos del conocimiento científico que permitan impulsar su desarrollo y realizar un completo diagnóstico para tener un mejor entendimiento de las necesidades de asistencia técnica, sin descuidar la búsqueda de mayor diversificación del mercado, tanto nacional como internacional...". Tomando la postura sobre la necesidad de entender mejor las necesidades en la producción

de camarón blanco, se iniciará abordando el modelo Presión-Estado-Respuesta (PER), y como podría aportar conocimiento para la realización de indicadores. El modelo PER es un modelo causal, que consiste en conocer cuál es la presión que se está ejerciendo para el deterioro del medio ambiente. Es conocido por parte de las personas que se dedican a la acuicultura que esta actividad se realiza con una gran cercanía de playas, ríos, marismas, lagunas, mangles, flora y fauna características de la región; toda actividad industrial que se realiza tiene impacto sobre el ecosistema, la camaronicultura no es la excepción. El estado, es la situación en la que se encuentra el ecosistema, que tan afectado ha sido por la actividad que realiza el hombre, "...Una de las principales desventajas es la afectación de diferentes ecosistemas, no solo donde se establece la granja de cultivo sino también en los adyacentes territorios..." (Bortolini y Hernández, 2008). La respuesta que menciona el modelo, hace referencia a los planes de acción que se están teniendo la ciudadanía, el gobierno o los mismos directivos para contra restar la huella negativa que se está teniendo en el ecosistema donde está instalada la organización. (Chirino, Abad y Bellot, 2008). Mostrando la apertura del modelo PER, resultaría bastante importante realizar un diagnóstico dentro de cada institución que se dedica al cultivo o producción de camarón blanco, ampliando un poco más el panorama, no solo las que se dedican al cultivo de camarón sino a cualquier otra especie que tenga que ver con la acuicultura, por ejemplo: tilapia, ostión, mojarra, atún rojo, por mencionar algunas. Imagínese un contexto ideal donde todas las empresas llevaran a la práctica este modelo, y no sólo este, sino sus derivaciones que vieron reflejadas después de que la OCDE adoptara este modelo en 1991, (Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato, 2012). Algunos modelos derivados son, el modelo PEIR (Presión, Estado, Impacto y Respuesta) y FMEIR (Fuerza Motriz, Estado, Impacto y Respuesta), que tienen como mismo principio el modelo PER, sólo con algunas adecuaciones para hacerlo más complejo y con un mayor campo de plan de acción.

Resultados

Buscando proponer alternativas de solución a las problemáticas mencionadas se dio a la tarea de utilizar e incorporar software que garanticen resultados a largo plazo, específicamente se modeló una realidad en un laboratorio de producción de postlarvas de camarón y se analizaron datos económicos para fundamentar nuestra postura.

De acuerdo con lo planteado, las soluciones se enumeran de la siguiente manera:

1. Software Stella. Por medio de este, se simuló un escenario donde de acuerdo a cierto número de población de organismos, con una tasa fija de nacimientos, una tasa fija de mortalidad, un incremento de la talla de población reduciendo la cantidad de oxígeno, nos arroja cada cuanto tiempo debemos de quitar población para pasarla a un segundo estanque donde permita su desarrollo y pueda lograr la talla en kilogramos que nosotros necesitamos. Este modelo se puede replicar de acuerdo a la contextualización del entorno de cada solicitante y sobre todo sus necesidades, podemos modelar un sistema e incluir variables de temperatura, oxígeno y pH por mencionar algunas, incluir además la cantidad que sea necesaria de tanques de acuerdo a los requerimientos que se plantean en un inicio.
2. El BSC Designer. Con esta herramienta se pudo implementar un sistema de monitoreo de los indicadores, ver su efectividad de manera administrativa tiene sus impactos en la sustentabilidad si se acompaña de manera correcta. Se hizo una representación con tres indicadores¹⁴, en los que hay que controlar temas de administración y sustentabilidad, de acuerdo con Norton y Kaplan (2004) afirman que para tener un buen control de los KPI'S, es necesario trabajar con un máximo de tres para poder controlarlos, mientras que si aumentamos a cuatro es muy probable que solo se logre el control de dos. Los indicadores que se utilizaron para la propuesta de medición fueron: cantidad de desagüe a la fosa séptica, siembra de nauplios y embarques. Con estos tres indicadores se puede proyectar un escenario del impacto que se está teniendo por cada siembra de nauplio y su traslado hacia la granja como pl20¹⁵, incluso hasta pl30 y su contaminación de CO₂, por el transporte.
3. Atlas.ti8. En este software de investigación cualitativa, se interpretaron cuatro entrevistas a gerentes de producción de laboratorios de producción de postlarvas de camarón, donde se obtuvo información valiosa, sesenta y cuatro códigos, siendo cuatro los principales en la formación de redes: tecnificación, enfermedades,

¹⁴ También llamados KPI'S

¹⁵ Tamaño de la postlarvas según el día transcurrido después de convertirse en este estadio. Cada día transcurrido aumenta la numeración.

valor agregado e impulso. Posterior a esto se redactaron cuatro memos basados en la triangulación de la información.

Se diseñó un formato de veintiséis preguntas que abordan temas de producción, situación actual, procesos, capital humano y visión del impacto de la camaronicultura.

De acuerdo con la información, los entrevistados mencionan "la falta de tecnificación en los procesos", estos controles impactan de manera directa en la mortalidad y sustentabilidad que se vive dentro y fuera de las organizaciones acuícolas.

Lo más destacado se resume con los siguientes testimonios:

- Entrevistado 2.¹⁶ "...la falta de tecnificación en los procesos impacta en la baja producción que se tiene en los ciclos de cultivo, la ventaja del estado de Sinaloa es que aquí se realizan dos ciclos a diferencia de Sonora que ahí solamente se hace uno..."
 - Entrevistado 3. "...en Sinaloa se vive una cultura de trabajar ante problemáticas que van surgiendo en los modos de producción, pero no hay nada que establezca que hacer en caso de contingencia, esto cada quien lo aprende si está dispuesto a mejorar, yo tuve la fortuna de estar en Nicaragua y de ahí es que vine a proponer tener documentado los procesos..."
4. EViews 9. Se analizaran datos a partir del año 2012 hasta 2017 con variables que afectan al crecimiento y al desarrollo económico de México, estos fueron tomados del banco de México. Se estudiarán un total de 20 variables divididas en dos grupos, 1) crecimiento económico y 2) desarrollo económico.

Los datos se distribuyeron de la siguiente manera:

- Crecimiento económico: Ocupación del sector manufacturero, ocupación de la construcción, importaciones, exportaciones, IGAE total, IGAE sector primario, IGAE sector secundario e IGAE sector terciario.
- Desarrollo económico: SEP, salarios sector manufacturero, sueldos sector manufacturero, prestamos del sector manufacturero, salarios construcción, sueldos construcción, tasa de informalidad laboral, tasa de población sub ocupada, recursos para la protección de la salud, tasa de desocupación total, tasa de desocupación en hombres y tasa de desocupación en mujeres.

Esta información fue estandarizada por medio de un análisis factorial en el programa SPSS Statistics para después hacer regresiones en el software Eviews e interpretar los datos para llegar a nuestros resultados.

Como se mencionó, se juntaron en dos grupos, cada uno se le llamó de acuerdo a las dos principales variables a estudiar, crecimiento económico y desarrollo económico. Dentro del primero grupo se crearon dos sub grupos: factor 3 y factor 2; el factor 3 está integrado por: ocupación en la construcción, exportaciones e importaciones; el factor 2 está integrado por: IGAE total y ocupación sector manufacturero. Dentro del segundo grupo se crearon tres sub grupos: factor 1, factor 4 y factor 5; el factor 1 está integrado por: gasto federalizado en educación, salario, sueldo y prestaciones del sector manufacturero, salario y sueldos de la construcción; el factor 4 está integrado por: tasa de informalidad laboral y tasa de sub ocupación; el factor 5 está integrado por: salud y desocupación laboral, la siguiente tabla representa lo que se acaba de mencionar.

Todas las variables que están dentro de los factores se estandarizaron y promediaron para tener un sólo valor por factor y poder realizar las regresiones, de primera instancia se realizaron 20, tal y como lo muestra la siguiente matriz.

¹⁶ Los dos entrevistados quisieron mantenerse en el anonimato, debido a la situación actual que se encuentran sus organizaciones.

variables	F1	F2	F3	F4	F5
	R ² 0.020384	R ² 0.020384	R ² 0.042722	R ² 0.001632	R ² 0.068707
F1	X ² 0.4898	X ² 0.4898	X ² 0.0378	X ² 0.8955	X ² 0.0003
	t 1.154014	t 1.154014	t 1.69003	t -0.323478	t -2.172941
	F 1.331748	F 1.331748	F 2.856201	F 0.104638	F 4.721673
	Durb.Wats 2.20188	Durb.Wats 2.20188	Durb.Wats 2.131504	Durb.Wats 2.190699	Durb.Wats 2.26708
F2	R ² 0.020384	R ² 0.000376	R ² 0.000376	R ² 0.000122	R ² 0.005601
	X ² 0.9457	X ² 0.5058	X ² 0.9181	X ² 0.05971	X ² 0.5971
	t 1.154014	t 0.155127	t 0.155127	t 0.088477	t -0.600414
	F 1.331748	F 0.024064	F 0.024064	F 0.007828	F 0.360497
	Durb.Wats 0.147277	Durb.Wats 0.129435	Durb.Wats 0.129435	Durb.Wats 0.139808	Durb.Wats 0.153695
F3	R ² 0.042722	R ² 0.000376	R ² 0.004263	R ² 0.004263	R ² 0.016746
	X ² 0.0694	X ² 0.3247	X ² 0.2824	X ² 0.7236	X ² 0.7236
	t 1.69003	t 0.155127	t 0.52343	t 0.52343	t -1.044045
	F 2.856201	F 0.024064	F 0.273978	F 0.273978	F 1.09003
	Durb.Wats 1.198068	Durb.Wats 1.251051	Durb.Wats 1.272072	Durb.Wats 1.272072	Durb.Wats 1.289867
F4	R ² 0.001632	R ² 0.000122	R ² 0.004263	R ² 0.004263	R ² 0.008762
	X ² 0.656	X ² 0.8622	X ² 0.3438	X ² 0.8806	X ² 0.8806
	t -0.323478	t 0.088477	t 0.52343	t 0.52343	t -0.75216
	F 0.104638	F 0.007828	F 0.273978	F 0.273978	F 0.565744
	Durb.Wats 2.996072	Durb.Wats 2.999784	Durb.Wats 3.010433	Durb.Wats 3.010433	Durb.Wats 2.986171
F5	R ² 0.068707	R ² 0.005601	R ² 0.016746	R ² 0.008762	R ² 0.008762
	X ² 0.0007	X ² 0.1986	X ² 0.4771	X ² 0.1794	X ² 0.1794
	t -2.172941	t -0.600414	t -1.044045	t -0.75216	t -0.75216
	F 4.721673	F 0.360497	F 1.09003	F 0.565744	F 0.565744
	Durb.Wats 2.206795	Durb.Wats 2.148013	Durb.Wats 2.16257	Durb.Wats 2.120512	Durb.Wats 2.120512

Tabla 3. Cruce de factores basados en el análisis factorial.

Las hipótesis que se manejaron ante tal situación fueron:

- El crecimiento económico tiene más significancia en México, que el desarrollo.
- El desarrollo impacta de manera directa al crecimiento, no existe desarrollo económico sin crecimiento.
- La apertura comercial beneficia a las dos variables a estudiar, crecimiento y desarrollo.

Los autores concluyen que efectivamente se cumplieron las hipótesis antes mencionadas. La primera hipótesis basada en los cluster que se hicieron y las variables analizadas se cumplió tenemos más variables que impactan el desarrollo que el crecimiento, por lo tanto para México es muy importante tener un desarrollo para brindar mejores servicios a las personas, la segunda hipótesis aporta la importancia de repartición de bienes, mientras estos sean repartidos de forma equitativa para lo que fue asignado desde un inicio el desarrollo será de manera desmedida para nuestra nación.

La tercera hipótesis, afirma que la apertura comercial impacta a las dos variables, con lo analizado en este trabajo, concluimos que efectivamente se cumple, las dos principales variables estudiadas van de la mano, al momento de abrir una apertura comercial, esto traerá una generación de empleo para la nación, disminuyendo la informalidad laboral y la sub ocupación laboral, arrojará un análisis distinto al que se acaba de realizar, pero se está seguro que impactará de manera positiva a las dos variables.

Conclusiones

El comercio internacional es una actividad que beneficia a la comunidad que lo practica, permite el intercambio de bienes, productos, materia prima, información y conocimientos que permite el desarrollo. A lo largo del documento énfasis en el desarrollo sustentable dentro de la p.p. donde establece que debemos cuidar las capacidades y libertades de los mexicanos de tener una vida digna sin comprometer el patrimonio de las generaciones futuras. Sinaloa tiene una oportunidad muy importante, aprovechar la brecha del año 2017 en ser el estado número uno en producción de camarón por encima del estado de Sonora, se abrió una puerta para lograr ser el principal exportador de camarón para Estados Unidos, esto permitiría el desarrollo de otros sectores a la par. En la mayoría de las ocasiones se habla de la exportación de tomate, carne de res y algunas otras hortalizas pero de la acuicultura y temas de pesca son desplazados por la falta de apoyo que tiene el sector. Existen muchos retos por los cuales está pasando la acuicultura, es un tema que no dejará de sorprendernos, el año 2018 como bien lo mencionan varios autores, será un año de retos con las enfermedades que se están presentando, los países asiáticos están pasando por muchos problemas sanitarios en los que México se está anticipando con protocolos que garanticen el control de esas enfermedades.

Esta situación anterior con un perfil visionario puede impulsar la exportación, de acuerdo con la FAO (2018) para los estadounidenses el marisco preferido sigue siendo el camarón y el consumo per cápita en 2016 aumentó en un 2.5% a 1.85 kg¹⁷ comparado con 2015, dejando el panorama abierto para que esta tendencia siga aumentando.

Como se mencionó anteriormente la gran demanda que tienen los alimentos provenientes del sector acuícola, el impacto en la economía y el poco impacto nacional es que surge el interés de estudiar e investigar este sector, se pretende demostrar que, bien enfocados los procesos de producción, estandarizar las actividades que se realizan a diario se puede incrementar la producción, continuando como líderes en la producción y compitiendo con países asiáticos en la cantidad y calidad.

¹⁷ Dato original mostrado en libras 4.1 lb

Por otra parte los indicadores son muy importantes, incluso bajo la perspectiva de los autores se considera imposible trabajar sin indicadores dentro de cualquier organización gubernamental o no, pero sobre todo es muy importante para mantener y mejorar la situación en la que se encuentran nuestros ecosistemas.

Referencias

- Andrés Manuel López Obrador. 2018 La salida, decadencia y renacimiento de México. Editorial Planeta. Ciudad de México. 2017
- E. Chirino, J. Abad y J. Bellot. Uso de indicadores de Presión-Estado-Respuesta en el diagnóstico de la comarca de la Marina Baja, SE, España. 2008. Recuperado de la revista ecosistemas v.17: <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=530>
- FAO, para un mundo sin hambre. Visión general del sector acuícola nacional, México, 2013.
- FAO, el estado mundial de la pesca y acuicultura. 2016. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i5798s.pdf>
- FAO, Strong imports in East Asia and the United States of America kept global shrimp trade firm. 2018. Recuperado de: <http://www.fao.org/in-action/globefish/marketreports/resource-detail/es/c/1107034/>
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. Situación actual y perspectivas del camarón en México. México 2009.
- Franco Corzo Julio. Diseño de políticas públicas. IXE Editorial. México, 2012
- Jesús Alberto Somoza Ríos y Kenia Inzunza Duarte. Percepción del impacto del desarrollo sustentable en directivos. 2017. Recuperado de revista vinculando: <https://vinculando.org/empresas/percepcion-del-impacto-del-desarrollo-sustentable-en-directivos.html>
- Jorge Mario Bergoglio (Papa Francisco I) encíclica "Sobre el cuidado de la casa común". Ciudad del Vaticano, 2015.
- José Luis Arredondo Figueroa. Estado actual y perspectivas de la acuicultura en México. Contacto 14, p. 28-38. 1994.
- José Luis Bortolini Rosales y Gustavo Hernández B. La relación de la camaronicultura, el bosque de mangle y el ordenamiento ecológico. 2008. Ciencia y Mar v.XII.
- José Luis Bortolini Rosales y María del Pilar Torres García. La camaronicultura en México. Facultad de Ciencias. 2004. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Pejenomics, recuperado de: <http://www.aeinoticias.com/wp-content/uploads/Pejenomics.pdf>
- Pejenomics vol. II, recuperado de: <https://storage-economista.s3.dualstack.us-west-2.amazonaws.com/files/2018/06/13/pejenomics2.pdf>
- AMLOpolis, recuperado de: <https://es.scribd.com/document/381861799/AMLOpolis>
- Periódico el debate, recuperado de: <https://www.debate.com.mx/economia/10-productos-de-mayor-produccion-en-Sinaloa-20150824-0226.html>. 24 de agosto de 2015.
- Periódico Noroeste, recuperado de: <https://www.noroeste.com.mx/publicaciones/view/lanza-el-sector-pesquero-de-mazatlan-un-llamado-de-ayuda-1118131>. 15 de febrero de 2018.
- Periódico rio doce, recuperado de: <http://riodoce.mx/noticias/exigen-armadores-de-mazatlan-fijar-el-precio-del-diesel>. 08 de enero de 2018.
- Políticas públicas en pesca y acuicultura fomentan su desarrollo ordenado y sustentable: CONAPESCA. 2016. México Políticas de ordenamiento para la pesca y acuicultura sustentables, en el marco de programa rector de pesca y acuicultura. Comisión nacional de acuicultura y pesca, secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación. CONAPESCA. 2010.
- Robert S. Kaplan, David P. Norton. Mapas estratégicos: convirtiendo los activos intangibles en resultados tangibles. Harvard Business School Publishing Corporation. Editorial, gestión 2000. 2004
- Sinaloa, coordinación general de proyectos estratégicos, Mazatlán: Puerta del corredor económico del norte. Culiacán Sinaloa, 2013.

Notas Biográficas

El Maestro en Administración de Negocios e Ingeniero Mecánico Jesús Alberto Somoza Ríos, es estudiante de tiempo completo del doctorado en Gestión de las Organizaciones, el primer programa profesionalizante avalado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, incorporado además al Programa Nacional de Posgrados de Calidad. Su maestría tiene énfasis en Calidad y Productividad, está certificado como Green Belt por el Lean Six Sigma Institute. Formó parte de Grupo Modelo como jefe de almacén y jefe de taller.

El Maestro en Administración e Ingeniero en Sistemas de Información José Ramón López Arellano, es director general del Parque de Innovación Tecnológica de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS). Actualmente es el representante legal de la UAS ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), además de ser profesor investigador activo de las facultades de Contaduría y Administración, y de Informática de la UAS. Forma parte del cuerpo académico Innovación Educativa en el Marco del Desarrollo Administrativo de las Empresas (UAS_CA_288), ha presentado 21 ponencias en diferentes congresos, es coautor de dos libros, ha realizado tres estancias de investigación, entre varios reconocimientos que ha obtenido gracias a su dedicación y compromiso con la educación e investigación.

El patrimonio industrial en Monterrey: Líneas de revisión para consolidar criterios, directrices e instrumentos hacia la clasificación de la arquitectura industrial

Ana Sofía Sordo Molina¹, Armando V. Salazar Flores²

Resumen. Este texto es un producto parcial de la tesis sobre el contexto arquitectónico de la industrialización a inicios del siglo XX en Monterrey para obtener el grado de Maestría en Ciencias con Orientación en Arquitectura por la Universidad Autónoma de Nuevo León. La investigación propone un modelo que vincule el carácter formal, estético y cultural de los inmuebles industriales al desarrollo regional, tomando como punto central la realidad histórica del porfiriato. Esta exposición se enfoca en la consolidación de criterios generales para fortalecer labores de catalogación, conservación, restauración o rehabilitación de antiguos asentamientos industriales, presentando muestras de la estructura con la que procede el análisis arquitectónico en la región.

Palabras claves: Arquitectura, Conservación, Restauración, Patrimonio Industrial, Porfiriato.

Introducción

Legitimar el concepto de patrimonio industrial implica procesos institucionales relacionados a la conservación de bienes que rebasan el valor ordinario. El ámbito cultural de los objetos industriales se revela con más facilidad al ser planteado desde sus márgenes históricos, así abrimos la estructura material de este sistema de producción moderno para la clasificación e interpretación (Baudrilard, 1976). El trabajo se centra en la arquitectura industrial de Monterrey en el último período del porfiriato (1992-1910), aclarando que sin acceso a esta categoría el registro de los inmuebles parece amplio y disímil; el problema radica en la ausencia de recomendaciones de las instancias responsables del patrimonio cultural en México.

Los criterios que esta investigación académica recoge podrían considerarse para este tipo de gestión. Nuestra perspectiva se enfoca en detalles técnicos y cronológicos de trascendencia, como políticas públicas que incentivaron la industrialización y las exposiciones internacionales; estas últimas resultan importantes para observar las repercusiones del sistema de construcción industrial en la transición arquitectónica del México Moderno. La intención de referir datos duros de la industrialización, como presupuestos destinados para la construcción de la infraestructura industrial, es confirmar la categoría arquitectónica aquí presentada como panorama de una cultura material determinante para el siglo XX.

Comprobar la influencia de los emplazamientos industriales en el crecimiento de orden metropolitano en la zona conurbada de Monterrey es otro objetivo que se desprende del proceso de documentación cartográfica, incluido aquí para cotejar algunas teorías sobre el impacto de la industria, pero que también nos acerca a los señalamientos de registro indicados por la UNESCO para postular bienes a la Lista del Patrimonio Mundial. En la medida que la teoría involucre métodos que ordenen la información proporcionada por las plataformas de transparencia será más factible abarcar el ámbito institucional.

La determinación de factores se apega al seguimiento de aspectos materiales, sin anteponer juicios estéticos, la aparición de la estructura física de la industria en el noreste consiste desde luego en espacios laborales, pero también en servicios, caminos y comunicaciones. Estos puntos dibujan intereses e intervención directa de las empresas extranjeras en el porfiriato, que comunicando la totalidad del territorio nacional superan las rutas marcadas por la economía colonial. No podemos decir que sucede lo mismo con el repertorio arquitectónico; el modernismo continuó acentuándose con cierto protagonismo en las principales ciudades coloniales, mientras que en las regiones del norte emerge un modelo urbano más próximo a la estética de los suburbios estadounidenses. El análisis arquitectónico debe reflejar en términos cuantitativos ese tipo de claves de la modernización, lo que también toca el origen de las implementaciones. Una vez sistematizada la información, ésta puede ser planteada en términos cualitativos nuevamente

¹ Candidata a obtener el grado de Maestría en Ciencias con Orientación en Arquitectura por la Universidad Autónoma de Nuevo León.

² Dr. Armando V. Flores Salazar, Director del Departamento de Investigaciones Arquitectónicas por la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Desarrollo

Constatación del valor social y técnico-estético de los inmuebles industriales.

La administración de los bienes culturales vuelve accesibles algunas asociaciones de fondo, orientando criterios respecto a la información que se ofrece dentro y fuera de los edificios (códigos). El campo de la arquitectura siempre ha sido interdisciplinario, la orientación histórica no sólo es una narrativa aparte de la estructura física, debe delimitar nociones técnico-estéticas tangibles e inmanentes. Que la regulación del patrimonio cultural esté supeditada al ámbito internacional tienta a pensar que el contexto local queda sujeto a esos criterios, pero estos se ajustan en todos los niveles con legislaciones propias.

El caso de países europeos que presentan una franca asociación histórica o cultural con la industria es nuestro antecedente más claro para argumentar que el contexto aquí trabajado no puede depender totalmente del organismo máximo para declarar el valor de inmuebles o expresiones correspondientes a ese ámbito de la cultura laboral, pues es el valor que su comunidad les otorga el criterio primordial para dicha postulación. En el caso de nuestra regulación, ineludiblemente debemos pensar su adscripciones dentro de las categorías de patrimonio arqueológico, artístico e histórico, o recurrir a denominaciones del turismo cultural como paisajes, rutas o canales. Una resolución práctica para el patrimonio industrial sería optar por la clasificación histórica cuando los sitios presentan elementos técnicos del siglo XVIII y XIX, y por el reconocimiento artístico si conserva elementos originales que correspondan a un movimiento estético.

La documentación de las características materiales de los inmuebles industriales pueden producir catálogos sin las restricciones que indican los registros oficiales, para ello faltaría demostrar singularidades de cada caso en atención al criterio de autenticidad. Para probar la identificación del lugar o comunidad con el apelativo industrial como hecho cultural, el contexto no sólo se justifica técnica o económicamente, debemos constatar que nociones básicas de este panorama moderno, como lo es el “progreso”, permean popularmente. En este párrafo hemos tocado tres diferentes ámbitos a documentar, esto muestra que es más simple enunciar una serie de problemas que corroborarlos. Atendiendo la premisa del coloquio, que solicita respaldar la investigación con la metodología desarrollada ex profesa, hemos trabajado incorporando datos de la plataforma de INEGI. Si se tratara de un registro internacional, los centros regionales de los Estados Parte (UNESCO) deben facilitar mapas y otros registros con las actualizaciones que el órgano solicita.

Ahora presentaremos dos cuadros sobre cifras de la industria mexicana del siglo XX, que sirven para confrontar el papel de Monterrey en la actividad industrial del país una vez que ubicamos los sectores.

Distribución de fuerza de trabajo (sector)	1895		1930		1950	
Sector	Números	%	Números	%	Números	%
Agricultura	2,956,672	66.50	3,674,133	68.66	4,823,901	58.32
Minería	80,234	1.80	51,246	0.96	97,143	1.17
Manufactura	511,515	11.51	531,254	9.93	1,043,535	12.62
Electricidad	—	—	16,580	0.31	24,966	0.30
Construcción	103,523	2.33	104,248	1.95	224,512	2.71
Transporte	69,254	1.56	103,231	1.93	192,624	2.33
Comunicaciones	1,615	0.04	3,821	0.07	17,968	0.22
Comercio	247,338	5.56	309,396	5.78	755,085	9.13
Servicios	459,914	10.34	515,821	9.64	1,021,366	12.35
Total	4,445,931	100.00	5,351,568	100.00	8,272,093	100.00

Cuadro 1. Los sectores industriales que presentan una evolución desde el orden tradicional son los más expandidos.

Producto anual aproximado por trabajador, cada sector en precio (pesos)	1895	1930	1950
Agricultura	1,146	994	1,916
Minería	5,459	39,223	24,418
Manufactura	1,740	4,548	8,085
Comunicaciones y Transportes	3,217	7,408	9,155
Comercio	3,412	8,665	7,839
Otros sectores*	1,920	4,086	6,314
Todos los sectores (promedio)	1,552	2,676	4,964

Cuadro 2. La lógica entre volumen de producción anual, jornada de trabajo y costo del producto orienta sobre la riqueza que podrían percibir las regiones industriales por giro de producción. Datos y cálculos de Leopoldo Solís sobre el PIB por sector de origen.

Ordenamiento de la información.

Una singularidad importante de la región que investigamos es su natural oposición al centralismo: Monterrey no era un enclave para el sistema económico hasta la expansión del capitalismo. Según teorías post-coloniales (Said, 1994) es propio de esta condición periférica la yuxtaposición de estructuras locales, externas, tradicionales y modernas sin anteponer un proyecto claro a menos que proceda la *tabula rasa*. Hemos decidido reducir al nivel técnico elemental las características estructurales a registrar, vaciando sobre el mismo formato los datos fundamentales para la reconstrucción virtual o física de edificios mixtos.

La información se divide por registros históricos, estadísticos, técnicos (arquitectura), geográficos y visuales, ordenados en formatos gráficos y anexos. El primer nivel de interpretación es la contextualización histórica y se presenta en el primer capítulo; hasta el tercer capítulo volvemos sobre la documentación para mostrar el ordenamiento concretado (formatos). La anotación sobre los inmuebles debe captar diferencias y coincidencias entre el sistema tradicional norestense y el industrial. El discurso crítico exalta valores culturales desde la comprensión del autor, pero los registros deben expresar su pertinencia de manera muy sintética, en caso de ambigüedad, esto se visualizan con relativa facilidad. Para contribuir a la clasificación del patrimonio industrial proponemos distinguir las recomendaciones oficiales de las aportaciones del autor.

Monterrey cuenta con el precedente del proyecto Parque Fundidora, mismo que la investigación utiliza como referencia para muestreo. Su inscripción al Patrimonio Mundial es complicada ante el estado de conservación de otros sitios industriales, pero su gestión de apoyos en distintos niveles es de subrayar; el espacio también es utilizado para examinar teorías sobre la configuración industrial por grupos locales.



Imágenes que presenta el despacho Hari Landscape Architecture sobre los últimas adaptaciones al proyecto.

Los desarrollos propiciado históricamente por las industrias en Monterrey y sus alrededores obtienen el nivel de asentamientos humanos; no les anteceden proyectos que dibujen su ordenamiento metropolitano sino que generan un patrón espontáneo siguiendo yacimientos naturales y la red de infraestructura. Graficamos el apoyo a la colonización, concepto que otorgó amplio derecho sobre la propiedad ejidal, como factor que debe ser más citado en las investigaciones del crecimiento urbano en el norte. La propuesta de reconocer el valor arquitectónico del edificio industrial apela a los procesos de aculturación que se derivan de giros productivos: la industrialización atrae migración, esto repercute en la configuración del territorio. Los últimos puntos mencionados se relacionan con la composición multiétnica de las regiones y la transformación de patrones en la geografía económica, pero aquí los observamos enmarcado modelos empresariales y sus necesidades constructivas

Se presentaran dos tablas con información de diferentes Censos Históricos (INEGI), donde se relacionan datos que captan el grado de progreso social derivado de la industria en la zona referida.

AÑO	Población entidad N.L.	Población localidad Monterrey	% H	% M	Empleados metalurgia México	Empleados sector agrícola N.L.	Población alfabeta N.L.	Población analfabeta N.L.
1895	309 252	45 695	49.72	50.28	28 671	66 958	23%	54%
1900	327 937	62 266	49.62	50.38	48 053	50 796	24%	46%

1910	365 150	78 528	49.50	50.50	38 000	79 347	32%	37%
------	---------	--------	-------	-------	--------	--------	-----	-----

Cuadro 3. Reunimos diferentes datos del orden de las estadísticas sociales para ubicar el desarrollo en la entidad. Anuarios históricos sobre datos estadísticos y geográficos por entidades, INEGI.

Se reúnen datos de inversiones y beneficios con estadísticas sociales que reflejan el impacto industrial.

Período	Recurso legislado	Ingreso	Rubros	Población/Vivienda
1877-1890	Decreto de colonización	\$ 96, 083. 00	Presupuesto por entidad N. L.	62, 266 habitantes Mty 309, 252 habitantes NL 37% crecimiento 13% migración
	Ley de Ocupación y Enagenación de Terrenos Baldíos	\$125, 000. 00	Inversión industrial textil.	
	Decreto para la liberación de gravámenes, capital mayor \$1,000.00	\$ 900, 000. 00	Subsidio 120 km de ferrovía.	
	Ley sobre ferrocarriles			
1890-1900	Extensión Ferrocarril Internacional del Golfo de México, a Cd. Victoria	\$7, 413, 475. 00	Inversión estadounidense y británica.	64, 000 habitantes Mty 10, 591 km de ferrocarril, México 63, 103 edificios 23, 414 viviendas 435 haciendas 578 agricultores 114, 397 habitantes NL c/exepción fiscal
	Urbanización y Colonización	\$ 80, 000. 00	Presupuesto por entidad N. L.	
	Decreto para la creación del Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas	\$1, 500, 000. 00	Crédito	
	Ley General de Instituciones de Crédito	\$ 900, 000. 00	Compañías mineras y plantas fundidoras.	
	Sector minero del norte			
	Arancel McKinley			
1900-1910	Comunicaciones	\$18, 135, 030. 00	Caminos y comunicaciones.	78, 528 total Mty 10, 880 km de ferrocarril, México 132,743 habitantes NL c/exepción fiscal por 64,838 km2 73, 807 edificios 507 haciendas NL
	Colonización	\$ 67, 000. 00	Derecho a urbanizaciones, monopolíos.	
	Decreto de fincas urbanas (exención de contribución fiscal).	\$2, 500, 000. 00	Banco Mercantil	
	Crédito	\$ 300, 238. 00		
	Presupuesto de la entidad	\$ 348, 199. 00		
Presupuesto para capitales				

Cuadro 4. Concentramos estadísticas sociales de la entidad y un grupo de acciones que consideramos de impacto directo para el desarrollo de la infraestructura y la industria a lo largo del porfiriato, tales como decretos y estímulos.

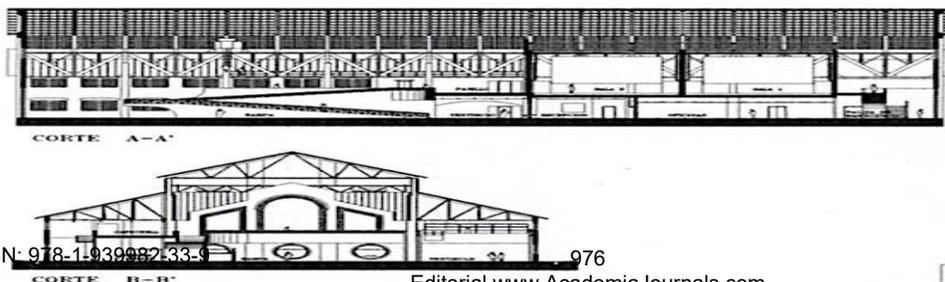
Criterios básicos. Pautas para el estudio del contexto arquitectónico industrial.

Comenzaremos delimitando tres períodos a partir de procesos que conectan transformación económica y cultural en la configuración moderna de la región: 1) Construcción del estado post-colonial; 2) Modernización a finales del siglo XIX; 3) Desindustrialización de la metrópolis contemporánea. Estos fenómenos son alternos a los momentos de sincretismo que permean el relato histórico oficial. Nos enfocamos a los años del proyecto de modernización que antecede al México Contemporáneo. La relación entre cultura industrial y contexto arquitectónico intenta demostrar que el origen queda sujeto a formas de producción tradicionales al ubicarnos después del proceso de desindustrialización.

Estructura	Describir la estructura sin considerar equipamiento, mobiliario ni ornamento.
Principios	Cuál es el principio de estabilidad de la estructura.
Plástica	Destacar propiedades de forma, volumen, escala, color de la estructura y la masa.
Elementos	Partes identificadas con elementos de algún sistema constructivo o estilístico.
Ubicación	Si originalmente estaba dentro de la ciudad o era un emplazamiento periférico.
Orden industrial	Elementos técnicos característicos y suma de espacios por actividad.

Formato A. que distingue los principales rubros del análisis formal del edificio.

Dibujo que estandariza el tipo de edificio industrial que se incluye en proyecto Parque Fundidora.



Presentamos ejemplos de las ficha de registro que describen detalles de la arquitectura para la restauración.

Formato 1. Registro general indicando sector y datos básicos del asentamiento industrial.

ELEMENTOS	DESCRIPCIÓN	PLANTA	ELEMENTO TECNOLÓGICO
SECTOR INDUSTRIAL	MINERO / FUNDICIÓN	NAVE INDUSTRIAL Fábrica Taller industrial	ALTOS HORNOS Crisol Chimeneas
MODELO ORIGINAL	Altos hornos de Vizcaya Altos hornos de Felguera (Inglaterra y Estados Unidos)	Longitudinal, cimentación de soportes verticales, estructuras de edificación sobre suelos homogéneos de estratigrafía horizontal, armaduras y techumbres ligeros (dos aguas) .	Energía hidráulica
GENERACIÓN TECNOLÓGICA	*Clasificación estadounidense 21221 Minería de Hierro 331111 Fábricas de Hierro y Acero 331221 Fabricación de Acero laminado 331222 Trefilado de acero.	Equipo y maquinaria estadounidense. Modelo de producción español. 1903 Horno, altura min. 24 m. Chimenea 15 m.	Capsula cilíndrica de acero de unos 30 metros de alto, forrada con un material no metálico y resistente al calor, como asbesto o ladrillos .

Formato 2. Registro para trabajos de restauración.

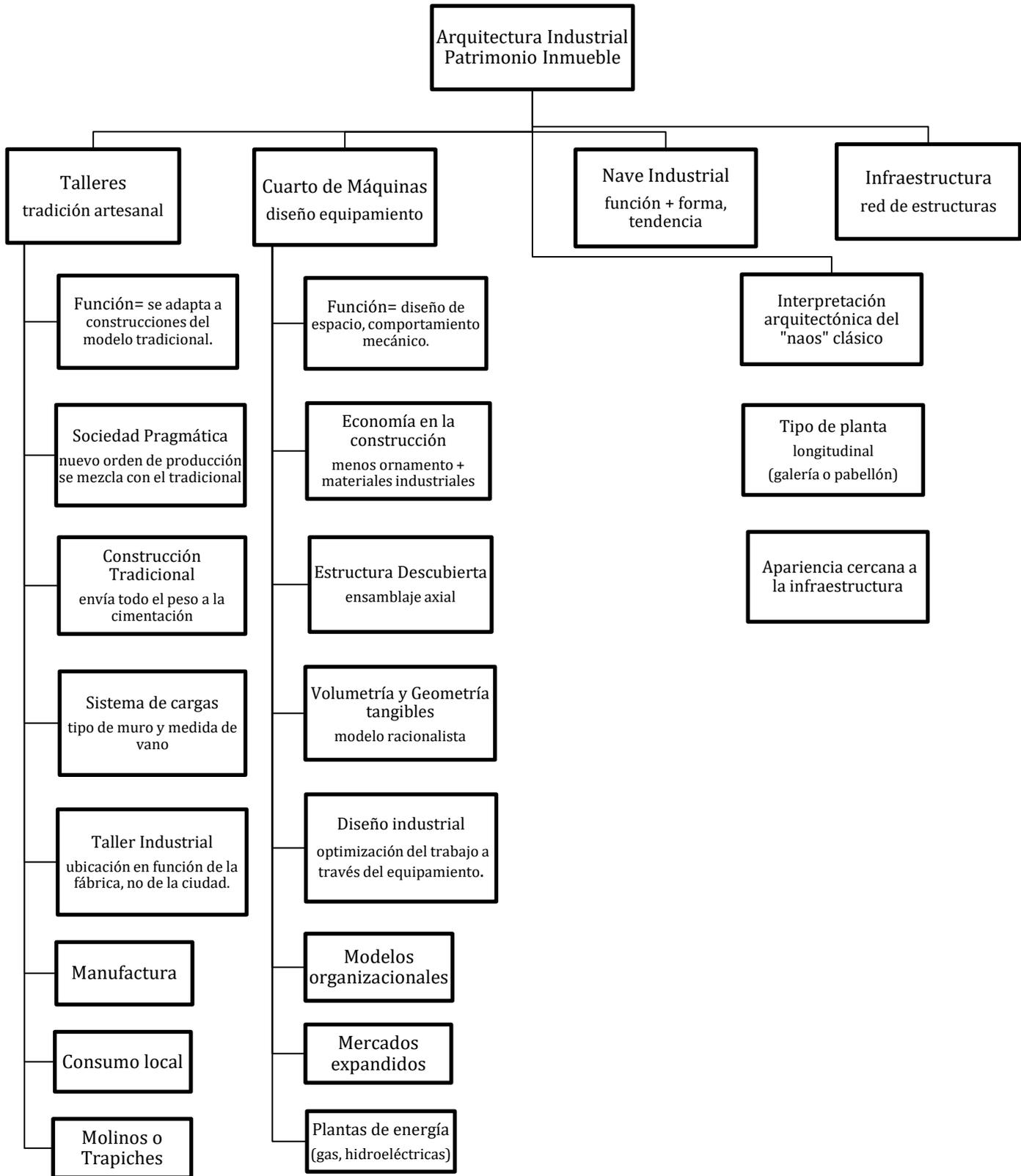
Localización del material (sector)	Técnica de mantenimiento	Estado actual del sector
Muros de carga / Portada (fachadas)	Industrial	Restaurado
Tipo de vanos	Medida de vanos	Cromatismo natural/ pigmento)
Dintel Arco de descarga (medio punto)	.80 x 1.50 m	Natural

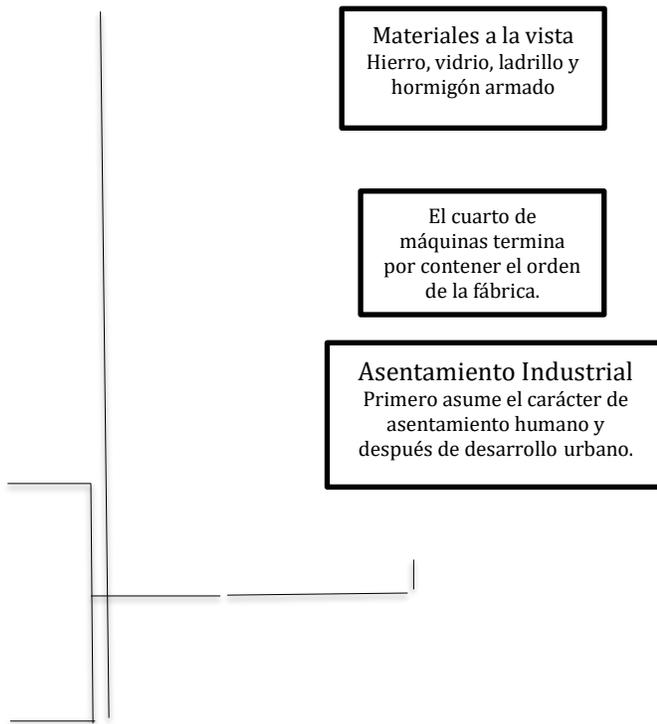
EDIFICIO A INTERVENIR	Material a intervenir	Prefabricado (forma)
Nombre para identificar el edificio NAVE GENERADORES (generador de energía eléctrica)	Ladrillo, Herrería	Bloque (hueco) Riel de hierro (aplanado)
Tipo de planta TRES NAVES LONGITUDINALES	Vidrio, Madera rústica Cemento pulido	Paneles universales Viguería o Forjado c/armadura
DESCRIPCIÓN FORMA-FUNCIÓN	Volumetría	Medidas generales
Concepto nominal de la unidad original MAESTRANZA / producción metálica-artillería	Prisma longitudinal	58 m largo x 24 de ancho (poniente), 18 m de ancho (oriente)

Estructura de acero (forma)	Superficie	Grado de desgaste estructural
Plataformas ensambladas (reconstrucción)	Parcialmente revestida, material aparente	Buen estado

Elementos ornamentales	Estilo	Modificaciones
Elementos clásicos (arcos ciegos, pilastras adosadas, cubierta a dos aguas) Elementos modernos (escotillas, rieles simulando pilotes y cancelería)	Ecléctico	Ajustes al diseño sobre el modelo de origen vasco

Diagrama B. Gráfico de los aspectos principales entre la transición del taller al cuarto de máquinas.





Criterios alineados al registro de la UNESCO.

La estructura de la investigación está dividida en tres secciones principales: a) Construcción del contexto con variables espacio-temporales; b) Organización de aspectos técnicos y estructurales para registro y documentación; c) Aparato crítico que orienta sobre directrices acordes a los sitios analizados. Respecto al ordenamiento de la información se consideraron los requisitos para la inscripción de bienes en la Lista del Patrimonio Mundial: 1) Identificación del bien, 2) Descripción del bien, 3) Justificación de la propuesta de inscripción, 4) Estado de conservación y factores que afectan el bien, 5) Protección y gestión, 6) Supervisión, 7) Documentación, 8) Información para establecer contacto con autoridades competentes. Nuestro trabajo se concentra en la labor de documentación, que permitiría abordar indirectamente al resto.

El paso a la arquitectura industrial consiste en que las estructuras estáticamente indeterminadas permiten cambiar el espacio de cerramientos por plantas espaciosas y mejor iluminadas, que pueden asociarse con elementos como la galería, el pabellón o la plataforma, dependiendo la escuela arquitectónica. La restauración obliga a observar el grado de desgaste de la siguiente manera: i) alteración grave de los materiales; ii) alteración grave de las estructuras; iii) alteración del proyecto arquitectónico; iv) alteración grave del espacio rural o medio urbano; v) pérdida significativa de la autenticidad histórica. El análisis de espacios y maquinaria industriales considera: a) si existe revestimiento parcial o total de estructuras; b) si las características estructurales son semejantes en otros ámbitos de la arquitectura; c) si el método de construcción cambia; d) elementos tecnológicos incorporados.

Puntos centrales de la investigación.

La tesis considera primordial la evolución del taller al cuarto de máquinas, que con un diseño acorde a las nuevas necesidades mecánicas simboliza un paso definitivo para la administración del comportamiento en todos los espacios; semánticamente se anticipa el concepto de la “máquina de habitar” que popularizó LeCorbusier (1923), sumando la nueva condición de vigilancia que la fábrica adapta del sistema penitenciario (Foucault, 1975). Esta es la trayectoria que analizamos cuando postulamos el edificio industrial como pieza clave para el sistema de construcción que el Movimiento Moderno hace expansivo.

De acuerdo con la UNESCO, el criterio más importante que debe seguir la restauración del patrimonio cultural se expresa en el artículo 9 de la Convención de Venecia en 1964, que refiere el carácter excepcional de los bienes y la

importancia de revelar sus valores formales e históricos, deteniendo la restauración allí donde surgen dudas sobre el estado original o se ponen en riesgo elementos auténticos. Algunos emplazamientos industriales encuentran cierta dificultad para justificar su carácter excepcional. En el caso de las industrias pioneras de Monterrey (Rojas, 2007) justificamos este aspecto y el de autenticidad en la yuxtaposición de elementos tradicionales e implementaciones industriales, como sería la coexistencia de maquinaria moderna con acueductos, acequias, molinos, graneros y otros elementos del orden rural.

La falta de reconocimiento estético del edificio industrial se confronta tempranamente al observar que el mismo principio estructural se presentan en los pabellones de exposición. Creemos que es importante asegurar que el sector industrial es también la fuente de cultura intangible que envuelve a la parte material. Nuestra investigación tomó como referencia el proyecto de Parque Fundidora por dos motivos principales: es un sector pertinente para retratar tanto el contexto moderno como la lógica de consumo del siglo XX; el segundo motivo es la franca relación que sostiene entre asentamiento industrial y asentamiento humano.

Conclusiones

La investigación original cumple con la estructura de tesis; de su aparato metodológico se desprende la posibilidad de instrumentar el material documentado (registros gráficos y visuales). Es tarea de quien lo consulta interpretar el sistema estructural y aspecto estético de las unidades arquitectónicas para nuevos proyectos. Se intentan reunir un grupo considerable de generalidades correspondientes al contexto industrial y de las características dominantes que presentaba el contexto tradicional norelense. Desde estos ámbitos se constata la persistencia de elementos híbridos que, sin embargo, comparten el perfil pragmático.

Lo disímil entre proyectos modernos significa un reto para marcar la definición de principios y aspectos de transición, pero es también una parte que permite localizar las consistencias de la categoría. La propuesta de reconocer la arquitectura industrial como una expresión más de la Arquitectura Moderna podría contrarrestar el exotismo que combinó modernismo y motivos prehispánicos, justificando que es el primer momento donde la arquitectura mexicana cumple con la reflexión social (Canales, 2016). Se trata de retratar la sensibilidad que despierta el entorno urbano del norte, distanciado del repertorio precolombino más difundido; para esto se revisa el modelo de fundaciones hispanas, misiones y una posible coyuntura entre los decretos de colonización del siglo XIX y la industria. La investigación busca desnaturalizar el imaginario de la industrialización como rompimiento total con el contexto precedente; por otra parte, está el concepto de “ciudad industrial” que se plantea con ambigüedad sobre la expansión urbana de Monterrey.

Referencias

- Anuario estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos. Estadísticas históricas de México 2014. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI
- Baudrillard, Jean. (1969). El sistema de los objetos. México: Siglo Veintiuno Editores.
- Casanells Rahola, Eusebi. (2007). “Nuevo Concepto de Patrimonio Industrial, evolución de su valoración, significado y rentabilidad en el contexto industrial”. Bienes culturales: revista del Instituto de Patrimonio Histórico Español. N°. 7 pp.59-70. Logroño: Universidad de La Rioja.
- Casas, García, Juan Manuel, Rosana Covarrubias Mijares y Edna Mayela Peza Ramírez. (2012). Concreto y efímero. Catálogo de arquitectura civil de Monterrey, 1920-1960. Monterrey: CONARTE.
- Chanfón Olmos, Carlos. (1998). Historia de la Arquitectura y el Urbanismo Mexicanos. Volumen III. El México independiente. Tomo II, Afirmación del Nacionalismo y la Modernidad. México: UNAM / FCE.
- Directrices Prácticas para la aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial (2008). Coord. Nuria Sanz. París: Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO.
- Foucault, Michel. (1975). Vigilar y castigar. El nacimiento de la prisión. México: Editorial Siglo XXI.
- García Canclini, Néstor. (1982). Las culturas populares en el capitalismo. México: Nueva Imagen.
- _____. (1941). Culturas híbridas. Estrategias para entrar y salir de la modernidad, México: Editorial Grijalbo.
- Giedion, Sigfried. (1979). Espacio, tiempo y arquitectura. Madrid: Dossat.
- Heidegger, Martin. (1951). “Construir, habitar, pensar”. Darmstadt.
- Krauss, Rosalind. (2006). La originalidad de la vanguardia y otros mitos modernos. Barcelona: Alianza Editorial.
- Kracauer, Sigfried. (2006). “El ornamento de la masa”. Estética sin Territorio. Murcia: Fundación CAJAMURCIA.

Lamers-Schütze, Petra. (2015). *Teoría de la arquitectura. Del Renacimiento a la actualidad*. Colonia: TASCHEN.

Le Corbusiere (1923). *Hacia una arquitectura*. Barcelona: Apóstrofe

Loos, Adolf. (1908). “Ornamento y delito”. *Escritos I*. Madrid: El croquis editorial

Masiero, Roberto (2003). *Estética de la arquitectura*. Madrid: Editorial Machado.

Ridaura O., Isabel. (2007). *Nuevo León en el siglo XX. La transición al mundo moderno. Del reyismo a la reconstrucción (1885-1939)*. Tomo I. Monterrey: Fondo Editorial de Nuevo León.

Said, Edward. (1994). *Culture and Imperialism*. Nueva York: Vintage Book.

Sloterdijk, Peter. (2014). *Esferas III. Espumas: Esferología plural*. Madrid: Siruela.

Rojas Sandoval, Javier. (2010). *Fábricas pioneras de la industria textil de Nuevo León, México. Parte II. Ingenierías*, Abril-Junio 2010, Vol. XIII, No. 47

Vargas Fernández-Carnicero, Clara. (2016). *Criterios de restauración, intervención y revitalización del patrimonio industrial. La fábrica de gas de San Paolo en Roma*. Tesis Doctoral. Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid.

Crowdfunding y los proyectos empresariales, sociales y educativos: Análisis bibliométrico

María Guadalupe Soriano Hernández¹, Laura Angélica Décaro Santiago², Juan Pedro Benítez Guadarrama³, Juana Gabriela Soriano Hernández⁴, Ana Luisa Ramírez Roja⁵

Resumen: Crowdfunding es el mecanismo de vinculación útil que se desarrolla mediante herramientas tecnológicas entre un grupo de personas con fondos disponibles para invertir y los emprendedores con proyectos que requieren de capital para llevar a cabo su ejecución y desarrollo. Los proyectos empresariales, sociales y educativos requieren capital que les permita el inicio, desarrollo y crecimiento. El objetivo del presente es identificar la relación que existe entre el crowdfunding y los proyectos empresariales, sociales y educativos a través de un análisis bibliométrico. Esta metodología permite identificar, aspectos importantes en el campo de estudio como los autores principales, las publicaciones más representativas, la dinámica de publicación, los tópicos nacientes, crecientes o decrecientes. Algunos resultados indican que hay una relación directa entre los proyectos empresariales, sociales y educativos y el crowdfunding, ya que además de promoverse una fuente alternativa de financiamiento, se fortalece la colectividad, se promueve el espíritu empresarial, el acceso a las TIC's. Como conclusión se presenta el crowdfunding como una alternativa importante y clara para la promoción, el desarrollo y el apalancamiento del emprendimiento.

Palabras clave. Crowdfunding, Proyectos Empresariales, Proyectos Sociales, Proyectos Educativos, Emprendimiento

Introducción

Crowdfunding es una palabra compuesta que proviene del idioma inglés, donde crowd alude a multitud y funding indica fondos, lo que puede traducirse como fondeo que proviene de una multitud.

Los investigadores, inversionistas y usuarios han definido de diferentes formas al crowdfunding y de manera general se refieren a él como el apoyo económico que se brinda de manera colectiva para apuntalar proyectos dirigidos hacia diferentes fines. Así pues Rodríguez de las Heras (2013:121) considera que “el crowdfunding nace como una respuesta a un contexto coyuntural de difícil y reducido acceso a la financiación pero se ha convertido en una estimulante pregunta sobre cómo podemos y cómo queremos repensar nuestro sistema económico, haciendo posibles fórmulas colectivas, participativas y colaborativas que animan a soñar con otra forma de entender nuestra sociedad”

El acceso al crédito en nuestro país se da a través de muchas condicionantes, lo que dificulta el acceso al financiamiento. En el estudio llevado a cabo por la Universidad Anáhuac y presentado en su obra evolución del ecosistema de crowdfunding en México 2015-2017 Análisis corporativo, se revelaron las debilidades del sistema financiero, mismas que son: su baja eficiencia; servicios financieros que no satisfacen las necesidades de los negocios; servicios financieros poco accesibles y dificultad para obtener préstamos, por ello se ha acelerado la implantación y el desarrollo de formas alternativas de financiación, entre las que se encuentra el crowdfunding que representa un movimiento social de acción colectiva, y brinda la posibilidad de arrancar y mantener un proyecto, al ser del orden de una financiación colectiva, colaborativa y participativa.

¹ Profesora de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Zumpango, mgsorianoh@uaemex.mx

² Profesora de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Zumpango, mgsorianoh@uaemex.mx

³ Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Ecatepec, jpbenitezg@uaemex.mx

⁴ Profesora de Medio Tiempo en la Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Zumpango, jgsorianoh@uaemex.mx

⁵ Profesor de Asignatura en la Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Ecatepec, alramirezr@uaemex.mx

Rodríguez de las Heras (2013:102) identifica 3 características principales del crowdfunding: “Primero, la base comunitaria y en masa que permite agrupar esfuerzos, recursos e ideas. Segundo, el objetivo principal pero no único de obtener financiación para un proyecto bajo esquemas jurídicos y económicos muy distintos. Tercero, el empleo de tecnología que permite la interacción e intermediación electrónicas para canalizar las funciones atribuidas a cada modalidad de crowdfunding.”

La creación e implementación de un proyecto tiene más posibilidades de éxito si se incluye en alguno de los modelos que se han diseñado para el manejo del crowdfunding, entre ellos se encuentran el modelo de donación, recompensa, deuda y crowdfunding de capital; las características de cada modelo se describen en la tabla 1.

Tabla 1. Los modelos de Crowdfunding

Clasificación por el público inversionista al que se dirige	Modelo de crowdfunding	Descripción del modelo	Plataformas que se pueden visitar en México
No financiero	Donación	Los donantes no esperan recibir beneficios tangibles, la motivación para hacerlo es personal o social.	Donadora HIPGive
	Recompensa	Las personas que aportan al capital del proyecto reciben una recompensa ya sea en la forma de un producto o servicio	Kickstarter, Ideame, micochinito.com, Fondify y Social Crowd MX
Financiero	Deuda	Los prestamistas otorgan financiamiento a los proyectos esperando el retorno de su inversión con una tasa de interés. No hay intermediarios financieros	Briq.mx, Kubo.financiero, Prestadero, Afluenta, Doopla, Expansive, FINV, yotepresto.com, La Tasa, Konsigue y Multicredi.
	Crowdfunding de Capital	Dirigido a la creación de startups. Los inversionistas aportan capital para que al concluirse el financiamiento obtengan un porcentaje de acciones o participaciones. Es el modelo con más riesgo.	Play Buisness, iventu.re, crowdfunder y Briq.mx

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Crowdfunding México (2017). Modelos y plataformas.

<http://www.crowdfundingmexico.mx/blog/modelos-y-plataformas>

Iturbide y Madrazo (2015) consideran que el crowdfunding tiene la capacidad de democratizar el acceso al conocimiento y financiamiento lográndolo a través de las tecnologías digitales. Esta alternativa de inversión es una opción más para los microinversionistas en tanto que pueden optar por escoger el proyecto más viable de acuerdo con sus intereses.

En relación al conocimiento vinculado con el crowdfunding, son múltiples los proyectos que se lanzan en diferentes áreas y con diferentes fines, de esta forma se da cabida a los proyectos empresariales, sociales y educativos.

El proyecto empresarial tiene como fin último la creación de una empresa y para lograrlo anticipadamente se estudia el entorno, se realiza un plan de marketing, se realiza el plan de producción, se realiza un plan de recursos humanos y como estudio principal para lograr apuntalar del proyecto se lleva a cabo el estudio financiero, en este momento tan importante es necesario determinar la fuente del capital y es precisamente aquí donde tiene cabida el crowdfunding, toda vez que es en este paso cuando llega el momento de convencer a los inversionistas colectivos.

El proyecto social se compone de acciones e ideas que interrelacionadas buscan alcanzar una meta a fin de beneficiar a la sociedad (entendiéndola como la comunidad formada por individuos que interactúan entre sí), para lograr tal cometido se requiere de inversión económica que puede ser adquirida a través del crowdfunding.

El proyecto educativo consiste en la planificación de procesos que incluye a docentes y estudiantes con el fin de que se alcancen los objetivos del proceso enseñanza aprendizaje e igual que los dos anteriores, para iniciarlo y mantenerlo requiere de inversión colectiva de los interesados en hacer que la comunidad estudiantil mejore.

Respecto de los proyectos cabe hacer mención que los proyectos empresariales entrarían en los modelos de crowdfunding financiero y los proyectos sociales y educativos en los modelos no financieros.

Metodología

Se desarrolló un análisis bibliométrico con la finalidad de identificar las relaciones existentes entre el crowdfunding y los proyectos empresariales, sociales y educativos. Este análisis bibliométrico se realizó a partir de una ecuación de búsqueda estructurada en la base de datos Scopus; la elección de la base de datos obedeció principalmente a la amplitud de la fuente de consulta. La ecuación de búsqueda no se restringió, toda vez que, se debían analizar de manera amplia los resultados.

A continuación, se presentan las ecuaciones de búsqueda utilizadas:

[ALL (CROWDFUNDING)]

La búsqueda arrojó 145 resultados, los cuales se descargaron y se analizaron con Excel.

[ALL (CROWDFUNDING) AND ALL (PROYECTOS EMPRESARIALES, PROYECTOS SOCIALES, PROYECTOS EDUCATIVOS)]

La búsqueda arrojó 1 resultado, mismo que se descargó y se analizó con Excel.

Resultados

Se llevó a cabo el análisis de indicadores bibliométricos en cuanto a indicadores de cantidad y las dinámicas de palabras clave, así como los campos crecientes, decrecientes y nacientes del tema de estudio.

Indicadores bibliométricos de cantidad

En el gráfico 1 se aprecia el número de publicaciones escritas por año, se observa una tendencia creciente del año 2014 cuando se inicia con estas publicaciones al año 2017 donde alcanza su máximo con 304 publicaciones; en el año 2018 se observa un comportamiento decreciente en un 32% toda vez que el número de publicaciones fue de 207.

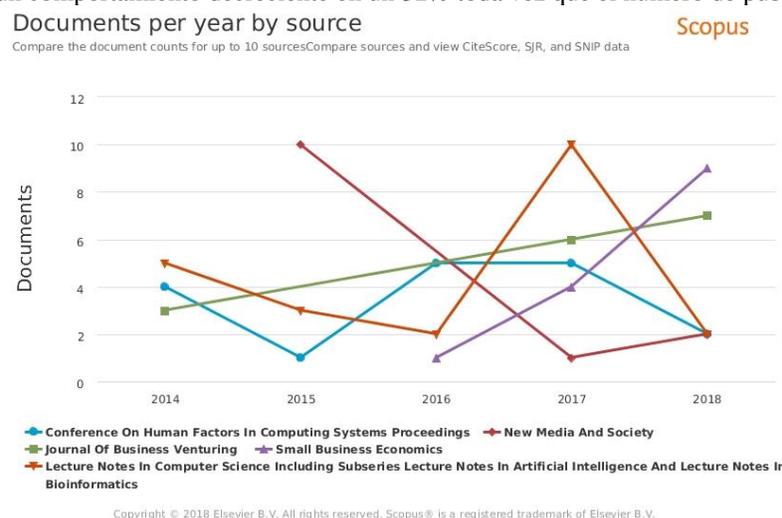


Gráfico 1. Documentos escritos por año.
Fuente: Base de Datos Scopus 2018

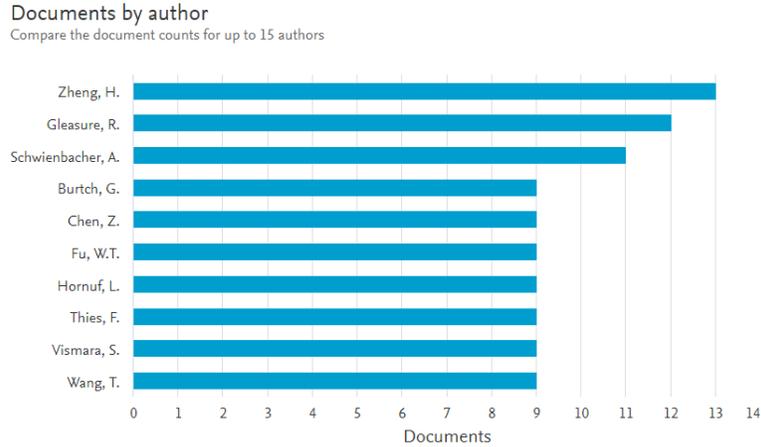


Gráfico 2. Documentos escritos por autor.

Fuente: Base de Datos Scopus 2018

El gráfico 2 muestra el número de artículos escritos por autor del año 2014-2018 publicados en scopus, cabe destacar que Zheng,H. ha escrito 13 artículos seguido por Gleasure, R. y Schwienbacher, A. con 12 y 11 documentos respectivamente; los demás autores que se presentan en el gráfico cuentan con 9 publicaciones.

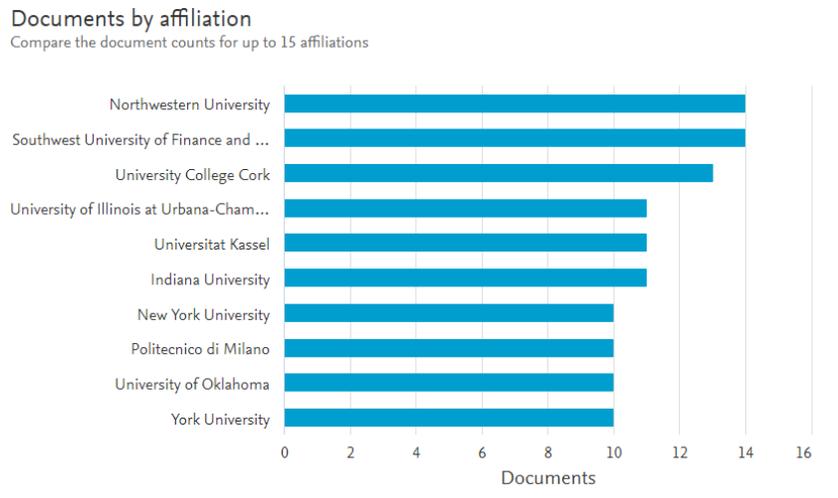


Gráfico 3. Instituciones de origen de los investigadores que publican sobre crowdfunding.

Fuente: Base de Datos Scopus 2018

Las instituciones de origen de los investigadores que ha publicado se muestran en el gráfico 3, en primer lugar se presenta la Northwestern University y la Southwest University of Finance and Economics con 14 artículos, en un segundo con 13 artículos se encuentran la University College Cork, en tercer lugar se encuentran con 11 artículos la University of Illinois at Urbana-Champaign, la Universitat Kassel y la Indiana University.

Documents by type

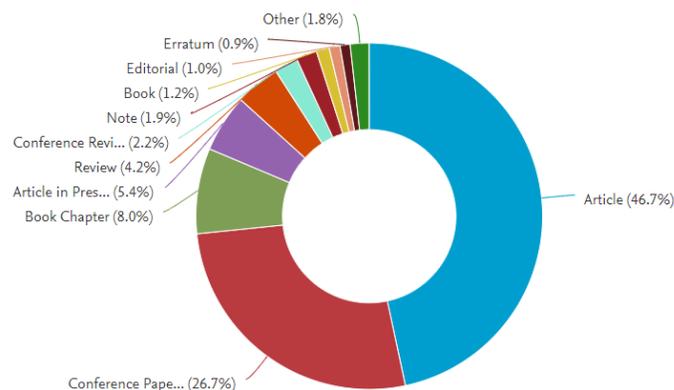


Gráfico 3. Publicaciones de crowdfunding por tipo.

Fuente: Base de Datos Scopus 2018

Obsérvese en el gráfico 3, que el 46.7% se ha publicado como artículo, lo cual equivale a 503 documentos publicados en scopus, seguido por un 26.7% de ponencias que equivale a 288 ponencias.

En cuanto al Crowdfunding y la relación con los proyectos empresariales, sociales y educativos al realizar el análisis de indicadores bibliométricos, en atención a indicadores de cantidad en la base de scopus, el resultado encontrado es de uno, mismo que se analizó con Excel. El título es Rhetorical work in crowd-based entrepreneurship: Lessons learned from teaching crowdfunding as an emerging site of professional and technical communication y los autores son Vealey K.P., Gerding J.M., el artículo publicado en 2016, aborda la cuestión de cómo se podrían incorporar formas nuevas y emergentes de emprendimiento, como el crowdfunding, en el aula de comunicación profesional y técnica de manera que se destaquen las dimensiones sociales, cívicas y éticas de ese trabajo. A la fecha la publicación ha sido citada dos veces.

Conclusiones

El tema de Crowdfunding empezó a ser de gran interés para los investigadores en el año 2014, por ser un fenómeno de aportaciones colectivas, toda vez que, mientras los inversionistas encontraron una forma de invertir su capital, los emprendedores encontraron la forma de financiamiento para lograr arrancar y hacer crecer sus proyectos empresariales, sociales y educativos, de tal forma que, las publicaciones lograron su auge en el año 2017, sin embargo, en el año 2018 el comportamiento fue decreciente con un indicador del 32%, por lo que se puede concluir que el tema ha dejado de ser un interés de moda y que se ha pasado a llevar a cabo el tema a fines prácticos, ello puede constatarse con el uso de las bases de datos creadas para atender a los inversionistas y a los emprendedores, en cuanto a proyectos empresariales, sociales y educativos.

Bibliografía

Aires (s/f). Consultado el 02 de julio de 2018 en, <http://www.derecho.uba.ar/publicaciones/pensar-en-derecho/revistas/3/revista-pensar-en-derecho3.pdf>

Crowdfunding México (2017). Modelos y plataformas. Consultado el 02 de julio de 2018 en, <http://www.crowdfundingmexico.mx/blog/modelos-y-plataformas>

Iturbide y Madrazo (2015). El financiamiento colectivo como mecanismo de desarrollo. Undécimo Simposio Anáhuac de Investigación. Universidad Anáhuac.

Rodríguez de las Heras, B. T. (2013) El crowdfunding: una forma de financiación colectiva, colaborativa y participativa de proyectos. Revista Pensar en Derecho NRO. 3 año 2. Facultad de Derecho, Universidad de Buenos Aires. Ciudad de Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos

Scopus Base de Datos (2018). Análisis bibliométrico. Consultado el 04 de julio de 2018 en, <http://bibliotecadigital.uaemex.mx/contador/basesdedatos2.php?url=http://www.scopus.com&total=10>

Identificación de factores organizacionales internos de Micros, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPYMES) en Ciudad Juárez, Chihuahua, Mx. que impactan su desarrollo, supervivencia y éxito

Dr. Ludovico Soto Nogueira¹; MC Juan M. Madrid Solórzano; Dr. Porfirio Peinado Coronado;
Dr. Cesar Omar Balderrama Armendáriz

Resumen – Este trabajo de investigación consistió en identificar una serie de elementos, factores o procesos críticos que pudieran ser presentados a la administración o a los dueños de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas del área de transformación (MiPYMES) de Ciudad Juárez, Mx. como una posibilidad para elevar su desarrollo, productividad y competitividad. Dicho sector se ha mantenido estático y reprimido por largo tiempo, su generación de empleos es irrelevante comparado con la industria manufacturera extranjera local, de la cual, actualmente la ciudad depende económicamente en gran proporción, esto es crítico, debido a que cualquier movimiento económico negativo fuera del país afecta a esta industria y por ende, la economía local es igualmente afectada. Se identificaron áreas de interés y elementos específicos de impacto, presentando también ciertos modelos administrativos para ser implementados en dichas empresas.

Palabras clave: Empresa, desarrollo, productividad, competitividad, éxito

Identification of internal organizational factors of micros, small and medium business (MiPYMES) in Ciudad Juárez, Chihuahua, Mx. that impact their development, survival and success

Abstract – This research work consisted in identifying a series of critical factors that could be integrated into the administration of small and medium businesses (MiPYMES) belonging to the transformation area of Ciudad Juarez, with the possibility that with their help, they can improve their growth, productivity and competitiveness. This economic sector has remained static and repressed for a long period of time and its generation of jobs has been irrelevant for the city compared against the local manufacturing foreign industry (known as maquiladora industry), this fact becomes very critical, since the city of Juarez greatly depends economically on these sector and any negative movement on the economy where the maquiladora industry had its origins, hits directly this local industry resulting at the end in a negative impact for the local economy. The results of the study showed a list of areas and elements to be presented, as well as diverse administrative models to be implemented.

Keywords: Organization, development, productivity, competitiveness, success

Introducción

Ciudad Juárez en la actualidad cuenta con 1.3 millones de habitantes, de esta población de acuerdo al IMSS, el número de personas con trabajo formal es de más de 430,000, de esta cifra se contabiliza que el 62% se encuentran en el sector de la industria maquiladora. Por lo anterior, se observa que los empleos formales en esta ciudad, en su mayoría depende de este sector industrial (INEGI 2016; INDEX AMAC 2016; IMSS, 2017). Las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPYMES) de transformación y comercio de la ciudad representan menos del 10% del empleo formal. De los pocos estudios encontrados, existe un estudio de desarrollo Económico del Norte, A.C. (Alderete y Asociados, 2010) donde nos mostraba desde esas fechas que solo 25,000 eran empleos de la industria nacional de la transformación, de los cuales 20,000 se enfocan al mercado local (muebles, alimentos, imprentas, talleres, etc.) y los otros 5,000 se enfocan a surtir al mercado foráneo nacional. Este nivel de generación de empleos se ha mantenido constante desde el año 2004, lo que continúa a través del tiempo, esto se puede observar gráficamente con sus respectivos datos en la tabla mostrada en la Figura 1. Cuando los números en esta tabla son analizados, la cantidad de empleos generado en ese sector es casi una constante, lo que infiere a suponer que, el nivel de supervivencia es demasiado corto, cada año se registran nuevas empresas, pero se dan de baja otras, este factor hace que las MiPYMES y su impacto en la economía local estén sin cambio.

¹ El Doctor Ludovico Soto Nogueira, autor corresponsal, es Profesor Investigador del Departamento de Diseño, del Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México, lusoto@uacj.mx.

Así mismo, por información del Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ciudad Juárez IMIP en su reporte 2017, el grupo de las empresas manufactureras extranjeras, que en cantidad son 321, todas ellas son consideradas como empresas grandes y las empresas locales nacionales conforman las categorías de micros, pequeñas y medianas empresas (MiPYMES), ver Tabla en Figura 2.

Concepto	Dic 2010	Dic 2011	Dic 2012	Dic 2013	Dic 2016
Totales	290,000	313,994	335,806	345,732	432,563
Comercio y Servicios					89,000
Servicios Soc. Y Comunitarios					22,489
Transporte					16,307
Construcción					12,317
Otros					8,850
Ind. Transf.	206,626	212,345	230,687	235,300	283,600
- Maquila	181,726	186,882	206,687	216,560	(260,500)
- Local	24,400	25,000	24,000	18,737	(23,100)

* Fuente: Elaboración propia con datos del IMSS, MexicoNow

Figura 1: Tabla de registro de empleo en Ciudad Juárez

RUBRO	# de empresas	% del total	# de empleados	% del total
COMERCIO	16,720	41.8%	48,950	11.3%
SERVICIOS	12,640	31.6%	40,050	9.2%
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS - <i>Maquiladoras</i>	2,560 (321)	6.4% (0.8)	283,600 (260,500)	65.5% (62%)
SALUD Y EDUCACIÓN	3,280	8.2%	22,495	5.2%
OTROS - CONSTRUCCIÓN - TRANSPORTE - DIVERSOS	4,800	12%	37,468	8.6
TOTALES	40,000	100%	432,563	100%

* Fuente: Elaboración propia con datos del IMSS, IMIP, MexicoNow

Figura 2: Tabla de comparación de empleo vs. unidades económicas en Ciudad Juárez

La falta de desarrollo y crecimiento de las MiPYMES locales y el desconocimiento del porqué de su corta supervivencia originó este trabajo de investigación, qué en una primera fase, identificó áreas específicas que afectan considerablemente la eficiencia y eficacia de las empresas. Las áreas identificadas no son algo nuevo, ya que la carencia de alguna o varias de estas áreas en empresas grandes y organizadas pudieran ser muy visibles y palpables para sus administraciones, pero esto no sucede en muchas de las MiPYMES, donde ni siquiera las han considerado como parte de su vida empresarial.

Así mismo, del análisis de esta primera fase del trabajo de investigación, se estableció que la problemática en MiPYMES locales guarda mucha similitud a la que tienen las empresas de este tipo localizadas en otras regiones del estado, del país o de naciones similares en economía a México, entre otras, se puede mencionar, la falta de competitividad y rentabilidad, factores que afectan en forma directa el crecimiento y la supervivencia de estas. Desde un análisis empírico de los autores y hallazgos de este trabajo en esta fase, en algunas MiPYMES locales, también fueron detectados factores que pudieran estar magnificando esta problemática, elementos con implicaciones del orden social y/o cultural de los propietarios y empleados, tales como administraciones familiares (cómo cuando un familiar se inmiscuye en el manejo del negocio sin conocerlo), toma de decisiones emocionales (cómo cuando el dueño del negocio cierra por vacaciones no programadas), etcétera, lo que realmente agrega dificultad en la generación de modelos genéricos de negocios para los negocios en cuestión.

Importante de los hallazgos de las diversas investigaciones analizadas, así mismo, como información recabada en trabajo de campo realizado, fue la coincidencia en los resultados generales donde se identificó, que la mayoría de las MiPYMES tienen la urgente necesidad de un mejor sistema de trabajo, en primer lugar para que estas empresas no fracasen, segundo, para que crezcan y desarrollen, tercero, para que sean competitivas y se integren a la industria nacional y/o la proveería de otro tipo de industria (industria extranjera/maquiladora) y cuarto que contribuyan al desarrollo exógeno de la localidad. Así tenemos entonces, la siguiente lista que describe las áreas detectadas, que afectan considerablemente a la eficiencia y eficacia de las empresas:

- 1. Calidad de los productos:** Si existe calidad en las actividades de la empresa, se obtendrán productos de calidad, si existen productos de calidad, la productividad se eleva, si se eleva la productividad, el negocio prospera y genera empleos (Edward Deming, 1991). Calidad implica innovación, atributos del producto, enfoque al cliente, adaptación a sus requerimientos y el tiempo de respuesta, investigación y desarrollo de nuevos productos (Taguchi, 2005).
- 2. Pensamiento esbelto:** Adaptar a toda la organización al pensamiento esbelto, a la filosofía de combatir toda fuente de desperdicios, materiales, tiempos, excesos de inventario, planeación de producción, accidentes, procesos y la promoción de personal flexible, etcétera (Shonberger, 2008), (Ohno, 1991).
- 3. Competencias directivas:** Ejercicio de la función de liderazgo, visión de futuro, comunicación excelente, filosofía emprendedora, cuidado del entorno, cuidado del recurso humano (Calzada 2014).
- 4. Involucramiento de los empleados:** Las personas, en todos los niveles, son la esencia de la organización, informarlos y educarlos sobre objetivos y métodos de la organización les permite comprometerse, al hacerlo, utilizar a plenitud sus habilidades en beneficio de la organización y de su propio crecimiento o experiencia (Lom, 2014).

En la segunda fase del trabajo de investigación, a partir de las áreas identificadas previamente y bajo el supuesto que todas o alguna o algunas de ellas no están presentes en los sistemas de trabajo de las MiPYMES locales, tratar de identificar o desmenuzar en elementos o conceptos más detallados y específicos para luego convertirlos en indicadores, de tal manera que los administradores o dueños los puedan tener en cuenta y desarrollen las habilidades y competencias necesarias para su seguimiento, además, para la implementación de herramientas y técnicas que auxilien a la medición, control y mejora de dichos indicadores.

Análisis y Enfoques: Desarrollo del Marco Conceptual

La investigación se realiza en MiPYMES locales de Ciudad Juárez, según la clasificación estándar. Para México el tamaño de la empresa generalmente se ha definido por el número de empleos, pero también existe un rango por el monto de ventas anuales. La siguiente clasificación establecida por el Grupo Nacional Financiera (2017) en función del número de trabajadores presenta básicamente 3 categorías: Microempresas (conformadas de 4 hasta 10 trabajadores), Pequeñas Empresas (de 11 a 50 trabajadores) y Medianas Empresas (de 51 a 250 trabajadores). Esta clasificación es la más aceptada a niveles internacionales.

Por el análisis de literatura, se percató que las MiPYMES tienen carencia de procesos y factores operacionales y organizacionales que promuevan la mejora hacia la productividad y crecimiento del negocio. Sus directivos o dueños están preocupados más por el flujo de efectivo, que por la implementación de sistemas de calidad y mejora continua, así mismo de un mejor conocimiento y desarrollo de sus clientes lo que involucra también la innovación y calidad que estos requieren.

Establecemos entonces, que, por las definiciones convenidas, las áreas de capacidades directivas, calidad, pensamiento esbelto, e involucramiento del personal se identifican como comunes en todo tipo de MiPYMES analizadas, ya sean locales, nacionales o de origen foráneo. Podemos también enfatizar que el vocabulario, técnicas utilizadas y procesos aplicados en las MiPYMES para cada una pueden ser diferentes por su naturaleza misma o entornos en los que se desenvuelven ya que son influenciadas por factores que las empresas grandes no tienen, tales como su estructura organizacional reducida, entorno financiero o hasta el modo de cómo se manejan estos negocios como el de un entorno familiar prevaleciente, lo que es cierto es que la esencia de los conceptos (calidad, productividad, recurso humano, etcétera) siguen siendo los mismos.

Así mismo, fundamentado tanto en el conocimiento teórico ya establecido, como de los hallazgos en la revisión de los diversos trabajos de investigación analizados, se decide por comenzar por un desarrollo de tres modelos que nos pueden presentar una visión más integral para introducirnos en las problemáticas de las MiPYMES (Soto, 2017).

El modelo fundamental presenta un panorama general de lo que está compuesta una empresa, se trató de desarrollar un modelo general esquematizado por la Figura 3 mostrado abajo, donde en primer plano se observan las áreas funcionales generales para una empresa, lo que significa la estructura organizacional, luego se hace notar la prioridad a las ventas como la base para el desarrollo de los presupuestos y de aquí los estados financieros, de esto dependerá básicamente la vida del negocio, sin ventas, no hay producto o servicio para fabricar, por ende no hay ganancias. Después de esto se hace alusión a una planeación de la empresa a través del establecimiento de objetivos y estrategias, de las cuales se obtienen los indicadores para darles seguimiento.

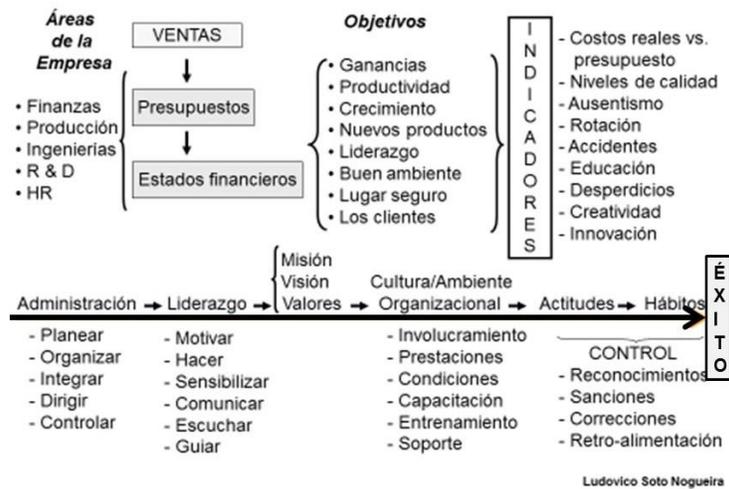


Figura 3: Panorama General de una Empresa

La parte de abajo del diagrama es la visión general para la administración de la empresa, mostrándose la función de liderazgo como factor esencial, así como la comunicación de la misión, visión y valores hacia todo el personal, elementos fundamentales para el desarrollo de una cultura organizacional hacia la mejora y la productividad.

El segundo modelo mostrado por la Figura 4 al que se le denominó, “Los fundamentos del comportamiento de la empresa”, hace alusión a los dos pilares del progreso de la misma (el manejo de las finanzas y el recurso humano). El primer pilar tiene que ver con el manejo del dinero, indica que una vez que se cuenta con un plan o al menos con proyección de ventas sólido, se puede desarrollar una estructura de costos con la que la organización pueda basar su desempeño (presupuestos y estados financieros), esto a través de comparaciones periódicas entre lo establecido y lo real, así mismo, a través del análisis de estas comparaciones poder controlar y asegurar su apego, pero al mismo tiempo, también analizar los comportamientos de cada área de la estructura para implementar mejoras en cada una de ellas. El segundo pilar se refiere al cuidado del elemento humano a través de procesos administrativos y de control en base a los indicadores generales establecidos, procesos tales como el de educación, de desarrollo e involucramiento del personal, así como la implementación y promoción de un proceso de culturización empresarial adecuado, todo esto para la creación del ambiente correcto y de esa manera obtener los resultados esperados.

Los estados financieros => Fijan las metas y objetivos => Indicadores

- Costos vs. Presupuesto (Eficiencia y eficacia, mejora continua, etc.)
- Ventas (Proyecciones reales, perspectiva de los clientes, precios, calidad, etc.)
- Diseño e Investigación (Innovación, productos nuevos, etc.)
- Sistema de producción (Calidad, eficiencia, desperdicios, controles, etc.)
- Proveedores (Costos, entregas, calidad, etc.)
- Personal (Estándares, estructura, etc.)

Los Recursos Humanos => Logran las metas y objetivos

- Proceso de Educación (Entrenamiento y capacitación)
- Desarrollo del Personal (Compromiso y lealtad, multifuncionalidad)
- Involucramiento (Coolaboración, autodirección)
- Cultura Organizacional (Motivación, innovación, creatividad, flexibilidad)
- Actitudes (Calidad, productividad)
- Liderazgo (Dirección, sentido)

Ludovico Soto Nogueira

Figura 4: Los fundamentos del comportamiento en la empresa

Técnicas y herramientas

El siguiente modelo mostrado en la Figura 5, es un gráfico de conceptos, herramientas y técnicas que deberán tomarse en cuenta por las gerencias de empresas que se puedan considerar de clase mundial en la optimización de su proceso administrativo. El modelo presenta en forma integral lo necesario para visualizar las necesidades que cada empresa podría tener. Primero que nada, debemos recordar que el recurso humano es el pilar de cualquier organización, es el que ejecuta las acciones que los administradores determinan o planean para llevarse a cabo, si estos no están capacitados para efectuar sus tareas o entrenados para una correcta toma de decisiones, la oportunidad de falla es muy alta. Los Líderes/Administradores deberán convencerse primeramente que el desafío mayor de las organizaciones es la preocupación por educar (entrenar y capacitar), motivar y liderar a las personas que trabajan dentro de ellas. Por esto mismo Tom Peters (2014), el Maestro de la calidad y administración al cambiar la palabra “Administrador” por la de “Líder” o “Facilitador”, indica que para que las cosas sucedan dentro del negocio habrá que escuchar, enseñar y facilitar. Esto hace mantener el contacto y la comunicación con el personal, promover la innovación e inclusive promover el interés del mismo personal en aquello referente a lo que los clientes reciben y/o perciben de sus productos.

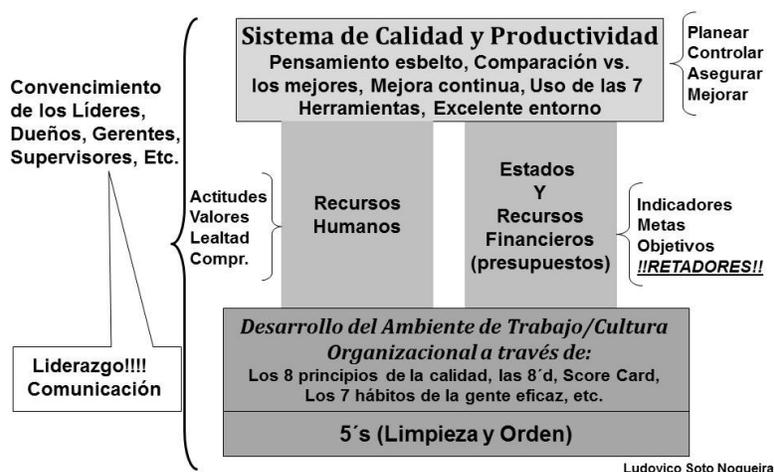


Figura 5: Necesidades para la gestión de una Empresa

El establecimiento de un sistema de productividad y calidad en una empresa es de suma importancia y en el que deberán estar involucrados todos los elementos que la forman. El propósito de contar con un sistema de este tipo es que las actividades o procesos normales de esta, ya sean del orden administrativo o de producción o servicio, se realicen de forma correcta para no tener la necesidad de corregir lo ya realizado, enmendando los errores cometidos por una falta de previsión. El Maestro de la Calidad (Deming, 1991) indica en sus enseñanzas que,

“Lo ideal es lograr hacer las cosas bien la primera vez que se hacen”.

Metodología

Una vez identificadas las áreas de administración para MiPYMES con la intención de conseguir la eficiencia y eficacia que se requiere para su éxito y crecimiento (capacidades directivas, calidad, pensamiento esbelto, e involucramiento del personal), del marco conceptual y de la revisión de literatura, de este trabajo de investigación, también, fueron identificados una lista de veintidós elementos diversos o factores críticos que encajan en alguna de las cuatro áreas identificadas, estos elementos se muestran en la lista mostrada en la sección de resultados.

Los elementos, se hicieron analizar por un grupo de expertos en sistemas de mejora y productividad para comparación y poder determinar la prioridad y pertenencia a las áreas seleccionadas. Con los resultados de esta comparación, se diseñó un cuestionario para encuestar a 80 empresas de la localidad (MiPYMES) para luego analizar los datos obtenidos de una manera estadística. Así mismo se seleccionó una MiPYME exitosa de acuerdo con criterios establecidos (Gómez Pereira, 2017), para evaluar y comparar extensamente procesos y procedimientos contra lo establecido con la revisión de literatura y expertos, todo esto para validación del cuestionario

Resultados

Los resultados mostraron cuatro áreas principales a desarrollar por los empresarios con diversos sub-elementos divididos en cada una de ellas, donde se resalta la congruencia de los resultados entre expertos y MiPYME exitosa, a

diferencia de las MiPYMES encuestadas, donde áreas como capacidades directivas y calidad son menos importantes, que cuidar de la ineficiencia de la operación y estar al tanto de los empleados. La siguiente lista nos muestra las áreas establecidas y elementos identificados con su prioridad:

Capacidades Directivas – Tener la competencia y habilidad para:

1. Que el enfoque principal deba estar sobre un presupuesto planeado
2. Estructurar y orientar el negocio/empresa
3. Saber de finanzas (contabilidad básica y de control)
4. Saber e involucrarse en los procesos de ventas y mercadotecnia
5. Saber llevar relaciones públicas (hacer contactos)
6. Generar más dinero
7. Usar la tecnología en beneficio del negocio

Calidad – Tener la competencia y habilidad para:

8. Mantener orden y limpieza requeridos
9. Minimizar productos defectuosos (internos y externos)
10. Atender adecuadamente al cliente
11. Implementar sistema básico de calidad
12. Educar a los empleados (capacitación y entrenamiento)
13. Promover la innovación
14. Desarrollar nuevos productos

Pensamiento Esbelto – Tener la competencia y habilidad para:

15. Minimizar niveles de todo tipo de desperdicios
16. Manejar y utilizar correctamente los materiales
17. Promover programa de reducción de costos (productividad)
18. Implementar mediciones (indicadores)

Involucramiento de los empleados – Tener la competencia y habilidad para:

19. Promover trabajo de grupo
20. Promover generación de ideas y su implementación
21. Saber comunicar metas y objetivos
22. Mantener correctamente equipo, maquinaria y herramientas

En el análisis de los resultados, las capacidades directivas salen en primer plano como la motriz de éxito en la MiPYME de comparación, igualmente para los expertos, esta tendencia no se conservó cuando se analizaron los resultados del estudio de campo con las MiPYMES encuestadas. Las capacidades directivas no fueron la principal área general, sino que se fueron por el área del factor del pensamiento esbelto, es decir, las empresas consideraron que su principal actividad es la de mantener trabajando el negocio, que su atención es más reactiva a las condiciones diarias, anteponiendo la atención proactiva de planear y luego ejecutar, que es precisamente lo que la dirección de la empresa debiera de hacer. Este planteamiento nos puede indicar una pauta de falla en estas empresas.

Para el caso de los diferentes elementos, se tiene la misma situación que con las áreas, tanto la MiPYME exitosa como los Expertos, colocaron los siguientes factores en los primeros lugares de sus respectivas áreas, trabajar bajo un presupuesto planeado, orientar el negocio a sus objetivos planeados, optimizar el uso de los materiales, minimizar defectos y desperdicios, así como educar a su personal (entrenamiento general y capacitación), la encuesta a MiPYMES mostró que tampoco coincidían con este orden.

Discusión

Ver la realidad de muchos negocios que no están obteniendo las ganancias que esperaban y compararlas con un negocio exitoso, es un indicador de que no se están llevando las cosas de la mejor manera. Por otro lado, cuando la teoría y la realidad son coincidentes, como sucedió en este trabajo de investigación, donde resultados y prácticas de administración de una empresa exitosa coinciden con lo planteado en un marco teórico y conceptual, significa, que los conceptos o factores identificados se pueden utilizar para proponer un modelo a seguir en aquellos negocios que estén en la pelea actual por mantenerse a flote o sobrevivir. Un modelo que pueda auxiliar a estandarizar la manera de hacer cosas, para no dejar fuera puntos críticos en la administración de las MiPYMES.

Aclarando, que cuando se habla de estandarización, en realidad no se habla de hacer las cosas con mayor calidad, pero si es esperado, que las cosas se hagan de una manera sistematizada y de la misma forma, esto asegura hacer todo el tiempo las cosas iguales, asegurando mejores resultados y con expectativas de mejora.

Las MiPYMES en general son fuente importante de generación de empleos y valor, su promoción debería estar enfocada al crecimiento de estas para que fueran el equilibrio real de la economía nacional entre inversiones extranjeras y el capital nacional. En Ciudad Juárez las MiPYMES se han rezagado ya que a través del tiempo no se han desarrollado, se han mantenido estables, sin cambio alguno desde hace más de una década por lo tanto su porcentaje de contribución a la economía local es muy por debajo de lo que se esperaría de este sector. Se vuelve crítico reconocer los procesos que pudieran incentivar a estas empresas a sobrevivir y desarrollarse.

La carencia de sistemas enfocados a la productividad y calidad en las pequeñas y medianas empresas de la localidad, independientemente del entorno social y económico, han provocado que tengan problemas para subsistir, inclusive muchas de ellas han cancelado sus operaciones. El siguiente párrafo es parte de los comentarios de uno de los propietarios de un taller de herrería que fue encuestado, haciendo notar que este negocio proveía a una industria manufacturera electrónica con la que tenía problemas de producto rechazado por estar defectuoso y que al final se le canceló el contrato por esta situación que nunca pudo resolver:

“Las pequeñas y medianas empresas de la localidad como talleres de torno, herrería, carpintería y demás son claro ejemplo de empresas que en su mayoría no cuentan con sistemas de mejora, mucho menos con sistemas de calidad.” “Esto implica producir mal y caro, reflejándose en: no conseguir nuevos y/o mejores clientes, no incrementar ganancias, perder los clientes actuales y en el peor de los casos desaparecer.”

Una realidad para los dueños y/o administradores de MiPYMES es que el desafío mayor que tienen es de crecer y generar el flujo de efectivo requerido para sus operaciones, para esto, deberán desarrollar habilidades para la formación de un equipo adecuado de trabajo, implementación de sistemas y ejercicio de una verdadera función de liderazgo (Humberto Calzada, 2014). El dueño/administrador debe saber que existen estrategias para incrementar o mantener las utilidades, así como de sistemas y procesos para que la empresa sea rentable y funcione adecuadamente, aún sin su presencia.

Situaciones comunes entre estos empresarios de MiPYMES es, que pocas veces saben a dónde van sus recursos financieros, así mismo, no saben cómo mejorar su empresa con un manejo más efectivo de los mismos. En el libro “CONSISTENT CASH FLOW” se hace mención que “entender las finanzas de un negocio y mantenerse al tanto de sus resultados, puede hacer la diferencia entre sobrevivir por el negocio o desarrollarse con él.

Conclusiones

Es de vital importancia el nivel de calidad con el que los trabajos son desarrollados en cualquier empresa, profesión o actividad a la que se dediquen las personas. Que entiendan: que deben entrenarse, capacitarse o instruirse para poder elevar la calidad en todo lo que se hace, que la calidad es el ingrediente que hace falta a las organizaciones, a las personas, a los grupos para establecer la diferencia entre el éxito y el fracaso (Deming 1996). El factor humano, las actitudes, y la cultura de los individuos (el software humano) intervienen directamente para lograr hacer las cosas bien la primera vez y hacia el mejoramiento continuo de todos los procesos o actividades de las organizaciones (Moskowitz, 2003).

Dueños o administradores de MiPYMES deben conocer y recordar uno de los axiomas de la calidad que diversos consultores utilizan para la implementación de sistemas de calidad y productividad que se expresa como sigue “Si algo no es medido, No se puede mejorar; Si algo no se mejora, Entonces va a empeorar”. Esto quiere decir que las empresas deben contar siempre con indicadores medibles para su medición, control y mejora (Kolarik, 2004)

El lenguaje de los números es el lenguaje de los negocios, si estos no se comprenden o se presentan de manera incorrecta, la empresa estará en posición muy vulnerable ante cualquier situación financiera o de carácter productivo que se presente.

Los costos principales de cualquier empresa están dados por el costo de los materiales y aquellos relacionados con la mala calidad con que se desarrollan sus actividades y/o procesos. En la mayoría de los casos, la productividad global de toda la empresa se centra en la mejora continua de la calidad y el buen aprovechamiento de los materiales. La razón de ello es, que, precisamente, el valor de estos dos elementos generalmente oscila entre el 75% y el 85% del valor total de las operaciones de la empresa (Moskowitz, 1998).

El sobrevivir y competir en la actualidad es realmente un reto para las MiPYMES, a esta fecha, octubre del 2016, se ha publicado que por factores diversos, tanto internos o externos que la supervivencia de cuatro de diez de los micros, pequeños y medianos negocios locales ya no llegan ni siquiera a un año, (Nuñez Muñoz, 2016), y las razones expuestas son: la inversión inicial incluyendo aquella para la apertura de la empresa, el exceso de regulaciones legales, tanto de pagos como de los criterios de las autoridades para multar y cancelar cuando estas no

son cubiertas, así mismo, la falta de información de los nuevos emprendedores y desconocimiento de un modelo de negocios, pero también y principalmente, que el proyecto de negocio no funcionó por la falta de estrategias para mantenerse vigente con los consumidores y fallas en la administración correcta de la empresa.

Debido a la importancia de las MiPYMES del país, más para el futuro de esta localidad de Ciudad Juárez, es indispensable que en estos tiempos de entornos globalizados, dinámicos, de alta competitividad, y economías caóticas, se deban de identificar y analizar factores claves para determinar su éxito, desarrollo y supervivencia. Factores que auxilien a mejorar la eficiencia y la competitividad de estas se convierte en una necesidad real. Factores como base para obtener la ventaja competitiva y duradera en el mercado.

Referencias

- Aldrete y Socios (2010). *Consultoría Industrial, SC. Integrando la industria nacional de Ciudad Juárez al Mercado Nacional*. Desarrollo Económico del Norte, A.C. Ciudad Juárez.
- Deming W. Edwards (1991). *Out of the crisis*. MIT – CAES. USA.
- Gobierno del D.F. (2010). *Introducción al Análisis MYPYME D.F.* México.
- Gómez Pereira, B. (17 de Marzo de 2017). *Consultoría 10 Claves de una empresa exitosa*. Obtenido de Entrepreneur Consultoría: <https://www.entrepreneur.com/article/267029>
- INEGI. (17 de Abril de 2017). *Censo 2104*. Obtenido de INEGI: <http://www.beta.inegi.org.mx/default.html>
- INEGI. (17 de Abril de 2017). *Estratificación MIPYMES*. Obtenido de INEGI: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825172923/702825172923_1.pdf
- Información, S. I. (2 de Febrero de 2017). MexicoNow. Juárez, Chihuahua, México.
- IMP. (2016). *Radiografía Económica de Ciudad Juárez*. Juárez, México: Municipio de Ciudad Juárez.
- Kolarik William J. (2004). *Creating Quality. Process Design for Results*. McGraw-Hill. USA.
- Lom Holguín, J. A. (2014). *Los empleados como parte esencial de la empresa*. AcademiaJournals Juárez2014, 396-400
- Moskowitz, Herbert. (1998, 2003). *Process Control for Quality and Productivity Improvement*. Graduate School of Management Purdue University. USA.
- NAFINSA. (17 de Abril de 2017). *Clasificación MIPYMES*. Obtenido de NAFINSA: <http://www.nafin.com/portalfn/content/productos-y-servicios/programas-empresariales/clasificacion-pymes.html>
- Ohno, T. (1991). *Sistema de Producción Toyota*. México: Gestión 2000.
- Página Internet de Consultoría en Negocios (Humberto Calzada), obtenida el 29 de Septiembre del 2014 desde: <http://coachcalzada.mx/nosotros.html>
- Página Internet de Desarrollo Económico Del Norte, obtenida el 21 de Marzo del 2013 desde: <http://www.desarrolloeconomicodelnorte.org/>
- Página INEGI Estadísticas Generales. Obtenidas el día Marzo 21 del 2013 desde: http://www.google.com.mx/search?sourceid=navclient&aq=2&oq=inegi&hl=es&ie=UTF-8&rlz=1T4DBMX_esMX269MX270&q=inegi+2010
- Página Internet de Nacional Financiera, obtenida el 19 de Marzo del 2013. Desde: <http://www.nafin.com/portalfn/content/productos-y-servicios/programas-empresariales/clasificacion-pymes.html>
- Palzewiks, Tom. (2014). *CONSISTENT CASHFLOW*. Editorial Truth, LLC. USA
- Peters, T. (2005). *Leadership*. NY, USA: DK
- Schonberger, R. J. (2008). *World Class Manufacturing*. New York, USA: The Free Press
- Soto, Ludovico. (2017). *Tesis Doctoral: IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS CRÍTICOS NECESARIOS EN LA ADMINISTRACIÓN DE MICROS, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS (MIPYMES) EN CIUDAD JUÁREZ*. El Colegio de Chihuahua.
- Taguchi, G. (2005). *TAGUCHI'S Quality Engineering Handbook*. Mi, USA: Wiley.

Notas Biográficas

El Dr. Ludovico Soto Nogueira es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, en el Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte del Programa Educativo de Diseño Industrial desde agosto del 2006, Ingeniero Industrial en Ingeniería Mecánica del Instituto Tecnológico de Chihuahua, Maestría en Administración con especialidad en Control de Procesos de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y Doctorado en Investigación por el Colegio de Chihuahua. Experiencia profesional en áreas operativas y gerenciales de la industria manufacturera por más de 20 años, trabajando principalmente en áreas de Ingeniería de Manufactura, Automatización y Producción.

Dr. Cesar O. Balderrama Armendáriz: Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, en el Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte del Programa Educativo de Diseño Industrial desde agosto del 2008, Ingeniero Industrial del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Maestría y Doctorado en Ingeniería Industrial por la misma Institución. Experiencia profesional en la Industria Manufacturera en las Áreas de la Ergonomía y Procesos Productivos, especialidad en Manufactura Aditiva, Ergonomía y Herramientas para la Selección de Diseños.

El Dr. Porfirio Peinado Coronado es Profesor de Licenciatura y Posgrado e Investigador en el Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) desde agosto del 2014, Doctor en Ciencias Ambientales e Ingeniería por la Universidad de Texas en El Paso, USA, con Maestría en Ingeniería

Ambiental por la misma Universidad (UTEP) y Licenciatura en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de los Mochis en Sinaloa, se desarrolla, teniendo como interés principal en sus trabajos de investigación, el Ciclo de Vida de los Productos en Plantas Industriales, así como en el Desarrollo de Nuevos Productos. Amplia experiencia laboral en la Industria de la Manufactura en el Área de Seguridad Industrial y Ambiental.

El Mtro. Juan M. Madrid Solórzano es Profesor Investigador en el Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez desde agosto del 2003, Ingeniero Industrial por el Instituto Tecnológico de Tapachula, Chiapas y Maestro en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, se desarrolla, teniendo como interés principal en sus trabajos de investigación, la percepción y el diseño y desarrollo de Productos. Amplia experiencia laboral en la Industria de Manufactura en el Área de producción.

Problemática de Comunicación Interna del ITCJ ¿Mito o Realidad?

Ing. Claudia Tafolla Matsushita, E.I.A.¹, José Antonio Herrera Chávez², Brayan José Vázquez Sandoval³, Eduardo Antonio Velarde Martínez⁴

Resumen: En todas las organizaciones el tema de la comunicación interna ha venido a ser el “talón de Aquiles” del cual de una u otra manera todas sufren. Imaginemos una organización en las que su personal no compartiera información con quienes dependen de ella para lograr sus objetivos; en la que no existiera canales formales de comunicación, y todas las noticias pasaran de boca en boca a través de una red informal, y esto incluye desde información básica y general; como objetivos y metas a cumplir, así como retroalimentación de los empleados de parte de sus jefes. Conforme se va dejando de dar importancia a la metodología a seguir para lograr una comunicación efectiva, sobrevendrán problemas organizacionales que finalmente lleve al fracaso o quiebre de las organizaciones.

Palabras clave: Comunicación interna, comunicación organizacional, sistemas de gestión

Introducción

Vivimos en una sociedad donde la falta de comunicación es muy severa de tal manera que todo tipo de información puede ser modificada o mal interpretada, existen diferentes motivos en el cual la manera de difundir algún mensaje es muy complicada o de un bajo interés. En el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez como parte del sistema organizacional que maneja el Tecnológico Nacional de México debe contar con un sistema informático y a su vez informativo, del cual, año tras año han surgido la escasez de información en tiempo y forma, y es por ello que nuestra problemática a solucionar es la de encontrar un sistema de difusión de una manera estructurada donde se pueda encontrar todo tipo de noticias, acontecimientos, avisos escolares actualizadas y de una forma interactiva, esto para que los estudiantes puedan interactuar en dicha solución, puesto que la problemática nace desde que ingresamos a la institución sin tener noción de lo que verdaderamente pasa en cuanto a becas, sucesos, congresos o cualquier tipo de testimonios y esto hace que cada evento de suma importancia tanto para la institución como para los estudiantes se vea influenciada de una mala manera. Nada más importante como educando e inclusive para egresados poder aprovechar las herramientas o informes que nos brinda la institución, y esto le agregara un plus extra el poder interactuar, expresar o dar a conocer un evento propio en el cual todos podamos ser partícipes con información en tiempo, forma, e inclusive autentico.

Desarrollo

El auge de la comunicación en la vida cotidiana es de suma importancia. A medida que va pasando el tiempo se han dado cuenta de que el buen funcionamiento y logro de objetivos de una excelente comunicación hacía los receptores o la gente de interés, sea cual sea su giro, se guía no obstante en la calidad del mensaje o la manera de difundirlo, sino también en el buen funcionamiento y adecuada estructura de sus redes de comunicación. Emplear un mejoramiento continuo de los sistemas de gestión a partir de una efectiva comunicación.

Por mejoramiento se puede entender, el proceso creciente y continuo, mediante el cual una persona u organización establece nuevos desafíos cada día. Para este propósito, se diseñan e implementan técnicas, procedimientos y/o modelos para así, obtener las mejores prácticas para la ejecución de un proceso. El mejoramiento esta direccionado en mejorar un proceso. Significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable, por lo que cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico de la persona y del proceso. (Fontalvo Herrera, Quejada, & Puello Payares, 2011) Robbins, para definir los elementos del proceso de comunicación, explica: “el emisor inicia un mensaje al codificar el pensamiento. El mensaje es el producto físico real desde la codificación del emisor. El canal es el medio a través del cual viaja el mensaje. Éste lo selecciona el emisor, e receptor es el objeto a quien se dirige el mensaje. No obstante, antes de que el mensaje se reciba, deben traducirse los símbolos en tal forma que los entienda el receptor. (Robbins & Judge, 2009). Este paso es la decodificación del mensaje. El ruido representa las barreras de comunicación,

¹ La Ing. Claudia Tafolla Matsushita, E.I.A. es jefa del departamento de Planeación, Programación y Presupuestación del ITCJ, así como Representante de la Dirección del Sistema de Gestión Integral, ctafolla@itcj.edu.mx

² José Antonio Herrera Chávez, estudiante de 8vo semestre de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, correo: jose97.herrera23@gmail.com

³ Brayan José Vázquez Sandoval, estudiante de 8vo semestre de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez.

⁴ Eduardo Antonio Velarde Martínez, , estudiante de 8vo semestre de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, correo: edy.zlatan@hotmail.com

distorsionan la claridad del mensaje. Algunos ejemplos de posibles fuentes de ruido incluyen problemas de percepción, sobrecarga de información, dificultades semánticas o diferencias culturales. El vínculo final en el proceso de comunicación es un lazo de retroalimentación. La retroalimentación es la comprobación del éxito que se ha logrado al transferir los mensajes según se pretendía en un principio. Determina si se obtuvo la comprensión. (Robbins & Judge, 2009).

Existen organizaciones que al ser conscientes de la importancia de la comunicación, procuran establecer y mantener en forma los canales que puedan facilitarla, y esto tiene que ver con los líderes formales, ya que estos son, sin lugar a dudas, esenciales para que la información fluya vertical y horizontalmente. También es importante contar con una estrategia bien definida para asegurar que todos sus integrantes reciban oportunamente la información que requieren, tanto en calidad como en cantidad.

La comunicación interna es un conjunto de actividades efectuadas por la organización para la creación y mantenimiento de buenas relaciones con y entre sus miembros, a través del uso de diferentes medios de comunicación que los mantenga informados, integrados y motivados para contribuir con su trabajo al logo se puede entender en tres formas distintas:

1. Un proceso social: la comunicación es el conjunto total de mensajes que se intercambian entre los integrantes de una organización y entre esta y sus diferentes públicos externos.
2. Una disciplina: ya que la comunicación es un campo del conocimiento humano que estudia la forma en que se da el proceso. El desarrollo de esta disciplina es relativamente joven, ya que empezó a surgir auge en la década de los setenta.
3. Un conjunto de técnicas y actividades: los conocimientos adquiridos a través de la investigación del proceso comunicativo en las organizaciones sirven para desarrollar una estrategia encaminada a facilitar y agilizar el flujo de mensajes que se dan entre sus miembros y entre la organización y los diferentes públicos que tienen en su entorno (por ejemplo, clientes, proveedores, gobierno, etc.)

Desde los años 90, la comunicación organizacional ha empezado a verse como una herramienta de gestión ya que promueve el alcance de los objetivos estratégicos, pues logra que los colaboradores estén informados constantemente sobre los temas de interés e impacto, creando en ellos un sentimiento de pertenencia, satisfacción, motivación y productividad.

Esta comunicación debe ser fluida, que permita participación, retroalimentación y sinergia. Cuando es así, la comunicación se convierte en un aliado que no permite entorpecer procesos ni ambientes de trabajo desfavorables. (Cuellar, 2012).

Un elemento importante de dicha estrategia es tener un área dedicada a facilitar el proceso y personas especializadas en desarrollar los programas, medios y acciones que permitan alcanzar los objetivos establecidos en materia de comunicación (Andrade, 2005). En el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez cuenta con un departamento de comunicación y difusión que está establecido a nivel institucional a todos los tecnológicos pertenecientes al TecNM, el cual tiene como función principal, dar a conocer tanto a personal del mismo como a los estudiantes, información clave para poder llevar a cabo procesos tan básicos como: obtención de becas, inscripciones, residencias, etc. Y al personal, poder informar todo lo relacionado con eventos académicos, administrativos, reuniones, etc.

Comunicación externa

Si la comunicación interna se compone de las redes y mensajes que fluyen dentro de la organización y que por lo tanto buscan un cambio en su interior, entonces la comunicación externa es aquella en la que estos mismos elementos se dirigen hacia afuera de la organización (Cuellar, 2012), en este caso, la comunicación tanto interna como externa en el tecnológico, impacta directamente a nuestro cliente, que es el estudiante.

Comunicación eficaz

La alta dirección debe diseñar y establecer un sistema de comunicación eficaz y eficiente para la comunicación de su planeación estrategia y operativa. En este sentido se plantea que el sistema debe contar con la participación activa de sus colaboradores, para de esta forma generar compromisos en el logro de los objetivos establecidos, y sentido de pertenencia con la importancia de sus labores. El diseño, formulación y ejecución de un plan de comunicación e información se hace necesaria, debido a que la organización debe persuadir, informar permanentemente y sobre todo motivar a la acción de cambio a través de estilos administrativos adecuados, modos de integración y desarrollos tecnológicos. El contar con una gestión estratégica de comunicación y de información, permite a la alta dirección gestionar la incertidumbre del entorno, buscando conocer las fuerzas de cambio que ejercerán sobre ella. (Fontalvo Herrera, Quejada, & Puella Payares, 2011)

La norma ISO 9001 en su revisión vigente 2015, toma conciencia acerca de este tema, agregando un requisito más: La organización tiene que establecer las comunicaciones internas y externas concernientes al Sistema de Gestión de la Calidad, lo que debe incluir:

- a) Qué comunicar
- b) Cuándo comunicarlo
- c) A qué persona comunicárselo
- d) Cómo realizar la comunicación
- e) Quién es la persona encargada de realizar la comunicación

La norma ISO 9001:2015 quiere incrementar la precisión en aspectos de comunicación externa e interna para que sea mucho más eficiente, se deben establecer canales de comunicación (Fontalvo Herrera, Quejada, & Puello Payares, 2011) con los que se tenga claro qué, cuándo y con quién vemos realizar la comunicación tanto interna como externa.

El Tecnológico de Cd. Juárez tiene que establecer de cierta forma lo que quiere comunicar sobre diferentes asuntos del sistema de gestión. Resulta muy importante saber cómo y cuándo realizar la comunicación para así llevar un control y saber reacciones ante situaciones de estrés.

Dentro del Sistema de Gestión Integral del ITCJ, se obtienen un número significativo de quejas y sugerencias de parte de los estudiantes a cerca de la información escasa y poca difusión a cerca de los procesos básicos por los que ellos deben de pasar a lo largo de su carrera. A pesar de los medios de comunicación establecidos a nivel alta dirección, como los son la página oficial www.itcj.edu.mx así como el Facebook institucional, no son suficientes para que los estudiantes cuenten con la información más precisa y en el tiempo adecuado para poder realizar los trámites necesarios. Probablemente sea por la cuestión que la información no es actualizada en tiempo y forma, o que las personas responsables de difundir esta información no logran el objetivo deseado.

Se tiene muy en cuenta de la problemática que surge por medio del canal de comunicación del Instituto, así que se realizó un estudio de una población de acerca de 50 estudiantes, dichos estudiantes fueron escogidos aleatoriamente de distintas carreras y a su vez de diferentes años de haber ingresado. La Tabla 1, muestra 25 de los 50 resultados, podemos observar que personas de distintas carreras no realizan un visita a la página de la Institución, y cuando la realizan solo es en temporada de inscripciones, siendo así la problemática del poco interés empeñado tanto en los directivos de no brindar una información completa y esto a su vez conlleva que los estudiantes cada vez tenga menos interés en estar revisando la información que se sube por parte del departamento de comunicación y difusión.

Las variables utilizadas en las encuestas fueron:

- Carrera se encuentra actualmente
- Cuantos semestres lleva en la institución,
- Si cuenta con el conocimiento completo que ofrece el plantel hacia sus estudiantes,
- Realiza visitas constantemente a los medios y la última es
- La calificación que le darías al sistema de información que brinda la escuela.

La calificación es en soporte al uso de estos medios de comunicación, considerando la calificación más alta como 5 y las baja 1, según la percepción de cada estudiante en cuestión de la información comunicada en base a las necesidades y experiencia de cada uno.

	Carrera	Semestre cursando	Conocimiento	Visitas	Calificación
1	Ingeniería en Gestión Empresarial	7	Si	No	3
2	Licenciatura en Administración	7	No	Solo en inscripciones	4
3	Ingeniería en Logística	8	Si	Si	3
4	Licenciatura en Contaduría	7	No	No	4
5	Sistemas Computacionales	4	No	Solo en inscripciones	1
6	Ingeniería en Industrial	1	No	Solo en inscripciones	3
7	Ingeniería en Logística	4	Si	Solo en inscripciones	5
8	Sistemas Computacionales	3	No	No	2
9	Ingeniería en Gestión Empresarial	7	No	Solo en inscripciones	5

10	Ingeniería en Gestión Empresarial	2	No	Solo en inscripciones	3
11	Ingeniería en Logística	3	No	Solo en inscripciones	1
12	Ingeniería en Industrial	3	No	Solo en inscripciones	4
13	Ingeniería en Gestión Empresarial	8	No	Si	2
14	Sistemas Computacionales	6	Si	Si	1
15	Licenciatura en Administración	3	Si	Si	3
16	Ingeniería en Gestión Empresarial	1	No	Solo en inscripciones	1
17	Ingeniería en Gestión Empresarial	4	No	Solo en inscripciones	2
18	Ingeniería en Industrial	7	Si	Si	2
19	Ingeniería en Industrial	7	Si	Solo en inscripciones	2
20	Ingeniería en Logística	6	No	No	5
21	Ingeniería en Gestión Empresarial	6	Si	Solo en inscripciones	4
22	Ingeniería en Gestión Empresarial	3	Si	Si	3
23	Ingeniería en Industrial	7	No	Si	1
24	Licenciatura en Contaduría	1	No	Solo en inscripciones	2
25	Ingeniería en Gestión Empresarial	5	No	Si	2

Tabla 1 Personas encuestadas sobre el sistema de comunicación del ITCJ

Analizando algunos porcentajes de los resultados plasmados gráficamente arrojan que alrededor del 52% no tiene realmente conocimiento de las ofertas educativas con las que cuenta el tecnológico, como se muestra en la Figura 1, a su vez alrededor del 60% de los estudiantes dicen que no realizan una constante revisión de la página o que solo lo hacen en temporada de inscripción, (Figura 2) y esto hace que cada vez se vaya perdiendo más el interés de realizar alguna actividad que nos brinda el tecnológico tanto educativa como social.

Esta información recabada de encuestas junto con las quejas y sugerencias recibidas por medio del buzón del sistema de gestión integral, nos da un panorama muy claro, de que la comunicación interna que esta implementada en el ITCJ no está dentro de las necesidades de las personas involucradas.

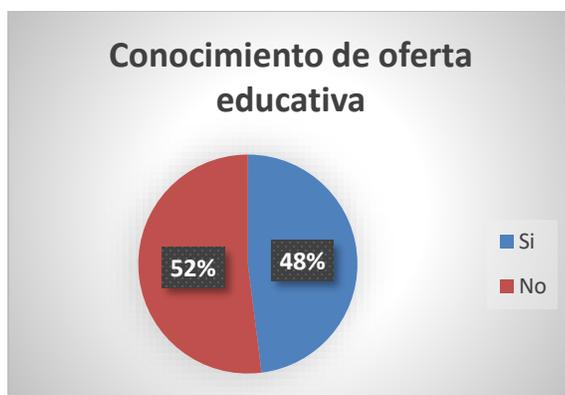


Figura 1. Conocimiento acerca de las ofertas educativas



Figura 2. Visitas que le brinda cada estudiante a la página institucional

El teletrabajo

Se puede definir el teletrabajo como una forma flexible de organización del trabajo que consiste en el desempeño de la actividad profesional sin la presencia física del trabajador en la organización durante una parte importante de su horario laboral. Engloba una amplia gama de actividades y puede realizarse a tiempo completo o parcial. La actividad profesional en el teletrabajo implica el uso frecuente de métodos de procesamiento electrónico de información, así como el uso permanente de algún medio de telecomunicación para el contacto entre el teletrabajador y la organización.

La introducción del teletrabajo comporta una serie de cambios en la función y dirección de los Recursos Humanos, que se concretan en los mecanismos de comunicación y participación de los empleados/as en los procesos de reclutamiento, selección y formación, en la evaluación del desempeño, y en los temas relacionados con la motivación, el clima laboral y el liderazgo.

En el caso de organizaciones que incorporen programas de teletrabajo la comunicación interna se debe incrementar con el objetivo de reducir la dimensión de la comunicación informal y mantener a los trabajadores presentes en la organización. Una buena idea es utilizar las mismas posibilidades que ofrecen las tecnologías de la comunicación e instalar servicio telemático de información, discusión e información. (Ansedo Espiñeira, 2010).

El chat y videoconferencia

Muchas organizaciones temen que la popularidad del chat y su funcionalidad (envío de fotos, videos, audio, mensajería instantánea) distraigan al personal y a los estudiantes de sus funciones, o se pueda utilizar como "arma de doble filo" por parte de los estudiantes.

El chat corporativo está bajo el control de la institución y de los representantes de cada uno de jefes de departamento, quienes pueden estar al tanto de las actividades de sus colaboradores. Este control de actividades no existe en la mensajería pública que se encuentra en *Yahoo!*, *Hotmail* o *Google*. Por lo que es una herramienta factible para lograr la comunicación interna dentro del ITCJ.

Algunas de las sugerencias que realizan los estudiantes, es hacer más atractiva y fácil de utilizar la página institucional, para que de esta manera, se realicen más visitas de los mismos.

Conclusiones

Dentro de mejorar los medios tradicionales de comunicación (como los impresos y electrónicos), hay que hacer un esfuerzo especial por desarrollar las habilidades de comunicación de todos los colaboradores, pero especialmente de los líderes formales. La comunicación interpersonal es y seguramente seguirá siendo, la más importante de las categorías de la comunicación interna. Si falla la relación más elemental de todas, que es el cara a cara, la más sofisticada tecnología de la información servirá poco. (Andrade, 2005)

Lo propuesto es implementar un modelo que permita seguir una metodología básica en la implementación de programas y campañas de comunicación. El modelo se representa de la siguiente manera (Figura 3) y de esta manera estar evaluando constantemente, ya sea con encuestas o por medio de buzón interno, la eficacia de la comunicación interna.

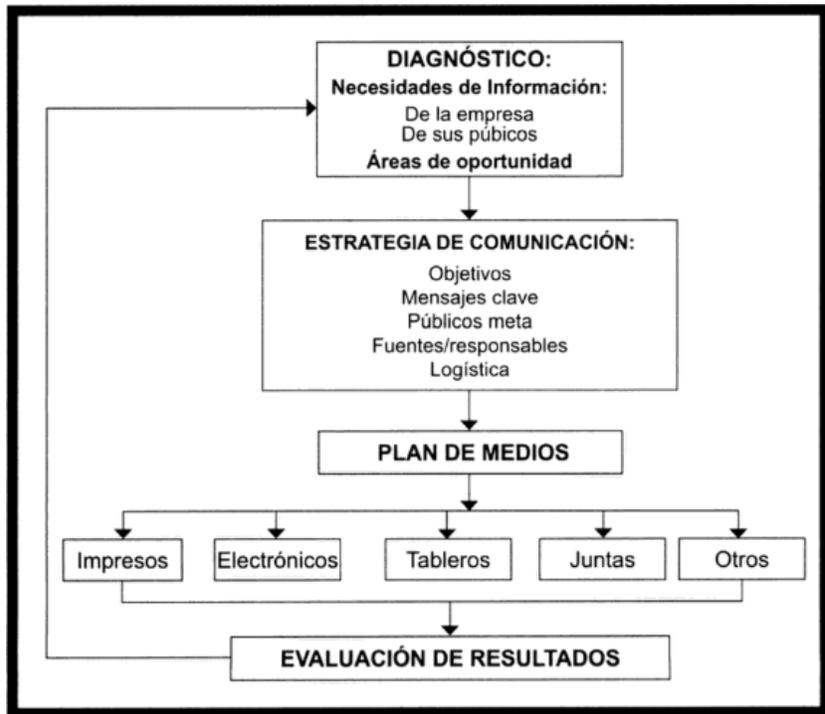


Figura 3. Metodología sugerida para implementación de la comunicación interna

Referencias

- Andrade, H. (2005). *Comunicación organizacional interna*. Madrid: Gesbiblo, S.L.
- Ansede Espiñeira, P. (2010). La comunicación en las organizaciones en la sociedad del conocimiento. *Escuela Universitaria de Relaciones Laborales de A Coruña*, 5-27.
- Cuellar, S. L. (2012). *Campo Organizacional*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Fontalvo Herrera, T. J., Quejada, R., & Puello Payares, J. G. (2011). La comunicación organizacional como agente dinamizador de la mejora continua en los sistemas de gestión. *ENCUENTROS*, 147-160.
- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2009). *Comportamiento Organizacional*. PRENTICE HALL, INC.

ANÁLISIS DE LAS PÉRDIDAS TÉCNICAS PARA NIVEL DE TENSION, EN UNA RED ELÉCTRICA, UTILIZANDO MINERÍA DE DATOS

Fernanda Tapias Forero¹, Neider Duan Barbosa Castro², Leidy Yolanda Lopez³, Claudia Martín Bernal⁴

Resumen: Este artículo presenta la aplicación de Minería de Datos Descriptiva para analizar cómo se distribuyen las pérdidas técnicas de nivel I de una red eléctrica de acuerdo a siete atributos; con el fin de disminuir los gastos incurridos por las organizaciones y aumentar los rendimientos obtenidos. Primero se realiza una descripción del problema, luego se explica un estado del arte, de forma bastante remida se explica sobre que son perdidas de nivel I, posibles soluciones para mejorar las Pérdidas y las técnicas de minería utilizadas; se explica la forma de recopilación, integración y preparación de datos, se explica los procedimientos y resultados en weka, para finalizar realizando las respectivas recomendaciones y conclusiones

Palabras clave: Palabra clave, tipo de investigación, artículo muestra

Abstract: This paper presents the application of Descriptive Data Mining to analyze how technical losses level I of an electrical network according to seven attributes are distributed; in order to reduce the costs incurred by organizations and increase yields. First a description of the problem is realized, then a state of the art, so is explained quite REMIDA explained about being lost level I, possible solutions to improve losses and mining techniques used; the form of collection, integration and data preparation explained, procedures and results are explained in weka, to finish conducting the respective recommendations and conclusions.

Keywords: data mining, voltage level I and technical losses

Introducción

Colombia pasó de gastar en promedio 863 kWh per cápita en 2003 a gastar 1,177 kWh de consumo de energía eléctrica per cápita en 2013 (Banco Mundial, 2013). De esta forma, ha aumentado el consumo de energía eléctrica en un 36% en tan solo 10 años. Según un estudio realizado por Fedesarrollo en 2013 (Fedesarrollo, 2013), las industrias en Colombia pasaron de gastar aproximadamente 2,900 GWh en 2003 a gastar 4,000 en el año 2013. (Fedesarrollo, 2013) En el ámbito de la operación de plantas industriales existentes, se piensa que es poco lo que se puede realizar en dichas instalaciones para ahorrar energía. Sin embargo las empresas deberían realizar un control del gasto energético tanto para contribuir en el ambiente ecológico como en ahorros financieros, teniendo en cuenta que con la aplicación de buenas prácticas energéticas, un total de 180 pequeñas y medianas empresas (de Bogotá y Cundinamarca) lograron reducir sus costos energéticos entre un 8 y 10 por ciento en el lapso de cuatro años, lo que les permitió ahorros significativos por 2.160 millones de pesos en el consumo de energía eléctrica, según lo sostiene Portafolio en un estudio realizado en 2012. (Portafolio, 2012)

Con el fin de disminuir gastos y lograr un mejor rendimiento de las empresas, estas deben tratar de reducir al máximo las pérdidas energéticas. Teniendo una base de datos de un Operador de Energía ubicado en la ciudad de Armenia, compuesta por 19,889 registros, se realiza el presente estudio utilizando como herramienta la Minería de Datos descriptiva con el fin de encontrar la variable que tiene mayor influencia en las pérdidas de los transformadores y encontrar la distribución en la inyección de energía que presente las menores perdidas en los transformadores y encontrar la distribución en la inyección de energía que presente las menores que se busca

¹ La Ing. Fernanda Tapias es directora de investigación de la Corporación tecnológica industrial colombiana y docente en la Universidad Distrital Francisco José De Caldas (UDFJDC), líder del grupo de investigación INNOVATEC en TEINCO, eftapiasf@unal.edu.co (autora corresponsal).

² El Ing. Neider Duán Barbosa profesor de la Corporación tecnológica industrial Colombiana (TEINCO), pertenece al grupo de investigación ARCO SES de la UDFJDC, neider.barbosa@teincol.edu.co (autor corresponsal).

³ La Ing. Leidy Yolanda Lopez Osorio es docente en la Universidad Distrital Francisco José De Caldas (UDFJDC), pertenece al grupo de investigación ROMA de la UDFJDC, lylopez@gmail.com (autora corresponsal).

⁴ La Ing. Claudia Marín, estudiante de la maestría en ingeniería industrial de la Universidad Distrital Francisco José De Caldas, cpmartinb@gmail.com (autora corresponsal).

solucionar. En la siguiente unidad se analizarán las acciones básicas para minimizar pérdidas en redes eléctricas existentes. Seguido a esto, se presentará información acerca de las pérdidas técnicas en el nivel de tensión 1. En la siguiente unidad se presentará los principios de Minería de Datos que nos ayudarán en la solución del problema, seguido del modelamiento del problema. Se presentarán por último los resultados del estudio y conclusiones del mismo.

Descripción del problema

En Colombia las pérdidas técnicas reales de la red eléctrica que algunos operadores presentan a la CREG superan las pérdidas eficientes reconocidas por esta entidad.

El porcentaje de energía eléctrica que el Operador de Energía exceda el promedio establecido por la CREG debe ser asumido por sí mismo y es por esta razón que se necesita realizar un estudio para disminuir las pérdidas y evitar que el gasto en este rubro aumente los costos fijos y se salga del presupuesto establecido. Para ello, se debe analizar cuáles son las causas de estas pérdidas, para determinar si son técnicas o no técnicas y poder encontrar una estrategia para reducirlas.

Estado del arte

Generalidades de las pérdidas técnicas en redes eléctricas

En la actualidad según la CREG las pérdidas técnicas en redes eléctricas deben calcularse por niveles de tensión, como se ve en la tabla 1.

Nombre del nivel de Tensión	Rango de tensión
Nivel 4	Sistemas con tensión mayor o igual a 57.5 kV y menor a 220 kV
Nivel 3	Sistemas con tensión mayor o igual a 30 kV y menor a 57.5 kV
Nivel 2	Sistemas con tensión mayor o igual a 1 kV y menor a 30 kV
Nivel 1	Sistemas con tensión menor a 1 kV

Tabla 1 Niveles de tensión en las redes eléctricas (Fuente: Resolución de la UPME)

Para este artículo se plantea realizar un análisis de las pérdidas técnicas en el nivel de tensión I de una red eléctrica.

De acuerdo con (Vicuña, 2015), de las acciones básicas que se pueden sugerir para rescatar las pérdidas de energía en una red existente de distribución industrial, se destacan:

- Equilibrio de cargas.
- Cambio del calibre de conductores.
- Presencia de armónicos por los neutros.
- Redistribución de las cargas en diferentes alimentadores.
- Ubicación de condensadores en los tableros de distribución.

Con el equilibrio de cargas, se pretende eliminar las componentes de secuencia negativa que circulan por la red, de forma de evitar las pérdidas asociadas a éstas dentro del sistema. Cabe señalar que muchas veces la aparición de componentes de secuencia negativa en alimentadores de fuerza se debe a la disposición inadecuada de los conductores monopolares dentro de las canalizaciones, por lo que bastaría con un recorrido visual de los conductores de dichas canalizaciones y una redistribución de tales conductores para equilibrar las impedancias de los alimentadores. Esto toma relevancia especialmente cuando se tiene monopolarmente un alimentador con más de un conductor por fase. (Unidad de Planeación Energética, 2015) (Romero y Vargas, 2010) (Aponte, 2013)

Este problema es típico de las instalaciones industriales canalizadas en bandejas o escalerillas donde, por efectos estéticos, los instaladores "peinan" los cables de forma inadecuada, ocasionando asimetrías de reactancias inductivas que a su vez causan asimetrías de corriente por dichos conductores, con calentamientos de algunos cables y el posterior riesgo de falla o incendio. Si a esto se agrega la mala práctica de llenar en exceso las escalerillas y bandejas con muchas capas de cables de fuerza, el resultado puede llegar a ser desastroso.

Si es posible, se debe preferir el uso de cables tripolares con neutro para los alimentadores. Con el aumento del calibre de conductores, reduciendo la resistencia de cada conductor se pretende minimizar los efectos de pérdidas Joule (I^2R) en los alimentadores, y con ello, la pérdida de energía.

Respecto de las corrientes armónicas que circulan por cables debido a la carga no lineal dentro del sistema, se debe recordar que no basta con la suposición de que la sección del neutro debe ser la mitad de la fase, sino que se debe cuantificar la corriente armónica que circula por el neutro y dimensionar éste en base a dicho valor. Las componentes múltiples de tercer armónico no se anulan en el neutro, y se suman en él, llegando a circular importantes valores de corriente por el mismo neutro.

Con la redistribución de cargas en diferentes alimentadores se busca racionalizar el esquema de distribución interior de la planta, evitando sobrecargar innecesariamente un alimentador en vez de otro. Este ejercicio será posible solamente si la disposición física de cargas, tableros y alimentadores así lo permite. (González, 2010).

La ubicación de condensadores en los diversos tableros de la planta traerá consigo las ventajas de minimización de circulación de corrientes reactivas por las líneas y alimentadores principales, reduciendo de esta forma las pérdidas de conducción, y mejoras en el factor de potencia de la instalación. La evaluación de las acciones propuestas debe ser tal que, para que convenga su implementación, se debe tener valores presentes de energía rescatada mayores o al menos iguales a los costos de inversión.

Problema descriptivo

La minería de datos representa la posibilidad de buscar información dentro de un conjunto de datos con la finalidad de extraer información nueva y útil que se encuentra oculta en grandes volúmenes de datos. Las técnicas de minería de datos pueden dividirse en 2 categorías principales: predictivas (aprendizaje supervisado) y descriptivas (aprendizaje no supervisados).

En las tareas predictivas, cada observación incluye un valor de la clase a la que corresponde. El objetivo de estas tareas es predecir el valor de un atributo particular basado en los valores de otros atributos.

En las tareas descriptivas, el conjunto de observaciones no tienen clases asociadas. El objetivo es derivar características (correlaciones, clústers, trayectorias, anomalías) que describan las relaciones entre los datos. Estas tareas son comúnmente de exploración natural y frecuentemente requieren de técnicas de postprocesamiento para explicar los resultados.



Figura 1 Clasificación Minería de Datos (Fuente: propia)

Los métodos descriptivos o de aprendizaje no supervisado permiten formar grupos de datos rápidamente, también conocidos como métodos simétricos, no supervisados o indirectos.

Las observaciones son generalmente clasificadas en grupos que no son conocidos con anterioridad, los elementos de las variables pueden estar relacionados entre sí de acuerdo a vínculos desconocidos de antemano, de esta manera, todas las variables disponibles son tratadas en el mismo nivel y no hay hipótesis de causalidad.

El proceso de agrupar un conjunto de objetos físicos o abstractos dentro de clases con objetos similares se denomina clustering. El clustering consiste en agrupar una colección dada de datos no etiquetados en un conjunto de grupos de tal manera que los objetos que pertenecen a un grupo sean homogéneos entre sí, buscando además que la

heterogeneidad entre los distintos grupos sea lo más elevada posible. Expresado en términos de variabilidad hablaríamos de minimizar la variabilidad dentro de los grupos para al mismo tiempo maximizar la variabilidad entre los distintos grupos. Clustering es una de las técnicas más útiles para descubrir conocimiento oculto en un conjunto de datos. En la actualidad el análisis de clustering en minería de datos ha jugado un rol muy importante en una amplia variedad de áreas tales como: reconocimiento de patrones, análisis de datos espaciales, procesamiento de imágenes, cómputo y multimedia, análisis médico, economía, bioinformática y biometría principalmente. Esto ha hecho posible que el análisis de clustering se considere como una de las mejores técnicas para obtener conocimiento y realizar exploraciones en los datos.

Un problema de análisis de clustering, parte de un conjunto de casos u objetos cada uno de los cuales está caracterizado por varias variables. A partir de dicha información se trata de obtener grupos de objetos, de tal manera que los objetos que pertenecen a un grupo sean muy homogéneos entre sí y, por otra parte, la heterogeneidad entre los distintos grupos sea muy elevada.

Para realizar la clasificación de los datos en grupos de objetos similares, se pueden utilizar diferentes formas de distancia: distancia euclídea, de Manhattan, de Mahalanobis, etc. El representar los datos por una serie de clústeres, conlleva la pérdida de detalles, pero consigue la simplificación de los mismos. Clustering es una técnica más de Machine Learning, en la que el aprendizaje realizado es no supervisado (unsupervised learning). Desde un punto de vista práctico, el clustering juega un papel muy importante en aplicaciones de data mining, tales como exploración de datos científicos, recuperación de la información y minería de texto, aplicaciones sobre bases de datos espaciales (tales como GIS o datos procedentes de astronomía), aplicaciones Web, marketing, diagnóstico médico, análisis de ADN en biología computacional, y muchas otras. (Berzal, 2010) A continuación pasaremos a explicar tres tipos diferentes de algoritmos de clustering: Basado en densidad, k-medias (particionado), y EM (probabilístico):

Tipos de algoritmos utilizados

Algoritmo de esperanza de maximización: El algoritmo esperanza-maximización (algoritmo EM) alterna pasos de esperanza (paso E) con pasos de maximización (paso M), en el paso de esperanza se computa la esperanza de la verosimilitud mediante la inclusión de variables latentes como si fueran observables, y en el paso de maximización se computan estimadores de máxima verosimilitud de los parámetros mediante la maximización de la verosimilitud esperada del paso E. Los parámetros que se encuentran en el paso M se usan para comenzar el paso E siguiente, y así el proceso se repite.

El algoritmo EM se usa en estadística para encontrar estimadores de máxima verosimilitud de parámetros en modelos probabilísticos que dependen de variables no observables

Algoritmo K-means: El algoritmo K-means, creado por MacQueen en 1967 es el algoritmo de clustering más conocido y utilizado ya que es de muy simple aplicación y eficaz. (Unidad de Planeación Energética, 2015) Sigue un procedimiento simple de clasificación de un conjunto de objetos en un determinado número K de clústeres, K determinado a priori. El nombre de K-means viene porque representa cada uno de los clústeres por la media (o media ponderada) de sus puntos, es decir, por su centroide. La representación mediante centroides tiene la ventaja de que tiene un significado gráfico y estadístico inmediato. Cada clúster por tanto es caracterizado por su centro o centroide que se encuentra en el centro o el medio de los elementos que componen el clúster. Kmeans es traducido como K-medias.

Algoritmo basado en densidad: El algoritmo MakeDensityBasedClusterer separa grupos o clústeres en una región densa de puntos, separada por regiones poco densas de otras regiones densas. Útiles cuando los clústeres tienen formas irregulares, están entrelazados o hay ruido/outliers en los datos. Encuentra un número de grupos comenzando por una estimación de la distribución de densidad de los nodos correspondientes.

Comienza seleccionando un punto t arbitrario, si t es un punto central, se empieza a construir un clúster alrededor de él, tratando de descubrir componentes denso-conectadas; si no, se visita otro objeto del conjunto de datos.

Puntos centrales (core points) son aquellos tales que en su vecindad de radio Eps , hay una cantidad de puntos mayor o igual que un umbral $MinPts$ especificado. (García y Gómez, 2010) [11]

Un punto borde o frontera tiene menos puntos que MinPts en su vecindad, pero pertenece a la vecindad de un punto central. Un punto ruido (noise) es aquel que no es ni central ni borde.

Recopilación e integración de datos

La base de datos cuenta con 19.889 datos con 10 variables, como se muestra en la tabla 2

Nombre	Unidad	Cantidad de datos
Alimentador	Identificador	19.604
Transformador	Identificador	19.889
Usuarios	Número	19.889
Longitud	Metros	18.321
Capacidad del transformador	Kilowatios (Kw)	19.889
Inyección alimentador	Kilowatios-hora (Kw-h)	19.827 de los cuales son cero 1.832
Factor de pérdidas	Número	19.827 de los cuales son cero 4.104
Inyección transformador	Kilowatios-hora (Kw-h)	19.827 de los cuales son cero 4.104
Impedancia	Ohmio- Kilometro (Ω /km)	19.827 de los cuales son cero 2.610
Pérdidas	%	19.827 de los cuales son cero 4.104

Tabla 2 Cantidad de registros década atributo en la base de datos (Fuente: propia)

Para eliminar el ruido que presentan los datos se realizan los siguientes filtros:

1. Teniendo en cuenta la observación del experto se eliminan 285 transformadores que no tienen alimentador asociado.
2. Teniendo en cuenta la observación del experto se eliminan 1.283 transformadores que no cuentan con la longitud, ya que no cuentan con usuarios asociados.

Al finalizar se obtiene una base de datos con 18.321 registros.

Preparación de datos

Datos faltantes: Son aquellos datos que se desconocen; para su cálculo se pueden utilizar varios métodos:

- Se realiza un pronóstico en Excel (regresión lineal) para establecer los 1.832 datos faltantes en la inyección del alimentador.
- Se realiza un pronóstico en Excel (regresión lineal) para establecer los 4.104 datos faltantes en el factor de pérdidas.
- Teniendo en cuenta la observación del experto se estipula que para los datos que tengan Impedancia =0 y longitud menor a 2000 m el valor de la impedancia será $0.001\Omega/\text{km}$ y para los datos que tengan Impedancia =0 y longitud mayor a 2000 m el valor respectivo será $0.01\Omega/\text{km}$.

Transformaciones: No se realizan transformaciones de unidades

Datos anómalos: Para los datos anómalos se analizan tres atributos en especial:

- Factor de pérdidas: Se considera dato anómalo todo registro mayor a 0.8 y menor a 0.
- Impedancia e inyección del transformador: Se considera datos anómalos todo registro que multiplicando estas dos columnas (Impedancia e inyección del transformador) me reproduzcan un porcentaje de pérdidas mayor a 50%.

Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos al pasar la base de datos por el Software WEKA; las figuras 2, 3, 4,5 y 6 muestran la información básica obtenida.

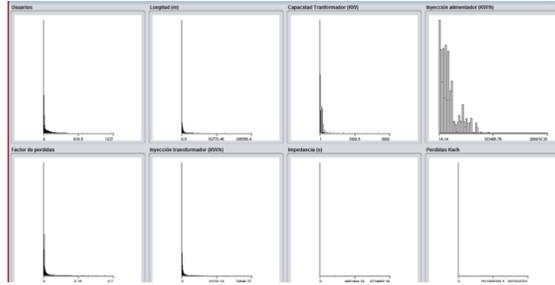


Figura 2 Atributos de la base de datos (Fuente: propia)

Si se realiza la gráfica del atributo usuario o inyección del alimentador se pueden apreciar las siguientes gráficas:

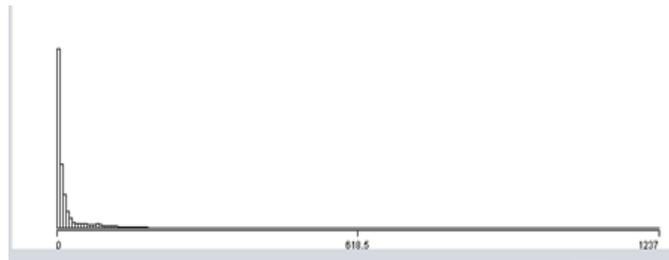


Figura 3 Atributo usuario (Fuente: propia)

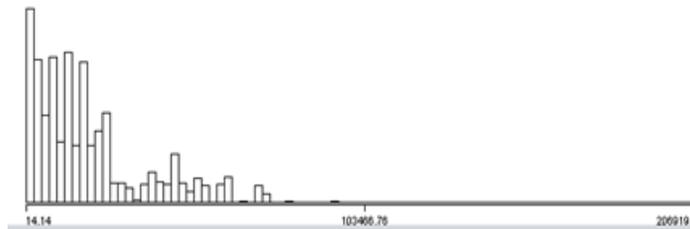


Figura 4 Inyección alimentador (Fuente: propia)

Weka permite realizar las gráficas comparando 2 atributos como la siguiente en la que se encuentra la gráfica de pérdidas en el eje X contra usuarios en el eje Y:

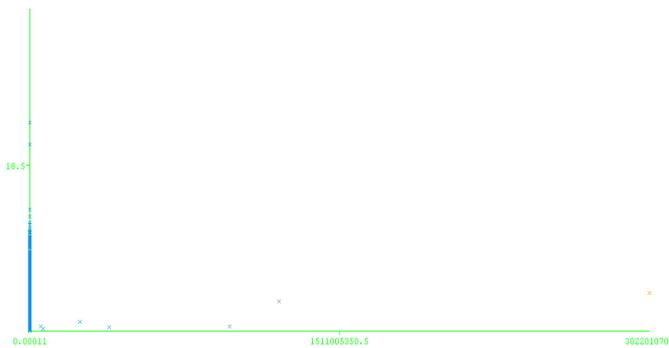


Figura 5 Pérdidas vs. Usuarios (Fuente: propia)

También se puede visualizar la gráfica en la que se encuentran las pérdidas en el eje X contra inyección en el alimentador en el eje Y:



Figura 6 Pérdidas Vs inyección alimentador (Fuente: propia)

Se realiza el análisis de los datos a través de Weka para los algoritmos:

- MakeDensityBasedClusterer: Algoritmo basado en densidad
- EM: Algoritmo esperanza-maximización
- SimpleKmeans: Algoritmo K-means

Utilizados teniendo en cuenta los parámetros de la tabla 3.

Algoritmo	Parámetros
MakeDensityBasedClusterer	weka.clusterers.MakeDensity BasedClusterer -M 1.0E-6 -W weka.clusterers.SimpleKMeans -- -init 0 -max-candidates 100 -periodic-pruning 10000 - min-density 2.0 -t1 -1.25 -t2 -1.0 -N 2 -A "weka.core.EuclideanDistance -R first-last" -I 500 -num-slots 1 -S 10
ED	weka.clusterers.EM -I 100 -N -1 -X 10 -max -1 -ll-cv 1.0E-6 -ll-iter 1.0E-6 -M 1.0E-6 - K 10 -num-slots 1 -S 100
SimpleKmeans	weka.clusterers.SimpleKMeans -init 0 -max-candidates 100 -periodic-pruning 10000 - min-density 2.0 -t1 -1.25 -t2 -1.0 -N 10 -A "weka.core.EuclideanDistance -R first-last" - I 500 -num-slots 1 -S 10

Tabla 3 Parámetros de los algoritmos utilizados en WEKA

El utilizar los algoritmos de clúster en el programa, se encuentran el siguiente análisis común en los resultados:

- Instancias: 18319
- Attributes: 8
- Usuarios
- Longitud (m)
- Capacidad Transformador (KW)
- Inyección alimentador (KW/h)
- Factor de pérdidas
- Inyección transformador (KW/h)
- Impedancia (s)
- Perdidas Kw/h

Se empezará revisando el número de iteraciones presentadas por cada algoritmo para encontrar un resultado como se ve en la tabla 4.

Algoritmo	Número de iteraciones	Tiempo de procesamiento [seconds]
MakeDensity BasedClusterer	15	0.1
ED	10	215.87
SimpleKmeans	49	0.54

Tabla 4 Iteraciones y tiempo de procesamiento 100%

Con lo que visualizamos que se necesita mayor número de iteraciones en el algoritmo Kmeans para obtener la división en grupos, pero el tiempo de procesamiento es mucho menor que el algoritmo ED.

Para la construcción de clústeres, los algoritmos en Weka obtuvieron las instancias que se ven en la tabla 5.

Algoritmo	Clústers
MakeDensityBasedClusterer	0 3063 (17%)
	1 15256 (83%)
ED	0 6420 (35%)
	1 4578 (25%)
	2 1531 (8%)
	3 60 (0%)
	4 4591 (25%)
	5 1139 (6%)
SimpleKmeans	0 242 (1%)
	1 4721 (26%)
	2 2289 (12%)
	3 4011 (22%)
	4 1201 (7%)
	5 8 (0%)
	6 4592 (25%)
	7 462 (3%)
	8 763 (4%)
	9 30 (0%)

Tabla 5 Clústers construidos y porcentaje de datos en cada uno (Fuente: propia)

Lo anterior muestra que el algoritmo que menos grupos construyó fue el MakeDensityBasedClusterer dividiendo en dos grupos con el 17% y el 83% de los datos respectivamente. El algoritmo que más grupos construyó es el Kmeans dado que realizó 9 clústers diferentes.

Al graficar los resultados de los algoritmos y añadiendo ruido en la opción Jitter, se observan las agrupaciones realizadas por cada uno de los algoritmos respecto al atributo de pérdidas. Las agrupaciones se muestran en los figuras 7 8 y 9, para MakeDensityBasedClusterer, EM y K-means respectivamente.

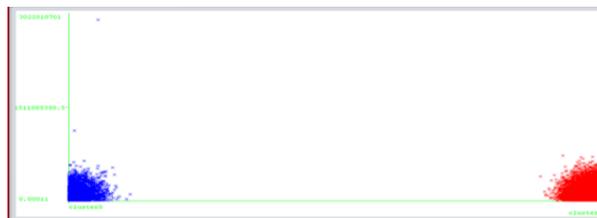
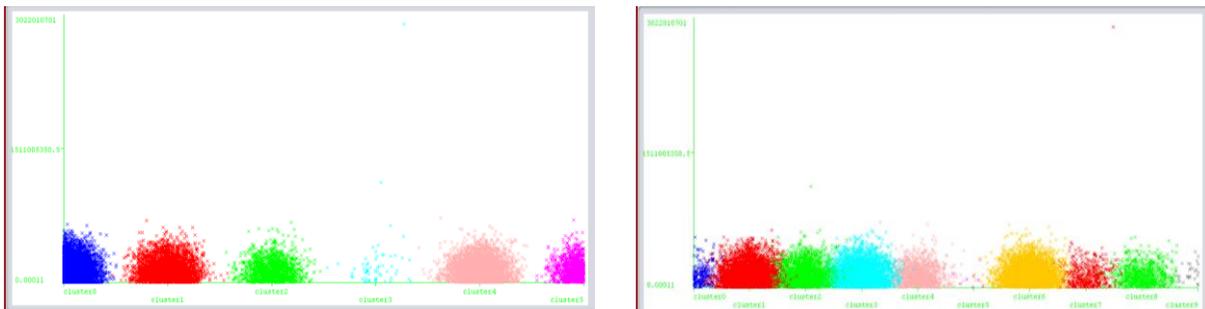


Figura 7 Agrupaciones realizadas por el algoritmo MakeDensityBasedClusterer (Fuente: propia)



Figuran 8 Agrupaciones realizadas por el algoritmo EM

Figuran 9 Agrupaciones realizadas por el algoritmo Simple K-means

Conclusiones

Las técnicas de agrupación o clustering aplicadas en minería de datos permiten a los operadores de energía eléctrica realizar un análisis de su desempeño el cual les da la posibilidad de encontrar los factores que les traen pérdidas de energía y por tanto el pago de excedentes.

Las técnicas de minería de datos también permiten realizar pronósticos, para la operación de las empresas de energía; para este caso se deben aplicar técnicas de predicción.

Antes de aplicar una técnica de minería de datos a la información del operador de energía eléctrica para encontrar atributos influyentes en las pérdidas y en consecuencia el alza en los costos, fue necesario realizar un proceso de preparación de datos en donde se llevaron a cabo pronósticos a fin de encontrar datos faltantes y observaciones de un experto para verificar que los datos obtenidos fueran coherentes con el problema a tratar.

Para el problema de la identificación del factor más relevante en las pérdidas energéticas en el conjunto de datos analizados se aplicaron tres algoritmos de clustering que dieron como resultado agrupaciones de datos que alteraban el atributo de pérdidas. Para elegir el mejor algoritmo es necesario contar la asesoría de un experto, que dirá que agrupación contiene los datos que deben tener un seguimiento para minimizar las pérdidas en la red eléctrica.

Referencias

- B. Mundial, “Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita) | Data,” 2013. <http://datos.bancomundial.org/indicador/EG.USE.ELEC.KH.PC>
- C. G. Vicuña, “Minimización de pérdidas en redes eléctricas,” *Electroindustria*, 2015. <http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=1339&tip=7>.
- C. García and I. Gómez, “Algoritmos de aprendizaje: knn & kmeans,” Univ. Carlos III Madrid, pp. 1–8, 2006.
- D. J. Romero and A. Vargas, “Modelo de incentivos para la reducción de pérdidas de energía eléctrica en Colombia,” *Rev. la Maest. en Derecho Económico*, vol. 6, no. 6, pp. 221–257, 2010.
- D. Pascual González, “Algoritmos de Agrupamiento basados en densidad y Validación de clusters Tesis Doctoral,” p. 183, 2010.
- F. Berzal, “Métodos de agrupamiento: clustering,” vol. 3, 2005.
- Fedesarrollo, “Consumo de energía eléctrica en Colombia,” 2013.
- J. F. A. M. Juan Carlos Aponte Gutiérrez, “Proyección de Demanda de Energía Eléctrica en Colombia,” *Unidad Planeación Min. Energética-UPME*, pp. 1–50, 2013.
- M. A. D. E. N. Ormalização, “Manual WEKA,” 2012.
- Portafolio, “Consumo energético bajó en 180 empresas del centro del país,” 2012. <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/consumo-energetico-180-empresas-centro-pais-101164>.
- Unidad de Planeación Minero Energética. Ministerio de Minas y Energía. Colombia., “Proyección de la demanda de energía eléctrica y potencia máxima en Colombia (Marzo 2015),” *Unidad Planeación Min. Energética. Minist. Minas y Energía. Colomb.*, p. 74, 2015.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DE LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES EN LOS ALUMNOS, LA EMPRESA Y EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD JUÁREZ

Luz Elena Tarango Hernández M.C.¹, Lic. Gabriela Rojas Lujan²,
Lic. Armida Villalobos Delgado³ y Estela Alicia Hernández Marín⁴

Resumen— Los esfuerzos que realiza el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez para que sus estudiantes realicen Prácticas Profesionales no están visibles y no se ha hecho hincapié en que ésta actividad está generando un costo adicional en la operación de la institución, por otro lado, no han sido expuestos los beneficios que traen consigo esta práctica para los estudiantes, las empresas y el Instituto. También se ha conseguido que más del 70% de las Residencias Profesionales que se realizan son desarrollados en las organizaciones en donde iniciaron sus prácticas profesionales, y mejor aún alrededor del 45% de ellos se quedan contratados de forma definitiva.

Palabras clave— Prácticas profesionales, costo-beneficio, vinculación, residencias profesionales

Introducción

El departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación (GTyV) del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez (ITCJ), está a cargo, de la relación que existe entre la institución y las organizaciones que reciben a los egresados y alumnos ya sea para realizar el Servicio Social, Residencias y Prácticas Profesionales. Desde el 2013 a la fecha hay un incremento en la cantidad de practicantes requeridos por las empresas y que cada vez más éstas necesitan que los pagos tipo beca se realicen a través del ITCJ, lo que conlleva a un aumento en el trabajo de los departamentos y oficinas del ITCJ para poder dar este servicio.

Actualmente en el Tecnológico Nacional de México, (TecNM) sistema al que pertenece el ITCJ, no cuenta con el esquema de “Prácticas Profesionales” como tal, se tiene lo denominado “Residencias Profesionales” que vienen siendo una aplicación de los conocimientos teóricos en la solución de una problemática dentro de una empresa u organización, tiene valor en créditos y se debe realizar al final de la carrera. En base a lo anterior el ITCJ, determinó que se podrían hacer las dos cosas sin afectar el reglamento y con ello ayudar a que los jóvenes una vez que ya estén en la empresa como “practicantes” cambien su estatus a “residentes” y que puedan definir un problema, tener la autorización de la empresa, y puedan llevar a cabo los procedimientos internos de “Residencias Profesionales”. Las Residencias cuentan con un protocolo, una serie de evaluaciones por parte de las empresas y del asesor.

Con respecto a las empresas, se tiene muy buena relación con alrededor de 400 de ellas en localidad y se tienen convenios de vinculación para Prácticas y/o Residencias Profesionales y solicitan jóvenes, el ITCJ forma parte de CONREDES, (Consejo Regional para la educación y la sustentabilidad) que es un organismo que articula la interacción y planificación entre la comunidad y los sectores público y privado con un objetivo de influencia en la formación y desarrollo de talentos además de las empresas están todas las instituciones educativas de nivel superior de la ciudad, esta organización cuenta con una mesa de trabajo específica para las Prácticas Profesionales ya que consideran de suma importancia este rubro.

Antecedentes

En los últimos nueve años con las nuevas reformas fiscales, las empresas tienen que justificar todos los gastos que realizan, como los practicantes no son empleados y no están en la nómina de pago, necesitan contar con facturas que respalden los reembolsos a los practicantes y una manera es depositando al ITCJ y éste le genere un cheque al estudiante, pero como institución pública, este proceso debe ser muy transparente y cumplir con los lineamientos del TecNM los cuales son muy estrictos al respecto. Se empezó a trabajar con este esquema en el 2011 con 3 empresas y un máximo 50 estudiantes, en el 2016 ya fueron 30 empresas y 544 estudiantes, lo que conlleva un incremento en las actividades y en los costos relacionados con el rubro de Prácticas Profesionales.

¹ La Ing. Luz Elena Tarango Hernández M.C., es profesora investigadora de la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México ltarango@itcj.edu.mx

² La Lic. Gabriela Rojas Lujan, es catedrática del departamento de económico Administrativo y Jefa del Departamento de Recursos Financieros, grojas@itcj.edu.mx

³ La Lic. Armida Villalobos Delgado es catedrática del departamento de Económico Administrativo y Subdirectora de planeación y Vinculación, avillalobos@itcj.edu.mx

⁴ La C. Estela Alicia Hernández Marín es jefa de la Oficina de residencias y promoción profesional ahernandez@itcj.edu.mx

Se tienen registrados beneficios tanto para las empresas como para los estudiantes por ejemplo, estos últimos; al momento de egresar más del 60% tiene trabajo fijo y el 90% ya tienen por lo menos una experiencia profesional (información obtenida de la base de datos de Seguimiento de egresados del ITCJ), pero desgraciadamente también hay efectos negativos, como que los jóvenes se involucran y comprometen mucho con la empresa y descuidan sus responsabilidades con sus estudios, y como ellos deben realizar varias actividades aparte de las asignaturas, como lo son: el servicio social, inglés, actividades extraescolares, actividades complementarias y completar su carga académica en un máximo de doce semestres, pues muchas de las veces se les terminan los semestres y no concluyeron con una o varias de las actividades que tenían que hacer y por consiguiente no se pueden titular.

Definición del problema

El ITCJ está absorbiendo un costo adicional por ofrecer a sus estudiantes la posibilidad de que realicen Prácticas Profesionales, en particular cuando las empresas utilizan al ITCJ para hacerles llegar a los jóvenes su recompensa económica. Esta actividad beneficia directamente a los estudiantes y a las empresas, y por consiguiente hay efecto positivo en la comunidad, lo paradójico es que nadie sabe a cuánto asciende ese costo, y no se sabe cuáles son otros costos adicionales indirectos que tienen los alumnos que realizan prácticas profesionales.

Justificación.

Cada vez más las instituciones educativas tienen que realizar esfuerzos en para ser más competitivas y lograr cumplir con sus objetivos, entre otros colocar a sus egresados en entornos laborales acorde a sus especialidades, la oferta y demanda en el sector industrial y comercial, está cambiando constantemente lo que provoca que los egresados y estudiantes tengan que llevar más competencias laborales, es por eso que tiene que estar en constante vinculación con ellas para saber que requieren, que habilidades, destrezas se necesitan desarrollar. Conscientes de eso, las organizaciones reciben a estudiantes de todos los semestres para que se vayan desarrollando y en dado momento contratarlos y eliminar los costos de capacitación y entrenamiento. Es por ello que se tienen que realizar estudios de estos comportamientos para estar preparados para tomar decisiones importantes. Por otro lado, se tienen los compromisos sociales por ambas instancias escuela-empresa, y al darles oportunidad de enriquecer su formación profesional a los estudiantes ambas entidades impactan positivamente a la sociedad.

Objetivo

Con este trabajo se pretende sacar a la luz tanto los beneficios como los efectos negativos que tienen la realización de Prácticas Profesionales, que les ayuden sobre todo a las instancias correspondientes tomar acciones para que sean mayores los beneficios. Y para los estudiantes se lleve a cabo una concientización de los efectos y los beneficios de los mismos para que realicen una planificación de su trayectoria escolar en el ITCJ.

Hipótesis y/o Supuestos

Como supuesto se va a considerar que todos los datos que se obtuvieron de las requisiciones, los oficios de las cartas de presentación, de las encuestas de egresados, de las entrevistas, las bases de datos son verídicas y no se alteraron o malversaron para favorecer o perjudicar a ninguna instancia relacionada con esta actividad.

Revisión de literatura

Definiciones

Entre los significados de la noción de “práctica”, se encuentra la acepción como un entrenamiento o un ejercicio que se lleva a cabo para mejorar ciertas habilidades. Una “Práctica Profesional”, por lo tanto, consiste en el ejercicio temporal de una profesión bajo la tutela de algún tipo de entrenador o maestro. Suele constituirse como el primer paso de un estudiante o de un recién graduado en el mercado laboral. Se trata de una etapa que combina cuestiones típicas de un empleo (la necesidad de alcanzar un cierto grado de productividad, la obligación de acatar las órdenes de un superior, etc.) con elementos más vinculados a la formación y al aprendizaje.

Desde el punto de vista de las empresas u organismos receptores, ofrecer una Práctica Profesional constituye la oportunidad de formar empleados que luego se incorporarán a la plantilla permanente. Por otra parte, es también una manera de ahorrar gastos, ya que los practicantes pueden trabajar y recibir una paga simbólica a pesar de desarrollar tareas de importancia dentro del trabajo cotidiano de la firma. Uno de los objetivos fundamentales de muchas compañías a la hora de llevar a cabo campañas de práctica profesional es la búsqueda de personal sin vicios provenientes de la forma de trabajar de sus competidores; formar a un individuo que nunca antes se ha desempeñado en un determinado puesto acarrea el beneficio de poder explicarle el modo en el cual debe trabajar, los límites que debe respetar, etcétera.

Desde el punto de vista del estudiante que accede a una práctica profesional, puede tratarse de una oportunidad única e invaluable de adentrarse en el mercado de su interés y adquirir un nivel de experiencia que le permita conocer mejor sus propias habilidades, sus propios límites. Muchas veces, de una práctica profesional surge un contrato laboral que dura muchos años, pero también es posible que sirva para divisar nuevas metas a través de un entendimiento más profundo y realista de las puertas que puede abrir una determinada carrera. La formación que ofrece una empresa a sus pasantes puede estar a cargo de personal específico o bien de algunos de sus empleados; en este último caso, es posible organizar turnos rotativos para que, por ejemplo, los supervisores del departamento correspondiente aprovechen sus días de menos trabajo para capacitar a los recién llegados, con la ventaja de poder transmitirles conocimientos y experiencias relevantes, que se desprendan del trabajo y no de la teoría.

Macías (2012) menciona que El Modelo de Competencias Profesionales Integradas es una estrategia adoptada en la Educación Superior, que tiene la finalidad de responder de manera concreta a las demandas de un sector productivo en constante transformación. Asimismo, propicia que el alumno adquiera La experiencia profesional necesaria para ser competitivo como profesionista.

Lineamiento del Tecnológico Nacional De México (TecNM)

TecNM (2015) en el Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México, este documento se refiere a los planes educativos que tienen como base la formación y desarrollo de competencias profesionales, pues bien, las prácticas profesionales vienen a contribuir con esa meta, además en el capítulo 12, lineamiento para la operación y acreditación de la residencia profesional, define a la Residencia Profesional como una estrategia educativa de carácter curricular, que permite al estudiante emprender un proyecto teórico-práctico, analítico, reflexivo, crítico y profesional; con el propósito de resolver un problema específico de la realidad social y productiva, para fortalecer y aplicar sus competencias profesionales. El proyecto de Residencia Profesional puede realizarse de manera individual, grupal o interdisciplinaria; dependiendo de los requerimientos, condiciones y características del proyecto de la empresa, organismo o dependencia.

Educación Dual

En el Modelo de Educación Dual para el nivel Licenciatura del TecNM (2015), menciona la vinculación de la teoría y la práctica, integrando al estudiante a la empresa, organización o dependencia gubernamental para el desarrollo de nuevas competencias profesionales, es decir, el modelo busca una estrategia flexible de acciones, mecanismos y recursos involucrados entre el TecNM y las empresas, organizaciones o dependencias gubernamentales, para articular la formación y desarrollo de competencias genéricas y específicas de manera eficaz y eficiente, con la finalidad de lograr una formación integral en los estudiantes y experiencia laboral. Por lo tanto, las prácticas Profesionales como se han venido manejando en el ITCJ, son un medio excelente para inserción de este modelo, ya que se cuenta con la vinculación con las empresas, solo se tendrían que especificar los alcances, objetivos y medios para llevarlo a cabo. Con fundamento en el artículo 2o. del Decreto que crea el Tecnológico Nacional de México publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23-07-2014, se emite el presente documento concerniente al Modelo de Educación Dual para Nivel Licenciatura del Tecnológico Nacional de México (MEDTecNM), con la finalidad de establecer un modelo flexible formativo altamente influenciado por los empleadores que propicie el aprendizaje de los estudiantes y promueva su incorporación a la vida laboral y a los procesos productivos del sector empresarial.

Marco Contextual

Este trabajo fue desarrollado con la información proporcionada por el ITCJ, en particular los departamentos relacionados con las Prácticas Profesionales, por eso es importante y necesario describir el contexto donde se presta el servicio que se proporciona para que las empresas, y los estudiantes coincidan en la Practicas Profesional.

Proceso administrativo para realizar Prácticas Profesionales

Para explicar el proceso que se debe llevar desde que la empresa solicita practicantes hasta que éste la concluye, se presenta en el diagrama en la figura 1. La práctica puede ser un mínimo de cuatro meses y un máximo de once meses siempre y cuando continúen estando inscritos en el ITCJ. Como hay tanta demanda en el entorno, se les pide a los jóvenes que busquen la empresa que cumpla con sus expectativas, ya que se busca que ahí realicen sus Residencias Profesionales, los jóvenes se quieren mover constantemente de empresa en empresa, por buscar más compensación, lo que no ayuda a la buena relación con las empresas. En dado caso de que, por causas externas al alumno, éste deje la empresa, debe haber comunicación con la empresa para ver cuáles fueron los motivos y de esa manera generarle otra carta de presentación para otra empresa. Para poder iniciar las Prácticas Profesionales, se deben tener en consideración los siguientes aspectos: los jóvenes estar inscritos y tener vigente su alta en el IMSS, se debe

tener el convenio vigente con la empresa o en trámite y buscar que él pueda documentar esa actividad como Residencia Profesional, ya que hay empresas que, por cuestiones de secretos industriales, no les permiten sacar información, en esos casos los jóvenes lo deben saber.

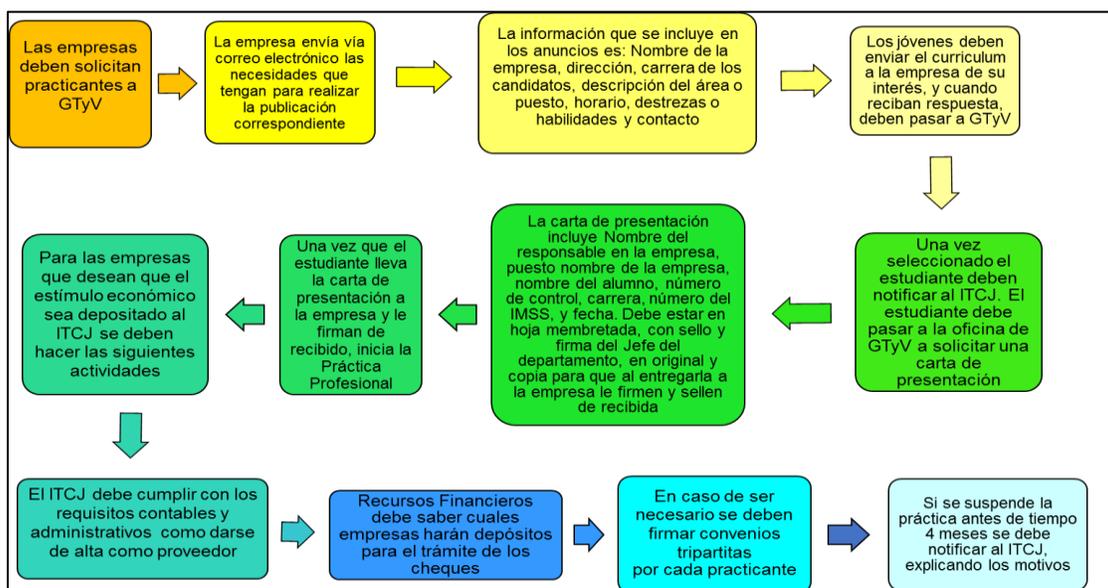


Figura 1. Proceso Administrativo para realizar Prácticas Profesionales

Proceso interno para la generación del pago a los practicantes.

Se usa el término “pago” para expresar la bonificación que las empresas las entregan a los jóvenes por el concepto de realización de las Prácticas Profesionales, aclarando que no es propiamente un pago ya que no existe una relación laboral entre la empresa y el estudiante. Se hace este proceso interno cuando las empresas le generan una compensación al estudiante y lo depositan a cuenta del ITCJ, y éste le hace un cheque a cada estudiante por la cantidad exacta que le fue asignado por la empresa. Este proceso simplificado se muestra en la figura 2.

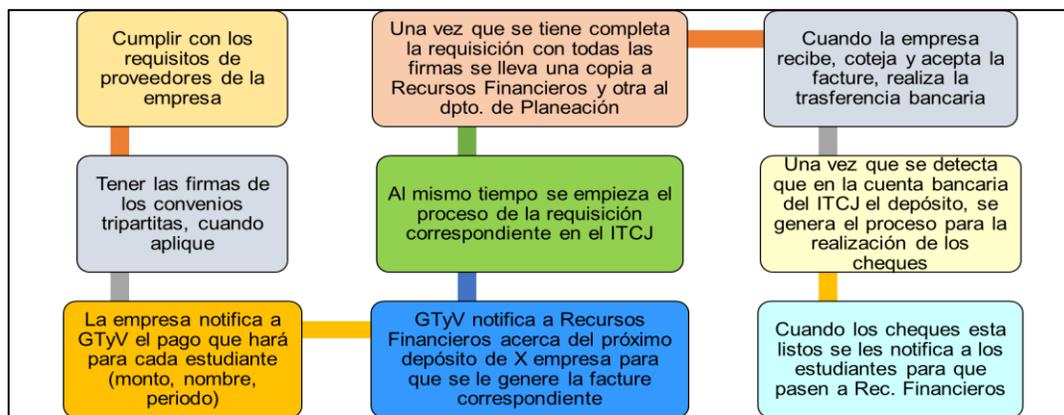


Figura 2. Proceso para la generación del pago a los practicantes.

Metodología

Esta investigación fue abordada bajo la modalidad documental, que requirió el uso de la técnica del análisis de los contenidos de información que están resguardados en el departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación del ITCJ, la cual fue proporcionada para su análisis, en específico los archivos de oficios de cartas de presentación de los alumnos a las empresas, las requisiciones oficiales para la generación de pagos, todo el año 2016. Por otro lado, también se hizo investigación de campo, con entrevistas para obtener el costo asociado con esta actividad, a continuación, se muestra las fases de este análisis:

- a) Análisis y estratificación de la información de los Practicantes
- b) Se obtuvieron costos relacionados con los practicantes en el ITCJ
- c) Se hizo una comparación de costos- beneficios para las tres entidades empresa, alumno, escuela

Resultados

Se presentan los resultados para el primer inciso, en la figura 3 están todos los estudiantes clasificados por carrera y sexo, fueron 886 los que realizaron Prácticas Profesionales en el 2016, también se hicieron por cada carrera.

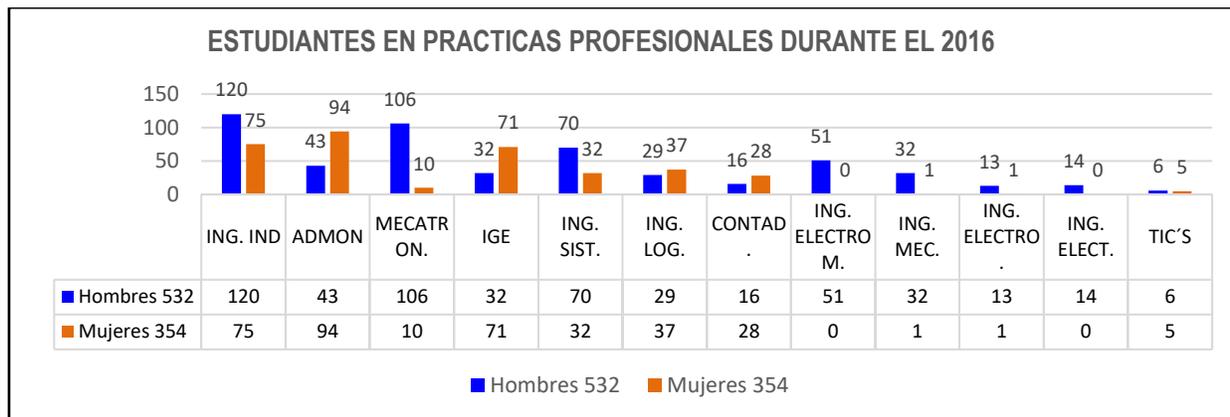


Figura 3. Estudiantes en Prácticas Profesionales durante el 2016

La figura 4 están representados cuantos estudiantes por empresa en el 2016, lo más importante es que las empresas que están de con color **morado** ya se les hace el trámite para que el ITCJ les facture y por consiguiente le pague directamente a los Practicantes representan el 33% del total y los que están con **amarillo** ya solicitaron también hacerlo para el 2018 son el 42% del total, lo que implicará que los costos asociados con este rubro se incrementen.

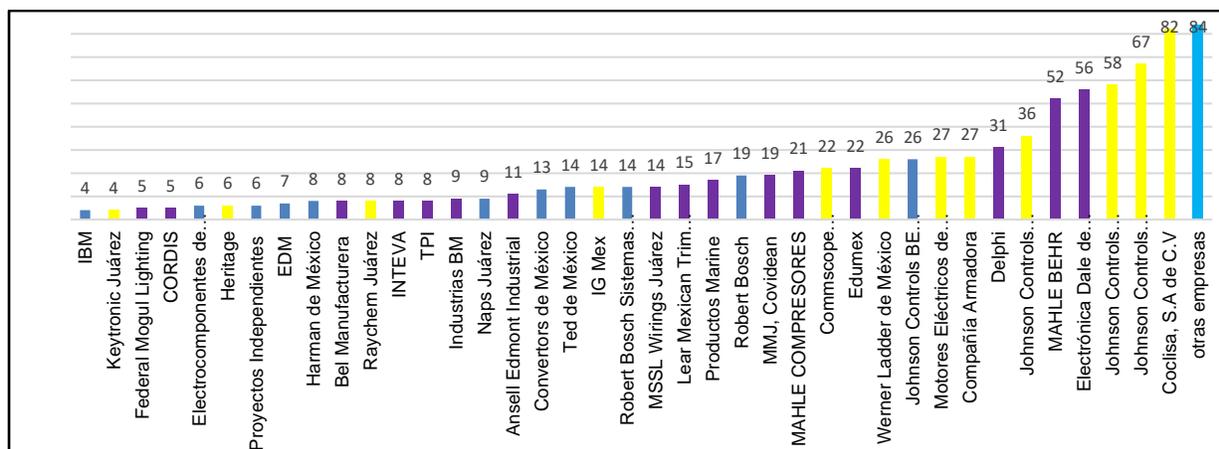


Figura 4. Cantidad de Practicantes por empresa

Cálculo costos asociados con la administración de los practicantes

En el 2016, hubo **886 practicantes**, de los cuales **544** estuvieron en empresas que le depositan al ITCJ y éste les generó un cheque mensual, el resto les pagan directamente. Esto hizo que ingresaran y egresaran al ITCJ **\$13,726,721.00** en **1884** cheques para los estudiantes. Para obtener un estimado del costo asociado las prácticas se dividió el costo en Materiales directos, Mano de Obra, renta de copiadora, pago de servicios administrativos contables. En el cuadro 1 se muestra dicha información ya prorrateada para el rubro de Prácticas Profesionales.

Los costos de mano de obra son trabajadores que están en las áreas de Recursos Humanos, GTyV y son absorbidos por la federación, ya que el ITCJ pertenece a la SEP (Secretaría de Educación Pública) y ésta les paga directamente a los empleados. Los costos de materiales y servicios los debe absorber el ITCJ, con los recursos que se generen en la institución como lo son inscripciones, cursos de verano, cursos de inglés, etc. Para calcular este gasto asociado a “prácticas profesionales” se obtuvo una parte proporcional en el uso del papel, la copiadora y el tonner ya que se comparte el equipo y los suministros con otras oficinas, anualmente se están invirtiendo en este rubro **\$95460.90**. Cabe mencionar que, para poder mejorar el tiempo de respuesta tanto para los alumnos como para las empresas, se está considerando asignar a una persona en el departamento de Recursos Financieros para que agilice los trámites, lo que generaría un costo adicional.

MANO DE OBRA	TIEMPO Hr/semana	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Jefa de Oficina en GTyV.	38 hrs.	\$9800	\$117,600.00
Jefe de Departamento de GTyV.	15 hrs.	\$12750	\$153,000.00
Responsable de Caja	20 hrs.	\$9800	\$61,884.00
Encargada de Nómina	10 hrs.	\$9800	\$30,936.00
Cuentas por pagar	20 hrs.	\$9800	\$61,884.00
Jefe de Oficina en Recursos Financieros	10 hrs.	\$12750	\$38,250.00
TOTAL			\$425,304.00
Materiales	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO ANUAL
Hojas papel en GTyV	18 cajas	\$539.40	\$9,709.2
Expedición de Cheques	1884 piezas	\$15.08	\$28,410.0
Pago de Renta de copiadora	17 máquinas	\$59,633 mensuales	\$29,465.7
Cartuchos para impresora	4 piezas	\$765.00	\$25,704.0
TOTAL			93,288.9
SERVICIOS			
Validación del portal de Delphi	n/a	\$150.00	\$150.00
Validación de comprobantes en red cofidi	500	\$4.06	\$2030.00
TOTAL			\$2180.00

Cuadro 1. Costos asociados a la administración de las prácticas profesionales

Análisis de costos-beneficios para las 3 entidades empresa, alumno, ITCJ

Se presenta en el cuadro 2 un resumen de los costos y beneficios para la empresa, alumnos y el ITCJ. Se tiene que los beneficios económicos para los *estudiantes* ellos reciben mensualmente entre \$4000 y \$12,000 pesos, dependiendo la empresa, el puesto y carrera con posibilidad de contratación, se incluye esta experiencia en su curriculum. Otro beneficio es la experiencia de convivir y desempeñarse en un ambiente real laboral, pero también hay un alto costo, esto porque se involucran tanto en las prácticas que descuidan su formación académica, ya que le dedican más tiempo a la práctica que a su formación académica. El TecNM considera que nomás tienen 12 semestres para concluir con su carga académica, aunque se puede solicitar prórroga, en el semestre II del 2016 se solicitaron 168 prórrogas, pero esta cifra se elevó para I-2017 a 236 solicitudes (según datos proporcionados por la División de Estudios Profesionales del ITCJ). Son varias las razones para que los jóvenes no concluyan su carga académica, pero nos mencionan que una es que quieren seguir siendo estudiantes para poder seguir haciendo Prácticas Profesionales, otra causa es que no han cumplido con requisitos como el inglés y no lo hacen porque “no tienen tiempo” ya que están en la mañana en las prácticas, luego vienen a clases y ya no tienen tiempo para tomar clases de inglés.

Los beneficios para las empresas, en su mayoría expresan que son económicos ya que es mucho más barato un practicante que un empleado, se están ahorrando el costo inherente al proceso de contratación, en donde se incluyen costos como: vacaciones, aguinaldo, seguro social, infonavit, impuesto sobre nómina (impuesto estatal), SAT (impuesto federal), ISR entre otros, estos costos varían dependiendo del salario, si consideramos que un practicante que tiene el más bajo ingreso que es de \$4000.00 aproximadamente mensuales, se están ahorrando el 35% de ese salario, esto es \$1300.00. Para un practicante que recibe \$12,000.00 mensuales se están ahorrando \$4200.00, por cada practicante, hay empresas que en el año 2016 tuvieron 82 practicantes (específicamente COCLISA como se muestra en la figura 7) y ellos les pagan en promedio \$6000.00 mensuales, por lo tanto, ellos ahorraron en este rubro: \$172,200.00 nomas por estos conceptos anteriormente expuestos. El costo para el ITCJ, como se mostró anteriormente es de aproximadamente de **\$95460.90** que tiende a incrementarse porque cada vez más las empresas quieren usar al ITCJ para hacerles llegar el pago a los practicantes.

	COSTOS	BENEFICIOS
EMPRESA	<ul style="list-style-type: none"> • Costo menor al contratar a un técnico o un ingeniero • Costo administrativo para el manejo de los practicantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación • Nuevos talentos listos para contratar • Reducción del tiempo de entrenamiento • Visión fresca • Ahorro en contratación y pago de impuestos • Ahorro en deducción de impuestos
ESTUDIANTE	<ul style="list-style-type: none"> • El tiempo dedicado a las prácticas, es menos tiempo dedicado a los estudios • Perder la oportunidad de completar en tiempo sus estudios • Perder la oportunidad de completar el inglés, las actividades complementarias, el Servicio Social • Perder la posibilidad de participar en equipos del ITCJ representativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Económico, que van desde \$4000 a \$12,000 mensuales (4 salarios mínimos) • Experiencia profesional temprana • Desarrollo de competencias profesionales, trabajo en equipo, solución de problemas, visión corporativa • Involucrarse en ambientes laborales reales • Aumentar su currículo • Visualizar diferentes áreas de trabajo en las cuales desarrollarse • Acercamiento a nuevas tecnologías
ITCJ	<ul style="list-style-type: none"> • Económico, alrededor de \$100,000 pesos anuales • Involucrar a personal en este rubro que debe estar asignado a otras actividades obligatorias para el ITCJ 	<ul style="list-style-type: none"> • Vinculación • Saber que los egresados tienen más oportunidades de crecimiento • Oportunidad de desarrollo de proyectos en conjunto con las empresas • Participación en organismos relacionados con empresas • Prestigio institucional • Retroalimentación para la pertinencia de los programas educativos • Propicia la educación dual

Cuadro 2. Costos-beneficios para el estudiante, la empresa y el ITCJ

Conclusiones y recomendaciones

Se recomienda que los estudiantes hagan más consciencia al involucrarse en estas actividades y también que las empresas valoren más la labor que están haciendo tanto el ITCJ como los estudiantes.

Referencias

Macías Mozqueda Erika Yadira (2012), *Significado de las prácticas profesionales. La experiencia de un grupo de alumnos de nutrición de la Universidad Guadalajara Lamar*. Revista Iberoamericana de Educación ISSN:1681-5653 n.º 59/3 – 15/07/12

MANUAL DE LINEAMIENTOS ACADÉMICO-ADMINISTRATIVOS DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO, Planes de estudio para la formación y desarrollo de competencias profesionales Tecnológico Nacional de México Derechos reservados © octubre de 2015

MODELO DE EDUCACIÓN DUAL PARA NIVEL LICENCIATURA DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO ® (MEDTecNM), Tecnológico Nacional de México Derechos reservados © septiembre de 2015

La importancia de la factorización en la ingeniería mecánica para determinar la altura máxima de presión en las turbobombas

M.I Juan Antonio Tena Verdejo¹, Ing. Francisco Santiago Gabino¹, Ing. Sandra Zulema Tena Galvan¹, Ing. Víctor Francisco Cortes Ávila,¹ Isaac Mario García Guillen¹, José Salvador, Oropeza Ramiezt¹

Resumen—El presente trabajo consiste en el análisis cuantitativo a partir del teorema de Bernoulli involucrando a las variables que intervienen en los impulsores centrífugos que son utilizados en las turbos bombas para determinar en base al modelo matemático obtenido, el comportamiento mecánico energético de los impulsores pudiendo así trazar la curva de operación llamada también curva característica, en donde el punto máximo será la altura máxima de presión (H), la cual se podrá comprobar al factorizar el modelo matemático de la bomba cuando el primer coeficiente (A) sea negativo se tendrá la máxima altura de presión igual a la obtenida cuando nuestro caudal sea igual con cero

Palabras Clave—Se deben proveer al menos tres palabras clave (en orden alfabético) para ayudar a identificar los tópicos principales del escrito.

Introducción

Es evidente que el desarrollo actual de modelos matemáticos, representa una herramienta útil, rápida y de bajo costo para el análisis de problemas ingenieriles reales. La confiabilidad y precisión de tales modelos es a la fecha un tema de interés científico. Lo anterior, debido a que se pretende que estos ofrezcan un resultado de tal manera que ya no sea necesario realizar experimentación para comparar la información obtenida numérica con respecto a la experimental. En este trabajo se tomaron los conceptos matemáticos del algebra siendo el tema de factorización que al ser aplicado en la ecuación de segundo grado que se obtuvo al aplicar los conceptos de Mecánica de los Fluidos, siendo la evaluación el balance de energía y la cinemática en los impulsores. Es importante mencionar que en las industrias de procesos químicos, petroquímicos y afines se utilizan compresores centrífugos para aire y gases de cuyo diseño y análisis están fundamentados en conceptos de Ingeniería MECANICA. En base a la ecuación fundamental de las turbo maquinas que determinó Euler y Bernoulli a partir de la cinemática de los Impulsores, la cual determina la energía de presión, la energía cinética y la energía potencial, variables que intervienen en el modelo matemático de las turbobombas.

Descripción del Método

Ecuación de Bernoulli para una bomba centrífuga:

$$H_B = \frac{P_2 - P_1}{\rho g} + \frac{V_2 - V_1}{2g} + Z_2 - Z_1 \dots\dots\dots \text{Ec. 1}$$

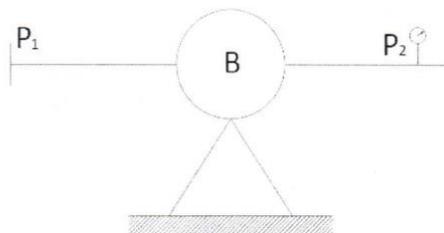


Figura 1. Esquema de bomba centrífuga

Donde los términos son:

$$H = \frac{P_2 - P_1}{\rho g} = \frac{P_d}{\rho g} \text{ Presión de descarga de la bomba / Energía de presión } \dots\dots \text{Ec.2}$$

$$E_c = \frac{V_2^2 - V_1^2}{2g} = \frac{V_d^2}{2g} = \text{Velocidad de salida / Energía Cinética } \dots\dots\dots \text{Ec3}$$

¹ Ingeniería Electromecánica Tecnológico Nacional de México, Campus Minatitlán; Veracruz, México
{juantenaz60@hotmail.com}

$$Z_2 - Z_1 = Z_d = \textit{Altura geodésica/Energía Potencial} \dots\dots\dots\text{Ec.4}$$

Sustituyendo las ecuaciones (2, 3, 4) en la ecuación (1) obtenemos la ecuación de Bernoulli para una bomba centrífuga:

$$H_B = \frac{P_d}{\rho g} + \frac{V_d^2}{2g} + Z_d \dots\dots\dots\text{Ec.5}$$

A continuación los términos de la ecuación de Bernoulli los pondremos en función del caudal, a excepción de la Energía potencial (Z_d) siendo este el termino independiente "C".

El término que representa la Energía cinética se trabajará con el principio de Continuidad:

$$Q=SV\dots\dots\dots\text{Ec.6}$$

Donde:

- Q= Caudal
- S= Área
- V= Velocidad

Despejando la velocidad de la ecuación (6):

$$V = \frac{Q}{S} \dots\dots\dots\text{Ec.7}$$

Y sustituyendo en el término de la energía cinética:

$$\frac{V_d^2}{2g} = \frac{\left(\frac{Q}{S}\right)^2}{2g} = \frac{Q^2}{gS^2}$$

El coeficiente: $\frac{1}{gS^2}$ en virtud de tener los valores de gravedad y área constantes, su coeficiente será "A", por lo que se tendrá el siguiente término:

AQ^2 = Energía Cinética expresada en función del caudal.

El término que representa la energía de presión se trabajara bajo la 2a ley de Newton (Impulso)
 $F = mV\dots\dots\dots\text{Ec.8}$

$$\frac{Pd}{pg} = \frac{\frac{F}{S}}{pg} = \frac{\frac{mv}{S}}{pg} = \frac{\frac{mQ}{S S}}{pg} = \frac{\frac{m}{S^2}(Q)}{pg} = \frac{m(Q)}{pgs^2}$$

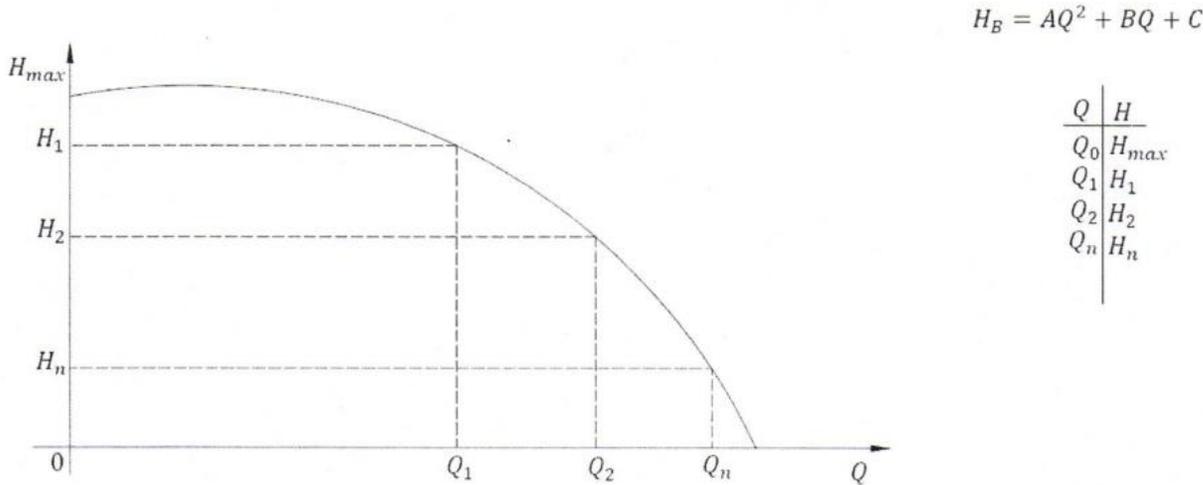
El coeficiente $\frac{m}{pgs^2}$ y tener los valores de masa, área y peso específico como valores constantes, su coeficiente sera "B", por lo que se tendrá el siguiente término.

BQ = energía de presión expresada en función del caudal.

El término que representa la energía potencial sera el término independiente C. Sustituyendo los términos anteriores en la ecuación de Bernoulli obtendremos:

$$H_B = AQ^2 + BQ + C \dots\dots\dots \text{Ec.9}$$

Siendo esta ecuación el modelo matemático y cuya gráfica es una parábola conocida como "CURVA CARECTERISITCA DE OPERACION DE LAS BOMBAS CENTRIFUGAS"



Cuando $Q_0 = 0$ se tendra H_{max} Siendo esta la Altura maxima de la bomba

Desarrollo del método

Variacion del signo del trinomio con la aplicación del valor máximo o mínimo del trinomio

$$y = ax^2 + bx + c \dots\dots\dots \text{Ec.9.1}$$

1.- cada término del trinomio se multiplicara y se dividirá por el término: (4a)

$$y = \frac{4a}{4a}(ax^2) + \frac{4a}{4a}(bx) + \frac{4a}{4a}(c) \dots\dots\dots \text{Ec.9.2}$$

2.- sumar y restar el término: b^2 en la Ec. 9.2

$$y = \frac{4a^2x^2 + 4abx + 4ac + b^2 - b^2}{4a}$$

$$y = \frac{4a^2x^2 + 4abx + b^2 + 4ac - b^2}{4a} \dots\dots\dots \text{Ec.9.3}$$

3.-descomponer en la Ec.9.3 el trinomio cuadrado perfecto: $(4a^2x^2 + 4abx + b^2)$

$$y = \frac{(2ax+b)^2+4ac-b^2}{4a} \dots\dots\dots Ec9.4$$

4.- encontrar el valor de “x” igualando a cero de la Ec. 9.4 el binomio cuadrado $(2ax + b)^2=0$

$$\text{Pero como: } (2ax+b)(2ax+b)=0 \dots\dots\dots Ec.9.4a$$

De la Ec. 9.4a despejamos uno de los dos factores, quedando la siguiente expresión:

$$2ax+b=0$$

Al despejar “x” de la expresión anterior: $x = -\frac{b}{2a}$

5.-encontrar el valor de “y”:

Como en la Ec. 9.4a el binomio cuadrado se igualo a cero, quedando de la siguiente forma:

$$y = \frac{4ac - b^2}{4a}$$

Una vez obteniendo los valores de “x” y de “y” podemos concluir que:

a).- cuando el coeficiente(a) es positivo, tiene un valor mínimo para $x = -\frac{b}{2a}$

por lo que el trinomio tiene un **valor mínima**, para:

$$x = -\frac{b}{2a} \quad \text{es} \quad \frac{4ac-b^2}{4a}$$

Ahora bien si el coeficiente (a) es negativo se tendrá un **valor máximo** para “y”

APLICACIÓN DEL METODO EN EL TRINOMIO CUADRADO PERFECTO: MODELO MATEMATICO DE LAS BOMBAS CENTRIFUGAS

Definiremos las variables hidráulicas de la siguiente manera: la variable “y” será la altura de presión “H” y la variable “x” será el caudal “Q”

$$H = AQ^2 + BQ + C \dots\dots\dots (1)$$

$$H = \frac{4A}{4A}(AQ^2) + \frac{4A}{4A}(BQ) + \frac{4A}{4A}(C) \dots\dots\dots (2)$$

Sumando y restando B^2 en (2)

$$H = \frac{4A^2Q^2+4ABQ+4AC+B^2-B^2}{4A} \dots\dots\dots (3)$$

Siendo $4A^2Q^2 + 4ABQ + 4AC + B^2$ de (3) el trinomio cuadrado perfecto, al factorizarlo $(2AQ + B)^2$ que al sustituirla en (3), obtendremos:

$$H = \frac{(2AQ+B)^2+4AC-B^2}{4A} \dots\dots\dots(4)$$

$(2AQ + B)^2=0$, descomponiendo este binomio cuadrado en sus factores:

$(2AQ+B)(2AQ+B)=0$, al despejar cualquiera de los dos factores, obtendremos la siguiente expresión

$$2AQ+B=0..... (5)$$

Despejando Q de (5):

$$Q = -\frac{B}{2A} \quad \text{y para } H = \frac{4AC-B^2}{4A}$$

Interpretación de resultados:

a) H tendrá un **valor mínimo** cuando el coeficiente (A) es positivo y $Q = -\frac{B}{2A}$

b) H tendrá un **valor máximo** cuando el coeficiente (A) es negativo cuyo valor máximo vale $\frac{4AC-B^2}{4A}$

Ejemplo de aplicación

Una bomba centrífuga que maneja los siguientes caudales (Q) con sus respectivas alturas de operación (H) son los siguientes:

$$Q_1 = 0.04 \frac{m^3}{se} (40 \frac{lbs}{seg}) H_1 = 83.26m$$

$$Q_2 = 0.10 \frac{m^3}{seg} (100 \frac{lbs}{seg}) H_2 = 63.58m$$

$$Q_3 = 0.18 \frac{m^3}{seg} (180 \frac{lbs}{seg}) H_3 = 11.07m$$

Cuyo modelo matemático será:

$$H = -2345Q^2 + 0.375Q + 87$$

Cuando Q=0

$$H = -2345(0)^2 + 0.375(0) + 87$$

Por lo tanto:

$$H = 87m$$

Aplicando el metodo de factorización descrito:

H; tendrá su **valor máximo** porque el **coeficiente (A) es negativo**

Por lo consiguiente:

$$Q = -\frac{B}{2A} = -\frac{0.375}{2(-2345)} = 0.00007995 \frac{m^3}{seg}$$

$$Q \cong 8 \times 10^{-5} \frac{m^3}{seg} \text{ (caudal demasiado pequeño)}$$

$$H = \frac{4AC-B^2}{4A} = \frac{4(-2345)(87)-(0.375)^2}{4(-2345)} = \frac{-816060-0.140625}{-9380} = \frac{816060.1406}{-9380}$$

$$H = 87.0001499m$$

H aproximadamente igual a la que se obtiene al tener un Q=0

Conclusiones

En base al Modelo Matemático obtenido el cual es un trinomio cuadrado perfecto con el cual, podemos analizar y determinar la curva de operación llamada también CURVA CARACTERISTICA (parábola) así como también sus variables hidráulicas como las alturas o presiones así como también sus caudales, en esta ecuación de energía o modelo matemático los términos energéticos que intervienen son la energía de PRESION, la energía cinética y la energía potencial la cual se incluirá en la ecuación de BERNOULLI. En particular las velocidades son las que refleja el comportamiento cinemático de los impulsores y estas a su vez ocasionan la fuerza de impulso debido a la segunda Ley de Newton la cual es utilizada en las turbo máquinas centrífugas, estas velocidades, son parte importante de las variables que intervienen en dicha ecuación para determinar la energía de presión expresada en alturas. De antemano este modelo matemático utilizado para obtener la energía es de manera analítica. Otra de las virtudes es el modelado y analizar el comportamiento energético de las bombas centrífugas, poniendo de manifiesto la aplicación de esta

herramienta matemática como es en este caso que es el álgebra y cuyo concepto es la factorizaciones de un trinomio cuadrado perfecto que desde la secundaria se enseña la cual es una herramienta fundamental para ser aplicado en los conceptos de Mecánica de los Fluidos, materia de especialidad que se da en Ingeniería mecánica y carreras afines.

Referencias

Libros:

- ❖ Cherkasski, V.M. “Bombas, ventiladores y compresores”. Ed. Mir, Moscú, 1986.
- ❖ Durnov, P.I. “Bombas, ventiladores y compresores”. Ed. Vicha Chkola, Kiev, Odesa, 1985.
- ❖ Pfeleiderer, K. “Bombas centrifugas y turbocompresores”. Ed. Labor S.A., España, 1960.
- ❖ Néstor Ramos Páez, Jorge L. Jiménez H., Rafael Quesada P. “Erosión de los anillos de desgaste delanteros de las bombas de cachaza BSA 140-25”. Ingeniería energética, Vol. VIII, Ciudad de la Habana, 1987.
- ❖ Claudio Mataix. “Mecánica de fluidos y maquinas hidráulicas”. Ed. Alfa omega, segunda edición, 13° impresión, octubre 2005.
- ❖ Viejo Zubicaray, Álvarez Fernández. “Bombas teoría, diseño y aplicaciones”. Ed. Limusa, 3° edición, 2003.
- ❖ Igor J. Karassik, Roy Carter. “Bombas centrifugas Selección, operación y mantenimiento”. Ed. Cecsa, 14° impresión, mayo de 1987.
- ❖ Saldarriaga Juan G. “Hidráulica de tuberías”. Ed. McGrawill, 1998
- ❖ Chávez Reyes Carmen, León Quintanar. “La biblia de las matemáticas”. Ed. Letrearte, S.A. ISBN968 7999 136

ANÁLISIS COSTO DEMANDA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL INVENTARIO DE PARTES PARA MAQUINARIA DIÉSEL EN UNA EMPRESA MINORISTA

Ing. Jorge Enrique Tobías Valles¹, M.S.M. Velia Graciela Guzmán Ruiz², Dra. Martha Patricia García Martínez³ y Dr. Ramón Ontiveros Martínez⁴

Resumen—Se presenta una investigación de campo, del tipo estudio de caso, realizada en una empresa dedicada a la compra-venta de refacciones y repuestos para maquinaria diésel, localizada en la región sur del estado de Chihuahua. Este estudio propone el desarrollo de una metodología de administración integral de inventarios de refacciones, con alta incertidumbre en la demanda, a través de aplicar herramientas de Ingeniería Industrial, tales como la Administración de Operaciones, la Logística y Cadena de Suministros y los principios del Justo a Tiempo (JIT). El estudio inicia con la recolección y análisis de información sobre la maquinaria diésel más utilizada en la región. Del mismo modo, se desarrolla un sistema de información de proveedores. Uno de los resultados esperados es que la empresa ofrezca un mejor nivel de servicio al cliente y reduzca costos por manejo de inventario.

Palabras clave —Administración de operaciones, Sistemas de inventarios ABC, Justo a tiempo, Logística y cadena de suministros.

Introducción

Conforme las máquinas se modernizan, la complejidad en su diseño hace que sus componentes varíen tanto en la cantidad como en la tecnología. En este contexto, la maquinaria diésel, a más de 100 años de su invención, también ha evolucionado y hoy en día sus aplicaciones se ven en diferentes ramos tales como el agrícola, minero, industrial, de construcción, acerero y de servicios comerciales, entre otros; esto hace que cada vez existan más empresas que dan servicio de mantenimiento y que el nicho de mercado de componentes y refacciones aumente exigiendo mayor calidad en el servicio, lo que significa tener el acceso a la compra y una alta disponibilidad para adquirir partes y componentes de la maquinaria en mención, en el corto tiempo.

Surge la motivación para llevar a cabo una investigación del tipo estudio de caso en una empresa PyME dedicada a la compraventa de refacciones y repuestos para máquinas y equipo diésel, localizada en el municipio de Parral, Chihuahua y que por su ubicación en una zona conurbada con cercanía a diferentes municipios, especialmente los asentados en la región de la Sierra Tarahumara, necesita un plan de competitividad que le permita desarrollar una logística adecuada en cuestión de proveeduría, administración de inventarios y alto nivel de servicio al cliente para atender una demanda, calificada como de alta incertidumbre como lo es la demanda de maquinaria, partes y refacciones diésel, además que le permita optimizar sus recursos económicos, materiales, logísticos y humanos.

La Ingeniería Industrial aporta diversas técnicas para optimizar los inventarios y controlar las existencias de producto a un menor costo para la empresa. Las principales disciplinas aplicadas al presente estudio fueron: la cadena de suministros, los sistemas de inventario, las estrategias *push* y *pull*; con ellas y a través de una combinación de sus técnicas se propone, como resultado de la investigación, el diseño de un sistema de control de inventarios con demanda de alta incertidumbre, que sustente la cantidad de inventario óptimo y que mejore el nivel de servicio al cliente así como que retroalimente a los proveedores bajo el esquema de administración del conocimiento.

Desarrollo

Metodología

Esta es una investigación de campo de tipo estudio de caso donde se utilizan como instrumentos la observación, el cuestionario y el análisis documental. El cuestionario fue elaborado bajo el esquema de entrevista y fue aplicado a una muestra de usuarios de maquinaria diésel de la región que forma parte de este estudio, el análisis

¹ Ing. Jorge Enrique Tobías Valles, es Alumno de Maestría en Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México- Instituto Tecnológico de Chihuahua II, México jorgetobias@hotmail.com

² M.S.M. Velia Graciela Guzmán Ruiz es catedrática de la Maestría en el Tecnológico Nacional de México- Instituto Tecnológico de Chihuahua II, México vguzman4729@yahoo.com.mx

³ Dra. Martha Patricia García Martínez es catedrática de la Maestría en el Tecnológico Nacional de México- Instituto Tecnológico de Chihuahua II, México patytec2@yahoo.com

⁴ Dr. Ramón Ontiveros Martínez es catedrático de la Maestría en el Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Chihuahua II, México ramontinez@hotmail.com

documental se llevó a cabo a través del registro de datos obtenidos al revisar la información acerca del número de maquinaria diésel, el número de usuarios que realizan el servicio de mantenimiento y reparación de ese tipo de maquinaria y de todas aquellas empresas relacionadas y que poseen el conocimiento sobre la operación del equipo, de acuerdo al INEGI con datos del año 2016. Asimismo, la información relacionada con los proveedores nacionales de refacciones y los servicios de logística, se obtuvieron al estudiar y analizar el estado del arte y la validación de la información con encuestas en el área comercial de la región.

Planteamiento del problema

El estudio de caso se desarrolla en una empresa minorista dedicada a la compra venta de maquinaria, partes y refacciones diésel, cuya localización geográfica le permite ser distribuidora de esos equipos porque se encuentra en una zona conurbada con otros 4 municipios (Allende, Matamoros, Santa Bárbara y San Francisco del oro) y además es la puerta de acceso hacia toda la zona de la sierra Tarahumara. La empresa ha adquirido el compromiso con la calidad y la competitividad y desea tener una perspectiva de crecimiento a largo plazo, para ello debe mejorar su nivel de servicio al cliente, lo que significa contar con las partes y repuestos que el cliente requiere en el momento oportuno, con la cantidad y en el lugar adecuado, también la empresa sabe que para lograrlo, se necesita estar a la vanguardia en tecnología y metodologías y sobre todo que requiere hacer alianzas con proveedores competentes y contar con recursos económicos para la adquisición de nuevos lotes de equipos y refacciones, los cuales, por su tecnología, tienen un elevado costo. También, en materia de administración del conocimiento la empresa sabe que debe de proveer una adecuada y profesional capacitación a su personal para atender el diverso y amplio mercado actual y proporcionar los servicios no solo de compraventa sino también de servicio de consultoría técnica sugiriendo al consumidor las diferentes alternativas que tiene para efectuar el mantenimiento correspondiente a la maquinaria, según sea el caso. Por lo anterior, cabe señalar que debido al elevado costo que tienen la mayoría de las piezas y componentes de maquinaria diésel, resulta poco productivo, para la empresa, adquirir y mantener un inventario de partes y componentes sin conocer lo que los clientes demandan, ya que no se cuenta con un histórico de ventas, Además, se desconocen los planes de mantenimiento y tiempos de reemplazo de la maquinaria por parte de los usuarios ya que no existen a la fecha, sistemas formales de comunicación entre cliente y proveedor y se carece de una falta de cultura para lograr profesionalizar una PyME y que adopte metodologías de calidad y mejora en sus procesos y operaciones.

Diseño de la investigación

El diseño de la investigación comprende cuatro fases de estudio: (1) La fase de preparación de los materiales con la selección y cálculo de la muestra de los participantes, (2) la fase de recolección de datos, (3) la fase de análisis de la información y la identificación de los puntos focales y (4) la fase de desarrollo de la propuesta en donde se propone el diseño del sistema de inventario objetivo de este estudio. La Figura 1 muestra el contenido de cada una de las fases del estudio en mención.

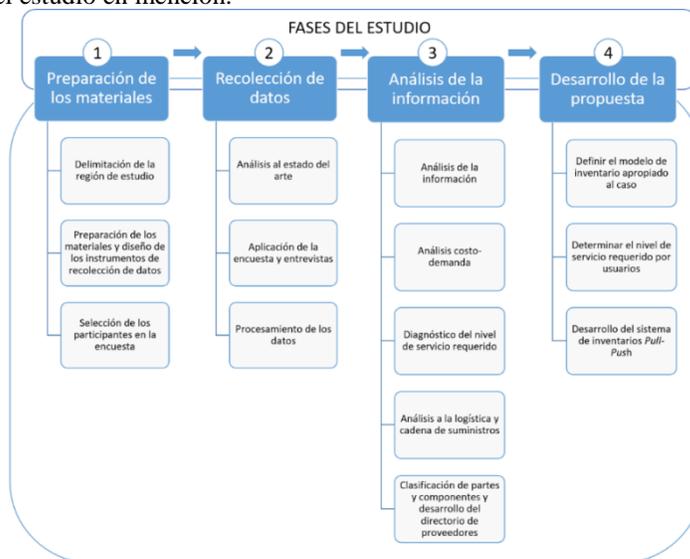


Figura 1 Fases de la investigación

Análisis al estado del arte

De acuerdo a Administración de las operaciones (Chase et al., 2009). justo a tiempo (JIT) es una filosofía de trabajo sustentada en entregar al cliente la cantidad justa en el momento justo, y para ello se basa en dos estrategias que son útiles en el desarrollo de este estudio; la primera es el sistema de jalón (*pull*), este sistema opera con base en un *kanban* que obedece a la señal de una orden de cliente, esto significa que, al ser colocada una orden de cliente, se genera una comunicación con el proveedor para que surta a la empresa los materiales que son necesarios para conformar la orden solicitada. La segunda es la estrategia del sistema de empuje (*push*), este sistema opera con proyecciones históricas de demanda y a partir de ellas se determina tener un nivel (stock) de materiales en inventario pero considerando optimizar el costo; cabe señalar que esta estrategia es diseñada para lograr un alto nivel de servicio y no tener faltante en inventario, pero se debe de cuidar el costo que genera mantener ese inventario y se debe de poner atención en el tipo de producto y las vueltas de inventario que se produzcan. De acuerdo a Nahamias (2007), uno de los temas más complejos y esenciales en los cursos de Administración de Operaciones, es el uso de los pronósticos con modelos de series de tiempo, por lo que para poder proyectar una demanda sin tener una serie de datos históricos, se cuenta con el modelo de pronósticos de suavización exponencial con tendencia, este modelo permite predecir una demanda para un periodo siguiente a partir de un periodo anterior, minimizando el error. La Figura 2 muestra la fórmula utilizada por el modelo suavización exponencial con tendencia, para llevar a cabo el pronóstico de la demanda.

Fórmula:

$$FIT_t = F_t + T_t$$

$$F_t = \alpha (A_{t-1}) + (1 - \alpha) (F_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta (F_t - F_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1}$$

Donde:

- FIT_t = Pronóstico de la demanda en el periodo t
- F_t = previsión alisada exponencialmente de la serie de datos en el periodo t
- T_t = tendencia alisada exponencialmente de la serie de datos en el periodo t
- A_t = demanda real en el periodo t
- α = constante de alisado para la media ($0 < \alpha < 1$)
- β = constante de alisado para la tendencia ($0 < \beta < 1$)

Figura 2 Fórmula para pronóstico modelo suavización exponencial con tendencia

Por otro lado, y en el caso de los métodos de inventario, se tiene el sistema de inventario ABC, y es el que se aplica cuando se tienen productos diversos, algunos de ellos con alto costo y demandas variables. Este sistema corresponde a un modelo donde por medio de un análisis de Pareto efectuado al comportamiento de los costos y los consumos de cada producto se establece una clasificación por orden de importancia. La Figura 3, muestra un esquema de la forma en que se lleva a cabo la clasificación y será de gran importancia para este estudio.

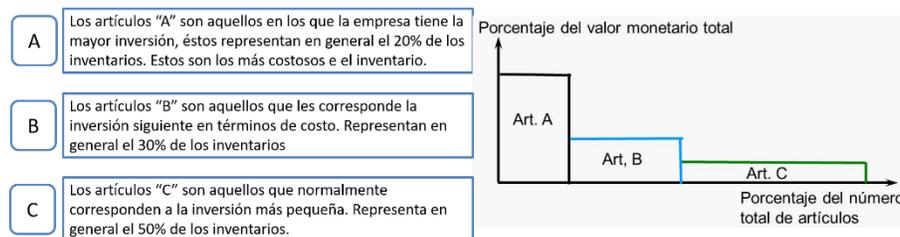


Figura 3 El sistema de inventario ABC

La encuesta

Este estudio se fundamentó en la aplicación de una encuesta como primer paso de la investigación, debido a que no existen registros históricos en la empresa sobre la venta de refacciones para maquinaria diésel, el proceso consistió en recolectar información de fuente directa, es decir llevar a cabo una entrevista dirigida con los clientes

potenciales de la región, para recopilar datos que indiquen las necesidades actuales del mercado. La selección de participantes en la encuesta fue aleatoria, a partir de una recopilación de empresas de servicio que utilizan la maquinaria diésel tales como empresas de servicio de mantenimiento (talleres), empresas del sector transporte público y privado, clientes propietarios de flotillas y otras empresas proveedoras de partes y componentes, todos ellos ubicados dentro de la región. El diseño de la encuesta consta de once secciones que se enfocan en diferentes variables tales como: el tipo de maquinaria y marca comercial que se utiliza, la frecuencia de su mantenimiento, el tiempo de reemplazo de partes y componentes, los componentes con mayor demanda, el grado de satisfacción actual con respecto al servicio recibido, la preferencia de adquirir la maquinaria y equipo por tipo de proveedor entre otras. Esta encuesta fue aplicada tipo entrevista por lo que se pudo captar en gran manera las necesidades primordiales que se deben satisfacer al momento de diseñar el sistema de inventario que se propone emane de este estudio.

Análisis a las respuestas de la encuesta

Como ya se mencionó la encuesta contiene once secciones de las cuales tres de ellas son las que determinan la propuesta de este estudio, por lo tanto, a continuación, se desglosan las respuestas obtenidas por los participantes, así como su análisis, cabe señalar que de las siguientes nueve secciones se plasma un resumen con la síntesis de la información obtenida.

La primera variable a analizar dentro de la encuesta fue el tipo de maquinaria utilizada y la marca comercial más frecuente por parte de los usuarios de la región. Las respuestas que se obtuvieron permitieron conocer los factores a tomar en cuenta para la selección o la preferencia al adquirir o tener maquinaria diésel, los cuales son: la calidad que significa la marca, la disponibilidad de refacciones, el tipo de trabajo que va a realizar, las condiciones climáticas y el rendimiento que ofrece; también se pudo ver que las preferencias por utilizar un tipo de maquinaria esta regionalizada, es decir, que, los consumidores optan por una gama conformada por cinco diferentes marcas de motor. En la Figura 1.1, se observan las respuestas emitidas por los participantes donde señalan a la marca Cummins con sus distintos modelos, resulta ser la de más preferencia con el 36% de las respuestas, seguido de los motores Navistar con el 20%, en tercer lugar, se encuentra la marca Detroit Diesel con el 14%, los motores Caterpillar con el 12% ocupan el cuarto lugar, la marca Mercedes Benz tan solo el 3% y otras marcas no especificadas con el 12%.

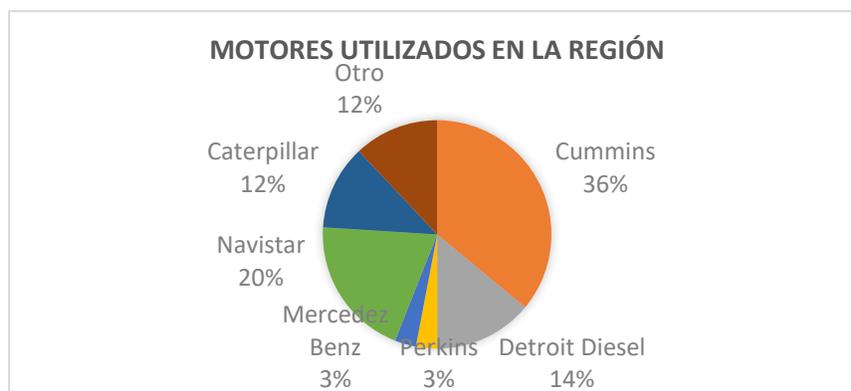


Figura 1. Marcas de motores utilizados en la región.

La segunda variable a analizar es la selección de los proveedores y las empresas que actualmente ofertan equipos y maquinaria diésel en la región. Las respuestas obtenidas permitieron conocer la importancia que tiene la logística y cadena de suministro en este aspecto. Con base en las respuestas de los participantes en la encuesta, el 68% de los entrevistados manifestaron que sus proveedores se encuentran localizados en el municipio de Hidalgo del Parral, que prefieren acudir a establecimientos conocidos aunque tengan que esperar por los componentes algún tiempo específico; el 27% respondió que recurre a proveedores foráneos porque requiere de componentes más especializados y porque no localiza las refacciones de forma oportuna; y el 5% comentó que recurre a otros proveedores informales o simplemente una compra-venta con conocidos o de segunda mano; la Figura 2 muestra un gráfico con la proporción de las respuestas dadas.

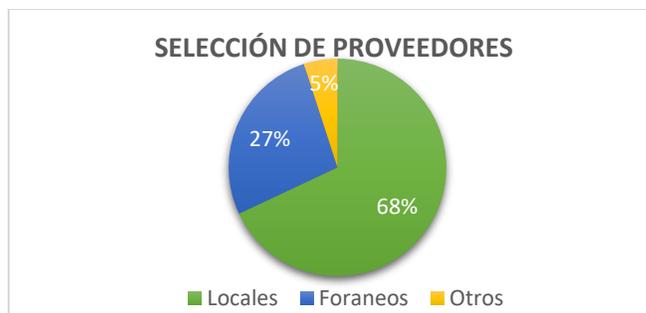


Figura 2. Selección de proveedores por ubicación de interés.

La tercera variable a analizar es el nivel o la calidad de servicio en cuanto al tiempo; esta variable es de alto impacto para el proyecto ya que significa el tiempo que un usuario está dispuesto a esperar para recibir los componentes o refacciones solicitados, asimismo las respuestas obtenidas permiten conocer las necesidades reales de los clientes y permiten determinar el porcentaje del nivel de servicio que ellos están demandando punto focal de este proyecto. La información dada por los participantes se muestra en la Figura 3, donde el 43% de los participantes en la encuesta demostraron estar dispuestos a esperar dos días para obtener su equipo; el 27% manifestó que puede esperar hasta tres días; mientras que 19% indica que un día sería el tiempo requerido; el 9% asienta que no puede esperar porque requiere de los componentes el mismo día que los solicita y finalmente el 2% muestra que puede esperar hasta 4 días o más.



Figura 3. Calidad en el servicio.

La cuarta variable a analizar, de acuerdo a las respuestas de la encuesta, se refiere a la maquinaria y/o equipo más demandado por los usuarios. Al respecto, se analizaron las respuestas y la Tabla 1 muestra como resultado la clasificación ABC de los componentes considerados en el estudio.

COMPONENTES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	ACUMULADO	CLASIFICACIÓN	VALOR EN INVENTARIO
Motor	36	55.38%	55.38%	A	A
Suspensión	15	23.08%	78.46%	B	A
Transmisión	5	7.69%	86.15%		B
Diferencial	5	7.69%	93.85%		C
Otros	4	6.15%	100.00%	C	A

Tabla 1 Análisis y clasificación ABC de los componentes más demandados

Resultados

Este estudio tiene como objetivo diseñar un sistema integral de inventarios para obtener y mantener un nivel óptimo de refacciones y componentes para motores y maquinaria diésel, el reto al que se enfrenta el diseñar el sistema integral de inventarios es que la demanda tiene alto grado de incertidumbre y se requiere alto nivel de

servicio al cliente, además se debe de fundamentar en la premisa de no incrementar los costos de inventario y se debe de mantener la mejora al sistema de operación de la empresa. Para ello, la encuesta realizada y la revisión efectuada al estado del arte, arrojan datos e información que coadyuvan en el desarrollo de una propuesta eficiente para la empresa. Los resultados de la encuesta han permitido configurar el escenario actual en el que se demanda y se provee la maquinaria diésel en la región. El análisis efectuado a las respuestas se entrelaza para obtener el enfoque que debe llevar el diseño del sistema que se propone en este estudio. Asimismo, los resultados muestran que los componentes con alto costo y con demanda incierta se deben de suministrar en al menos tres días, a una serie de usuarios distribuidos en una región de al menos tres municipios. La Figura 4 se puede ver el sistema para la administración de inventarios que se está proponiendo en este estudio, sustentado en bases científicas y filosofías de trabajo que han sido casos de éxito, y es relevante señalar que debido a la estrechez del tiempo en que se llevó a cabo la investigación, los resultados hasta ahora no han permitido hacer una validación.

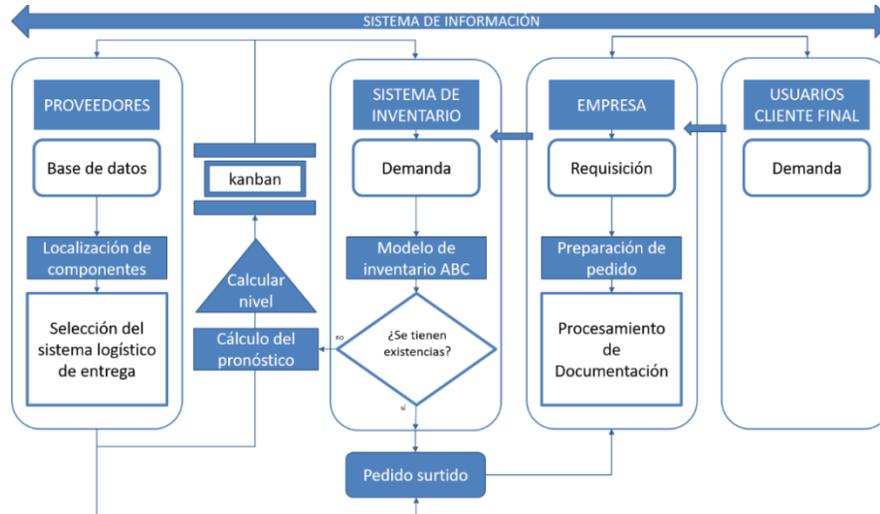


Figura 4 Sistema de inventario integral para la administración de componentes diésel.

Conclusiones

La aplicación de inventarios tipo ABC, y cálculo de nivel de Inventario a partir de un pronóstico suavizado, servirá para el establecimiento de un nivel óptimo de refacciones para maquinaria diésel en la empresa, proporcionando así un nivel de servicio adecuado a las necesidades de los clientes de la región y contando con la certeza en el suministro de piezas en el tiempo estimado. Se concluye que una empresa Pyme puede utilizar con éxito las herramientas y metodologías de la manufactura esbelta y que para lograr su competitividad debe de entrar al reto de mantener la calidad en sus procesos mediante la capacitación de su personal. Finalmente el estudio deja la base para una investigación a futuro de validación del sistema propuesto y el análisis a toda la logística y cadena de suministros.

Referencias

Chase, B. R., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). *Administración de Operaciones, Producción y Cadena de suministros*. México, D.F.: Mc Graw Hill.

INEGI. (2016). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado el 22 de 10 de 2016, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía <http://www.inegi.org.mx>.

Nahmias, S. (2007). *Administración de la producción y las operaciones*, 5ta. Ed. Mc Graw Hill Interamericana, México.

DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE LAS SOCIEDADES COOPERATIVAS DE AHORRO Y PRÉSTAMO (Socaps) EN EL ESTADO DE MICHOACÁN 2016 - 2017¹

M.C. José Ruben Torres Ortíz², Dr. Gabriel Tapia Tovar³

Introduccion

A partir de ciertos estudios realizados en algunas⁴ Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en el Estado de Michoacán y Jalisco (Socaps)⁵, se observa que la problemática de estas es diversa, por lo cual surge una pregunta que guía nuestro proceso de investigación; ¿Cuál es la tendencia éste sector?

Ante ello se impone la necesidad de investigar sus características y problemática que enfrenta y las causas que lo generan con la finalidad de hacer sugerencias de política económica al gobierno estatal y municipal.

El objetivo del proyecto consiste en realizar un diagnóstico de las Socaps a nivel cuantitativo y cualitativo con base en indicadores económicos e informes financieros que se establecen como parámetros en estas empresas.

En ciertos estudios que hacen énfasis en la teoría de mercados asimétricos como la causa principal de la restricción del crédito a la pequeña y mediana empresa, como señalan Perrotini et al, 2003, Torres, 2016 y Torres y Villaseñor, 2017, así como del Diagnóstico del sector que se realizó por la Confederación Alemana de cooperativas en México DGVR 2015.

En este contexto, se ha podido observar en la zona centro occidente del país es la que tiene una mayor concentración y dinámica en las Microfinanzas y marca la pauta en diferentes aspectos de la actividad cooperativa (positivos y negativos), lo que es trascendente porque en estos se incluye al estado de Michoacán en las que las Socaps se configuran como un mecanismo de desarrollo local.

En éste ensayo, se presenta una breve introducción, posteriormente se pasa a antecedentes, en el que se presenta un resumen de la evolución de las cajas de ahorro en nuestro país y los esfuerzos normativos para superar la informalidad y el oportunismo mercantil. En seguida, se presentan los aspectos referenciales donde se plasman las ideas referentes a los mercados asimétricos y su relación con la restricción del crédito a productores de bajos ingresos así como la tendencia Dual e Isomorfica que evidencia una parte de las Socaps. En otro apartado, se hace referencia a la situación legal del conjunto, a partir de la información de la entidad normativa, analizando los distintos procesos y características así como los montos e indicadores que los identifican. En un apartado siguiente, se expone la situación de las Socaps (autorizadas y básicas) en Michoacán basandose en la información de la normativa y, finalmente las Conclusiones y recomendaciones de política.

Antecedentes

Los antecedentes organizativos de las cajas de ahorro y préstamo en México se hallan tiempo atrás en la informalidad, la legislación mexicana reconocía esta actividad como exclusiva de la banca, por lo que las cajas de ahorro se toleraban como parte de corporaciones de trabajadores o como asociaciones civiles, en estas últimas por cierto se destacaba la influencia de la iglesia católica que las promovía bajo los principios del cooperativismo universal pero sin poder acceder a esta figura ya que el manejo del dinero se concebía como especulación o lucro proscrita de las cooperativas, hasta que en 1991 y debido a su pujanza se decreta la Ley General de Organizaciones de la Actividad Auxiliar de Crédito LGOAAC que les da cabida como intermediarios financieros.

¹ Este ensayo se lleva a cabo en el marco de la propuesta de investigación para la Coordinación de Investigación Científica CIC16-17 de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo UMSNH.

² Profesor Investigador de la Facultad de Economía de la UMSNH

³ Profesor Investigador de la Facultad de Economía de la UMSNH

⁴ Caja Tapalpa de esta localidad, Mpio. Del mismo nombre Estado de Jalisco, Caja Oicalpa Avir de Riva Palacio Mpio. De San Lucas, Credimich de Álvaro Obregón del mismo Mpio. Y Caja Santiaguito de Morelia, todas estas del Estado de Michoacán)

⁵ De conformidad con el artículo 2, fracción X de la Ley Para Regular las Actividades de las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo son sociedades constituidas y organizadas conforme a la Ley General de Sociedades Cooperativas, independientemente del nombre comercial, razón o denominación social que adopten, que tengan por objeto realizar operaciones de ahorro y préstamo con sus Socios, y quienes forman parte del sistema financiero mexicano con el carácter de integrantes del sector social sin ánimo especulativo y reconociendo que no son intermediarios financieros con fines de lucro.

En los 90s aparecen las cajas solidarias del Programa Nacional de Solidaridad PRONASOL, mismo que pretendía combatir la pobreza canalizando apoyos financieros a fondo perdido a los productores organizados en colectivos de bajos ingresos en las zonas rurales, hoy estas cajas son una reminiscencia que lucha por un lugar en el cooperativismo financiero.

Para 1994 surge además una nueva Ley General de Sociedades Cooperativas LGSC que añade a las formas tradicionales de producción y consumo las de ahorro y préstamo, dando flexibilidad al principio de contención a la usura que acepta a las cajas solo como entes subordinados y como forma de complementar las necesidades individuales de sus socios.

Para entonces se estimaba que había 769 cajas locales en 19 estados de la república, con 28,335 miembros y un patrimonio de casi 33 millones de pesos mmdp.

Esta apertura legal incentiva la formación indiscriminada de cajas de ahorro que siguen principios cooperativos pero con poca formalidad, generando una etapa de ambigüedad y laxitud con respecto de la ley o reticencia del movimiento cooperativo a cumplir con tales disposiciones y exigiendo tratamientos exclusivos, ya que se les atribuye un carácter mercantil propia de la banca comercial que se opone a los principios de solidaridad que, impone límite a los rendimientos al uso de capital.

En 2001 se reforma la ley dando origen a la ley de Ahorro y Crédito Popular LACP que establece la coordinación de órganos de supervisión gubernamental con participación de estas entidades; surge así la Confederación de Cooperativas Financieras COFIREM y de federaciones para auxiliar en el control de las Socaps por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores CNBV. Se establece además un periodo transitorio para que las sociedades interesadas ajusten sus operaciones a la legalidad bajo la figura mencionada.

Para completar el marco legal del funcionamiento de estas entidades en 2009 se emite la Ley para Regular las Actividades de las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo LRASCAP reglamentaria de la ley de la materia pero con exclusividad de esta actividad, tratando de llenar vacíos de actuación que impiden el sano desarrollo de las Socaps partiendo del acierto que especifica el carácter de no intermediario financiero para las básicas y estableciendo la conformación de un fondo de protección para los ahorradores de las Socap autorizadas con participación federal, estatal y Socaps de 25,000 UDI⁶s por socio máximo.

Recientes reformas de la LRASCAP han ampliado el marco de supervisión ante la persistencia de la informalidad y de actos fraudulentos en el medio, lo que ha llevado al Fondo de Supervisión Auxiliar de las Socaps y de Protección a sus Ahorradores FOCCOOP a implementar, a través del Comité de Supervisión Auxiliar CSA, un programa generalizado de inspecciones, incluidas las Socaps de tipo básico generando casos de estudio a los que merodea el fantasma de la inhabilitación.

Con ello el movimiento cooperativo se divide; una fracción manifiesta que los requisitos de funcionamiento inspeccionados propios de la banca no pueden trasladarse a las Socaps porque es obvio que prevalecen los métodos rudimentarios y que en todo caso necesitan asesoría y recursos para su modernización, por el contrario otros apoyan las acciones implementadas por la autoridad y manifiestan que, las Socaps y en particular las básicas emplazadas no representan un riesgo para el sector y si la falta de revista de estas con vistas a proteger a los ahorradores.

Aspectos referenciales

El sistema financiero como intermediario entre el ahorro y la inversión tiende a través a optimizar los resultados de una economía siempre y cuando se haya concentrado eficientemente y ofrezca las diversas opciones para el ahorro que minimicen los riesgos y sus rendimientos sean suficientemente atractivos.

En la actual era de la globalización se observa una tendencia internacional a crear mecanismos para abatir la pobreza en los países subdesarrollados. El sistema de microcrédito rural difundido en Asia, África y América Latina se aplica en México, el sistema de cajas solidarias es uno de los principales instrumentos institucionales para ello. La premisa básica de estos mecanismos financieros es que los pobres se hallan en una trampa de pobreza conformada por un círculo vicioso de bajo ingreso—bajo ahorro - baja inversión; el desiderátum es remplazarlo por otro de virtudes peculiares.

Este razonamiento se basa en que los pobres no ahorran, carecen de capital y no disponen de un colateral que les confiera acceso al crédito bancario. De ahí que la aportación de un capital semilla puede ser el detonante e inicie un proceso de movilidad social ascendente. Las escasas cultura financiera e infraestructura, el alto riesgo de los

⁶ Las Unidades de Inversión (UDIs), son unidades de cuenta usadas para controlar los incremento de precios y usadas para saldar obligaciones relacionadas con créditos. Se crearon en 1995 con el fin de proteger a los bancos y se enfocaron principalmente en los créditos hipotecarios. Banco de México. La tasa de cambio al 10 de sept. de 2016 es 5.47 pesos por unidad

proyectos productivos de los pobres del campo, el bajo monto de las operaciones financieras que realizan y la ausencia de un colateral adecuado determinan el fatal círculo de pobreza rural. Así, las causas del racionamiento financiero formal determinan también las restricciones del crédito. (Perrotini et al, 2003)

En ensayo anterior denominado las Socaps básicas ante la disyuntiva de solidaridad o solvencia económica. La importancia de la región centro del país, publicado en 2016 manifestamos que esta región marca la pauta en cuanto a concentración de cooperativas financieras; más del 60% de los usuarios se asientan aquí (el Economista 2014, Focoop 2015) y con ello las afectaciones positivas y negativas también se imponen.

En este sentido lo sobresaliente es que dentro de esta se encuentra la entidad michoacana que tiene un papel prominente en algunos aspectos, por ejemplo las evaluadas por el Focoop en 2016 (58% del total nacional se asientan en esta zona) de las cuales la mitad pertenece al estado de Jalisco y varias de estas también operan en Michoacán con un futuro incierto.

Por otro lado, se destaca el Diagnóstico socioeconómico realizado por la Confederación alemana de cooperativas financieras 2015 que enfatiza que, estas organizaciones en México presentan dos fenómenos relacionados que los caracterizan; la Dualidad de condiciones y el Isomorfismo que evidencia un grupo de Socaps con respecto a la tendencia de su desarrollo con analogía a la evolución de la banca comercial.

En este sentido se afirma que; solo las Socaps sólidas con un buen gobierno corporativo podrán generar seguridad a los ahorros de sus asociados, acceso permanente y duradero a servicios financieros de calidad, con un diseño adaptado a los socios, con condiciones competitivas y favorables. El análisis muestra que el 43% de las Socaps autorizadas en el país presentan estructuras similares a la banca, lo cual es alentador.

Se destaca que el problema de las Socaps no está en la tasa de interés activa (una quinta parte de los ingresos), pero sí en los rubros de la Estimación preventiva para riesgos crediticios que sigue siendo importante y sobre todo en los Gastos de administración y Promoción que evidencian una falta de planeación y cumplimiento de esta para encontrar el equilibrio financiero.

Situación legal del conjunto

Para Marzo del 2016 la CNBV publica la situación de las Socaps inspeccionadas por el Focoop, Cuadro C1. La clasificación hace alusión al proceso que sigue a cada una del grupo especificado, como se puede observar en la tabla de doble entrada siguiente, los Procesos se enuncian verticalmente y son: Autorizadas (activos mayores a 13.5 millones de pesos), divididas en Estudio y Salida así como Básicas, por su parte las características se leen horizontalmente siendo estas: Situación, Entidades, Activos y Socios, para estas dos últimas se calculan los porcentajes. Cada celda se lee en dos sentidos y ubica un monto en unidades determinadas, por ejemplo el Proceso Autorizadas que implica Característica Entidades precisa 146 Socaps.

El total de entidades se obtiene de las solicitudes de registro que hacen estas ante el Registro Nacional RENSOCAP de acuerdo con la ley. Las 723 entidades registradas tienen 6 tipos de situación y concentran 116,633 mmdp en Activos y 6,928 socios.

Solo para dimensionar su importancia en relación al sector financiero diremos que la banca múltiple en Marzo de 2013 reporto a la CNBV 6 billones 99,000 mmdp en activos⁷ (algo así como un tercio del PIB) lo que representa más de 50 veces el patrimonio de las Socaps.

En relación a su situación las 146 autorizadas representan el grueso del sector 86.7% de los activos y el 80.4% de los socios, aun cuando solamente son el 20% de las registradas.

De las que se encuentran en Proceso de estudio 40 (5.6% de las Socap) 39 fueron ya dictaminadas por CSA y enviadas a CNBV para su notificación oficial. En este caso se observa que 3 de en estudio se integran a las autorizadas por trimestre, 12 por año, lo que significa que el 30% de las solicitudes de autorización fructifican y se añaden.

Las ubicadas en Proceso de salida (Consolidadas y en Cierre inmediato) se nutren del 67% restante de las solicitudes y a la fecha representan el 6.1% de los activos y el 9.0% de los socios mismas que corroboran el peor escenario porque significan fusión o liquidación del ente inspeccionado.

Cabe mencionar que, de acuerdo con las estadísticas estas no representan una pérdida significativa para el sector pero sí para las regiones donde se asientan porque son las únicas alternativas financieras de la población marginada, por lo que consideramos tacto prudencial que llevaría a recuperar varias de ellas constituyendo esta la política gubernamental más adecuada en alusión a una salida ordenada y a mantener el orden prevaleciente en estas regiones.

⁷ <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/activos-de-la-banca-multiple-crecen-en-marzo.html>

http://www.cnbv.gob.mx/transparencia/transparencia-focalizada/documents/informe_anual_2016.pdf. Dicha comisión en su informe 2016 manifiesta que los activos de la banca múltiple ascendieron a 8666 MMDP (miles de millones de pesos) que representan el 45% del PIB estimado por la SHCP de más de 19 billones de pesos

C1. CLASIFICACIÓN POR PROCESO Y CARACTERÍSTICA DE LAS SOCAPS CON BASE EN LAS INSPECCIONES DEL CSA 2016 (Miles de pesos mdp)

Proc. / Carac.	Situación	Entidades	Activos		Socios	
			mdp ⁸	%	miles	%
Autorizadas	Autorizadas	146	101,069	86.7	5,570	80.4
Estudio	CNBV	39	6,499	5.6	456	6.6
	CSA	1	11	0.0	2	0.0
	subtotal	40	6,510	5.6	457	6.6
Salida	Proc.Cons ¹	33	2,931	2.5	220	3.2
	Cierre inm. ²	73	4,173	3.6	402	5.8
	subtotal	106	7,104	6.1	622	9.0
Básicas		431	1,951	1.7	271	3.9
Totales		723	116,633	100.0	6,928	100.0

1/ Socaps que obtuvieron un dictamen desfavorable, solicitando a FIPAGO⁹ continuar operaciones de captación en tanto se implementa apoyo de consolidación, en un plazo máximo de 12 meses posteriores a la notificación de su resultado.

2/ Sociedades que están legalmente impedidas para realizar operaciones de captación de recursos y que deben disolverse y liquidarse.

FUENTE: CNBV y RENSOCAP

El caso de las Socap básicas representan una situación similar pues si bien no necesitan autorización de CNBV han sido emplazadas para observar el fiel cumplimiento de ciertos indicadores financieros que garanticen los ahorros de sus socios, en ese sentido la tabla mencionada da cuenta de la cuantía de las registradas por el Registro Nacional de Socaps RENSOCAP.

La Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros CONDUSEF informó que, al final del primer semestre de este año y después de su revisión, 82 cooperativas de nivel básico están impedidas para captar recursos. Se previene al respecto que, estas no reúnen las condiciones suficientes para operar, "por lo que no es seguro que los usuarios guarden su dinero en ellas". (Gutiérrez, 2016).

Sin embargo parte del gremio cooperativo alega que "Muchas de las 155 Socaps que han sido evaluadas en nivel D (dejar de operar), no están en una situación de insolvencia financiera, sino que la CNBV no hizo un acompañamiento adecuado para que consiguieran su autorización. Algunas no pudieron cumplir con los requisitos para conseguir su autorización, pues se les exigieron normas parecidas a las de los bancos, cuando existen Socaps con sistemas muy antiguos y fue poco el tiempo que se les otorgó para actualizarlos".

Nivel de activos en las Socaps autorizadas

Estas se clasifican por el monto de los activos que reportan y que se miden en unidades de cuenta o UDIs. De acuerdo con ello representan los siguientes porcentajes de cooperativas por monto de activos reportados. Cuadro C2.

⁸ Es variable y puede conducir a confusión si no se precisa en "notaciones". En cuestión de medidas, la mayor parte de nuestra vida está regida por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que rige en cada país, el nombre puede variar, pero contiene todo lo relativo a mediciones. Sin embargo, en términos generales, la economía va relacionada con las matemáticas y con salvedad de lo que especifiquen las normas ISO, podemos decir: mdp = '000 = miles de pesos, en México para más precisión puede usarse: M\$mx, mmdp= '000'000 = millones de pesos o MM\$mx

⁹ Es un fideicomiso público constituido ante la Fiduciaria Nacional Financiera, S.N.C., Institución de Banca de Desarrollo para administrar el fondo de apoyo para las sociedades y cooperativas de ahorro y préstamo y a sus ahorradores en los términos a que se refiere la Ley del Fideicomiso Pago.

CLASIFICACIÓN DE SOCAPS AUTORIZADAS POR NIVEL DE OPERACIÓN 2015.

Activos en UDIs	Marca	Nivel	mmdp	Socaps	%
>2.5 <=10	6.25	I	13.5 - 54	46	31.5
>10 <= 50	30.00	II	54 - 270	58	39.7
>50 <= 250	150.00	III	270 - 1,350	41	28.1
>250	*3179.00	IV	1,350 - 32,989	1	0.7
				146	100.0

*Esta Marca o promedio de intervalo fue estimado a partir del activo reportada por la Caja Popular Mexicana para 2015 que asciende a 32,989 mmdp. Fuente CONDUSEF

Se definen 4 niveles o categorías por el monto de los activos manejados, como se puede observar el 32% de las Socap autorizadas tienen activos entre 13.5 y 54 millones de pesos (Nivel I), 40% manejan activos entre 54 y 270 millones de pesos (Nivel II) 28% manejan activos entre 250 y 1350 millones de pesos (Nivel III) y solo una plenamente conocida como la más grande en América latina tiene activos por más de 1,350 millones de pesos.

N5 = Definido con la participación porcentual en los activos del sector en diciembre de 2015 de las 5 mayores: Caja Popular Mexicana con 32.6%, Caja de Ahorro de los Telefonistas con 12.6%, Caja Morelia Valladolid con 3.6%, Coopdesarrollo con 2.4% y Caja Real del Potosí con 2.1%. Estas concentran el 53.3% de un total de 101,193 millones de pesos

A través de este cuadro fue posible estimar un valor promedio, ponderado por el porcentaje de Socaps por nivel, obteniendo un valor de 77 UDIs, mismo que determina un promedio de activos entre 385 y 415 millones de pesos.

Situación de las Socaps en Michoacán

En la página de Focoop (junio 2017) se informa que; 62 cooperativas registradas operan en el estado de Michoacán, 22 autorizadas con diferentes niveles de activos, de las cuales 2 se encuentran en proceso de consolidación y 14 que han sido notificadas para impedir realicen operaciones con socios por irregularidades en el funcionamiento (9 de nivel I, 4 nivel II y 1 nivel III). 1 se manifiestan como en proceso de autorización.

En las de tipo básico que ascienden a 40, más de la mitad 21 se etiquetan como impedidas para captar. 2 se manifiestan en proceso de autorización (es decir registro)

En cuanto a los niveles de operación de las autorizadas nos remitimos al siguiente cuadro:

C3. LAS 22 SOCAP AUTORIZADAS QUE OPERAN EN MICHOACÁN CON DOMICILIO SOCIAL EN SUS MUNICIPIOS O EN OTROS ESTADOS DE LA REPÚBLICA. MARZO 2017

Socap	N*	Sucursales	Socios	Presencia en otros Edos.
Caja Popular Mexicana	III	489	2,140,31	Cd. Mx y 17 Edos. mas **
Caja Morelia Valladolid	III	77	453,052	Edomx, Gto, Pue y Qro,
Coopdesarrollo	IV	44	147,370	Gto., Jal, Ags
Caja Popular Cerano	III	22	64,002	Gto.
Caja Popular La Providencia	III	32	52,812	Col, Jal, Gro
Caja Popular Los Reyes	III	6	48,212	
Caja Popular Cortázar	III	15	35,062	Gto.
Caja Popular 15 de Mayo	III	8	28,136	Col
Caja Popular Sahuayo	II	7	26,235	Jal
Caja Popular Santiago Apóstol	II	9	21,957	Gto., Qro., Edomx.
Caja Popular Lagunillas	III	8	20,540	
Caja Popular Santuario	II	5	17,217	
Caja Popular Tata Vasco, Tinguindin	III	4	14,866	
Caja Popular Purépero	II	6	13,963	
Jesús María Montaña	II	6	11,758	Gto.
Caja Popular Tanhuato	II	7	10,734	Jal
Caja Solidaria Epitacio Huerta	I	3	10,464	
Caja Popular Chavinda	III	3	10,267	
Caja Popular Maravatio	III	6	8,292	Edomx.
Caja Popular E. Padilla	II	1	8,069	
Caja de Ahorro Santiaguito, Morelia.	I	1	6,017	
Caja Popular Yuriria	I	2	3,828	Gto.
		761	3,153,17	

Fuente. Elaboración propia con información que reporta la página web de Condusef en la fecha. N = Nivel de activos. **Coahuila Coa, Colima Col, Chihuahua Chih., Durango Dgo., Guanajuato Gto., Guerrero Gro., Jalisco Jal., Edo de México Edomx., Michoacán, Morelos Mor., Nayarit Nay., Nuevo León NL, Puebla Pue., Querétaro Qro., San Luis Potosí SLP, Sinaloa Sin., Tamaulipas Tam., Tlaxcala Tlax. y Veracruz Ver.

Como se puede observar en el cuadro, se tienen 22 Socap autorizadas que manifiestan operar en el estado de Michoacán, mismas que representan algo así como el 15% del total nacional. Cabe mencionar que las que operan en el interior tienen domicilios sociales dentro y fuera del estado de Michoacán, las de dentro se pueden identificar por el nombre del municipio de la entidad que aparece en su razón social resaltado con un color diferente, el caso más sobresaliente aquí es el de la Caja Morelia Valladolid que ocupa el 2º lugar por el número de sucursales y socios totales, las de fuera se pueden identificar por la entidad federal de procedencia, que se resalta en la columna de presencia en otros estados, al respecto se observa que varias son originarias de otro estado, los casos que más resaltan son CPM y Coopdesarrollo con domicilio social en Guanajuato pero con presencia nacional la primera y regional la segunda.

Aun así podemos decir que 13 de las 22 autorizadas para operar en Michoacán (60%) suponemos tienen origen interno pero solo agrupan el 20% de los socios totales mismos que ascienden a 615,845.

También podemos visualizar que las Socaps asentadas en Michoacán tienen todo los niveles de activos registrados que van de 2.5 a más de 250 millones de UDIs.

De las 13 Socaps michoacanas el 84% tiene nivel IV, el 14% nivel II y solo el 1.4% Nivel I con un promedio de UDIs de 266 lo que nos indica que no están grandemente capitalizadas ya que el promedio de las 22 es de 1264, porque afecta bastante al promedio considerar a CPM y a Coopdesarrollo.

De las 13 Socaps michoacanas el 15% tiene nivel IV, el 70% nivel III, el 15% Nivel II y el Nivel I 0% y representan en activos solo el 16% de las que operan en Michoacán, con un promedio de \$666,345. Lo sobresaliente es que en estas el 75% de las Socaps se ubican en los 2 últimos cuartiles en tanto que a nivel nacional solo el 28.8% lo que nos induce a afirmar que existe un nivel de capitalización por encima del nacional pero en cuanto a la participación nacional esta se diluye por el efecto de concentración que tienen Socaps como la CPM que destaca con el 33.89% en el total y Coopdesarrollo con 2.35% y salvo Cerano y los Reyes que tienen 1.57 y 1.14% los restante se ubican en menos de 1% (como se puede observar en la tabla) pero con decimales salvo 2 que tienen las menores medidas 0.05% (Santiago y Yuriria).

Cabe mencionar que las 22 Socap totalizan 48% de los activos de las 146 Socaps autorizadas.

El número de sucursales que se manifiesta en la publicación de Condusef no precisa pero es obvio que se refiere a las instaladas en todos los estados con presencia lo mismo que los socios totales, aunque aquí si se da entender esta obviedad, por lo que en ambos rubros debemos tener cuidado para determinar el impacto en Michoacán, por ejemplo no podemos afirmar que se asientan más del 50% de los cooperativistas de las cajas de ahorro y préstamo.

Las de tipo básico que operan en el estado de Michoacán no podemos profundizar en su funcionamiento debido a la falta de detalle en esta página.

Las observaciones anteriores coinciden con lo reportado en un periódico local; Los datos estatales indican que de 66 Socap, 19, el 28.78 por ciento, están autorizadas; 26, el 39.39 por ciento, son básicas; diez, el 15.15 por ciento, están en proceso de consolidación; cinco, el 7.58 por ciento, en proceso de autorización, y seis, el 9.09 por ciento, impedidas para captar recursos. Al mes de mayo de 2015, el RENSOCAP cerró con poco más de 6.6 millones de socios cooperativistas en México y activos, para las 707 Socap contabilizadas, por 105 mil 600 millones de pesos. Sumaron 181 municipios en México que disponen de presencia exclusiva de Socap autorizadas para su operación, donde Jalisco concentra 25 de estos, seguido por Yucatán, con 21; Michoacán y Oaxaca, con 19 cada estado; Veracruz, 17; Puebla, trece, y Guerrero, seis. (Paz, 2015)

Conclusiones y recomendaciones

Tal como hemos afirmado en publicaciones anteriores las Socaps en México presentan una situación abigarrada pero con una tendencia dual, por una parte un grupo de ellas bien capitalizadas, con solvencia financiera (fenómeno Isomorfo) y una buena identidad con los productores de bajos ingresos que los lleva a ser considerados dignos representantes en la actual política gubernamental de inclusión financiera entre los que destacan el top 5 de estas; la CPM, la Caja de los telefonistas, la Caja Morelia-Valladolid, la Coopdesarrollo y la Caja Real del potosí con presencia nacional o regional y que operan en el estado de Michoacán. Sin embargo no llegan a tener el peso de la banca comercial; los activos de estas (45% del PIB) representan más de 70 veces los activos de las Socaps.

Sin embargo el fenómeno de la dualidad del sector no hace alusión al monto del capital sino a la seguridad que representa la empresa para los ahorros de los socios y en ese sentido el grupo que adolece de esta tiene varios aspectos; de las autorizadas y básicas aquellas que se encuentran con irregularidades en su funcionamiento

financiero y con una falta de identidad con los principios del cooperativismo plasmados en la RASCAP, para los cuales coincidimos con el gremio que manifiesta su apoyo para estas pero dentro de los cauces de la ley.

Por lo que respecta a Michoacán se manifiesta una gran efervescencia de estas, aunque los 62 organismos registrados solo representen el 8.6% del total nacional. Las autorizadas representan aproximadamente el doble, con presencia en 19 municipios, 13 de las cuales son organizaciones locales. En relación con los socios registrados es obvio que de los 3, 153,170 socios manifestados en el cuadro C3 no todos residen en la entidad, de tal suerte que un esfuerzo estimativo ubica la cantidad de socios en más o menos 1 millón lo que nos lleva a inducir una participación de 15% en el total nacional.

En relación con los activos las Socaps en Michoacán se estima que el 48% del total manifestado por las autorizadas es la cantidad que se maneja por las 22 asentadas en la entidad, cantidad que asciende a 50, 000 mmdp

Se destaca que el problema de las Socaps no está en la tasa de interés activa (1/5 de los ingresos), pero sí en los rubros de la Estimación preventiva para riesgos crediticios que sigue siendo importante y sobre todo en los Gastos de administración y Promoción que evidencian una falta de planeación y cumplimiento de esta para encontrar el equilibrio financiero.

Ante esto insistimos en que el gobierno de Michoacán debe fortalecer a las Socaps y en su defecto a las Sofipos en la promoción del ahorro y el crédito para la población que no puede acceder a la banca comercial y para la sobrevivencia de los pobres en la entidad que viven esperanzados a la creación de subsidios a fondo perdido.

Bibliografía

- Flores, H. f. (2014). "Caja Popular Mexicana estabiliza sus problemas de cartera vencida". Artículo en el diario El Financiero. México, 12 de febrero.
- González, B. A. y Conde, B.C. (2008). Finanzas populares y desarrollo local. Ed. UMSNH.
- Gutiérrez, f. (2016). "Alerta sobre 82 cajas de ahorro". Artículo en el diario El Economista, 5 de mayo.
- Pabst, H. y Bautista, J. M. (2015). La dualidad en el sector de las Cooperativas de Ahorro y Préstamo de México. Un análisis sobre rentabilidad y estructura patrimonial del sector. Ed. DGRV. México.
- Perrotini, H.I.; Avendaño, B.I. y Vázquez M.J. (2003). "Microfinanzas e información asimétrica, las cajas solidarias en México". Revista Comercio Exterior. Vol. 53, número 9.
- Sayllon, M. T. (2004). Geografía Económica. Décima edición. México: Ed. Limusa.
- Torres O.J.R. (2016). Las sociedades cooperativas de ahorro y préstamo básicas ante la disyuntiva de solidaridad o solvencia económica: la importancia de la región centro del país. Ed. Revista Realidad Económica No. 47- 48. FEVaQ-UMSNH. Trimestre Abril Septiembre. Pág. 75-82.
- Torres O. J. R. y Villaseñor B. L. G. (2017) Dos Tendencias características de las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en México. Un análisis estático contable 2015. Ed. Revista Realidad Económica No. 50. FEVaQ-UMSNH. Trimestre Enero Marzo.

INTERNET

- <http://www.cnbv.gob.mx/sectores-supervisados/sector-popular/documents/socaps%20categor%3%ada%20d.pdf>
- http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/100025/en_proceso_de_consolidaci_n_33_al_31-may-16.pdf
<https://desinformemonos.org/caja-de-ahorro-de-los-telefonistas-de-cooperativa-a-jugoso-negocio-para-unos-cuantos/>
- <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-258368>
- http://www.cnbv.gob.mx/transparencia/transparencia-focalizada/documents/informe_anual_2016.pdf

SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE (SMED) / SET UP REDUCTION EN UN SISTEMA DE PRODUCCION EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

Amado Tovar Vázquez¹, Denisse Gabriela Rivera Mojica², Laura Navarro Enríquez³

Resumen: El presente documento muestra, a través de un enfoque de manufactura esbelta, una de las 8 herramientas requeridas para obtener éxito en la productividad de una empresa, línea de producción o una máquina en particular. La herramienta SMED (Single Minute Exchange of Die / Cambio de dados en un dígito) o Set up reduction. Se ha definido el SMED como la teoría y técnicas diseñadas para realizar las operaciones de cambio de set up en menos de 10 minutos. El sistema SMED nació por las necesidades de lograr el JIT (just in time, “Justo a tiempo”), el cual es una de las bases angulares del sistema Toyota de fabricación, este sistema fue desarrollado para acortar los tiempos de preparación de máquinas al realizar el cambio de un modelo a otro. Y Uno de los objetivos principales del SEMD es hacer lotes de piezas de menor tamaño, lo cual facilita a la empresa de poder hacer mayor la versatilidad de productos y por lo tanto satisfacer las necesidades de los clientes con productos de alta calidad y aun bajo costo, con rápidas entregas sin los costos de inventarios excesivos.

Palabras clave— SMED, Single Minute Exchange of Die, Set Up Reduction.

Introducción:

El constante crecimiento de la población mundial y las innovaciones en las tecnologías, así como la globalización, hacen que la demanda o requerimientos de productos sea más dinámico, por lo tanto, las empresas productivas de bienes y servicios deben de agilizar sus procesos para mantenerse en el mercado, ganar nuevos clientes y su primordial objetivo, obtener mayores utilidades. Las empresas para permanecer en el mercado, deben de estar en constante actualización de nuevas metodologías, así como de nuevas tecnologías que les permitan ser más competitivas en este mundo más globalizado.

Una de las metodologías que ha ayudado a las empresas a mejorar sus procesos, obtener mayores utilidades y ser más competitiva es la implementación de MANUFACTURA ESBELTA / LEAN MANUFACTURING, metodología que consta de 8 herramientas las cuales impactan a todo el proceso productivo de cualquier empresa de generación de bienes y servicios.

Este artículo se basa de forma exclusiva en una de las herramientas de LEAN, la cual es SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE (SMED) / SET UP REDUCTION, la cual está enfocada a la eliminación de la MUDA “desperdicio de tiempo muerto” la cual analiza las actividades que generan dicho desperdicio, analizando las actividades Internas y Actividades Externas, para determinar las acciones necesarias para eliminar o reducir los tiempos muertos, apoyándose del resto de las herramientas de manufactura esbelta “5’s, Kanban, VMS, TPM, Error Profing,

SMED significa “cambio de modelo en un solo dígito “0 a 9 minutos” el cual inicia a contar el tiempo desde la última pieza buena del lote que se está realizando, hasta la primera pieza buena del lote que se está en cambio. El SMED es la metodología para acortar los tiempos en la preparación de la maquinas en el cambio de un modelo a otro y por lo tanto tener la facilidad de hacer lotes con cantidades más pequeñas.

Los objetivos y beneficios del SMED es: cambios de modelos en menos de 10 minutos, realizar lotes pequeños de producción, fabricar partes cada día, hacer piezas bien cada vez, eliminar inventarios de piezas, reducción de

¹ El MAQ Amado Tovar es maestro de tiempo completo en la Universidad Tecnológica Paso Del Norte, y Tutor de grupos de la carrera de Ingeniería Industrial. amado.tovar@utpn.edu.mx

² La M.I.I Denisse Gabriela Rivera Mojica, es maestra de tiempo completo en la Universidad Tecnológica Paso Del Norte, y Tutor de grupos de la carrera de Ingeniería Industrial. Denisse.rivera@utpn.edu.mx

³ La M.A.C Laura Navarro Enríquez es maestra de tiempo completo en la Universidad Tecnológica Paso Del Norte, y Tutor de grupos de la carrera de Ingeniería Industrial. laura.navarro@utpn.edu.mx

movimientos innecesarios, lograr la producción Justo a Tiempo, reducción de costos, tiempos de entrega más cortos, competitivos, producción diaria equilibrada y procesar piezas o productos de alta calidad

Desarrollo

En 1950's Taiichi Ohno, presidente de Toyota, no era feliz debido a que su compañía producía carros y estos iban al almacén, el considero que al realizar este tipo practica es un desperdicio, lo cual hacia que el costo subió y el pago final lo realiza el cliente.

Actualmente en una economía que cambia día a día, el tiempo es dinero, lo cual significa que el tiempo que ocupa el empleado configurando la maquina para un nuevo lote o pedido es cada vez mas importante para la empresa debido a que esto representa desperdicio de dinero.

Rajadell & Sanchez (2010) menciona que el mercado cambiante obliga a toda empresa a tener un sistema flexible, el cual permita la adaptación constante a esos cambios, por lo cual es importante reducir tamaños de lote y reducir los niveles de inventarios.

Enfocándonos en este principio el escrito se enfoca en esta mejora, lo cual se debe de analizar el proceso que se quiere mejorar y adaptarse a los cambios actuales.

Utilizando una de las herramientas de manufactura esbelta en la cual se puede detectar y visualizar las oportunidades de mejoras que requiere un proceso, la herramienta necesaria de LEAN para hacer esta detección es la herramienta útil para esta es **Values Stream map** (VMS). Figura 1. La cual ayuda a tener una visualización completa del proceso, con esta herramienta se pueden detectar: Inventarios de material en procesos, productividad, scrap, no de operadores, velocidad de la maquina, fallas mecánicas, tiempos muertos, turnos de producción etc.

Para obtener y realizar el VMS se debe de involucrar un equipo de personas el cual este involucrado en el proceso a analizar para recabar información y cuantificar.

Una vez con la información obtenida podemos cuantificar en dinero todas las mudas que se encuentran en esos proceso y así poder el proceso antes y después de realizar el SMED.

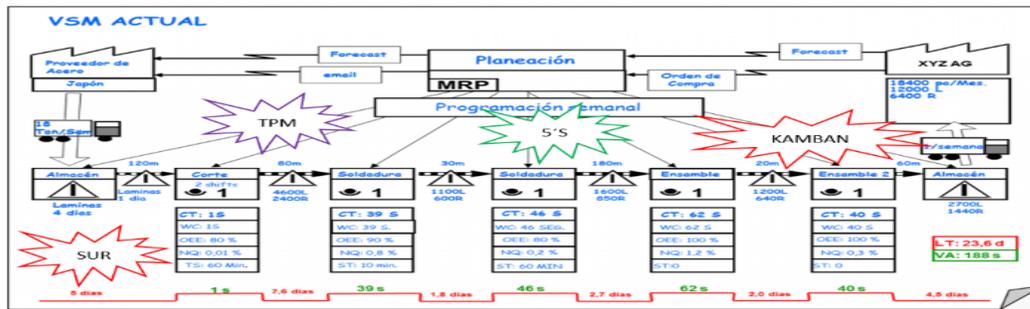


Figura 1 VMS de un proceso actual

Una vez generado el VSM actual, se debe de figurar un VSM a futuro, el cual ayuda a plantear los ajustes o mejoras a realizar en el proceso y lograr dichos objetivos.

Para esto se identifican las oportunidades de mejora por medio de un símbolo de mejora.



Figura 2 Símbolo de mejora continua

Aplicando una o varias herramientas de manufactura esbelta, de acuerdo a la necesidad detectada en el barrido del proceso. Este artículo se enfoca a la herramienta single minute exchange of die ó smed ó set up reduction, la cual es la indicada para reducir los tiempos muertos en cualquier cambio de modelo en una maquina o un proceso.

La herramienta consta de varios pasos para ser implementada con éxito e impacte en las utilidades de una empresa.

“Lo que no se mide no se puede mejorar”

Pasos a realizar un SMED / SUR en un proceso:

Una vez que se ha cuantificado en tiempo, dinero, productividad y visualizado y en el VMS futuro las metas a alcanzar. El primer paso es integrar un equipo multidisciplinario de personas que esté involucrado en el proceso u equipo a mejorar: personal de calidad, producción, operador, mtto, almacén, procesos, compras, almacén. El equipo multidisciplinario debe de contar con un líder el cual explique los objetivos y metodología a alcanzar y utilizar. Generalmente el Gerente de cada departamento asigna a la persona a participar en dicho equipo.

Equipo Multidisciplinario (SMED)		
	NOMBRE	POSICION
1	Manuel Pérez	Ing. Industrial (líder de proyecto)
2	Ricardo Rodríguez	Operador de maquina
3	Jesús Campos	Ing. de mtto
4	Carlos Castorena	Jefe de Línea
5	David Camacho	Supervisor de Producción
6	Laura Tovar	Ing. de Calidad
7	Ana María Ruiz	Entrenamiento

Tabla 1 Integrantes de un equipo SMED

Una vez integrado el equipo, la tarea a realizar por este es capturar una imagen completa de la forma actual del cambio de herramientas, registrar todos los movimientos que realiza el operador al realizar el cambio, esta captura se debe de realizar con la toma de un video en el cual se visualice el tiempo, esto ayuda al momento de ser analizando por el equipo y si no es así, contar con un cronometro al momento del análisis de las actividades.

El análisis del video ayuda para visualizar y mostrar el cambio de modelo, para esto el equipo debe de ser analizar en una sala de juntas o lugar de análisis, en el análisis se cuantifican todas las movimientos y actividades que realizar en segundos e identifica las actividades (internas/externas) del cambio de modelo, en caso de tener dudas en el proceso, preguntar al operador la actividad realizada. Los participantes deben de preguntarse y ponerse como meta de mover, eliminar o reducir a lo máximo posible las actividades internas y externas.

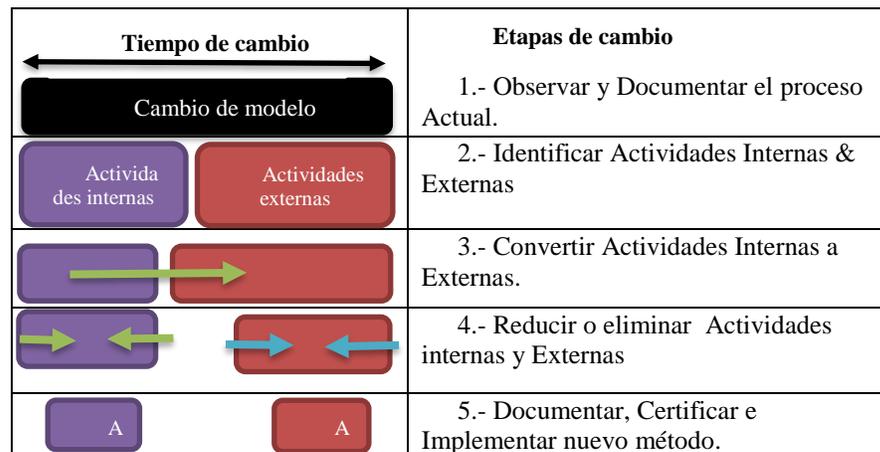


Figura 2: Metodología de implementación de smed

Cuantificadas, analizadas e identificadas las actividades internas / externas del cambio de modelo, en equipo se deben de analizar cada actividad y trabajar para que estas se puedan eliminar, reducir o cambiar a externas las más posibles de las actividades, como también los cambios a realizar en el proceso para lograr dicho propósito.

Se deben de documentar las actividades e indicando la mejora a realizar y si queda en el proceso como actividad interna o externa una vez clasificadas, cuantificar la suma de los tiempos en el cual se ve los nuevos tiempos con las actividades a realizar.

ACTIVIDAD	ANTES		DESPUES		Mejoras a realizar
	Int. Seg.	Ext. Seg.	I Seg.	E Seg.	
Buscar dibujo	120			0	Colocar pantalla y conectada a servidor
Imprimir dibujo	180			0	
Ir por impresión a oficinas	600			0	
Revisar material en market	120			30	Tener kanban de material
Pedir material Almacén	300			0	
Quitar material de carretes	300		0		Materialista quita carretes
Colocar mate con grúa	600			300	Materialista Tener una sola banda
Buscar mandril según estilo	180		20		Colocar gaveta de mandriles en maquinas
Buscar llave allen adecuada	60		0		Estandarizar todos los tornillos a un solo tamaño
Instalar mandril y ajustar	180		60		Estandarizar entradas de mandriles a un tamaño
Ajustar guías de material según espesor	420		30		Colocar marcas de guías.
Hacer embobinado	240		240		
Revisar bobina vs especificaciones	300		55		Tener herramientas a la mano
	3600 seg.		405 seg.	330 seg.	
	60 min.		6.75 min	5.5 min.	

Tabla 2 Actividades Internas / externas

Una vez analizadas y clasificadas las actividades (internas / externas) y planteadas las mejoras a realizar en el proceso para eliminar, reducir y/o cambiar las operaciones, se genera en el formato Kaizen de las actividades: responsable, fechas de entrega y status para darle un seguimiento en las próximas reuniones del equipo.

ACTIVIDADES KAIZEN MAQUINA CORTADORA				
Maquina No: 4		Área: Ensamble de Cables		Fecha: 31-5-2018
Smed # 101		Líder responsable: Ing. Samuel Mtz		Rev. # 2
#	Actividad de mejora	Responsable	Fecha de entrega	status
1	Diseñar gaveta de herramientas con bisagras.	Jesús campos	10-5-2018	ok
2	Identificar y pintar dados y barras de prensas, según modelo.	Ricardo Rodríguez	20-5-2018	pendiente
3	Generar nuevas Instrucciones de trabajo.	Laura Tovar	15-5-2018	ok
4	Certificar Operadores de todos los turnos.	Ana María Ruiz	30-5-2018	En proceso
5	Compra de grúa manual para mover materiales de cobre y aluminio	Manuel Pérez	5-6-2018	

Tabla 3 Actividades Kaizen

Realizadas las actividades por cada responsable del equipo del formato kaizen, se debe de monitorear por medio de un check list, o gráfico, de forma diaria los nuevos tiempos de set up reduction, esto con el fin de visualizar y verificar si se logró el cambio de tiempo en el set up a un dígito (0-9) en minutos.

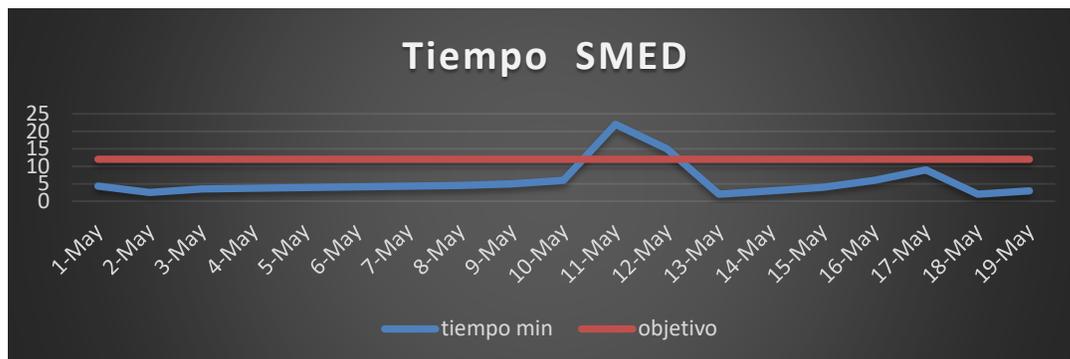


Grafico 1 Tiempos de set up con nuevo método de SUR

Ya realizadas las mejoras, se debe de documentarse forma oficial (iso 9000, matriz de etto, etc) el proceso; modificando o realizando hojas de instrucción del nuevo método de cambio de modelo, reentrenar y certificar a los operadores involucrados de todos los turnos, para que lleven la nueva forma de realizar el cambio de modelo.

Nota: en caso de no llegar al resultado planteado en el análisis (0 – 9 minutos), revisar que actividades las cuales no se han completado al 100%, para verificarlo con el responsable de dicha actividad.

Conclusión

Uno de los logros más notables en aplicar el SMED en los equipos, líneas, procesos y maquinarias de una industria, es aumentar la productividad en la cadena de producción de una empresa lo cual impacta en mantener bajo el precio de los productos, también hace que se genera una reducción gradual del ciclo productivo, cuanto más tiempo está un artículo en el proceso de manufactura y más lento su movimiento, su costo final es mayor (Henry Ford 1926).

Referencias

Libros

- [1] Setup Reduction Process-An Easy Guide (2008)
- [2] Shigeo Shingo, A Revolution in Manufacturing: The SMED System, Productivity Press, 1985

Journals Papers

- [1] Dirk Van Goubergen (2002) “Rules for integrating fast changeover capabilities into new equipment design” Pag. 206-214
- [2] Janez Kusar “Reduction of Machine Setup Time (2010) Paginas 833-845

Notas Biográficas

El Maestro Amado Tovar Vázquez es Ingeniero Industrial y de sistemas, egresado de la Universidad Autónoma de Cd Juárez, Realizo su maestría Administración de la Calidad en la Universidad Autónoma de Chihuahua, es profesor de tiempo completo en la Universidad Tecnológica Paso del Norte, Docente de tiempo completo, maestro de materias de la carrera Técnico superior Universitario e Ingeniería Industrial. 25 años de experiencia en la Industria Maquiladora, ocupando las posiciones de, Ingeniero de Calidad y Entrenamiento, Supervisor de producción, Ingeniero de Transferencia de proyectos especiales, Integrante de la comision de Seguridad e Higiene, Líder de herramientas de Manufactura esbelta, Jefe de Ingenieros en desarrollo en la Industria.

La Maestra Denisse Gabriela Rivera Mojica, profesora de tiempo completo en la Universidad Tecnológica Paso Del Norte, en al área de Procesos Industriales, termino su posgrado en Ingeniería Industrial en la Universidad Autónoma de Cd Juárez, ha publicado artículos en revistas internacionales como the international Journals of Advanced Manufacturing Technology.

La Maestra Laura Navarro Enríquez Es Ingeniero Industrial, egresada el Instituto Tecnológico de Cd Juárez, es profesora de tiempo completo en la Universidad Tecnológica Paso del Norte, Docente de tiempo completo, maestra de materias de la carrera Técnico superior Universitario e Ingeniería Industrial, A impartido clases en diferentes instituciones. Con experiencia en la Industria Maquiladora en el área de cambios de Ingeniería. Los artículos generados han sido publicados en las revistas Academia Journal y revista de sistemas y gestión educativa en el colegio de Energías Renovables.

Professional Cycles in ELT There's a New Kid in Town! (The Long and Winding Road of the Novice English Teacher Stage)

M.A. Elfego Andrés Uribe Alpizar¹, Dr. Ignacio Paredes Ángeles²
M.A. Blanca Elizabeth Escalante Pérez³, Dra. Ma. Gloria Toledo Espino⁴
Student Ignacio Paredes Medina⁵

"I'm not afraid of storms, for I'm learning to sail my ship"
(Aeschylus, s/f)

ABSTRACT

This work centers round one of the stages (The Novice Teacher Stage) in the cycle of professional development of English teachers as experienced at the Language School at Universidad Autónoma de Guerrero by practitioners who have been part of a collaborative self-help group set up in 2010, and it includes an analysis about the extent to which knowledge or reflection on such development, or lack of it for that matter, impacts their professional performance positively or negatively. The focus is on novice teachers relationships with school leadership and colleagues. The novice teachers perceptions of socialization processes, behavior, and attitudes displayed during such a stage.

SUMMARY

A balanced development of teacher's pedagogical competence. His technological expertise, as well as the development of his communicative competence in the language he teaches is an essential condition for the achievement of educational objectives and for an efficient and meaningful professional practice. One essential role for educational authorities should be to promote professional development among all staff, especially classroom teachers. And yet it is the teacher himself, who has to engage in the process of long-life learning to meet students' needs and competences. It is of great importance the knowledge teachers may have of their professional growth, and the transformational processes in which they might engage in their professional life can help them to better understand of their teaching practice from the novice stage to maturity, to analyze where they are in the life cycle of a teacher, and to reflect and improve on those stages.

This study located and defined the essential elements of the active and professional life cycle of the teachers, from the B. A. in English language teaching at Universidad Autónoma de Guerrero, who are part of a self-help and collaborative group (TDT) "Teachers Developing Together" founded in 2010 and presents information about how collaborative groupwork and coupling experience can help teachers to grow and stay positive right from scratch, i.e. The Novice Teacher Stage.

Key words: cycle, phases, novice, collaborative, self-help group, Teacher Development, isolation

¹ M.A. Elfego Andrés Uribe Alpizar es profesor de Inglés en la Universidad Autónoma de Guerrero en la Unidad Académica de Turismo. 34 años de antigüedad en la UAGro. anduri42@yahoo.com (autor corresponsal)

² Dr. Ignacio Paredes Ángeles, Doctor en Ciencias de la Educación y Subdirector Académico de la Facultad, UAGro. 30 años de antigüedad en la UAGro. paredes773@hotmail.com

³ M.A. Blanca Elizabeth Escalante Pérez profesora de Inglés en la Universidad Autónoma de Guerrero en la Unidad Académica de Lenguas Extranjeras. 21 años de antigüedad en la UAGro. blancaelizabeth72@hotmail.com

⁴ Dra. Ma. Gloria Toledo Espino profesora de Inglés en la Universidad Autónoma de Guerrero en la Unidad Académica de Lenguas Extranjeras. PhD Manchester U. 33 años de antigüedad en la UAGro. mgtespino@hotmail.com

⁵ M.A. Estudiante Ignacio Paredes Medina. Maestría en Gestión Turística. Facultad de Turismo en la Universidad Autónoma de Guerrero. paredes753@hotmail.com

Palabras Clave: ciclo, fases, novato, colaborativo, grupo de auto ayuda, desarrollo profesional, aislamiento.

INTRODUCTION

Teachers go through different cycles and phases while they develop professionally and in due time and through a lot of “at the chalk face” type of experiences and a series of developmental activities, they may find some of the answers which help them overcome a bit of the anxiety and uncertainty inherent to the profession of teaching.

A confrontation of expectations with real life, clashes of ideals and a theory-practice gap are typical of entry to virtually any profession. Teaching, however, is in some respects specific. One of the striking features of teaching is the abruptness with which full responsibility is assumed". No time and often limited support is provided for entrants to the profession to adapt to their new social roles, to the overwhelming complexity of professional tasks and, not rarely, to a radical change in their personal lives. It is often referred to as the "sink-or-swim" approach to induction which, as Simonik (2012) points out, may well result in a so-called "reality shock".

The objective of this article is to define and explain the essential features of the Novice teachers' stage by addressing the theories and academic practices as experienced at the Autonomous University of Guerrero by professionals of English as a Foreign language. We are part of a Collaborative Self-help group called TDT, “Teachers Developing Together”, set up in 2010 and decided to address this topic in a series of “talking shop”1 sessions, based on readings by Huberman (1989), Jarvis (1990), Sikes (1989), and Woodward (2010). The sessions were held during our fall meetings and discussions of 2016.

What is a collaborative Self-Help Group? In a SHG teachers themselves meet once or twice a month, to discuss an exchange feelings and ideas about problems and ways to solve them based on the premise that: “No Teacher is an Island. Isolation is a barrier to professional development.” Reed (1993).

One of the aims of establishing and attending a voluntary SHG, is to let the teachers themselves be in charge of choosing, designing, and deciding on their own how to implement the developmental activities they would like to exploit in order to improve as teachers and human beings as well.

THE TEACHING CYCLE NATURE

1. Years of Teaching: 1-3 years (Novice Teacher)
Survival and discovery are the key points for this particular group.
2. Years of Teaching: 4-6 years (Apprentice Teacher)
Teachers tend to settle down in their roles. A period of stabilization ensues. "Finding your feet", "trying out new techniques" Experience new ways for doing things.
3. Years of Teaching: 7-18 years (Professional Teacher)
This period in a teacher's life can lead to experimentation and possibly activism born out of stagnation. There is a desire to use different materials. Teachers become more interested in HOW to do their work. This leads to teachers wanting to learn more, becoming interested in professional development, and also becoming more ambitious
4. Years of Teaching: 19-30 years (Expert Teacher)
Serenity and possibly conservatism mark these years. Tessa Woodward (2000) explains that a veteran teacher is one who has been teaching for more than 24 years. A "veteran" of teaching feels serene, more relaxed, more self-accepting, if a lesson doesn't go too well experienced practitioners have learned to accept calmly that they have done their best. Some veteran teachers are reluctant to accept innovations.
5. Years of Teaching: 31 - 40 years (Veteran/Seasoned Teacher)
The key words which mark this cycle are serenity or disengagement. Some teachers are already mentally

retired when they reach this high number of years. There is a theory of disengagement whereby ageing individuals tend to withdraw, as they may feel a bit squeezed out by the younger more energetic teachers. On the other hand, some veteran teachers feel they have a responsibility to help younger teachers to set off in the right path, that novice teachers need compassion, patience and tolerance in order to start their own process of becoming the best teacher it is in them to be.

THE TEACHING CYCLE NATURE

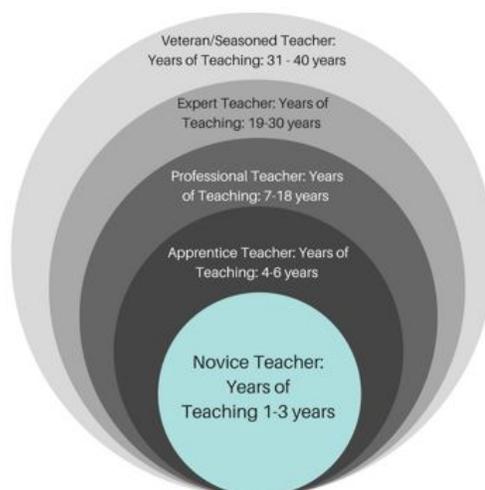


Figure 1: *The Teaching Cycle Nature*. Woodward, T. (2010). *The Professional Life Cycles of Teachers*.

This article focuses on The Novice Teacher Stage and the way they interact with older and more experienced colleagues in order to fit in, adapt and feel more comfortable getting the job done.

PHASES OF THE NOVICE TEACHER. (FIRST YEAR)

During their first year novice teachers move through a number of developmental phases namely:

- **Anticipation Phase:** Novice teacher enter the profession with the idea of really making a difference undertaking a very idealistic view on how to accomplish such goals.
- **Survival Phase:** The whole idea of getting involved during the first months becomes overwhelming, everything happens at a very fast rapid pace and they struggle just to keep their heads above water, long hard-working hours and a sense of commitment boosts novice teachers 'energy to its limit.
- **Disillusionment Phase:** After a certain period of time, novice teachers start experiencing a certain degree of disillusionment as things do not turn out to be as planned, low morale adds to it as well as disenchantment; teachers begin questioning themselves whether they are capable and competent for the profession of teaching, some get sick and stressed out during this phase and getting through it may very well be the most difficult challenge they have had to face as new comers to the territory of teaching.
- **Rejuvenation Phase:** Slowly but surely novice teachers start rising slowly again, with a new a more positive attitude towards their professional activity, and by having some holiday breaks every now and then with plenty of rest, food and recreation, exercise and time spent with friends and family renews hope in them and allows them to reorganize their materials, tasks and attitudes.
- **Reflection Phase:** This phase invigorates novice teachers as they have the opportunity to reflect upon the events and activities that went well and the ones that failed miserably, thinking thus, about changes

and tinkering, readapting and reformulating lesson plans and tasks in order to become better facilitators, initiating again the anticipation phase for the new semester or school year.

Interaction with older colleagues for novice teachers: During the initial phase of socialization into occupational culture, the young teacher learns by observation and experience the "rules of conduct", discovers the informal hierarchy and hidden agendas. Gender, age and even physical facilities may play an important role. The first weeks or even months in the staffroom are reported to be periods of confusion and anxiety, sometimes even of interpersonal conflicts or critical incidents (Tickle, 1994, and others). Some respondents even report physical symptoms of stress (loss of weight, illness, concentration problems). Collins (1969) relates frequent feelings of isolation and loneliness due partly to the abrupt loss of the novice's university or college support group.

The period of induction into teaching is critical for the further professional development of teachers, for their future careers. The conclusions drawn from our meetings at our SHG research seem to prove that our teacher training curricula has failed to address all the respondents' needs. The consequences for the profession are significant: the schools lose the possibility of having novice teachers who feel more confident and optimistic about their jobs and show it in action, not allowing their performance be affected by their emotional and physical strains. Novice teachers need guidance and compassion, an experienced helping hand or just someone willing to listen to their problems, a sympathetic ear, to gain a different perspective and solve some of the challenges and problems that come with the territory.

Having lived the experience of setting up a collaborative ELT self-help group, we were able to accomplish several important things such as:

- Getting together to talk about needs, ideas, exchanging points of view on our field and profession.
- Ever since the SHG was set up there is a feeling of caring and sharing among its members; we learn about other teachers' names, ages, interests, fears, common problems we share in terms of our professional practice as well as suggestions or tips on how to try and solve them.
- For the non-native speakers of English, attending the SHG sessions has been a tremendous opportunity to improve our linguistic and communicative competence as all of our meetings were always conducted in English.
- We had a series of classroom observations and the teachers feel differently about the experience now, as they realize that observing other peers or being observed by them, is useful not only for evaluation purposes, but also as a truly self-development activity.
- Teachers started to read more in English; some of them had hardly ever done that before setting up our SHG. Some teachers, like myself, have decided to try and start writing articles hoping they'll be published one day.
- Trying to become a genuine collaborative self-help group each and everyone of the participants took turns to lead our sessions and preparing talks or presentations, and thus, everybody felt on equal footing and equally responsible.

In setting- up our SHG we also had some setbacks as well. It's not always easy to understand why teachers would not get involved with a project that would seem positive and rewarding in terms of professional development. We realize now that many people instinctively fear situations which may require them to reveal more of themselves than they are comfortable with, and therefore when setting up a SHG one must be patient and tolerant with all the members of such group.

CONCLUSION

The results of this experience and episodes as experienced in our Collaborative Self-Help group would suggest that the idea of teacher development through self-development takes many forms and is related to the number of years that one has worked as a language teacher. We found out that it has different contextual meanings and that it operates

from a variety of implicit and explicit beliefs of the teachers, which lead them to undertake different forms of action. It would also appear that teachers involved in a collaborative self-help group, given the right conditions, can in fact, create a facilitative climate that strongly fosters the possibility of self-development. Collaborative work is a must if we are to achieve episodes of success, being a novice teacher is difficult as you feel alone. Isolated and in some cases rejected by older teachers; they need some kind of guidance, a feeling of compassion, and the inner strength to realize is a process they have to go through in order to acquire experience and become the best teacher it is in them to be, and finally, that further research would in fact be necessary in order to continue studying and analyzing all the implications that the cycles and phases of teachers working in their development through self-development may have in the language classroom.

REFERENCES

- Aeschylus. (s/f). Art Quotes. Recuperado de: http://www.artquotes.com/auth_search.php?authid=4882#.W0PvvtgzZSw
- Huberman, M. A. (1989). The professional life cycle of teachers. Journal Article: *Teachers College Record*, Vol 91(1), pp. 131-57.
- Huberman, M.A. (1993). *The Lives of Teachers*. New York: Teachers College Press, Cassell.
- Jarvis, J. (1991). Perspectives on the in-service needs of NNS teachers of English to young learners. *The Teacher Trainer*: Vol. 5.
- Reed, L. (1993). *Reflective Practice in Action: 80 Reflection Breaks for Busy Teachers*. California: Corwin Press.
- Roberts, J. (1998). *Language Teacher Education*. pp. 224-225. London: Arnold
- Sikes, P. (1989). Teachers' Career Trajectories and Work Lives. *Professional Learning and Development in Schools and Higher Education*: Vol. 3. Cambridge: Editorial Board.
- Šimoník, O. (2012). *Perceived Problems of Beginning Teachers*. Brno: Masarykova univerzita.
- Uribe, E.A. (2013) *A teacher for all seasons: The teaching cycle*. De Linguis Revista Digital de Idiomas. Cuarta Antología. Vol.12. Escuela Nacional Preparatoria UNAM.
- Woodward, T., (2010). The Professional Life Cycles of Teachers. *Webinar recording* [video]. Recuperado en: <http://cetqa.cambridge.org/sites/default/files/resources/Woodward%20-%20Life%20Cycles.mp4>

Metodología Maya KA' para el desarrollo de habilidades de cálculo mental, aritmética y creatividad

Dra. Ivonne Alicia Valencia Mendoza¹, Dr. Marco Antonio Pérez Angulo², Dr. Luis Raúl Godínez Ibarra³

Resumen: Se diseñó la metodología Maya KA la cual fue producto en un proceso de investigación para el desarrollo de estrategias de aprendizaje del cálculo mental; para lo cual se aplicó a un grupo de niños de una escuela primaria, con alumnos de cuarto grado. La metodología para el desarrollo del cálculo mental y desarrollo de habilidades creativas, se basa en varias herramientas, estrategias, dinámicas, simulaciones, casos prácticos y ejercicios relacionados, dentro de una aula de clase a través del uso de material didáctico como: tarjetas, ábacos, juegos, pinturas, plastilina y otros. Con la finalidad es desarrollar la creatividad y habilidades de cálculo mental y así validar las estrategias de esta metodología con la mezcla de operaciones básicas y actividades creativas.

Palabras clave: El significado de KA' es de origen maya y quiere decir "otra vez".

Introducción

El método KA', representa una herramienta para facilitar el cálculo mental de operaciones aritméticas de primer nivel y así como el desarrollo de habilidades del pensamiento, que nos llevan al desarrollo de la creatividad. Los mayas, cultura matemática por excelencia, desarrollan por medio de cuentas de caracol, una herramienta que los llevó a hacer cálculos exactos y hasta pudieron diseñar sus templos en base a la orientación solar, solsticios, equinoccios, etc. (equilibrio pleno entre: las matemáticas, la arquitectura, la astrología, el cálculo y otras). Haciendo una investigación ardua de esa cultura y soportándonos en sus herramientas para la resolución matemática, se diseñó el método KA', que sirve para que actualmente los niños, desarrollen plenamente el proceso del cálculo mental y el desarrollo de habilidades del pensamiento.

Desarrollo

Con el diseño de esta metodología Maya KA Se les enseñó a los niños a manejar otros ábacos de otros tipos, con estos ábacos realizaban operaciones básicas.

Se utilizaron: las unidades, las decenas, las centenas, los millares, de acuerdo a la posición del ábaco y de las tarjetas. Se les enseñaron canciones, para que se movieran al ritmo de la música e hicieron cálculos mentales con ritmo. Además se investigó el funcionamiento de dicha metodología

Se diseñaron: libro uno y dos, para aplicar con los alumnos de ocho a doce años.

Se comprobó la validez de la metodología en cada sesión de trabajo de cuatro horas a la semana, aplicando las diferentes operaciones básicas, usando psicomotricidad y desarrollando la creatividad, observando en el alumno desarrollo de habilidades de cálculo, aritmética, creatividad e incluso innovación.

Pruebas y resultados

Se empezó a aplicar la metodología maya KA'; para ver si funcionaba en el grupo de cuarto año B de la escuela primaria revolución 2653 estatal, se empezó a experimentar y a investigar en el mes de septiembre y terminamos en el mes de abril, a los niños se les dieron varias explicaciones que incluyen una hoja digital con imágenes de los diferentes tipos de ábacos y quienes eran los mayas, así mismo de como manejaban las matemáticas, justificando que es muy importante hacer cálculos mentales rápidos para enfrentar la vida cotidiana de manera más fácil. Se les enseñó a manejar el ábaco Soroban Japonés, se les enseñó a manejar un ábaco y sus tarjetas, practicando con las tablas de

¹ Dra. Ivonne Alicia Valencia Mendoza. Doctorado en Educación en el Centro de Desarrollo de Estudios Superiores CDES, Maestría en Investigación educativa de la Universidad Pedagógica Nacional UPN, Licenciatura en educación primaria en La Escuela Normal del Estado de Chihuahua. Licenciatura en educación básica y gestión escolar en la Universidad Pedagógica Nacional UPN.

² Dr. Marco Antonio Pérez Angulo. Doctorado en Educación egresado del Centro de Desarrollo de Estudios Superiores, Maestría en Alta Dirección en Calidad y Competencia Laboral por el Centro de Desarrollo de Estudios Superiores. Licenciado en Administración Industrial del Instituto Politécnico Nacional, Coautor del libro de calidad y mejoramiento continuo producido por Editorial Trillas.

³ Dr. Luis Roberto Godínez. Doctorado en Diseño y Responsabilidad Social Empresarial por el Centro de Desarrollo de Estudios Superiores, Ingeniero Industrial del Instituto Tecnológico de Chihuahua, Licenciado en Psicología.

multiplicar, señalando unidades, decenas, centenas, unidades de millar y en donde se encuentra ubicada la unidad de acuerdo a la posición del ábaco con la tarjeta; también se les enseñaron canciones en donde los alumnos ejercitaron su cuerpo a través de psicomotricidad, aprendieron otras canciones con ejercicios para hacer marchas y bailar, relacionándolo con conteos para operaciones básicas de cálculos mentales que habían escrito previamente y durante la canción en base al conteo resolvían la mecanización.

Se aplicaron actividades del libro 1 y 2, para el desarrollo del cálculo mental así mismo se utilizaron diferentes materiales para la realización de las actividades. Se explicó a través de tarjetas la ubicación de unidades, decenas, centenas, etc.

Cada vez que se tenían sesiones de trabajo se aplicaban ejercicios con operaciones básicas sumas, restas, multiplicaciones y divisiones etc., cada día los alumnos adquirieron más fluidez mental. Así mismo se notó más rapidez en la realización de los procesos, reflexión y análisis, para el caso de los niños con inteligencia media se notaron avances en sus procesos y terminan sus ejercicios casi con los sobresalientes, en el caso de los alumnos con rezago se nota avance productivo y en el caso de los alumnos con necesidades especiales también avanzan en su productividad, (en el caso de una alumna con autismo y problemas en el aprendizaje, -no sabía sumar- y se notó un avance significativo para aprender los números y operaciones aritméticas básicas de primer nivel. Por lo cual la metodología funciona dedicándole, tiempo, constancia y disciplina, garantizando mejores resultados en los niños.

Logros de la producción: (escuela incluyente).

-Los alumnos sobresalientes se ubicaron en promedio 9.5 (antes 8.5)

-Los niños promedio de 7 a 8.5

-Lo niños con rezago educativo y problemas de aprendizaje se colocaron en 7 (antes 4)

-Una niña autista que en el período de primero a tercero (con problemas de aprendizaje y autismo) no había aprendido a sumar y a restar; con esta metodología aprendió a sumar, restar, dividir y multiplicar, aparte de obtener fluidez en su lenguaje y comunicación.

Los resultados graduales a partir del quinto mes.

Tiene más beneficios que otros métodos porque abarca desarrollo de habilidades, conocimientos, creatividad, cálculo mental, aritmética, psicomotricidad y el uso de materiales y libros de actividades.

Otros métodos de cálculo mental, solo incluyen las actividades de cálculo de una forma tradicional y mecánica.

Conclusiones

El maestro debe de ser creativo para que pueda favorecer el desarrollo de la creatividad y a la vez el desarrollo de habilidades de cálculo mental y aritmética por medio de la metodología maya KA' en los niños, por eso debe de conocer al sujeto para que pueda realizar estrategias adecuadas de acuerdo a la edad del individuo así como crear un ambiente favorable para que se manifieste lo anterior.

Para que los educandos sean productivos, activos, reflexivos se deja al niño que experimente varias actividades para las cuales se necesita su participación y la del maestro (trabajando en equipo).

El educador debe de empezar por ser creativo para que así lo pueda transmitir al sujeto en formación, si ayudamos a los niños a desarrollar su capacidad creativa y a la vez desarrollar habilidades de cálculo mental se ayuda al niño a enfrentar su resiliencia, y va a poder solucionar creativamente sus problemas y mejora en las operaciones mentales aritméticas de primer nivel.

También se diseñó un estándar "Técnicas y habilidades docentes para el desarrollo de la creatividad y del cálculo mental, por medio del método KA', para educación primaria".

La certificación de los docentes interesados en el mismo, se realizará bajo la metodología del estándar internacional ISO 17024:2012.

RECOMENDACIONES Se recomienda tomar el curso de certificación técnicas para el desarrollo de habilidades creativas y de cálculo mental ,esa certificación se dará a docentes y niños ,así mismo adquirir la metodología maya ka la cual se realizó en el CDES centro de desarrollo de estudios superiores por la doctora Ivonne Alicia Valencia Mendoza.

Referencias normativas

Norma ISO 17024:2012

Norma ISO 9001:2015

Norma ISO 26001:2004

Norma ISO 14001:2015

CCARC005.12 Impartición de cursos de capacitación presenciales.

CCARC006.12 Diseño de cursos de capacitación presenciales, sus instrumentos de evaluación y material didáctico.

EC0048 Impartición de cursos de capacitación presenciales.

EC0049 Diseño de cursos de capacitación presenciales, sus instrumentos de evaluación y material didáctico.

Ley General del Servicio Profesional Docente. DOF (Diario Oficial de la Federación 11-09-2015).

Acuerdo 716 (SEP, 2015)

Acuerdo 717 (SEP, 2015)

Referencias bibliográficas

SEP. (1993). Ley General de Educación. México: Autor.

SEP. (2015). Plan de Estudios 2015 Educación Básica. México: Autor

SEP. (2015). Programas de estudio 2011. Guía para el maestro. Educación Básica. Primaria. México: Autor.

Redding, S. (2006). Familias y escuelas. IBE-UNESCO. Disponible en:

<http://www.ibe.unesco.org/publications/EducationalPracticesSeriesPdf/prac02s.pdf>

Schon, D. (1998). El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan. España: Paidós

SEP (2013). La comunicación de los logros de aprendizaje de los alumnos desde el enfoque formativo, Serie: Herramientas para la evaluación en Educación Básica. México: Subsecretaría de Educación Básica SEP.

SEP (2013). Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo, Serie: Herramientas para la evaluación en Educación Básica. México: Subsecretaría de Educación Básica SEP.

SEP/ CNSPD (2015). Guía académica para la elaboración de la planeación didáctica argumentada. México: Autor.

SEP/ CNSPD (2015). Guía académica para la elaboración de expediente de evidencias de enseñanza. México: Autor.

SEP/ CNSPD (2015). Guía técnica expediente de evidencias de enseñanza. México: Autor.

SEP/ CNSPD (2015). Perfil, parámetros e indicadores para docentes y técnicos docentes.

SEP/ CNSPD (2015). Etapas, aspectos, métodos e instrumentos proceso de evaluación del desempeño docente Educación Básica. México: Autor.

OIE (2008). Metas educativas para el 2021. España: Autor.

IBAÑEZ Marín Ricardo, LA Creatividad Ediciones CEAC S.A Perú 164 Barcelona España.

GARY Davis y Scott A Joseph Estrategias para la creatividad Ed Paidós Buenos Aires.

ESTRADA Rodríguez Mauro, Psicología de la creatividad manual de seminarios vivenciales México Ed Pax.

ESTRADA Rodríguez Mauro Manual de creatividad los procesos psíquicos y el desarrollo trillas México

Fischer, Ernst. La creatividad Ediciones península Barcelona Ediciones Centenario.

RAUDSSEPP, Eugene Mente creativo, un incitante reto a su inteligencia y a su imaginación México D.F.

EDICION INTERNACIONAL Educar Creatividad y Educación. Revista de Educación.

LA EDUCACION PARA El desarrollo de habilidades creativas y cálculo mental procesos mentales en el contexto de Europa y Japón, Chile, Cuba, Colombia, Ecuador, Venezuela, México, España

El paradigma del desarrollo humano y la creatividad.

Innovación creativa y desarrollo de cálculo mental. Educar para transformar.

Diagnóstico para la implementación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Industrial a una Empresa Fundidora de la Comarca Lagunera

Dra. Sara María Velázquez Reyes¹, M.C. María Cristina García Carrillo², M.C. Benigno Landeros Arenas³, Ing. Abraham Isaac Trejo⁴, M.C.O. Carlos Ricardo Nevárez Velázquez⁵

Resumen: La fundidora especializada de la Comarca Lagunera es una empresa familiar que se distingue por elaborar piezas que difícilmente otra fundición puede fabricar, su objetivo es ser líderes en la fabricación de piezas de gran tamaño y aleaciones especiales con excelente calidad, lo que le ha permitido ser un proveedor confiable para empresas nacionales e internacionales, por más de 37 años. Su ubicación en el Parque Industrial Lagunero de Gómez Palacio, Durango ha sido estratégica para poder surtir a sus clientes. En su proceso de producción cuenta con maquinaria y equipo que presenta problemas de funcionamiento, lo que da como resultado que se tenga paros de producción. Dicha empresa no cuenta con un eficaz programa de mantenimiento lo que afectaba la rentabilidad de la empresa. El objetivo fue realizar un diagnóstico y poder implementar un sistema de gestión de mantenimiento industrial para poder operar con niveles y eficiencia óptimos.

Palabras clave: Sistema de gestión, mantenimiento industrial, fundidora

Introducción

La empresa familiar Fundidora Especializada del Nazas, fue fundada en 1979, a la fecha ha logrado un importante crecimiento durante más de 39 años. Está enfocada a los sectores: metalúrgico, minería, construcción y partes para equipo de bombeo. Atiende pedidos de todo tipo de fundiciones ferrosas, bajo especificaciones internacionales o las proporcionadas por el cliente a nivel regional, nacional e internacional.

La experiencia y la reingeniería de sus procesos han sido estratégicos para poder ofrecer a sus clientes un mayor rendimiento en sus piezas, así como para dar una rápida respuesta en los tiempos de entrega y contar con precios más competitivos.

Para el diagnóstico se realizaron recorridos en la empresa, reuniones con los encargados de la producción, aplicación de técnicas organizativas para contar con un sistema de gestión de mantenimiento industrial. Se aplicó un “check list” de la maquinaria y equipo, el diagrama de Pareto para clasificar la importancia que tiene cada equipo para la producción y un análisis con el diagrama de Ishikawa para encontrar la causa raíz de la problemática de la falta de mantenimiento. Se realizó el análisis de la información, se presentaron propuestas y cronograma para su implementación y lograr la mejora continua en su maquinaria y equipo y poder implementar un sistema de gestión de mantenimiento industrial para operar con niveles y eficiencia óptimos.

Desarrollo

Vinculación Escuela- Empresa

La Fundidora Especializada es una empresa que busca ser competitiva, por lo que requiere de la mejora continua de los procesos de producción. Para lograr su objetivo se vinculó con el Tecnológico de la Laguna para realizar un proyecto enfocado en mejorar el sistema de gestión de mantenimiento. Lográndose la firma de un convenio entre la empresa y el Tecnológico Nacional de México, campus Tecnológico de la Laguna.

Diagnóstico

¹ La Dra. Sara María Velázquez es profesora investigadora del Tecnológico Nacional de México, campus Tecnológico de la Laguna, en la Maestría en Ingeniería Industrial, Torreón, Coah., México, saravelazquezreyes@gmail.com (autora corresponsal)

² La M.C. María Cristina García Carrillo es profesora investigadora del Tecnológico Nacional de México, campus Tecnológico de la Laguna, en la Maestría en Ingeniería Industrial, Torreón mc_garciac@hotmail.com

³ El M.C. Benigno Landeros Arenas es profesora investigadora del Tecnológico Nacional de México, campus Tecnológico de la Laguna, en la Maestría en Ingeniería Industrial, Torreón, Coah., México, beniland13@hotmail.com

⁴ El Ing. Jesús Abraham Isaac Trejo es estudiante de la maestría en Ingeniería Industrial del TecNM campus Tecnológico de la Laguna, Toreón, Coah., México j.abraham.isaac@hotmail.com

⁵ El M.C.O. Carlos Ricardo Nevárez Velázquez es profesor investigador de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Coahuila, México ricardo_nevel@hotmail.com

La Fundidora Especializada de la Comarca Lagunera cuenta con maquinaria y equipo que presenta problemas de funcionamiento, lo que da como resultado que se tenga paros de producción. Dicha empresa no contaba con una programación eficaz de mantenimiento lo que afectaba la rentabilidad de la empresa.

El objetivo fue prever las fallas de los equipos manteniendo los sistemas de infraestructura, equipos e instalaciones productivas en completa operación a los niveles y eficiencia óptimos.

Para el diagnóstico se realizaron recorridos en la empresa, reuniones con los encargados de la producción, aplicación de técnicas organizativas para lograr este sistema, aplicando un “check list” de la maquinaria y equipo, el diagrama de Pareto para clasificar la importancia que tiene cada equipo para la producción y un análisis con el diagrama de Ishikawa para encontrar la causa raíz de la problemática de la falta de mantenimiento.

Mantenimiento industrial

La Acción de Reparar. Significa restauración, si un equipo necesita reparación es porque ha dejado de funcionar

La Acción de Organizar. Significa prever, simplificar y controlar, la acción de organizar hace rentable al mantenimiento

Mantenimiento Correctivo. Consiste en reparar la avería una vez que se ha producido.

Mantenimiento Preventivo. Este mantenimiento está planificado en el tiempo y su objetivo es evitar que se produzca la avería.

Mantenimiento Predictivo. Al igual que el preventivo, este mantenimiento consiste en anteponerse a la avería. La diferencia es que se basa en la aplicación de herramientas u técnicas de detección de los diferentes elementos medibles de anticipación al fallo.

Mantenimiento Proactivo: Es una filosofía de mantenimiento, dirigida fundamentalmente a la detección y corrección de las causas que generan el desgaste y que conducen a la falla de la maquinaria

La lubricación en el mantenimiento

El mantenimiento no implica reparar equipos dañados tan pronto como se pueda, sino mantener el equipo en operación a los niveles especificados. En consecuencia, su primera prioridad es prevenir fallas y de este modo reducir los riesgos de paradas imprevistas.

La lubricación constituye una esencial importancia dentro de la actividad del mantenimiento. Es un factor vital para la vida útil de una maquinaria.

Pruebas y resultados

Con la realización del diagnóstico se detectó el distanciamiento temporal entre una falla y otra, pero el tiempo pasado entre ambos eventos no debe alejarnos de la idea de que se ha producido una gestión ineficaz de los fallos.

Se planteara el análisis de los fallos y sus efectos así como el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9000 en Mantenimiento y medio ambiental ISO 14000.

Al aplicar las herramientas organizativas, la principal área de oportunidad fue la lubricación.

Realizándose un análisis para esta problemática:

IMPORTANCIA ECONOMICA

La lubricación tiene un costo que no se limita solo al valor del lubricante, sino que lo constituyen los siguientes costos:

1. Costo del lubricante y de la lubricación (lubricantes, filtros, mano de obra lubricador).
2. Costo de las piezas de recambio gastadas en forma prematura por una lubricación deficiente.
3. Costo por las pérdidas de energía generadas por el roce mayor cuando falta la lubricación.
4. Costo de la mano de obra para el recambio de piezas gastadas en forma prematura.
5. Costo de las pérdidas de producción por detenciones no programadas imputables a una lubricación deficiente.

En la Figura 1. Se presentan los porcentajes de costos de mantenimiento en la maquinaria y equipo

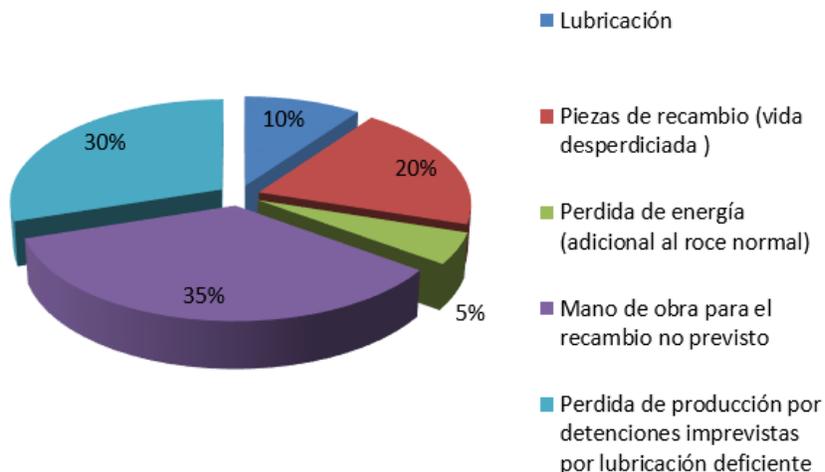


Figura 1. Porcentaje de costo de mantenimiento

En la Tabla 1 se presentan las oportunidades de ahorro y programación de mantenimiento en unidades hidráulicas de la Fundidora.

OPORTUNIDAD	OBSERVACIÓN
<input type="checkbox"/> Establecer un lubricante adecuado que cumpla las exigencias del sistema hidráulico.	Escoger la viscosidad adecuada que requiere el componente a condición de la temperatura.
<input type="checkbox"/> Programación de Intervalos de cambio de aceite Unidades Hidráulicas	Prolongar la vida del aceite hidráulico proporcionando un valor óptimo a sus operaciones y obteniendo una alta eficiencia en el sistema.

Tabla 1. Ahorro y programación de mantenimiento en unidades hidráulicas

PROPUESTA

Para establecer periodo del lubricante y protección a los componentes del sistema hidráulico se recomienda cambiar el lubricante TOTAL Azolla 150 a Shell Tellus S2 MX 100

APLICACIÓN	CAMBIO DE INTERVALO DE ACEITE PROPUESTO
Unidades Hidráulicas	De 1,500 A 4,500 HRAS



Figura 2. Propuesta de aplicación de lubricante

Para un mayor rendimiento y funcionalidad de la maquinaria y equipo se propone el cambio de lubricante, se presenta la propuesta en la Tabla 2 de un comparativo del lubricante actual y del lubricante propuesto, mostrando las ventajas y el ahorro que se obtendrían.

	ACTUAL	PROPUESTO
LUBRICANTE	AZOLLA ZS 150	TELLUS S2 MX 100
VIDA UTIL HRAS	1,500	4,500
CAPACIDAD UNIDAD LTS	60	60
HORAS AL AÑO	6,000	6,000
LTS AL AÑO	240	80
COSTO, REFACCIONES VALVULAS MANGUERAS FILTRO	\$47,286.00	\$1,500.00
COSTO MANO DE OBRA	\$3,500.00	\$500.00
COSTO LUBRICANTE	\$9,100.90	\$4,226.55
COSTO POR AÑO	\$59,886.90	\$6,226.55
AHORRO ANUAL OPCION 1		\$53,660.35 MXN

Tabla 2. Comparativo del lubricante actual - propuesto

Otra de las áreas de oportunidad que arrojó el diagnóstico fue la falta de capacitación de los operarios en el uso y mantenimiento de los equipos y maquinaria que operan, así como el seguimiento y retroalimentación al personal de mantenimiento. Se muestra en la Figura 3 Diagrama de Ishikawa de incumplimiento a las normas.

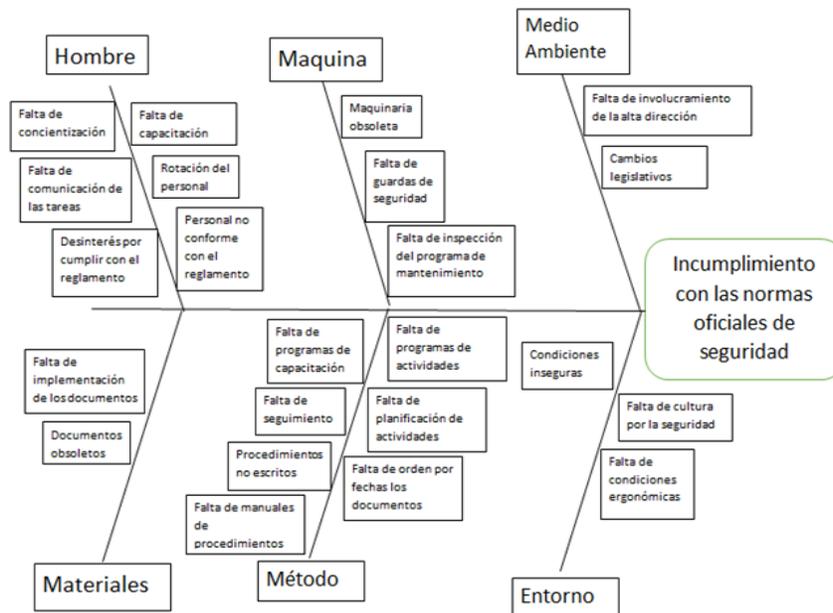


Figura 3. Diagrama de Ishikawa de incumplimiento en las normas

Cronograma de actividades. Para tener una estandarización en el mantenimiento de la organización se requiere mantener permanentemente los equipos e instalaciones, en su mejor estado para evitar los tiempos de parada que aumentan los costos. En la tabla 3 se presenta el crono grama de actividades para:

- Efectuar las reparaciones de emergencia lo más pronto, empleando métodos más fáciles de reparación
- Prolongar la vida útil de los equipos

ACTIVIDAD	OBJETIVO	FECHAS		RESPONSABLE	OBSERVACIONES
		INICIO	TERMINO		
1	Retroalimentación con personal de mantenimiento	Estar al tanto del compromiso de las actividades	CADA INICIO DE SEMANA	JEFE DIRECTO	Realizarse en un corto plazo de 3 meses, revisar resultados y autoevaluar
2	Crear Programa de Capacitación	Saber el programa de mantenimiento que se esta estableciendo	CADA 2 MESES	JEFE DE MTTO	Los usuarios sabrán lo básico y cuidado del lubricante
3	Implementar Programa de Análisis de Aceite	Definir Objetivos y seleccionar equipos críticos	LA PRIMERA VEZ	DPTO MTTO	Tener una base del porque realizar los drenados de aceite, cuidar el equipo y obtener ahorros
4	Cuantificar Ahorros	Llevar un registro del ahorro	CADA MES	JEFE DE TALLER	Se lograra percibir el ahorro obtenido

Tabla 3. Cronograma de actividades

Conclusiones

Para lograr un programa efectivo de mantenimiento industrial en la empresa fundidora se requiere una estandarización en el mantenimiento de la organización. Además se requiere mantener permanentemente los equipos e instalaciones, en su mejor estado para evitar los tiempos de parada que aumentan los costos.

- Efectuar las reparaciones de emergencia lo más pronto, empleando métodos más fáciles de reparación
- Prolongar la vida útil de los equipos e instalaciones al máximo

Se recomienda llevar a efecto lo siguientes puntos de acción:

- Capacitar e involucrar al personal adecuado para llegar al objetivo.
- Información al personal sobre la propuesta a realizar.
- Solución de problemas que puedan surgir durante esta programación
- Entrenamiento en lubricación.
- Reevaluación, estudio de sitio para revisión de mejora.

La correcta lubricación de los mecanismos de un equipo permite que estos alcancen su vida de diseño y que garanticen permanentemente la disponibilidad del equipo, reduciendo al máximo los costos de lubricación, de mantenimiento y las pérdidas por activo cesante. El mantenimiento, como cualquier función en la empresa, requiere un flujo de información adecuado entre los diferentes puntos de su organización interna, para cubrir sus objetivos alcanzando un desempeño aceptable.

El resultado es una correcta y adecuada implementación de un Sistema de Gestión Mantenimiento Industrial, basado en términos de calidad, seguridad, conservación del medio ambiente y confiabilidad.

Referencias

- Montaño Larios J. (2003), ISO 9001:2000-Guía práctica de normas para implantarlas en la empresa, 1ra Ed., Editorial Trillas S.A., México DF
- Norma Internacional ISO 9001:2000 "Sistemas de Gestión de la Calidad-Requisitos.
- Norma UNE-EN 13306 (2002). Terminología del mantenimiento.
- Norma UNE-EN 13306 (2003). Contratos de mantenimiento.
- Norma UNE-EN 13460 (2003). Documentos para el Mantenimiento.
- Norma UNE-EN 13460 (2009). Documentos para el Mantenimiento.
- Roldán Vilorio, J. (2007). *Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas*, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), (Real Decreto 1027/2007, del 20 de julio)
- Sendle A., Stoll G. (1995), Calidad total y normalización-ISO 9000 las normas para la calidad en la práctica, 2da Ed., Ediciones gestión 20
- Tabla Guevara G. (1998), Guía para implantar la norma ISO 9000 para empresas de todo tipo y tamaño, 1ra Ed., Editorial MC Graw-Hill Interamericana editores S.A., México DF.

Notas Biográficas

La Dra. Sara María Velázquez Reyes. Es profesora investigadora del Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de la Laguna de Torreón, Coahuila, México. Terminó sus estudios de doctorado en Administración Estratégica en el Instituto Internacional en Administración Estratégica. Ha publicado artículos en las revistas: European Scientific Journal, Ingeniería—Revista Académica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán, Certus de la UAG, Academia Journals de UABC, Cd. Juárez, Celaya.

La M.C. Cristina García Carrillo. Es profesora investigadora del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de la Laguna de Torreón, Coahuila, México. Terminó sus estudios de Maestría en Ingeniería Industrial en Instituto Tecnológico de la Laguna. Ha publicado artículos en las revistas: European Scientific Journal, Academia Journals de UABC, Cd. Juárez, Celaya.

El M.C. Benigno Landeros Arenas, es profesor – investigador del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de la Laguna de Torreón, Coahuila, México. Terminó sus estudios de Maestría en Ingeniería Industrial en Instituto Tecnológico de la Laguna. Ha publicado artículos en las revistas: Academia Journals de Cd. Juárez y Celaya. Colaboró en la elaboración del Manual de Educación Dual del Tecnológico Nacional de México

El Ing. Jesús Abraham Isaac Trejo es estudiante de la Maestría Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México campus Tecnológico de la Laguna

El M.C.O. Carlos Ricardo Nevárez Velázquez es profesor investigador de la Facultad de Odontología de la UA de C de Torreón. Coah. Ha presentado sus investigaciones en Monterrey Nuevo, León, en Matamoros, Tamps. México y en Nueva York, EUA