

3. Analizar: Se trabajó con herramientas estadísticas para poder interpretar los datos obtenidos, Las herramientas estadísticas utilizadas en esta fase: diagramas de Paretos, diagrama causa efecto.

4. Mejorar: Se realizaron propuestas para la mejora del proceso y la eficiencia de la maquina tomando en cuenta que sea factible para la empresa.

5. Controlar: Se estudiará el proceso para mantener el proceso estable. Para finalmente implementar la solución y compartir las mejoras alcanzadas.

Resultados

Se llevó a cabo la metodología de los 5 pasos antes mencionados siguiendo cada uno de sus etapas para lograr el 50% de las ordenes que se corran en maquina semiautomática.

Definición del proyecto.

Este proyecto pretende identificar los catálogos que corren actualmente en la maquina manual que son factibles a correr en la maquina semiautomática.

Medición.

En esta fase se llevó a cabo la recolección de datos para conocer las causas que influyen en la eficiencia de la maquina semiautomática. Dentro de las actividades desarrolladas en esta fase fue conocer el funcionamiento de la maquina perfectamente y checar las causas por las cuales no se puede correr.

causas	medidas
Cable muy largo	11” para arriba
Tipo de navaja	
Tipo de ranita	Mas abierta
Tipo de orden	

Tabla 1 Listado de causas

Se realizaron Paretos de las Principales Fallas En Maquina Semiautomática del número de orden 001-1374-1W, En 1 Hora, figura 1.

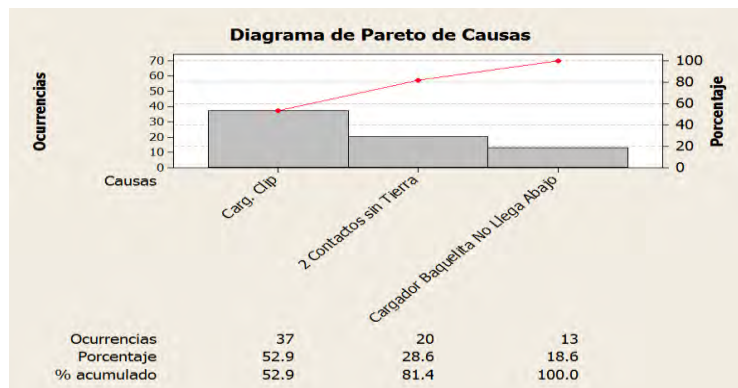


Figura 1 Pareto de causa de paros.

Análisis.

En esta etapa se estudia cada una de las variables que afectan o aportan variación al proceso.

Este Pareto figura 2 muestra los paros más frecuentes de la maquina.

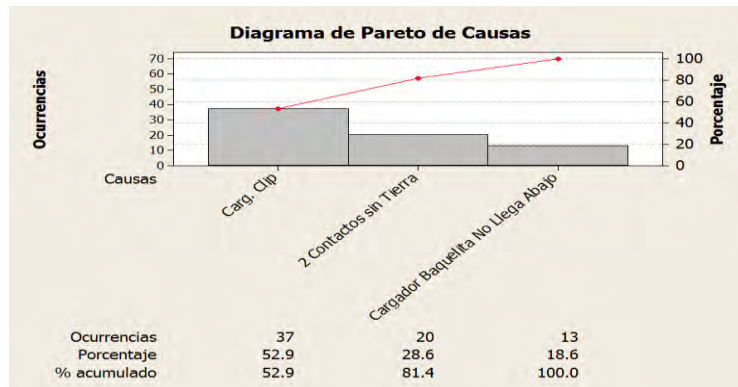


Figura 2 Pareto de paros

Mejora

Para llevar a cabo la solución a las fallas más frecuentes que tiene la maquina se hicieron propuestas con el fin de que la maquina no presente paros y aumentar la eficiencia.

Se propuso que nada más se corran los cables de medida de 10'' para abajo

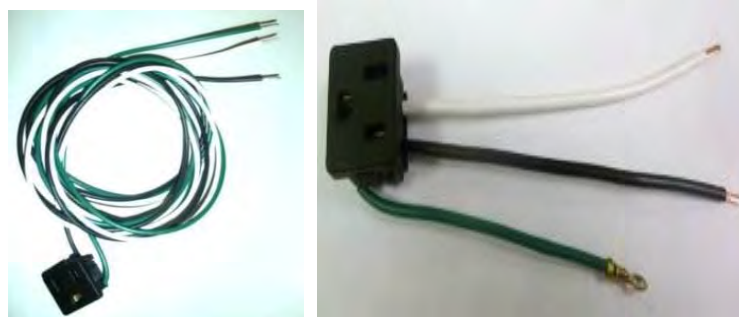


Figura 3 Cambio de cables

Se propuso que las ordenes que traían navajas especiales no se corran en maquina semiautomática.



Figura 4 Navaja especial.

Control

En esta fase se implementa y evalúa la solución de lo realizado ya que con las mejoras realizadas se ayudó al operador y a la máquina que trabajaran sin tantos paros por ajustes o fallas con los materiales.

CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de este proyecto se observan las fases de la metodología de los 5 pasos que se realizaron para lograr aumentar la eficiencia de la máquina que al comienzo tenía un 40% y se mejoró hasta un 100%. Esto refleja la gran tendencia en la producción de la máquina ya que antes de la aplicación de las mejoras la máquina no era muy efectiva. Se puede observar como las diferentes estrategias utilizadas para la implementación de los 5 pasos suman un esfuerzo en la mejora de la máquina y por lo tanto también de planta Levitón Jiménez. El uso de herramientas de calidad de forma integral logra cambios significantes en forma global.

Se cumplió con la meta establecida de pasar el 40% de las ordenes manuales a máquina semiautomática, se reduce una operadora y una máquina manual.

Ya se inició a correr en máquina semiautomática una de las ordenes de la máquina manual orden 667-01374 con un EUA de 200,000pcs se va a dar seguimiento a las siguientes mejoras por parte de producción y mantenimiento.

MEJORAS EN LINEA 01374.

- El std de la máquina semiautomática es de 1200 pcs hasta el momento nada más se alcanzado un std de 800 pcs se necesita hacer las siguientes mejoras:
- Ajustar el cargador de la vácuola
- Atorones de baqueta en fedder
- El clip se atora al momento de insertarse
- El expulsor de producto terminado
- A linear fixturas de la cadena
- Hacer carretes más delgados para terminal de máquina filomat y no tenga tanto juego y no se traslape.

Bibliografía

- 1.- Escalante, E. J. (s.f.). *Seis Sigma Metodología y Tecnicas*. Limusa.
- 2.- James, P. (s.f.). *Gestion de la Calida*. Prentice Hall.
- 3.- Pulido, H. G. (s.f.). *Control Estadistico de la calidad y Seis Sigma*. Mc. Graw Hill.

SOBREPESO, OBESIDAD Y HÁBITOS ALIMENTICIOS EN ESCOLARES

Dra. Nazaria Martínez Díaz¹, ME. Higinio Fernández Sánchez², Dra. Erika Mayte del Ángel Salazar³, Dra. Ma. del Carmen Santes Bastian⁴, Laura Edith Cordero Cruz⁵, Alba Isabel de la Cruz Peralta⁶

Resumen—Se presenta un estudio cuantitativo de tipo descriptivo para detectar la prevalencia de sobrepeso, obesidad y hábitos alimenticios en escolares. La muestra fue constituida por 120 participantes de ambos sexos, en edades de 8-12 años, inscritos a la primaria, Art. 123 María Enriqueta Espinoza Morales, Poza Rica, Veracruz. Se tomaron datos somatométricos y se aplicó el cuestionario de hábitos alimenticios. Los resultados reportaron que la mayoría de los participantes son del sexo masculino (56%), el 50% sufre de sobrepeso u obesidad y el 50% tiene hábitos alimenticios deficientes. Datos que coinciden con otros estudios científicos que señalan el sobrepeso y la obesidad como un grave problema de salud pública, haciendo evidente la urgente necesidad de intervenciones preventivas de salud.

Palabras clave: Escolares, hábitos alimenticios, obesidad, sobrepeso.

Introducción

El sobrepeso y la obesidad infantil se han incrementado en las últimas décadas en edades pediátricas hasta alcanzar propiedades epidémicas alrededor del mundo, es un grave problema que afecta no solo a países desarrollados sino también a los que están en vías de desarrollo, debido a los cambios que ha sufrido la sociedad. La etiología del sobrepeso y la obesidad es multifactorial, destacando los aspectos relacionados a los hábitos de alimentación y actividad física principalmente (UNICEF, 2016).

En el boletín epidemiológico de la Secretaría de Salud y Asistencia (SSA), en el 2010 se define la obesidad como el incremento del peso corporal asociado a un desequilibrio en las proporciones de los diferentes componentes del organismo, en la que aumenta fundamentalmente la masa grasa con anormal distribución corporal, se considera hoy en día una enfermedad crónica no transmisible que se desarrolla por causas multifactoriales para el individuo y fomentadas por una cultura de consumo, con una determinante socioeconómica y por el actual enfoque al entorno de comodidad. Según la Guía de Práctica Clínica del Instituto Mexicano del Seguro Social (GPC- IMSS,) 2013, el sobrepeso se define como el aumento excesivo de peso caracterizado por un Índice de Masa Corporal (IMC) mayor al percentil 85 y menor al percentil 95 para la edad y el sexo.

Los hábitos alimenticios son manifestaciones recurrentes de comportamientos individuales y colectivos respecto al qué, cuándo, dónde, cómo, con qué, para qué se come y quién consumen los alimentos, y que se adoptan de manera directa e indirectamente como parte de prácticas socioculturales. En la adopción de los hábitos alimentarios intervienen principalmente tres agentes; la familia, los medios de comunicación y la escuela (Macías et al., 2012).

Se ha señalado que la etapa escolar es fundamental en la formación y establecimiento de los hábitos de alimentación, que pueden perdurar a lo largo de la vida. En esta etapa, la familia juega un papel primordial en la adquisición de los hábitos alimentarios; sin embargo, los niños se exponen a otros ambientes de socialización y educación como la escuela y su entorno, que afectan las decisiones que se toman respecto a la selección y consumo de alimentos. Los alimentos que se consumen en el horario escolar pueden representar hasta un tercio de la ingesta diaria de

¹ Doctora en Educación, Académico de la Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, Campus Poza Rica-Tuxpan, Blvd. Lázaro Cárdenas no. 801, Col. Morelos Poza Rica, Ver. C.P. 93340, nmartinez@uv.mx (autor corresponsal)

² Maestro en Enfermería, Académico de la Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, Campus Poza Rica-Tuxpan, Blvd. Lázaro Cárdenas no. 801, Col. Morelos Poza Rica, Ver. C.P. 93340, hifernandez@uv.mx

³ Doctora en Ciencias de la Salud en el Trabajo, Directora de la Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, Campus Poza Rica-Tuxpan, Blvd. Lázaro Cárdenas no. 801, Col. Morelos Poza Rica, Ver. C.P. 93340, erdelangel@uv.mx

⁴ Doctora en Ciencias de la Salud en el Trabajo, Académico de la Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, Campus Poza Rica-Tuxpan, Blvd. Lázaro Cárdenas no. 801, Col. Morelos Poza Rica, Ver. C.P. 93340, csantes@uv.mx

⁵ Estudiante de la Licenciatura en Enfermería, Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, Campus Poza Rica-Tuxpan, Blvd. Lázaro Cárdenas no. 801, Col. Morelos Poza Rica, Ver. C.P. 93340

⁶ Estudiante de la Licenciatura en Enfermería, Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, Campus Poza Rica-Tuxpan, Blvd. Lázaro Cárdenas no. 801, Col. Morelos Poza Rica, Ver. C.P. 93340

energía, por lo que es necesario ofrecer refrigerios nutritivos que permitan una ingestión adecuada de nutrimentos (Melendez, 2008).

La obesidad infantil es reconocida como una enfermedad por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2015) y se asocia con la apnea del sueño, el asma, las enfermedades cardiovasculares, la dislipidemia, la hipertensión, la diabetes mellitus tipo 2, la osteoartritis, la enfermedad de la vesícula biliar y renal, las enfermedades del colon y las enfermedades del sistema genitourinario. Lo más preocupante es que las condiciones de salud que antes se asociaban casi exclusivamente a los ancianos, tales como la diabetes tipo 2, están siendo diagnosticadas en niños, esto debido a la creciente prevalencia de la obesidad infantil. Además, la obesidad infantil también puede causar daño psicológico, como resultado de la estigmatización social, la depresión y la mala imagen corporal (Borras et al., 2013).

Descripción del método

Tipo de investigación

La metodología utilizada fue de diseño cuantitativa de nivel descriptiva-transversal, el diseño se considera apto para este estudio ya que describe la variable, prevalencia de sobrepeso-obesidad y hábitos alimenticios en los escolares.

Población, muestreo y muestra

La población se conformó por estudiantes de la escuela primaria “Art. 123 María Enriqueta Espinoza Morales”, ubicada en la ciudad de Poza Rica de Hgo., Veracruz. La muestra fue de 120 escolares de ambos sexos, utilizando un muestreo no probabilístico a conveniencia manejando como estrategia la visita a los estudiantes, donde se aplicaron los instrumentos a los participantes que consintieron hacerlo.

Procedimiento de recolección de datos

Se solicitó un oficio firmado y autorizado por la directora de la Facultad de Enfermería, este oficio fue llevado al director de la escuela primaria “Art. 123 María Enriqueta Espinoza Morales”, quien autorizó la aplicación de los instrumentos, una vez aceptado, se acudió a cada aula para darles a conocer a las estudiantes sobre la investigación y con previo consentimiento se les entregó para su llenado. Se explicó que los datos se manejarían de manera anónima y confiable, se procedió a corroborar que el instrumento estuviese totalmente contestado, se les agradeció a los estudiantes su apoyo. Posteriormente se capturaron y analizaron los datos para obtener resultados que se presentaron en tablas y gráficas, elaborándose así mismo la discusión y conclusión.

Descripción de instrumentos

El instrumento utilizado, fue “Valoración del estado nutricional en el rango de edad de 0 a 19 años”, el cual consta de 5 ítems: peso, talla, IMC, circunferencia de cintura y cadera. Para obtener el IMC se utilizó la siguiente fórmula: $\text{Peso (Kg)}/\text{Talla (m}^2\text{)}$. Para calificar la obesidad y el sobrepeso se usaron los parámetros de la cartilla nacional de vacunación para niños (as) de 0 a 9 años (OMS, 2006; OMS, 2007) y la cartilla de salud del adolescente de 10 – 19 años (OMS, 2007).

Por otro lado, se aplicó un cuestionario para evaluar los hábitos alimenticios denominado “Hábitos de vida de alimentación y actividad física para escolares de 8- 12 años”, sus autores son los docentes en investigación Guadalupe Guerrero, José López, Nuri Villaseñor, César Gutiérrez, y los estudiantes de la maestría en investigación Yazmín Sánchez, Luis Santiago, Omar Martínez, Nayely Lozano, elaborado en el año 2014, tiene un alpha de Cronbach de 0.81. Está compuesto de 27 preguntas sobre el tipo de alimentación, el consumo de frutas verduras y comida chatarra, también incluye la práctica de deportes y juegos, actividades físicas en la escuela y momentos de ocio. Cada pregunta tiene cinco opciones de respuesta donde: 1= Nunca o menos de una vez por mes, 2= 1 - 3 veces por mes

Plan de análisis de datos

Los datos obtenidos de la investigación fueron tabulados en el programa SPSS versión 19.0 y Excel 2010, haciendo uso de la estadística descriptiva; frecuencia y porcentaje, para describir la prevalencia de sobrepeso, obesidad y hábitos alimenticios en escolares y el perfil de los estudiantes de primaria. Los resultados obtenidos, se presentaron por medio de tablas y gráficas y por último se realizó la interpretación y análisis de los datos.

Consideraciones éticas

La presente investigación se apegó al reglamento de la Ley General de Salud, en materia de investigación en seres humanos del título quinto, capítulo único. Considerando el Artículo 100; La investigación en seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases: Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica y se deberá contar con el consentimiento por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud.

Comentarios finales

Resumen de resultados

Los resultados arrojados por esta investigación indican que el 73% de los participantes tienen entre 10 y 11 años de edad y la mayoría son hombres (56%). En relación al estado nutricional de los escolares, solo el 26% se encuentra dentro del peso normal, mientras el 50% se encuentra en sobrepeso u obesidad y un 24% en bajo peso. El sexo masculino se ve mayormente afectado por la obesidad (22%), en comparación con el sexo femenino (8%), sin embargo, existe predominio de sobrepeso en las niñas (11%), mientras el 9% de los niños sufre de sobrepeso.

Por otro lado, en cuanto a los hábitos alimenticios de los estudiantes, se encontró que el 31% presenta hábitos alimenticios suficientes, mientras el 50% se ubica en deficientes y solo el 19% en saludables, viéndose principalmente afectados los niños.

Por último, se encontró que el 13% de los participantes que presentaron sobrepeso y un 17% con obesidad, tenían hábitos alimenticios deficientes.

Discusión

El estudio determinó la prevalencia de Sobrepeso-obesidad y los hábitos alimenticio deficientes, en los niños de una escuela primaria de Poza Rica, Veracruz. Se estudiaron 94 escolares, en un rango de edad de 8 a 12 años, donde prevalecían los niños del sexo masculino.

Los resultados obtenidos reportan una prevalencia de sobrepeso de 20% y obesidad de 30%, datos similares en el estudio realizado en Nuevo León México, en el año 2011, por Yáñez S. et al. donde la prevalencia de sobrepeso fue de 18% y 21% de obesidad. De igual forma, en el estudio realizado por Rosado-Silvera, et al. (2011), en Lima, Perú la prevalencia de sobrepeso fue el 22% y obesidad de 22.8%. Los resultados del estudio realizado en Valencia, España en el año 2014 realizado por Navarro, et al., presenta mayor similitud en la prevalencia de sobrepeso y obesidad 18.8% y 29.3% respectivamente. Entonces se observa que aunque el porcentaje de la prevalencia de sobrepeso es similar en todos los estudios, la población de este estudio presenta mayor prevalencia de obesidad.

En cuanto a la prevalencia de sobrepeso, se encontró un 9% en el sexo masculino y un 11% en el femenino, datos semejantes a los encontrados en el estudio de Rosado-Silvera donde se observa la prevalencia de sobrepeso de 9.9% en el sexo masculino y de 12.1% en el femenino. En referencia a la obesidad, en este estudio hay un predominio del sexo masculino con 22% y 8% del sexo femenino, resultados relacionados al estudio de Rosado-Silvera, et al. donde la obesidad predomina en el sexo masculino con 14,3% y 8.5 % en el sexo femenino.

En relación a los hábitos alimenticios de los escolares, en este estudio se encontró que el 50% de la población tiene hábitos alimentarios deficientes, diferente al resultado reportado en el estudio Correa, (2013) quien detectó que el 31.9% de la población tiene hábitos alimentarios malos, y en el estudio de Navarro (2014), en el cual solo el

16.6% de la población tiene hábitos alimentarios malos.

Conclusión y recomendaciones

En el estudio realizado se encontró una elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población de una escuela primaria de Poza Rica; la mitad de la población estudiada presentó sobrepeso y obesidad, siendo mayor la prevalencia de esta última. En cuanto al sexo, existe mayor prevalencia de sobrepeso en el sexo femenino y de obesidad una mayor prevalencia en el sexo masculino. Reafirmando así, en dicha población que el sobrepeso y la obesidad se han convertido en un grave problema de salud pública por lo que la OMS (2015) la ha declarado como “la epidemia del siglo XXI”.

Respecto a los hábitos alimenticios, se descubrió que un gran porcentaje de los escolares tienen hábitos alimentarios deficientes, lo cual predispone a que presenten sobrepeso y obesidad. Esto incrementa la obesidad en la edad adulta, aumenta la morbimortalidad, la incidencia de enfermedades crónicas degenerativas a edades prematuras, como hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemias, arteriosclerosis con las complicaciones subsecuentes y el deterioro de la calidad de vida.

Para disminuir el problema en crecimiento se deben identificar los factores de riesgo y enfocarnos en medidas preventivas en este grupo de edad. Es recomendable realizar una campaña a padres y a hijos para concientizar que la obesidad es una enfermedad y promover un estilo de vida saludable.

Educar a la población respecto a la adopción de hábitos alimentarios saludables y supervisar las propuestas en los comercios escolares para vigilar las porciones y el contenido calórico de los alimentos que expenden, diseñar planes alimenticios considerando la etapa de crecimiento de los niños y las necesidades nutricionales. Además de la alimentación es conveniente implementar programas continuos de actividad física adaptados a los niños de acuerdo a sus capacidades y aptitudes.

Finalmente, se debe continuar realizando estudios de este tipo en la región con mayor alcance en cuanto a la población, para evaluar la evolución de esta patología y los avances de la adhesión a los hábitos alimentarios saludables.

Referencias

Borràs, P. A., y Ugarrizac, L. (2013) Obesidad infantil: ¿nos estamos equivocando? Principales causas del problema y tendencias de investigación. Revista ELSEVIER. ; 48(178):63-68.

GPC-IMSS. (2013). Guías de Práctica Clínica. Recuperado de: <http://www.imss.gob.mx/profesionales-salud/gpc>

Macías, A., Gordillo, L., y Camacho, E. (2012). Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud. Revista Chilena de Nutrición, 39(3): 40- 42.

Meléndez, G. (2008). Factores asociados con el sobrepeso y la obesidad en el ambiente escolar. 1(1). México. Editorial Médica Panamericana.

Organización Mundial de la Salud. (2015). Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva N°311.

SSA. (2010). Programa Nacional de Salud 2007-2012. Recuperado de: http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Políticas_Nacionales_Salud-Mexico_2007-2012.pdf

UNICEF. (2016). UNICEF welcomes a fresh approach to child obesity. Recuperado de: <http://www.worldobesity.org/news/newsletters/february-2016/unicef-welcomes-fresh-approach-child-obesity/>

Yáñez, J., Zertuche, C., Cárdenas, S. (2011). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en una comunidad pediátrica del municipio de Santa Catarina, N. L. Revista Avances. 8 (24): 4- 9.

La importancia de un plan de mercado en el lanzamiento de un producto nuevo

Est. Johanna Jazmín Martínez Flores¹, MIPA. Noemí Méndez de los Santos²,
Lic. Guadalupe Martínez Vichel³, M.E. María del Carmen Hernández Martínez⁴

Resumen—Un plan de mercado es la herramienta principal para realizar la evaluación estratégica y conocer si un nuevo producto es viable o no para poder ser lanzado en el mercado objetivo, en él se puede saber si los creadores e inversionistas tendrán beneficios económicos y así mantenerse dentro del sector competitivo correspondiente. Para realizar este trabajo de investigación se elaboró un análisis interno y externo para poder efectuar una oportuna toma de decisiones que contribuyan al alcance de los objetivos generales y específicos planteados, debido a que en él se muestra como se encuentra el panorama que rodea a este producto innovador. Es importante mencionar que en el momento se hace la presentación para conseguir inversionistas que apoyen al desarrollo y lanzamiento del nuevo producto, esta herramienta tendrá un peso significativo al momento de aprobar o desaprobarlo.

Palabras clave—Mercado, producto, estrategias, investigación.

Introducción

¿Cómo saber si nuestro producto tendrá éxito? Es la cuestión que prevalecerá al estudiar el mercado potencial de un nuevo producto. Desde el punto de vista estratégico, es vital la realización del estudio de mercado, ya que es crítico conocer las fuerzas que funcionan como variables del medio ambiente que tiene una repercusión tal que de ellas puede depender el éxito o fracaso de un producto o empresa.

Toda empresa, sea grande o pequeña, debe hacer un estudio de mercado antes de lanzar un nuevo producto, al igual que hace una promoción de ventas. Si se proyecta poner en marcha un negocio o lanzar un nuevo producto, antes de emprender conviene conocer la viabilidad, la competencia y el mercado del producto. (García Dainez, 2014)

El objetivo principal del plan de mercado es, tener la herramienta necesaria para que, al momento de tomar una decisión, se tenga una fuente confiable de información y así, antes de lanzar al mercado un producto nuevo se conocerán las posibilidades de éxito que este tiene. Cada una de las fases de realización del plan de mercado, así como de su contenido son piezas que se relacionan entre sí, y facilitarán la comprensión del mercado meta y así evaluar nuestro producto de nueva creación, y con esto llevar a los inversionistas una idea clara y precisa de que es lo que queremos vender y como planeamos hacerlo y darles la seguridad que su inversión será exitosa.

Descripción del método

Toda empresa tiene competencia. Nuestro nuevo producto tiene que ser capaz de desplazar a esa competencia en la medida en que se dirija a un segmento de público que aprecia sus cualidades y valores. Hay que ser capaz de explicar y dar a conocer esos valores. A la competencia no hay que verla como un aspecto negativo, todo lo contrario. La competencia provoca la necesidad de esforzarse más. Por lo tanto, hay que conocer a la competencia - ver cómo se comportan, qué ofrecen para saber competir en el mercado (García Dainez, 2014).

La herramienta que ayudará a realizar la investigación de mercado, es la encuesta; puede resultar muy beneficiosa al momento de querer conocer todo sobre nuestro mercado meta, así como de los clientes que lo integran. Sin embargo, es importante saber qué es lo que se quiere preguntar para que la investigación no pierda su curso o en su caso se haga obsoleta debido a que no tiene objetivo en específico de por qué realizarla.

La investigación del mercado

“La investigación de mercado permite que la empresa sea rentable en el uso de sus recursos para producir lo que el mercado quiere y puede pagar. A su vez, las acciones de comunicación de la firma informan a los consumidores de quien ofrece, donde y cuáles serán sus precios, y en este caso los compradores hacen un uso rentable de su dinero, tiempo y esfuerzo físico.” (Rivera & De Garcillán, 2012). Conocer el entorno es importante para la creación de las

¹ Johanna Jazmín Martínez Flores es estudiante de Lic. En administración en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, México hilary_hudgens@hotmail.com (autor correspondiente)

² MIPA. Noemí Méndez de los Santos es Jefe de proyectos de investigación del depto. de ciencias de la tierra en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, México mimilla6566@hotmail.com

³ Lic. Guadalupe Martínez Vichel es catedrática del departamento económico administrativo en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, México licvichel@gmail.com

⁴ M.E. María del Carmen Hernández Martínez es catedrática del departamento económico administrativo en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, México oliva15siana@hotmail.com

estrategias necesarias para que un producto logre posicionarse en el mercado objetivo. Un producto necesita recursos internos y externos para existir y estos recursos solo se obtienen en el entorno que lo rodea. Es por esto que al momento de lanzar un nuevo producto al mercado es necesario realizar un análisis de este entorno el cual se plasma en un plan de mercado.

“Toda empresa independientemente de su tamaño o sector, precisa elaborar un plan de mercado, es decir un documento escrito en el que se recojan los siguientes contenidos: análisis y diagnóstico del entorno y de la empresa, establecimiento de objetivos, desarrollo de estrategias a seguir y descripción de acciones consecuentes con la estrategia.” (Lucio Mera, 2005). “Los investigadores de mercados emplean numerosas escalas, instrumentos, procedimientos, conceptos y técnicas para reunir información, a fin de que la investigación de mercados ayude a descubrir fortalezas y debilidades fundamentales.” (Fred R., 2013)

Definición del objeto del estudio y fuentes de información

Como primer punto se debe de conocer el objetivo del plan de mercado, para después determinar exactamente qué es lo que queremos conocer y con ello seleccionar las fuentes de información que utilizaremos para recolectar lo necesario para realizar el plan. Existe una enorme cantidad de información estratégica que puede provenir de diferentes fuentes como los son las encuestas a los clientes potenciales, investigaciones documentadas, entrevistas con expertos, documentos gubernamentales, resúmenes, libros, directorios, manuales, internet, etc.

De ellos dependerá que fuente les sirve mejor y como utilizar la información existente en ellas. Cabe destacar que debido a la gran cantidad de información que existe actualmente, es necesario que antes de realizar los análisis necesarios para elaborar el plan de mercado, es necesario segmentar el mercado y sacar una muestra de este, que debe de representar una cantidad aceptable del mercado meta total y tener la confianza de que los datos allí presentados serán los que el cliente potencial proporcionará.

Esta investigación incluye planificar, recopilar datos y analizarlos; existen diferentes instrumentos para realizarlo y así recolectar datos cuantitativos y cualitativos, para datos cuantitativos pueden ser cuestionarios, entrevistas, escalas, listas de cotejo, en cuanto a datos cualitativos se utiliza la técnica de la observación, grupos focales, grupo nominal y técnica Delphi. Una vez que se recolecta la cantidad suficiente de datos se procede al análisis, para los datos cuantitativos se puede realizar un análisis estadístico y poder describir, resumir y comparar los datos; para analizar los datos cualitativos puede ser un poco complicado, ya que es donde se encuentra gran cantidad y diversidad de datos (páginas de transcripciones de entrevistas, cintas de audio y videos, notas o bitácoras), por eso es importante que para esto se siga el siguiente procedimiento: (M. Gómez, 2006)

1. Darle orden a los datos
2. Organizar las unidades, categorías, los temas y los patrones
3. Describir las experiencias de las personas estudiadas
4. Comprender profundamente el contexto en que se recolectaran y ligarlo con los datos obtenidos
5. Interpretar y evaluar unidades, categorías, temas y patrones
6. Explicar contextos, situaciones, hechos y fenómenos
7. Generar preguntas de investigación e hipótesis

“Internet ha hecho que la recolección de información sea más sencilla. Sin embargo, como Internet contiene mayormente material del dominio público, es menos probable que la información que se recaba por ese medio sea confiable. En consecuencia, muchos de ellos dedican parte de su tiempo y presupuesto a recabar inteligencia de primera mano, lo que incluye emplear redes sociales con expertos de la industria, asistir a exposiciones y conferencias, recabar información de sus propios clientes y proveedores, y otras actividades parecidas.” (Fred R., 2013)

Posicionamiento de producto

“Después de haber segmentado los mercados a fin de que la empresa pueda orientarse a grupos de clientes determinados, el siguiente paso es averiguar qué es lo que los clientes desean y esperan. Esto exige del análisis y la investigación. Un grave error es asumir que la empresa sabe qué es lo que los clientes desean y esperan” (Fred R., 2013). Hay productos que logran posicionarse en el mercado ya que logran cubrir una necesidad de los clientes y en su caso generan una necesidad. El posicionamiento exige el desarrollo de un análisis que compare el producto con los ya existentes y si no los hay con los productos sustitutos que tienen.

“Para el posicionamiento del producto son necesarios los siguientes pasos:

1. Elija los criterios clave que diferencien de manera efectiva a los productos o servicio en la industria.
2. Trace un mapa bidimensional del posicionamiento del producto y en cada eje marque los criterios específicos.
3. Diagrame los principales productos o servicios en la matriz resultante de cuatro cuadrantes.

4. Identifique las áreas en el mapa de posicionamiento donde los productos o servicios de la empresa podrían ser más competitivos en el mercado objetivo determinado. Busque las áreas vacantes (nichos).

5. Desarrolle un plan de marketing para posicionar de manera adecuada los productos o servicios de la empresa.” (Fred R., 2013); La información requerida para esto se conseguirá desarrollando el plan de mercado que lo llevará de la mano para lograr un exitoso posicionamiento de su nuevo producto.

Análisis del entorno

Conocer el entorno que nos rodea es importante para diseñar las acciones estratégicas a aplicar para el posicionamiento de un producto de nueva creación, depende altamente de esto para poder lograr sus objetivos establecidos. En el análisis del entorno se investigan las fuerzas externas que existen en el entorno del nuevo producto y el impacto que estas fuerzas puedan tener sobre él. En la figura 1 se enlistan las fuerzas externas que pueden existir en nuestro entorno.

Al realizar este análisis se podrá conocer cuáles son los competidores con los que el nuevo producto tendrá que medirse, y a la vez esto servirá para identificar las ventajas competitivas que el producto tenga y con base a ello poder defenderlo ante los inversionistas o personas a las que se le quiere vender el producto; y también conocer a los proveedores de los recursos necesarios. Una parte importante es conocer al cliente, cuáles son sus gustos, que es lo que quiere y como lo quiere así como conocer que tanto está dispuesto a invertir o gastar en el producto nuevo o a los sustitutos ya existentes en el mercado, ya que los clientes potenciales son los que al final le darán el éxito deseado al producto o servicio, así como de los canales de distribución mayormente frecuentados por el cliente. Un factor que siempre estará relacionado con esto serán las fuerzas políticas, gubernamentales y legales ya que ellas prácticamente dirigen la forma en la que se puede realizar las actividades empresariales necesarias para poder lanzar un producto al mercado, en especial la parte que corresponde a las patentes necesarias para salvaguardar la innovación del producto de nueva creación. Es necesario recalcar que sin este análisis no se puede realizar en el plan de mercado y no se tendría el suficiente sustento para decir que el producto será aceptado en el mercado.

Análisis interno

“Esta es una etapa que tiene una especial transcendencia para las empresas en funcionamiento, pero que tampoco se debe desdeñar en proyectos de nueva creación, no solo por lo que supone de reflexión interna, sino también por la importancia que puede tener para mostrar los puntos fuertes de la nueva oferta empresarial” (Casillas & Martí, 2004).

En esta sección del plan de mercado se analiza las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Esto sirve para realizar un diagnóstico de la situación en la que se encuentra el producto de nueva creación, también es importante identificar los recursos con los que cuenta la empresa para elaborar este producto, se pueden tener recursos tangibles e intangibles, que serán las herramientas con las que se contarán para realizar las actividades que requerirán las estrategias para lograr la incursión del nuevo producto en el mercado. En la figura 1 se muestran algunos ejemplos de las fuerzas externas a considerar en la empresa durante el análisis interno.

Fuerzas económicas	Fuerzas sociales, culturales, demográficas y ambientales	Fuerzas políticas, gubernamentales y legales	
Tasas de interés, inflación y del mercado de divisas	Tasas de natalidad Actitudes generales de la población	Leyes locales y estatales Elecciones locales, estatales y nacionales	
Patrones de consumo	Ingreso per cápita	Leyes fiscales	
Demanda de bienes y servicios	Actitudes hacia la inversión	Leyes de protección al medio ambiente	
Tendencias del desempleo Tendencias de la bolsa de valores	Población por ciudad, municipio, estado y país	Legislación de antimonopolios	
Factores de importación y exportaciones	Gustos por raza, edad y sexo	Subsidios gubernamentales	
PIB	Hábitos de compra	Relaciones con otros países	
Fluctuación de precios Condiciones económicas del mercado	Estilos de vida	Regulaciones gubernamentales	
	Etnias y clases sociales		
	Manejo de desechos y reciclaje		
Fuerzas tecnológicas		Fuerzas competitivas	
Internet	Innovaciones de bienes o servicios	Competidores	Distribuidores
Investigaciones tecnológicas		Proveedores	Acreeedores Clientes

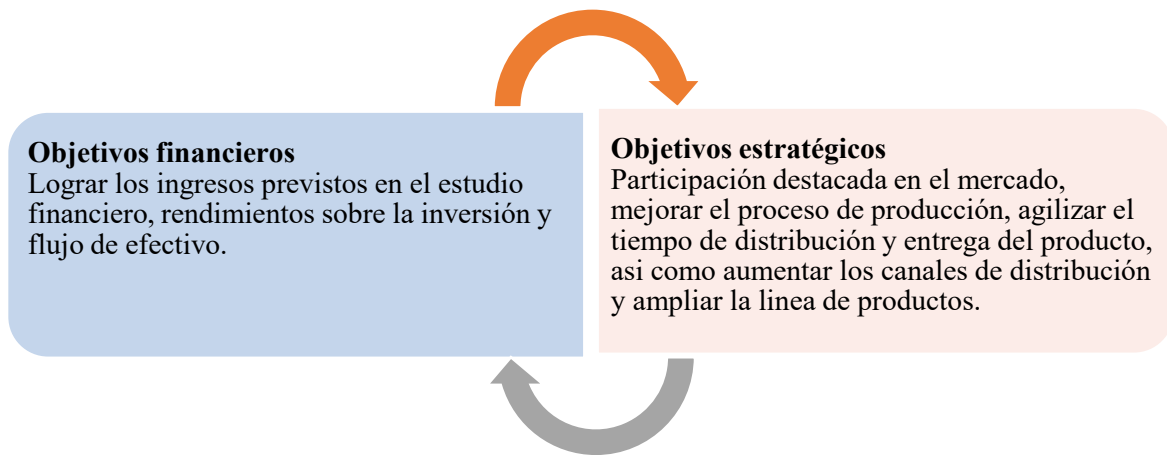
Fuente: Diseño por autora Martínez 2016.

Figura 1. Ejemplos de Fuerzas externas

Planificación estratégica

Una vez analizado el entorno externo e interno que rodea al nuevo producto, se puede realizar una planificación estratégica que se constituye de la elaboración de objetivos y de las acciones a realizar para poder lograrlos.

“En las organizaciones suelen presentarse dos tipo de objetivos en particular: los financieros y los estratégicos. Estos objetivos deben ser cuantitativos, medibles, realistas, comprensibles, desafiantes, jerárquicos, alcanzables, congruentes a través de todos los departamentos” (Fred R., 2013). Sabiendo esto, consideramos que para los nuevos productos deben de fijarse ciertos objetivos para asegurar el éxito de este, los cuales presentamos en la figura 2, también se deben de fijar los objetivos comerciales ya que al ser un producto nuevo, debe de tener la mercadotecnia y publicidad necesaria para lograr un impacto en el mercado y poder posicionarse en él, estos objetivos comerciales se logran a través de las acciones estratégicas de mercadotecnia las cuales implican estrategias de producto y marca, estrategias de precio, estrategias de distribución y estrategias de posicionamiento. Una vez identificados los objetivos se procederá a elaborar el plan de acciones, en este es importante que se identifique que se va a hacer, como y cuando se va a hacer, quien lo va a hacer y el recurso financiero destinado para hacerlo.



Fuente: Creación por autora Martínez 2016

Figura 2. Objetivos financieros y estratégicos para nuevos productos.

La importancia de las estrategias en el plan de mercado

La implementación de las estrategias a través de acciones es la parte práctica de todo el plan de mercado, después de realizar los análisis se llevan a cabo las acciones para lograr el posicionamiento en el mercado del nuevo producto; antes de realizarlas es importante destacar que una vez que se identifican los objetivos y estrategias se deben de seleccionar las que se van a implementar, ya que en ocasiones las empresas no cuentan con los recursos necesarios para llevar a cabo todas estas.

“El análisis y la elección de estrategias tiene como propósito determinar los cursos de acción alternativos más apropiados para que la empresa logre sus objetivos y su misión. Las estrategias, los objetivos y la misión actuales de la empresa, aunados a la información arrojada por las auditorías externa e interna, constituyen la base para generar y evaluar estrategias alternativas factibles” (Fred R., 2013). Existe un modelo integral para la formulación de estrategias, “consiste en formular estrategias que puedan integrarse en un modelo de toma de decisiones de tres etapas como el que se muestra en la figura 3. Las herramientas que presenta este modelo son aplicables a organizaciones de todo tamaño y de cualquier tipo, y pueden ayudar a los estrategas a identificar, evaluar y elegir estrategias” (Fred R., 2013).

ETAPA 1: ETAPA DE LOS INSUMOS				
Matriz de evaluación de los factores externos (EFE)	Matriz de perfil competitivo (MPC)			Matriz de evaluación de los factores internos (EFI)
ETAPA 2: ETAPA DE ADECUACION				
Matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA)	Matriz de posición estratégica y evaluación de la acción (PEYEA)	Matriz del Boston Consulting Group (BCG)	Matriz interna-externa (IE)	Matriz de la estrategia principal
ETAPA 3: ETAPA DE DECISION				
Matriz cuantitativa de la planificación estratégica (MCPE)				

Fuente: (Fred R., 2013)

Figura 3. Modelo analítico para la formulación de estrategias

El estudio financiero como complemento del plan de mercado

Una vez que se termina el plan de mercado, se deben de relacionar con el estudio financiero, ya que es el soporte financiero que necesita dicho plan. El análisis de los estados financieros allí presentados es la técnica para desarrollar las estrategias presentadas en el plan de mercado, sirviendo para las toma de decisiones al momento de decidir cuáles ejecutar. “Este tipo de análisis se puede emplear para pronosticar el impacto de diferentes decisiones de implementación (por ejemplo, incrementar los gastos de promoción un 50% para apoyar una estrategia de desarrollo de mercado, aumentar 25% los salarios para apoyar una estrategia de penetración de mercado, incrementar un 70% los gastos de investigación y desarrollo para apoyar el desarrollo de productos o vender \$1 millón de acciones comunes con el fin de recaudar capital para la diversificación)” (Fred R., 2013). Relacionado a esto, en el plan antes mencionado se puede incluir un presupuesto financiero del costo que tendrá la implementación de las estrategias con éxito. Este documento no se debe de considerar como una herramienta forzosa para limitar los gastos, se tiene que ver como una herramienta para lograr un uso eficaz de los recursos económicos con los que se cuentan para el lanzamiento del nuevo producto.

Presentación de plan de mercado

Después de elaborar el plan, se debe de presentar a la persona o personas encargada de la toma de decisiones en la empresa, en caso de tratarse de un producto nuevo sin empresa como tal, los creadores de este deberán tomar ese rol después de que los especialistas terminen dicho plan; una vez aprobado y listo para implementarse, se procede a buscar accionistas, inversores que sirvan como financiadores para el producto.

Al momento de realizar esta presentación se tiene que tener en cuenta que debe de ser concisa y enfocada a la venta de tal producto, no es necesario comentar todos los apartados del plan, ya que la mayoría de las veces los interesados solo requieren de información específica que los pueda convencer que el nuevo producto es una opción viable de inversión; los datos presentados deben de presentarse de tal forma que facilite su lectura y comprensión.

La presentación es el momento crítico que refleja el trabajo realizado para el plan de mercado, representa el punto de partida para lograr el posicionamiento del nuevo producto en el mercado; Cuando veas que el plan de mercado empieza e rendir frutos es el momento justo de analizarlo y controlar el plan de acciones que se plantea para garantizar su correcta aplicación y lograr las metas deseadas. Elaborar el plan de mercado es la única forma en la que tu proyecto podrá convencer a cualquiera que lo vea, de que tu idea es rentable y factible que pueden apoyar y con ellos lograr beneficios económicos.

Comentarios finales

En 2010 Gap (Empresa comercializadora de ropa), decidió que era el momento de renovar su logotipo y crear una versión más moderna. Al anunciarlo, la compañía de ropa tuvo que enfrentarse a una avalancha de críticas y comentarios de clientes enfadados en las redes sociales que estaban muy apegados al antiguo, fácilmente reconocible. Gap fue incapaz de ver que sus clientes eran muy fieles al logo original y de tener en cuenta a estos consumidores a la hora de tomar decisiones importantes. (Directo, 2012).

Coca-Cola (Empresa refresquera), un ejemplo de marketing depurado y perfectamente adaptado a las exigencias del consumidor actual, que busca de su marca de confianza algo más que un simple producto. Coca-Cola apuesta por la responsabilidad social y por ello invierte en proyectos educativos, medioambientales y solidarios. Esta forma de

proceder es el mejor soporte para sus brillantes campañas que, con un alto contenido emocional, consiguen quedarse en la memoria de todos. Estos son ejemplos claros de que conocer su entorno y considerar a los clientes que conforman el mercado al momento de tomar las decisiones en el plan de mercado, puede significar el éxito o fracaso del producto o marca de las empresas.

“Uno de los motivos más comunes para el fracaso empresarial se encuentra en la ausencia de un plan de mercado viable en el negocio” (Gonzalez, 2013). A lo largo del desarrollo de este documento se puede observar un resumen de la importancia que tiene el desarrollo del plan de mercado para el posicionamiento en el mercado de un nuevo producto, así como ciertos temas que ayudarán a la elaboración de este.

Muchas oportunidades de negocios terminan en fracasos o no se llegan a concretar cuando no se logra establecer el enlace indispensable entre la innovación o el descubrimiento de una idea interesante con los objetivos esperados y los recursos necesarios. La planificación es la forma de articular estos aspectos para minimizar el riesgo de una frustración y por ello es vital disponer de una clara estrategia y plan de mercado. (marketing, 2002)

Este plan requiere un proceso previo de estudio y análisis en el que se consideran todos los factores que lo constituyen, tanto de la empresa como del entorno, que puedan afectar a su modelo de negocio. Es una herramienta a disposición de las empresas para mejorar su orientación al mercado y trabajar hacia la creación de nuevos productos que signifiquen una importante aportación de valor para el cliente, ya que otorga la suficiente capacidad para detectar y obtener el máximo partido a las nuevas oportunidades que se presenten en el mercado, también ayuda a establecer y cumplir los objetivos de forma eficiente, reduciendo riesgos y optimizando los recursos disponibles.

Podemos dar como conclusión que un plan de mercado puede ser una útil herramienta que acompañe el desarrollo de un nuevo producto, así como de que es un documento esencial para poder obtener un financiamiento y apoyo por parte de las personas que se necesitan.

Referencias

- Casillas, T., & Martí, J. M. (2004). *Guía para la creación de empresas*. EOI Esc.Organiz.Industrial.
- Directo, M. (09 de Julio de 2012). *Marketing Directo*. Obtenido de <http://www.marketingdirecto.com/actualidad/checklists/10-casos-de-exito-y-fracaso-en-el-diseno-de-logos-de-marca/>
- Fred R., D. (2013). *Conceptos de administración estratégica*. Mexico: PEARSON EDUCACIÓN.
- Garcia Dainez, E. (s.f.). *Gestion.org*. Obtenido de <http://www.gestion.org/marketing/investigacion-mercados/44342/estudiar-el-mercado-para-lanzar-un-nuevo-producto/>
- Gonzalez, A. C. (03 de Septiembre de 2013). *Negocios 1000*. Obtenido de <http://www.negocios1000.com/2013/09/no-tener-un-plan-de-marketing-en-tu.html>
- Lucio Mera, E. (2005). *Técnicas de Marketing: Identificar, Conquistar Y Fidelizar Clientes*. España: Ideaspropias Editorial S.L.
- marketing, P. (2002). *Puro Marketing*. Obtenido de <http://www.puromarketing.com/13/4922/importancia-plan-marketing-estrategia-comercial.html>
- Rivera Camino, J., & de Garcillán, M. (2012). *Dirección de Marketing. Fundamentos y aplicaciones*. España: ESIC.

CONTROLADOR NO LINEAL E INTELIGENTE PARA UN MOTOR DE CORRIENTE DIRECTA EN TIEMPO REAL

M.I.E Jorge Horacio Mejía García¹, Dr. Jaime Jalomo Cuevas²,
Ing. José Ramón Casillas Bracamontes³ y Dr. Sergio Sandoval Pérez⁴

Resumen—En la actualidad el motor de corriente directa (CD) es considerado un dispositivo lineal, la mayoría de los estudios se han desarrollado directamente con el modelo matemático lineal. Sin embargo, existen diversas situaciones que provocan que el comportamiento del motor de CD presente un comportamiento no lineal.

La consideración más importante para entrar al estudio de la no linealidad del motor de CD es tomar en cuenta los efectos que generan la fricción sobre el motor, en decir, tomar en consideración las perturbaciones externas a la planta.

En este estudio se pretenden determinar el comportamiento del motor de CD en su parte no lineal, la cual se observa más claramente a muy baja velocidad; y desarrollar un controlador no lineal que permita trabajar el motor de CD de manera eficiente, teniendo control total sobre el mismo. Este controlador se desarrollará bajo la estructura de un Controlador PD+I Difuso.

Palabras clave— Motor de CD, Modelo Matemático, Fricción, Controlador, PID, PD+I.

INTRODUCCIÓN

Los motores de corriente directa (CD) son una de las fuentes motrices más ampliamente usadas en la industria actualmente. Hace años, la mayoría de los servomotores pequeños empleados para propósitos de control eran de la variedad de CA. En realidad, un motor de CA es más difícil de controlar, especialmente para control de posición, y sus características no son lineales, lo que los hace más difíciles de analizar. Por otro lado, los motores de CD son más caros debido a las escobillas y conmutadores, y los motores de CD de flujo variable son adecuados solo para cierto tipo de aplicaciones de control¹.

Antes de que la tecnología de imán permanente se desarrollara completamente, el par por unidad de volumen o peso de un motor de CD con un campo de imán permanente estaba muy lejos de lo deseado. Actualmente, con el desarrollo de los imanes de “tierras raras”, es posible alcanzar una alta relación par-volumen en motores de CD de imán permanente a un costo razonable. Además, los avances alcanzados en la tecnología de escobillas y conmutadores hacen prácticamente que no necesiten mantenimiento. Los avances logrados en electrónica de potencia han hecho que los motores de CD sin escobillas sean muy populares en sistemas de control de alto desempeño¹.

En los últimos años se ha pensado que los motores de CD son dispositivos netamente lineales, es decir, que tienen un comportamiento lineal de principio a fin. Sin embargo, se ha demostrado que el motor de CD contiene dentro de su comportamiento una pequeña parte no lineal, esto es debido a los efectos que ejerce la fricción sobre el mismo. El modelo tradicional del motor de CD es lineal y de segundo orden, lo que ocasiona que se ignore por completo la zona muerta del motor, la cual tiene un comportamiento completamente no lineal. Por desgracia, la zona muerta que es causada por la fricción tiene un efecto negativo significativo en los sistemas donde participan los motores. En cuanto a la no linealidad del motor que le proporciona la fricción, *Armstrong - Helouvy B.* después de realizar una investigación exhaustiva propuso un modelado matemático para la fricción. En este modelo de la fricción está relacionado directamente con la velocidad y el tiempo. Por otra parte, la estructura del modelo de la fricción es bastante complejo, y es necesario identificar siete parámetros. A fin de simplificar las aplicaciones y reflejar la no linealidad de la fricción ejercida sobre el motor con mayor precisión, se desarrolló un modelo de la fricción en el cual se simplifica considerablemente y es propuesto por *S. Cong*, este modelo se expresa a continuación².

$$T_f = T_c \cdot \text{sgn}(\omega) + (T_s - T_c) \cdot \exp(-\alpha \cdot |\omega|) \cdot \text{sgn}(\omega) \quad (1)$$

¹ Jorge Horacio Mejía García está adscrito al departamento de ingeniería eléctrica y electrónica como profesor en el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán. Ciudad Guzmán, Jalisco, México. E-mail: jhmejiag@hotmail.com

² Jaime Jalomo Cuevas está adscrito al departamento de ingeniería eléctrica y electrónica como profesor investigador en el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán. Ciudad Guzmán, Jalisco, México. E-mail: jjalomo3@yahoo.com.mx

³ José Ramón Casillas Bracamontes está adscrito como estudiante de la Maestría en Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán. Ciudad Guzmán, Jalisco, México. E-mail: bracamontesmx@hotmail.com

⁴ Sergio Sandoval Pérez está adscrito al departamento de ingeniería eléctrica y electrónica como profesor investigador en el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán. Ciudad Guzmán, Jalisco, México. E-mail: ssandoval@itcg.edu.mx

Donde:

- T_c : Se refiere al par fricción en Coulomb (N.m).
- T_s : Se refiere al de la fricción estática (N.m).
- α : Hace referencia a la constante de tiempo.
- ω : Se refiere a la velocidad angular del rotor (rad/s)

Por lo tanto el modelado no lineal del motor de CD se muestra a continuación.

$$J \frac{d\omega}{dt} = -B\omega + k_t i - T_c \cdot \text{sgn}(\omega) + (T_s - T_c) \cdot \exp(-\alpha \cdot |\omega|) \cdot \text{sgn}(\omega) \quad (2)$$

$$L_a \frac{di}{dt} = -k_e \omega - R_a i + u(t) \quad (3)$$

$$y = \omega \quad (4)$$

Donde:

- i : Se refiere a la corriente de armadura (A).
- L_a : Se refiere a la resistencia de armadura (Ω).
- T_c : Se refiere al par fricción en Coulomb (N.m).
- T_s : Se refiere al de la fricción estática (N.m).
- T_c : Se refiere al par fricción en Coulomb (N.m).
- T_s : Se refiere al de la fricción estática (N.m).

Los efectos de la no linealidad pueden ser mayormente perceptibles cuando el motor de CD se encuentra funcionando a bajas velocidades y gira en dos direcciones, o cuando se dispone de una amplia gama de operación y se requiere un control de alta precisión para la aplicación, la suposición de que los efectos no lineales en el sistema son insignificantes pueden conducir indiscutiblemente a modelar errores significativos en el sistema y por consecuencia obtener resultados con muy bajo rendimiento en control³.

Por lo general, para realizar control sobre los motores de CD se utiliza el controlador PID clásico, sin embargo, este tipo de controlador tiene un desempeño pobre cuando el motor se encuentra trabajando a baja velocidad.

Es interesante señalar que más de la mitad de los controladores industriales que se usan hoy en día utilizan esquemas de control PID. Como casi todos los controladores PID se ajustan en el sitio, en la literatura se han propuesto muchos tipos diferentes de reglas de sintonización, que permiten llevar a cabo una sintonización delicada y fina de los controladores PID en el sitio. Asimismo, se han desarrollado métodos automáticos de sintonización y algunos de los controladores PID poseen capacidad de sintonización automática en línea. La utilidad de los controles PID estriba en que se aplican en forma casi general a la mayoría de los sistemas de control. En particular, cuando el modelo matemático de la planta no se conoce y, por lo tanto, no se pueden emplear métodos de diseño analíticos, es cuando los controles PID resultan más útiles. En el campo de los sistemas para control de procesos, es un hecho bien conocido que los esquemas de control PID básicos han demostrado su utilidad para aportar un control satisfactorio, aunque tal vez en muchas situaciones específicas no aporten un control óptimo⁴.

Por otra parte, para abordar la zona muerta del motor de CD y ejercer un control sobre la misma, se tiene la opción de utilizar un controlador difuso, una de sus modificaciones es la del controlador PD+I, el cual utiliza la parte Proporcional y Derivativa del controlador PID difuso y una parte Integrativa proporcionada por un controlador PID clásico. Los el proceso y los resultados obtenidos se muestran en los siguiente capítulos.

DESARROLLO

Con el desarrollo de este trabajo se pretende mostrar la pobre eficiencia que tiene un controlador PID clásico en la zona no lineal del motor de CD; y a su vez dar a conocer el comportamiento que ejerce un controlador difuso PD+I en la misma zona no lineal del motor de CD.

Como base principal, se utilizará un software de computadora proporcionado por la compañía de National Instruments, este software es el denominado "LabView 2014 versión estudiantil". Así mismo se utilizará la tarjeta de adquisición de datos de la compañía ya mencionada, esta tarjeta es la NI USB – 6008.

Con los elementos requeridos debidamente seleccionados, se procedió a conectar la planta a controlar con la tarjeta de adquisición de datos NI USB-6008. En la figura 1 se muestra la planta, la tarjeta de adquisición de datos y una fuente de alimentación la cual suministra el voltaje requerido para que el motor funcione adecuadamente. El procesamiento de control, tanto para el controlador PID clásico como para el controlador difuso PD+I, lo llevará a cabo la computadora por medio de la programación que se implementará dentro del software de LabView 2014.



Figura 1.- Conexión de la planta a controlar con la fuente de alimentación y la tarjeta de adquisición de datos.

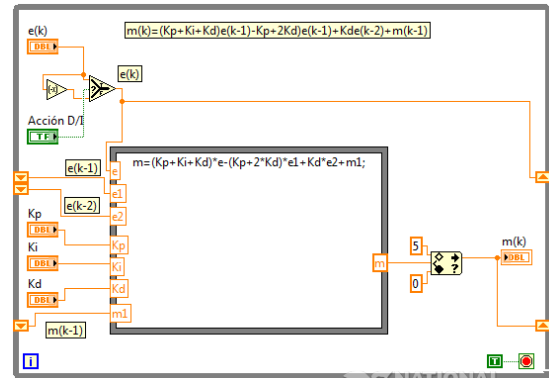


Figura 2.- Diagrama a bloques del controlador PID clásico.

Comenzaremos con la creación del instrumento virtual que tendrá como acción principal la de un controlador PID clásico. En la figura 2 se muestra el diagrama a bloques de la construcción del PID clásico, ahí se puede observar que se realizó dicho controlador por medio de la implementación de un “nodo fórmula”, es ahí donde se introdujo la ecuación discreta de un controlador PID clásico. Este instrumento virtual va a ser utilizado dentro del instrumento virtual como un sub-instrumento, esto es porque es necesario realizar una serie de arreglos para poder especificar a qué salida de la tarjeta y a que entra se estará enviando y recibiendo datos para el control de la planta.

Con el instrumento virtual del controlador PID clásico totalmente listo, se procede a construir el instrumento virtual final para realizar su comunicación con la planta, para esto se seleccionan los canales de entrada y salida de la tarjeta que han sido conectados previamente a la planta que se desea controlar. En esta ocasión se decidió utilizar la entrada AI0 (Analog Input 0) y la salida AO0 (Analog Output 0). En la figura 3 se muestra el diagrama a bloques implementado en el instrumento virtual final del controlador PID clásico.

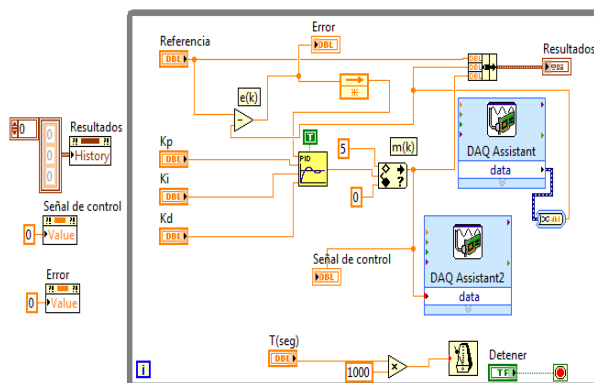


Figura 3.- Diagrama a bloques del instrumento final para el controlador PID clásico.

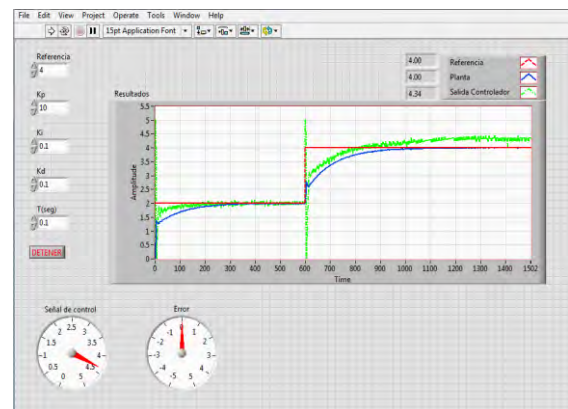


Figura 4.- Panel frontal del instrumento virtual del controlador PID clásico.

Teniendo el diagrama a bloques interconectado correctamente, se procederá a crear un panel frontal con la mejor estética posible. En la figura 4 se observa el panel frontal del instrumento virtual del controlador PID clásico.

Este panel nos muestra una serie de controles numéricos, una gráfica y un par de indicadores numérico. La gráfica muestra tres señales simultáneamente, la línea roja hace referencia a la señal de referencia que se el usuario seleccione; la línea azul, es la señal medida que entrega la planta, tomando en cuenta la funcionalidad del controlador, esta señal se debe de apegar a la señal de referencia lo más cercano posible; por último la línea verde es la señal que da el controlador para ajustar el valor de la planta de acuerdo a la referencia.

Tenemos cinco controles numéricos en el panel frontal, el primer control numérico es con el cual se inserta el valor de la referencia; el segundo control numérico es con el cual se le da el valor a la ganancia proporcional (kp); el tercer control numérico es con el que se le asigna el valor a la ganancia de integral (ki); el cuarto control numérico es con el cual se le da el valor a la ganancia derivativa (kd); por último el quinto control numérico es el proporciona el tiempo de muestreo.

En la parte inferior se encuentran dos indicadores numéricos, el indicador numérico de lado izquierdo es el que muestra el valor de la señal de control; el indicador numérico de lado derecho es el que muestra el valor actual de error, el cual corresponde a la diferencia entre la referencia menos la señal de la planta.

Con el instrumento virtual del controlador PID clásico terminado, se procederá a realizar el instrumento virtual del controlador difuso PD+I, el cual va a tomar como sub-instrumento a un controlador PID. Para entender más claramente la estructura del instrumento virtual del controlador difuso PD+I en la figura 5 se muestra el diagrama a bloques interconectado correctamente para el correcto funcionamiento.

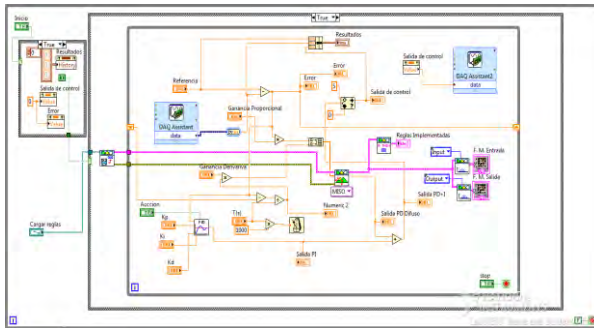


Figura 5.- Diagrama a bloques del instrumento virtual del controlador difuso PD+I.

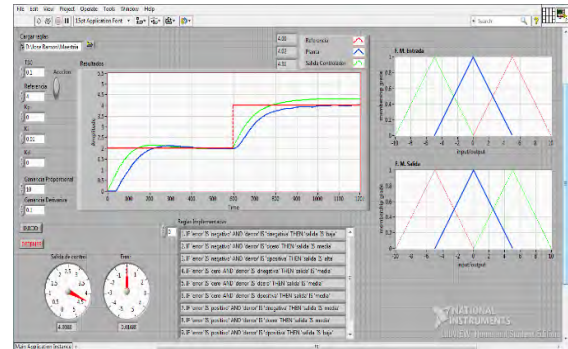


Figura 6.- Panel frontal del controlador difuso PD+I.

Con el diagrama a bloques terminado, se procederá a realizar un panel frontal de la mejor manera posible. La figura 6 nos muestra el panel frontal del instrumento virtual del controlador difuso PD+I completo.

El panel frontal muestra una serie de controles e indicadores numéricos, de igual forma muestra una serie de gráficas y un indicador de texto, entre otros; el significado de cada elemento se muestra a continuación.

El primer elemento que se encuentra de lado izquierdo del panel frontal es el encargado de buscar el archivo donde se colocaron las reglas para el control difuso. Continuando hacia la parte inferior del panel se muestran siete controladores numéricos; el primer control numérico se utiliza para colocar el tiempo de muestreo; el segundo control numérico es para asignar la referencia que debe de seguir la planta; el tercer control numérico es con el cual se le da un valor a la ganancia proporcional del controlador PID, para este caso su valor es 0 ya que no se utiliza esa pata del controlador; el cuarto control numérico es con el cual se le da el valor a la ganancia integral del controlador PID; el quinto control numérico es con el que se le da el valor a la ganancia derivativa del controlador PID, similar a la ganancia proporcional el valor es 0 ya que tampoco se utilizará en ningún momento; el sexto control numérico es con el cual se le asigna el valor a la ganancia proporcional al controlador difuso; por último se encuentra el control séptimo control numérico es el que se encarga de asignarle el valor a la ganancia derivativa del controlador difuso.

Pasando los controles numéricos se muestran dos botones, el primer botón (Con etiqueta INICIO) se encarga de poner en marcha el funcionamiento del controlador difuso PD+I; el segundo botón (con etiqueta DETENER) se encarga de detener el funcionamiento del controlador difuso, al detener el controlador tenemos la posibilidad de utilizar distintas reglas difusas. A un costado del control numérico de la referencia, se encuentra un control con etiqueta "Acción", este control cambia el valor del error, es decir, da posibilidad de seleccionar entre hacer la resta de la referencia menos la planta o viceversa.

En la parte inferior del panel frontal se encuentran dos indicadores numéricos, el primer indicador numérico muestra la señal de control; el segundo indicador muestra el error actual, el cual se determine con la resta entre el valor de la referencia menos el valor de la planta. Al costado derecho de estos indicadores numéricos se encuentra un indicador de texto, en este indicador se muestran las reglas difusas utilizadas durante la ejecución del controlador difuso PD+I; en este caso se emplearon un total de nueve reglas.

Por último se tienen tres gráficas las cuales muestran diversa información. Las gráficas que se encuentra en el lado derecho del panel frontal indican las señales de las Funciones de Membresía de Entrada y las Funciones de Membresía de Salida las cuales son utilizadas como base para crear las reglas difusas. La tercera gráfica la cual se encuentra en el centro del panel frontal, muestra tres señales diferentes; la primera señal de color rojo muestra la señal de referencia asignada por el usuario del controlador difuso PD+I; la segunda señal de color azul muestra la señal proveniente de la planta, la cual se apagará lo mejor posible a la señal de referencia después de aplicar el

control difuso PD+I; La tercera señal de color verde indica la señal del controlador la cual se encarga de estabilizar lo mejor posible a la planta.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con ambos instrumentos virtuales terminados se procedió a ejecutar uno a uno. Se inició con la ejecución del controlador PID clásico, a este controlador se realizaron diversos casos de prueba los cuales se muestran a continuación.

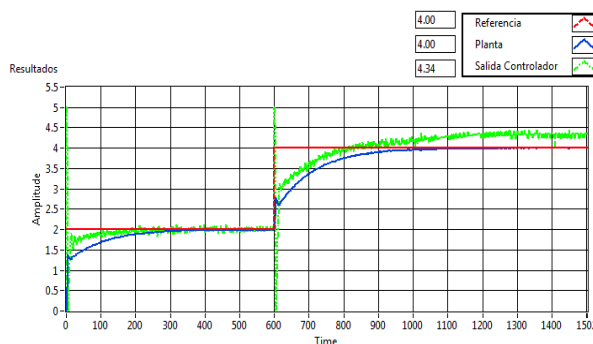


Figura 7.- Primer caso de prueba para el controlador PID clásico.

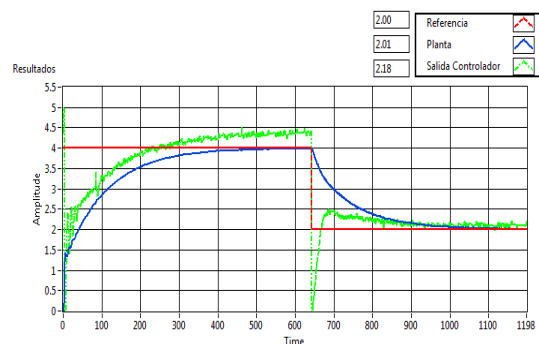


Figura 8.- Segundo caso de prueba para el controlador PID clásico.

La figura 7 muestra el primer caso de prueba que se le aplicó al controlador PID clásico, este caso de prueba consiste en iniciar el controlador con un valor de referencia de 2V (donde 1V = 500RPM) y después de llevar la planta a la referencia dada se realiza un cambio en la referencia a 4V; dando como resultado un control eficiente.

En la figura 8 se muestra el resultado obtenido después de aplicar el segundo caso de prueba al controlador PID clásico. En este caso se inició el controlador con una referencia de 4V, posteriormente se modificó la referencia a 2V, lo que nos permite observar el correcto funcionamiento del controlador.

Después de comprobar con los primeros dos casos de prueba que el controlador PID clásico tiene un correcto funcionamiento, se procedió a realizar un tercer caso de prueba como se observa en la figura 9, el cual consistió en iniciar el controlador con una referencia en un valor de 3V, cuando la planta alcanzó a la referencia se modificó dicha referencia a un valor de 0.5V, lo cual provocaría que el motor de CD trabajara a muy baja velocidad, es decir, que el motor iniciara a trabajar en la parte no lineal del motor de CD.

Al entrar el motor en la zona no lineal se le aplica una ligera perturbación externa, esto genera que el controlador PID clásico disminuya su eficiencia. Con el motor de CD trabajando a muy baja velocidad el controlador PID clásico comienza una oscilación en su señal de control, la cual se encuentra en un rango considerable.

En seguida, se continuó a realizar casos de prueba al controlador difuso PD+I. Estos casos de prueba fueron similares a los que se le aplicaron al controlador PID clásico

En la figura 10 se muestra el primer caso de prueba aplicado al controlador difuso PD+I, en este caso de prueba se inicia el controlador con una referencia de 2V, la cual es alcanzada por la planta en un corto tiempo; en seguida se realiza un cambio a la referencia a 4V, caso similar a lo hecho con el controlador PID clásico.

En la figura 11 se observa el resultado obtenido del segundo caso de prueba, en este caso de prueba se inicia el controlador con una valor de referencia de 4V, al alcanzar la planta a la referencia se procedió a disminuir la referencia a un valor de 2V, obteniendo como resultado un funcionamiento del controlador excelente.

Por último, se le aplicó un tercer caso de prueba al controlador difuso PD+I, como se ha podido observa en los primeros dos casos, el controlador tiene un funcionamiento correcto, ahora, el tercer caso de prueba consiste en iniciar el controlador con una referencia con un valor de 3V. Posterior a que la planta alzara la referencia indicada, se procedió a modificar dicha referencia a un valor de 0.5V.

Como se puede observar en la figura 12, el motor de Disminuye a trabajar a una muy baja velocidad, sin embargo el controlador se mantiene estable en su señal de control. Después de alcanzar la referencia de 0.5V el motor comienza a trabajar en la zona no lineal, adicional a este hecho se le procedió a aplicar una ligerea perturbación externa, esto genera que la planta disminuya su valor actual, y a su vez hace que el controlador difuso PD+I cambien su señal de control de tal forma que forzar a la planta a seguir la señal de referencia lo mejor posible. En esta ocasión la señal de controlador se mantiene estable y no ve afectada por los cambios hechos gracias a la perturbación externa, con esto se asegura tener un controlador el cual trabaje en todas las áreas en las que se puede encontrar el motor de CD, como lo puede ser en su parte lineal y no lineal.

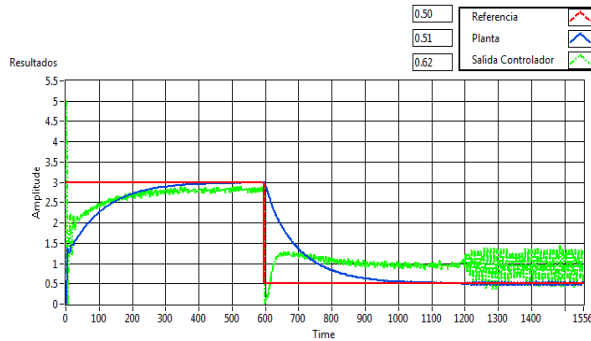


Figura 9.- Tercer caso de prueba para el controlador PID clásico.

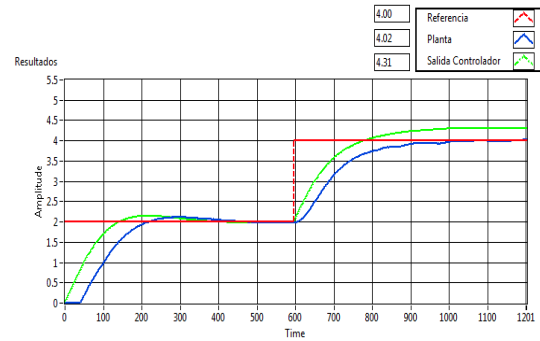


Figura 10.- Primer caso de prueba para el controlador difuso PD+I.

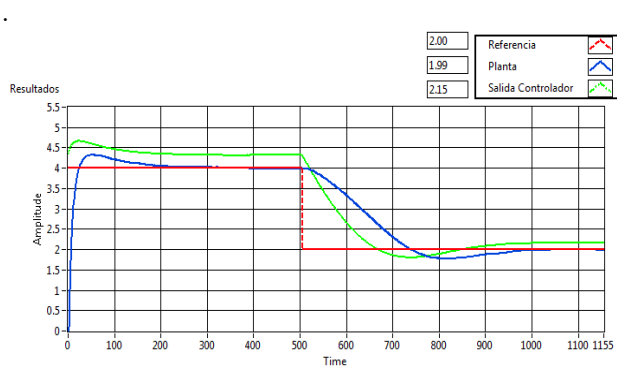


Figura 11.- Segundo caso de prueba para el controlador difuso PD+I.

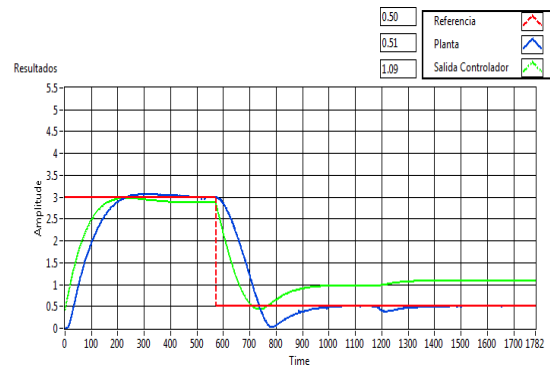


Figura 12.- Tercer caso de prueba para el controlador difuso PD+I.

CONCLUSIONES

Se realizó en el presente trabajo un estudio sobre el comportamiento que tiene el motor de CD cuando se trabaja a baja velocidad, lo cual hace que se introduzca en su parte no lineal. Con los diversos casos de prueba aplicados a los dos distintos controladores se obtuvo suficiente información para decidir cuál de ellos trabaja de mejor manera con el motor de CD en la zona no lineal. Como se demostró, en el caso del controlador PID clásico, al entrar en consideración las perturbaciones externas de las cuales se ejercen sobre el motor de CD, este controlador es muy deficiente en mantener una señal de control estable por lo que inicia una oscilación significativa, la cual genera un error pequeño, pero considerable. En el caso del controlador difuso PD+I, cuando el motor de CD está trabajando a baja velocidad y al entrar en consideración las perturbaciones externas que se ejercen al motor, este controlador realiza un ajuste en su señal de control de manera instantánea, dicha señal de control comienza a variar hasta poder llegar a colocar la señal de la planta al mismo nivel que el de la referencia, pero en esta ocasión, con una gran estabilidad. Por lo tanto, tomando en cuenta ambos resultados, es posible concluir que un controlador difuso PD+I trabaja en todas las áreas del motor de CD, tanto en la lineal como en la no lineal.

REFERENCIAS

- ¹B. C. Kuo, "Motores de CD en sistemas de control", *Sistemas de control automático*, P. H. Hispanoamericana: Estado de México, 1966, pp. 171-179.
- ²S. Cong, G. Li, X. Feng, "Parameters Identification of Nonlinear DC Motor Model Using Compound Evolution Algorithms", *WCE 210*, Vol. 1, pp. 1-2, 30 de Junio - 2 de Julio, 2010.
- ³N. P. Mahajan, S. B. Deshpande, "Study of Nonlinear Behavior of DC Motor Using Modeling and Simulation", *ISSN 2250-3153*, Vol. 3, pp. 1, Marzo 2013.
- ⁴K. Ogata, "Controladores PID y controladores PID modificados", en *Ingeniería de Control Moderna*, M. Martin-Romo, Pearson Educación: Madrid, 2010, pp. 567-568.
- ⁵K. M. Passino, S. Yurkovich, en *Fuzzy Control*, L. Cheu, Addison Wesley Longman: California, 1998.
- ⁶P. P. Cruz, en *Inteligencia Artificial*, A. Herrera, Alfaomega Grupo Editor: México, 2010.

Calculo de la Energía Solar Recuperada para Análisis de Posición Angular de Panel Fotovoltaico en Veracruz, México

Melo Montes Dulce Azucena¹, Moguel Castañeda Jazael G. ²

Vigueras Zúñiga Marco Osvaldo³, Vásquez Santa-Cruz José Alejandro⁴, Velázquez Camilo Oscar⁵

Resumen.- El diseño de un panel solar depende de distintas variables como son su geometría, área, ubicación geográfica, inclinación angular, entre otras. La inclinación de la posición respecto al suelo en los sistemas de captación solar tiene un alto impacto en la energía recuperada debido a que este ángulo influye en el total de irradiación que llega a los paneles. En el presente trabajo se realiza un análisis para la obtención de los ángulos que permitan captar una máxima cantidad de energía solar en la ciudad de Veracruz, Veracruz, México. Se han estudiado relaciones matemáticas que ayudan a obtener la información característica del lugar de estudio, estas presentan una estimación de la posición solar de acuerdo a la latitud de la zona geográfica y la aproximación de la energía recuperada por el sistema de captación. Los resultados incluyen los ángulos óptimos de inclinación para los diferentes meses del año que debería tener el sistema de control de inclinación de un panel fotovoltaico en la zona indicada y la estimación de optimización de un panel comercial.

Palabras clave.- Sistemas de captación solar, ángulo óptimo, energía solar recuperada.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional ha dado como resultado un alto consumo de energía a nivel mundial, por lo que se ha convertido en un factor determinante en cuestión del agotamiento acelerado de los hidrocarburos, aunado al deterioro del medio ambiente que genera el uso desmedido de recursos naturales. La reforma energética es primordialmente una reforma de hidrocarburos, y el impulso a las energías renovables es poco claro (Reforma Energética, 2016). En el país, se ha generado una problemática debido a la dependencia de los combustibles fósiles como el petróleo (recurso no renovable), como principal fuente de energía, debido a esto y al surgimiento de políticas internacionales de protección al medio ambiente, es necesario recurrir a otras fuentes de energía. Actualmente se consume alrededor de 10 terawatts (TW) de energía por año a nivel mundial y se estima que se requerirá de un aumento de aproximadamente 35 TW para el año 2050 (Frontana Uribe & Del Oso, 2015); esta demanda deberá ser cubierta con fuentes de energías renovables que produzcan un mínimo de contaminación para reducir el efecto invernadero, y que enriquezcan las alternativas de energías en el país.

De entre las energías renovables, la solar fotovoltaica ha tenido auge en los últimos años, principalmente en regiones rurales, donde es complicado el abastecimiento de la energía eléctrica. Actualmente, México es el mayor productor de módulos fotovoltaicos en América Latina y es uno de los cinco países en el mundo con mayor atractivo para invertir en energía solar ya que su ubicación geográfica permite el desarrollo de estos proyectos (Lozano, 2013).

La implementación adecuada de la tecnología fotovoltaica como los paneles solares requiere de información como la ubicación geográfica, el área de contacto, la geometría de diseño y el ángulo de incidencia de la irradiación solar. Este último destaca por ser una de las variables de mayor importancia para la obtención de un alto rendimiento. Debido a esto se han realizado diferentes estudios enfocados en la caracterización del ángulo de inclinación, por ejemplo, Slama (2009) hace una investigación para la obtención del ángulo de inclinación en las estaciones del año para un calentador de agua solar en Tunéz, donde encontró que el ángulo óptimo para la captación de energía es mayor al ángulo de acuerdo a la latitud del lugar. Más adelante Zghal *et al.* (2012) propone la estimación matemática de la energía por radiación solar y el ángulo necesario para la mayor captación de irradiación en paneles solares de superficie plana en la región de Sfax, Tunéz a lo largo del año, encontrando buenos resultados al comparar los datos teóricos con la energía captada de diferentes tipos de paneles.

¹ Ing. Melo Montes Dulce Azucena, pertenece a la Maestría en Ingeniería Aplicada, Universidad Veracruzana, jmduv20@gmail.com

² Ing. Moguel Castañeda Jazael G, pertenece a la Maestría en Ingeniería Aplicada, Universidad Veracruzana, jazael_moguel@hotmail.com

³ Dr. Vigueras Zúñiga Marco Osvaldo, pertenece a la Maestría en Ingeniería Aplicada, Universidad Veracruzana, mvigueras@uv.mx

⁴ Dr. Vásquez Santa-Cruz José Alejandro, pertenece a la Maestría en Ingeniería Aplicada, Universidad Veracruzana, alejanvasquez@uv.mx

⁵ Dr. Velázquez Camilo Oscar, pertenece a la Maestría en Ingeniería Aplicada, Universidad Veracruzana, ovelazquez@uv.mx

Los estudios anteriores han mostrado mejoras en el diseño e implementación de paneles solares en algunos países del norte de África, sin embargo en diversas regiones de México no se han realizado estudios al respecto. En ese sentido, en el presente trabajo se propone la aplicación de las relaciones matemáticas utilizadas en Zghal *et al.* (2012) para determinar el ángulo con mayor rendimiento a lo largo del año y obtener la mayor captación de radiación solar en paneles fotovoltaicos en la región de Veracruz. En las siguientes secciones se muestran los fundamentos básicos que describen la posición del Sol respecto a la Tierra, junto con las ecuaciones que rigen dicho comportamiento y el cálculo necesario para la obtención del total de radiación generada en la zona de estudio. Por último se muestran los resultados obtenidos y las conclusiones generadas para la problemática planteada.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Conceptos básicos

La posición del Sol en cada instante respecto a una posición o punto de observación está definida por dos coordenadas, la altura solar y el azimut solar. El modelado de la radiación solar depende del ángulo que forma la línea que une el centro del Sol con el punto de observación y la superficie horizontal (azimut solar) y la latitud de la locación. La Figura 1 muestra una representación de la posición del Sol respecto a la Tierra, así como los principales parámetros generados por su trayectoria.

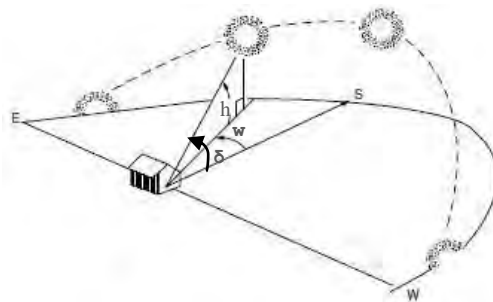


Figura 1. Posición solar respecto a la Tierra.

La altura del Sol esta denotada con h , la cual se describe por el ángulo entre la dirección del Sol y el plano horizontal. Este ángulo es la especificación más importante de la posición de la estrella. Esta se representa con la Ecuación (1) (Fauladgar, 1980).

$$\sin(h) = \sin(\theta) \sin(\delta) + \cos(\theta) \cos(\delta) \cos(\omega) \quad (1)$$

donde θ se refiere a la latitud en grados de la locación de estudio. El ángulo δ describe la declinación del Sol y está dada por la Ecuación (2) (Kolhe et. al, 2003):

$$\delta = 23.45 \cdot \sin\left(2\pi \left(\frac{284+j}{365}\right)\right) \quad (2)$$

donde j es el día del año en el calendario. Es necesario el cálculo del ángulo horario (ω) que indica el desplazamiento angular del Sol sobre el plano de la trayectoria solar, debido a que el movimiento de la Tierra alrededor del Sol no es completamente regular, es decir, los pasos sucesivos del Sol no se producen siempre al mismo tiempo. Este parámetro se aproxima mediante:

$$\omega = 15(TSV - 12) \quad (3)$$

Análiticamente, el tiempo solar verdadero de acuerdo a Kolhe et. al (2003), se expresa como:

$$TSV = TL + \frac{Eq}{60} + \frac{\Delta\phi}{15} \quad (4)$$

donde TSV corresponde al tiempo solar verdadero que está en función de la hora local TL medida en horas, la ecuación del tiempo Eqt representa la diferencia entre la hora local y el tiempo solar, y el factor $\Delta\phi$ el cual es la corrección de la diferencia de longitudes que generalmente tiene el valor de 4 grados. Este parámetro es positivo si la longitud está en el lado Este del meridiano de Greenwich y negativo si la longitud se encuentra de lado Oeste.

Determinación de la Energía Solar Recuperada

El total de la radiación solar se obtiene a partir de la radiación directa y la difusa, y son descritas por las Ecuaciones (5) y (6) respectivamente. La suma de estas radiaciones permite obtener la radiación global a partir de $G_h = D_h + I_d \sin(h)$.

$$I_d = 1230 \exp\left(\frac{-1}{3.8 \sin(h+1.6)}\right) \quad (5)$$

$$D_h = 125(\sin(h))^{0.4} \quad (6)$$

De este modo, la radiación total G_i recibida por el panel depende de la radiación global G_h y el ángulo de inclinación del mismo β , representada por la Ecuación (7) donde k_e es un factor de corrección de la radiación emitida (frecuentemente igual a 0.9).

$$G_i = G_h \cdot k_e \left(\frac{\cos|\theta - \beta - \delta|}{\cos|\theta - \delta|} \right) \quad (7)$$

Posteriormente, el cálculo de la energía solar real recuperada E_{sri} se hace mediante la Ecuación (8), la cual depende de la máxima duración de horas solares hi :

$$E_{sri} = \frac{2}{\pi} G_i hi \quad (8)$$

donde hi está definida por:

$$hi = 0.133ar \cos(-\tan(\theta) \cdot \tan(\delta)) \quad (9)$$

Finalmente, la energía producida por el panel E_{pv} queda de la siguiente forma donde η es la eficiencia del panel y S es la superficie del mismo

$$E_{pv} = E_{sri} \eta S \quad (10)$$

RESULTADOS

En esta sección se muestran los resultados del análisis de las ecuaciones descritas anteriormente, las cuales permitieron predecir un ángulo específico de orientación para mejorar el rendimiento y aprovechar la capacidad de captación de un panel fotovoltaico independientemente de su geometría y dimensión. Esto se realizó mediante el análisis matemático de los datos obtenidos por las ecuaciones que explican el comportamiento de la radiación solar y los datos registrados de manera empírica.

Descripción de la región de estudio

Veracruz de Ignacio de la Llave es la ciudad más grande e importante del estado de Veracruz, México. La ciudad de Veracruz colinda al Este con el Golfo de México, su ubicación se encuentra a una latitud de $19^{\circ}11'25''$ N y longitud de $96^{\circ}09'12''$ O, y cuenta con un clima tropical cálido con una temperatura promedio de 25° C, aunque se pueden presentar temperaturas de hasta 40° C.

Especificación de la energía solar

Como parte de la determinación de la energía solar que llega a la ciudad de Veracruz se ha realizado una comparación basada en los datos teóricos, mediante la latitud de la ciudad y los datos obtenidos por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN). La Figura 2 muestra la variación de las horas sol calculadas teóricamente y las registradas por el SMN en el año 2015.

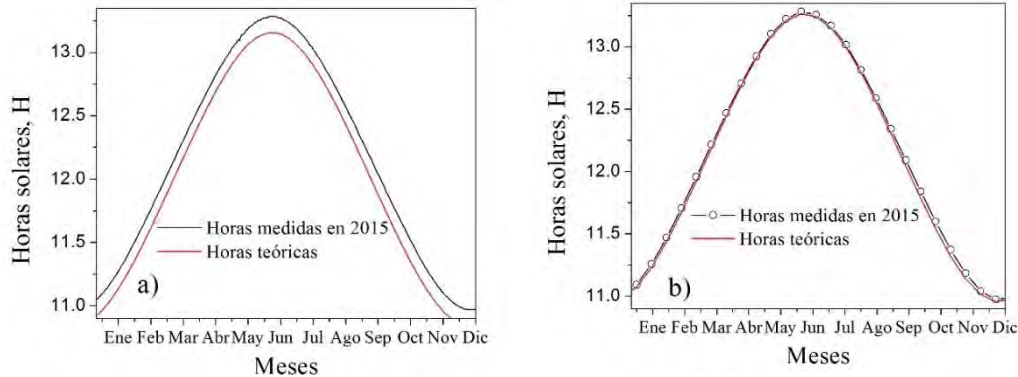


Figura 2. a)

Cantidad de horas solares al año. b) Cantidad de horas solares al año ajustadas

En el gráfico comparativo (Figura 2a) se presenta una diferencia entre la variación de las curvas experimentales y la curva teórica, donde los valores calculados son menores a los obtenidos por el SMN. Existe un 1.12% de desfase entre los datos calculados y los registrados, por lo cual se propone un factor de corrección γ en la Ecuación 9 que depende del error, con la finalidad de ajustar las horas teóricas con las medidas, tal que:

$$hi = 0.133(\ar \cos(-\tan(\theta) \cdot \tan(\delta))) + \gamma \tag{11}$$

Usando el factor de conversión, en la Figura 2b se muestra una tendencia similar entre los datos, por lo que se utilizaron los valores matemáticos como una aproximación de los siguientes cálculos para el desarrollo de los resultados.

Influencia de la inclinación del ángulo

En la Figura 3a se muestra la variación de la energía solar recuperada a lo largo del año considerando tres ángulos diferentes de inclinación tomando como referencia la latitud de la región (20°), un ángulo superior (30°) y uno inferior (10°) (Zghal, 2012). El comportamiento de los perfiles sugiere el uso de un ángulo de inclinación menor a la latitud en los meses de verano y para el caso de los meses de invierno es mejor un ángulo mayor, esto con la finalidad de incrementar el total de energía recuperada.

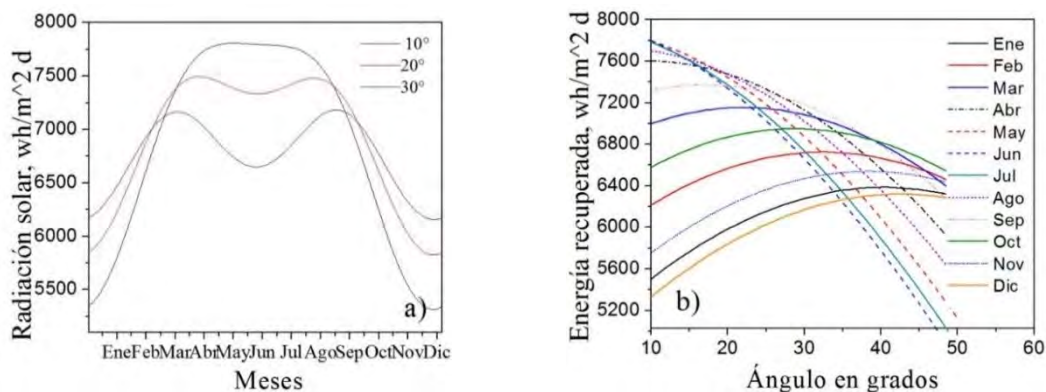


Figura 3. a) Variación de la radiación solar para diferentes ángulos de inclinación. **b)** Variación de la radiación solar para los meses del año.

De forma complementaria se realizó un análisis del flux de radiación diario en un rango más amplio del ángulo de inclinación que va desde 10° a 50° (Figura 3b), donde se puede corroborar que en los meses de verano se puede obtener una mayor energía con ángulos inferiores al de la latitud del lugar. Para obtener el ángulo de inclinación del panel en cada mes se determinó la máxima radiación correspondiente emitida por el sol. La Figura 4 muestra la relación del máximo porcentaje de energía recuperada con el ángulo óptimo de inclinación. De esta manera se puede decir que en promedio, con el uso de un ángulo menor es posible obtener mayor energía solar.

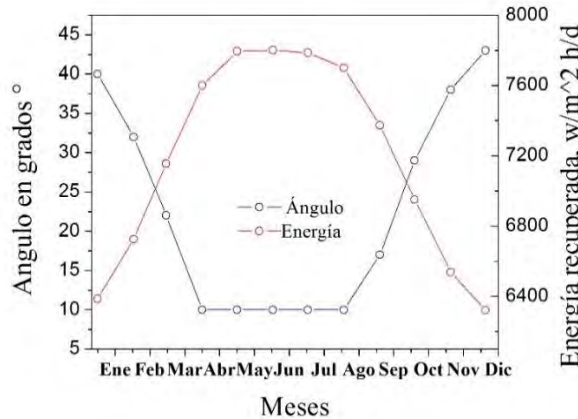


Figura 4. Máxima energía promedio recuperada mensual y ángulo de inclinación óptimo.

Como se muestra en la Ecuación (10), la energía producida por un panel fotovoltaico se encuentra en función de la energía recuperada, la superficie del panel y la eficiencia del mismo. Para apreciar la ventaja de la estrategia propuesta, se ha realizado una comparación de la energía producida por un panel comercial colocado a un ángulo fijo y modificando dicho ángulo en los meses del año. Considerando un panel tipo Sunpower E20-327 con potencia de 327 W, hecho con placas de material monocristalino con dimensiones de 1046 x 1559 x 46 mm y con eficiencia de 20.4%.

Considerando lo descrito por Slama (2009), para la instalación un panel solar estático el ángulo de inclinación debe ser igual a la latitud geográfica para obtener una máxima producción de energía eléctrica por parte del panel entonces para realizar la comparación se propuso un ángulo fijo de 20°. En la Figura 5 el total de energía producida durante el año es mayor en 3.5%, para el panel descrito con un ángulo móvil. El cambio de inclinación durante los diferentes meses promueve mayor irradiación solar en la superficie del panel fotovoltaico, por lo tanto, el panel produce mayor energía.

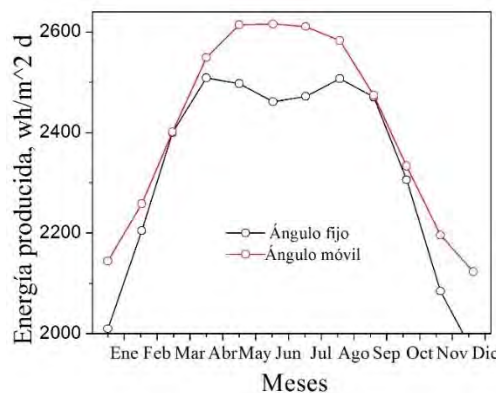


Figura 5. Energía producida por el panel

CONCLUSIONES

El fin de la investigación es aplicar una mejor estrategia de diseño para la implementación de un componente fotovoltaico. Con el estudio elaborado para la determinación de las horas solares se encontró que los datos obtenidos de manera analítica difieren de los registrados por el SMN, por lo cual se calculó un factor de corrección a las ecuaciones planteadas, el cual permitió obtener una estimación más real de las horas sol y la radiación obtenida durante todo el año, esto a su vez se utilizó para encontrar los ángulos óptimos que debería tener un panel solar a lo largo de los diferentes meses del año.

Una posición que va desde los 10° hasta los 43° aumenta la cantidad de energía recuperada por los dispositivos de captación, y por ende, aumenta el total de energía producida; esto se puede apreciar en la comparación realizada para un panel fotovoltaico comercial, donde resulta preferible que la posición del panel varíe a lo largo del año. Cabe mencionar que las estimaciones obtenidas no consideran fenómenos naturales y variaciones climatológicas que se puedan presentar en la región.

El método realizado puede variar dependiendo del punto de estudio, por lo cual se recomienda hacer un nuevo cálculo del factor de corrección si se desea aplicar la misma metodología en otra región, para ello se debe contar con registros de las horas sol para saber si pueden ser descritas con el mismo modelo matemático.

REFERENCIAS

- Fauladgar, D. (1980). "Contribution to the analysis and the temporal modeling of the direct solar radiance" Thesis of doctorate. *University Paul Sabatier of Toulouse*.
- Frontana Uribe, B. A., & Del Oso, J. A. (2015). Aplicaciones de la electroquímica en fuentes de energía sustentable. *Energías renovables (en línea)*, 24.
- Kolhe, M., Agbossou, K., Hameling, J., & Bose, T. (2003). Analytical model for predicting the performance of photovoltaic array coupled with a wind turbine in a stand-alone renewable energy system based on hydrogen. *Renewable Energy*, 727-742.
- Lozano, W. (2013). Energías Renovables Unidad de Inteligencia de Negocios. ProMexico.
- Reforma Energética de los Estados Unidos Mexicanos (2016), Tribunal Electoral del poder Judicial de la Federación.
- Slama, R. B. (2009). Incidental Solar Radiation According to the Solar Collector Slope-Horizontal Measurements Conversion on an Inclined Panel Laws. *The Open Renewable Energy Journal*, 2, 52-58.
- Zghal, W., Kantchev, G., & Kchaou, H. (2012). Determination of the exploitable solar energy for electricity generation using the photovoltaic systems. *First International Conference on Renewable Energies and Vehicular Technology*, (pág. 6).

Propuesta de diseño estructural para colectores pluviales utilizados en las avenidas de las vías públicas

Mipa. Noemí Méndez de los Santos¹, Est. Mario Alcidez Trejo Acosta², M.E. María del Carmen Hernández Martínez³, MenV. Juan Solís Hernández⁴, Ing. Alberto Ruiz Bravo⁵

Resumen- En los últimos años, en la ciudad de Villahermosa, Tab., se han estado presentando inundaciones debido principalmente a que no se cuenta con un sistema de drenaje pluvial eficiente en su funcionamiento hidráulico y estructural capaz de coleccionar las aportaciones requeridas, afectando periódicamente a la población (CNA, 2013). Durante una inspección al sistema de drenaje pluvial se analizó el estado en que se encontraban 16 colectores pluviales tipo boca de tormenta, ubicados en la avenida Mártires de Cananea, col. Indeco. Se observó que el 50% de los colectores inspeccionados presentaron fallas estructurales en su infraestructura, esto debido a que se construyen in situ, elaborados con block de mortero con resistencias máximas de 40 kg/cm², que lo hace insuficiente para soportar las cargas vehiculares y empujes de tierra. Es por ello que se propone un nuevo diseño estructural para este tipo de colectores con base en los criterios establecidos en la Norma Técnica Complementaria de 2004 para establecer el dimensionamiento y detallado de los elementos estructurales. Dichos elementos se construirán con concreto normal con un $f'c=250$ kg/cm² y acero de refuerzo con $Fy=4200$ kg/cm². Una vez obtenido el diseño estructural se procederá a analizarlo con el software SAP2000, con licencia de prueba, para conocer si el diseño tendrá la resistencia necesaria para soportar las cargas que actúen sobre el colector.

Palabras clave-- *colector pluvial, falla estructural, propuesta, resistencia.*

Introducción:

Un sistema de alcantarillado pluvial es un trabajo de ingeniería que busca la eficiencia y la economía. Su función es el manejo, control y conducción de la escorrentía de las aguas de lluvia y llevarla a sitios donde no provoquen daños e inconvenientes a los habitantes de las ciudades, (SIAPA, 2014). Deben garantizar el rápido desalojo de las aguas de lluvia para evitar molestias, daños materiales y humanos debido a su acumulación o escurrimiento superficial. Su importancia se manifiesta especialmente en zonas con altas precipitaciones y superficies poco permeables (CNA, 2007). La ciudad de Villahermosa Tabasco cuenta actualmente con 600 ha de la superficie urbana cubiertas por cuerpos de agua. Las cuales son receptoras de aguas pluviales, aunado a esto se han estado presentando inundaciones ya que no se cuenta con un sistema de drenaje pluvial eficiente en su funcionamiento hidráulico y estructural, capaz de coleccionar las aportaciones requeridas, afectando periódicamente a la población (CNA, 2013).

Por todo esto, en esta investigación se presenta una propuesta de ingeniería, que permita mejorar la resistencia de los colectores pluviales actuales en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México, presentando además una nueva propuesta innovadora de este tipo de obra civil.

Descripción del método

El 23 de enero de 2016, se realizó una inspección en la zona de estudio Avenida Mártires de Cananea, en la Col. Indeco, Villahermosa, Tab., con el fin de evaluar el estado actual de todos los colectores pluviales, identificando las causas que provocan su ineficiencia.

Se midieron 16 colectores del total existentes, ancho, largo y profundidad, del total de los colectores monitoreados, el 100% presentó asolvamiento y taponamiento debido a materiales finos y residuos sólidos. El 50% tiene fallas en su infraestructura y un 15% socavamiento y destrucción parcial debido a la poca resistencia ante cargas de tránsito pesado. Finalmente el 50% tuvo maleza dentro del colector.

¹ Mipa. Noemí Méndez de los Santos es Jefa de Proyectos de Investigación del Departamento de Ciencias de la Tierra del ITVH, Tabasco. mimilla6566@hotmail.com

² Mario Alcidez Trejo Acosta es estudiante de 8º Semestre, de la carrera de Ingeniería Civil en el ITVH, Tabasco, mtrejoa93@gmail.com

³ M.E. María del Carmen Hernández Martínez es maestra de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Villahermosa.

⁴ MenV. Juan Solís Hernández es maestro de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Villahermosa.

⁵ Ing. Alberto Ruiz Bravo es maestro de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Villahermosa.

Las fallas estructurales observadas durante el sondeo ocurren debido a que los colectores pluviales se construyen in situ, elaborados con block de mortero con resistencias máximas de 40 kg/cm^2 , que lo hace insuficiente para soportar las cargas vehiculares y empujes de tierra, además del poco o nulo mantenimiento preventivo que reciben.

Para obtener la resistencia estructural mínima y poder soportar las cargas vehiculares, considerada como la carga que más esfuerzo ejerce sobre los colectores, se determina aplicar un peso de 2 ton, este se obtuvo de la división de 8.2 ton entre 4, debido al número de llantas de un vehículo. Las 8.2 ton se determinaron en base al factor de equivalencia de carga por eje (FCEE), resultado de experimentos realizados desde los años cincuenta en los Estados Unidos para el diseño y construcción de pavimentos rígidos (Salazar, 1998).

Con la carga ya definida se comienza con el dimensionamiento de los elementos que conformarán a la nueva propuesta de colector pluvial, para ello se hace uso de las Normas Técnicas Complementarias de 2004 para diseño y construcción de estructuras de concreto. Establece los criterios para el dimensionamiento y detallado de los elementos de acuerdo a los estados límites de falla y de servicio.

El estado límite de servicio se relaciona con aquellas situaciones que, sin poner en riesgo la seguridad de la estructura, afectan el correcto funcionamiento de la construcción mientras que los estados límites de falla corresponden a situaciones en las que la estructura sufre una falla total o parcial que afecte su capacidad para resistir nuevas acciones (Meli, 1985).

Para la nueva propuesta se optó por un sistema de muros de carga debido a las características de la construcción y facilidad en el proceso constructivo, sin embargo, si se dimensiona con un pequeño espesor se puede ver minimizada su resistencia ante cargas verticales, por ello se propuso un espesor de 8 cm, suficiente para soportar las cargas sin llegar a presentar fallas además de proporcionarle suficiente recubrimiento al acero de refuerzo para evitar su exposición a la humedad. Para su construcción se utilizará concreto normal clase 1 que, debido a los agregados gruesos, tendrá una resistencia a la compresión de 250 kg/cm^2 y como refuerzo barras de acero de número 3 con un esfuerzo de fluencia de 4200 kg/cm^2 con una separación a cada 20 cm en ambas direcciones (fig. 1).

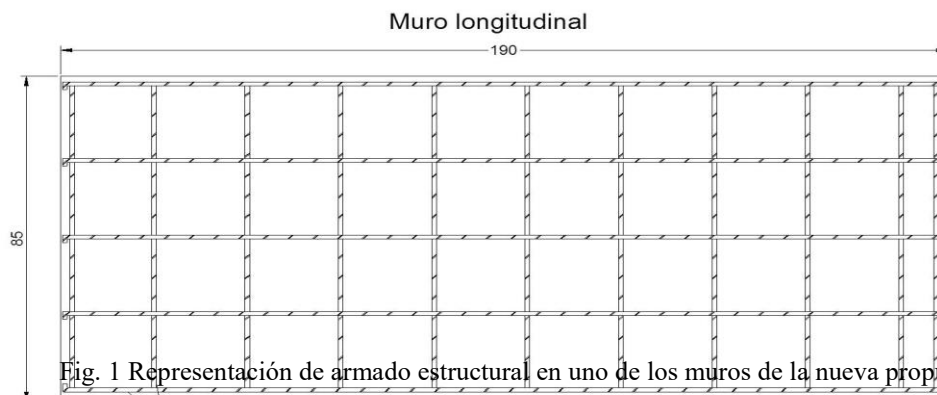


Fig. 1 Representación de armado estructural en uno de los muros de la nueva propuesta

Una vez obtenida la propuesta se procedió a analizarla con ayuda del software SAP2000 que funciona mediante el método de elementos finitos, la propuesta resultó ser resistente a la compresión ejercida por las cargas vehiculares ya que se distribuyen de manera apropiada en los cuatro muros sin que ninguno sufra fallas de servicio.

A continuación se presenta una imagen de cómo está constituida la nueva propuesta de colector pluvial (fig. 2):

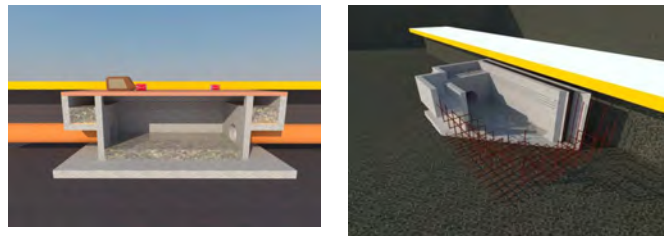


Fig. 2 A la izquierda corte longitudinal que muestra el interior de la nueva propuesta de colector pluvia. A la derecha una representación del armado estructural los muros de la nueva propuesta

Cabe mencionar que la propuesta será prefabricada esto debido a que las estructuras prefabricadas de concreto, son un ejemplo prometedor de nuevos procesos constructivos, se están haciendo muy frecuentes en nuestro país, el control de calidad y la duración del proceso son factores relevantes para obtener un producto aceptable. Cabe destacar que en el aspecto del control de calidad, la construcción de estructuras prefabricadas de concreto también puede superar por mucho a la construcción de estructuras de concreto colado en sitio (IMCYC, 1999).

Comentarios finales

La ciudad de Villahermosa, al igual que todas las ciudades, debe contar con un sistema de drenaje pluvial que sea eficiente cuando se presenten precipitaciones pluviales evitando su acumulación en vías públicas donde puede llegar a presentarse como un problema para la población, para ello los elementos del sistema de drenaje deben estar diseñados con las más altas exigencias para que puedan funcionar de manera óptima bajo cualquier situación, bajo esta idea se realizó una nueva propuesta de colector pluvial, que está diseñado estructuralmente para resistir las cargas de servicio que se presenten día con día además, gracias a los materiales que lo constituyen, tendrá una vida útil de 20 años. Esto mejorará el funcionamiento de los sistemas de drenaje pluviales durante fuertes precipitaciones evitando pérdidas materiales y humanas además por su vida útil se podrán minimizar la gestión de recursos públicos, invirtiendo solo en su construcción y mantenimientos preventivos, sin la necesidad de aplicar mantenimientos correctivos o la completa sustitución del elemento en un corto plazo como se realiza actualmente.

Referencias

- Comisión Nacional del Agua (CNA). Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Edición 2007. ISBN: 978-968-817-880-5
- Comisión Nacional del Agua. Diagnósticos de la infraestructura física de los sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial de las principales zonas urbanas del estado de Tabasco. (Licitación No.: IO-016B00988-N13-2013)
- Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C. Revista Construcción y Tecnología. (1999)
- Meli Piralla, Roberto. Diseño estructural. Limusa. 2001. ISBN: 9681853911
- Normas técnicas complementarias para: Diseño y construcción de estructuras de concreto (NTC-2004).
- Salazar Rodríguez, Aurelio. Guía para el diseño y construcción de pavimentos de concreto. IMCYC. 1998
- SIAPA, 2014. Lineamientos Técnicos para Factibilidades de alcantarillado pluvial.

Procedimiento de construcción de un colector innovador

Noemí Méndez de los Santos Mipa.¹, Est. Jaime Arturo Gutiérrez Calva², M.C. José Cuauhtémoc Chitún García³ & Mipa. Carmen Díaz Ramírez⁴.

Resumen.-

En esta investigación se desarrolló una propuesta de ingeniería innovadora de un colector pluvial. Será construido con un concreto estructural innovador. Los objetivos son: construir y evaluar un colector tipo boca de tormenta proponiendo innovaciones capaces de minimizar los efectos hidrometeorológicos. La metodología: Inspeccionar la zona de estudio donde se instalarán los colectores innovadores prefabricados, retomando datos de localización, topografía del sitio y una proyección de dimensionamiento de la obra de desagüe. Revisar planos arquitectónicos de armado de muros. Revisar instalaciones hidráulicas del colector pluvial prefabricado. Supervisar la construcción, instalación y evaluación estadística del colector pluvial prefabricado. La propuesta definitiva del colector tendrá resistencias variables a la compresión, será prefabricado con cimentación incluida, contará con desarenadores y una canastilla para atrapar residuos sólidos, mejorará los tiempos de ejecución en obra y se supervisará de manera particular la instalación del colector.

Palabras clave: Agua pluvial, colector, materiales finos, residuos sólidos, ambiente.

Introducción

Las aguas de lluvias cuando no son evacuadas se acumulan provocando estancamientos, sitios que son óptimos para la proliferación de mosquitos y traen como consecuencia enfermedades al ser humano. Por otra parte pueden constituir un verdadero riesgo en las edificaciones o cualquier tipo de elemento estructural, ya que estas cuando no son técnicamente evacuadas producen: corrosión del acero estructural, asentamientos diferenciales, filtraciones, etc., afectando seriamente a la estructura (Banda y Bermeo, 2012).

El diseño de un sistema de alcantarillado pluvial no se basa en la precipitación más severa, sino que, por aspectos económicos, se diseña para precipitaciones menores, “aceptando que los problemas de encharcamiento serán mínimos.” En cambio, si el sistema de alcantarillado es diseñado con la precipitación más crítica, esto representa un mayor costo de la infraestructura a instalar. Además, habrá de tomarse en cuenta que a medida de que una ciudad se edifica, las áreas impermeables incrementan y por consiguiente el escurrimiento aumenta (Bonilla, 2012).

Las estructuras prefabricadas de concreto, son un ejemplo prometedor de nuevos procesos constructivos, se están haciendo muy frecuentes en nuestro país, el control de calidad y la duración del proceso son factores relevantes para obtener un producto aceptable. Cabe destacar que en el aspecto del control de calidad, la construcción de estructuras prefabricadas de concreto también puede superar por mucho a la construcción de estructuras de concreto colado en sitio (IMCYC, 1999).

Por todo lo anterior, en esta investigación se propone el diseño de un colector pluvial tipo boca de tormenta, con adecuaciones innovadoras que permitan mejorar la eficiencia de operación en cuanto al desalojo de escorrentía pluvial y sea capaz de resistir cargas axiales provocadas por el tránsito vehicular. Se propone la construcción de esta obra con un concreto que tendrá resistencias variables a la compresión desde $250\text{kg/cm}^2 \leq f'c \leq 300\text{kg/cm}^2$, será 100% prefabricado con cimentación incluida, contará con desarenadores y una canastilla para atrapar residuos sólidos, con un costo rentable y estará construido con un concreto ecológico.

Descripción del Método

En algunas ciudades de nuestro país, las inundaciones es un evento muy común y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) expuso su interés en el Drenaje Pluvial Sustentable; sistema que se está promoviendo en distintos países de Latinoamérica, en otras palabras, que sea una obra consciente. (Santoyo, 2013)

La ciudad de Villahermosa Tabasco cuenta actualmente con 600 ha de la superficie urbana cubiertas por cuerpos de agua. Las cuales son receptoras de aguas pluviales, aunado a esto se han estado presentando inundaciones debido

¹ Noemí Méndez de los Santos Mipa. es Jefa de Proyectos de Investigación del Departamento de Ciencias de la Tierra del ITVH, Tabasco, mimilla6566@hotmail.com

² Est. Jaime Arturo Gutiérrez Calva es estudiante de 9º Semestre, de la carrera de Ingeniería Civil en el ITVH, Tabasco, calva_champion@hotmail.com

³ M.C. José Cuauhtémoc Chitún García es Profesor Investigador de tiempo completo, en el ITVH

⁴ Mipa. Carmen Díaz Ramírez es Profesor Investigador de tiempo completo, en el ITVH dirc17@hotmail.com

principalmente a que no se cuenta con un sistema de drenaje pluvial eficiente en su funcionamiento hidráulico y estructural capaz de coleccionar las aportaciones requeridas, afectando periódicamente a la población. (CNA, 2013)

A esto se le debe sumar un mal común: la basura, “en la ciudad de Villahermosa diariamente se recolectan 700 toneladas de basura, de esta cifra, 25 toneladas se trata de residuos sólidos que la ciudadanía arroja a las calles, entre estos figuran: envases de plástico, bolsas de frituras, empaques, latas, entre otros, representando el 3.5 por ciento del total es decir que por cada mil habitantes, se están generando al día un total de 40 kilos de desechos sólidos” (Fierro, 2015), provocando se tapen los colectores pluviales durante las lluvias, generando encharcamientos en las principales vías y colonias. (Izquierdo, 2014).

Observando la problemática que impera en la ciudad y lo que esta provoca; planteamos la siguiente interrogante: ¿Se podrá minimizar el impacto de las precipitaciones pluviales, rediseñando los colectores tipo boca de tormenta, utilizados en las redes de alcantarillado?

Como objetivo general planteamos construir y evaluar un colector tipo boca de tormenta proponiendo innovaciones capaces de minimizar los efectos hidrometeorológicos. Para nuestra investigación propusimos las siguientes fases de desarrollo:

- Fase 1: Supervisión de la construcción
- Fase 2: Revisión de planos arquitectónicos de armado de muros
- Fase 3: Revisión de instalaciones hidráulicas del colector pluvial prefabricado
- Fase 4: Supervisión del cimbrado y colado del colector pluvial prefabricado

Fase 1: Supervisión de la construcción

El control de calidad y la duración del proceso son factores relevantes para obtener un producto aceptable. Por ejemplo, casi la totalidad de las edificaciones se cuelean en sitio, con métodos laboriosos de construcción de cimbra, de transporte, así como de colocación del concreto y del acero de refuerzo, lo que dificulta el control de calidad de este proceso constructivo y aumenta el tiempo de obtención del producto terminado. Estos dos factores, control de calidad y duración del proceso constructivo con los procedimientos usuales, merecen ser analizados para evaluar la conveniencia de la introducción de nuevos procesos de construcción en nuestro país. En particular, es de interés llevar a cabo esta evaluación para el caso de estructuras prefabricadas de concreto, por ser este material bastante conocido y empleado en México.

En el aspecto del control de calidad, la construcción de estructuras prefabricadas de concreto también puede superar por mucho a la construcción de estructuras de concreto colado in situ. Por ejemplo, detalles elaborados de colocación del acero de refuerzo en zonas de posibles articulaciones plásticas en marcos de concreto prefabricado, pueden ser cuidadosamente supervisados. Por lo regular, también la colocación del acero de refuerzo, para cualquier tipo y zona de elemento prefabricado estructural, puede ser realizada de acuerdo con los requerimientos necesarios.

Por lo anterior se optó que la construcción del colector propuesto se realizará de forma prefabricada, con el fin de una rápida instalación mejorando los procesos constructivos y así evitar retrasos en los tiempos de entrega de la obra (se medirá este parámetro). Además de realizar las revisiones necesarias a los planos ejecutivos para una eficiente construcción del colector.

Fase 2: Revisión de planos arquitectónicos de armado de muros.

Se revisó el armado de acero de refuerzo propuesto con los asesores para el colector pluvial para realizar las modificaciones necesarias que requirió el diseño; además de plasmarlos en los planos ejecutivos. Dicha revisión consistió en cotejar el armado de acero reforzado con los lineamientos establecidos por la Norma Técnica Complementaria para el Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto Reforzado (NTC-2004), tratando de cumplir así con los marcos legales de seguridad estructural (Figura 1 y 2). Además se le aplicó un análisis estructural al cajón del colector pluvial mediante métodos ingenieriles para diseñarlo más resistente al tránsito vehicular, con base en la norma mexicana vigente (NTC-2004).

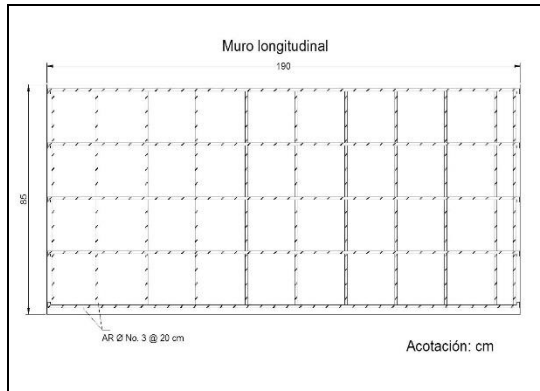


Figura 1. Vista y especificación de muro longitudinal del cajón prefabricado (Armado estructural de acero reforzado).

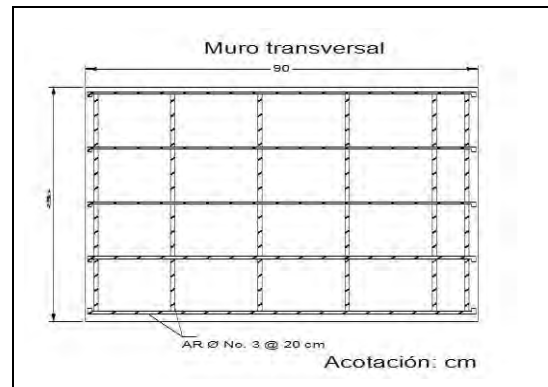


Figura 2. Vista y especificación de muro transversal del cajón prefabricado (Armado estructural de acero reforzado).

En esta parte de la supervisión de construcción del colector prefabricado, comprende la habilitación del acero de refuerzo propuesto determinado por el diseño y análisis estructural realizado en gabinete. Los criterios supervisados del armado estructural son:

- Tipo de elemento reforzado (losa de cimentación, muro o tapa de concreto)
- Tipo de varilla (especificación de diámetro necesario para cada elemento)
- Separación del acero
- Tipo de unión (sujeta con alambre recocado o unida con soldadura)

Fase 3: Revisión de instalaciones hidráulicas del colector pluvial prefabricado.

La revisión se realizó mediante un cotejo de la propuesta de instalación hidráulica con los lineamientos establecidos por la norma DT-NMX-Drenaje Pluvial (PROY-NMX-AA-168-SCFI-2012), tratando de cumplir así con los marcos legales de seguridad estructural, para no perjudicar la capacidad de carga del elemento prefabricado, determinando de esta forma la ubicación ideal de los albañales de desagüe y el diámetro adecuado para desalojar las escorrentías presentes, determinando así que de su parte media sale el albañal pluvial a la conexión al drenaje pluvial urbano, básicamente funcionando la parte inferior como desarenador en el cajón principal, el albañal pluvial a la conexión al drenaje pluvial urbano se determina acorde con el gasto de evacuación calculado, o teniendo establecido una dimensión mínima de 30 cm (12”) de diámetro, que se ubica en la parte media de la profundidad del colector (Figura 3 y 4).

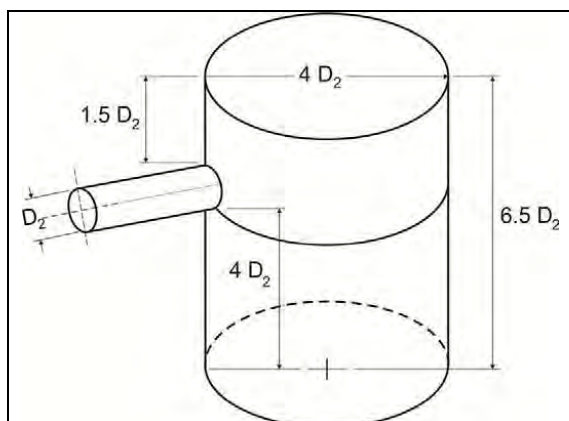


Figura 3. Dimensiones mínimas de la Boca de Tormenta según la norma DT-NMX-Drenaje Pluvial (PROY-NMX-AA-168-SCFI-2012).

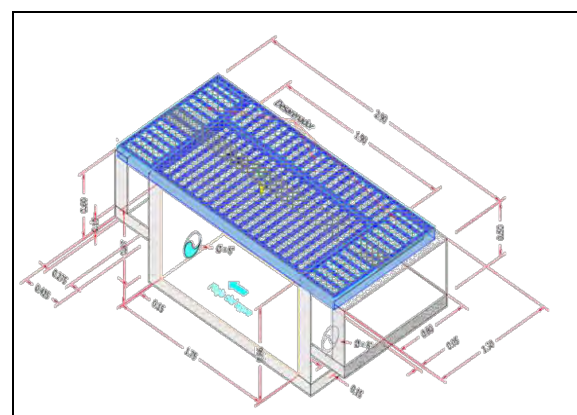


Figura 4. Dimensionamiento de la propuesta conforme a las normas mexicanas vigentes.

En esta fase se supervisa la correcta ubicación del albañal de desagüe así como la probable instalación de accesorios especiales como son las válvulas Check.

Fase 4: Supervisión del cimbrado y colado del colector pluvial prefabricado.

Después de desarrollar las fases anteriores, se procede al cimbrado de los elementos estructurales (losa de cimentación, muros y desarenadores) debidamente habilitados el acero de refuerzo correspondiente, el cimbrado se realizara con madera comprimida tipo Triplay.

La elección del tipo de concreto destinado para colar el colector se especificara dependiendo de la resistencia que especifique el proyecto donde se destinara la estructura, el cual tendrá resistencias variables a la compresión desde $250\text{kg/cm}^2 \leq f'c \leq 300\text{kg/cm}^2$. Para colado se supervisaran los siguientes criterios:

- Dosificación adecuada (en caso de elaborarse manualmente)
- Evaluar el revenimiento del concreto antes de colarlo (no debe ser mayor a 15 centímetros)
- Inspeccionar que el colado sea uniforme, para no presentar oquedades en el acabado y perjudique la resistencia de la estructura (se empleara vibrador para eliminar vacíos en la mezcla)
- Curar adecuadamente el colector durante el proceso de fraguado
- El descimbrado de la estructura se realizara 48 horas después del colado

Resumen de Resultados

Como resultado de la investigación obtuvimos el diseño de nuestra propuesta, realizando diversas modificaciones en su infraestructura; como es la reubicación de los desarenadores en la periferia, la incorporación de una canastilla aleaña a la guarnición con la finalidad de recolectar los desechos sólidos retenidos por la malla de la rejilla, además de construirlo de forma prefabricada con concreto reforzado y que tendrá resistencias variables a la compresión desde $250\text{kg/cm}^2 \leq f'c \leq 300\text{kg/cm}^2$.

Actualmente estamos en espera de aplicar el financiamiento obtenido por el TecNM edición 2015 para la construcción del colector innovador desarrollado en esta investigación, se supervisara la construcción del colector pluvial, con lo cual se revisara que armado estructural está definido en los planos ejecutivos, así también de la misma forma corroborar que las instalaciones hidráulicas sean las planteadas e inspeccionar que su instalación sea adecuada en el sitio de recepción para no perjudicar en su operación. Se evaluara estadísticamente el colector pluvial prefabricado, para monitorear su comportamiento de operación, además de determinar la cantidad de desechos sólidos gruesos y finos durante temporadas de lluvias, cuando esté instalado en el sitio destinado.

Conclusiones

Se comprobó matemáticamente el funcionamiento eficiente de la propuesta, sin embargo habrá que esperar a la construcción de la propuesta para evaluarlo en un caso real de precipitación pluvial. (Con herramientas estadísticas).

Esta propuesta busca mejorar el funcionamiento de los sistemas de alcantarillado pluvial para reducir los encharcamientos en las vías públicas y beneficiar a las comunidades que actualmente sufren esta problemática, además de garantizar una estructura eficiente de calidad y resistente, resultado de una debida supervisión a detalle de la construcción del colector.

Referencias

Literatura citada

Antonio Carpio, Henry; García Sigaran, Neydy Carolina; Tobías Hernández, Kenny Christian. "Propuesta de diseño del drenaje pluvial, alcantarillado sanitario y planta de tratamiento para las aguas residuales del casco urbano y colonia la entrevista del municipio san cayetano istepeque, departamento de san vicente". Tesis para obtener el grado de ingeniero civil, Universidad de El Salvador, 2011.

Banda Quezada, Segundo Gabriel; Bermeo Castillo, Lorena Elizabeth, "Diseño de los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial, estación depuradora de aguas residuales (EDAR) para el centro de albergue, formación, y capacitación juvenil de la fundación Don Bosco - Loja". Universidad Técnica Particular de Loja, 2012.

Bonilla Jaime, Gustavo Alan, "Revisión del sistema de alcantarillado de la zona deportiva dentro de ciudad universitaria, utilizando el software EPA SWMM". Universidad Nacional Autónoma De México, 2012.

Hernández-Castañeda, O. y Mendoza-Escobedo, C.J., "Durabilidad e infraestructura: retos e impacto socioeconómico". INGENIERÍA Investigación y Tecnología VII. 1. 57-70, 2005.

Padilla Santamaría, Mayra Alejandra; Ayala Villarraga, Mauricio, “Diseño de la red de alcantarillado sanitario y pluvial del corregimiento de la Mesa – Cesar”. Universidad de La Salle, 2009.

Rodríguez Sánchez, Jorge; Vergara González, Eliseo Pablo. “Nuevas tendencias en la gestión de drenaje pluvial en una cuenca urbana”. Tesis para obtener el grado de Maestro en Dirección de Proyectos, Universidad de La Rioja, 2013.

Terán Gilmore, Amador, “El futuro del diseño sismorresistente de las edificaciones de concreto reforzado: una visión basada en la sustentabilidad”. Universidad Autónoma Metropolitana; Departamento de Materiales, 2005.

Bibliografía

Comisión Nacional del Agua (CNA). Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Edición 2007 ISBN: 978-968-817-880-5

Comisión Nacional del Agua (CNA). Diagnósticos de la infraestructura física de los sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial de las principales zonas urbanas del estado de Tabasco. (Licitación No.: IO-016B00988-N13-2013)

Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C. Revista Construcción y Tecnología. (1999)

Normas técnicas complementarias para: Diseño y construcción de estructuras de concreto (NTC-2004).

Proyecto de Norma Mexicana (PROY-NMX-AA-168-SCFI-2012). Drenaje Pluvial Urbano – Especificaciones para el manejo del agua pluvial en zonas urbanas.

SIAPA, 2014. Lineamientos Técnicos para Factibilidades de alcantarillado pluvial.

Suárez Salazar, Carlos. 2008 “Costos y Tiempo en Edificación”. Editorial Limusa.

La Asociación en Participación, como Modelo de Apoyo Financiero

Pablo Mendoza Castellanos M.F.¹, C.P. Gilberto Herrera Delgado², Est. María Elena Chávez Mendoza³,
Est. Mario Vázquez Gutiérrez⁴

Resumen— En este artículo se presentó una fase del Proyecto de investigación del Modelo de inversión que garantice, rendimiento competitivo y fomenta el desarrollo de microempresas del estado de Colima, México; se hizo en manera conjunta por alumnos del Instituto Tecnológico de Colima y de la Universidad Autónoma de Chiapas, a través de los diferentes métodos como los son; un alcance exploratorio y explicativo, abordando como opción de la figura de asociación en participación en su forma legal integrándolo al modelo financiero, la figura jurídica considerada está contemplada en la Ley General de Sociedades Mercantiles y su efecto fiscal se remite al Código Fiscal de la Federación, así como al Código de Comercio.

Palabras clave—Asociación en participación, Modelo financiero, Legal.

Introducción

“En primer término se menciona el significado de los vocablos que intervienen en este contrato y se dice que es asociación, la acción y efecto de asociar; del latín *ad, a, y socius*, compañero, juntar una cosa o persona con otra. En un sentido genérico, se considera al conjunto de personas reunidas con objeto de lograr un fin común. A su vez, se entiende por participar, el dar parte, notificar, comunicar, recibir parte de algo, y por último, se asienta que la participación, es la acción de participar y su resultado”, según la tesis del Contador Público Betancourt (2013).

El esquema de “Contrato de Asociación en Participación”, en lo sucesivo A en P, puede llegar a ser la figura legal de un modelo de inversión competitivo y accesible y cuyos fondos pueden ser dispersados a micro empresarios (MIPYMES), formales e informales con escasas de liquidez y falta de capacidad crediticia; por otro lado, para los oferentes es una opción de inversión que garantiza un rendimiento competitivo y disminución de riesgo con inversiones mínimas y sin plazos forzosos dando certidumbre legal del contrato de asociación en participación.

Con base en el artículo 252 de la Ley General de Sociedades Mercantiles (2016), dice que “La asociación en participación es un contrato por el cual una persona concede a otras que le aportan bienes o servicios, una participación en las utilidades y en las pérdidas de una negociación mercantil o de una o varias operaciones de comercio” por lo tanto la asociación en participación es un contrato mercantil en el cual dos personas (asociante y asociado) celebran un contrato en el cual un asociante (el que aporta el dinero) va a participar en algún negocio mercantil a cambio de participar en las utilidades de este mismo, por otra parte el asociado será el responsable de organizar, dirigir y controlar el negocio. Una de las principales ventajas de esta sociedad.

La asociación en participación solo se puede aplicar en actos de comercio o negocios mercantiles, por lo tanto, en general esta asociación estará regulada por el código de comercio y de manera más específica será regulada por la Ley General de Sociedades Mercantiles.

El Código de Comercio dice que no es necesario que los contratos mercantiles se hagan por escrito, pero en el caso de asociación en participación sí, debido a que la Ley General de Sociedades Mercantiles (2016) así lo estipula en el artículo 254 “El contrato de asociación en participación debe constar por escrito y no estará sujeto a registro”-

Según la tesis llamada “TRATAMIENTO FISCAL DE LAS ASOCIACIONES EN PARTICIPACIÓN” (Gómez et al 2010) dice que: “Para que el contrato de A en P pueda surtir los efectos jurídicos correspondientes, es necesario que reúna dos tipos de elementos, de existencia y de validez.

- Los elementos de existencia son:
- Consentimiento de las partes
- Objeto que pueda ser materia del contrato

¹ Pablo Mendoza Castellano M.F. Funge como Jefe del Departamento de Recursos Humanos del Instituto Tecnológico de Colima y es Profesor adscrito al Departamento de Ciencias Económico Administrativas del mismo Instituto, Villa de Álvarez, Col. México. pablo.mendoza@itcolima.edu.mx

² C.P. Gilberto Herrera Delgado, funge como Jefe del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Colima y es profesor adscrito a dicho Departamento académico. Villa de Álvarez, Col. México. gherrera_3@hotmail.com

³ María Elena Chávez Mendoza es Estudiante del quinto semestre de la Licenciatura en Contaduría en la Universidad Autónoma de Chiapas, México. elena1196@hotmail.com

⁴ Mario Vázquez Gutiérrez es estudiante del noveno semestre de la carrera de Contador Público en el Instituto Tecnológico de Colima, Villa de Álvarez, Colima, México. mario211204@hotmail.com

- Los elementos de validez son:
- Capacidad legal de las partes
- Ausencia de vicios de la voluntad
- Que tengan un objeto lícito
- Formalidades de acuerdo a lo que la ley contemple.”

Según la tesis llamada “La asociación en participación como herramienta para una planeación fiscal” (Betancourt, 2013) nos dice una de las ventajas de esta asociación es: “El hecho de no estar sujeta a registro, lo que representa un ahorro de tiempo al no tener que realizar trámites administrativos, las pérdidas que correspondan a los asociados no podrán, en ningún caso, ser mayores que el valor de sus aportaciones, los términos proporción de participación en las utilidades o perdidas y demás condiciones relativas a la realización de las actividades de comercio a que se refiere la asociación quedan establecida en los contratos de A. en P.”.

Es importante señalar algunas de las características de la asociación en participación, una de ellas es que la asociación en participación es un contrato no una sociedad mercantil, es verdad que se pueden encontrar grandes similitudes con algunas sociedades, sobre todo con la sociedad en comandita. La información se presenta en la figura 1.

Diferencias entre una Sociedad Mercantil y una Asociación en Participación:

Concepto	Sociedad Mercantil	A en P
Personalidad Jurídica Propia	Sí	No
Patrimonio Propio	Sí	No
Razón o Denominación Social	Sí	No
Nacionalidad	Sí	No
Inscripción al Registro Público de Comercio	Sí	No
Permiso de la Secretaría de Relaciones Exteriores	Sí	No
Objeto económico, comercial y lucro	Sí	Sí

Figura 1. Cuadro comparativo de sociedad mercantil / asociación en participación.

En el modelo objeto del presente estudio, se demuestra que los más beneficiados son los demandantes de recursos, dado que son empresas que pueden obtener capital de trabajo que les permite mantener la operatividad, con un costo menor, ya que solo se comparte en forma proporcional las utilidades generadas, sin tener socios o capitales extraños en su empresa y sin tener que cumplir con requisitos y formalidades de las opciones de financiamiento existentes. También se benefician en forma significativa los oferentes de recursos, ya que a través de esta modalidad pueden acceder a una alternativa de inversión sin plazos ni montos forzosos, con una diversidad de rendimientos atractivos y muy por arriba de los que se ofrecen en el mercado financiero, teniendo la seguridad de que su dinero está garantizado.

Descripción del Método

El método aplicado en esta investigación fue el estudio de casos; porque este trabajo se centra en las asociaciones en participación, las cuales por sí mismas representan cada una un estudio de caso en particular de su forma legal y fiscal susceptible de ser investigado y analizado. La metodología que se aplicó en la presente investigación es exploratoria y explicativa. Exploratoria porque en esta fase de la investigación se pretende dar una visión general, de tipo aproximativo, respecto a los contratos de asociación en participación, para fundamentar más adelante el modelo de inversión y describir por qué este modelo garantiza un rendimiento competitivo, como fuente de financiamiento de capital de trabajo para fomentar el desarrollo de microempresarios del estado de Colima, México.

Explicativo porque la teoría es la que constituye el conjunto organizado de afirmaciones que ayudan a interpretar el análisis de un contrato de asociación en participación, y para ello, fue necesario indagar en las diversas leyes

federales de México; pudimos observar que la asociación en participación solo es reconocida como persona moral por el código fiscal, para ello en esta búsqueda se tuvo que hacer un enfoque hacia las personas morales, para poder concretar que la mayoría de las leyes aplican sobre personas morales.

Resultados y Discusión

Las asociación en participación tiene un fin mercantil, ya que esta consiste en que dos personas (asociante y asociado) celebren un contrato en el cual un asociante (el que aporta el dinero) va a participar en algún negocio mercantil a cambio de participar en las utilidades de este mismo, en el lugar del asociado, este será el que va recibir el dinero y estará encargada de dirigir y controlar el negocio. Se observó que en la Ley General de Sociedades Mercantiles (2016), nos dice en el artículo 252 que “La asociación en participación es un contrato por el cual una persona concede a otras que le aportan bienes o servicios, una participación en las utilidades y en las pérdidas de una negociación mercantil o de una o varias operaciones de comercio”. Esta ley es la que regula a la asociación en participación, por ello, el contrato nos servirá como apoyo a un modelo financiero, debido a que será el que le dará legalidad a miso, con dicho contrato se podrá dar al inversionista un menor riesgo en su inversión y facilitara a los micro y pequeños empresarios la adquisición de financiamientos.

En el Código Fiscal de la Federación (2016) nos menciona el artículo 17 B que “La asociación en participación estará obligada a cumplir con las mismas obligaciones fiscales, en los mismos términos y bajo las mismas disposiciones, establecidas para las personas morales en las leyes fiscales. Para tales efectos, cuando dichas leyes hagan referencia a persona moral, se entenderá incluida a la asociación en participación considerada en los términos de este precepto”. A lo que referencia este artículo es que la A en P únicamente será considerada como persona moral en las leyes fiscales, por lo tanto, esta asociación está comprometida a cumplir las obligaciones fiscales, cada que se mencione a una persona moral se debe considerar a la asociación en participación como parte de ellas.

Conclusiones

De la presente investigación se ha logrado recopilar la información suficiente, veraz y oportuna derivada de las diversas Leyes Federales de México, se han analizado algunas tesis que hablan de la “Asociación en Participación”. Siguiendo una metodología de estudio exploratoria y explicativa, se están desarrollando herramientas que permitan sustentar que el esquema de los contratos de asociaciones en participación, es una opción legal viable que da certidumbre a las micro y pequeñas empresas, en su papel de oferentes y demandantes de recursos financieros.

Este contrato legal de A en P, tiene una importante participación en el modelo financiero que se está desarrollando en la investigación. Mediante el análisis de la información obtenida, se llegó a la conclusión de que los contratos de asociaciones en participación constituyen un contrato adecuado y fundamental como instrumento legal, principalmente en los aspectos fiscales y civiles.

Cabe mencionar que la A en P, está regulada por la Ley General de Sociedades Mercantiles (LGSM), mientras que el Código Fiscal de la Federación (CFF), la reconoce como persona moral, por lo tanto, todas las leyes fiscales causan efecto en ésta, asociándola como persona moral.

Referencias bibliográficas.

Betancourt, M. J. (2013). *La Asociación en Participación como Herramienta para una Planeación Fiscal*. Recuperado de: <http://ri.uaq.mx/bitstream/123456789/1435/1/RI000893.pdf>

Código Fiscal de la Federación. (2016). *Leyes Federales de México*. Recuperado de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/8_170616.pdf

Gómez, V. G., Amézquita, I. A., Hernández, T. J., Ramírez, N. M., Cortés, D. J., Delgado, M. E., et al. (2010). *Biblioteca Virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales*. Recuperado de: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2011a/912/Contrato%20modelo%20para%20una%20asociacion%20en%20participacion.htm>

Ley General de Sociedades Mercantiles. (2016). *Leyes Federales de México*. Recuperado de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/144_140316.pdf

LAS BARRERAS ARQUITECTÓNICAS Y LA ACCESIBILIDAD DEL ESPACIO PÚBLICO: CASO AGEB URBANO 0601000010254, VILLA DE ÁLVAREZ, COLIMA

Diana Karina Meza Novela¹, M.Ed. Arq. Enrique Uriel Ríos Trujillo²,
Arq. María del Pilar Ramírez Rivera³ y Arq. Diana María Navarro Torres⁴

Resumen— Se presenta un análisis del estado en el que se encuentra la infraestructura para la accesibilidad universal adecuada al espacio público abierto en la ciudad de Villa de Álvarez Colima. Se dan a conocer las condiciones de esta infraestructura, se mencionan antecedentes de algunas de las Ciudades más importantes del mundo y de México. También se menciona el estado en el que se encuentra la infraestructura en un panorama local y se hace una crítica de esta. El estudio está delimitado por el Área Geo Estadística Básica (AGEB) urbana 0601000010254, en donde se realizó un inventario de la infraestructura y mobiliario urbano indicando las barreras arquitectónicas encontradas. Los resultados del análisis indican que hay un mal diseño de la infraestructura y falta de mantenimiento a la misma.

Palabras clave—Accesibilidad Universal, Espacio Público Abierto, Barreras Arquitectónicas, Urbanismo.

Introducción

Esta investigación forma parte de una investigación de mayor alcance que realizan docentes de la carrera de Arquitectura del Instituto Tecnológico de Colima acerca de la Accesibilidad Universal en la ciudad de Villa de Álvarez, Colima, la cual pretende concretar un Plan Estratégico de Accesibilidad (PEA) para la misma ciudad.

El artículo muestra antecedentes sobre accesibilidad universal para conocer otras perspectivas y soluciones de infraestructura que logre la integridad social con un diseño urbano arquitectónico apropiado para todos los usuarios. Se presenta un diagnóstico y análisis sobre las condiciones de la infraestructura que no permiten una accesibilidad adecuada, en el AGEB urbano 0601000010254, conformado por las colonias Villas del Río, Santa Teresa, Potrero de Covarrubias, La Floresta y Condominio los Arcos, de Villa de Álvarez, Colima. Se realizó un inventario y levantamiento fotográfico de la condición en la que se encuentra la infraestructura de la zona de estudio, para conocer e identificar insuficiencias y problemáticas de accesibilidad para las personas que residen en este espacio urbano. Las condiciones de accesibilidad universal, son deficientes debidos al gran número de barreras arquitectónicas y de vegetación existentes en la zona de estudio.

Problemática

Todos en algún momento hemos necesitado de la accesibilidad para poder gozar de la prestación de un servicio en el entorno urbano, y poder trasladarnos de un lugar a otro caminando. En la actualidad en la ciudad de Villa de Álvarez, Colima, las acciones que permitan una adecuada accesibilidad para personas con discapacidades y en general para toda la población, no se han aplicado adecuadamente. Esto afecta principalmente al sector de la población con discapacidades. Con base en esto, se realizó una investigación para verificar las condiciones de accesibilidad del espacio público abierto en el AGEB antes mencionado. El énfasis en la investigación está enfocado primordialmente en las avenidas y calles de mayor importancia debido al tránsito de las mismas, así como a espacios públicos abiertos como jardines, siendo estas: Av. Benito Juárez, Calle Privada Niños Héroes Prolongación 5 de Mayo, calle Cristóbal Colón, Adolfo Chávez Carrillo.

El equipamiento urbano que permite la accesibilidad en la ciudad de Villa de Álvarez Colima, no cubre satisfactoriamente con los requerimientos normativos mínimos, por ejemplo, las rampas para discapacitados, no cuentan con la pendiente, diseño y ubicación adecuadas, tal es el caso de intersección de la Av. Benito Juárez, y calle Niños Héroes como se observa en la Figura 1. La mayoría de las esquinas carecen de rampas, y en los pocos casos que cuentan con ellas, están en malas condiciones o hay alguna obstrucción.

¹ Diana Karina Meza Novela es Alumna de la carrera de Arquitectura en el Instituto Tecnológico de Colima.

Karicatura4595@live.com.mx (autor corresponsal)

² El M. Ed. Arq. Enrique Uriel Ríos Trujillo es Profesor de Arquitectura en el Instituto Tecnológico de Colima.

uriel.rios@itcolima.edu.mx

³ La Arq. María del Pilar Ramírez Rivera es Jefa del Departamento de Ciencias de la Tierra en la carrera de Arquitectura en el Instituto Tecnológico de Colima. ctierra@itcolima.edu.mx

⁴ La Arq. Diana María Navarro Torres es Coordinadora de la carrera de Arquitectura en el Instituto Tecnológico de Colima.

diana.navarro@itcolima.edu.mx



Figura 1: Av. Benito Juárez cruce con calle Niños Héroes

Además de la carencia de rampas, existe otro tipo de barreras, como la vegetación que ha destruido en muchos casos banquetas u otros senderos, como el caso de camellones dañados por el crecimiento de raíces, teniendo como ejemplo de esto el caso de la Av. Benito Juárez, que se muestra en la Figura 2.



Figura 2: Camellón dañado por el crecimiento de las raíces de árboles. Av. Benito Juárez

Antecedentes

Es importante destacar que un arquitecto es el profesional encargado de detectar, analizar y resolver los problemas de un entorno urbano, ofreciendo la comodidad y seguridad para la sociedad, considerando las necesidades de las personas, en especial de las personas con alguna discapacidad.

Hace aproximadamente un par de décadas, el concepto de accesibilidad hacía referencia solamente al mejoramiento del entorno físico, o sea a la eliminación de las barreras arquitectónicas, este concepto ha evolucionado y ahora es un conjunto de diversas ideas que se tienen que tomar en cuenta en la elaboración de estrategias políticas y sociales de tal manera que la accesibilidad sea integral, es decir que atienda la mayoría de las necesidades de la población (España, 2013)

Desde la década de 1950 se comenzó a hablar del Diseño para Todos o Diseño Universal. También influyó la política social sueca, a finales de 1970, donde se creó el primer concepto de accesibilidad llamado, Una Sociedad para Todos, referida fundamentalmente a la Accesibilidad. En el año de 1974 en la ciudad de Nueva York en la reunión de un grupo de expertos en el tema de diseño libre de barreras, establecieron los primeros antecedentes sobre la necesidad de espacios públicos abiertos accesibles, y se percatan de las barreras físicas que dificultan a las personas con discapacidad poder participar plenamente en su entorno social (Jimenez, 2011)

Ahora podemos decir que la accesibilidad universal, da a conocer que, un entorno urbano es accesible, cuando se puede acceder con facilidad a cualquier espacio público.

Accesibilidad Universal en un Panorama Internacional

El primer fuerte impacto que tuvo este tema a nivel internacional fue en 1993, fecha en la cual se creó el European Institute for Design and Disability (EIDD), y su único objetivo era mejorar la calidad de vida de las personas por medio del diseño universal o diseño para todos. Los estadounidenses con la Americans with Disability Act (ADA), han contribuido a la evolución del *Universal Design* (Diseño Universal), mientras que el *Inclusive Design* (Diseño Inclusivo) ha ganado terreno en el Reino Unido (EIDD, s.f.) .

En Chile, el Servicio Nacional de la Discapacidad (SENADIS) es una asociación que apoya y busca la inclusión de la accesibilidad y discapacidad en los programas y políticas de estado, estableciendo instancias que colaboren con otras entidades públicas relacionadas, también se ha encargado de difundir y asesorar sobre los beneficios que existen para sus usuarios, ha estado activo lanzando el concurso Fondo Nacional de Proyectos Inclusivos desde el 2014 hasta el año vigente (SENADIS, 2016).

Desde la Fundación ONCE para la Cooperación e Inclusión Social de Personas con Discapacidad, en colaboración con la Federación Española de Municipios y Provincias (en adelante FEMP), con el Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad (CERMI) y con el Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO), se abordó la elaboración del trabajo que da contenido al Observatorio de la Accesibilidad Municipal 2011 con el objetivo de tener un imagen del grado de accesibilidad e inclusión de los municipios de España. Para cualquier ciudadano, el municipio es el lugar natural donde desarrolla la mayor parte de sus actividades, las personas con discapacidad también participan. Por ello, se consideró imprescindible garantizar que las calles, plazas, edificios públicos y los servicios que se ofrecen en los pueblos y ciudades de España sean accesibles para las personas con discapacidad. Este Observatorio pretende poner el acento en aquellas cuestiones y elementos que todavía suponen una barrera y se tendrán que buscar posibles factores de mejora, agentes públicos y privados, para que entre todos construyan ciudades y pueblos incluyentes. También se menciona que todas las organizaciones, públicas y privadas, están convocadas a este compromiso colectivo que no admite ni demoras, ni pretextos, para dejar de lado las mejoras y la implementación de infraestructura que permita la Accesibilidad Universal para todos (IMSERSO, et. al, 2011).

Desde las últimas 2 décadas, la accesibilidad se ha ido transformando y adaptando a las necesidades de la sociedad que poco a poco van surgiendo y solo se enfoca en ofrecer un mejor servicio y futuro así como mejorar la calidad de vida a los habitantes de cada ciudad.

Accesibilidad Universal en un Panorama Nacional

Uno de los centros urbanos más significativos del país es la Ciudad de México. Es la entidad federativa más pequeña de la República Mexicana, sin embargo es la más poblada del país; siendo un espacio en donde un número considerable de seres humanos realizan sus actividades cotidianas (INEGI, 2010). Los peatones enfrentan todos los días problemas para su desplazamiento derivado de puestos de vendedores ambulantes, talleres de todo tipo, mesas y sillas de restaurantes (Márquez, 2015). En muchas zonas las personas se ven con la necesidad de caminar por el arroyo vehicular; además, su paso se obstaculiza por banquetas estrechas o en mal estado, por enseres domésticos, materiales de construcción, raíces de árboles, mobiliario urbano para la publicidad, señalética, puestos de ambulantes, postes de luz y fuerza, así como casetas telefónicas (Gomez, 2014)

Luego surge la Ley general para la inclusión de las personas con discapacidad, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2011, en el cual el congreso general de los Estados Unidos Mexicanos hace un decreto donde crea una ley para la inclusión de las personas con discapacidad (Secretaría de Desarrollo Social, 2011).

En nuestro país, en los últimos años se han realizado importantes avances en materia de discapacidad, misma que ha quedado establecida conforme a derecho, generando con ello diversas oportunidades, y buscando además el desarrollo integral de dichas personas, como lo marca la Ley General Para la inclusión de las Personas Con Discapacidad y la Ley para la Integración y Desarrollo Social de las Personas con Discapacidad del Estado de Colima, reformada en el decreto 120, el 11 de Julio de 2007 (Universidad de Colima, 2016).

Accesibilidad Universal en un Panorama Local

En un panorama general, en la ciudad de Villa de Álvarez, Colima la infraestructura no cumple con el diseño óptimo para que sus ciudadanos accedan al espacio público abierto con facilidad.

El 20 de enero de 1999, en el Estado de Colima, durante la gubernatura del Lic. Fernando Moreno Peña, se expidió el Decreto de Creación del Instituto Colimense para la Discapacidad (INCODIS) como un Organismo descentralizado del Gobierno del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propios. Este Instituto tiene como misión desarrollar una política integral que promueva y fortalezca la inclusión del colectivo de personas con alguna discapacidad en el desarrollo productivo del Estado. El objetivo es promover la integración social de las personas con discapacidad y su incorporación al desarrollo productivo, con la garantía de respeto y ejercicio a sus derechos

humanos, políticos y sociales; la igualdad de oportunidades y la equidad en el acceso a todo tipo de servicios y oportunidades (INCODIS, s.f.).

Últimamente se ha tratado de restaurar la infraestructura que permite una accesibilidad segura y óptima a los usuarios, sin embargo no se ha logrado plenamente este objetivo. En el 2015 se concluyó el gobierno interino del Lic. Ramón Pérez Díaz que dirigía el Programa de Construcción de Rampas 2015, registrando la construcción de 340 rampas en los municipios de Colima y Villa de Álvarez. Y anunció que en el presente año 2016 se continuará con el proyecto en todos los municipios de la entidad (Gobierno del Estado de Colima, 2016). La implementación de este plan en Villa de Álvarez solamente se llevó a cabo en la avenida Pablo Silva García, las calles Sonora y Guanajuato, y la avenida Niños Héroes, dejando de lado la Av. Benito Juárez que es una de las avenidas más importantes y concurridas de Villa de Álvarez.

El Programa Universitario para la Discapacidad (PROUDIS) surge como proyecto en Agosto de 2007, gracias a la iniciativa del M. en C. Miguel Ángel Aguayo López, entonces Rector de la Universidad de Colima, quien preocupado por la comunidad Universitaria con discapacidad decidió poner en marcha el ahora Programa Universitario. Este programa está pensado en los estudiantes y trabajadores con algún tipo de discapacidad al interior de la Universidad de Colima. En nuestro estado se observan diferencias mínimas en las proporciones de población con alguna discapacidad física o mental. Ocho municipios presentan porcentajes de población con discapacidad superiores al registrado a nivel estatal y sólo en Villa de Álvarez y Manzanillo son menores a dicho promedio. A Minatitlán le corresponde la mayor proporción con 2.8 por ciento; le siguen en importancia Armería y Colima con 2.7%, en cada caso. Cabe destacar que tanto el porcentaje estatal como el de todos los municipios son superiores al registrado en el país. Según el Censo que realizó el INEGI en el año 2000 ésta es la distribución porcentual de la población con discapacidad según tipo; Motriz 46.0%, Visual 29.2%, Auditiva 15.4%, Mental 14.6%, De lenguaje 3.9% y Otra 1.1% (Universidad de Colima, 2016).

Descripción del Método

Para llevar a cabo esta investigación, se delimitó el área de estudio con el Área Geo estadística Básica urbana 0601000010254 en la ciudad de Villa de Álvarez, Colima. Posteriormente se extrajo del programa Mapa Digital la zona delimitada con datos de la posible ubicación de rampas para discapacitados según INEGI, luego se realizó un recorrido por la muestra de población que comprende; Av. Benito Juárez, calle Niños Héroes, Cristóbal Colón, José de Ruiz, Rodolfo Chávez Carrillo.

También durante el recorrido se hizo un inventario y levantamiento fotográfico, posteriormente se vertió en un plano toda la información recabada y las condiciones de la infraestructura que no permiten una adecuada accesibilidad al espacio público abierto en la ciudad de Villa de Álvarez. Se muestra la ubicación exacta de rampas, postes de electricidad e infraestructura en general, barreras arquitectónicas, vegetación y mobiliario urbano

Resultados

Todos los datos recabados durante el recorrido se representan en esta grafica donde se señala que el 59% de rampas para discapacitados ubicadas en las avenidas y calles más concurridas están en malas condiciones, el 14% representa los postes de CFE con una inadecuada ubicación y los cruces que carecen de pasacalles, el 3% indica el porcentaje de postes de Telmex obstruyendo la vía peatonal y por último el 5% representa a la falta de banquetas y la vegetación que impide el paso peatonal y ha destruido banquetas, como se muestra en la Figura 3.

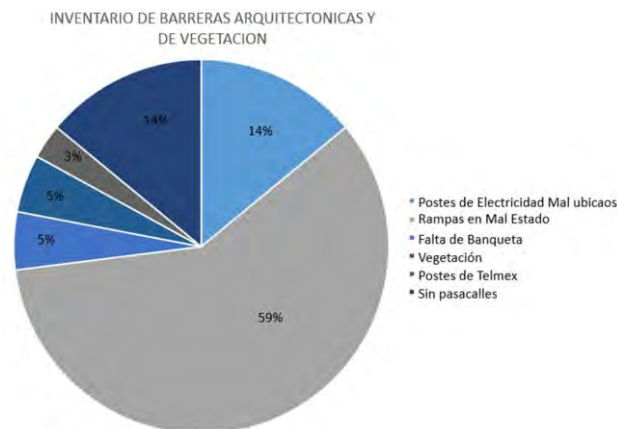


Figura 3: Tipos de barreras más comunes encontradas en la zona de estudio

En la Figura 4 se encuentran todos los elementos de infraestructura que impiden una accesibilidad adecuada al espacio público abierto, especificando su ubicación.

Se puede observar una diferencia significativa de la existencia de rampas para discapacitados contra la información ofrecida por el INEGI, ver figuras 4 y 5, en donde con esta investigación se ha demostrado que la información del INEGI indica rampas para discapacitados, en aceras donde no las hay, y las que existen, se encuentran en malas condiciones.



Figura 4: inventario del estado de la infraestructura, rampas para discapacitados, y barreras



Figura 5: Información de la existencia de rampas para discapacitados, fuente: INEGI

Conclusiones

Los resultados de esta investigación demuestran que las condiciones de accesibilidad universal del AGEB urbano 0601000010254 en la ciudad de Villa de Álvarez, Colima que abarca las colonias, Santa Teresa, Potrero de Covarrubias, Villas del Rio, La floresta y Condominios Los Arcos, es deficiente debido al gran número de barreras arquitectónicas urbanas existentes en la zona, se comprobó que la infraestructura de la zona de estudio no permite una accesibilidad adecuada en el espacio público abierto a las personas con discapacidades.

Durante el recorrido se detectó que la infraestructura no es la apta para las personas residentes de la zona y de la ciudad, en especial para una persona con discapacidad ya que le es difícil acceder al espacio público abierto así como desplazarse con seguridad y cómodamente por las principales arterias vehiculares, además las autoridades a las que les corresponde ejecutar todo este equipamiento, no lo han llevado a cabo de la manera más adecuada, ni le han dado la importancia correspondiente a las avenidas y calles más concurridas.

El diseño, ubicación y acabado de las rampas en los cruces entre avenidas importantes, no cumple con los requisitos de las especificaciones para este tipo de elementos. En la zona de estudio no existe ninguna unidad de semáforos audibles y la ausencia de estos afecta al sector de la población con discapacidad visual y motriz, pues corren peligro de ser arrollados al cruzar las calles y avenidas.

También las empresas como la Comisión Federal de Electricidad (CFE) no respeta los lineamientos de ubicación de su servicio en la vía pública, no analizan, ni se percatan de la situación, y mucho menos de cómo están afectando la vía pública y a las personas con discapacidad, como se muestra en las Figuras 6 y 7.



Figura No. 6: Obstrucción de banqueta
Av. Benito Juárez



Figura No. 7: Obstrucción de rampa para
Discapacitados. Av. Benito Juárez

Nos damos cuenta que en otros países se le ha dado una gran importancia a las personas con discapacidad, y también a la infraestructura y mobiliario que permite una accesibilidad digna, entonces por qué Villa de Álvarez, Colima, no puede ofrecer este servicio a sus habitantes, si Colima es un estado importante, comercializa, tiene una ciudad que es la capital mundial del limón (Tecomán), tiene uno de los puertos más importantes del país (Manzanillo), y todo el capital que se genera en el estado no se aprovecha para dotar de buena infraestructura y buen mobiliario a Villa de Álvarez, Colima.

Referencias

- EIDD. (s.f.). *La Declaración de Estocolmo del EIDD*. Recuperado el 2 de Agosto de 2016, de http://dfaeurope.eu/wp-content/uploads/2014/05/stockholm-declaration_spanish.pdf
- España, G. d. (2013). *Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad*. Obtenido de Accesibilidad universal: <http://www.msssi.gob.es/ssi/discapacidad/informacion/accesibilidadUniversal.htm>
- Gobierno del Estado de Colima. (9 de febrero de 2016). *Al concluir gobierno interno se han construido 340 rampas en Colima y Villa de Alvarez*. Obtenido de <http://gobiernocolima.blogspot.mx/2016/02/al-concluir-gobierno-interino-se-han.html>
- Gomez, D. M. (2014). *Peatonalidad, accesibilidad o caminabilidad y la legislación del Distrito Federal en materia urbana y vialidad*. Obtenido de <http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/6/2735/28.pdf>
- IMSERSO, FEMP, CERMI. (2011). *Observatorio de la Accesibilidad Universal en los Municipios de España 2011*. Obtenido de http://www.imserso.es/interpresent3/groups/imserso/documents/binario/observ_accesib_muni_espana.pdf
- INCODIS. (s.f.). *Antecedentes Sobre la Creacion del INCODIS*. Obtenido de <http://www.incodis.col.gob.mx/antecedentes.php>
- INEGI. (2010). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/diniFED>
- iniFED. (2014). *Normas y Especificaciones Para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones*. Obtenido de http://www.inifed.gob.mx/doc/normateca/tec/2015/Vol3/Tomo2_Accesibilidad.pdf
- Jimenez, G. A. (2011). *La Accesibilidad para Todos*. Obtenido de <http://laaccesibilidadesdetodos.blogspot.mx/2011/01/historia-de-la-accesibilidad-iii.html>
- SENADIS. (2016). *Accesibilidad*. Obtenido de <http://www.senadis.gob.cl/pag/167/1236/descripcion>
- Secretaría de Desarrollo Social. (2011). *Ley general para la inclusión de las personas con discapacidad*. Obtenido de http://conadis.gob.mx/doc/contenidos/MJ_ley_general_inclusion_personas_discapacidad.pdf
- Universidad de Colima. (2016). *produdis Por la Universidad sin Barreras*. Obtenido de <https://proudus.wordpress.com/>

Diagnóstico nutricional de producción en papaya maradol roja con aplicación móvil “Nutri app papayita”

José Mario Miranda-Ramírez¹, Jose Luis Zárate-Lucatero², Jaime Aguilar-García³, Alberto Díaz Vázquez⁴

ABSTRACT

This article has the general objective to build an App for cell phone called "papayita App" to allow farmers papaya to implement a diagnostic tool that serves to improve agricultural production processes. To make this work we were consulted two papaya farmers in the village of La Ruana municipality of Buenavista, Michoacán, México.

The App is based on four major nutritional problems that arose during the process of production of papaya in this region: 1) Intoxication boron, 2) Fito toxicity nitrogen, 3) deficiency of potassium, 4) Calcium deficiency. In the analysis of technological maturity we were evaluated: 1) Methodology 2) Culture, 3) Innovation, 4) Customer Centric and 5) Technology. As part of the methodology the MIT App Inventor 2 Beta program was used is an application development environment for Android devices. The results obtained in the mobile App was generated for any type of cell with an Android operating system.

Keywords: Agricultural Producers Papaya, App, Technology Implementation.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo general construir una App para el teléfono celular denominada “Papayita App” que permita a los productores agrícolas de papaya poder implementar una herramienta diagnóstico que sirva para mejorar sus procesos de producción agrícola. La App se sustenta en cuatro de los principales problemas de nutrición que se presentaron durante el proceso de producción de papaya en esta región: 1) Intoxicación por boro, 2) Fito toxicidad por nitrógeno, 3) Deficiencia de potasio, 4) Deficiencia de calcio. En el análisis de la madurez tecnológica se evaluó: 1) Metodología, 2) Cultura, 3) Innovación, 4) Customer Centric y 5) Tecnología. Como parte de la metodología se utilizó el programa MIT App Inventor 2 Beta es un entorno de desarrollo de aplicaciones para dispositivos Android. En los resultados obtenidos se generó la App móvil para cualquier tipo de celular que opere con un sistema Android.

Palabras clave: Productores Agrícolas de Papaya, App, Implementación de Tecnologías.

¹ Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán, Profesor-Investigador; Docente de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, Ingeniería en Gestión Empresarial, Doctorante en el Instituto de Innovación y Desarrollo Tecnológico. jose@itsa.edu.mx

² Instituto de Innovación y Desarrollo Tecnológico, Doctorante en el Instituto de Innovación y Desarrollo Tecnológico. slickand@gmail.com

³ Instituto de Innovación y Desarrollo Tecnológico Profesor-Investigador; correo@jaimeaguilar.org

⁴ Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora, Jefe del Área de investigación, docente de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del ITESZ; alberto_diaz_vazquez@hotmail.com

REVISIÓN DE LITERATURA

Para poder comprender cuál es el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de la producción agrícola se puede definir como:

“El conjunto de herramientas, soportes y canales desarrollados y sustentados por las tecnologías (telecomunicaciones, informática, programas, computadores e internet) que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos, contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética a fin de mejorar la calidad de vida de las personas” (Ávila, 2012, 222).

De acuerdo con investigaciones de los autores Botsiou y Dagdilelis (2013) en países como Grecia la infiltración de las nuevas tecnologías en el sector agrícola es un hecho, y constituyen una herramienta de información y de gestión de las empresas agrícolas. Mientras que en países como China el sector agrícola durante las últimas tres décadas, ha sido transformado de lo tradicional a la práctica moderna a través de la implementación efectiva de las TIC (Zhang, Wang, y Duan 2015; 17). Las TIC juegan un papel fundamental en las empresas agropecuarias en América Latina. Sus principales usos son para la toma de decisiones productivas (Zapata, 2012, 6).

La innovación tecnológica es uno de los factores esenciales para aumentar la productividad necesaria para alcanzar un crecimiento económico sostenido (Martínez y Porcelli, 2015, 5).

Los autores Ekuobase y Olutayo, (2016) describieron que en el siglo XXI, las TIC se convierten en un activo estratégico de las organizaciones para ofrecer servicios innovadores y conseguir una ventaja competitiva sostenible y la importancia de la innovación basada en las TIC en la mejora de la productividad y la competitividad que es enorme. La agricultura es una actividad importante para el crecimiento económico de los países en desarrollo (González, Rendón, Sangerman, Cruz y Díaz, 2015, 175). A nivel mundial ha sido influida por el nuevo paradigma tecnológico; por lo que se ha favorecido con los enormes avances de la introducción de los recursos informáticos (Pérez, Martínez, López y Rendón, 2016, 11). La ciencia agronómica y la agricultura ha ganado recientemente popularidad como un medio de gestión de la producción de cultivos (Fujimoto, Satow y Kishimoto, 2016, 1). El desarrollo de las TIC en la agricultura debe estar enfocado en el pequeño productor (Espinel, 2012, 10). Sin embargo, el sector de la agricultura se ha vuelto cada vez más dependiente de la información, lo que requiere una amplia gama de información científica y técnica para la toma de decisiones eficaz (Alí y Kumar, 2016, 149).

Para los autores Pérez Martínez, López y Rendón, (2016) la adopción de innovaciones se relaciona con el uso de tecnología que permite crear un potencial productivo y mejora de la competitividad. En la agricultura, la adopción de la innovación se ha intentado contabilizar de diversas formas, sin embargo, en la mayoría de los casos se ha realizado a partir de conteos simples de innovaciones realizadas.

Las TIC son una herramienta para el acceso y la organización del conocimiento disponible para los agricultores (Jiménez, Rendón, Toledo y Aranda, 2016, 3064) y su uso puede ser un apoyo a los agricultores para aumentar su

producción, contribuyen a la agricultura "inteligente", más eficiente y sostenible (Salampasis y Theodoridis, 2013; 2) además de la disminución en los tiempos para toma de decisiones gracias a alertas climáticas y controles de plagas (Zapata, 2012, 6).

Los servicios de información para los agricultores a nivel nacional y regional son un nuevo y prometedor campo de la investigación y su aplicación en el campo emergente de la agricultura electrónica es para apoyar a los agricultores y las comunidades agrícolas a mejorar la productividad agrícola y la sostenibilidad (Zhang et al., 2015, 2).

Bajo el contexto de la producción agrícola de papaya es necesario conocer que durante el año 2014 en el municipio de Buenavista, se sembraron 132 ha y produjeron 2,426.73 t (SAGARPA, 2016).

METODOLOGÍA

Este estudio se realiza en cinco etapas principales que se describen: **1) propuesta de la investigación** donde se construyen los objetivos y preguntas de investigación, **2) diseño de la investigación** donde se determinan las variables directas e indirectas y se determinó su naturaleza. Se centra en una investigación a) exploratoria, este tipo de estudios se realiza cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado (Hernández, Fernández y Bapista, 2014, 91) b) no experimental de tipo c) cuantitativa su principal objetivo es examinar, medir y evaluar (Argibay, 2009, 19) d) campo e) transeccional debido a que recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único (Hernández et al., 2014, 154) y f) descriptiva por qué parte de una investigación exploratoria (Cazau, 2006, 26), se refiere a la descripción de algún objeto, sujeto, fenómeno, acepta como perfectamente válida y original la descripción de alguna variación o modificación de algo ya descrito (Salinas, 2010, 18).

3) Evaluación de la aplicación de las TIC en el proceso de producción agrícola de papaya maradol roja se hizo un diagnóstico del análisis de nivel de la madurez digital de dos productores de papaya en la localidad de La Ruana, municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán, utilizando como herramienta la página web <https://www.paradigmadigital.com/dtma/> Digital Transformation Maturity Assessment (DTMA) Evaluación de la madurez de la transformación digital, una medición amplia y objetiva del nivel de madurez digital que ésta compuesta por cinco vectores 1) Metodología, 2) Cultura, 3) Innovación, 4) Customer Centric y 5) Tecnología. Con el objetivo de conocer el uso de las TIC dentro del proceso de cultivo de papaya maradol dentro de esta región.

El análisis de los cinco vectores visualiza que es bajo, los dos productores agrícolas tienen sus habilidades digitales muy poco desarrolladas, carecen de cultura sobre el uso de las TIC y de conocimiento explícito, tienen como visión producir, pierden la relación con el cliente y conocen de manera general la adopción de las innovaciones tecnológicas en su cultivo, pero no se implementan (Figura 1).



Figura 1. Gráfico de la aplicación de las TIC en el proceso de producción agrícola de papaya maradol roja

La propuesta de mejora del nivel de madurez tecnológica consiste en implementar la App móvil desarrollada, mediante las variables detectadas como problemas en el proceso de producción agrícola y la evaluación de la madurez tecnológica. Por consiguiente esta tecnología digital es estratégica, contribuye de forma directa en el proceso de producción agrícola de papaya.

La etapa **4) Modelo metodológico** analizó cuáles son las variables de tipo fitosanitarias que influyen de manera directa en el proceso de producción de papaya. De acuerdo a un diagnóstico obtenido por el método de la observación llevando un registro sistémico de recolección de datos sobre bitácoras de prevención y control de las plagas y enfermedades con mayor incidencia del cultivo en dos huertos de productores agrícolas de La Ruana, municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán. Las variables registradas son: *1) Intoxicación por boro, 2) Fito toxicidad por nitrógeno, 3) Deficiencia de potasio, 4) Deficiencia de calcio.*

5) Construcción de la App móvil en esta etapa a partir de estas cinco variables se desarrolla la App móvil de diagnóstico que se utilizó en el diseño, y su construcción. Para el diseño de la aplicación móvil se utilizó el programa MIT App Inventor 2 Beta es un entorno de desarrollo de aplicaciones para dispositivos Android en el cual se trabajó en la construcción del proyecto desde el Diseñador y los Bloques para enviarse a un celular y hacer las pruebas piloto y final correspondientes de su funcionamiento.

Desarrollo de la metodología para la App móvil de diagnóstico en papaya maradol roja (Figura 2)

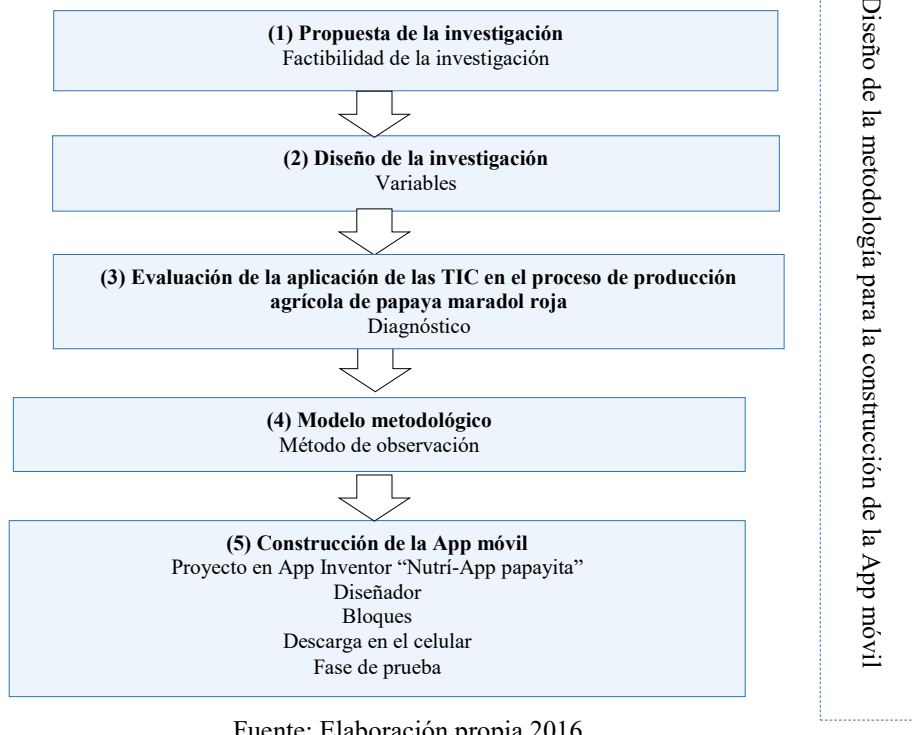


Figura 2. Descripción de la metodología para la construcción de la App móvil.

RESULTADOS

Construcción de la App móvil. La construcción de aplicación móvil se realizó en el programa MIT App Inventor 2 Beta, para poder construir la App de Android se utilizaron dos fases: Diseñador y Bloques. El proyecto se denominó “Nutri App Papayita” En la primera fase la pantalla inicial que se utilizó es el Diseñador. A partir de aquí se seleccionaron del menú Paleta los objetos que se necesitaron para colocarlos en el Visor. En la ventana de Componentes aparecen de forma vertical todos los objetos que se seleccionaron en la ventana de Visor y en la columna de Propiedades se seleccionaron las características del menú que se encuentra en él Visor. En esta fase se colocaron todos los objetos en el Visor para que en la segunda fase asignar todas las funciones. En la segunda fase se utilizó los Bloques esta interface está compuesta por una columna de Bloques y una ventana con el Visor. En los Bloques se encuentran los integrados y los objetos que se agregaron en el Diseñador, estos a su vez se agregaron a la ventana de Visor, se trabajó con los bloques por medio de una Condición, Lógica y Texto (Figura 3).

Se descargó la App en el celular para la primera prueba, se realizaron varias pruebas posteriores para verificar el funcionamiento correcto en un equipo móvil Samsung J7 (Figura 4).



Figura 3. Construcción de la aplicación móvil Papayita App por medio de bloques.

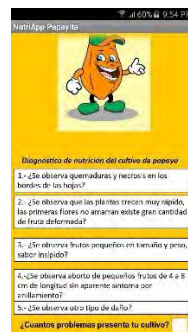


Figura 4. Aplicación móvil “Nutri App papayita” funcionando en un equipo móvil Samsung J 7.

Esta aplicación implica el uso de cualquier dispositivo móvil avanzado con sistema operativo Android a través del usuario y contactar al asesor técnico especialista en papaya para dar el apoyo técnico requerido en el momento adecuado y en cualquier etapa fenológica que se encuentre el cultivo. Para poder operar la aplicación se requiere descargarla e instalar en un dispositivo móvil avanzado. Una vez instalada, en la pantalla principal aparecen los cuatro problemas de nutrición en forma de preguntas, de los cuales el productor agrícola debe contestar de acuerdo a lo que observó en su cultivo, escribir un número en el casillero de color blanco de acuerdo al número de problemas que se presentan. Finalmente oprimir en el botón Diagnosticar Mi Cultivo Ahora!... en seguida aparece la pantalla con el diagnóstico de sugerencias.

CONCLUSIONES

Esta App móvil permite al productor agrícola informarse a tiempo si su cultivo necesita de apoyo técnico de nutrición sin necesidad de estar conectado a una red de internet. Con el uso de las TIC el productor cuenta con un elemento clave de información así como una herramienta de transferencia de conocimiento que se reflejara sin duda en su proceso de producción agrícola de papaya. En cambio el asesor técnico también puede utilizar esta herramienta para llegar a atender las necesidades de servicio que le demanden. Es recomendable trazar una estrategia dónde se involucre esta aplicación de este medio de comunicación efectiva entre las mismas fuentes de información de los productores agrícolas, redes sociales y los mismos técnicos que prestan el servicio.

Los equipos celulares se utilizan por los dos productores agrícolas para la comunicación e interacción con otros productores, pero aunado a esto se debe complementar con aplicaciones como la desarrollada si realmente el productor agrícola quiere ser más eficiente en su producción y más competitivo. Por otra parte el nivel de madurez tecnológica que mostraron es bajo por consiguiente se debe alfabetizar digitalmente al productor agrícola, aunque puede ser que un factor limitante sea la falta interés en el uso de las TIC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ávila, D. (2012). Hacia una reflexión histórica de las TIC. *Hallazgos*, (10), 213-223 p.
Alí, J., Kumar, S. (2011). Tecnologías de la información y comunicación (TIC), los agricultores y la toma de decisiones a través de la cadena de suministro agrícola. *International Journal of Information Management*, 31 (2), 149-159.
Argibay, J. (2009). Muestra en investigación cuantitativa. *Subjetividad y Procesos Cognitivos*, 13 (1), 13-29.
Ávila, W. (2012). Hacia una reflexión histórica de las TIC. *Hallazgos*, 10 (19), 213-223.
Botsiou, M., Dagdilelis, V. (2013). Aspectos de la incorporación de las TIC en las empresas agrícolas griegas: El caso de una prefectura. *Procedia Tectology*, 8 (2013), 387-396. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212017313001138>

- Cazau, P. (2006). Introducción a la investigación en ciencias sociales. Tercera edición. Argentina.
- Espinel, B. (2012), "El desarrollo de las TIC debe estar enfocado en el pequeño productor". *In: TIC y agricultura*, 18 (2012), 1-12.
- Ekuobase, G. Olutayo, V. (2016). Estudio de madurez (TIC) Tecnología de Información y Comunicación y el valor: La relación, *Egyptian Informatics Journal*, XXX (2016), 1-11. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110866516000025>
- Fujimoto, A., Satow, T., Kishimoto, T. (2016). La simulación de distribución de rociado con el rociador auge considerando efecto del viento para el análisis de la computación en la nube agrícola. *Engineering in Agriculture, Environment and Food*. XXX (2016),1-6 p. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eaef.2016.04.001>
- González, A., Rendón, R., Sangerman, M., Cruz, G., Díaz, J. (2015). Extensionismo agrícola en el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en Chiapas y Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Hortícolas*, 6(1), 175-186.
- Hernández, R., Fernández, C., Bapista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (Sexta edición), México, Editorial Mc Graw Hill.
- Jiménez, S., Rendón, R., Toledo, U., Aranda, G. (2016). Las tecnologías de la información y comunicación como fuente de conocimientos en el sector rural. [Ejemplar especial]. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 15 (2016), 3063-3064.
- Martínez, M., Porcelli, M. (2015). Implicancias de las tecnologías informáticas en el ambiente y nuevas tendencias en el desarrollo de la informática verde como aporte al desarrollo sustentable. *Actualidad Jurídica Ambiental*. 50 (2015), 1-28.
- Pérez, O., Martínez, H., López, J., Rendón, R. (2016). Estimación de la adopción de innovaciones en la agricultura. [Ejemplar especial]. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 15 (2016), 2909-2926.
- Salampasis, M. y Theodoridis, A., (2013). Tecnología de Información y Comunicación en el Desarrollo Agrícola. *Procedia Technology* 8 (2013) 1-3. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212017313000637>
- Salinas, J. (2010). *Metodología de la investigación científica*. Universidad de los Andes. Venezuela.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA., (2016). *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP)*. México. Recuperado de: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>
- Zapata, L. (2012). TIC en el sector rural y agroalimentario, el caso uruguayo. Taller TIC, Desarrollo y Políticas Públicas. Recuperado de: http://www.academia.edu/1368223/TIC_en_el_sector_rural_y_agroalimentario.El_caso_uruguayo
- Zhang Y., Wang L., Duan Y. (2015). Difusión de información agrícola utilizando las TIC: Una revisión y análisis de los modelos de difusión de información en China. *Information Processing in Agriculture* 3 (2015), 17-29. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.inpa.2015.11.002>

Análisis cuantitativo de la encuesta aplicada a los alumnos de nuevo ingreso del Instituto Tecnológico de Celaya

Dr. José Morales Lira¹, Dr. Pablo Diosdado Estrada²,
Ing. Alejandro Álvarez Bárcenas³, MC. José de Jesús Morales Quintero⁴

Resumen- En este artículo se muestran los resultados de la correlación existente entre algunas de las variables definidas en la encuesta aplicada a cada uno de los estudiantes de nuevo ingreso en el Instituto Tecnológico de Celaya, tales como el estatus familiar, institución de egreso, nivel socioeconómico y edad, además de realizar un contraste del desempeño académico del alumno en relación a los resultados de la institución de egreso, el examen CENEVAL (CC) y el examen aplicado por parte del Instituto Tecnológico de Celaya (EI). Puntualizando alguno de los resultados, a través del análisis estadístico, se muestra que los alumnos aceptados poseen un nivel bueno de conocimientos, por otra parte la correlación existente entre las variable dicotómica (condición familiar) y el examen del CC se encontró que no existe una evidencia estadística significativa, sin embargo al analizar las variables CC y EI se encontró que la existencia de una correlación positiva y significativa estadísticamente, lo que se interpreta como que a medida que la calificación obtenida en CC aumenta, también se obtiene una calificación mayor en EI, y el promedio en CC es mayor que en EI, lo que se significa que el estándar de desempeño que exige la institución receptora es alto respecto a lo que realmente obtienen los aspirantes a ingresar a esta institución.

Palabras clave: CENEVAL, Educación superior, Factores socioeconómicos y culturales, Índice de desempeño.

Introducción

Según la publicación del libro CENEVAL (2014), se compila información que muestra la relación existente entre los resultados obtenidos en los exámenes aplicados a los alumnos y las diversas variables personales, socioeconómicas y culturales, por lo que este estudio tiene como finalidad conocer cómo influyen en el desempeño académico los diferentes factores como es el estatus familiar, institución de egreso, nivel socioeconómico y la edad.

Es relevante indicar que entre otras variables que impactan en el desempeño escolar destacan aspectos como la organización y la gestión de las instituciones, las diferentes estrategias utilizadas por el docente, así como aspectos socioeconómicos, de estructura familiar y de comportamiento y personalidad de los alumnos. Para este caso particular se consideraron solo alguna de estas variables.

En los Estados Unidos de América, en los años sesenta, se difundió un documento conocido como “Informe Coleman” que explicaba muy puntualmente que aspectos externos a la escuela explicaban las diferencias existentes en el desempeño académico de los estudiantes, entre algunos se mencionaba el origen, las clases sociales, la zona de residencia y algunos aspectos culturales de las familias y la localidad (Coleman, et al., 1966). En años posteriores se confirmarían estos resultados con los trabajos de Girard y Bastide (1969:248-254) y Jenks y Bane (1972:282).

Si bien algunos de estos trabajos seguían produciendo resultados que los factores externos (socioeconómicos y culturales) daban respuesta al éxito académico alcanzado por los alumnos según Clavel y Schiefelbein (1979) y Wolff (1978), había otros que mostraban que una parte de las diferencias en los resultados se debían a factores internos de las instituciones tales como: las características de los planteles y de personalidad de los maestros y alumnos, así como a diversos procesos que se desarrollan en los centros escolares (Schiefelbein y Farrell, 1982 y 1984).

La educación superior en México es un conjunto de instituciones públicas y privadas, con régimen jurídico, ofertas profesionales y de postgrado, antigüedad, tamaño, capacidad de investigación, instalaciones y recursos intelectuales diferentes. Dentro de este contexto es imperativo el desarrollar estrategias y métodos que induzcan a incrementar el desempeño académico de la comunidad intelectual al interior de las instituciones de educación

¹ Dr. José Morales Lira, profesor de tiempo completo del departamento de Desarrollo Académico del Instituto Tecnológico de Celaya. jose.morales@itcelaya.edu.mx

² Dr. Pablo Diosdado Estrada, profesor de tiempo completo del departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya. pablo.diosdado@itcelaya.edu.mx

³ Ing. Alejandro Álvarez Bárcenas, profesor de tiempo completo del departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya. alejandro.alvarez@itcelaya.edu.mx

⁴ MC. José de Jesús Morales Quintero, profesor de tiempo completo del departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Celaya. jesus.morales@itcelaya.edu.mx

superior y es permisible el intentar disminuir el fracaso académico en la educación superior de forma cautelosa de la relación entre alumnos de primer ingreso y egresados.

Descripción del Método

El instrumento utilizado en esta investigación fue la entrevista y se aplicó a una muestra de 15 alumnos de nuevo ingreso seleccionados a través del muestreo intencional, la información obtenida se codificó para seis variables o constructos los cuales se analizaron estadísticamente, específicamente se utilizó la estadística básica, así como los coeficientes de correlación entre las variables que a continuación se detallan.

En la tabla 1 se muestran los valores obtenidos para las variables de: promedio final obtenido en la escuela de procedencia (PEP), calificación obtenida en el examen de admisión del CENEVAL (CC), calificación obtenida en el examen interno diseñado por la institución (EI), condición familiar (CF), tipo de bachillerato (TB), género, edad y clase de bachillerato (CB), para una muestra de quince alumnos seleccionados aleatoriamente mediante el método aleatorio sistemático.

Tabla 1. Información acerca de una muestra aleatoria de 15 alumnos de nuevo ingreso a la carrera de Ingeniería Industrial en el período agosto diciembre de 2016.

Alumno	EP	CC	EI	CF	TB	Género	Edad	CB
José Antonio Zamacona Torres	82	53	43	Normal	General	Masculino	18	Público
Juan José Nieto luna	82	74	51	Normal	General	Masculino	18	Público
Emely Jazmín Paredes Lara	87	68	53	Normal	Tecnológico	Femenino	19	Público
Paulo Omar Lerma Cortez	92	81	58	Normal	Tecnológico	Masculino	18	Público
Miriam Jovana Castro González	92	83	58	Normal	Tecnológico	Femenino	19	Público
Magdalena Torres Morales	97	79	63	Normal	Tecnológico	Femenino	18	Público
Félix Antonio Sánchez Ramírez	82	84	75	No Normal	Tecnológico	Masculino	18	Público
Alberto Hernández Rojas	77	82	39		General	Masculino	19	Público
María Fernanda González Alcantar	97	82	59	Normal	Profesional	Femenino	18	Público
Enrique Franco Jiménez	77	76	49	Normal	Tecnológico	Masculino	18	Público
Andre Alessandro Esquivel Chimal	87	59	38	Normal	General	Masculino	18	Privado
Marco Antonio Lara Lara	92	73	48	Normal	General	Masculino	18	Público
Michell Andrea García Ramos	92	66	55		General	Femenino	18	Público
Jorge Alonso Ramírez Ramos	82	78	56	Normal	General	Masculino	18	Privado
Viridiana Ledesma Sánchez	87	65	39	Normal	General	Femenino	18	Privado

EP	Promedio de escuela de procedencia
CC	Calificación de CENEVAL
EI	Evaluación Interna
CF	Condición familiar (Padres y hermanos vs separados, divorciados, madre soltera)
TB	Tipo de bachillerato (general, tecnológico, profesional)
CB	Clase de bachillerato (público, privado)

Primero se realizó un análisis de correlación entre las variables definidas como calificación obtenida en el examen CENEVAL y CF. Para dos alumnos que no se presentaron a la entrevista se consideró como datos perdidos. La tabla 2 muestra un promedio de 73.533, lo que representa que los alumnos aceptados han adquirido un nivel de conocimientos que se puede considerar como bueno. La variable dicotómica CF, para esta muestra solamente reflejó un caso con condición de familia “no normal” lo cual se refiere a padres divorciados, separados, madre soltera o ya casado y con hijos.

Tabla 2 Estadísticos para las variables de CENEVAL y condición familiar

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Normal, no normal	13	1.00	2.00	1.0769	.27735
CENEVAL	15	53.00	84.00	73.5333	9.44054
N válido (por lista)	13				

Por otra parte, al medir el grado de correlación entre estas dos variables, no se encontró evidencia estadística significativa. (Ver tabla 3)

Tabla 3 Correlación entre las variables CENEVAL y la condición familiar

		CENEVAL	Normal, no normal
CENEVAL	Correlación de Pearson	1	.328
	Sig. (bilateral)		.274
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	1247.733	10.538
	Covarianza	89.124	.878
	N	15	13
Normal, no normal	Correlación de Pearson	.328	1
	Sig. (bilateral)	.274	
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	10.538	.923
	Covarianza	.878	.077
	N	13	13

En cambio cuando se analizaron las variables CC (CENEVAL) y EI (examen interno) se encontró lo siguiente evidencia: 1) La existencia de una correlación positiva y significativa estadísticamente, lo que se interpreta como que a medida que la calificación obtenida en CC aumenta, también se obtiene una calificación mayor en EI, y 2) el promedio en CC es mayor que en EI, lo que se significa que el estándar de desempeño que exige la institución receptora es alto respecto a lo que realmente obtienen los aspirantes a ingresar a esta institución (ver tablas 4 y 5).

Tabla 4 Estadísticos para las variables CC y EI

	Media	Desviación estándar	N
CENEVAL	73.5333	9.44054	15
Evaluación interna	52.2667	10.13105	15

Por último es importante enfatizar que existe una correlación significativa entre las variables CC y EI, según se observa en la tabla 5.

Tabla 5 Correlación entre CC y EI

		CENEVAL	Evaluación interna
CENEVAL	Correlación de Pearson	1	.624*
	Sig. (bilateral)		.013
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	1247.733	834.867
	Covarianza	89.124	59.633
	N	15	15
Evaluación interna	Correlación de Pearson	.624*	1
	Sig. (bilateral)	.013	
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	834.867	1436.933
	Covarianza	59.633	102.638
	N	15	15

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Comentarios finales

Entre las conclusiones más importantes de este estudio se destaca que, a través del análisis estadístico, se muestra que los alumnos aceptados poseen un nivel bueno de conocimientos, por otra parte la correlación existente entre las variable dicotómica (condición familiar) y el examen del CC se encontró que no existe una evidencia estadística significativa, sin embargo al analizar las variables CC y EI se encontró que la existencia de una correlación positiva y significativa estadísticamente, lo que se interpreta como que a medida que la calificación obtenida en CC aumenta, también se obtiene una calificación mayor en EI, y el promedio en CC es mayor que en EI, lo que se significa que el estándar de desempeño que exige la institución receptora es alto respecto a lo que realmente obtienen los aspirantes a ingresar a esta

Existen estudios que muestran que hay factores externos y externos que impactan en el desempeño académico de los alumnos, por lo que la investigación queda abierta para futuras investigaciones, considerando más variables en estudios posteriores, además de considerar una muestra de mayor tamaño para disminuir el sesgo de la información obtenida. La muestra fue intencional, donde los participantes fueron elegidos estimando que sean representativos o típicos de la población y que el investigador considera que proporcionarán la información necesaria para el estudio. Según Creswell (2008) si la muestra intencional es pequeña, puede dar lugar a resultados potencialmente sesgados.

Referencias

- CENEVAL (Comp.) (2004). *Evaluación de la Educación en México. Indicadores del EXANI-I*, México: CENEVAL
- Clavel, C. y Schiefelbein, E. (1979). "Factores que inciden en la demanda por educación", Estudios de Economía, 13, Santiago: Dept. de Economía-Universidad de Chile.
- Coleman, J. S., et al. (1966). *Equality of educational opportunity*, Washington, DC: US Department on HEW-Office of Education.
- Creswell, J. W. (2008). *Educational Research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Girard, A. y Bastide, H. (1969). "Orientation et sélection Scolaires", en Grass, A. (comp) [1980] *Sociología de la educación*. Madrid: Narcea.
- Jenks, C. y Bane, M. J. (1972). "Schools and inequality", en Grass, A. (comp) [1980] *Sociología de la educación*. Madrid: Narcea.
- Schiefelbein, E. and J. Farrell (1982). *Eight years of their lives: Through schooling to the labour market in Chile*. Ottawa: IDRC.
- Schiefelbein, E. & Farrel (1984). "Education and occupational attainment in Chile". *American Journal of Education* 92, PP. 25-102.
- Wolff, L. (1978). "Um estudo das causas reprovacao no primeiro ano das escolias primarias Do Sul e suas implicaes para a política e pesquisa educacionais", en educacao e realidade, núm. 3, (Porto Alegre: UFRGS, Fac. Educ.).

Notas Biográficas

El Dr. José Morales Lira es profesor de tiempo completo en el departamento de Desarrollo Académico del Instituto Tecnológico de Celaya, posee el grado de Doctor en Educación con Mayor en Liderazgo en Educación Superior conferido por la NSU de la Florida. Se desempeña en las áreas de Educación a Distancia, Diseño instruccional e Ingeniería Industrial.

El Dr. Pablo Diosdado Estrada es profesor de tiempo completo en el departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya, posee el grado de Doctor en Ciencias de la Administración conferido por la UNAM. Es Doctorante en Administración por la Universidad de Celaya (UDEC). Se desempeña en las áreas de Calidad, Estadística, Investigación de Operaciones, Administración y Gestión de Proyectos, y particularmente Gestión del Conocimiento. Ha dado consultoría sobre estos temas en empresas de la región.

El Ing. Alejandro Álvarez Bárcenas es profesor de tiempo completo del departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya. Se desempeña como jefe de proyecto de vinculación y su actividad docente se relaciona con Modelos de Transporte e Investigación de Operaciones.

El MC. José de Jesús Morales Quintero es profesor de tiempo completo del departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Celaya. Su actividad fundamental es la de representar la jefatura del Departamento de Ciencias Económico Administrativas, además que su actividad docente está relacionada Recursos Humanos y liderazgo Organizacional.

IMPLEMENTACIÓN DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (MPT) EN ÁREA DE BODINES

Mayra Aimé Mora Montes¹, Raúl Alberto Lerma Gonzalez², M.C. Naela Gpe. García Altamirano³

Resumen: Esta investigación tiene como objetivo implementar el SEGUNDO PILAR “Mantenimiento Autónomo” de la filosofía Mantenimiento Productivo Total (MPT) en el área de bodines, la cual presentan fallas en el equipo, pérdidas por error humano, el principal problemas es que los operadores dependen del mecánico en operaciones que está en sus manos y que pueden realizar. El éxito de este modelo consistió en tener apoyo total y compromiso de la dirección para lograr un cambio de mentalidad y que ellos sepan que no es una carga de trabajo más si no una manera de simplificar sus actividades laborales. Logrando que el 60% de los operadores realice su propio mantenimiento de su estación de trabajo sin presentar tiempos muertos por esperar a que el mecánico atienda su falla. Algunas de las mejoras que se han logrado son check list de control, implementación de ayudas visuales para conocer las partes de su máquina.

Palabras clave— Mantenimiento Productivo Total, Scrap, Tiempo Muerto, Check list, Bodine, OEE

Introducción

Este proyecto se llevó a cabo en la empresa Levitón S. de R.L de C.V. Jiménez Chihuahua con el objetivo de implementar los 2 primeros pilares “Mantenimiento Autónomo” y “Mejoras Enfocadas” de la filosofía Mantenimiento Productivo Total (MPT) en máquinas automáticas y maquinas Bodines. Se seleccionaron las maquinas por medio de un diagrama de Pareto, donde arrojan los resultados que son las maquinas con mayor producción anual.

Dentro de las máquinas automáticas L1, L2, T5, y CR11, no se tenía cierta información, sobre estas, con lo que se elaboraron. Diagramas de flujo, check list para mayor información de la máquina, también se obtuvo la eficiencia global de los equipos (OEE), para analizar la eficiencia de cada una de estas.

También se realizaron check list para mantenimiento a los equipos externos.

En el área de Bodines de igual manera, se realizaron los check list de cada una de las maquinas Bodine, se corrigió el layout del área, así como se aplicaron ayudas visuales, de los nombres de componentes importantes de la Bodine 912 y Bodine 695. También se realizaron tableros para las áreas en el que aplicas tarjetas dependiendo de las necesidades de las máquinas. Para esto se llevaron a cabo cursos, en los que se le explica al personal del área, la implementación de MPT explicando cada herramienta que se utilizara, dándoles a conocer, que también ellos tendrán beneficios.

Mediante la implementación del MPT se busca la manera de facilitar las labores del trabajador, aumentar la productividad y generar la menor cantidad posible de Scrap, paros, accidentes y defectos en el proceso, con la ayuda de diferentes herramientas estadísticas, con la ayuda de varios involucrados, desde operador, hasta ingeniero, para así estar todos al tanto de las necesidades, que puedan tener las máquinas, mejorando la comunicación entre el personal, y ayudar todos.

Metodología

Se propuso la implementación de la metodología de MPT para aumentar la vida útil de las máquinas, así como la eficiencia en la producción, evitando paros por tener que realizar mantenimientos correctivos, dándole cierto empoderamiento al operador para que pueda tomar decisiones, sobre las necesidades de la máquina, dándole la capacitación necesaria. Así mejorando la relación entre operadores y mecánicos teniendo una mayor comunicación.

¹ Mayra Aimé Mora Montes Alumno de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez

² Raúl Alberto Lerma Gonzalez Alumno de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez

³ M.C. Naela Guadalupe García Altamirano Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez
ngarcia3@hotmail.es

Esta metodología está conformada por ocho pilares, se muestran a continuación:

- 1.-Mejoras enfocadas
- 2.- Mantenimiento autónomo
- 3.- Mantenimiento planeado
- 4.-Entrenamiento y habilidades de mantenimiento
- 5.-Gestión temprana y prevención de Mantenimiento
- 6.- Mantenimiento de Calidad
- 7.- mejora de oficinas administrativas
- 8.- Seguridad y medio ambiente.

En las que se enfocan en la implementación de los primeros 2

En el pilar de Mantenimiento Autónomo se lleva un proceso de 7 pasos para que se aplica con mayor facilidad

Paso 1; limpieza inicial

La limpieza inicial se refiere a las actividades de remover completamente alguna sustancia extraña como mugre, polvo grasa, viruta, residuo que se adhieren al equipo, herramienta su plantillas, identificar fuentes de defectos, ya que permite hacer una inspección durante su desarrollo.

Paso 2: Eliminar fuentes de contaminación y áreas inaccesibles, reemplazar piezas deterioradas o gastadas si es necesario.

Paso 3: Estándares de limpieza y lubricación

Se generan círculos de trabajo que se dedican a establecer estándares para un trabajo de mantenimiento básico, rápido y efectivo para evitar los deterioros, los estándares determinan que piezas del equipo, cuando deben limpiarlas y lubricarlas, establecer, el tipo de lubricante a usar, así como especificar lugares a lubricar y la cantidad requerida en cada parte del equipo.

Paso 4: Inspección general

Es necesario realizar un entrenamiento en inspección, a los operarios en conocimientos que adquieran habilidades de inspección de acuerdo al funcionamiento del equipo que sean capaces de identificar y resolver problemas menores

Paso 5: Inspección autónoma

Es necesario conducir las inspecciones generales regularmente y mejorar los procedimientos de inspección, en el que se desarrollan hojas de mantenimiento autónomo

Paso 6: Orden y limpieza de lugar de trabajo

Se debe de ordenar el área de trabajo, y organizarla, así como estandarizar los requerimientos de orden limpieza y seguridad definiendo as responsabilidades como la experiencia que deben tener para evitar los defectos que puedan presentarse.

Paso 7: Implantación plena de mantenimiento autónomo.

Participar en las actividades de mejora, realizar auditorías, de las actividades que los operarios deben llevar a cabo, y en caso de implementar las mejoras pertinentes.

En el pilar de Mejoras Enfocadas se basa en 7 pasos

- 1.-Selección del tema
- 2.-Crear estructura para el proyecto
- 3.-Identificar situación actual y establecer objetivos de mejora
- 4.-Diagnostico del problema el estudio
- 5.- Formular plan de acción
- 6.-Implantar mejoras.
- 7.-Evaluacion de mejoras.

En el que se utilizaron herramientas como diagrama de Pareto, diagramas de flujo, planillas de inspección, ayudas visuales, entre otros, para poder definir con certeza las máquinas que deberían de ser analizadas a fondo, y que son máquinas clave, porque son máquinas que producen todo el año

Resultados

En los pilares de Mejoras Enfocadas y mantenimiento autónomo, van de la mano, ya que se van implementando ambos al mismo tiempo

1.- La selección del tema, fue claro desde el inicio, al querer dar más larga vida útil a las máquinas que producen durante todo el año, con el objetivo de mejorar la comunicación de todo el personal, entre compañeros etc. También teniendo en mente la idea de darle cierto empoderamiento al operador para poder tomar decisiones sobre su maquinaria, se utilizó la herramienta básica de Diagrama de Pareto para poder definir cuales, maquinas serian seleccionadas.

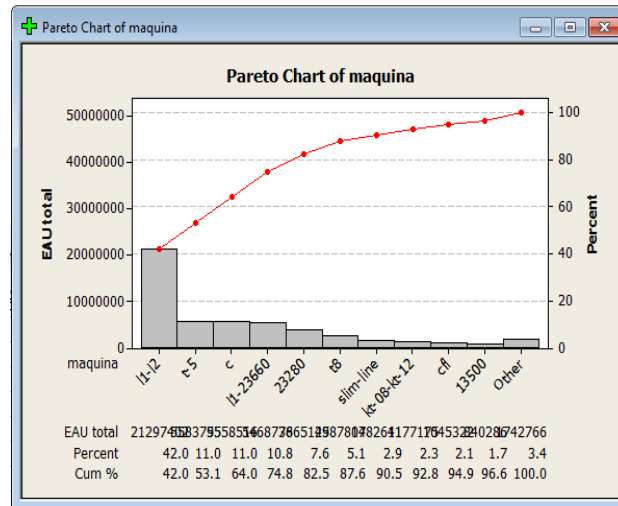


Fig.1 Diagrama de Pareto para la selección de las maquinas clave. Para implementación del MPT

2-La estructura del proyecto es poder implementar los 8 pilares en dichas áreas, comenzando por los 2 primeros, se investigó que las maquinas han tenido menos eficiencia por malas condiciones de la maquina como desgaste, falta de lubricación.etc.



Fig.2 pilares del mantenimiento productivo total (MPT)

3.- la situación actual es que los mantenimientos no se realizan de manera correcta o simplemente no se realizan, por lo que se ha visto mucho mas desgaste en las maquinas a menor tiempo, las meta es implementar el mantenimiento autónomo, para que realmente se realice para así poder evitar paros de producción por realizar mantenimiento o acciones correctivas que se pudieron evitar, también así los operadores tengan más conocimiento sobre lo que le sucede a su máquina, teniendo el apoyo del mecánico y así de la mano también supervisor e ingenieros, dándoles la capacitación para llegar a los objetivos planteados.



Fig.3 Curso de capacitación sobre MPT

4.- El Diagnostico del problema se investiga cuáles son las máquinas que tiene mayor producción durante todo el año por medio del cálculo de la eficiencia global del equipo, ya una vez elegido las máquinas, para saber lo afectadas que se encuentran, por las malas condiciones y usos en las que se encuentran estas.

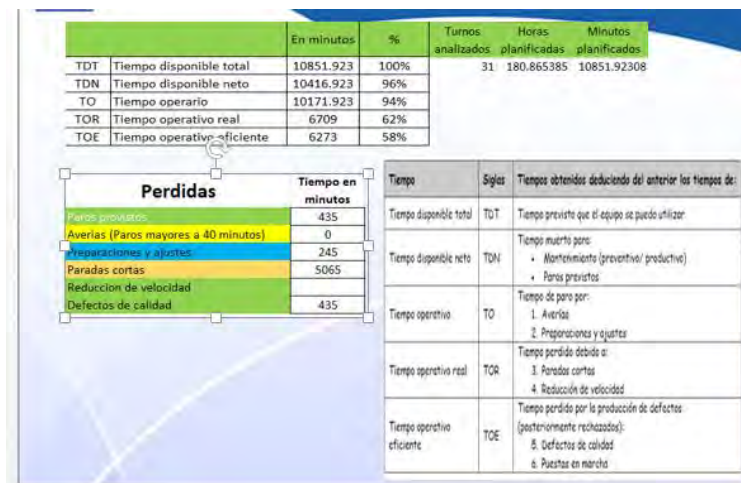


Fig.4 Eficiencia global del equipo OEE

5.- El Plan de acción es hacer sacar los datos que faltan sobre las maquinas, capacitar al personal, para que este actualizado, saber el por qué se está deteriorando las maquinas etc.

6.-Las mejoras fueron, el realizar ayudas visuales, para determinar los nombres de las partes de las máquinas, para identificarlas con mayor facilidad, también se realizaron check list, para que la limpieza de la máquina y la inspección de partes clave sea diaria, para que el operador pueda percatarse de alguna anomalía en la máquina y darle solución a tiempo. Es muy importante realizar la limpieza inicial general a todo el equipo para así evitar fuentes de contaminación, como lo puede ser fugas de lubricante, remover la grasa vieja, que se acumuló durante el mes, eliminación de material o viruta rezagada entre partes internas de la máquina, inspección general de las partes críticas, verificando que si existe desgaste por mala lubricación.

Por medio de la implementación se realizaron, algunas mejoras, en las maquinas Bodine seleccionadas. En la maquina Bodine-695, se implementó un sistema de lubricación por aspersión, evitando machuelos desgastados o quebrados, por otro lado también se implementó un Trio Neumático para la optimización de lubricación interna, también se realizó ajuste en freno de plato, cambiando el resorte que incluye, para que el plato no se patine. A continuación se muestra, por medio de un gráfico como aumento la eficiencia de un 37.92 % aumento a un 69.06%.

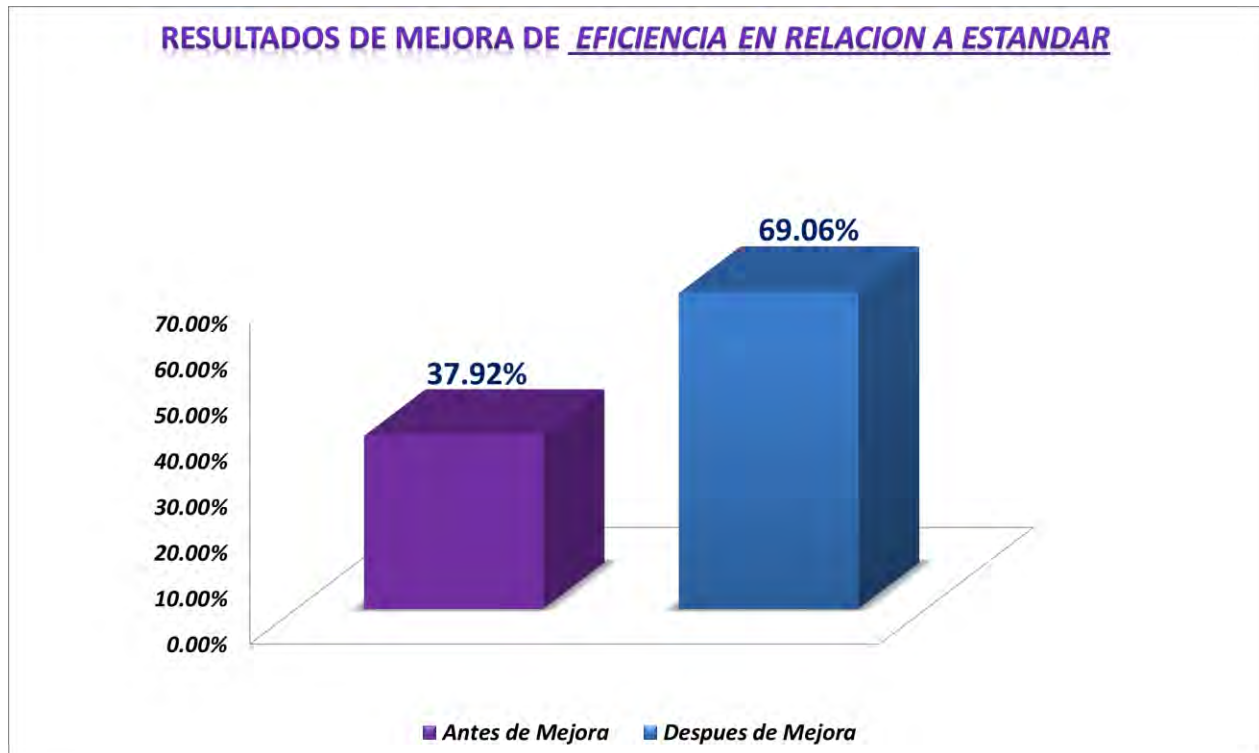


Fig.5 Grafico de aumento de eficiencia

También se elaboró la propuesta de un preventivo mucho más entendible y fácil de aplicar a la maquina identificando partes críticas de la máquina. Para así con esto lograr un mejor conocimiento del equipo que se esté operando.

LEVITON		AYUDA VISUAL (MANTENIMIENTO)							
DESCRIPCION DE PREVENTIVO (AREA DE BODINES)									
Codigo	Tarea	Descripcion de Tarea	Estado optimo de Partes En Maquina						
ELE002	Revisión de sistema eléctrico total	Verificación de cables de conducción eléctrica, estén en buenas condiciones.							
MEC001, MEC023, MEC003	Sistema mecanico	Revisión de partes de maquina movibles lo que incluye: revisión de desgastes de partes (Barra principal, sistema de levas o transmisión, engranes, herradura, modulos ,bujes)							
MEC021	Revisión de Drive gear	Revisión de los engranes de la maquina verificar que estén conectados y alineados con la optima separación							
MEC011, MEC019	Revisión de sistema de lubricación y engrasado de puntos de fricción.	Revisión en nivel de aceite en bomba bilbur y sistema de lubricación, engrasado manual de engranes de herradura principal y bancada, Engrasado manual de sistema de levas y Abastecimiento de aceite para transmisión							

Fig.6 Propuesta de preventivo

7.- La evaluación de mejoras, tiene un nivel alto, ya que los operadores se han ido familiarizando poco a poco con las nuevas herramientas, así como los equipos, se están manteniendo limpios, dando una mejor presentación para la empresa. Realizado por medio de la inspección autónoma llevando a cabo el orden y a seguridad en su área de trabajo.

Conclusiones

Durante el desarrollo de la implementación del MPT se menciona como ha ido poco a poco evolucionando la situación de las maquinas, se va logrando que el operador tenga más conocimiento sobre su máquina, cada vez que tiene que realizar su inspección, si está en buenas condiciones, si cuenta con aceite en los sistemas de lubricación, y están engrasados los puntos de fricción entre otras cosas.

Mediante la implementación del MPT se logró un adecuado trabajo en equipo, se incorporó a los reportes de producción la participación de todos los involucrados en el proceso, se descubrieron los principales factores que están afectando a la productividad de la maquina mediante el uso de herramientas y pruebas. Así como también se realizaron propuestas de mejora.

Gracias a la implementación de este proyecto no solo se verá beneficiado el trabajador, sino que aporta a la empresa la información necesaria para conocer el actual funcionamiento y la producción obtenida por las diferentes máquinas con lo cual obtendrá un beneficio económico significativo al incrementar su eficiencia.

Bibliografía

López, B. S. (2012). *ingeniero industrial online*. Obtenido de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/las-siete-herramientas-de-la-calidad/>

M.m. (s.f.).

Mendes, M. A. (s.f.). *Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán*. Obtenido de http://www.itsteziutlan.edu.mx/pdfs/revistatec/2013/02/mantenimiento_autonomo.pdf

EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PROTOTIPO DE CUBIERTA PLEGADA A BASE DE FIBRA DE ESTOPA DE COCO Y RESINA POLIÉSTER

Dr. Arq. José Ricardo Moreno Peña¹, Est. Joel Vargas Montes²,
M.A.N. Arq. María del Pilar Ramírez Rivera³ y M. Arq. Jorge Armando Gutiérrez Valencia⁴

Resumen—Los materiales naturales son tema de actualidad, se analizan, examinan sus características y se ponen a prueba de acuerdo al enfoque de estudio deseado. En la construcción se prioriza su uso para el decorado interior y exterior, dejando de lado el enfoque estructural con el que se pueden utilizar. Es por ello que en éste artículo se presentan los resultados obtenidos de la prueba de resistencia a flexocompresión que se realizó a una lámina plegada experimental fabricada de forma artesanal a base de una malla de fibra de estopa de coco y recubierta con una capa de resina poliéster. Esto con el fin de evaluar su factibilidad como cubierta estructural de bajo costo en viviendas del estado de Colima, México.

Palabras clave—Fibra de coco, Resina poliéster, Cubierta plegada, Flexocompresión, Trabajo experimental.

Introducción

Existe un amplio mercado en materiales de construcción, los cuales, día a día se renuevan para satisfacer la creciente demanda de la sociedad. Con una población de bajos recursos en constante crecimiento, se requirió también un desarrollo de viviendas en las mismas condiciones, las cuales fueran accesibles para los habitantes del estado de Colima, México. Es por ello que se vuelcan los desarrollos tecnológicos hacia la generación de soluciones arquitectónicas a esta problemática. Llegar al desarrollo de materias primas como elementos constructivos y estructurales viables para la región del Pacífico.

De acuerdo a la encuesta intercensal del 2015 existe un total de 711 235 habitantes en el estado de Colima; de estas, entre un 2 y 3% de la población no tienen acceso a viviendas dignas debido al elevado costo que estas representan. Para disminuir el impacto económico se utilizan materiales naturales provenientes de la región. En esta entidad federativa, uno de los cultivos tradicionales y antiguos es el cocotero, con una producción aproximada de 35 mil 586 toneladas anuales, ocupando el segundo lugar a nivel nacional después del estado de Guerrero, así lo dio a conocer la Secretaría de Desarrollo Rural (SEDER). Sin embargo, el desperdicio derivado del fruto es también grande. A pesar de la fabricación de sus productos derivados, no siempre se aprovecha por completo, generando un marco de actuación a fin de disminuir al máximo estos casos.

Las losas plegadas actúan en dos sentidos para transmitir las cargas a sus apoyos. En transversal, los elementos se comportan como losas con claros entre las placas de ambos lados. Estas funcionan como trabes para llevar la carga de forma longitudinal a los apoyos (Vasquez, 1997, p. 17). Estos elementos reparten el esfuerzo gracias al peralte que las caracteriza, además de distribuir el peso de un elemento a otro hasta depositarlo en los soportes. La capacidad de carga es estimable por lógica estructural (Ramírez *et al* 2006, p. 14). Las capacidades varían considerablemente de acuerdo al diseño, y es este punto el que se toma en cuenta para el desarrollo de una propuesta innovadora de cubierta. A fin de complementar las capacidades propias de las plegaduras con las agregadas por las fibras naturales así como la resina plástica.

Con base en lo anterior, se diseñó una lámina fabricada a base de fibra extraída de la estopa de coco, mezclada con resina poliéster con el propósito de evaluar su resistencia a la flexocompresión y entonces determinar su factibilidad como una cubierta para viviendas a bajo costo en la zona costera del estado. La innovación se muestra en la forma con la que se estructura la placa además, las fibras se agrupan y tuercen como lo muestra la Figura 1 para posteriormente ser colocadas como una malla, en sentido horizontal y vertical en el molde.

¹ El Dr. José Ricardo Moreno Peña es Profesor investigador de Arquitectura en el Instituto Tecnológico de Colima, Colima, México. ricardo.moreno@itcolima.edu.mx

² El Est. Joel Vargas Montes es estudiante de Arquitectura en el Instituto Tecnológico de Colima, Colima, México. 12460148@itcolima.edu.mx

³ La M.A. María del Pilar Ramírez Rivera es Jefa del Departamento de Ciencias de la Tierra del Instituto Tecnológico de Colima, Colima, México. ctierra@itcolima.edu.mx

⁴ El M. Arq. Jorge Armando Gutiérrez Valencia es Profesor de Arquitectura en el Instituto Tecnológico de Colima, Colima, México. jorge.gutierrez@itcolima.edu.mx



Figura 1. Agrupamiento de las fibras de coco.

Descripción del Método

El presente trabajo es la segunda fase de estudio de la lámina plegada, la cual cuenta con un diseño predefinido y por esa razón se omitieron cambios en él. Se observa en la figura 2 el diseño digital de la cubierta ya instalada, sin embargo se propuso un nuevo sistema estructural para aumentar la capacidad de carga que mostraba la primera parte del estudio, la cual era tan solo de 50 kg.

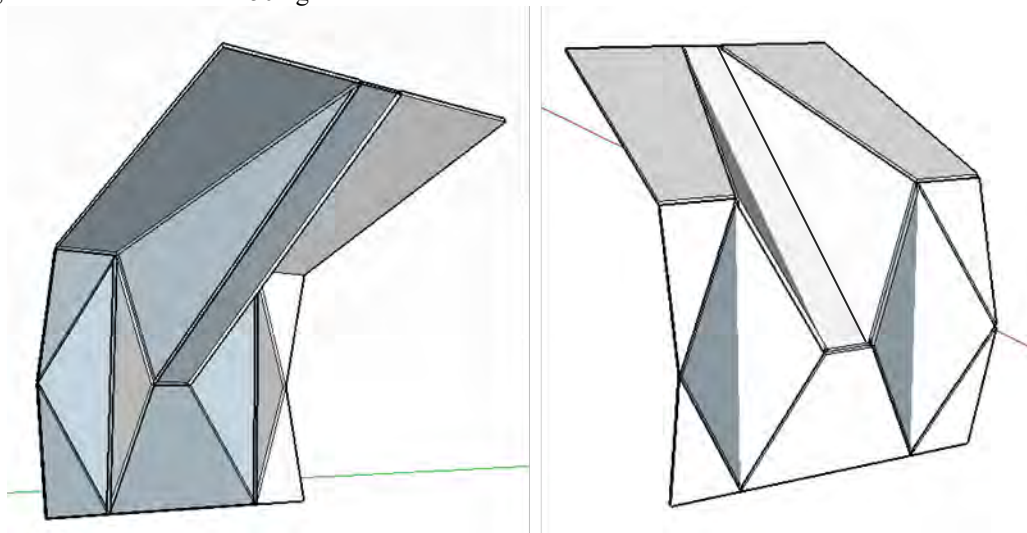


Figura 2. Modelo virtual de la cubierta plegada.

La obtención de la materia prima se realizó de cocos de la especie *nucifera* directamente de los comerciantes asentados en la región costera del municipio de Manzanillo, Colima. Se obtuvo una gran cantidad de ellos, posteriormente se seleccionaron aquellos color marrón amarillento pues esta es una característica de los frutos maduros (Conde, 2010. p. 34). La resina poliéster se adquirió en una ferretería cualquiera, por la facilidad de adquisición no presentó problema alguno ni costo elevado.

En estudios previos en los que se trabajó conjuntamente con ambos productos se observó que “la disminución de la deformación se pudo relacionar con que la fibra no deja progresar la grieta y que permite una unión del material después de la falla, lo cual se creería mayor en longitudes superiores” (Quintero & González, 2006, p. 144). La resina poliéster utilizó como aglutinante debido a la rigidez adquirida al secarse y las propiedades hidrofóbicas propias de los plásticos. “Aunque sus propiedades pueden presentar una gran variedad dependiendo de las condiciones de procesado, cabe destacar en todas ellas una buena estabilidad dimensional, un buen comportamiento mecánico y resistencia a los agentes químicos” (Pérez, 1997, p. 64). Posteriormente se extrajo la fibra del interior

del fruto la cual se colocó de forma dispersa bajo el sol para su secado y al termino, se comenzó con el hilado del derivado, de forma completamente artesanal como lo muestra la Figura 1 hasta obtener elementos de entre 75 y 85 cm de longitud.

Concluido lo anterior se diseñó y trazó el molde de la cubierta de 75 por 50 cm y posteriormente se construyó con cartón. A éste se le colocó cuatro capas de pape periódico con engrudo por ambas caras para aumentar su rigidez. Una vez seco, se revistió de yeso diluido en pegamento blanco con una proporción de $\frac{3}{4}$ de kilo para 1 litro. Posteriormente se lijó y barnizó con Aceite quemado de motor por la parte interna, tal como se muestra en la figura 3.



Figura 3. Resultado final del molde de cartón con yeso.

Terminado el molde se revistió con un material antiadherente y se colocó la primer capa de resina poliéster a la que, por cada litro, se agregaba un 10% de catalizador, necesario para acelerar el secado del material. Luego de esto se introdujeron los hilos de refuerzo en el perímetro y aristas del molde, a continuación la segunda capa de resina, hilado con sentido trasversal previo a uno en sentido longitudinal, tal como se aprecia en la Figura 4. Finalizando con una capa más de resina como sellador. Pasadas 36 horas de reposo al aire libre, se desmoldó con sumo cuidado y se inspeccionó para descartar fallos.



Figura 4. Armado final de la cubierta plegada

Para las pruebas de resistencia, se colocaron sobre la lámina, cilindros de concreto denominados A y B de acuerdo a su tamaño, utilizados comúnmente en las pruebas de presión en las fábricas del mismo material. Las dimensiones de esto elementos son A = 6 x 8" (10.16 x 20.32 cm) y B = 2 x 12" (15.24 x 30.48 cm) con un peso de 2.70 y 11.25 kg., respectivamente. La metodología fue emplearlos alternadamente, colocando primeramente el A

seguido de la combinación de AB, posteriormente sólo B y AAB. La justificación radica en no sobre esforzar la superficie para evitar su fractura prematura.

Conforme se acumulaban los corazones de concreto se registró la deformación que sufría en tres puntos específicos denominados A, B y C de una de las aristas laterales, hasta que la cubierta colapsó. En un total de 17 momentos diferentes se alternaron cilindros pequeños y grandes, tomando nota de cada uno así como de la reacción en la cubierta conforme se desarrolló el experimento. La figura 4 muestra la etapa final de la prueba de carga previo su ruptura. Se puede observar la deformación que sufrió la muestra apreciándose casi horizontal. Muy diferente al inicio de la misma.

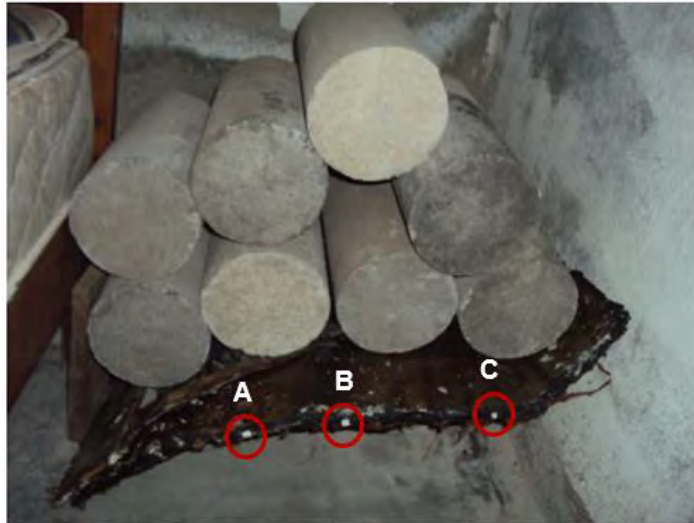


Figura 5. Final de la prueba de carga.

Comentarios Finales

En el periodo de obtención de datos, se tomó la distancia inicial entre los puntos A, B, C y la superficie de apoyo. Una vez concluida la medición todos los segmentos se comportaron de forma similar. El promedio de deformación registrado fue de 6.71 cm, con valores que oscilaron entre 5.20 y 8.10 cm como se puede apreciar en el Gráfico 1.

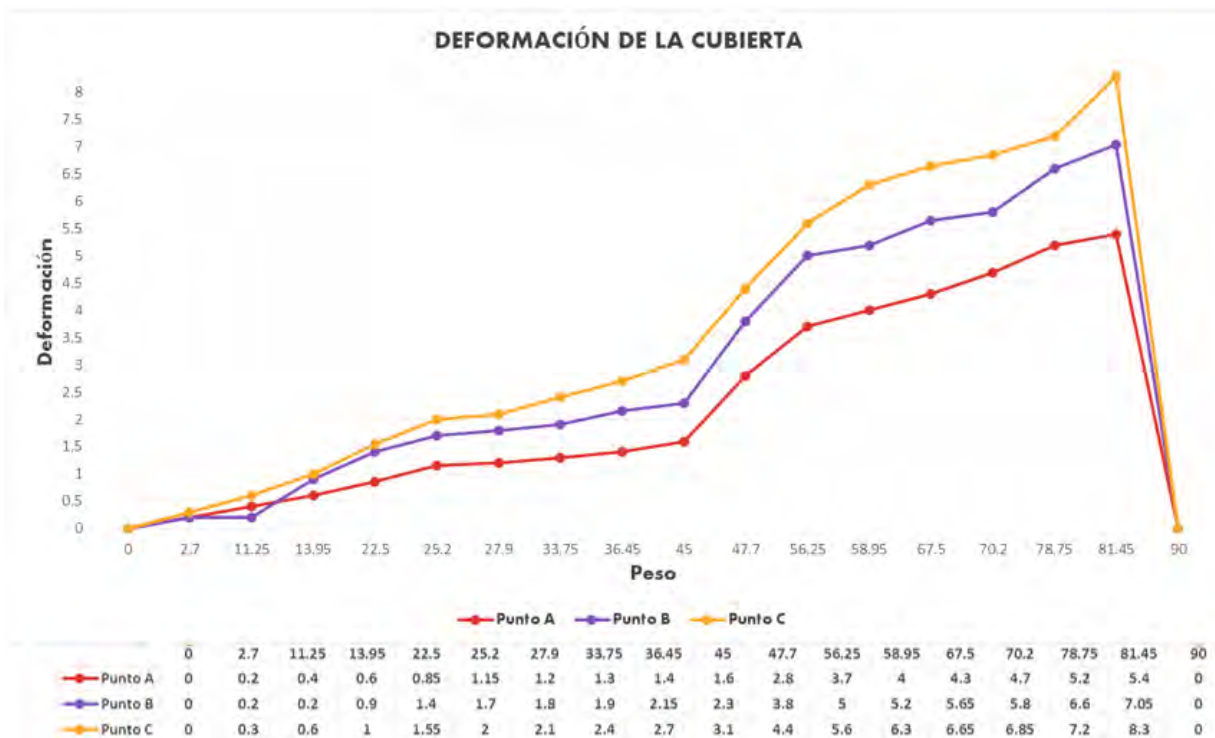


Grafico 1. Deformación de la lámina.

A pesar de deformarse de forma similar, los puntos A, B y C sufrieron una alteración al llegar a los 40 kilogramos de peso, es importante resaltarlo pues es el punto medio de carga además de que es en éste punto donde se rompe con la constante presente en momentos previos. Posteriormente la diferencia entre las distancias reflejadas por cada cilindro se acortaba así como la resistencia del material empleado, aumentando el grado de deformación. Llegado a los 81.45 kg la lámina comenzó a ceder de forma abrupta hasta llegar al punto en el que falló la sección central. Las primeras rupturas se localizaron en esas secciones encargadas de la distribución de fuerzas. Éstas presentaron una desfragmentación parcial de la resina encargada de mantener su rigidez.



Figura 6. Resultado final de la lámina.

La malla fabricada con fibras colocadas longitudinal y transversalmente de coco bañadas en resina poliéster soportaron las cargas. Incluso al recibir el peso de los cilindros cuando se derrumbó la lámina no sucumbieron ante el peso. Una segunda inspección reveló que la primera capa aplicada de fibra resistió la flexocompresión, dejando la estructura que delimitaba las aristas del molde sin fallo alguno.

Como se puede constatar con los resultados, además de corroborar la el supuesto inicial, se sobrepasó en un 180% gracias a que los niveles de resistencia no solo fueron capaces de sostener el peso inicial, si no que casi se

duplica la cifra. Con ello se declara satisfecha en su totalidad. Ahora se sabe que el punto máximo de carga son los 90 kilogramos de presión bajo las condiciones con las que se elaboró el presente trabajo. No solo resultó factible su fabricación si no que se comprobó que también lo es como cubierta constructiva-estructural. Gracias a la escala con la que se realizó el estudio, es posible proyectarla a la realidad aumentando con esto el valor de resistencia obtenido.

Conclusión

Se concluye con que la fabricación de la cubierta es viable para ser utilizada en viviendas del estado de Colima, sin embargo, se debe tener sumo cuidado al trabajar con el material para no causar fallas que den como resultado un producto defectuoso e inseguro para la población. Se recomienda el seguimiento de este trabajo haciendo posibles mejoras estructurales, o bien, con diferentes aplicaciones de la fibra de coco. Es factible la aplicación de ferrocemento con fragmentos del material natural el cual está comprobado que aumenta sus capacidades de resistencia así como implementar un sistema estructural diferente. Ambos enfocados a mejorar la resistencia estructural.

Referencias

Barrera, M., Hidalgo, M. A., y Mina, J. "Compuestos Laminados De Matriz Polimérica Reforzados Con Fibras Naturales: Comportamiento Mecánico," *Revista Scientia Et Technica*, Vol. 17, No. 51, 2012, consultada por internet el 26 de marzo del 2015. Dirección de internet: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4271998.pdf>.

Centro para el Desarrollo Agroecológico y Agroindustrial. Coco. "Cadena de Valores del Coco," 2006, consultada por Internet el 01 de Abril del 2015. Dirección de internet: <http://www.cedagro.col.gob.mx>.

Conde Rito, S. "Estudio de la fibra de coco con resina poliéster para la manufactura de palas de aerogeneradores de pequeña potencia," *Tesis Ingeniería en Diseño*, Universidad del Istmo campus Tehuantepec, Diciembre del 2010. Consultado por internet el 15 de octubre del 2014. Dirección de Internet: www.unistmo.edu.mx/tesis_Teh/

García, R. "Dos décadas de estructuras plegadas de hormigón. Inicio y ocaso de un movimiento," *Revista Informes de la Construcción*, Vol. 65, No. 529, 2013, consultada por internet el 18 de marzo del 2015. Dirección de internet: <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/2610/2922>

Pérez Escobar, M. A. "Elaboración de matrices de polímeros reciclados reforzados con fibras de la estopa del coco y determinación de sus propiedades físicas y neánicas," *Tesis Ingeniería Civil*, Universidad de San Carlos de Guatemala, Julio del 2008. Consultado por internet el 15 de octubre del 2014. Dirección de internet: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2874_C.pdf

Quintanilla Salas, M. E. "Industrialización de la fibra de estopa de coco," *Tesis Ingeniería Industrial*, Facultad de Ingeniería y Arquitectura de San Salvador, Diciembre del 2010. Consultado por internet el 15 de octubre del 2014. Dirección de internet: <http://ri.ues.edu.sv/431/1/10136579.pdf>

Vásquez Alfaro, L. F. "Losas plegadas de ferrocemento," *Tesis de ingeniería Civil*, Universidad de San Carlos Guatemala, Abril de 1997. Consultado por internet el 15 de octubre del 2014. Dirección de internet: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1900_C.pdf

Notas Biográficas

El **C. Joel Vargas Montes** es estudiante del noveno semestre de la carrera de Arquitectura en el Instituto Tecnológico de Colima. Terminó sus estudios de bachillerato en la *Universidad de Colima*, Colima, México. Ha presentado artículos en el *Congreso Nacional Del XX Verano De La Investigación Científica Y Tecnológica Del Pacífico* con sede en la Universidad de Bahía de Banderas. Nayarit, México, y en el *XI Verano de Formación de Jóvenes Investigadores 2016* con sede en el Instituto Tecnológico de Colima. Colima, México.

El **Dr. José Ricardo Moreno Peña** es Profesor de Arquitectura en el Instituto Tecnológico de Colima, Colima, México. Tiene maestría en diseño bioclimático, Ciencias área administración especialidad Alta dirección y valuación de bienes inmuebles en las facultades de: Arquitectura, Administración y Economía de la Universidad de Colima respectivamente.

La **M.A. María del Pilar Ramírez Rivera** es jefa del departamento de Ciencia de la Tierra del Instituto Tecnológico de Colima, en Villa de Álvarez, Colima, México. Arquitecta de Profesión Terminó sus estudios de posgrado en Administración de Negocios en la Universidad de TecMilenio, del Instituto Tecnológico de Monterrey en la ciudad de Colima. Fue seleccionada para ingresar al programa de Liderazgo en Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable por el Colegio de México, así como al programa de Liderazgo Aplicado en Energías Renovables y Eficiencia Energética, organizado por InTrust Global. Ha realizado diversos artículos de investigación así como asesorado proyectos de investigación y tesis diversas.

EL **M.A. Jorge Armando Gutiérrez Valencia** es Profesor de Arquitectura en el Instituto Tecnológico de Colima, Colima, México. Tiene Maestría en Arquitectura con especialidad en Edificación Arquitectónica en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Colima. Actualmente cuenta con la línea de investigación de Arquitectura, Tecnología e Innovación cuyo nombre de proyecto es *Guía Básica de Supervisión de Obra, para Vivienda de Interés Social*. Además de participar tanto como asistente como ponente en diversos congresos y seminarios referentes a diversos temas de interés.

MODELO PARA CALCULAR LA DISPERSIÓN URBANA EN LA ZONA PONIENTE DE VILLA DE ÁLVAREZ

Dr. Arq. José Ricardo Moreno Peña¹ MC. Arq. Fernando Vidauri Dávalos²
Arq. María Magdalena Mancilla López³ Arq. Julio Sanluis Miranda⁴

Resumen— La preocupación en México sobre los fenómenos de la expansión urbana y los patrones de ocupación irregular del uso del suelo manifestados en las políticas públicas del Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación Territorial 2012-2018, donde se prioriza atender la problemática y revertir los problemas de la dispersión y la sub-utilización del suelo, hace necesario actualizar y puntualizar la reflexión sobre estos fenómenos en la ciudad de Villa de Álvarez para revertir y re-ordenar su desarrollo.

El presente trabajo de investigación muestra un modelo para cuantificar la dispersión urbana de la zona poniente de dicha ciudad, comprendida desde Puerta de Centenario hasta Palo Alto, con su aplicación se obtuvo el índice de ocupación del suelo por los fraccionamientos urbanos establecidos, el índice de baldíos y el grado de la dispersión de la zona de estudio.

Palabras clave—Dispersión urbana, compacidad, uso de suelo, integración Villa de Álvarez, Modelo.

Introducción

La expansión de la zona metropolitana de Colima durante la última década, manifiesta patrones de crecimiento desordenado con la implementación fraccionamientos que se encuentran separados de la zona urbana actual, generando asentamientos dispersos, desintegrados, con carencias de infraestructuras y equipamientos urbanos.

En el caso de la ciudad de Villa de Álvarez, por ejemplo, hacia el norte del municipio en la comunidad del Chivato, existen fraccionamientos realizados a partir de cambios de uso de suelo de agrícola o ejido a habitacional de tipo campestre; al poniente de la citada ciudad, se han desarrollado fraccionamientos en reservas urbanas de largo plazo. *Esta serie de fraccionamientos generan dificultades para la adecuada operación urbana y deficiencias en servicios como el transporte y la infraestructura, por tanto es importante evaluar el impacto económico de los costos adicionales que generan para los habitantes y al gasto público la existencia de estas zonas alejadas y dispersas que generan una gran desocupación habitacional y dispendio del suelo urbano.* (Chavez, 2008)

Con fundamento en lo expuesto acerca de los problemas que genera la dispersión urbana en los países de Latinoamérica y en muchas de las ciudades de nuestro país, se pretende con el presente proyecto aplicar modelos para medir el grado de compacidad y/o dispersión de los fraccionamientos localizados al poniente de la ciudad de Villa de Álvarez, Colima, para incidir en las políticas públicas de re densificación habitacional y compactación de la ciudad.

De los autores J.M. Santos-Preciado, M. V. Azcárate, D. Cocero y C. Muguruza en el artículo *Metodologías para la dispersión urbana, en un entorno SIG aplicación al estudio del caso Madrid*, estos autores retoman una metodología de Colin Clak cuyos trabajos concluyen “A partir de la aplicación de una serie de metodologías respecto a la comprensión de una ciudad de modelo disperso avalando la hipótesis de los patrones de crecimiento de nuestras metrópolis, de una estructura urbana laxa, en otra matriz del tejido urbano continuo, urbanizaciones exentas o ajardinadas” (Clark, 2003), para acercarse a la comprensión de este tipo de estructuras, nos dan los elementos para integrar fórmulas para llegar a saber que tan dispersa es:

- El gradiente de densidad de ocupación y la distancia al centro urbano.
- Patrón espacial de la ciudad dispersa.
- Medición del cambio de usos del suelo.

¹Dr. Arq. José Ricardo Moreno Peña es Profesor de la Maestría en Arquitectura Sostenible y Gestión Urbana, también de la escuela de Arquitectura, ambas del Instituto Tecnológico de Colima ricardo.moreno@itcolima.edu.mx

²MC. Arq. Fernando Vidauri Dávalos es Profesor de la Maestría en Arquitectura Sostenible y Gestión Urbana, también de la escuela de Arquitectura, ambas del Instituto Tecnológico de Colima fernando.vidauri@itcolima.edu.mx

³ Arq. María Magdalena Mancilla López es Estudiante de la Maestría en Arquitectura Sostenible y Gestión Urbana del Instituto Tecnológico de Colima magda_mancilla@hotmail.com

⁴ Arq. Julio Sanluis Miranda es Estudiante de la Maestría en Arquitectura Sostenible y Gestión Urbana del Instituto Tecnológico de Colima desing_art3d@yahoo.com.mx

- Empleo de índices en la medición en la estructura del suelo ocupado.

Descripción del Modelo

Como modelo que trata de relacionar la densidad habitacional con la distancia al centro urbano que nos muestra el grado de dispersión de cada uno de los fraccionamientos analizados de la zona de estudio, se empleó un método cuantitativo basado en Clark (2003)

Los fraccionamientos que conforman el área de estudio son de poniente a oriente: Palo Alto, Buena Vista norte y sur, Higueras del Espinal norte y sur, Puerta de Rolón. Residencial Tulipanes, Jardines del Centenario y Puerta de Hierro.

Información Preliminar.

- Levantamiento y actualización de cartografía urbana.
- Definición de las superficies usadas por los fraccionamientos autorizados.
- Definición de los terrenos baldíos generados por la dispersión de los fraccionamientos.
- Revisión de reglamentos y programa de desarrollo urbano.

Proceso de análisis.

- I. Como primer paso, medir la distancia de cada una de los fraccionamientos ubicados en el área de estudio.
- II. Calcular la superficie ocupada para posteriormente obtener la densidad correspondiente.
- III. Obtener el índice de dispersión (**Id**). Se refiere al valor obtenido del grado de separación del punto de referencia, usando la distancia real.
- IV. Definir distancias homologadas propuestas, referenciales como supuesto de una condición óptima con un crecimiento compacto, es decir, integradas a la mancha.
- V. Realizar el cálculo de índice de compactación (**Ic**). Se refiere al valor obtenido del grado de integración al punto de referencia, usando la distancia homologada



Ilustración 1 Distancias al centro urbano de Villa de Álvarez

$$Id = \frac{\text{Distancia real}}{\text{Densidad}}$$

Figura 1. Formula Índice de Dispersión

$$Ic = \frac{\text{Distancia homologada}}{\text{Densidad}}$$

Figura 2. Formula Índice de Compactación

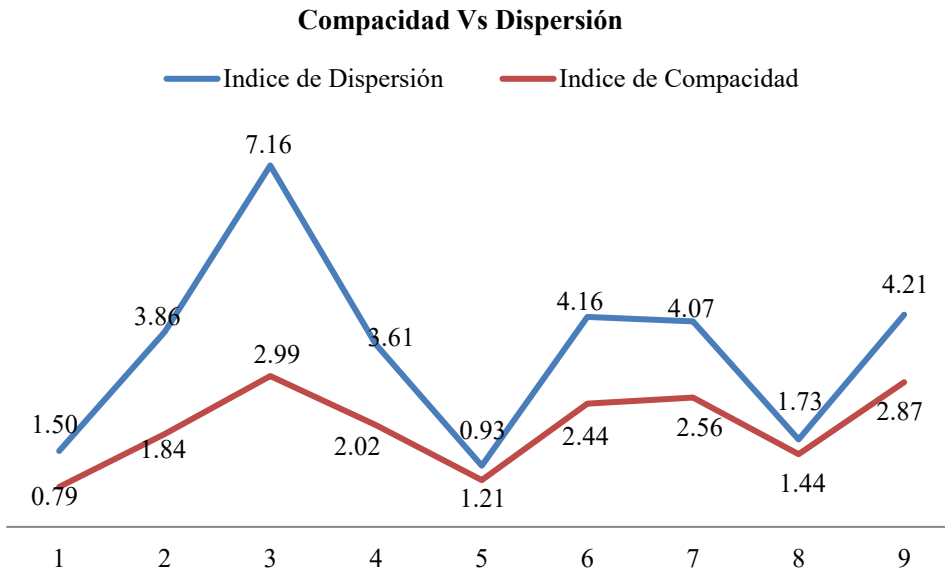
- VI. Graficación de los resultados de los índices esperados de la dispersión a mayor distancia vs la compactación.

Resultados

	Ocupación	Área	%	distancia(km)	densidad	indice(Id)	indice (Ic)
1	Palo Alto	388,730.72	8.10%	3.79	2527	1.50	0.79
2	Buena Vista norte	192,676.35	4.01%	4.84	1252	3.86	1.84
3	Buena Vista sur	128,694.22	2.68%	5.99	837	7.16	2.99
4	Higuera del Espinal norte	213,658.12	4.45%	5.02	1389	3.61	2.02
5	Higuera del Espinal sur	498,417.79	10.38%	3.93	3240	1.21	0.93
6	Puerta Rolón	201,397.17	4.19%	5.44	1309	4.16	2.44
7	Residencial Tulipanes	210,105.56	4.38%	5.56	1366	4.07	2.56
8	Jardines del Centenario	394,813.57	8.22%	4.44	2566	1.73	1.44
9	Puerta de Hierro	214,599.48	4.47%	5.87	1395	4.21	2.87

Área desocupada 2,358,391.88 49.12%
 Superficie total envolvente 4,801,484.86 100.00%

Tabla 1 Áreas, densidades, distancias e índices. (Datos de cálculo)



Grafica 1 Compacidad Vs Dispersión

Una vez obtenidos los valores de los índices de dispersión y compacidad se procede a obtener el grado de Dispersión que el objeto central del modelo planteado, calculado con la siguiente ecuación:

$$D_n = \frac{(Id_1 - Ic_1)}{\Sigma (Id - Ic)}$$

Figura 3. Ecuación de cálculo de Dispersión

Posteriormente se tabulan la diferencia de incides y se calcula el valor de la Dispersión misma que se presenta en la Grafica 2.

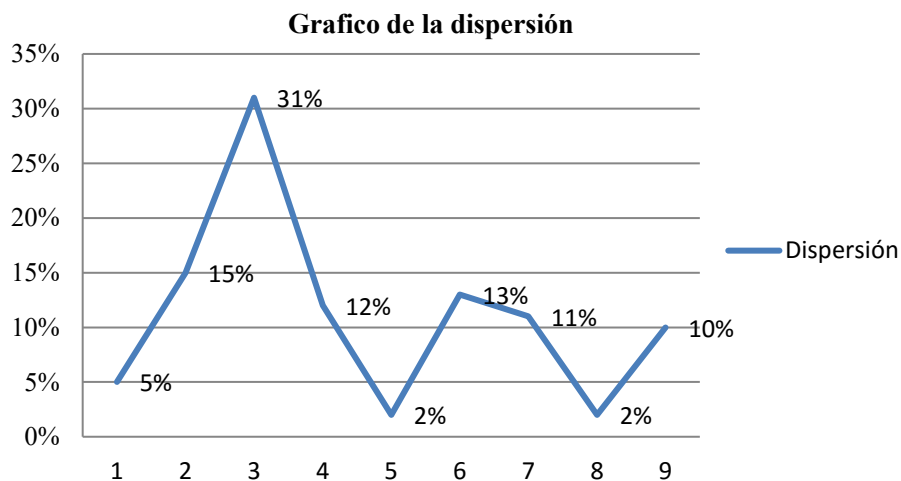
Ocupación	(Id)	(Ic)	I = Id - Ic	D
1	1.50	0.79	0.71	5%
2	3.86	1.84	2.03	15%
3	7.16	2.99	4.17	31%
4	3.61	2.02	1.60	12%
5	1.21	0.93	0.29	2%
6	4.16	2.44	1.71	13%
7	4.07	2.56	1.51	11%
8	1.73	1.44	0.29	2%
9	4.21	2.87	1.34	10%

Tabla 2 Tabulación de resultados

Análisis de Resultados

Dentro de los resultados obtenidos en la Tabla 1, se observan los índices de dispersión (Id) como de compactación (Ic), de cada uno de los fraccionamiento analizados, así mismo se obtiene el porcentaje del índice de ocupación del suelo que es del 51%, correspondiendo para el índice de suelo baldío el 49.12% de superficie disponible para el aprovechamiento urbano.

En la siguiente grafica 2 se muestran los valores de dispersión, observando que el modelo genera de forma fehaciente que la colonia 3, referente a Buena Vista sur según lo indica la tabla 2 y 1, con el 31% está más alejada de la mancha urbana o con mayor grado de dispersión y baja compacidad, así como, la colonia 5 y 8, Higueras del Espinal Sur y Jardines del Centenario, respectivamente, que tienen 2% se encuentra más integrada a la ciudad, es decir con mayor compacidad.



Grafica 2 Resultado del Modelo de Dispersión

Comentarios Finales

Se dio inicio a esta investigación con la inquietud de saber la eficiencia deficiencia urbana provocado por los nuevos fraccionamientos al poniente de la ciudad de Villa de Álvarez, con la hipótesis de que se encuentran desintegrados de los centros urbanos de la ciudad es por esto que con el modelo de cálculo de dispersión y

compacidad urbana propuesto se aporta un instrumento que permite abrir puertas de análisis futuros sobre la influencia de los nuevos desarrollos sobre el territorio y su potencial económico de una ciudad compacta y eficiente que permita dar ventajas en términos de suministro y accesibilidad de los servicios, movilidad, funcionalidad de las redes que dinamizan a la población, la aplicación de modelos de este tipo de base cuantitativa, verificables y contrastables en el contexto permite mejorar el orden y adecuadas políticas públicas contribuyendo a enfrentar la compleja realidad de la ciudad.

Referencias

Chavez, M. E., & Alcántara Díaz, T. d. (Diciembre de 2006). *Cambios recientes en la propiedad social en la zona metropolitana de colima. El caso de los ejidos Comala, Suchitlán, el Pedregal y Nogueras*. Obtenido de La Palapa, Vol. I (II), pp.(25-36): <http://www.redalyc.org/pdf/948/94810205.pdf>

Chavez, M. E., Valladares Anguiano, R., & Aguirre Fuentes, M. (Diciembre de 2008). *Terrenos baldíos y expansión territorial en la ciudad de Villa de Álvarez, Colima*. Obtenido de LA PALAPA, Vol. III (II), pp (29-37): <http://www.redalyc.org/pdf/948/94814774005.pdf>

Obregon Biosca, S. A., & Bueno Ortiz, C. O. (2015). *Dispersión urbana e integración funcional al núcleo central Caso de estudio: Zona Metropolitana de Querétaro, México*. Obtenido de Gestión y Política Pública VOLUMEN XXIV . NÚMERO 2 . II SEMESTRE DE 2015 . PP. 491-531: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13341044006>

Santos Preciado, J. M., Azcárate, M. V., Cocera, D., & Muguruza, C. (Septiembre de 2012). *Metodologías para la medida de la dispersión urbana, en un entorno SIG. Aplicación al estudio de la Comunidad de Madrid, XV Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica, Madrid*. Obtenido de XV Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica: http://age-tig.es/2012_Madrid/ponencia2/SantosPreciados_final_imp.pdf

MARKETING INTERNO: UNA REVISIÓN EN EMPRESAS EXPORTADORAS PARA LA COMPETITIVIDAD Y FORTALECIMIENTO ECONÓMICO REGIONAL

Dr. Eduardo Muñoz Bautista¹, Dra. Arlen Cerón Islas², Mtra. Sofia Emilia López García³

Resumen

El presente documento refleja los resultados de investigación realizada a un total de 250 empleados y 25 altos directivos de empresas exportadoras manufactureras al identificar como problema que en el estado de Hidalgo se ha tenido una disminución de estas empresas viéndose no muy alentador el ámbito económico regional considerando que por la falta de elementos competitivos y una falta de cultura de la actividad exportadora. Se realizó una revisión a las empresas con la finalidad de impulsarlas para que sigan exportando y continúen fortaleciendo la economía regional. El objetivo de la investigación fue hacer un análisis de las percepciones de los empleados respecto al marketing interno en dichas empresas del estado y observar cómo estas influyen en la competitividad regional.

Palabras clave:

Marketing interno, Empresas exportadoras, Competitividad

Introducción

A través del tiempo el marketing interno ha venido tomando fuerza en las organizaciones de tal manera que diversos autores han dado su aportación, en este mismo contexto en la línea del tiempo se distingue que en 1996 Kotler subrayo que el marketing interno forma y motiva a sus empleados para que trabajen en equipo visualizando a estos como clientes internos, manifestación que ha permanecido durante muchos años, sin embargo, para el año 2011 García, Álvarez y Santos sostienen que el marketing interno es “como estrategia de gestión de los recursos humanos que ejerce un efecto más fuerte sobre la valoración de los empleados” (p. 68), así mismo refieren que el marketing interno “se puede concebir como una filosofía de gestión que promueve el desarrollo de estrategias y programas dirigidos a motivar, estimular, comprometer y favorecer el rendimiento de todos los empleados de la empresa” (p.56).

En el año 2013 Ruizalba, Navarro y Jiménez, mencionan que el marketing interno se ha abordado desde hace 30 años y sostienen que “Las empresas que han utilizado estrategias de marketing interno buscan mejorar la satisfacción laboral y el compromiso de sus empleados (p.1114), mismos autores manifiestan que las estrategias de marketing interno han sido la dinámica denominada “el empleado del mes” “en el que a través de unas métricas de rendimiento en el trabajo se alimentan el reconocimiento y reputación de un empleado ante sus compañeros” (p.1128).

Recientemente Ruizalba, Vallespín y Pérez, (2014) sostienen:

La orientación al marketing interno (OMI) puede constituir una herramienta de gestión del conocimiento de los empleados que permita a las empresas desarrollar una ventaja competitiva en la medida en que genera información, la comunica internamente para terminar ofreciendo una respuesta a sus necesidades. La OMI, mediante la adecuada gestión del capital humano, facilita competir de forma más efectiva y dar una respuesta ágil a las demandas del mercado (p.84)

Como se puede observar los autores retomados refieren la importancia de trabajar con el personal para lograr objetivos bien definidos y desarrollar ventajas competitivas para que reflejen su compromiso con la empresa.

Por otra parte se sostiene que la economía de una región se desenvuelve de acuerdo a los recursos naturales y humanos con los que cuenta y la manera de cómo administrarlos y distribuirlos (Sánchez, 2012). En este contexto las empresas juegan un papel primordial en transformar los recursos naturales en bienes que satisfagan las necesidades de la población (Pedroza y Ahuja, 2008), “influyendo directamente en el avance económico del medio social en el que actúa” (Münch y García, 2002, p.43), tales bienes se comercializan en mercados domésticos así como en mercados internacionales siendo estos últimos los que crean oportunidades para que los negocios aumenten

¹ Dr. Eduardo Muñoz Bautista Profesor investigador del Área académica de mercadotecnia de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México. eduardo_munoz5599@uaeh.edu.mx y masteremb2002@yahoo.com.mx 771 71 72 00 Ext 2682

² La Dra. Arlen Cerón Islas Profesora investigadora y Jefa del Área académica de mercadotecnia de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México. arleneis@gmail.com 771 71 72 00 Ext. 2680

³ La Mtra. Sofia Emilia López García. Académico por horas. UAEH-ICEA-Áreas Administración y Comercio Exterior. Pertenece Academia Negocios y Mercadotecnia de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México. sofialg2002@hotmail.com.mx

sus ingresos, disminuyan sus costos y eleven sus ganancias (Hill, 2001), esta dinámica denominada globalización ha provocado cambios en la economía mundial y está obligando a las empresas a ser más competitivas, exigiendo más innovaciones en sus procesos con productos que beneficien a los consumidores implicando que los trabajadores a sean más eficientes, por lo que el desarrollo de la competitividad empresarial determina un cambio en la forma de trabajar orientada a los valores de integridad, eficiencia y confiabilidad (Pérez, 2002). En la actualidad las empresas buscan obtener ventajas competitivas y ponen un gran interés en el recurso humano considerando las expectativas y necesidades profesionales y laborales que conlleven a una mayor eficiencia y competitividad (Pérez, 2014).

Es importante conservar a las empresas que actualmente están exportando sin embargo hay que tomar en cuenta que las empresas que dejaron de hacerlo reflejo un impacto poco alentador en el desarrollo económico, en este sentido Lugo, (2011) estipulo que “el estado de Hidalgo atraviesa una etapa difícil en el ámbito económico y que los mercados laboral y manufacturero han sufrido serios golpes en el pasado” (p.16). Claro está que en los años 2005 a 2008 se identificó una disminución del número de empresas exportadoras pasando de 66 a 41, representando un 37.88% (Muñoz, 2009). Reflejando que las empresas que dejaron de exportar se debió por diversas razones entre las que destacan: “falta de: personal capacitado, compromiso de parte de los socios, competitividad en precio, actividades de protección al medio ambiente, Investigación de mercados orientada a satisfacer las necesidades de los clientes, plan de negocios internacional (Muñoz y López, 2012, p.1122). En el año 2011 la baja siguió, identificándose sólo 40, de las cuales 38 son del ramo manufacturero y 2 son del comercial y sólo dos reflejan reportar su Responsabilidad Social, mismas que están situadas en 10 de los 84 municipios (Muñoz y López, 2013), empatando que no se están considerando las empresas del ramo de servicios.

Lo anterior conlleva a determinar que las empresas dejan de exportar no solo por la crisis económica financiera sino por falta de elementos competitivos y falta de cultura de la actividad exportadora, aunado a lo antes mencionado referente al marketing interno pudiera generar una ventaja competitiva para lo cual es preciso identificar el cómo las empresas exportadoras de una región lo están realizando. Delimitando el problema ¿Las empresas exportadoras manufactureras del estado de Hidalgo están aplicando la mercadotecnia interna para mejorar su competitividad?

Desarrollo

Metodología

La presente investigación es transversal, descriptiva y correlacional, la muestra se determinó a partir de las 36 empresas que no reportan su responsabilidad social, con un intervalo de confianza al 95% y un error de 5% dando como resultado 25 empresas exportadoras, la técnica de muestreo se aplica en dos etapas la primera para las empresas, de tipo probabilístico por área geográfica, con 69.4 de confiabilidad, la segunda por cuotas considerando un alto directivo y 10 empleados internos de cada empresa seleccionada y por juicio para seleccionar los elementos de la muestra quedando integrados en los cuatro municipios con mayor industrias (Pachuca de Soto, Tepeapulci, Tizayuca y Tulancingo de Bravo). La técnica de recolección de datos fue encuesta por medio de una escala de Likert aplicada a un total de 250 empleados y 25 altos directivos.

El objetivo fue: “Identificar y analizar como intervienen las variables de la mercadotecnia interna en la competitividad de las empresas exportadoras manufactureras del estado de Hidalgo”; con la pregunta de investigación ¿Las empresas exportadoras manufactureras del estado de Hidalgo están aplicando la mercadotecnia interna para mejorar su competitividad? Quedando la hipótesis general a comprobar en: “la competitividad de las empresas exportadoras manufactureras del estado de Hidalgo se ve favorecida por la mercadotecnia interna de acuerdo al producto, precio, plaza y promoción.

Las cuestiones de opinión de la mercadotecnia interna se derivan de cuatro constructos con sus dimensiones respectivas a) Producto: Cultura organizacional y prácticas laborales b) Precio: Desempeño de los derechos humanos, c) Plaza: Distribución de recursos del área laboral y d) Promoción: Comunicación. En la validación de la escala se utiliza Alpha de Cronbach. La herramienta de análisis que permite ver las actividades al interior de la empresa en búsqueda de una ventaja competitiva está basada en las técnicas estadísticas descriptiva y análisis inferencial en tablas cruzadas, prueba de hipótesis y Chi cuadrada, utilizando el programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) por sus siglas en ingles versión 21.

Marco teórico

Son diversos autores que justifican y sustentan la importancia del marketing interno entre los que resaltan: Pappasolomou (2006) citado por Alencar de Farias, (2010) sostiene las personas son la clave para el éxito de las organizaciones, así mismo las empresas al seleccionar, desarrollar, gestionar y motivar a su fuerza de trabajo produce resultados de negocios, teniendo una gran ventaja competitiva. Mismo Alencar de Farias, (2010) establece que el Marketing Interno es un tema importante que necesita más investigación y la aplicación adecuada en el

mundo real. Por su parte García, Álvarez y Santos, (2011) mencionan que las organizaciones que utilizan el marketing interno teniendo en cuenta la participación de clientes y empleados en la co-creación de nuevos servicios han obtenido mejores resultados de mercado y financieros que sus competidores reflejando el logro de ventajas competitivas de forma sostenible. Las 4P's del marketing interno: Producto: forma de trabajo; Precio: Es el costo de las oportunidades de trabajo; Plaza: Es la ubicación del centro de trabajo; Promoción: Comunicación y sistema de recompensas (Flipo, 1981).

La economía está formada por empresas que producen y venden bienes y servicios (Mankiw, 2009) las cuales utilizan la fuerza del trabajo humano generando empleo e ingresos económicos. Para Münch y García, 2002: 44) la empresa es un “Grupo social en el que, a través de la administración del capital y el trabajo, se producen bienes y/o servicios tendientes a la satisfacción de las necesidades de la comunidad” que va a favorecer el progreso humano e “influye directamente en el avance económico del medio social en el que actúa” (:43). Desde un aspecto económico Reyes (2011) sostiene que la empresa es considerada como “una unidad de producción de bienes y servicios para satisfacer las necesidades de un mercado” (154).

Los tipos de cultura organizacional Hellriegel y Slocum (2004), proponen cuatro tipos de cultura organizacional que son: burocrática, de clan, emprendedora y de mercado. Donde la cultura burocrática es la adoptada por una organización que “valora la formalidad, las reglas, los procedimientos de operación establecidos como norma, los gerentes conciben sus funciones como buenos coordinadores, organizadores y vigilantes del cumplimiento de las reglas y normas escritas mismas que están contenidos en manuales” (Hellriegel y Slocum. (2004: 388). En cuanto a la cultura de clan, está basada en “la tradición, la lealtad, el compromiso personal, una extensa socialización, el trabajo en equipo, la autoadministración y la influencia social, sus miembros reconocen una obligación que va más allá del sencillo intercambio de trabajo por un sueldo” (Hellriegel y Slocum. (2004:389). La cultura emprendedora, está comprendida por “altos niveles de asunción de riesgos, dinamismo y creatividad, existe compromiso con la experimentación, la innovación y estar a la vanguardia” crean el cambio y suelen asociarse con otras compañías (Hellriegel y Slocum. 2004: 390). Y la cultura de mercado “se caracteriza por el logro de objetivos mensurables y exigentes, especialmente por aquellos que son financieros y se basan en el mercado como: crecimiento de ventas, rentabilidad y participación en el mercado” (Hellriegel y Slocum, 2004: 391).

El factor Humano de acuerdo con Reyes (2011) los hombres son el elemento activo de la empresa de máxima dignidad. Por su parte Münch y García (2009: 67), consideran que son las personas con “características como: posibilidades de desarrollo, creatividad, ideas, imaginación, sentimientos, experiencia, habilidades”. Así mismo se sostiene que depende del factor humano el logro de los objetivos de la empresa por lo que deben ser tratados de la mejor manera, al respecto Chiavenato (2007), establece el modo de tratar a las personas ha pasado por tres etapas de la industrialización de acuerdo a sus características funcionales: en clásica comprendida de 1900 a 1950 considera que las personas son factores de producción inertes y estáticos, sujetos a reglas y reglamentos rígidos que los controlen; en la neoclásica que fue comprendida de 1950 a 1990 se considera a las personas como recursos organizacionales que necesitan ser administrados; en la era de la información comprendida a partir de 1990 a las personas se les trata como seres humanos proactivos, dotados de inteligencia y habilidades que deben ser motivados e impulsados. Teniendo derechos y obligaciones con la empresa, siendo en esta última los directivos quienes respeten los derechos humanos de cada trabajador.

Las prácticas laborales de una organización de acuerdo a Veloz (201) comprenden todas las políticas y prácticas relacionadas con el trabajo que realiza dentro, por y en nombre de la organización. Estas prácticas laborales incluyen contratación y promoción de trabajadores; procedimientos disciplinarios y de resolución de conflictos; transparencia, capacitación y desarrollo de habilidades; salud, seguridad e higiene en el trabajo y cualquier política o práctica que ofrece las condiciones de trabajo, en particular la jornada laboral y la remuneración, el reconocimiento de las organizaciones de trabajadores y la representación y participación, tanto de organizaciones de trabajadores como de empleadores, en negociaciones colectivas, diálogos sociales y consultas tripartitas. Las prácticas laborales responsables desde un punto de vista social son esenciales para obtener justicia y la estabilidad social (:168)

La comunicación factor importante en el desarrollo de la mercadotecnia interna la cual está sustentada por las relaciones públicas, la cual tiene como columna vertebral el espacio de entendimiento donde el mensaje y los valores desarrollan su participación (Ordeix, 2009) mediante un intercambio de información entre todos los integrantes de una organización de manera multidireccional (ascendente, descendente y horizontal) de forma simétrica (Capriotti, 2009).

Comentarios Finales

Resumen de Resultados

Los resultados muestran un análisis inferencial univariado, chi cuadrada por tipo de empleado, con tabulación cruzada, con la estadística que describe dos variables simultáneamente y que a través de tablas de contingencia se

muestra la distribución conjunta de dos variables que tienen un número limitado de categorías o valores distintos. Así mismo Chi cuadrada (de Pearson) que en esta investigación permite comprobar si en una tabla de contingencia, una de las variables influye sobre la otra. El nivel de significancia utilizado en esta investigación es $\alpha=0,05$; como se sabe, si un contraste de hipótesis proporciona un valor “p” inferior a “ α ” la hipótesis nula es rechazada, considerando el resultado de manera significativa, cuanto menor sea el valor de P será más significativo el resultado, esto es valor de $p>0,05$ no es significativa y $P<0,05$ es significativa. Respecto a los dos tipos de empleado en 275 casos (250 empleados de nivel operativo y 25 de nivel directivo). Las hipótesis son planteadas según las dimensiones de los constructos de investigación.

En cuanto a la dimensión cultura organizacional del constructo Producto: los resultados muestran que los empleados directivos y operativos responde a las hipótesis: Ho: La cultura organizacional es independientes del tipo de empleado; H1: La cultura organizacional no es independientes del tipo de empleado. Lo que refleja una asociación de moderada a muy fuerte por lo que no hay influencia entre las variables y no es significativa.

El comparativo de la dimensión denominada prácticas laborales del constructo Producto: respecto a los dos tipos de empleados responden a las hipótesis: Ho: Las prácticas laborales son independientes del tipo de empleado; H1: Las prácticas laborales no son independientes del tipo de empleado. Los resultados muestran que hay una asociación es muy fuerte en la mayoría de las variables, dando asociación moderada en la contratación y promoción de trabajadores y en transparencia, hay asociación baja en los procedimientos disciplinarios y de resolución de conflictos, no obstante en todas no son significativas y no hay influencia entre las variables

Referente a la dimensión desempeño de los derechos humanos del constructo precio: los resultados muestran que los empleados directivos y operativos responden a las hipótesis: Ho: Desempeño de los derechos humanos es independientes del tipo de empleado; H1: El Desempeño de los derechos humanos no es independientes del tipo de empleado. En este análisis se identifica que hay asociación muy fuerte en cuanto al apoyo a grupos vulnerables así como derechos civiles y políticos; hay asociación baja en relación a las reclamaciones; la asociación muy baja se ve en debida diligencia, situaciones de riesgo para los derechos humanos, evitar la complicidad y la discriminación no obstante en las cuales no es significativa y no hay influencia entre las variables, la que es significativa es la variable principios y derechos fundamentales en el trabajo.

En cuanto a la dimensión denominada Distribución de recursos del área laboral del constructo Plaza: el analisis respectivo da respuesta a las hipótesis: Ho: La distribución de recursos del área laboral son independientes del tipo de empleado; H1: La distribución de recursos del área laboral no son independientes del tipo de empleado. Identificándose que la asociación va de moderada a muy fuerte en cuanto a materiales de instalación y tecnológicos (operacionales o programas) no habiendo influencia entre las variables no siendo significativa;

Los resultados que se obtuvieron de los empleados directivos y operativos en referencia de la dimensión Comunicación del constructo Promoción con las hipótesis: Ho: La comunicación es independiente del tipo de empleado; H1: La comunicación no es independiente del tipo de empleado. Reflejan que hay asociación baja en relación a las reclamaciones; asociación muy baja se ve en la discriminación, una asociación muy fuerte se da en los servicios y atención al cliente, hay asociación muy baja en cuanto a la educación, no obstante en todas no son significativas y no hay influencia entre las variables

Conclusiones

Después de haber realizado un análisis inferencial univariado a través de los estadísticos de Chi cuadrada se consideran las conclusiones desde la perspectiva descriptiva de los resultados en 250 casos de la encuesta a población de empleados de nivel operativo y de 10 de nivel directivo, de empresas manufactureras exportadoras del estado de Hidalgo (México), de los municipios de Pachuca de Soto, Tulancingo de Bravo, Tepeapulco y Tizayuca,

Refiriendo a la dimensión cultura organizacional del constructo Producto los directivos consideraron: el 72% acepta trabajar bajo la cultura burocrática de forma estable interna, el 84% trabaja bajo la cultura de clan de forma flexible interna, el 68% trabaja bajo una cultura emprendedora de forma flexible externa y el 84% trabaja con una cultura de mercado de forma estable externa. Mientras que los de nivel operativo establecen el 74% acepta trabajar bajo la cultura burocrática de forma estable interna, el 77% trabaja bajo la cultura de clan de forma flexible interna, el 70% trabaja bajo una cultura emprendedora de forma flexible externa y el 72% trabaja con una cultura de mercado de forma estable externa, resaltando que el 70% mantuvo que en su empresa se les trata como seres humanos proactivos, dotados de inteligencia y habilidades que deben ser motivados e impulsados, la cual pertenece a la era de la información.

La otra dimensión del constructo Producto denominada desempeño de las prácticas laborales, desde la perspectiva del sus directivos, reflejan en las frecuencias de acuerdo y totalmente de acuerdo que en más del 70% lleva a cabo acciones de: promover a sus trabajadores, procedimientos disciplinarios y de solución de conflictos, prácticas laborales transparentes, jornadas de trabajo justas, condiciones de prevención y seguridad e higiene, así como un clima organizacional adecuado, no obstante sólo el 66% sostiene que capacita a sus empleados dos veces al

año mientras que el 34% duda o no lo lleva a cabo, en general las puntuaciones medias están sesgadas a la derecha presentando dispersiones relativamente altas, lo que indica que la mayoría las empresas manufactureras exportadoras del estado de Hidalgo desde la perspectiva del sus directivos, reflejan que su desempeño en cuanto a las prácticas laborales están debidamente accionadas, sin embargo se muestra una tendencia en general de un tercio que dudan o no realizan estas actividades debidamente, debiendo reforzar mejor la capacitación a los empleados. En referencia a los empleados de nivel operativos se establece que en promedio del 73% lleva a cabo acciones de: promover a sus trabajadores, procedimientos disciplinarios y de solución de conflictos, prácticas laborales transparentes, jornadas de trabajo justas, condiciones de prevención y seguridad e higiene, no obstante sólo el 69% sostiene que la empresa capacita a sus empleados dos veces al año mientras que el 31% dudan o consideran no lo lleva a cabo, determinando que los estadísticos reflejan que en general las puntuaciones medias están sesgadas a la derecha presentando dispersiones relativamente altas, lo que indica que más de la mitad de las empresas manufactureras exportadoras del estado de Hidalgo de acuerdo a las consideraciones del empleado de nivel operativo, sostienen que su desempeño en cuanto a las prácticas laborales están accionadas. Sin embargo se muestra de un tercio que dudan o no realizan estas actividades debidamente, debiendo reforzar mejor la capacitación a los empleados

En cuanto a la dimensión del constructo Precio denominada desempeño de los derechos humanos de las empresas manufactureras exportadoras del estado de Hidalgo desde la perspectiva del sus directivos se identificó que más del 80% sostiene actuar con debida diligencia, es respetuosa con los derechos humanos, se sujeta a los derechos civiles y políticos, así como a los principios y derechos de trabajo, no obstante el 60% considera ser cómplice de afectaciones a los derechos humanos, así como a los grupos vulnerables, los datos estadísticos en general las puntuaciones medias están sesgadas hacia la derecha presentando dispersiones relativamente altas y muy altas en la complicidad de las afectaciones a los derechos humanos, lo que implica que las empresas manufactureras exportadoras del estado de Hidalgo desde la perspectiva del sus directivos deben de orientarse más al respeto de los derechos humanos en general y brindar más apoyo a los grupos vulnerables. En este mismo constructo los empleados de nivel operativo sostiene el 75% actuar con debida diligencia, es respetuosa con los derechos humanos, así como a los principios y derechos de trabajo, el 68% apoya a grupos vulnerables así mismo se sujeta a los derechos civiles y políticos, no obstante el 50% considera ser cómplice de afectaciones a los derechos humanos, los estadísticos reflejan que en general las puntuaciones medias están sesgadas hacia la derecha presentando dispersiones en general relativamente altas, solo muy altas en la complicidad de las afectaciones a los derechos humanos, lo que implica que desde la perspectiva de los empleados de nivel operativo, más de la mitad las empresas manufactureras exportadoras del estado de Hidalgo en cuanto al factor humano lo considera de forma viable, sin embargo menos de la mitad deben de orientarse más al respeto de los derechos humanos en general y brindar apoyo a los grupos vulnerables.

Refiriendo a la dimensión llamada distribución de recursos del área laboral del constructo plaza los recursos con que cuenta la empresa en cuanto a los materiales de instalación más del 75% considera estar tenerlos, mientras que el 25% dudan o no los tienen; respecto a los recursos tecnológicos como programas más del 70% sostienen tenerlos mientras que el 30% duda o considera no contar con ellos, considerando que se debe de mejorar en los materiales de instalación así como en los recursos tecnológicos con la finalidad de que el personal que labora en las empresas manufactureras exportadoras del estado de Hidalgo pueda desarrollar mejor sus actividades.

En el constructo Promoción de su dimensión comunicación se identificó que más del 70% de sus directivos sostienen que lleva a cabo acciones de: promover a sus trabajadores y llevar a cabo un clima organizacional adecuado coincidiendo con los empleados de nivel operativo; los directivos el 80% sostiene evitar la discriminación y sólo el 76% hace frente a las reclamaciones, existiendo diferencias relativas en cuanto a las opiniones de los empleados de nivel operativo al considerar el 68% evita la discriminación y sólo el 63% hace frente a las reclamaciones; en referencia a acciones en servicios de atención y apoyar a la educación los directivos sostienen que más del 70% realiza acciones, mientras que el 68% lo considera el personal operativo. Los estadísticos señalan que las puntuaciones medias están sesgadas hacia la derecha, presentando dispersiones relativamente altas. Lo que indica que la mayoría de las empresas manufactureras exportadoras del estado de Hidalgo desde la perspectiva del sus directivos mercadotecnia respetan al consumidor, no obstante algunas dudan o no lo desarrollan. Considerando que la comunicación es un factor clave para el entendimiento de las labores de parte de os directivos y el personal operativo se deberá de reforzar con mayor fortaleza.

Uno de los factores determinantes para el éxito de las empresas radica en la correcta aplicación de la mercadotecnia la cual no solo debe ser tomada en cuenta para el consumidor externo sino visualizarla para fortalecer al personal interno de la misma y generar un binomio de excelencia en Mercadotecnia.

Al realizar las acciones propuestas en cada una de las variables de la mercadotecnia interna, las empresas manufactureras exportadoras del estado de Hidalgo mejoraran su competitividad permitiendo apoyar al fortalecimiento económico regional.

Referencias Bibliográficas

- Alencar de Farias, S. (2010). "Marketing Interno (MI): uma revisão da literatura e proposições de pesquisa para a excelência nos serviços." *BBR Brazilian Business Review Vitória*, v. 7, n. 2, Art. 6, p.106 - 122, maio - ago Retomado de: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=b33af751-22ba-4f3d-b57e-179288439191%40sessionmgr4002&hid=4212>
- Capriotti, P. (2009). "Impacto de las nuevas tecnologías en la comunicación interna". En Capítulo 2. La comunicación interna al servicio de la organización y de las relaciones con sus públicos internos. De Carretón, M.C. Y Ramos, I. (2009). Las relaciones públicas en la gestión de la comunicación interna. Edita AIRP (Asociación de Investigadores en Relaciones Públicas) España.
- Chiavenato, I. (2007). Administración de Recursos Humanos. 8ª Edición. Mc. Graw Hill. México.
- Flipo, J.P. (1981). "Service firms: interdependence of external and internal marketing strategies". *European Journal of Marketing*, 20(8), 5-14.
- García, N. Alvarez. B. Santos Ma. (2011). "Aplicación de la Lógica Dominante del Servicio (LDS) en el sector turístico: el marketing interno como antecedente de la cultura de co-creación de innovaciones con clientes y empleados". *Cuadernos de Gestión* Vol. 11. N° 2, pp. 53-75 Retomado de: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=5&sid=3c0d424d-cf5e-4119-89f5-90ba3ee683dc%40sessionmgr4002&hid=4204>
- Hellriegel, D. y Slocum, J. (2004). Comportamiento Organizacional. 10ª Edición. Edit. Thomson. México
- Hill, C. (2001). Negocios Internacionales. Competencia en un mercado global. McGraw Hill. México
- Kotler, P. (2006). Dirección de Marketing, Pearson Educación. México.
- Lugo, L. (2011). "Programa Institucional de la Corporación Internacional Hidalgo COINHI, 2011-2016". Hidalgo. Gob. Retomado de: http://intranet.e-hidalgo.gob.mx/siieh/Programas%20Sectoriales/files/programa_institucional_coinhi.pdf
- Mankiw, G. (2009). Principios de Economía. Cengage Learning Editores, S.A de C.V. 5ª Edición. México
- Münch, L. y García, J. (2002). Fundamentos de Administración. Edit. Trillas. México
- Münch, L. y García, J. (2009). Fundamentos de administración. Editorial Trillas. México
- Muñoz, E. (2009). "Localización de empresas exportadoras en el Estado de Hidalgo (Un enfoque real)". En *Memorias Coloquio 2009 CECIP-UPAEP* Retomado de: http://cecip.upaep.mx/coloquio2009/papers/direccion_merca/05.pdf
- Muñoz, E. y López S. (2012). La cultura en las empresas exportadoras del estado de Hidalgo antes de la crisis del 2009: Factores que originaron dejar de hacerlo. En *Serrano T. Montoya. J. Jasso. P. Moreno. A. La investigación Social en México, 2012. Tomo II. Edit. UAEH*. Págs. 1111 - 1123. México.
- Muñoz, E. y López, S. (2013). Las empresas exportadoras del estado de Hidalgo y el desarrollo sustentable. Una revisión hacia el ser ESR. En *Gaona, E. Hernández, Z., Rodríguez, E., Velázquez, D. Pacto por México* Edit. UAEH. ISBN 978-607-482-340-0 México
- Ordeix, E. (2009). Los valores de la organización y el público interno. En Capítulo 2. La comunicación interna al servicio de la organización y de las relaciones con sus públicos internos. De Carretón, M.C. Y Ramos, I. (2009). Las relaciones públicas en la gestión de la comunicación interna. Edita AIRP (Asociación de Investigadores en Relaciones Públicas) España.
- Papazolomou, Ioanna. (2006). "Can Internal marketing be implemented within Bureaucratic organisations? ". *International Journal of Bank Marketing*, v. 24, n. 3, p. 194-212
- Pedroza, A. y Ahuja, L. (2008). La Responsabilidad Social Empresarial: del modelo Alemán al contexto Mexicano. Una recuperación del debate. En *Román, L. 2008. La Responsabilidad Social en Tiempos de Recesión. Empresas, trabajadoras y gobierno*. 27-60. Edit. Fundación Konrad Adenauer. México.
- Pérez, H. (2002). La política de desarrollo empresarial y la competencia internacional. *Nueva Época* No 2 págs. 169-176. Retomado de <http://www.joseacontreras.net/mexico/economia/desempres.htm>
- Pérez, Y. (2014). Clima organizacional en el ámbito empresarial cubano. Tesis en opción al título académico de Máster en Administración de Negocio. Universidad de la Habana. Retomado de: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2014/1423/index.htm>
- Reyes, P. (2011). Administración moderna. Editorial Limusa, S.A. de C.V. México
- Ruizalba, J. Navarro, F. Jiménez, S. (2013). Gamificación como estrategia de Marketing interno. *OmniaScience*. Intangible Capital - <http://dx.doi.org/10.3926/ic.455> y <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=b33af751-22ba-4f3d-b57e-179288439191%40sessionmgr4002&hid=4212>
- Ruizalba J. L., Vallespín, M. Pérez, J. (2014). Gestión del conocimiento y orientación al marketing interno en el desarrollo de ventajas competitivas en el sector hotelero. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*. No 21 págs. 84-92 retomado de: http://ac.els-cdn.com/S1135252314000203/1-s2.0-S1135252314000203-main.pdf?_tid=b608c4d0-4dbd-11e5-8444-00000aab0f01&acdnat=1440791470_fd0873213a18b1846853138528ae77f7
- Sánchez, E. (2012). Economía ambiental. *Contribuciones a la Economía*. Universidad de Málaga. ISSN 1696-8360.
- Veloz, E. (2011). La norma ISO 26000 ¿Nueva oportunidad para el impulso de la Responsabilidad Social? En Pérez, J. (2011) *La Responsabilidad Social Mexicana, Actores y Temas*. págs. 160 - 175. Edit. Cooperación Internacional. México.

EVALUACIÓN DE LA HUELLA HÍDRICA PARA DETERMINAR LA SUSTENTABILIDAD DEL ACUÍFERO CHUPADEROS

¹Ruth María Jimena Muñoz Cardoso, Julián González Trinidad, Hugo Enrique Júnez Ferreira, Dagoberto Chávez Carlos

Resumen

El recurso de agua dulce muestra gran cantidad de tiempo y la variabilidad espacial de los puntos de vista de la disponibilidad y calidad, el crecimiento demográfico combinado con desarrollos socioeconómicos ejerce presión sobre los escasos recursos hídricos. El consumo de agua y la contaminación han superado el nivel crítico en muchas partes del mundo, por otro lado, el agotamiento de las aguas subterráneas, los ríos que mueren y los altos niveles de contaminación son signos de creciente escasez de agua, la humanidad tiene el reto en los próximos 50 años de usar eficientemente el agua en todos los sectores principalmente el agrícola, para estimar la demanda de agua y buscar la sustentabilidad de las fuentes de agua es fundamental estimar la huella hídrica de la población.

La escases de agua se agudiza más en las zonas áridos y semiáridos por lo que la gestión de los recursos hídricos es un tema tan importante como polémico, a escala global se ha encontrado que las actividades agrícolas y pecuarias son las que mayor consumo y contaminan el agua tienen asociado, aproximadamente el 85% del consumo mundial de agua dulce. Por esta razón, es necesario la creación y uso de nuevas herramientas que permitan realizar mejor la planificación y el manejo de los recursos hídricos, que ayuden a mantener un balance entre su uso, por parte de los humanos, y la protección de los ecosistemas proveedores de los mismos, con base en lo anterior en esta investigación se plante el objetivo determinar la huella hídrica azul y verde del acuífero Chupaderos y evaluar su sostenibilidad que coadyuve en incrementar la eficiencia del agua en el patrón de cultivos establecido.

Palabras claves: huella hídrica; acuífero; sustentabilidad; ecosistemas

Introducción

En la mayoría de los países áridos y semiáridos la gestión de los recursos hídricos es un tema tan importante como polémico (Aldaya et al., 2010). A escala global se ha encontrado que las actividades agrícolas y pecuarias son las que mayor consumo y contaminación de agua tienen asociado, aproximadamente el 85% del consumo mundial de agua dulce (Mekonnen y Hoekstra, 2010). Por esta razón, es necesario la creación y uso de nuevas herramientas que permitan realizar mejor la planificación y el manejo de los recursos hídricos, que ayuden a mantener un balance entre su uso, por parte de los humanos, y la protección de los ecosistemas proveedores de los mismos (Zeng et al., 2012).

La agricultura es el principal consumidor de agua dulce del mundo. La necesidad de alimentar a una población creciente exige un uso intensivo de los recursos naturales en la agricultura, principalmente el agua y el suelo, junto a la aplicación de fertilizantes y agroquímicos. Además, las actividades agrícolas tienen un impacto crítico tanto en la cantidad de agua dulce y de calidad. En consecuencia, los indicadores de los impactos ambientales del uso del agua de los sistemas de producción agrícola ha experimentado un creciente interés (Rodríguez et al., 2015).

Se ha propuesto la huella hídrica (HH), como mecanismo y herramienta para la gestión integrada del recurso hídrico y la planificación del territorio, lo cual hace necesario realizar estudios de este tipo a escala del acuífero, ya que en ésta se encuentran diversos sistemas que funcionan conjuntamente, convirtiéndose en un espacio idóneo para la planificación de los recursos naturales. La evaluación de la HH a nivel de un acuífero es un paso importante para comprender cómo las actividades humanas influyen en los ciclos naturales del agua y es una sólida base para la gestión integrada de los recursos y usos sostenibles del agua. Asimismo, y con el fin de determinar el tamaño de la

¹ Universidad Autónoma de Zacatecas, Maestría en Ingeniería Aplicada con Orientación en Recursos Hidráulicos. Av. Ramón López Velarde # 801 C.P 98068, Zacatecas, México. jimena_mcr_9@hotmail.com; jgonza@uaz.edu.mx

huella hídrica resultante de las actividades humanas, se debe comparar la HH con la disponibilidad de recursos u oferta en el acuífero, es decir que tanta agua tiene el acuífero (oferta hídrica) para soportar las actividades agrícolas, industriales, pecuarias y para consumo humano que en ella tienen lugar (Edwin Builes, 2010). El objetivo de esta investigación fue y calcular huella hídrica azul, verde y gris como un indicador de sostenibilidad del acuífero.

Antecedentes

La huella hídrica es un indicador que permite evaluar el uso directo de agua de un consumidor o productor, pero también el uso indirecto de ella. La huella hídrica puede ser considerada como un indicador global de agua dulce recursos apropiación, al lado de la medida tradicional y restringida de la extracción de agua. La huella hídrica de un producto es el volumen de agua dulce utilizado para producir el producto, medida a lo largo de la cadena de suministro completa. Es un indicador multidimensional, que muestra los volúmenes de consumo de agua por fuente y volúmenes contaminados por tipo de contaminación; todos los componentes de una huella hídrica total se especifican geográfica y temporalmente (Hoekstra et al, 2011). Posteriormente en 2008 Hoekstra y Chapagain proporciona un marco para analizar la relación entre el consumo humano y la apropiación del agua dulce del mundo. Por lo que La huella hídrica se divide en tres componentes: azul, verde y gris.

La huella de agua azul se refiere al volumen de agua superficial y subterránea consumida (evaporada) como resultado de la producción de un bien o servicio. La huella hídrica azul mide la cantidad de agua disponible en un determinado período, proporciona una medida del volumen de agua azul disponible que ha sido consumida por los seres humanos (Mekonnen y Hoekstra, 2010). La huella hídrica verde se refiere al agua de lluvia consumida (agua de lluvia que no se convierte en escorrentía sino que se incorpora en productos agrícolas), es significativa para la producción agrícola y forestal (productos a base de cultivos o de madera). La distinción entre la huella hídrica azul y verde es importante porque los impactos hidrológicos, ambientales y sociales, así como los costos de oportunidad económica de la superficie y el uso de aguas subterráneas para la producción difieren de los costos del uso de agua de lluvia.

La huella hídrica gris de un producto se refiere al volumen de agua dulce que se requiere para asimilar la carga de contaminantes en base a las normas existentes de calidad del agua en el ambiente, es decir, se refiere al volumen de agua que se requiere para asimilar los residuos, cuantificada en el volumen de agua necesaria para diluir los contaminantes hasta el punto que la calidad del agua ambiental se mantenga por encima de las normas establecidas. Los cálculos de huella hídrica gris se realizan con las normas ambientales de calidad del agua para el cuerpo de agua dulce que las reciben, es decir, las normas con respecto a las concentraciones máximas permisibles.

Materiales y Métodos

La huella hídrica de un consumidor se define como el volumen total de agua dulce consumida y contaminada para la producción de los bienes y servicios utilizados por el consumidor. La huella hídrica de un consumidor (HH_{cons}) se calcula añadiendo la huella hídrica directa del individuo y su huella hídrica indirecta:

$$HH_{cons} = HH_{cons,dir} + HH_{cons,indir}$$

El uso indirecto del agua se calcula multiplicando todos los productos consumidos por su respectiva huella hídrica del producto:

$$HH_{cons,indir} = \sum_p (C[p] \times HH_{prod}^*[p])$$

Donde $C[p]$ es el consumo del producto p (unidades de producto / tiempo) y $HH_{prod}^*[p]$ la huella hídrica de este producto (volumen de agua / unidad de producto). El conjunto de los productos considerados se refiere a toda la gama de bienes y servicios de consumo final. La huella hídrica promedio de un p producto consumido se calcula como:

$$HH_{prod}^*[p] = \frac{\sum_x (C[x,p] \times HH_{prod}[x,p])}{\sum_x C[x,p]}$$

donde $C[x,p]$ es el consumo del producto p de origen x (unidades de producto/tiempo) y $HH_{prod}[x,p]$ la huella hídrica de producto p de origen x (volumen de agua/ unidad de producto). Por lo tanto para calcular la Huella Hídrica de Consumo per cápita

$$HH_{(cons \text{ per } \acute{c}apita)} = \frac{HH_{(consumo)}}{\text{poblaci3n total del acuífero}}$$

Como se conoce $HH_{(cons \text{ per } \acute{c}apita)}$, la ecuaci3n para determinar la $HH_{(consumo)}$ es la siguiente:

$$HH_{(consumo)} = (HH_{(cons \text{ per } \acute{c}apita)})(\text{Poblaci3n total del acuífero})$$

La huella hídrica total del proceso de los cultivos (HH_{proc}) se determin3 a partir de la suma de los componentes verde, azul y gris:

$$HH_{prod} = HH_{proc,azul} + HH_{proc,verde} + HH_{proc,gris}$$

La huella hídrica est3 expresada en unidades de volumen de agua por unidad de masa (m^3/ton). El m3todo es aplicable a cultivos anuales y perennes.

El componente verde de la huella hídrica de un cultivo o 3rbol ($HH_{proc, verde}$, m^3/ton) se calcul3 como el requerimiento de agua verde utilizada por el cultivo (CWU_{verde} , m^3/Ha) dividido por el rendimiento de los cultivos (Y , ton/ha). El componente azul ($HH_{proc, azul}$, m^3/ton) se calcula de una manera similar:

$$HH_{proc,verde} = \frac{CWU_{verde}}{Y} \text{ [Vol/masa]}$$

$$HH_{proc,azul} = \frac{CWU_{azul}}{Y} \text{ [Vol/masa]}$$

Para el componente de requerimiento de agua verde y azul en el uso de la misma en los cultivos (CWU , m^3/Ha) se calculan por la acumulaci3n de la evapotranspiraci3n diaria (ET , $mm/día$) durante el per3odo de crecimiento completo:

$$CWU_{verde} = 10x \sum_{d=1}^{lgd} ET_{verde} \text{ [Vol/3rea]}$$

$$CWU_{azul} = 10x \sum_{d=1}^{lgd} ET_{azul} \text{ [Vol/3rea]}$$

La ET verde representa la evapotranspiraci3n del agua verde y la ET azul la evapotranspiraci3n del agua azul. El factor 10 est3 destinado a convertir las profundidades del agua en mil3metros en volúmenes de agua por la superficie terrestre en m^3/Ha . La suma se realiza sobre el per3odo comprendido entre el d3a de la siembra (d3a 1) hasta el d3a de la cosecha (longitud del per3odo de crecimiento en d3as). Debido a que diferentes variedades de plantas pueden tener sustancial las diferencias en la longitud del per3odo de crecimiento, este factor puede significativamente influir en el uso del agua calculada (Allen 2006).

El componente de gris en la huella de agua de un cultivo o 3rbol ($HH_{proc, gris}$, m^3/ ton) se calcula como la tasa de aplicaci3n de productos qu3micos para el campo por hect3rea (AR , kg/ha), las veces la fracci3n de lixiviaci3n y escorrent3a (α) dividida por la concentraci3n m3xima aceptable (c_{max} , en kg / m^3) menos la concentraci3n natural del contaminante considerado (C_{nat} , en kg / m^3) y luego se divide por el rendimiento de los cultivos (Y , ton / ha).

$$HH_{proc,gris} = \frac{(\alpha x AR)/(C_{max}-C_{nat})}{Y} \text{ [Vol/masa]}$$

Los contaminantes generalmente consisten en fertilizantes (nitr3geno, f3sforo, entre otros), pesticidas e insecticidas. Uno tiene que considerar s3lo el 'flujo de residuos "a los cuerpos de agua dulce, que es generalmente una fracci3n de la demanda total de fertilizantes o pesticidas en el campo. Hay que tener en cuenta s3lo el contaminante m3s importante, es el contaminante que el c3lculo anterior produce el mayor volumen de agua.

Resultados y discusi3n

La huella hídrica en el sector público del acuífero Chupaderos, se estima considerando los factores volumen de consumo de cada producto y la HH del mismo. Indica una perspectiva m3s amplia sobre c3mo un consumidor o productor afecta el uso de sistemas de agua dulce. El acuífero Chupaderos tiene una 3rea de aproximada de 2,483 km^2 , y una poblaci3n de 221,086 habitantes, el consumo medio se sitúa en 0.1673 $m^3/hab/día$. Los resultados de

huella hídrica per cápita reportados por la UNESCO (2010), para México es de 1,978 m³/hab/año, al compararlos con los encontrados en el acuífero Chupaderos, se observa una diferencia (Cuadro 1).

Cuadro 1. Huella Hídrica del sector social del acuífero Chupaderos

Población	221,086 hab.
m ³ /año	437,308,108
m ³ /hab/año	1,978
m ³ /hab/día	5.42
Lt/hab/día	5,419

Considerando una dotación de 0.1673 m³/hab/día de acuerdo a los datos oficiales se estima una huella hídrica de 61,06 m³/hab/año, generando un total de 13.4 Hm³ sin embargo, proponiendo una huella hídrica per cápita sustentable (120 lt/hab/día), se obtiene 9.68 Hm³ se observa una diferencia de 3.8 Hm³ positiva que se requiere recuperar para que el acuífero sea sostenible, para el sector social

Para obtener la huella hídrica verde, azul de los cultivos se utilizaron datos del año 2015 y se calculó la ET verde, azul y los requerimientos CWU verde, azul, en el Cuadro 2, se muestran los resultados de la ET, CWU y el rendimiento de los cultivos.

Cuadro 1. ET verde, azul; CWU verde, azul y Rendimiento de los cultivos.

Cultivo	ET verde		CWUverde m ³ /Ha	CWUazul m ³ /Ha	Rendimiento (Y) ton/Ha
	mm/dec	ETazul mm/dec			
Ajo	47.33	266.87	473.33	2668.67	40
Alfalfa	82.41	901.66	824.11	9016.56	100
Avena Forraje	54.82	494.09	548.22	4940.89	7.5
Cebolla	49.00	276.27	490.00	2762.67	80
Chile Seco	254.60	476.20	2546.00	4762.00	3
Chile Verde	254.60	476.20	2546.00	4762.00	15
Durazno	284.67	1072.79	2846.67	10727.89	10
Frijol	148.92	444.42	1489.22	4444.22	3
Maíz	197.90	531.27	1979.00	5312.67	12
Manzana	279.72	815.38	2797.22	8153.78	15
Papa	197.46	549.73	1974.56	5497.33	40
Tomate	205.54	570.57	2055.44	5705.67	40
Uva	345.70	456.74	3457.00	4567.44	15
Zanahoria	155.96	569.70	1559.56	5697.00	30

Del Cuadro 2, se observa que el cultivo del durazno presenta el ET azul y verde mayor así como el requerimiento CWU azul y verde mientras que la alfalfa y manzana obtienen valores altos en CWU azul, con respecto a la uva, manzana, chile verde y seco presentan un valor alto en CWU verde, mientras que la ET verde de la uva, manzana, chile verde, chile seco y tomate, en cuanto a ET azul son los cultivos de alfalfa, manzana, tomate, zanahoria y papa. Las huellas hídrica azul, verde y gris para cada uno de los cultivos se muestran en la Figura 1 se aprecia la Huella Hídrica azul, verde y gris de los cultivos los cultivo que obtiene las cantidades bajas de huella hídrica azul, verde y gris, son el ajo, alfalfa, papa, tomate y zanahoria, y los cultivos del chile seco y frijol presentan una huella hídrica azul elevada la cual se puede atribuir a los bajos rendimientos.

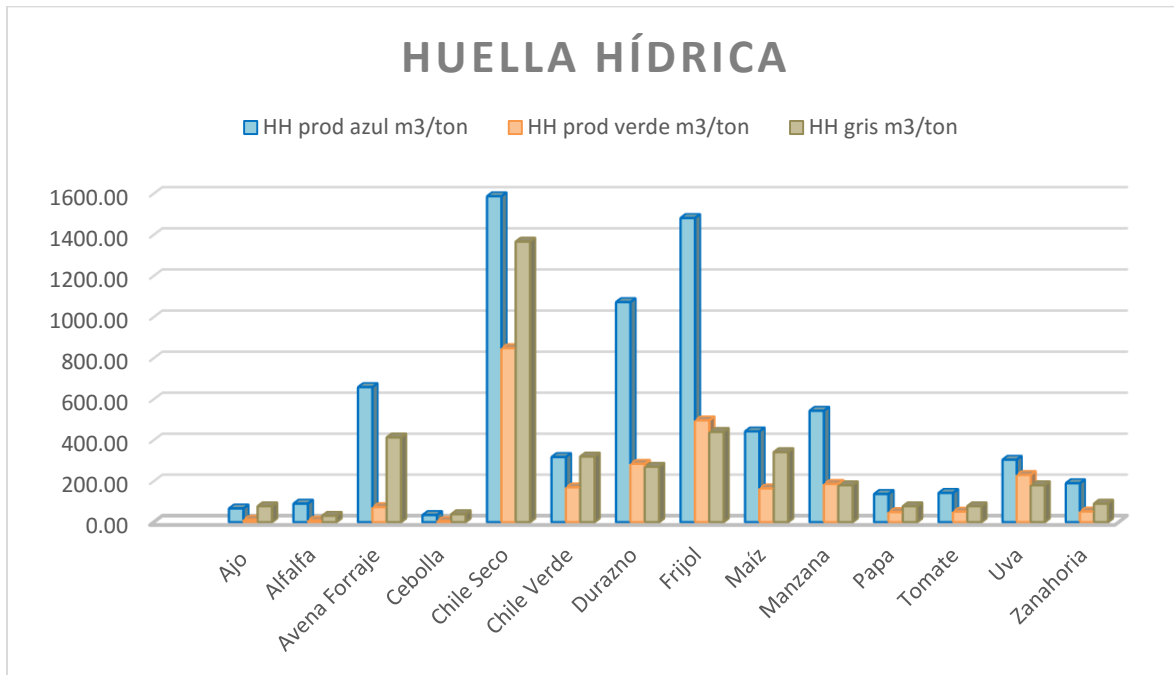


Figura 1. Huella hídrica azul, verde y gris de los cultivos establecidos en el acuífero.

En la Figura 1. Se ilustran los resultados de los componentes de la huella hídrica de producción para cada uno de los cultivos, como se puede observar los cultivos que presentaban mayor ET_c no son exactamente los mismos ya que para estimar la huella hídrica de producción total se requiere de los rendimientos de cada uno de los cultivos. La huella hídrica total de los cultivos se ilustra en la Figura 2. La huella hídrica promedio, por tonelada producida, difiere significativamente entre cultivos y regiones de producción. Los cultivos con un alto rendimiento o biomasa cosechada, generalmente tienen una huella hídrica más pequeña por tonelada que los cultivos con un rendimiento bajo (Mekonnen y Hoekstra, 2010). Estos valores también pueden considerarse como un indicador de eficiencia: valores más bajos significan un menor consumo de agua por tonelada producida, mientras que valores altos significan lo opuesto. Los cultivos con una huella hídrica por tonelada mayor, fueron: chile seco, frijol, durazno y avena forraje. Los que más bajos valores presentaron son: cebolla, ajo, alfalfa, papa, tomate y zanahoria. Con base en los resultados parciales de las huellas hídricas azul y gris se calculó la huella hídrica total en el acuífero Chupaderos correspondiente al año 2015, es de $13,607.26 \text{ m}^3/\text{ton}$, de los cuales el 52% ($7069.98 \text{ m}^3/\text{ton}$) corresponde a la $HH_{\text{prod azul}}$, el 29% ($2633.37 \text{ m}^3/\text{ton}$) a la HH_{gris} y el 19% ($2633.37 \text{ m}^3/\text{ton}$) a la $HH_{\text{prod verde}}$.

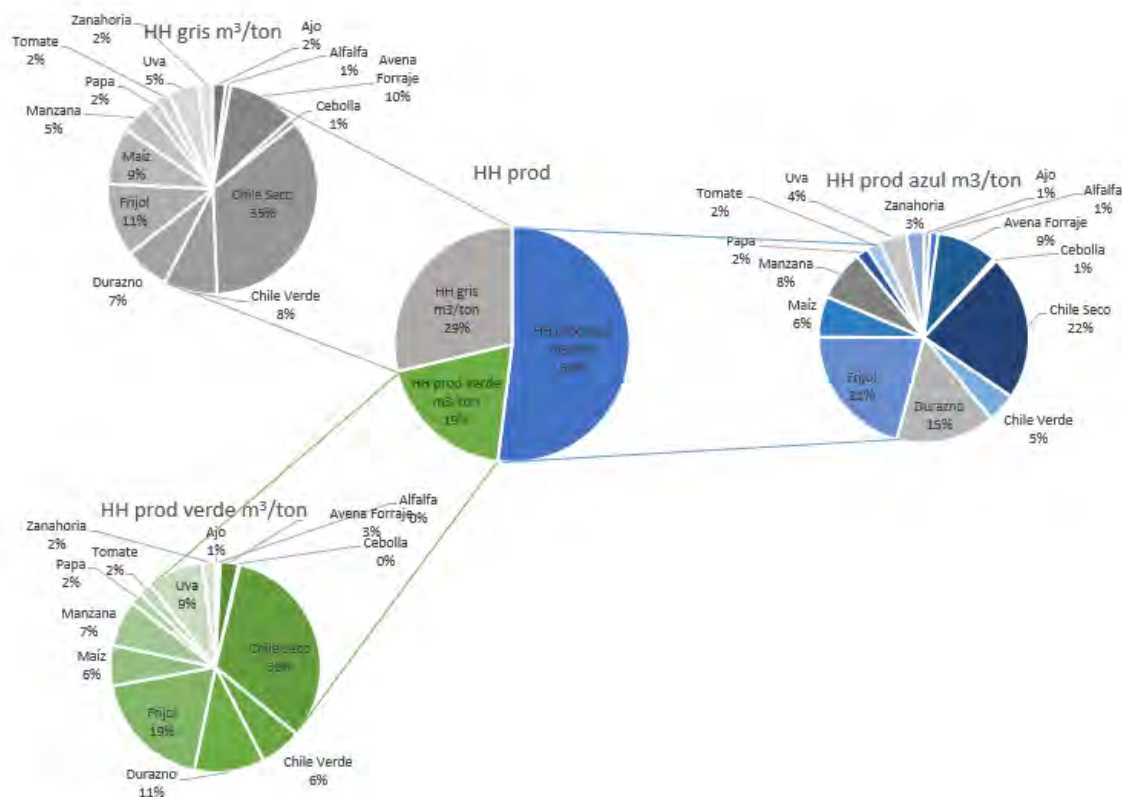


Figura 2. Huella hídrica total m³/ton (azul, verde y gris)

En la Figura 2 se presenta la huella hídrica total de producción de acuerdo a sus componentes azul, verde y gris, en la parte central derecho se expone la HH prod azul y en la parte inferior izquierda es la HH prod verde y el superior izquierdo representa la HH gris para cada uno de los cultivos que están dentro del patrón y de acuerdo a las estaciones climatológicas presentes en el acuífero Chupaderos. La huella hídrica por m³/ton de acuerdo al total de área de riego del acuífero corresponde a 21,720 Ha y de los rendimientos en ton/ha de cada uno de los cultivos se obtiene la huella hídrica total del acuífero del orden de 111.89 Hm³ al compararlo con el volumen concesionado el cual es de 184.53 Hm³ se observa que existe una diferencia de 72.64 Hm³ que se está extrayendo de más, lo cual indica que no es un acuífero sustentable si se continua con ese ritmo de explotación se requiere dejara de extraerlo para buscar la sostenibilidad.

Conclusiones

Según datos de la UNESCO que el promedio mundial de la huella hídrica es de 1,240 m³/hab/año, si en el acuífero se presenta una huella hídrica de 61.06 m³/hab/año, y si logra reducir está a un 43.8 m³/hab/año, se concluye que esta por abajo del promedio anual mundial y se mantendrá un acuífero sustentable dentro del sector social.

La huella hídrica sirvió como indicador de la sustentabilidad del acuífero, ya que según los datos generados los agricultores están incrementado los requerimiento de riego, es decir, aplican más agua de la requerida por el cultivo, se recomienda aplicar la programación del riego emitida por el CROPWAT, para hacer un uso sustentable de la HH azul.

De acuerdo a este estudio se puede considerar que no hay un manejo sustentable dentro del acuífero Chupaderos, ya que la huella hídrica azul (52%) representa el mayor porcentaje del uso de agua subterránea, mientras que la verde (19%) que es agua de lluvia que asimila el cultivo es muy baja, esto indica un cambio en el patrón de las lluvias, las cuales disminuido significativamente.

La huella hídrica total en la agricultura del acuífero fue de 111.89 Hm³ y del sector social de 13.49 Hm³, por lo tanto la huella hídrica total del acuífero es de 125.38 Hm³. Si se reduce la HH del sector social a 9.68 hm³ y

manteniendo la huella hídrica de la agricultura se obtendrá una HH total de 121.57 Hm³. De acuerdo a la huella hídrica total de 125.38 Hm³ se tendrá un déficit de -0.98 Hm³ para mantener un acuífero sustentable de acuerdo con los datos oficiales el acuífero proponen una demanda sustentable de 124.4 Hm³.

Literatura citada

- Allen R., P. L. (2006). *Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos*. Roma : FAO.
- Hoekstra, A. K. (2011). *The Water Footprint Assessment Manual*. London • Washington, DC.
- Rodríguez. C.I. (2015). Analysis of water footprint of potato production in the pampean. *Journal of Cleaner Production*, 91-96.
- Etedali, B. A. (2014). Estimation of Water Footprint Components of Iran's Wheat Production: Comparison of Global and National Scale Estimates. *Environ Process*, 193–205.
- Hoekstra, M. M. (2010). *The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products*. Netherlands: UNESCO-IHE Institute for Water Education.
- Yifan Gu a, J. X. (2015). Calculation of water footprint of the iron and steel industry: a case study in Eastern China. *Journal of Cleaner Production*, 274-281.
- Zeng1, J. L. (2012). Assessing water footprint at river basin level: a case study for the Heihe River Basin in northwest China. *Hydrology and Earth System Sciences*, 2771–2781.

Rediseño e implantación del sistema interno del INSUVI a las nuevas tecnologías en el entorno WEB

Lic. Débora Fabiola Nava Huitrón¹, M.C. María Isabel Sáenz Rodríguez²,
M.C. José Ángel López Ramírez³ José de Jesús González Juárez⁴ Jonathan Pulido Magallon⁵ y Aldo Morán Silva⁶

Resumen— El propósito de esta investigación es identificar y aplicar las nuevas tecnologías en la optimización del sistema para el manejo de trámites y servicios que opera actualmente el Instituto de suelo, urbanización y vivienda del estado de Colima (INSUVI). Para ello, se ha recogido la experiencia de los usuarios en la operación del mismo y se evaluó su eficiencia. Para su desarrollo se revisaron los procesos, así como las áreas de oportunidad, lo cual nos permitió identificar las mejoras y realizar la nueva propuesta. En esta investigación se contempla la migración del sistema local a entorno virtual, implementando el portal web y módulos de registro de usuarios del sistema, clasificados como: clientes y empleados, módulo de perfiles y módulo de asignación de tareas a perfiles de usuarios, además de las operaciones propias del sistema.

Palabras clave— nuevas tecnologías, portal web, migración, optimización, áreas de oportunidad.

Introducción

INSUVI es un organismo que se encarga de otorgar créditos a personas que buscan obtener una vivienda especialmente a las personas de bajos recursos, porque en su mayoría están subsidiados. Los municipios en los que se dividen los sectores de viviendas son Colima, Manzanillo, Tecomán y Villa de Álvarez. Tiene como objetivos: promover y realizar la construcción de viviendas y fraccionamientos, preferentemente de interés social, promover y ejecutar programas de regularización de la tenencia de la tierra y reubicación de asentamientos humanos irregulares, gestionar y obtener créditos para realización de acciones de vivienda. El personal que opera en esta institución se conforma de un director general, que se encarga de dirigir el instituto, cuenta también con tres direcciones, una técnica, una administrativa y una de comercialización, los cuales tiene a cargo distintas coordinaciones: coordinación de construcción, de recursos humanos y servicios generales, de finanzas, de sistemas, jurídica, de regularización, de promoción y una contraloría interna; que a su vez tienen distintas jefaturas. Ofrece los trámites y servicios de: escrituración, regularización, lotes, mejoramiento de vivienda, pie de casa y pie de casa en lote propio.

Para el manejo de trámites y servicios, se utiliza el sistema SAIV en el que se lleva el control de las demandas de viviendas y el control de los créditos otorgados; este sistema opera de manera local, lo que dificulta la operación de la organización.

Hoy en día el dinamismo de la empresa va exigiendo nuevas formas de cómo llevar a cabo la operación diaria y la pone en el plano de hacer más eficiente y rápido el trabajo administrativo, es decir, de qué manera el usuario no recorra distancias dentro del estado para el registro de los datos.

Como consecuencia de tales exigencias, es necesario poner el sistema en un ambiente que proporcione flexibilidad en el acceso, que sea amigable a través de una interfaz gráfica y dejarlo en un esquema de procesamiento descentralizado para un mejor rendimiento de la aplicación, para lo cual se propone, en primera instancia, situarlo en un entorno online para que proporcione todas las características deseadas del sistema.

El objetivo de este trabajo es generar el interés por la modernización de los sistemas de información, aprovechando las Tecnologías de la información y la Comunicación (TIC's).

Descripción del Método

Metodología aplicada

La metodología de investigación fue el enfoque mixto, que combina tanto el enfoque cuantitativo como el enfoque cualitativo de la investigación, (Gómez, Marcelo M., 2006) el primero indica que la mejor forma de aproximarse a la verdad, conservando la objetividad, mientras que el segundo sostiene, que es necesario descubrir la esencia misma del

¹ La Lic. Débora Fabiola Nava Huitrón es Profesora de la carrera de Ingeniería Informática en el Instituto Tecnológico de Colima, México. deboranava@itcolima.edu.mx (autor correspondiente)

² La M.C. María Isabel Saenz Rodríguez es Profesora de Ingeniería Ingeniería Informática en el Instituto Tecnológico de Colima, México, isaenz@itcolima.edu.mx

³ El M.C. José Ángel López Ramírez es Profesor de las carreras de Ingeniería Informática y de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Colima, México angel701129@itcolima.edu.mx

⁴ El C. José de Jesús González Juárez es alumno de la carrera de Ingeniería Informática. 12460713@itcolima.edu.mx

⁵ El C. Jonathan Pulido Magallon es alumno de la carrera de Ingeniería Informática. 12460729@itcolima.edu.mx

⁶ El C. Aldo Morán Silva es alumno de la carrera de Ingeniería Informática. 1046727@itcolima.edu.mx

fenómeno, utilizando la reflexión permanente y la interpretación de lo observado; de ésta manera, el autor considera que ambos enfoques, no se excluyen, ni se sustituyen, sino que combinados, enriquecen y mejoran la confiabilidad y validez de la investigación. Por ello, se aplicó el enfoque cuantitativo evaluando los tiempos necesarios para mantener los datos del sistema actualizado, a su vez, se observó el desempeño del sistema actual y se realizaron entrevistas con los encargados de la administración del software. Con respecto a la metodología para el Desarrollo del Software, se empleó la Metodología Ágil, como lo muestra la Figura 1, que marca cinco etapas: exploración, planeación, iteraciones para la liberación de la primera versión, puesta en producción y mantenimiento. Las primeras tres etapas iteran obteniendo cambios incrementales creados por medio de los procesos repetidos de prueba y retroalimentación que en cierto momento conducen a un sistema estable, pero en evolución; el ritmo de iteraciones aumenta una vez que se libera el producto. Existe un ciclo continuo de retroalimentación que involucra a los clientes y al equipo de desarrollo a medida que se ponen de acuerdo para conformar el sistema en evolución. ya que este modelo se caracteriza por ser interactivo e incremental. (Kendall, 2011)

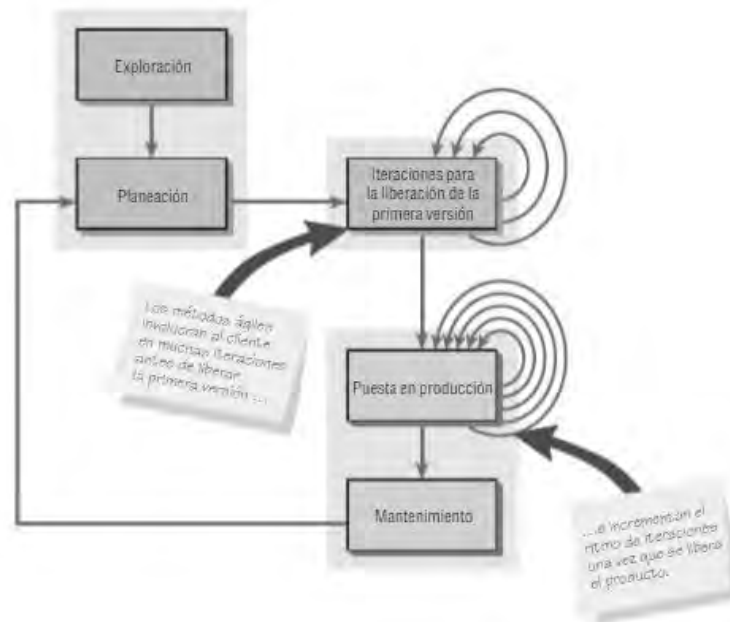


Imagen 1. Etapas del Proceso de Desarrollo de Modelado Ágil

Problemática.

El SAIV, sistema en el que se lleva el control de las demandas de viviendas y de los créditos otorgados, opera de manera local por lo que la actualización de datos está centralizada a una sola computadora, teniendo que hacer un proceso externo de actualización de información, derivada de las operaciones que se realizan fuera de las oficinas centrales. Estos procesos pueden ser desde la cobranza diaria hasta la actualización mensual de datos de los sectores de Tecmán, Manzanillo y Villa de Álvarez, lo que implica incertidumbre respecto a la misma y además, el cliente no tiene acceso a la consulta de sus movimientos. Otro de los problemas que enfrenta el sistema actual es la duplicidad de registros de clientes, debido al diseño y la falta de validación al registrar los datos.

El desarrollo del Proyecto.

Las capacidades de este sistema, harán posible que todos los usuarios puedan tener acceso, desde cualquier terminal, ya sea una PC, laptop o algún dispositivo móvil; así mismo, se identifica como usuario a toda persona que esté relacionada con la operación del sistema, haciendo más asequible la información y más transparente, para lo cual se realizó el análisis y diseño de los datos que dio como resultado el diagrama de entidad-relación que se presenta en la imagen No.2.

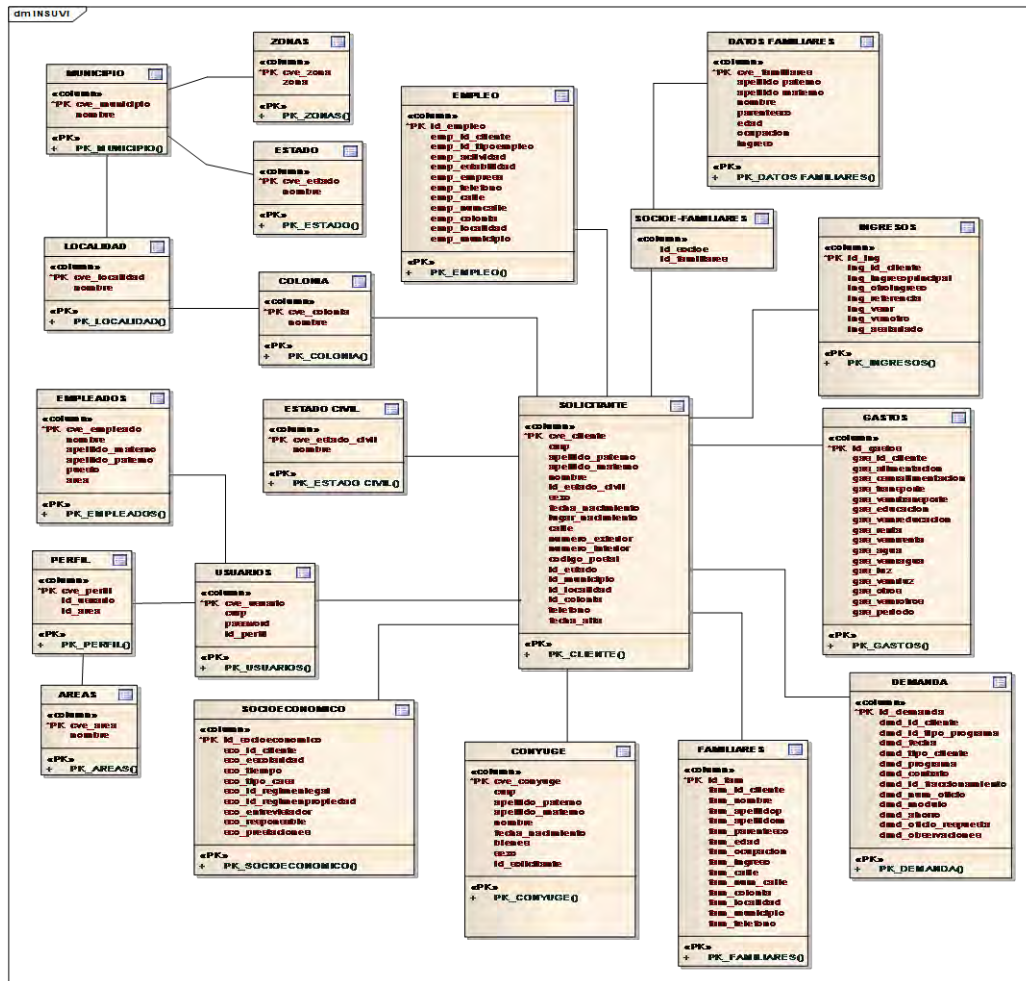


Imagen 2. Diagrama Entidad-Relación

Durante esta etapa se desarrolló la página del portal, la cual considera el registro del personal o usuarios, las nuevas solicitudes, el estudio socioeconómico, demandas, cobranza, reportes y catálogos que integrarán el sistema INSUVI, como se muestra en la Imagen No.3

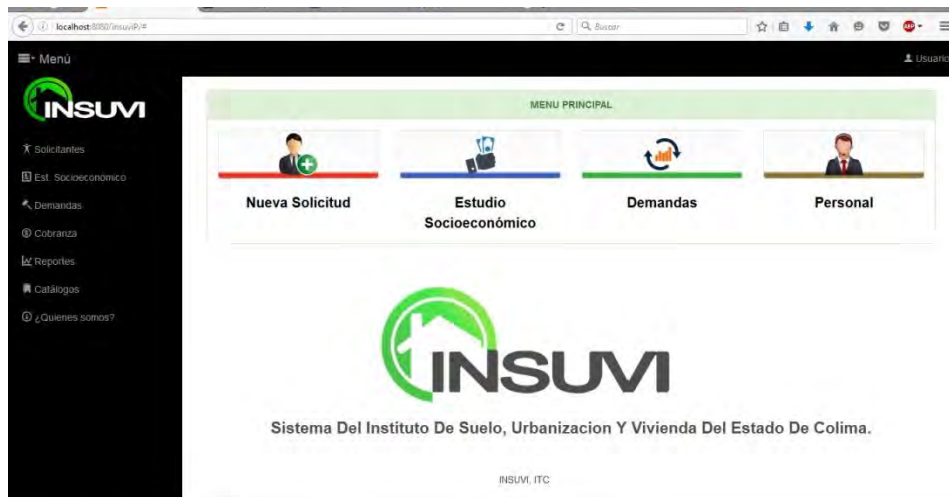


Imagen 3. Menú Principal

Se definieron las interfaces para los diferentes catálogos que suministran información en las operaciones principales del sistema y permitirán establecer validaciones a los datos de entrada y, sobre todo, serán las fuentes que faciliten la generación de diversos tipos de reportes, generadores de información oportuna para la adecuada toma de decisiones.

Otro de los módulos realizados son los relativos a Clientes y Personal, mismos que corresponderán a los usuarios y, para ello, los módulos de Actividades, Perfiles y Asignación de Perfiles, los cuales permitirán establecer la manera en la que dichos usuarios interactúen con el sistema Imagen 4.

Imagen 4. Registro de Solicitud

La operación del sistema hace necesaria la implementación de una Base de Datos, para lo que se utilizó el MySQL, éste gestor, constituye el mejor sistema para la administración de bases de datos relacionales de modo rápido y sólido, con la ventaja de ser de libre uso y didácticamente accesible. De la misma manera, se decidió que la programación del sistema se hiciera en Lenguaje PHP, lenguaje de secuencia de comandos de servidor diseñado específicamente para la Web (Welling Luke, 2005).

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo se presenta la primera Fase de la elaboración de una aplicación en ambiente Web para INSUVI, compuesta principalmente por el análisis de los requerimientos, así como del diseño de los módulos relacionados con clientes, usuarios y catálogos. Como propuesta de mejora al sistema que se venía ejecutando, los usuarios indirectos ahora serán usuarios directos del sistema y, la actualización de la información se realizará en tiempo real; esta experiencia permitió poner en práctica los conocimientos adquiridos en el aula

Esta etapa del proyecto fue significativa, ya que dio la oportunidad de analizar el funcionamiento y operación del sistema actual, además de llevar a cabo entrevistas con los usuarios del mismo, lo que permitió un análisis completo del mismo.

Conclusiones

Los sistemas de información se encuentran en una nueva generación, haciéndolos más accesible y permitiendo ser operados a través de diferentes dispositivos.

Recomendaciones

Quedan pendientes los módulos de cobranza y asignación de bienes, además de los reportes; los cuales se desarrollarán durante las etapas subsecuentes. Una vez concluido el sistema deberá realizarse su implementación para iniciar el periodo de prueba y depuración hasta logra la evaluación y retroalimentación

Referencias

Gómez, M. (2006). Introducción a la Metodología de la Investigación científica. Argentina: Brujas

Welling, L. & Thomson, L. (2005). Desarrollo Web con PHP y MySQL. España: Anaya Multimedia.

Kendall, K. & Kendall, J. (2011). Análisis y Diseño de Sistemas. Estado de México: Prentice Hall.

INSUVI-Instituto de Suelo, Urbanización y Vivienda del Estado de Colima. (2016).

<http://insuvi.wix.com/insuvi#!quienes-somos2/czs1>

Notas Biográficas

La **Lic. Débora Fabiola Nava Huitrón** es coordinadora de la carrera y profesora del Instituto Tecnológico de Colima, México. realizó estudios de Maestría en Ciencias Computacionales en la Universidad de Colima. Ha publicado artículos en diversos medios arbitrados. Tiene más de 20 años de experiencia docente y administrativa.

La **M.C. María Isabel Sáenz Rodríguez** es Jefa del Departamento de Servicios Escolares y profesora del Instituto Tecnológico de Colima, México. Terminó sus estudios de Maestría en Ciencias Área Administración en la Universidad de Colima. Ha publicado artículos en diversos medios arbitrados. Tiene más de 15 años de experiencia docente y administrativa.

El **M.C. José Ángel López Ramírez** es Jefe del Departamento de Centro de Cómputo y profesor del Instituto Tecnológico de Colima, México. Terminó sus estudios de Maestría en Ciencias Computacionales en la Universidad de Colima. Tiene más de 20 años de experiencia docente y administrativa.

El C. **José de Jesús González Juárez**, es estudiante de la carrera de Ingeniería Informática en el Instituto Tecnológico de Colima.

El C. **Jonathan Pulido Magallon**, es estudiante de la carrera de Ingeniería Informática en el Instituto Tecnológico de Colima.

El C. **Aldo Morán Silva**, es estudiante de la carrera de Ingeniería Informática en el Instituto Tecnológico de Colima.

ANALISIS DE LA EFICIENCIA ENERGETICA DEL EDIFICIO “I” DE LA CARRERA DE ARQUITECTURA DEL INSTITUTO TECNOLOGICO DE COLIMA

e. Martin Noguera Arvide, Arq. José Alberto Torres Velasco

Resumen— En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en el Instituto Tecnológico de Colima, en el edificio I de la carrera de Arquitectura el cual se analiza para ver el grado de cumplimiento de los niveles mínimos de iluminación de acuerdo a reglamento Local, y la NOM 025 STPS, así como relación de consumo por metro cuadrado construido acordes con la tipología y las diferentes áreas que componen el edificio NORMA Oficial Mexicana NOM-007-ENER-2014,

Palabras clave—Luminotecnia, Eficiencia Energetica, Iluminación Artificial, patrón constructivo CAPFCE, NOM-007-ENER-2014, NOM 025 STPS

Introducción

En el siguiente trabajo se observa una problemática ambiental que se tiene no solo en el estado si no en todo el planeta, así como retomar una propuesta que ya se planteó anteriormente como tema de investigación en esta Institución por uno de los profesores de la carrera de Arquitectura acerca del consumo de energía en esta Institución, tomando referencia el edificio “I” del área de Arquitectura. En primera instancia encuentro un artículo del Propuesta de una metodología de certificación de eficiencia energética para viviendas en Chile

H. Hernández, L. Meza

Revista de la Construcción, 2011 10(1)

en el cual plantea un análisis de las condiciones y medidas a implementar en la construcción de viviendas nuevas que se ajusten a sistemas de certificación y gestión internacionales, logrando a largo plazo el mejoramiento de las viviendas

2015 25(1)

Proyecto nacional de eficiencia energética en alumbrado público municipal en México, donde hace un análisis de las repercusiones del alumbrado público en los consumos y estado de consumo energético de las zonas urbanas Implementación de indicadores energéticos en centros educativos. Caso de estudio: Edificio Alejandro Suárez Copete-Universidad Distrital Francisco José de Caldas

los edificios son unos de los mayores consumidores de energía, con el consecuente impacto en cuanto a emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂) y por lo tanto, en el cambio climático. Un edificio tiene un ciclo de vida largo, así que su efecto en el medioambiente es de larga y permanente duración

Jaime D. Pinzón C., Alejandra Corredor R., Francisco Santamaría P., Johann A. Hernández M., Cesar L. Trujillo R.
1) *Rev. esc.adm.neg no.77 Bogotá July/Dec. 2014*

Primordialmente se pasara a tener un panorama más amplio en información acerca de las instalaciones eléctricas de alumbrado interior de baja tensión en Instituciones de educación superior públicas en México

que se tomaran en cuenta en este proyecto y los diferentes equipos con los que se cuenta, comprobando la pérdida de energía que se tiene los 365 días del año y así tener un ahorro energético en los edificios y lograr que sea una Institución sustentable. Al hacer un análisis de las condiciones de operación de los edificios que integran la infraestructura física de la Institución, así como posteriormente implementar las mejoras, trabajos de adecuación, rehabilitación y acondicionamiento; forma parte de las funciones del comité de gestión ambiental encargado de la re-acreditación en la norma ISO 14001; así bien en el orden lógico y secuencial de los trabajos a realizar, se definirán acciones o etapas para implementarlo en cualquiera de sus modalidades, asegurando con ello que pueda replicarse y adaptarse a otras necesidades y problemáticas en otras latitudes

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Se tendrá 3 etapas en la realización de esta investigación la primera etapa es de recopilación de información en la cual se buscara investigaciones, libros ,revistas que estén referenciados a la iluminación, gasto energético, así como las normas que regulan estos temas : NOM 025 STPS, después de esto se visitara el edificio “ I “ de la carrera de arquitectura del instituto tecnológico de colima, para hacer un levantamiento de las lámparas que se tiene en cada aula y las características de estas, se necesitara un luxómetro para medir la intensidad de iluminación que se tiene en el salón en la segunda etapa se analizara la información y corroborar que se tiene los luxes necesarios de

acuerdo a lo que nos marca la normatividad, también se utilizara el voltímetro para medir el consumo eléctrico de las luminarias y corroborar que se tenga un gasto apropiado para el modelo de luminario que se tiene en el aula. La tercera etapa es de resultados en la cual se realizaran tablas, planos e información con datos duros de lo que nos arrojó nuestro análisis.

ETAPAS DE LOS TRABAJOS DE RECOPIACION DE INFORMACION

1., Levantamiento de la infraestructura física educativa y del sistema de alumbrado en la instalación eléctrica del edificio motivo del análisis. **Ver Imagen no. 1**

Etapa 1.-recopilación de información

Investigación documental: En esta investigación se recolectó y seleccionó documentos para presentar información coherente y acertada, en la que se hizo un análisis, síntesis para la deducción de información, se realizó de manera ordenada y con objetivos precisos con la finalidad de ser base para la construcción de conocimientos.

Las condiciones originales del edificio y los cambios que ha sufrido, así como las condiciones originales de operación del sistema de alumbrado interior.

Investigación de campo: Con esta investigación se tiene el propósito de acudir al edificio motivo de estudio. Esto para tener conocimiento más a fondo sobre esta investigación, ya que se pueden manejar datos con mayor seguridad y así confirmar el estado y el consumo que se tiene por las lámparas en el edificio.

INVESTIGACION DE CAMPO:

Paso 1: visita al “edificio I”, para realizarse un levantamiento de todas las lámparas identificando los circuitos del edificio y los que corresponden a los sistemas de alumbrado que se tienen (aulas, baños). Iluminación natural y artificial, Mayor uso de aulas en turno Matutino, vespertino y nocturno medir la intensidad luminica con el luxómetro

Pasó 2: Analizar las luminarias, marcas y el estado en el que se encuentran, así como también revisar las especificaciones que traen las lámparas, sobre todo los lúmenes.

-Lecturas espaciadas (una vez mínimo cada semana)

-Definir qué tipo de iluminación y ventilación tienen (directa e indirecta)

Paso 3: Revisar con el luxómetro que las luminarias generen los lúmenes que traen en sus especificaciones, así como también analizar si esos lúmenes son necesarios para el aula en la que se encuentran.

-Lectura de intensidad luminosa (Luxómetro) colocarlo directamente debajo de la fuente luminosa en el área de trabajo (verificar las características de las lámparas las letras que trae para checarlas con el proveedor) .

-Al utilizar el aparato apagarlo para desplazarlo a otro lado

-el aparato registra las lecturas en kilo luxes (1kiloluxes=1000 luxes)

Paso 4: Por la antigüedad de las luminarias, se revisara con el Multímetro las lámparas para verificar el consumo y comprobar que estas no estén consumiendo más de lo que se supone que tienen que consumir.

-Registros de medición eléctrica para el consumo (Multímetro)

1°.- Se verifica las condiciones de control y operación para identificar las lámparas y circuitos controlados por interruptor (swich) o pastillas (circuito de alumbrado).

2°.- .-Identificar los circuitos de distribución eléctrica en que se dividen las diferentes áreas y espacios del edificio, anotando el numero de pastilla en cada caso

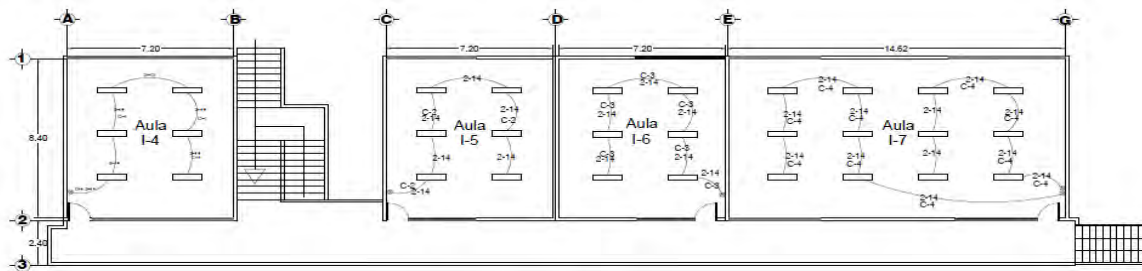
3°. Tomar lectura de cada circuito que se tiene en el edificio, en amperes con ayuda del multímetro para saber el consumo real (arriba en la lámpara se va a tomar el wattaje).

4°.- calcular consumo de acuerdo a los datos de fabricante para tener un parámetro de cuál debe ser el consumo ideal. **Ver Tabla no. 1**

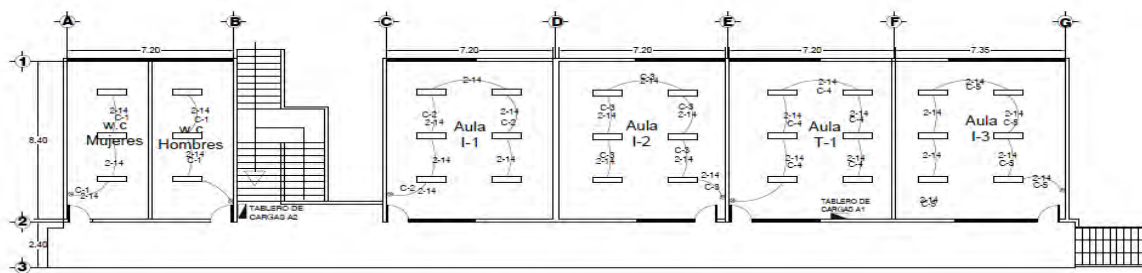
**TABLA NO. 1 CUADRO DE
CARGAS Y DIAGRAMA UNIFILAR**

TABLERO DE CARGAS A1 - PLANTA BAJA				
ESPACIO	TIPO DE SALIDA	C1	AMPERES	INTERRUPTOR
BAÑO		120w 2 → 240w	2.18w	1*10Amp
		60 w 6 → 360w	3.27	
		TOTAL 600w		
TABLERO DE CARGAS A1 - PLANTA BAJA				
ESPACIO	TIPO DE SALIDA	C2	AMPERES	INTERRUPTOR
Aula I-1		120w 2 → 240w	2.18w	1*10Amp
		60 w 6 → 360w	3.27	
		TOTAL 600w		
TABLERO DE CARGAS A1 - PLANTA BAJA				
ESPACIO	TIPO DE SALIDA	C3	AMPERES	INTERRUPTOR
Aula I-2		120w 2 → 240w	2.18w	1*10Amp
		60 w 6 → 360w	3.27	
		TOTAL 600w		
TABLERO DE CARGAS A1 - PLANTA BAJA				
ESPACIO	TIPO DE SALIDA	C4	AMPERES	INTERRUPTOR
Aula T-1		120w 2 → 240w	2.18w	1*10Amp
		60 w 7 → 420w	3.81	
		TOTAL 660w		
TABLERO DE CARGAS A1 - PLANTA BAJA				
ESPACIO	TIPO DE SALIDA	C5	AMPERES	INTERRUPTOR
Aula I-3		120w 2 → 240w	2.18w	1*10Amp
		60 w 6 → 360w	3.27	
		TOTAL 600w		

**IMAGEN NO. 1 PLANO
ELECTRICO DEL EDIFICIO "I"**



Planta Alta Edificio I



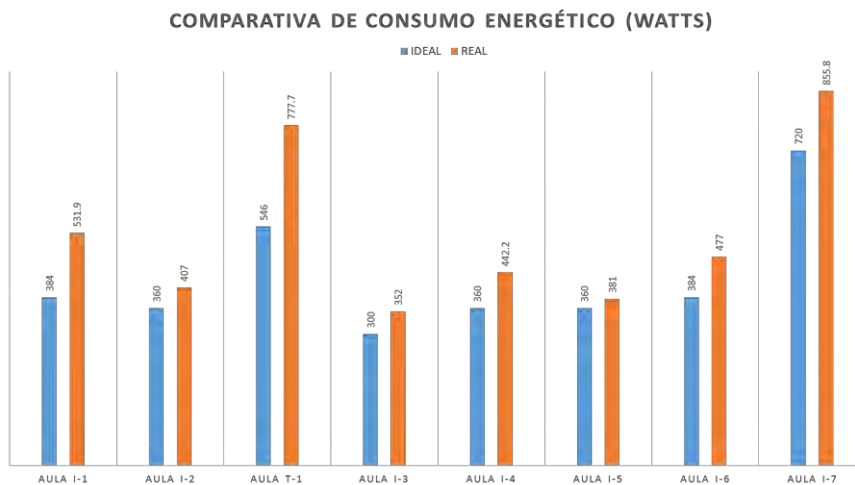
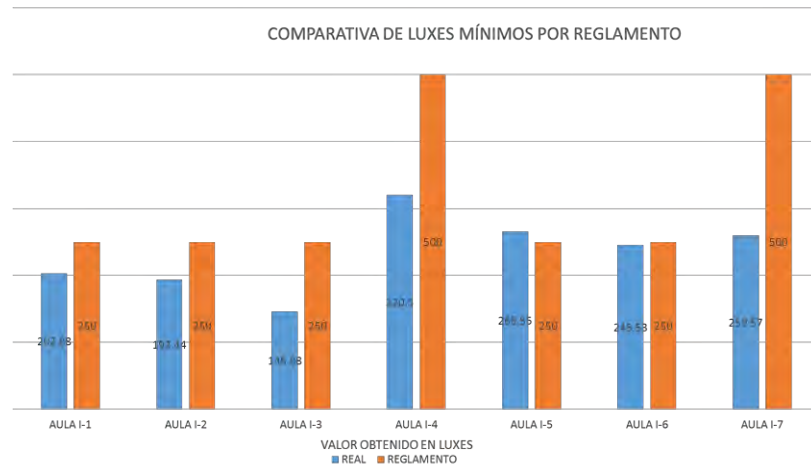
Planta Baja Edificio I



Comparación de las mediciones tanto de luxes como de watts de consumo de los equipos para determinar el grado de cumplimiento de los niveles recomendados y mínimos así como sus watts consumidos/ m² ver **tabla no 2**

Tabla 2 RESUMEN LECTURAS EDIFICIO I							
SITIO	No.	HORARIO *2	Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales. NOM-007-ENER-2014		Intensidad Luminosa NOM025 STPS		% CUMP
			Watts totales / Area*1	DPEA Watts / m2	Lx MIN	Lx REAL*1	
Aulas	7	07:00-21:00hs	409/60	6.55	250	135	54.0
Taller de Dibujo	1	07:00-21:00 hs	855.8/120	7.125	500	262	52.4
Serv. Sanitarios	2	07:00-21:00 hs	360 / 60.48	5.95	150	120	80.0

Fuente : *1 promedio mediciones tomadas en sitio MENA abril 2016 / *2 inf. De la coordinación de carrera



Se demuestra la ineficiencia Energética del edificio I, La iluminación que se tiene en las aulas es insuficiente ya que no cumplen con lo mínimo establecido en el Reglamento de Construcción y la NOM 025 STPS contando con un promedio de iluminación de casi **40%**.

Tras analizar y realizar las mediciones los datos obtenidos del gasto que se tiene en las aulas demostró que se tiene un gasto mayor que el que se tendría que tener un **26%** más de consumo eléctrico

Referencias bibliográficas.

BIBLIOGRAFIA

- Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE) NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-007-ENER-2014, EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA SISTEMAS DE ALUMBRADO EN EDIFICIOS NO RESIDENCIALES. Recuperado el 15 de agosto 2015 de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5355593&fecha=07/08/2014.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo. Recuperado 21 Mayo de 2014, de <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-025.pdf> JAVIER LOZANO ALARCON, Secretario del Trabajo y Previsión Social
- VAZQUEZ, R. José "Luminotecnia" 2005
- VAZQUEZ, R. José "Sistemas de iluminación proyectos de alumbrado" 2005 cuarta edición-2005
- Reglamento de Construcciones Para el Municipio de Colima http://colima.gob.mx/portal2014/wpcontent/uploads/doctos/transparencia/Normatividad/2Reg_cons2014.pdf (Cabildo del H. A. Ayuntamiento Constitucional de colima a 10 de octubre 1989)

6.2 PAGINAS DE INTERNET

- http://www.smie.org.mx/layout/reglamentos-construccion/colima-reglamento-construccion_municipal-colima.pdf
- http://www.fide.org.x/index.php?option=com_content&view=article&id=123&Itemid=212
- http://www.fide.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=120&Itemid=218
- <http://www.incoifed.col.gob.mx/transparencia/documentos/pdf/normatividad/ReglamentoINCOIFED.pdf>
- <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-025.pdf>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>
- <http://es.thefreedictionary.com/luminotecnia>
- http://www.canonistas.com/FOROS/BLOGS/ILUMINACION/470-FUNDAMENTOSILUMINACION_LEY-INVERSA-DEL-CUADRADO-DE-DISTANCIA.HTML
- <https://ies1cto.wikispaces.com/file/view/Procedimiento+para+c%C3%A1lculos+de+Iluminaci%C3%B3n.pdf> Miguel Angel Ascencio
- http://www.prevenet.com.ar/FormulariosSYSO/Taller_Iluminaci%C3%B3n.pdf
Ing.Cristian deibele iluminación grupo sancor seguros

Calidad en el servicio aplicado a la empresa Estética Cosmetológica CONGRIS

M.C. Alicia Olvera Montejano¹, M.C. Humberto Macías Chapula¹, Meliza Noemí Barajas Morales²,
Cindy Jeanett Valencia Chávez¹, Edgar Fernando Avalos Chapula¹,

Instituto Tecnológico de Colima¹

Resumen—Hoy en día es muy importante que las empresas tomen en cuenta la excelencia en la calidad en el servicio ya que cuando se ofrece un servicio al cliente superior al que el mismo cliente espera recibir en cualquier comercio es probable que regrese a este e incluso genere recomendaciones, el servicio al cliente genera además de una excelente percepción del cliente acerca del negocio, una lealtad que difícilmente se podrá romper. Puede ser una ventaja competitiva con respecto a los otros negocios ya que da un plus y hace que el cliente te prefiera.

El presente trabajo expone los resultados favorables obtenidos en la Estética Cosmetológica CONGRIS a través del diagnóstico que se realizó sobre la calidad en el servicio que ofrece actualmente el negocio. Un elemento muy importante es el cliente, es el quien percibe lo recibido y quien con sus criterios hace del negocio su preferencia.

Palabras clave—Calidad, Servicio, Cliente, Satisfacción, Cosmetología.

Introducción

Desde los años cincuenta se empezó a dar énfasis a la importancia de la calidad, varios autores han clasificado el desarrollo de la calidad en 4 etapas: La primera etapa comprendida de 1945 a 1970 se hizo énfasis en la productividad, la segunda de 1970 a 1980, enfocados a la calidad del producto, la tercera de 1980 a 1990 a la flexibilidad, y la cuarta de 1990 a la actualidad al servicio.

La calidad es fácil de determinar en el caso de los productos, pero no ocurre lo mismo en los servicios, en el cual no existen parámetros universalmente aceptados para medirla. No basta con contemplar el servicio base que compra el cliente calidad interna, también hay que tener en cuenta la calidad externa, es decir: cómo se entrega el mismo, ambas son muy importantes. La calidad en el servicio ha adquirido una gran importancia en todos los negocios, dado que los clientes actualmente tienen expectativas más elevadas y la competencia es mayor, ya que cada empresa trata de igualar o exceder dichas expectativas.

En la actualidad solo algunas empresas se han dado cuenta de la importancia de la conservación de los clientes y brindarle siempre lo mejor, para otras empresas la calidad en el servicio no es algo en lo que deben de invertir.

Para el desarrollo de esta investigación se analiza a la empresa Estética Cosmetológica CONGRIS con el fin de realizar un diagnóstico sobre la calidad en el servicio que ofrece la empresa y conocer el nivel de satisfacción de los clientes respecto al servicio brindado. CONGRIS se encuentra ubicada en Esteban García #250 en la ciudad de Colima, no cuenta con sucursales y esta tiene una antigüedad de aproximadamente 18 años que la respaldan. Ofrecen manicure, pedicura, tintes, cortes de cabello, maquillaje, faciales, masajes y su fuerte es la depilación láser. Los productos y/o servicios están dirigidos para niños, hombres y mujeres. Estética Cosmetológica CONGRIS

Se tiene como objetivo principal, Conocer la satisfacción y trato que muestran los clientes con respecto a los factores elementos tangibles, capacidad de respuesta, empatía y fiabilidad.

¹M.C. Alicia Olvera Montejano es Docente en el área de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Colima, Villa de Álvarez, Colima. alicia.olvera@itcolima.edu.mx

¹M.C. Humberto Macías Chapula es Docente y Jefe del Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Colima, Villa de Álvarez, Colima. hmacias@itcolima.edu.mx

¹Meliza Noemí Barajas Morales es Alumna de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Colima, Villa de Álvarez, Colima. b_mn17@hotmail.com (autor correspondiente)

²Meliza Noemí Barajas Morales es Alumna de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Colima, Villa de Álvarez, Colima. b_mn17@hotmail.com (autor correspondiente)

¹Cindy Jeanett Valencia Chávez es Alumna de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Colima, Villa de Álvarez, Colima. jeanett_t@hotmail.com

¹Edgar Fernando Avalos Chapula es Alumno de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Colima, Villa de Álvarez, Colima. fer_efach@hotmail.com

¹Instituto Tecnológico de Colima, Villa de Álvarez, Colima.

En algunas microempresas de la localidad el trato que brindan los empleados no es el adecuado, se nota que la finalidad de ellos es lograr una venta sin importar la satisfacción del cliente. Carlzon (1991) “Es el instante que el cliente se pone en contacto con nuestro servicio y sobre la base de este contacto se forma una opinión acerca de la calidad del mismo”.

Según datos obtenidos de INEGI entre Colima y Villa de Álvarez se encuentran 14,957 microempresas y de estas 14,957 microempresas se encuentran 79 en Colima y 25 en V. de A. con la actividad económica de comercio al por menor de partes y refacciones nuevas para automóviles, camionetas y camiones, con la actividad económica de diseño gráfico se encuentran 9 en Colima y 3 en V. de A. de las 14,957 que son, de restaurantes con servicio de preparación de antojitos se encuentran 245 en Colima y 140 en V. de A., Salones y clínicas de belleza y peluquerías con esta actividad económica se encuentran 487 en Colima y 305 en V. de A.

La calidad en el servicio es uno de los puntos focales que deben tener todas las empresas de cualquier giro y magnitud, esta no solo debe de enfocarse a las grandes empresas ya que las microempresas tienen muchos clientes que deben de cuidar y conservar, para seguir trabajando en este mundo tan competido donde las únicas personas que deciden si aceptan o no nuestra compañía son los clientes.

Un momento importante en la atención del cliente según Karl Alprecht “cuando el cliente entra en contacto con cualquier aspecto de la organización y se crea una impresión sobre la calidad de su servicio” Este llamado el momento de la verdad es nuestro punto de evaluación y referencia para saber si tenemos un cliente leal o un cliente insatisfecho.

Las empresas que se logran diferenciar por sus servicios de los de la competencia pueden establecer mayores precios en sus productos o servicios que proporcionan y lograr mayores márgenes de beneficio de la economía y logran un crecimiento mayor en etapas de auge económico.

Debido a estas situaciones es necesaria la excelencia en la calidad en el servicio y está presente en la mente de todos. Este puede ser una herramienta si no es que la única para empresas que no pueden competir con otras más poderosas que ellas por la falta de tecnología, infraestructura, precio, etc., y se enfocan al brindar una buena atención al cliente y empezar a crear una cultura de servicio.

La calidad de servicio hace que una compañía pase de ser un objeto oculto a ser uno reconocido. Una buena calidad en el servicio le permite tener personalidad y exclusiva ante sus consumidores.

Para poder convertirse en líderes en servicio las empresas deberán de llevar bien a cabo dos aspectos los cuales son el diseño y la realización, el cual es el compromiso que lleva vender un producto y la forma en que este se lleva a cabo.

Algunos problemas que enfrentan las empresas para establecer la calidad en el servicio son:

- No se tienen perfectamente definidos la cultura y la calidad del servicio.
- La calidad del servicio no es medida estadísticamente, la cual no se controla y por tanto no se mejora.
- Existe demasiada rotación de personal.
- No cuentan con una cultura de invertir en la calidad.
- Cuentan con estándares de calidad.
- Se dan cuenta o no se percatan de que la competencia en la actualidad radica en el servicio que se brinda al consumidor.

Un estudio realizado recientemente por la consultora Booz Allen & Hamilton (Martínez & Lauzardo, 2006), reveló que el cliente promedio opta por cambiar de proveedor porque percibió problemas en el servicio y no por motivos de precio o calidad del producto, representando el 40 % de todas las deserciones de los clientes.

Si la empresa analizada brinda calidad en el servicio lograrán la preferencia y satisfacción de los clientes, así también su éxito ya que este se basa en la calidad del servicio al cliente que ofrece.

Descripción del Método

Enfoque de la investigación.

El tipo de investigación se realizó fue de tipo Cualitativo ya que se tuvo un enfoque en la percepción que tienen los clientes con respecto al servicio prestado.

Según lo establecido por Neuman (1994) señala las actividades principales de la investigación cualitativa:

- ✓ El investigador observa eventos ordinarios y actividades cotidianas tal como suceden en sus ambientes naturales, además de cualquier acontecimiento inusual.
- ✓ Está directamente involucradas con las personas estudiadas y con sus experiencias personales.

Instrumento.

Para llevar a cabo la investigación se utilizó como base el modelo *SERVQUAL* (Parasuraman, Berry y Zeithaml, 1988) ya que ofrece una de las herramientas más utilizadas para la evaluación de la calidad de los servicios. La

herramienta definida en este modelo está compuesta por cinco dimensiones: (a) Fiabilidad, definida como la prestación del servicio prometido de modo cuidado y estable en el tiempo; (b) capacidad de respuesta, disposición del personal para prestar ayuda y servicio rápido a los usuarios; (c) seguridad, atención y habilidades dispensadas por los empleados para inspirar credibilidad y confianza; (d) empatía, capacidad para entender la perspectiva del usuario; y (e) aspectos tangibles, apariencia de las instalaciones físicas, equipos, personal y materiales de comunicación.

El modelo SERVQUAL ha sido aplicado a diversas áreas desde su creación (Morales Sánchez, 2003).

Para el cuestionario final fue modificado el modelo SERVQUAL, en el cual se tomaron en cuenta solo cuatro de las dimensiones y se realizaron 9 *Items*: elementos tangibles con 3 *Items*, capacidad de respuesta con 2 *Items*, empatía con 2 *Items* y fiabilidad con 2 *Items*.

El formato de respuesta era una escala Likert de 5 puntos (1: totalmente en desacuerdo a 5: totalmente de acuerdo).

Para llevar a cabo la validación se utilizó el método de validez de contenido la cual es dada por el método de consistencia interna basado en el Alpha de Cronbach permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de ítems que se espera que midan el mismo constructo o dimensión teórica, en la investigación realizada se muestra un Alpha de Cronbach de .772, según George y Mallery (2003, p. 231) se considera aceptable; y el Índice de Validez de Contenido (CVR, por sus siglas en inglés, Content Validity Ratio), con el fin de cuantificar el consenso de los expertos y tomar la decisión de las características, del movimiento de cada patrón, a incluir en el instrumento (Lawshe, 1975; Wilson, Pan, & Schumsky, 2012).

Por lo que el CVR de cada *Item* quedó como sigue:

<i>Items</i>	Valores en esencial	CVR	Aceptable
1	7	1.0000	Si
2	6	0.7142	Si
3	7	1.0000	Si
4	6	0.7142	Si
5	7	1.0000	Si
6	5	0.4285	No
7	6	0.7142	Si
8	7	1.0000	Si
9	7	1.0000	si

Como el Modelo de Lawshe condiciona que en consenso se tenga un *Item* el CVR sea superior a 0.5823 para considerar un *Items* como aceptable entonces todos los *Items* se aceptan menos el 6, para este *Items* se tuvo que realizar un cambio. Por lo que calculando el Índice de Validez de Contenido (CVI) (Content Validity Index) como:

$$CVI = \frac{\sum_{i=1}^M CVR_i}{M}$$

Dónde CVR_i = Razón de validez de contenido de los *Items* aceptables de acuerdo al criterio de Lawshe.

M = Total de *Items* aceptables de la prueba.

De acuerdo a la expresión anterior tenemos que:

$$CVI = 7.142857/8 = 0.89285$$

Y como es superior a 0.58 como el criterio de Lawshe lo marca, entonces el instrumento en función de la validez de contenido se considera una prueba objetiva.

Participantes.

La muestra estuvo formada por 50 participantes, 48 mujeres y 2 hombres, de 24 a 60 años de edad, que eran clientes habituales de Estética Cosmetológica CONGRIS. De los cuales solo se logró contactar a 26, 2 hombres y 24 mujeres.

Para sacar la cantidad de la muestra se realizó con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{k^2 Npq}{e^2(N-1) + k^2 pq}$$

Donde:

Población: n=

Constante de nivel de confianza: k= 1.96

Proporción individuos que poseen la característica de estudio: p= 0.5

Proporción que no la posee: q= 0.5

Error muestral deseado: $e = 5.00\%$

Procedimiento.

El cuestionario se aplicó mediante entrevista telefónica, y los datos fueron recogidos en la semana del 20 al 24 de julio del año en curso. Se realizó un cuestionario por cada persona que fue entrevistada (se tienen muestras en físico).

Análisis Estadísticos.

Finalizado el trabajo de campo y cubierto el nivel técnicometodológico (Arnau, 1989), Se trata ahora de cubrir el nivel estadísticoanalítico (Arnau, 1989). Una vez obtenida la información de los diferentes clientes, se capturaron las respuestas en hojas de Excel y posteriormente se trasladaron al programa SPSS para obtener las gráficas que nos permitieron realizar el análisis situacional de la calidad en el servicio.

Resultados

Los datos para realizar las gráficas se obtuvieron en base a lo que contestaron 26 clientes de Estética Cosmetológica CONGRIS. Se tomaron estos ya que de un total de 50 solo 26 fueron los que atendieron a la llamada que se les hizo; las causas por las cuales los otros no contestaron fue que habían cambiado de número o de domicilio, las llamadas entraban al buzón, algunas personas ya no eran clientes.

De acuerdo al primer rubro del cuestionario, con respecto a los elementos tangibles se tomaron 3 Ítems cuyos resultados fueron:

Elementos tangibles.



Imagen 1: Factor de tangibilidad

Con respecto a la imagen que proyectan los integrantes de la empresa, el 96% mencionó que está totalmente de acuerdo en la presentación del personal, solo el 4% comentó que le es indiferente.

A los clientes les parece muy bien la imagen que tienen los integrantes de la empresa, se tienen que seguir conservando esta fortaleza de la empresa.

De acuerdo al factor de tangibilidad (Imagen 1) que habla acerca de la apariencia de las instalaciones de la organización, la presentación del personal, equipos y otros elementos con los que el cliente está en contacto los resultados fueron muy buenos ya que las respuestas respecto a este factor están entre totalmente de acuerdo y de acuerdo.

Capacidad de respuesta.



Imagen 2: Factor de capacidad de respuesta

Según los datos obtenidos en la pregunta cuatro que habla acerca de si los empleados ofrecen una respuesta de atención rápida (desde que llega hasta finalizar la compra) un 92% dice que está totalmente de acuerdo y un 8% está de acuerdo. Se percibe que los clientes entrevistados, están satisfechos con la atención desde que llegan hasta que finaliza el servicio.

En si los empleados están dispuestos a ayudar al cliente el 100% de los clientes contestó que está totalmente de acuerdo. Otra de las fortalezas con las que cuenta la empresa es que los clientes están cómodos ya que los empleados siempre están dispuestos a apoyarlos, ante cualquier duda o situación dentro de la empresa.

Los resultados del factor capacidad de respuesta (Imagen 2) que hace referencia a entregar correcta y oportunamente el servicio acordado también se tiene un resultado positivo ya que los resultados están entre totalmente de acuerdo y de acuerdo.

Empatía.



Imagen 3: Factor de empatía

La pregunta 6 dice ¿el empleado ofrece atención amable y adecuada?, a lo que los clientes respondieron que están totalmente de acuerdo, esto en un 100%. Otra fortaleza con la que cuenta la empresa es la gran amabilidad que tienen los que laboran en la empresa.

Con respecto a la pregunta siete el 96% de los clientes están totalmente en resolver las dudas de los con respecto a los productos ofrecidos el 4% está de acuerdo.

El factor empatía (Imagen 3) que es el grado de atención personalizada que ofrecen las empresas a sus clientes, se obtuvieron resultados entre totalmente de acuerdo y de acuerdo por lo que se puede percibir que el cliente se siente bien con la atención que recibe.

Fiabilidad.



Imagen 4: Factor de fiabilidad

Como se muestra en la gráfica de la pregunta 8 que es sobre si el producto que solicitó el cliente es el entregado un 96 están totalmente de acuerdo el 4% está de acuerdo. El cliente muestra satisfacción porque siempre recibe el producto o servicio solicitado.

Se les preguntó a los clientes si recomendarían el negocio, a lo que un 100% respondió que estaba totalmente de acuerdo. La mejor publicidad que podemos tener es la recomendación que hacen nuestros clientes. Hay que aprovechar al máximo esta fortaleza.

La conclusión general que se tiene sobre la fiabilidad (Imagen 5) la cual significa entregar correcta y oportunamente el servicio acordado, los clientes están en su mayoría contentos con el servicio que ofrece y además un 100% está dispuesto a recomendar el negocio.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo de investigación se estudió la calidad en el servicio que ofrece la Estética Cosmetológica CONGRIS. Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas de la encuesta así como un resumen de los resultados obtenidos en cada pregunta y del factor en general.

La muestra fue muy reducida ya que el negocio acaba de cambiar de domicilio y no se tienen muchos clientes, actualmente solo se cuenta con los que ya se tenía y muy pocos nuevos. Al llamar para realizar las entrevistas se encontró con que muchos habían cambiado de número telefónico o de domicilio.

Conclusiones

La empresaria está contantemente en capacitaciones que ofrece la Asociación Mexicana de Mujeres del Estado de Colima (AMMEEC) todo esto con la intención de brindar cada vez un mejor servicio.

Generalmente en todas las preguntas, los clientes contestaron que estaban totalmente de acuerdo y de acuerdo, por lo que se puede decir que la preparación de la empresaria en AMMEEC está dando frutos ya que el esfuerzo se ve reflejado en los resultados obtenidos.

Aunque los resultados obtenidos fueron buenos en cuanto a la calidad en el servicio que están ofreciendo, es un punto que no se debe descuidar en ningún momento y además se tiene que estar mejorando constantemente, para evitar que esa fortaleza se convierta en debilidades.

Los resultados que se obtuvieron generalmente fueron buenos ya que los clientes contestaron que estaban totalmente de acuerdo por lo tanto se puede decir que la calidad en el servicio que ofrece la Estética Cosmetológica CONGRIS es buena, además un 100% recomienda el negocio por lo que la mejor publicidad se realiza de boca en boca. Es indispensable que sigan con la buena calidad en el servicio que tienen y que aunque los resultados fueron buenos, deben trabajar en mejorar aún más el buen servicio que ofrecen.

Recomendaciones

Podemos sugerir que a pesar de que los resultados fueron positivos se pueden mejorar algunos aspectos que a continuación se puntualizan:

- Mejorar el aspecto externo del establecimiento ya que no es muy atractivo, además de estar en sentido opuesto a la circulación de los carros y puede pasar desapercibido; pudiera poner en la pared que da hacia la calle anuncios, lonas o algún otro medio publicitario para que las personas que pasen por el lugar puedan darse cuenta que es lo que ofrecen.
- Contratar más personal ya que con las dos personas que se encuentran atendiendo el establecimiento no es suficiente por la cantidad de clientes que maneja la empresa.
- Aprovechar las fortalezas de las redes sociales, ya que en la actualidad es un medio muy utilizado por casi todo el mundo, mantener actualizada la página de Facebook y ahí ofertar los productos y/o servicios que ofrecen así como las promociones, pudieran subir fotos, dar consejos de belleza y hacer más interesante la página para que las personas entren a revisar qué hay de nuevo y la recomienden a sus amigos.
- Poner a la vista del público las promociones, así como hacerlas llegar a los clientes actuales.
- Llamar de vez en cuando a los clientes para darles seguimiento y mantener la técnica de las felicitaciones en los cumpleaños para que los clientes se sientan consentidos.

Referencias.

- Martínez, E., & Lauzardo, J. (1 de Mayo de 2006). *EBSCOhost*. Obtenido de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=zbh&AN=25383290&lang=es&site=ehost-live>
- Morales Sánchez, V. (2003) Evaluación Psicosocial de la calidad en los servicios municipales deportivos: aportaciones desde el análisis de variabilidad. Universidad de Málaga: Tesis doctoral.
- Parasuraman, A., Berry, L. y Zeithaml, V. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service (*Wry. Journal of Retailing*, 64 (1), 12-40.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1991). Refinement and reassessment of the SERVQUAL Scale. *Journal of Retailing*, 67(4), 420-450.
- Wilson, F. R., Pan, W. y Schumsky, D. A. (2012). Recalculation of the Critical Values for Lawshe's Content Validity Ratio. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 45(3), 197-210. doi: 10.1177/0748175612440286.

Diagnóstico de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Colima para generar una propuesta de Estrategia Educativa

Alicia Olvera Montejano¹, Humberto Macías Chapula², Héctor Eduardo Cárdenas Velasco³, Norma Angélica Ortiz Rodríguez⁴, Norma Leticia Vázquez Martínez⁵

Resumen— Derivado de la globalización de la educación y a la implementación de la metodología Tuning en Europa y América Latina, México ha necesitado establecer la educación por competencias a nivel medio y superior, aportando al estudiante las herramientas para adquirir conocimientos, habilidades y actitudes acordes a la demanda laboral, buscando nuevas alternativas para incursionar en nuevos campos que den respuesta a las necesidades de las empresas. El presente trabajo pretende elaborar un diagnóstico de los alumnos de la Carrera de Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Colima para generar una propuesta de Estrategia Educativa. En esta propuesta se perfila un aprendizaje de los elementos inherentes a su campo del saber de forma flexible, activo e innovador para lograr los propósitos formativos desde una perspectiva socio-profesional; orientado a darle atención a la formación de conocimientos, habilidades, actitudes y valores en virtud de las exigencias del mundo globalizado actual.

Palabras clave— Diagnostico, Gestión Empresarial, Estrategia Educativa

Introducción

En México, como en otros países, se ha estado incursionando en diversos cambios educativos; inicialmente sólo se trabajaba con programas presenciales, posteriormente semi-presenciales, en plataformas virtuales como el e-learning y educación a distancia para ofrecer una diversidad de estrategias y modelos de aprendizaje adecuados a las necesidades del entorno cambiante, (Sánchez, 2011). A causa de la globalización de la educación y a la implementación de la metodología Tuning en Europa y América Latina, México se ha visto en la necesidad de establecer la educación por competencias a nivel medio y superior, proporcionando al estudiante las herramientas para adquirir conocimientos, habilidades y actitudes acordes a la demanda laboral, en donde se buscan nuevas alternativas para incursionar en nuevos campos que den respuesta a las necesidades de las empresas.

Las instituciones de educación superior incorporan hoy distintos cambios encaminados a la misión institucional de formar profesionistas competentes en su desarrollo laboral, se ha visto la necesidad de una renovación curricular que implica la actualización de los planes de estudio y la incorporación de la formación por competencias en el diseño curricular. Atendiendo a lo antes expuesto la labor del profesor no se centra solo en el aprendizaje del alumno, sino también en trabajar valores y actitudes. Según Ayala- Bobadilla (2014), la aplicación responsable de la tutoría permitirá conocer las características individuales, los intereses personales, las expectativas profesionales y laborales y los proyectos de vida de los jóvenes, y con ello establecer relaciones interpersonales entre el profesor-tutor y el estudiante, que redunde no solo en el beneficio de ambos, sino también del ambiente en el que se desarrollan.

Las tendencias actuales en educación superior son promover la educación flexible, en la que los estudiantes logren consolidar aprendizajes vivenciales con sentido que involucre al educando como una totalidad. Asimismo en el Cuaderno de trabajo de tutoría del estudiante del Tecnológico Nacional de México, se establece que la educación para la vida comprende necesariamente el desarrollo armónico de Cada una de las fases del crecimiento humano. Esto sólo es posible cuando se da una nueva forma de ver y pensar la realidad educativa en la que el rol del docente se ha transformado, convirtiéndose en un acompañante del estudiante a través del proceso de su formación

¹ M.C. Alicia Olvera Montejano, Maestra en Ciencias en Ingeniería Industria catedrática en el Instituto Tecnológico de Colima, su área de trabajo es la Competitividad y Desarrollo Organizacional; y jefa de proyectos de vinculación. Colima, Colima; México. alicia.olvera@itcolima.edu.mx (autor corresponsal)

² M.C. Humberto Macías Chapula, Maestro en Ciencias en Ingeniería Industria catedrático en el Instituto Tecnológico de Colima, su área de trabajo es la Competitividad y Desarrollo Organizacional; actualmente es jefe académico del departamento de Ingeniería Industrial. Colima, Colima; México. hmacias@itcolima.edu.mx

³ M.C. Héctor Eduardo Cárdenas Velasco, es Maestro en Ciencias en Ingeniería Industria, se ha desempeñado en diferentes bancos como ejecutivo de créditos y actualmente es catedrático de finanzas, economía, bursátil e ingeniería industrial su área de trabajo es la Competitividad y Desarrollo Organizacional. Colima, Colima; México. eduardo.cardenas@itcolima.edu.mx

⁴ L.A.E. Norma Angélica Ortiz Rodríguez, es catedrática de la Ingeniería en Gestión Empresarial en el tecnológico de Colima, Colima, Colima; México. norma.ortiz@itcolima.edu.mx

⁵ L.C.I.A. Norma Leticia Vázquez Martínez, es catedrática de la Ingeniería en Gestión Empresarial en el tecnológico de Colima, Colima, Colima; México. Colima, Colima; México. norma.vazquez@itcolima.edu.mx

profesional. (DEGEST, 2013). Atendiendo a lo citado anteriormente puede establecerse que la tutoría constituye una de las estrategias fundamentales para el cambio institucional, como un instrumento que puede potenciar la formación integral del alumno, con una visión humanista y responsable frente a las necesidades y oportunidades del desarrollo de México.

Al igual que en la totalidad de las instituciones pertenecientes al Tecnológico Nacional de México, el Instituto Tecnológico de Colima no está ajeno a los programas de tutorías, con el firme propósito de formar egresados capaces de insertarse con éxito en el sector productivo. La planta docente de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial presta especial atención a la labor tutorial. Sin embargo a pesar de los esfuerzos en este sentido que se realizan por parte de los profesores de esta carrera, a través del acompañamiento a los estudiantes con un tutor, con el fin de alcanzar el perfil profesional requerido por la sociedad, aún persisten insuficiencias en este proceso que se pueden resumir en:

Bajo aprovechamiento académico.

Altos índices de deserción y reprobación provocados por la no identificación con la carrera.

Baja vinculación desde las asignaturas con el medio laboral.

Baja eficiencia terminal.

Los egresados no logran insertarse en el medio laboral.

Según (DGEST, 2013), para que un programa de tutoría tenga éxito, requiere de un compromiso compartido y permanente, sin el cual no es posible lograr los objetivos de los programas que cada Instituto Tecnológico diseñe y pretenda implantar. Es un compromiso que realizan dos partes: el tutor y el estudiante, en un contexto institucional que debe generar las condiciones para que la relación entre ambas partes fructifique. Con el desarrollo de este proyecto se pretende diseñar una estrategia educativa para favorecer el desarrollo integral de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, que contribuyan a la gestión de empresas e innovación de procesos; así como al diseño, implementación y desarrollo de sistemas estratégicos de negocios, optimizando recursos en un entorno global, con ética y responsabilidad social.

Antecedentes de la carrera de Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Colima

La carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial se empieza a impartir en el 2009 en el Tecnológico de Colima, no sucedió lo mismo en varios de los Institutos Tecnológicos del sistema y en la actualidad la mayoría de ellos la tienen en su oferta académica. Es importante destacar que esta ingeniería es una carrera que toma auge debido a que sus pilares deben ser las tecnologías de Información (TIC's). Como se ha mencionado anteriormente, con los cambios sociales, tecnológicos y laborales debido a la globalización, surgen nuevas carreras que deben acoplarse a ellos, una de esas carreras es la anteriormente citada que obtiene conocimientos de la ingeniería y de la administración, apoyándose en la tecnología para hacer de su trabajo uno más productivo, de calidad y eficiente.

La carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial tiene como objetivo:

Formar integralmente profesionales que contribuyan a la gestión de empresas e innovación de procesos; así como al diseño, implementación y desarrollo de sistemas estratégicos de negocios, optimizando recursos en un entorno global, con ética y responsabilidad social. Para dar cumplimiento al mismo en su retícula se integran diferentes asignaturas que contribuyen a la formación de este profesional.

Perfil de Egreso:

*Desarrollar y aplicar habilidades directivas y la ingeniería en el diseño, creación, gestión, desarrollo, fortalecimiento e innovación de las organizaciones, con una orientación sistémica y sustentable para la toma de decisiones en forma efectiva

*Diseñar e innovar estructuras administrativas y procesos, con base en las necesidades de las organizaciones para competir eficientemente en mercados globales.

*Gestionar eficientemente los recursos de la organización con visión compartida, con el fin de suministrar bienes y servicios de calidad.

*Aplicar métodos cuantitativos y cualitativos para el análisis e interpretación de datos y modelado de sistemas, en los procesos organizacionales para la mejora continua, atendiendo estándares de calidad mundial.

*Diseñar, evaluar y emprender nuevos negocios y proyectos empresariales, que promuevan el desarrollo sustentable y la responsabilidad social, en un mercado competitivo.

*Diseñar e implementar estrategias de mercadotecnia basadas en información recopilada de fuentes primarias y secundarias del consumidor o usuario de algún producto, de acuerdo a oportunidades y amenazas del mercado.

*Establecer programas para el fortalecimiento de la seguridad e higiene en las organizaciones.

*Gestionar sistemas integrales de calidad, ejerciendo un liderazgo efectivo y un compromiso ético, aplicando las herramientas básicas de la ingeniería.

- *Interpretar y aplicar normas legales que incidan en la creación y desarrollo de las organizaciones.
- *Integrar, dirigir y desarrollar equipos de trabajo para la mejora continua y el crecimiento integral de las organizaciones.
- *Analizar e interpretar la información financiera para detectar oportunidades de mejora e inversión en un mundo global, que incidan en la rentabilidad del negocio.
- *Utilizar las nuevas tecnologías de información en la organización, para optimizar los procesos de comunicación y eficientar la toma de decisiones.
- *Propiciar el desarrollo del capital humano, para la realización de los objetivos organizacionales, dentro de un marco ético y un contexto multicultural.
- *Aplicar métodos de investigación para desarrollar e innovar sistemas, procesos y productos en las diferentes dimensiones de la organización.
- *Gestionar la cadena de suministros de las organizaciones con un enfoque orientado a procesos.
- *Analizar e interpretar la economía global para facilitar la toma de decisiones en la organización.
- *Desarrollar y aplicar habilidades directivas y la ingeniería en el diseño, creación, gestión, desarrollo, fortalecimiento e innovación de las organizaciones, con una orientación sistémica y sustentable para la toma de decisiones en forma efectiva.

Metodología para el Diseño de la Estrategia

Para la elaboración del diagnóstico se aplicarán como métodos de investigación los siguientes, de nivel teórico:

- El histórico – lógico, el cual se aplicó en el estudio de la evolución del proceso de enseñanza aprendizaje en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial.
- El de análisis – síntesis, fundamentalmente en la elaboración de la propuesta metodológica, una vez que se tenga que estudiar y analizar la formación carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial.

De nivel empírico, los métodos a utilizar serán:

- La observación que estará presente durante la investigación pues se observaron acciones que desarrollaron los estudiantes, así como las actividades formativas en las diferentes asignaturas y disciplinas de la carrera.
- Obtención de información por medio de las bases de datos del SIITEC

Para la concepción y desarrollo de la propuesta se aplicaron las siguientes fases:

I. Fase de diagnóstico de debilidades y fortalezas para potenciar la formación integral de los estudiantes.

Se parte en reconocer que la formación de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial implica a la diversidad de disciplinas que integran el mapa curricular de esta carrera, y que por tanto intervienen en este proceso formativo desde los contenidos que trabajan.

En consonancia con estos argumentos, en la carrera se persigue como propósito fundamental formar integralmente profesionales que contribuyan a la gestión de empresas e innovación de procesos; así como al diseño, implementación y desarrollo de sistemas estratégicos de negocios, optimizando recursos en un entorno global, con ética y responsabilidad social.

II. Fase de planificación y organización para potenciar la formación integral de los estudiantes.

En esta fase es donde se precisan las acciones instructivas y educativas que se deben realizar en las interacciones dinámicas entre los sujetos implicados, dígase: profesor – alumno; evidenciando en la carrera los aspectos que van a ser objeto de aprendizaje de los estudiantes en virtud de contribuir al desarrollo de las competencias inherentes a su profesión.

Diagnóstico de la carrera de Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Colima

Eficiencia terminal.

El mundo globalizado de negocios está enfrentando grandes cambios tanto culturales, sociales, políticos, demográficos, económicos, etc. Demandando nuevas exigencias del sector productivo, por lo cual se hace necesaria la apertura de una nueva carrera que satisfaga esas nuevas expectativas, por ello nuestro sistema de Tecnológicos apertura la carrera de Gestión empresarial en Agosto del 2009. Nace con el objetivo de Formar integralmente profesionales que contribuyan a la gestión de empresas e innovación de procesos; así como al diseño, implementación y desarrollo de sistemas estratégicos de negocios, optimizando recursos en un entorno global, con ética y responsabilidad social, siendo este un objetivo muy llamativo para los jóvenes que han decidido ser parte de esta carrera.

En estos años se ha observado un porcentaje de deserción de los alumnos que presentan materias en oportunidad de especial, de acuerdo a los Lineamiento para la Evaluación y Acreditación de Asignaturas versión 1.0 Planes de estudio 2009-2010 elaborado por la Dirección General de Educación Superior Tecnológica. El alumno tiene la oportunidad de acreditar sus materias en la opción de ordinario, repetición y como última oportunidad en curso especial, si el estudiante no acredita la asignatura es dado de baja de manera definitiva.

Hasta la fecha han sido 8 las generaciones que han ingresado a la carrera de Ingeniería de Gestión Empresarial, comenzando en el año 2009. En su primer semestre se tuvo una aceptación de 88 alumnos, de los cuales el 50% eran mujeres y 50% hombres, contando con un número muy satisfactorio para arrancar una nueva carrera en la cual no se tenía conocimiento del campo de incursión del mercado y donde las propias empresas no conocían exactamente cuál sería el campo de acción de un Ingeniero en Gestión Empresarial, aun con esos inconvenientes los alumnos aceptaron entrar a un nuevo proyecto,

En Enero del 2014 ya se tenían los primeros egresados y esos frutos ya vemos algunos incursionando en el sector productivo. Egresaron 28 alumnos representando solo el 32% de los alumnos que ingresaron en la primera generación. Un punto a favor con el que se cuenta es que los 28 alumnos ya se encuentran titulados.

A lo largo de la carrera se tuvo el inconveniente de que el 49% de los que ingresaron abandonaron la carrera.

En el semestre que corresponde de Enero a Junio del 2014 egresaron titulado 4 alumnos de la generación 2009. En el semestre Agosto- Diciembre 2014 egresaron 7 estudiantes de la primera generación, ninguno de ellos se ha titulado porque aún no cumplen el requisito de aprobación del inglés.

Segunda generación.

En la segunda generación ingresaron 83 alumnos, de los cuales 50.60% son mujeres y el 49.40% son hombres, en el desarrollo de su carrera se han tenido 50 alumnos con baja definitiva, 3 alumnos están dados de baja por reprobar exámenes especiales representando un 63% de deserción. En Enero del 2015 egresaron solo 13 alumnos, representando un 15.66% y solo 4 de ellos se han titulado, el resto de los egresados actualmente se encuentran cursando el inglés para poder cumplir con los lineamientos de titulación.

De acuerdo con una plática con los alumnos egresados para conocer las causas por las cuales no se encuentran titulados, estos comentan que aún no cumplen con la aprobación de la materia de inglés.

En entrevista de seguimiento con algunos de los egresados han comentado que les ha sido difícil encontrar trabajo en su campo laboral, alguno de ellos han tenido que realizar trabajos diferentes a su profesión y otro aun no encuentran trabajo.

Tercera generación

En la tercera generación 2011, ingresaron 95 alumnos, de los cuales 49.47% son mujeres y el 50.53% son hombres, en el desarrollo de su carrera 54 alumnos se encuentran con baja definitiva, representando un 56.84% de deserción. Han egresado 29 alumnos, representando el 30.52%. Actualmente se encuentran 12 alumnos vigentes, representando un 12.63%

Cuarta generación.

En la cuarta generación 2012, ingresaron 96 alumnos, de los cuales 34.38% son mujeres y el 65.63% son hombres, en el desarrollo de su carrera 58 alumnos se encuentran con baja definitiva, representando un 60.41% de deserción. Actualmente se encuentran 38 alumnos vigentes representando el 39.58%

Quinta generación

En la quinta generación 2013, ingresaron 68 alumnos, de los cuales 55.88% son mujeres y el 44.12% son hombres, en el desarrollo de su carrera 25 alumnos se encuentran con baja definitiva, representando un 36.76% de deserción. Actualmente se encuentran 43 alumnos vigentes, representando el 63.23%

Sexta generación.

En la sexta generación 2014, ingresaron 108 alumnos, de los cuales 51.85% son mujeres y el 48.15% son hombres, en el desarrollo de su carrera 37 alumnos se encuentran con baja definitiva, representando un 34.25% de deserción. Actualmente se encuentran 71 alumnos vigentes, representando el 65.74%

Séptima generación

En la séptima generación 2015 ingresaron 80 alumnos, actualmente han desertado 10 alumnos, representando el 12.5%, actualmente se encuentran 70 alumnos vigentes.

Octava generación

En la octava generación 2016 ingresaron 89 alumnos. De los cuales 37.07% son mujeres y 62.92% son hombres.

Con la información anterior puede observarse que a lo largo de estas 8 generaciones 260 han sido mujeres y 278 hombres, representado una matrícula de 538 alumnos. Analizando los datos anteriores es necesario implementar acciones y estrategias que permitan tener contacto permanente con los alumnos para ayudarlos a tomar las mejores decisiones en el ámbito escolar, personal, social y profesional y evitar el índice de deserción y reprobación. Y lograr que un mayor número de alumnos termine y egrese titulado y con una mejor opción de vinculación de las asignaturas para incursionar en el ámbito laboral.

Analizando el comportamiento de las diferentes asignaturas que se brindan en la carrera de Gestión. Se han impartido hasta la fecha 11,229 cursos asignatura-alumno, de los cuales el 88.29% fueron aprobados lo que

corresponde a 9,914 cursos de asignatura (ya sea que aprobaron la asignatura en semestre ordinario, repetición o especial) y el resto 11.71% que son 1,350 se reprobó definitivamente (reprobación y deserción).

Las proporciones de aprobación en ordinario es del 61.13% y en segunda oportunidad representa el 30.49%, en el caso de repetición de la materia el 2.87% de los alumnos la pasa en primera oportunidad, y el 3.79% de los alumnos la acredita en segunda oportunidad. El 0.54% de los alumnos acredita las materias en especial. El 0.94% de los alumnos son acreditados por medio de convalidación. Puede apreciarse que prácticamente 9 de cada 10 si acredita finalmente una asignatura y que solo uno no logra acreditarla bajo ninguna opción.

En lo que respecta a asignaturas con promedios por debajo del mínimo aprobatorio se contabilizan 10 que en orden de menor a mayor promedio son las materias de Cálculo Diferencial, Álgebra Lineal, Tutoría II, Fundamentos de Investigación, Fundamentos de Química, Economía Empresarial, Probabilidad y Estadística Descriptiva, Cálculo Integral y Fundamentos de Física que están en un intervalo de 64.03 y 69.93 en este parámetro.

El aprovechamiento académico se encuentra representado de la siguiente forma:

El promedio de calificación de la primera generación fue de: 77.80, la segunda generación de 66.53, la tercera generación de 75.05, la cuarta generación de 73.50, la quinta generación 83.30 y la sexta generación de 78.91, en promedio la calificación de toda la carrera es de 75.46, como se puede observar el desempeño académico es en promedio es muy bajo.

Los aspectos expuestos con anterioridad motivaron a que esta investigación se enfocara en las acciones a implementar para evitar la deserción escolar de los alumnos de Gestión Empresarial, disminuir la reprobación, incrementar la cantidad de alumnos egresados y titulados, así como la productividad de los estudiantes vinculándolos con el sector laboral.

En la concepción de la estrategia para favorecer la formación Integral de los Estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Colima se perfila un aprendizaje de los elementos inherentes a su campo del saber de forma flexible, activo e innovador para lograr los propósitos formativos desde una perspectiva socio-profesional; orientado a darle atención a la formación de los conocimientos, las habilidades, actitudes y valores en virtud de las exigencias del mundo globalizado actual. La estrategia propuesta se caracteriza por tener cinco fases que permiten dar viabilidad metodológica de implementación al tener presente en la dinámica de las mismas, un sistema de acciones que permiten su despliegue lógico de ascenso según los criterios generales que se asumen como sustentos formativos, concebidos de forma coherente y sistémica.

La estrategia que se propone en su concepción e implementación, permite viabilizar la formación de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Colima, para lo cual se hace necesario que se cumplan en cada uno de las fases las premisas siguientes:

- El entendimiento mutuo y sistemático de los sujetos implicados en la formación (estudiante - docente).
- Coherencia en las acciones de los docentes para lograr una mayor efectividad en la formación de los estudiantes de la carrera.
- Preparación metodológica y capacitación de los profesores sobre qué y cómo potenciar la introducción de la formación de las competencias desde las potencialidades de cada asignatura.

Fases de la Estrategia

La estrategia propuesta tiene como esencia viabilizar y facilitar metodológicamente su operacionalización en el proceso de formación profesional del Ingeniero en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Colima en los elementos referidos a los aspectos curriculares, actitudinales y de vinculación con el sector productivo y la sociedad. La estrategia en su estructura consta de las fases siguientes:

- Diagnóstico de debilidades y potencialidades para la formación en computación de los estudiantes de Ingeniería en Gestión Empresarial.
- Planificación y organización de la formación integral de los estudiantes de Ingeniería en Gestión Empresarial.

Fase de diagnóstico

Se parte en reconocer que la formación de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial implica a la diversidad de disciplinas que integran el mapa curricular de esta carrera, y que por tanto intervienen en este proceso formativo desde los contenidos que trabajan. En consonancia con estos argumentos, en la carrera se persigue como propósito fundamental formar integralmente profesionales que contribuyan a la gestión de empresas e innovación de procesos; así como al diseño, implementación y desarrollo de sistemas estratégicos de negocios, optimizando recursos en un entorno global, con ética y responsabilidad social.

Fase de planificación y organización

En esta fase es donde se precisan las acciones instructivas y educativas que se deben realizar en las interacciones dinámicas entre los sujetos implicados, dígame: profesor – alumno; evidenciando en la carrera los aspectos que van a ser objeto de aprendizaje de los estudiantes en virtud de contribuir al desarrollo de las competencias inherentes a su profesión.

Para disminuir estos porcentajes de deserción se realizaron las siguientes acciones:

En el primer semestre del año 2015, se localizaron los alumnos que se encontraban en esta condición, siendo un total 18.

Se reforzó con el programa de tutorías, ya que en nuestra institución este programa solo se aplica a los alumnos de primer y segundo semestre. Por lo anterior se realizaron las siguientes acciones que permitieron que los estudiantes acreditaran las materias en la condición de especial y con ello: Disminuir los índices de deserción.

- Platicas con los alumnos, docentes, padres de familia.
- Se canalizaron a los alumnos que así lo requerían a asesorías de la materia, .S les brindaron cursos de superación personal, con la finalidad de motivar a los alumnos.
- Análisis de los alumnos que cursan materias en repetición. (se pretende implementar las mismas acciones, con la finalidad de evitar candidatos cursos en especial.
- Analizar el bajo aprovechamiento académico (continuo)

Aun cuando siguen habiendo alumnos con estas características, el índice de deserción ha disminuido solo un 5%, pero a diferencia de los años anteriores los alumnos se sienten más satisfechos, ya que no se encuentran solos en este proceso, ahora cuentan con una orientación y apoyo por todos los actores que en ella intervienen.

Conclusiones

Se debe de dar seguimiento académico a todos los alumnos de la carrera previendo la reprobación, y en los casos de reprobación brindarles asesorías que les ayuden a vencer sus objetivos, en este caso aprobar las materias del plan de estudios, logrando disminuir la reprobación y la deserción por reprobación, así evitar que haya jóvenes que no terminen su carrera.

Es importante brindar seguimiento personal de los alumnos para conocer la relación entre sus actitudes y sus comportamientos, esto es aplicando la teoría de la disonancia cognoscitiva y así llegar a una motivación intrínseca. Para dar respuesta a estas necesidades se ha realizado un análisis a los alumnos con problemas académicos para detectar lo que les afecta y generar las acciones de solución pertinentes.

Hay que impulsar a los alumnos a realizar proyectos productivos con las empresas para ir creando en ellos un ambiente de confianza y seguridad para cuando egresen se les facilite incursionar en el ámbito laboral. Crear estrategias de difusión y vinculación con empresa, para conocer los proyectos y actividades que pueden desarrollar los estudiantes.

Referencias

Sánchez, J.: Retos en las Carreras de Ingenierías Basadas en Competencias en Educación Superior. <http://www.revistaorbis.org.ve>. (2011).
Accedido el 22 de Enero de 2015

Ayala- Bobadilla, N. Evaluación del programa de tutorías del Instituto Tecnológico de los Mochis. *Revista Ra Ximhai*, Vol., 10, No. 5, pp. 187-198 (2014).

Dirección General de Educación Superior Tecnológica.: Cuaderno de trabajo de tutoría del estudiante del SNIT. http://www.snit.mx/images/areas/docencia/20121/cuaderno/CUADERNO_DE_TRABAJO_DE_TUTORIA_DEL_ESTUDIANTE.pdf (2013)
Accedido el 2 de Enero de 2015

Campos, A.: *Introducción a la psicología social*. EUNEN. (2006).

Pérez, J.: El efecto Frankenstein: las políticas educativas mexicanas y su impacto en la profesión académica. *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad*, Vol. 16, No.46, pp. 61-95 (2009)

ANUIES.: *Programas Institucionales de Tutorías, Una propuesta de la ANUIES para su organización y funcionamiento en las Instituciones de Educación Superior*. ANUIES. (2000).

MEJORAR LA EFICIENCIA DE LA MAQUINA CR11 UTILIZANDO MÉTODOS ESTADÍSTICOS.

Guadalupe Palma Cisneros¹, Cruz Poleth Aguirre Lozoya², M.C. Naela Gpe. García Altamirano³,

Resumen: Esta investigación presenta estudios estadísticos realizados para eficientar una maquina cortadora y crimpadora de cables CR11, la cual laboraba con una eficiencia del 60% porque presentaba los siguientes problemas: variación de cables y terminales, tiempos muertos en ajustes. Algunos de los estudios que se emplearon fueron: Diagrama de Pareto, causa y efecto, lluvia de ideas, CP, cuadros comparativos entre otros. Los cables debían cumplir con ciertas especificaciones requeridas por el cliente y en base a los resultados de los estudios estadísticos se generan las siguientes propuestas: modificar la forma de recibo del material del proveedor, mejorar los formadores, las dimensiones de las terminales, logrando con ello eficientar la maquina a un 95%.

Palabras claves— Capacidad de proceso, Crimpado, Contacto, Terminales, Eficiencia

Introducción

Esta investigación se llevó a cabo en la empresa Levitón extensión Jiménez Chihuahua, con ello buscando mejorar la eficiencia de la maquina CR11 cortadora de cable, con el objetivo de que el departamento de producción y la gerencia tengan información exacta y precisa sobre la eficiencia que esta tiene, así como el tiempo muerto que genera al marcar los fuera de rango; todo esto para buscar estrategias que ayuden a cumplir con los estándares de producción de la empresa y saber exactamente el tiempo muerto que genero debido a que no se está trabajando con la herramienta o material adecuado en la jornada laboral. Tomando tiempos de ciclo mientras la maquina está corriendo las diferentes órdenes, así como los paros que marque la maquina durante el proceso, se podrá realizar un análisis para saber las causas que están generando este problema y posterior mente implementar diferentes herramientas de calidad para poder descartar hipótesis o para confirmarlas, es de suma importancia mencionar que esta máquina no tiene mucho tiempo en esta empresa si mucho unos 2 años y aún no se ha logrado tener su máxima eficiencia, puesto que desde que la empresa la adquirió esta máquina, no venia con la es especificaciones y tolerancias bien definidas. Se definen 3 factores importantes que pueden influir en su eficiencia los cuales son: la distancia vertical, la distancia horizontal, y la fuerza del golpe que se le aplica a la terminal para ser crimpada con diferentes calibres de cable, dependiendo de la orden requerida.

El trabajo de esta máquina es correr cables con 4 diferentes tipos de terminales, el problema radica que la maquina está programada con estos tres factores antes mencionados de la misma forma para todas las terminales con sus respectivos calibres de cable, pero analizando este punto, se observó mediante un análisis que las terminales son de diferente medida, que cuentan con diferente tensil, diferente forma y tamaño. Es por ello se llevó a cabo este proyecto con la finalidad de reducir los paros o fueras de rango de la máquina y de esta manera aumentar su eficiencia.

Metodología

Este proyecto se llevó a cabo en 4 etapas las cuales fueron, Definición, Medición, Análisis, Mejora, esta metodología está enfocada en encontrar las variables que afectan en la reducción de la eficiencia con la que trabaja la máquina, definir propuestas de mejora dentro del área tanto como para reducir los paros generados en la maquina que llevan a la reducción de eficiencia buscando con ello eliminen la causa. A continuación se describirán las acciones que se tomaran en cada paso de esta metodología

1. **Definición.** Se asigna el proyecto mejora de eficiencia de la maquina CR11, que se realizará dentro de la maquiladora Leviton dentro del área de producción, que es realizar el crimpado de diferentes terminales con diferentes calibres de cables que serán destinadas a distintas líneas de producción. Una vez asignado el proyecto se definirán los objetivos y metas y se asignará el equipo más adecuado para el proyecto tanto interno de la maquiladora, como externo.
2. **Medición.** Se conocerá el proceso que se lleva a cabo dentro del área de producción en particular en donde se encuentra ubicada la maquina CR11 cortadora de cable y se realizan Diagramas de Pareto, Cpk, diagramas causa-efecto, diseño de experimentos etc. Para determinar en cuales terminales la

¹ Guadalupe Palma Cisneros Alumno de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez

² Cruz Poleth Aguirre Lozoya Alumno de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez

³ M.C. Naela Guadalupe García Altamirano Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez
ngarcia3@hotmail.es

maquina detecta más fueras de rango (paros). Una vez identificados los números de parte se seleccionarán los números de partes que tengan mayor rechazo, para luego realizar Diagramas de Pareto de segundo nivel para identificar porque son rechazados.

3. **Análisis.** Se realizará un Diagrama causa- efecto y unos Cpk para ver las causas que ocasionan que la maquina este teniendo continuamente paros. Una vez analizado se planteará los factores que afectan en el buen funcionamiento de la máquina Cr11.
4. **Mejora.** Se identificarán que variables son las que están generando ruido y sobre todo que afecta en la eficiencia de la máquina y por ende poder disminuir los paros o fuera de rango. El programa Minitab nos mostrará las medidas óptimas a las que debe estar el material para que la pieza salga correcta y la maquina tenga el mínimo de paros. Se realizaran varias corridas en la maquina Cr11 para tener la certeza de que los parámetros sean los correctos, que las piezas estén buenas, que el material utilizado este dentro de las tolerancias y para ver que las piezas o partes utilizadas en la maquina son las adecuadas.
5. **Controlar.** Se estudiará el proceso para mantener el proceso estable. Para finalmente implementar la solución y compartir las mejoras alcanzadas.

Resultados

Se llevó a cabo la metodología seis sigma siguiendo cada uno de sus etapas para mejorar y aumentar la eficiencia de la maquina cortadora y crimpadora de cable ARTOS Cr 11.

Definición del proyecto.

Medición. Se conocerá el proceso que se lleva a cabo dentro del área de producción en particular en donde se encuentra ubicada la maquina CR11 cortadora de cable y se realizan Diagramas de Pareto, para determinar en cuales terminales la maquina detecta más fueras de rango (paros). Una vez identificados los números de parte se seleccionarán los que tengan mayor rechazo, para luego realizar Diagramas de Pareto de segundo nivel para identificar porque son rechazados.

En la figura 1, se observa el diagrama de Pareto que se realizó tomando muestras de cada terminal y tomando los tiempos fuera de rango en cada una para determinar cuál requiere más análisis y pruebas para mejorar y con ello disminuyendo los paros por fuera de rango por los diversos factores que se encontraron afectando al proceso

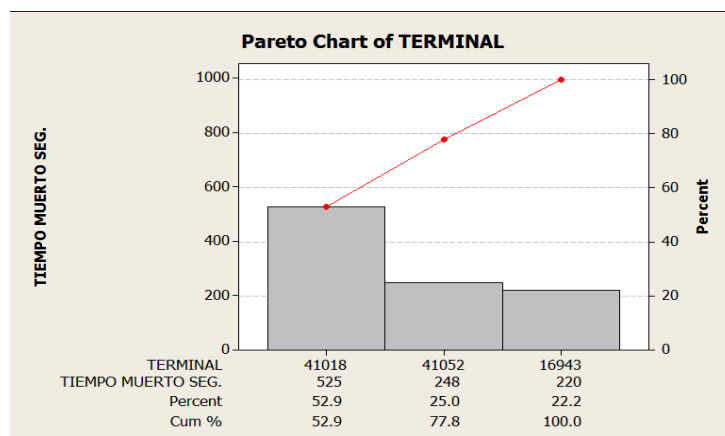


Figura 1, Diagrama de Pareto de primero nivel por terminal.

Se observa que la mayor parte del tiempo fuera de rango lo generan las terminales 0X 41018010000 siendo el 52.9%, 0K 41052010000 con un 25.0%, 0X 16943010000 con un 22.2%. Atribuibles a esta causa.

En la figura 2, se pudo observar una tabla que se tomaron tres muestras de cada terminal para así tener más pruebas o certeza de cuál es la terminal con la que la maquina genera más tiempos fuera de rango tomando el catalogo y mismo número de terminal pero con distinto YA, esto nos causa una variación entre los calibres de cables que crimpar con terminal y el largo del cable a cortar.

Catalogo	Terminal	YA	Tiempo muerto (seg)
00124	OK 41018010000	00000001465	4
00124	OK 41018010000	00000007340	172
00124	OK 41018010000	00000001465	349
01374	OK 16943010000	00000007340	3
01374	OK 16943010000	00000007662	65
01374	OK 16943010000	00000003355	152
01306	OK 41052010000	00000002023	0
01306	OK 41052010000	00000002023	0
01306	OK 41052010000	00000002023	248

Figura 2. Tiempos fuera de rango por terminal.

En la figura 3, podemos observar el diagrama de Pareto de segundo nivel que este fue generado en base a las cantidades que requiere la empresa de cables a crimpar y en que terminal se enfocaba más la maquina a trabajar para saber si coincidían los paros fuera de rango con la terminal problema y saber cómo mejorar la eficiencia de la maquina analizando los factores que era lo que afectaba a que surgieron los paros fuera de rango con ello analizando también la manera de trabajar de la maquina con los parámetros que ella aceptaba a la hora de trabajar.

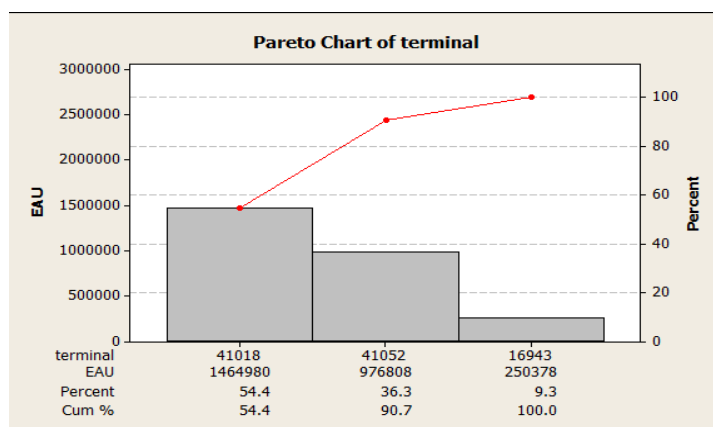


Figura 3, Diagrama de Pareto de segundo nivel por requerimiento de la empresa.

En la figura 4, se muestra una tabla donde se obtuvieron los requerimientos de la empresa base al EAU encontrando que la terminal problema es la que más se requiere dentro de la empresa y la que más trabaja la maquina por lo tanto se tendría que estudiar con que tanta eficiencia trabajaba la maquina en ese momento ara saber que se tendría que mejorar.

Catalogo	Terminal	EAU
00124	OK 41018010000	1,464,980
01306	OK 41052010000	250,378
01374	OK 16943010000	976,808

Figura 4. Terminales más requeridas conforme al EAU: OK41018010000, OK16943010000.

Análisis. Se realizó un Diagrama causa- efecto y estudios de Cpk para ver las causas que ocasionan que la maquina este teniendo continuamente paros. Una vez analizado se planteará los factores que afectan en el buen funcionamiento de la máquina Cr11.

En la figura 5, se pude observar un diagrama de causa- efecto enfocado en la maquina base a las seis M encontrando diversas causas las cuales se fueron analizando cada una de ellas durante el desarrollo del proyecto.

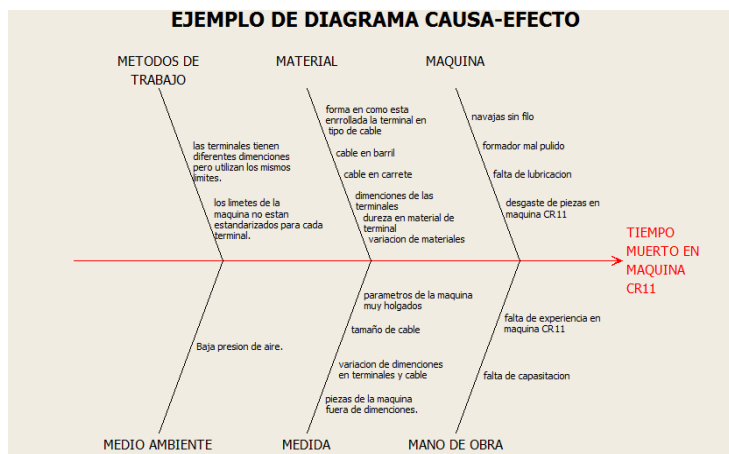


Figura 5. Diagrama causa- efecto de las seis M de la maquina Cr11.

Se analizaron las terminales a crimpar por la maquina siendo estas realizadas por la misma empresa esto se creía que era un factor que afectaba los paros por fuera de rango analizándolas con cpk capacidad de proceso, obteniendo variaciones entre cada terminal entre la apertura de U y altura de la patas de las terminales.

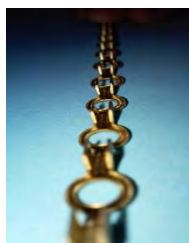


Figura 6, Terminal 0k41018010000 con más requerimiento en la empresa y la terminal con mayor número de paros por fuera de rango.

En la figura 7, se puede observar los estudios de capacidad de proceso cpk de la terminal 0k41018010000 encontrando variación en cada uno el mínimo aceptable del cpk es de 1.33 y cp es de 1.66 y en la terminal OK 41018010000 con respecto a la apertura de la U, se puede observar que las dimensiones se encuentran fuera de los límites de especificación, por tanto, no tiene niveles de sigma aceptables. Límite de especificación .080 + -.005

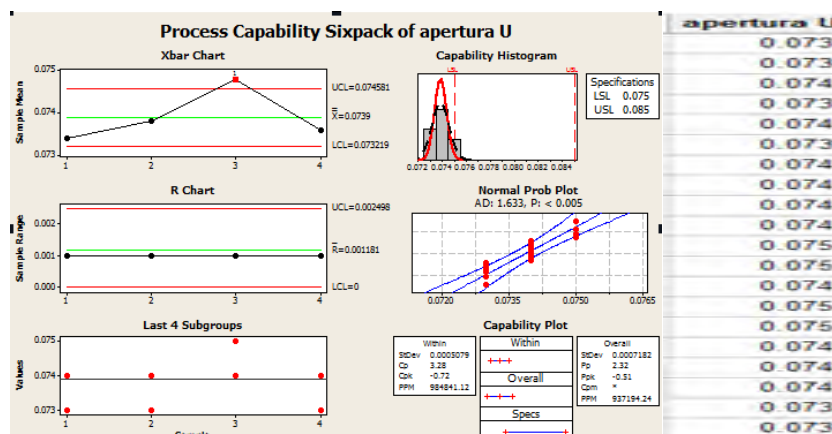


Figura 7, capacidad de proceso cpk de apertura de U de la terminal

En la figura 8, se puede observar los estudios de capacidad de proceso cpk de la terminal 0k41018010000 con el mínimo aceptable del cpk es de 1.33 y Cp es de 1.66 y en la terminal OK 41018010000 con respecto a la altura pata izquierda, se puede observar que las dimensiones se encuentran dentro de las especificaciones, por tanto, si tiene niveles de sigma aceptables. Límite de especificación .125+ -.005.

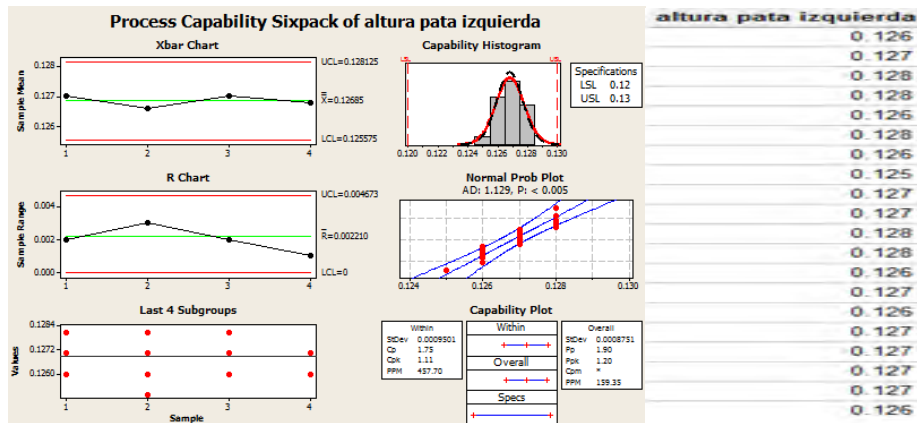


Figura 8, análisis de capacidad de proceso cpk de la altura de pata izquierda de terminal.

En la figura 9, se puede observar los estudios de capacidad de proceso cpk de la terminal 0k41018010000 con el mínimo aceptable del cpk es de 1.33 y Cp es de 1.66 y en la terminal OK 41018010000 con respecto la altura pata derecha, se puede observar que las dimensiones no se encuentran dentro de las especificaciones, por tanto, no tiene niveles de signa aceptables. *Limite de especificación* .125+ -.005.

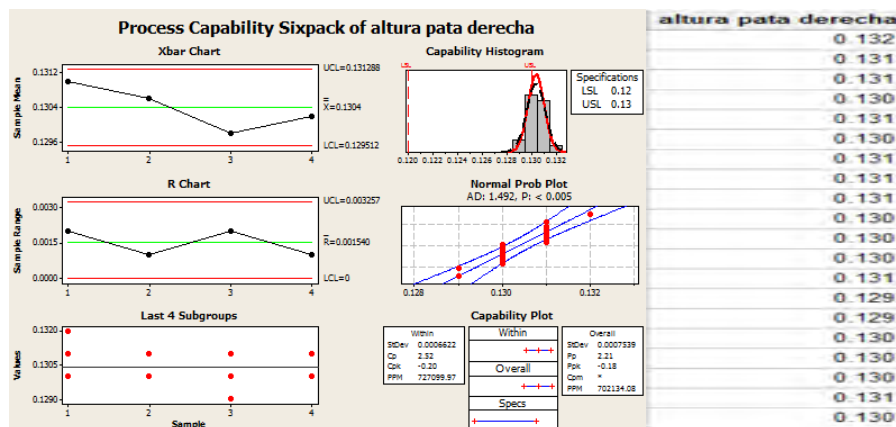


Figura 9, análisis de capacidad de proceso cpk de altura de pata derecha de terminal.

Mejora. Se identificarán que variables son las que están generando ruido y sobre todo que afecta en la eficiencia de la máquina y por ende poder disminuir los paros o fuera de rango

En la figura 10, se observa el estudio y mejoras en las herramientas con las que trabaja la maquina desde el módulo hasta las herramientas de crimpado que van dentro de la maquina como lo son el formador y ambil existiendo números de parte para estos ya que reconocido el proceso se sabe que la maquina tiene la capacidad de crimpar distintos calibres de cables con ello necesitando hacer cambio de herramientas entre cada set up, cuando no era tomado con gran importancia.



Figura 10. Ayuda visual para cada calibre de cable.

En la figura 11, se ve otra propuesta de mejora en el contenedor de cable observando que al inicio del proyecto se contenía en carretes muy pesados y difíciles de mover para la máquina con ello generaba paros, se propuso que el contenedor de cable fuera en barril obteniendo un cambio a un barril muy alto que sobre pasaba el nivel de la máquina y con ello generando más esfuerzo de la máquina y generando paros, se propuso un tercer cambio que era un mismo barril pero con las medidas adecuadas que son de altura 80 cm y un diámetro de 60 cm con ello la máquina redujo el esfuerzo y los paros trabajando adecuadamente.



Figura 11. Barril adecuado para contener el cable.

Controlar. Se estudiará el proceso para mantener el proceso estable. Base a los estudios y mejoras enfocados en las terminales problema por nivel de prioridad, aunque en los estudios realizados los paros fuera de rango en la máquina no fueron tan significativos era paros en total de segundos lo que generaba en el total de los estudios.

Conclusión.

Durante el desarrollo de este proyecto se observan las fases de mejoras que se realizaron para incrementar la eficiencia de la máquina y realizar las propuestas adecuadas para que la máquina trabaje adecuadamente disminuyendo los paros fuera de rango realizando para ello estudios y con ello se realizó una ayuda visual para que la máquina trabaje mejor con las herramientas adecuadas para crimpar siendo estos los números de ambil y formador adecuado para cada calibre de cable, con esta ayuda visual se redujeron los paros por fuera de rango, y así mejoró la eficiencia de la máquina a la hora de crimpar por el adecuado uso de las herramientas de la máquina. Mejorando la eficiencia a un 95% de su funcionalidad con los estudios empleados y las mejoras.

Bibliografía.

Duglads, M. (2004). *Control Estadístico de Calidad*. Mexico: Limusa-Wiley.

Gutierrez Pulido Humberto, D. L. (2004). *Control Estadístico De La Calidad y seis sigma*. Mexico: Mc Graw Hill.

H, G. P. (s.f.). *Análisis y diseño de experimentos*. La Vara Salazar, R.

Humberto, G. P. (2005). *Control Total y Productividad*. Mexico: Mc Graw Hill.

James, p. (s.f.). *Gestión de la calidad*. Prentice Hall.

INTEGRACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LA PYME

Rubén Jesús Pérez López¹, Jorge Luis García Alcaraz²
Jesús Everardo Olguín Tiznado³, Claudia Camargo Wilson⁴, Juan Andrés López Barreras⁵

Resumen— En años recientes la Pequeña y Mediana Empresa (PyME) en México ha luchado por tener una alta competitividad, donde la productividad juega un rol importante en la gestión de su Cadena de Valor (CV), esto para mejorar sus actividades integrando la tecnología de la información y comunicación (TIC). Es por ello, que la motivación de la presente investigación se enfoca en identificar los factores más significativos que tienen las empresas hoy en día en la integración de la TIC dentro de la CV, lo que puede ayudar a mejorar su rendimiento y obtener una ventaja competitiva en el mercado global.

En la primera parte se identifica los problemas de las empresas en el mercado actual. La segunda parte explica la metodología que nos revela cómo se obtuvo la información de la investigación. La tercera señala los pasos de la integración al adoptar la TIC, los factores involucrados en dicha adopción, además se menciona los beneficios que se han obtenido al tener una integración exitosa. Finalmente se señalan los comentarios finales, la conclusión y trabajo futuro.

Palabras clave: Tecnología de la información y comunicación (TIC), Pequeña y mediana empresa (PyME), Cadena de Valor (CV).

Introducción

Hoy día, las organizaciones compiten por el avance de su gestión con el fin de luchar técnicamente en el mercado global del siglo XXI. Una de las inquietudes de los directivos es buscar los instrumentos que le permitan realizar las actividades de trabajo de la mejor forma. En este sentido, los avances tecnológicos y especialmente en el desarrollo de la TIC en inicios de este siglo, se han desarrollado diversas herramientas en las que se incluyen los sistemas de información integrados, exploración de datos, sistemas inteligentes solo por mencionar algunos. La investigación de Nguyen et al. (2013) señala que la integración de la TIC en la organización es la fase en la que se toman diferentes decisiones acerca de la integración de la tecnología, en particular sobre el software y hardware el cual implica múltiples actividades dentro de la institución.

De acuerdo con Macau (2004), Tan et al. (2004), y Nguyen et al. (2013) mencionan que las PyME en la industria manufacturera requiere la implementación de estrategias que permitan tomar decisiones que influyen en el proceso de obtener resultados positivos, que estos sean coherentes con los objetivos trazados por los administradores. Consecuentemente, las empresas están tratando de mejorar su nivel de agilidad con el objetivo de ser flexibles en sus áreas para satisfacer las necesidades cambiantes del mercado. En un esfuerzo por lograr esto, numerosas empresas han descentralizado sus actividades de valor añadido por la externalización y el desarrollo de ambiente de la empresa virtual tales como transacciones comerciales (B2B), tecnologías de la información / sistemas como el intercambio electrónico de datos (EDI), Internet, la planificación de la empresa de movilización de recursos (ERP) y aprovisionamiento electrónico (e-procurement) para estandarizar y automatizar los procesos de negocio.

Según Elkhoully et al. (2012) señala que la mala integración de las TIC en las empresas ha hecho que muchos mercados se pueden caracterizar como mercados volátiles y turbulentos, esto ha llevado a muchas organizaciones a buscar mejorar su administración. En el trabajo de Gunakesaran et al. (2009), señalan que el uso de Internet para realizar transacciones comerciales en línea (e-commerce) está cambiando rápidamente la manera convencional para crear empresas de negocios. El interés continuo y creciente en la adopción de TIC atribuye al crecimiento exponencial en el número de usuarios de Internet en todo el mundo, con un mejor crecimiento exponencial de usuarios en los países en desarrollo según Barros et al. (2015). Por otro lado Nguyen et al. (2013) mencionan que algunas empresas por la falta de uso de TIC difícilmente sobreviven en un mercado global, muestran poco uso de TIC en sus actividades de la CV, dado que las características del mercado van cambiando, quedando la TI obsoleta.

En general, la confusión radica en el papel de la integración, que las TIC juegan en las actividades de las organizaciones. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es el establecimiento de un marco conceptual que identifica qué pasos interviene al integrar TIC en las actividades donde las empresas se vean beneficiadas al momento de tomar decisiones. En este artículo se propone en primer lugar, analizar las etapas para integrar las TIC en el proceso de las actividades de las PyME. En segundo lugar, encontrar los factores al adoptar la TIC en la empresa. En tercer lugar, examinar los beneficios que intervienen en el tiempo de adopción de las TIC en la empresa. Por lo tanto el resto del artículo se organiza como sigue. La primera sección contiene una revisión de la literatura y una descripción del trabajo.

La segunda, menciona la metodología empleada la cual se explica para obtener artículos científicos. En la siguiente sección se explican los factores, los beneficios y por último, se describe la discusión, las conclusiones y trabajo futuro.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

La metodología que se siguió durante la realización de esta investigación, primero fue la consulta de una base de datos, donde la selección de los mismos se realizó usando conectores, los cuales son: pequeña y mediana empresa (PyME), tecnología de la información (TI), Integración (I), Tecnología de la Información y Comunicación (TIC). Estos artículos se encontraron en el período de 2006 a 2015, la recolección se realizó en el período del 7 a 13 de septiembre de 2015. Como se mencionó los artículos se obtuvieron de las bases de datos de Emerald, EBSCO, Elsevier, SpringerLink y un motor de búsqueda llamado Google Scholar.

La lista inicial de lectura para la investigación abarcó 464 artículos citados de las principales revistas de ciencia. Debido a la naturaleza multidisciplinaria del rendimiento de TI, los documentos que se encuentran en la intersección de las PyME, TIC, la medición del desempeño y la gestión de procesos de negocios estaban en la lista para ser capaz de proporcionar una perspectiva amplia que abarca la integración de la tecnología. Una taxonomía de estos trabajos se ha realizado en diferentes artículos y en 55 de ellos se encontró lo más relevante para la concurrencia de las TIC y los temas de las PyME. Para la búsqueda en cada una de las bases de datos se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión: escritos en inglés, el tipo de trabajo Journals, centrado en la adopción de las TIC. Como tal, la revisión en este estudio se basa en 31 trabajos de las principales editoriales mencionadas.

Etapas para integrar las TIC en la PyME.

Aunque la literatura es extensa dada la tendencia actual acerca de integrar las TIC en las PyME, la investigación se centra en algunas de las actividades básicas y externan algunas funciones como la toma de decisiones, el inventario, programación de la producción. En la opinión de los autores Patnayakuni y Seth, (2006), y Avelar et al. (2014) mencionan que existen diferentes etapas de la planificación e implementación de las TIC en las empresas. De acuerdo con la literatura, existen algunas medidas que se aplican de manera subjetiva en el desarrollo de la integración de las TIC en la empresa.

En el estudio de Colin et al. (2015), recomienda cuatro etapas para aplicar en el desarrollo de la integración de TI dentro de las actividades de la organización, además en diversas investigaciones se mencionan cuatro etapas las cuales son: la planeación (Patnayakuni y Seth (2006), Skrudupaite y Jucevicius (2011)), el conocimiento y la gestión (Patnayakuni y Seth 2006), Li y Lin (2006), Pereira (2009)), la implementación (García y Castorena (2010), Zailani (2012), (Nguyen et al. (2013)), y la adopción (García y Castorena (2010), Scupola (2013), y Nguyen et al. (2013)). Estos están interrelacionados entre sí, de manera que el flujo de información es fácil de usar y entender entre los colaboradores. De acuerdo a lo mencionado en este estudio se indican las cuatro etapas consideradas importantes en la integración de las TIC en las actividades de la empresa de acuerdo por los autores antes mencionados. Se señalan los pasos de la integración al adoptar la TIC como se muestra en la Figura 1.

Etapas A. Planificación.

En el comienzo de una compañía en desarrollo, los propietarios son capaces de gestionar por su cuenta y están familiarizados con los detalles de la organización. En un sentido, los empleados y el dueño tienen estrechas relaciones con los demás, las decisiones estratégicas son a corto y largo plazo. En el mismo contexto, la literatura revela que las etapas de la integración de las TIC se desarrollan en las actividades de la organización; Skrudupaite y Jucevicius (2011) demuestran que la planificación se divide en tres fases, primero se obtiene la información, segundo se gestiona el sistema de cómputo adecuado al proceso, y tercero se intercambian y analizan los datos para el sistema de integración de la información. Al mismo tiempo los vínculos con los proveedores se asocian en las áreas de producción, que proporcionan una parte importante al momento de su integración de la TI. Por otra parte, mencionan. Patnayakuni and Seth, (2006) que la economía y la comercialización forman parte de la segunda y tercera fase respetivamente y los cuales tienen una fuerte relación con la gestión de la tecnología y demuestran que se producen un mejor flujo de información y la coordinación de las actividades.

Etapas B. Gestión y conocimiento.

La forma en que la TIC es aceptada en la empresa principalmente depende del aprendizaje previo y la experiencia de los administradores y los usuarios. En las PyMES la formación de los trabajadores es a menudo insuficiente y la actitud hacia el uso de las TIC es escéptica. Patnayakuni y Seth (2006) indican que la etapa de gestión y conocimiento es la parte estructural del desarrollo a través de la integración de las TIC en el sistema de gestión de negocios, donde la información es necesaria en tiempo y forma. Por otro lado, en el trabajo de Li y Lin (2006) revelan que la tecnología

de gestión de la educación y formación del personal ayuda a integrar las TIC en la PyME, con el fin de compartir información con mayor seguridad entre los actores de la CV. De acuerdo con lo anterior Gunasekaran y Ngai (2004) Gunakesaran et al. (2009), Moyano Fuentes et al. (2012), y Chaffin (2015) señalan que la gestión y conocimiento apoya a compartir información adecuada y es un gran soporte para el contenido a la gestión de tecnología, lo cual ayuda a satisfacer las necesidades de los clientes y proveedores. Se menciona en el estudio de Fuentes et al. (2012) y Chaffin (2015) que es fundamental indicar el sistema de gestión de la empresa, señalando que es un paso importante para una buena integración de las TIC hacia las actividades de las áreas de trabajo tales como control de inventarios, ventas y pronósticos de compra, traduciéndolo en beneficios para la empresa.



Fig. 1. Etapas de integración, fuente propia.

C. Etapa de ejecución.

El trabajo de Li y Lin (2006) se centró en la fase de aplicación para integrar las TIC en las organizaciones, esto implica que la fase de ejecución se divida en tres pasos. El primero es sobre las relaciones cercanas de los actores de la CV implicados en el desarrollo de la introducción de los sistemas de integración de TIC en las áreas de la compañía, esto promueve la confianza, el compromiso y una visión compartida en la empresa, en si se muestra la sincronización de los departamentos en etapas diferentes. También menciona que es significativo que las fases de la ejecución sean evaluadas según la medida de madurez y se les dé seguimiento a las estrategias de la información y del negocio, además señalan Skrudupaite y Jucevicius (2011) que se debe conocer el progreso de cumplimiento de la ejecución.

De acuerdo con la investigación de Li y Lin (2006) demuestran que la ejecución existe una mejor relación con las actividades de administración, se muestra una disminución en la incertidumbre sobre las tomas de decisiones con la gestión de la información de forma correcta y la organización tiene una disminución en el tiempo de respuesta para el cliente y el proveedor. Gunasekaran y Ngai (2004) coinciden que al efectuar la ejecución de la integración de la TIC se obtiene relaciones entrelazadas de compromiso y confianza hacia el proveedor y el cliente, generando una visión compartida.

D. Adopción.

Los autores García y O. Castorena (2010), y Nguyen (2013) describen en sus investigaciones que la adopción es la etapa más significativa de las cuatro para integrar las TIC en una empresa, tomando en cuenta que la TIC maneja las actividades de los procesos de la empresa, donde ambos sufren cambios sustanciales cada vez más grandes, aun así, la aceptación de la nueva tecnología en los procesos está empezando a incrementar cada vez más en los usuarios, esto ejerce una presión positiva entre los socios, clientes y competidores, de acuerdo con Zailani et al. (2012) con la adopción adecuada de TIC se mejoran las áreas de la empresa significativamente. Así mismo García & Castorena (2010) mencionan que el avance de la integración de sistemas de tecnología en los negocios dentro de las actividades de la empresa, consigue que la CV aumente la fiabilidad de la red del sistema, la facilidad de uso y una mayor utilidad percibida en los procesos.

Factores.

Según los autores Gunasekaran et al. (2009), y Liao et al. (2010) Ahmad y Cuenca (2012), García y Castorena (2010), Scupola (2013), Sila (2013), y Avelar et al. (2014) los factores son importantes para integrar las TIC en la empresa, así mismo coinciden que estos cambian de acuerdo al interés y objetivo de la empresa. En esta sección se hace referencia a los factores estudiados en la literatura sobre integración de las TIC en las PyMES, cabe destacar que solo se seleccionaron los primeros 10 que recibieron un mayor número de menciones en la literatura revisada. Este fenómeno se presenta porque las empresas tienen diferentes procesos en muchas actividades, lo que conlleva a que la

compañía debe mejorar en el proceso de adaptación de las TIC en las actividades o procesos de la empresa. Del mismo modo mencionan que se reduce la incertidumbre de la gerencia en la toma de decisiones, especialmente aumenta la confianza al momento de elaborar las compras, ventas y actividades de planificación de la producción. Se mencionan los 10 principales factores encontrados en la bibliografía los cuales se mencionan en la tabla 1.

No.	Factores
1	Información necesaria.
2	Comunicación.
3	Comunicación operacional.
4	Alta dirección.
5	Trabajo en equipo.
6	Administración de mantenimiento.
7	Estrategia de negocio.
8	Estrategia de información.
9	Uso efectivo de internet.
10	Cambio de cultura.

Tabla 1. Lista de Factores. Fuente: Elaboración propia

No.	Beneficios
1	Reducción de costos.
2	Flexibilidad de Pedidos.
3	Transmisión completa de información.
4	Colaboración e integración.
5	Calidad de servicio.

Tabla 2. Beneficios. Fuente: elaboración propia

Beneficios.

Actualmente, las empresas utilizan el internet en su negocio, en sus diferentes procesos, dentro del área financiera, en los recursos humanos, en las compras, etc., en otras palabras, es una ventaja competitiva para diferentes puestos, pues la toma de decisiones se encuentra en cada una de las áreas de la compañía. Los beneficios de integrar las TIC en la PyME afecta directamente a los clientes, proveedores y colaboradores internos y procesos en otras palabras a la CV. Según Moyano Fuentes et al. (2012) el beneficio de la empresa se mide por el rendimiento de la misma, se mide de manera objetiva y subjetiva. En la investigación de Devaraj et al. (2007), Kumar et al. (2015) y Zailani et al. (2012) se menciona que el rendimiento de la empresa ayuda a reducir costos, a entregar la información completa, a mantener la flexibilidad en las órdenes de envío, en la integración y colaboración entre las mismas áreas y a tener un servicio de calidad hacia el cliente. Según la investigación de Devaraj et al. (2007), García y Castorena (2010) coinciden que el modelo de proceso mide el desempeño de la empresa por medio de los beneficios tales como reducción de costos, flexibilidad de pedidos, transmisión completa de la información, integración, colaboración y calidad en el servicio, estos se muestran en la tabla 2.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La contribución de las TIC en la mejora de la competitividad y el rendimiento de las empresas han sido reconocidas hace mucho tiempo. El objetivo de conocer que factores intervienen al integrar las TIC en las PyMES de acuerdo a la literatura revisada, como se han mostrado en los párrafos anteriores. Sin embargo, aunque se conocen dichos elementos hay dificultades particulares que enfrentan las empresas en el acceso a tales beneficios prometidos, que ofrece la integración de la TI a las actividades de la CV de la compañía. Por ejemplo la falta de capacidad en la frecuencia de cambio de la TIC de acuerdo a las necesidades de la empresa para competir en el mercado global, del mismo modo es probable que conforme pase el tiempo las actividades se limiten a la utilización de software, por falta de actualización y adecuación debido a paquetes de software cada vez más complejos, los cuales requieren un nivel proporcional de habilidades, capacitación para interactuar con el software de acuerdo a las necesidades de la empresa, esto hace más complejo la interacción interna y externa en la CV.

En el aporte de este trabajo, se encontró que los aspectos mencionados por los autores Gunasekaran et al. (2009), Gunasekaran y Ngai (2004), mencionan que hay cuatro etapas para integrar las TIC que son: planeación, gestión y conocimiento, ejecución y adopción. Otros autores (Nguyen et al. 2013, Macau 2004, Skrudupaite y Jucevicius 2011, Lin y Lin 2014, Elkhoully et al. 2012), Ahmad & Cuenca 2012), afirman que existen factores tales como: información necesaria, comunicación, gestión operacional, alta dirección, trabajo en equipo, administración de inventarios, estrategia de negocio, estrategia de información, uso efectivo de internet, cambio de cultura, que intervienen en la integración de la TIC en las PyME. Por otra parte, en las investigaciones de Devaraj et al. (2007), Kumar et al. (2015), y Zailani et al. (2012) revelaron que los beneficios encontrados como la reducción de costos, flexibilidad de pedidos, transmisión completa de la información, integración, colaboración y calidad en el servicio, se identifican como significativos en la integración de las TIC en la PyME. Con todo esto es importante conocer los pasos necesarios para

adoptar con eficacia las TIC en las actividades de la organización. De acuerdo a estos resultados en resumen existen cuatro etapas de integración de la TIC en la empresa que ayudan a administrar la adopción de la TIC. Existen factores significativos que intervienen en dicha adopción y los beneficios que se obtienen al integrar de manera proactiva las TIC en las empresas, y así reducir la incertidumbre e invertir en tecnología de la información.

Conclusiones

Al día de hoy la PyME busca invertir sus recursos financieros en la integración de la TIC en los procesos operativos y de servicio para reforzar sus posiciones competitivas en el mercado global. Las TIC se han convertido en una herramienta indispensable para las actividades de las organizaciones en general. Por tanto concluimos que la literatura describe que la PyME tiene una apertura de crecimiento en el mercado actual al administrar correctamente la integración de la TIC en las actividades de la CV, tomando en cuenta los factores significativos que intervienen en la adopción, convirtiendo la inversión en TIC en una ventaja competitiva, disminuyendo la incertidumbre y aumentando la confianza en la toma de decisiones, que al final se convierten en beneficios para la empresa, proveedores y clientes.

Recomendaciones

Esta investigación no cubre todos los aspectos de la adopción de TI en la literatura. Además, debido a las características únicas de cada empresa y sus entornos específicos de las TIC, no se exige que este marco es aplicable para todas las empresas o es capaz de tratar con todos sus problemas. Por esta razón, estos resultados requieren pruebas empíricas para definir su pertinencia y conformidad en la práctica. Además en un trabajo futuro, se recomienda realizar un estudio de adopción de TIC dentro de la PyME para investigar la influencia relacionada de los diferentes factores simultáneamente con otras etapas, algunos factores como: confianza, consejeros de TIC, formación, infraestructura, instrumentos de la tecnología, etc., donde parece que la adopción de TIC es necesaria.

Referencias

- Ahmad M. M. and Cuenca R. P., "Critical success factors for ERP implementation in SMEs," *Robot. Comput. Integr. Manuf.*, vol. 29, no. 3, pp. 104–111, 2013. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rcim.2012.04.019>
- Chaffin D., "Integrating ICTs and supply chain management: the case of micro-sized firms," *Hum. Factors Ergon. Manuf.*, vol. 17, no. 5, pp. 475–484, 2015.
- Avelar-sosa L., J. L. García Alcaraz, and M. G. Cedillo-campos, "Efectos de la infraestructura regional y los servicios en el desempeño de la cadena de suministro: Caso Ciudad Juárez," *DYNA*, vol. 81, no. 186, pp. 208–217, 2014.
- Barros A. P. D., C. S. Ishikiriya, R. C. Peres, and C. F. S. Gomes, "Processes and benefits of the application of information technology in supply chain management: an analysis of the literature," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 55, no. Itqm, pp. 698–705, 2015.
- Chong A. Y. L., K. B. Ooi, and A. Sohal, "The relationship between supply chain factors and adoption of e-Collaboration tools: An empirical examination," *Int. J. Prod. Econ.*, vol. 122, no. 1, pp. 150–160, 2009. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.05.012>
- Chandra C., J. Grabis, and A. Tumanyan, "Problem taxonomy: a step towards effective information sharing in supply chain management," *Int. J. Prod. Res.*, vol. 45, no. 11, pp. 2507–2544, 2007.
- Colin M., R. Galindo, and O. Hernández, "Information and communication technology as a key strategy for efficient supply chain management in manufacturing SMEs," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 55, no. Itqm, pp. 833–842, 2015.
- Devaraj, S., L. Krajewski, and J. C. Wei, "Impact of business technologies on operational performance: The role of production information integration in the supply chain," *J. Oper. Manag.*, vol. 25, no. 6, pp. 1199–1216, 2007.
- García S. and O. Castorena, "La influencia de la administración de operaciones en el rendimiento de la PyME," *Invest.*, vol. 47, pp. 57–64, 2010.
- Gunasekaran A. and E. W. T. Ngai, "Information systems in supply chain integration and management," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 159, no. 2 SPEC. ISS., pp. 269–295, 2004.
- Gunasekaran A., R. E. McGaughey, E. W. T. Ngai, and B. K. Rai, "E-procurement adoption in the southcoast SMEs," *Int. J. Prod. Econ.*, vol. 122, no. 1, pp. 161–175, 2009. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.05.013>
- Julián E., G. Albarracín, S. Cristina, R. Erazo, and C. Palacios, "Influencia de las tecnologías de la información y comunicación en el rendimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas colombianas," *Estud. Gerenciales*, vol. 30, no. 133, pp. 355–364, 2014.
- Kumar R., R. K. Singh., and R. Shankar, "Critical success factors for implementation of supply chain management in Indian small and medium enterprises and their impact on performance," *IIMB Manag. Rev.*, pp. 1–13, 2015.
- Li S. and B. Lin, "Assessing information sharing and information quality in supply chain management," *Decis. Support Syst.*, vol. 42, no. 3, pp. 1641–1656, 2006.

- Liao Y., P. Hing, and S. Rao, "Supply management, supply flexibility and performance outcomes: an empirical investigation of manufacturing firms," *J. Supply Chain Manag.*, vol. 46, no. 3, pp. 6–22, 2010.
- Lin T. h. and Lin I. C., "Factors for information technology acceptance willingness and adoption in logistics industry from supply chain," *Int. J. Electron. Bus. Manag.*, vol. 12, no. 3, pp. 167–177, 2014.
- Mattos C. A. D., José F., and Laurindo B., "Collaborative platforms for supply chain integration: trajectory, assimilation of platforms and results," *Technol. Manag. Innov.*, vol. 10, no. 1, pp. 79–93, 2015.
- Mentzer J. T., J. S. Keebler, N. W. Nix, C. D. Smith, and Z. G. Zacharia, "Defining supply chain management," *J. Bussiness Logist.*, vol. 22, no. 2, pp. 1–25, 2001.
- Moyano-Fuentes J., "La influencia de la integración de la cadena de suministro en la implantación de capacidades de comercio electrónico," *Universia Bus. Rev.*, vol. 6, pp. 30–45, 2010.
- Moyano Fuentes J., P. J. Martínez Jurado, J. M. Maqueira Marín, and S. Bruque Cámara, "El papel de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la búsqueda de la eficiencia: un análisis desde Lean Production y la integración electrónica de la cadena de suministro," *Cuad. Econ. y Dir. La Empres.*, vol. 15, no. 3, pp. 105–116, Jul. 2012.
- Nguyen, T. H., M. Newby, and M. J. Macaulay, "Information technology adoption in small business: confirmation of a proposed framework," *J. Small Bus. Manag.*, vol. 53, no. 1, pp. 207–227, 2013.
- Patnayakuni R. and N. Seth, "Firm performance impacts of digitally enabled supply chain integration capabilities," *MIS Q.*, vol. 30, no. 2, pp. 225–246, 2006.
- Pereira J. V., "The new supply chain's frontier: Information management," *Int. J. Inf. Manage.*, vol. 29, no. 5, pp. 372–379, 2009.
- Rafael Macau, "TIC: Para qué? (Funciones de las tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones)," *Rev. Univ. Y Soc. del Conoc.*, vol. Vol.1 - No, pp. 1–12, 2004. [Online]. Available: <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/macau0704.pdf>
- Sayed M. El Sayed El khoully, Salah El Din Ismail, Gharib Husien, and Sarah El Sayed El Shazely, "Examining the critical success factors of egyptian manufacturing firms," *Compet. Forum*, vol. 10, no. 1, pp. 86–96, 2012.
- Scupola A., "ICT adoption in facilities management supply chain: the case of Denmark," *J. Glob. Inf. Technol. Manag.*, vol. 15, no. 1, pp. 1–28, 2013.
- Sila I., "Factors affecting the adoption of B2B e-commerce technologies", 2013, vol. 13, no. 2.
- Skrudupaite A. and R. Jucevicius, "Critical success factors for the implementation of ICT projects," *Soc. Sci.*, vol. 71, no. 2, pp. 151–157, 2011.
- Tan K. S., S. C. Chong, B. Lin, and U. C. Eze, "Internet-based ICT adoption: evidence from Malaysian SMEs," *Ind. Manag. Data Syst.*, vol. 109, no. 2, pp. 224–244, 2009.
- Zailani S., K. Jeyaraman, G. Vengadasan, and R. Premkumar, "Sustainable supply chain management (SSCM) in Malaysia: A survey," *Int. J. Prod. Econ.*, vol. 140, no. 1, pp. 330–340, 2012. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.02.008>
- Zhou H. and W. C. Benton, "Supply chain practice and information sharing," *J. Oper. Manag.*, vol. 25, no. 6, pp. 1348–1365, 2007.

Notas Biográficas

El **M.C. Rubén Jesús Pérez López**, es estudiante de Doctorado en la división de estudios de posgrado de la FIAD en la Universidad Autónoma de Baja California.

El **Dr. Jorge Luis García Alcaraz**, es Ingeniero Industrial y Maestro en Ciencias en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Colima y Doctor en Ciencias en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. Sus líneas de investigación son la teoría de decisión multicriterio y multiatributos, estadística multivariada y análisis estadístico de problemas sociales.

El **Dr. Jesús Everardo Olguín Tiznado**, es Jefe del Departamento de Planeación e Imagen Institucional del Campus Ensenada, Profesor – Investigador de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño del Programa Educativo en Ingeniería Industrial. Doctor en Ciencias en Ingeniería Industrial y Candidato a Investigador por el Sistema Nacional de Investigadores de CONACYT.

La **Dra. Claudia Camargo Wilson**, es Profesora – Investigadora de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño del Programa Educativo en Ingeniería Industrial. Forma parte de la Sociedad de Ergonomistas en México. Doctora en Ciencias en Ingeniería Industrial y Candidata a Investigador por el Sistema Nacional de Investigadores de CONACYT.

El **Dr. Juan Andrés López Barreras**, es Profesor – Investigador de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, del Programa Educativo en Ingeniería Industrial y Candidato a Investigador por el Sistema Nacional de Investigadores de CONACYT.

DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA RED DE COMUNICACIONES EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS DE SAN QUINTÍN

MTIC José Cupertino Pérez Murillo¹, M.C. Seidi Iliana Pérez Chavira²,
M.A. Karina Gámez Gámez³ y M.C. Lorena Álvarez Flores⁴

Resumen— *La Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín cuenta con una red de comunicaciones de datos que ha ido creciendo conforme a sus necesidades, lo que ocasiona que el rendimiento de la comunicación de datos no sea adecuado. El presente trabajo muestra los resultados del estudio de un caso práctico llevado a cabo en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín (FINSQ), para el cual se utilizaron; cableado estructurado, simuladores y analizadores de red, para la implementación la red se empleó una metodología de comunicaciones que consta de cinco etapas: Estudio, Diseño, Elaboración y selección de equipo, Instalación y Evaluación. Y se tomaron en cuenta seis componentes importantes: protección, cobertura, equipamiento, gestión, aplicaciones y ancho de banda. Con base en lo mencionado anteriormente se realizó un diagnóstico y se elabora una propuesta que responda en forma óptima a la comunicación de datos.*

Palabras clave— *red, comunicación, datos, rendimiento, institución académica.*

Introducción

Las redes de computadoras se han convertido en la mayoría de las instituciones, organizaciones, empresas públicas y privadas, hogares y sobre todo en instituciones académicas, en una necesidad de realizar sus tareas comunes diarias, como lo son el correo electrónico, transferencia de archivos, compartido de dispositivos, acceso a Internet, entre otros. Y debido a que en estos tiempos ya es muy fácil que usuarios inexpertos en el tema de redes de computadoras, puedan hacer una instalación, configuración, incremento, etc. ya que existen maneras que se pueden implementar fácilmente, y cada vez existen dispositivos al alcance de la mayoría de los usuarios. Es por eso que muchas de estas organizaciones no contratan o recurren al personal indicado en el área para que elaboren el estudio y diseño adecuado a sus necesidades por ahorrarse dinero y muchas veces también tiempo. Pero eso lleva a que no se tomen muchas consideraciones en cuenta, como lo puede ser la seguridad, los requerimientos mínimos para que tenga una buena funcionalidad, el crecimiento a futuro, la reglamentación del cableado estructurado, por mencionar algunos. Y por consecuencia esto hace que a mediano o largo plazo la red no tenga un óptimo funcionamiento.

En este escrito se va a hablar sobre como diseñar una adecuada instalación de acuerdo a las características de la institución y al inmueble, teniendo como guía una metodología para la creación de redes de comunicaciones.

Soporte teórico

Antecedentes de redes de computadoras

Los orígenes de las redes de computadoras se remontan a los principios de los años sesenta, donde se empezaban a usar los primeros sistemas de tiempo compartido, época en la que una computadora era un recurso escaso y muy caro.

La idea que presenta el tiempo compartido es simple, ya que muchas tareas requieren solo una pequeña fracción de la capacidad de una computadora, a esta se le saca mayor rendimiento si presta sus servicios a 2 o más usuarios al mismo tiempo. Una vez que quedó demostrado que un grupo de usuarios reducido podía compartir una misma computadora llego la gran pregunta: ¿Si muchas personas muy distantes podrían compartir los recursos disponibles? Y así fue como posteriormente saldrían las redes de datos públicos, algunas redes de grandes corporaciones, las redes comerciales, los sistemas de conferencias y las comunidades virtuales (Armenta, 2011).

A medida que las redes de computadoras fueron atrayendo más partidarios, las compañías empezaron a desarrollar sus propias tecnologías, casi siempre comenzando por lo general, con las redes de área local y fue cuando

¹ MTIC José Cupertino Pérez Murillo es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California. cuper@uabc.edu.mx (autor correspondiente)

² La M.C. Seidi Iliana Pérez Chavira es Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California seidi@uabc.edu.mx

³ La M.A. Karina Gámez Gámez es Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California gamezka@uabc.edu.mx

⁴ La M.C. Lorena Álvarez Flores es Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California alvarez.lorena@uabc.edu.mx

las redes de un alcance más amplio pasaron utilizarse para establecer la comunicación entre las redes de área local, además de la comunicación entre computadoras conectadas directamente como se hacía en un principio (Molina, 2007).

Los servicios que ofrecen las redes de computadoras están difundidas ampliamente y actualmente alcanzan ya la mayoría, si no es que todas las naciones. A la medida que su variedad continúa en un gran aumento, la mayoría de las redes ya sean de índole académica, empresarial, pública o privado, se conectan entre sí, con el fin de intercambiar diversidad de información.

Es por eso que se dice que la comunicación mediante computadoras es una tecnología que facilita el acceso a la información científica y técnica a partir de recursos informáticos y de telecomunicaciones. Por eso una red es esencial cuando se trata de realizar un trabajo en común, en la cual es fundamental tanto la colaboración de tareas de cada miembro, así como un buen nivel de comunicación que permita que la información circule con fluidez y así se pueda llevar a cabo el intercambio de experiencias.

Conociendo una red de computadoras.

Una red es la conexión de 2 o más computadoras entre sí, para compartir sus recursos e información estando conscientes entre ellas que tienen una comunicación. Por lo tanto se dice que una red de computadoras se refiere a un grupo de computadoras que están vinculadas entre sí con el fin de compartir recursos e información.

Según la real academia española red es el conjunto de elementos organizados para determinado fin, también tiene una definición más apegada a nuestro interés la cual es que una red es un conjunto de ordenadores o equipos informáticos conectados entre sí que pueden intercambiar información.

Los usos más importantes de las redes de computadoras son el almacenamiento de datos y la comunicación. Y aunque los dispositivos más comunes son las computadoras de escritorio y las portátiles, también existen varios dispositivos electrónicos con técnicas requeridas para servir al propósito de compartir datos, transmitir datos y la comunicación de datos. Estos equipos pueden ser tales como servidores web, bases de datos, dispositivos de conexión (cableados e inalámbricos), entre otros dispositivos. En una red todas las operaciones principales son controladas de un mismo lugar llamado centro de datos en el cual se encuentra la sala de servidores (Halsall, 1998).

Metodología

A continuación se describe a detalle la metodología a utilizar para la creación de una red de comunicaciones, la cual está basada en una metodología para implementación de redes de área local (LAN), y se complementa con las normas y estándares de cableado estructurado. Con el complemento de esta metodología y tomando en cuenta las normas y estándares de cableado estructurado cualquiera será capaz de analizar, diseñar, seleccionar, instalar y evaluar una red de comunicaciones dando la mejor opción.

Esta metodología está basada de 5 partes o etapas principales las cuales se muestran a continuación:



Etapas de Estudio

En esta etapa, la cual es de trascendental importancia para garantizar el éxito de la futura red deben seguirse una serie de pasos los cuáles se muestran a continuación:

Análisis y Estudio de la Organización: Este paso, el cual es de suma importancia aunque muchas veces es tomado muy a la ligera, consta de recabar información sobre los estudios de gestión utilizados y la opinión de las personas sobre las facilidades que les traería una red de telecomunicaciones a partir de los nuevos servicios a explotar, conocer los recursos de hardware, software y humanos existentes así como la topografía de los puntos a interconectar.

Realizar la Proyección Inicial: Este paso, el cual depende de los resultados del anterior, implica en determinar el número de estaciones de trabajo, así como su ubicación, definir cuáles serán los recursos compartidos: como pueden ser servidores de impresoras, de archivos, de comunicación o de acceso, etc., Evaluar si es necesario cambiar el flujo de información de la Organización, recoger información sobre los estudios de gestión utilizados y la opinión de las personas sobre las facilidades que les traería una red de telecomunicaciones a partir de los nuevos servicios a utilizar, conocer qué tipo de aparatos se van a conectar a la red, y determinar que tareas realizaran, realizar un

cálculo aproximado del costo de la red a partir de un conocimiento de los precios del mercado, estudiar los beneficios que aportaría la red y a partir de esto justificar su costo.

Elaborar un Informe: Este paso, se realiza en base a lo visto en lo anterior tomando en cuenta que es de vital importancia ya que debe declararse de forma explícita los resultados de las etapas anteriores y se debe tenerse en cuenta que va dirigido a las personas encargadas de apoyar o no el presupuesto calculado.

Etapas de Diseño

Una vez concluida la primera etapa y aprobado el presupuesto de la red es necesario realizar dicho diseño de la misma para lo cual se deben seguir los siguientes pasos:

- Seleccionar las topologías y normas de red a emplear.
- Seleccionar el soporte de transmisión a utilizar.
- Seleccionar el Sistema Operativo de red que se usará.
- Analizar la necesidad de emplear técnicas de conectividad.
- Considerar ampliaciones futuras de la red.
- Realizar una evaluación primaria del tráfico.
- Contemplar las necesidades del personal involucrado en la red.

Elaboración de la Solicitud de Oferta y Selección del Vendedor (Selección de equipo)

Para la elaboración de la solicitud de oferta se debe tener en cuenta el equipo tanto como hardware y software existentes y a partir de los objetivos a alcanzar y del diseño realizado, definir qué es lo que realmente se debe adquirir. Deben ir bien especificadas las características técnicas del equipo a comprar, y tener cuidado para evitar equivocarse u olvidar cualquier característica.

En lo que refiere a cotizaciones, la petición de oferta debe ser enviada a más de un vendedor, una vez recibida las propuestas debe pasarse a la evaluación de las mismas y la selección del vendedor.

Los principales aspectos a tomar en cuenta en la selección del vendedor son los siguientes:

Análisis económicos: Se debe considerar, cuál de las ofertas representa un costo menor y se ajusta más al presupuesto asignado y a los requerimientos técnicos solicitados.

Características del vendedor: Se debe tomar en cuenta la experiencia (tiempo que lleva en el mercado, así como referencias de otros clientes), El tiempo y servicio de garantía que ofrece, Servicios técnicos disponibles, si ofrece servicio de instalación, servicio de mantenimiento, si ofrece demostraciones previas de lo que se pretende adquirir y por ultimo si ofrece servicio de capacitación, tanto a los usuarios de la red como al personal de administración.

Instalación

En esta etapa es donde se lleva a cabo la implementación de todo el proceso que se ha venido describiendo, y se puede dividir en los siguientes pasos:

Instalar y Probar el Hardware: Este proceso conlleva la instalación y prueba de las estaciones de trabajo y los servidores, con su configuración correspondiente. Así mismo en este momento se debe realizar el cableado el cual debe ser efectuado con sumo cuidado y rigiéndose por las normas que para ello hay establecidas. Por último se debe instalar todo el resto de equipo requerido (routers, switches, UPS, repetidores, etc.)

Instalar y Probar el Software: Este proceso, el cual se realiza después que se piensa que el hardware trabaja correctamente, conlleva la generación e instalación del Sistema Operativo de Red, tanto en las estaciones de trabajo como en el servidor y de las aplicaciones, ya sean comerciales o específicas.

Elaborar el Registro de la Red: Se debe tener en cuenta los detalles acerca de las configuraciones de hardware y software (especificando incluso las versiones) en cada puesto de trabajo y en los servidores, así como la instalación, situación física del equipamiento de conectividad y cualquier otro elemento de impacto trascendental sobre la red. La existencia de este tipo de registro será especialmente importante en la medida en que la red vaya creciendo para los procesos de reparación y mantenimiento.

Organizar el Trabajo en la Red: En este momento se deben definir quiénes serán los usuarios de la red y cuáles serán las tareas que podrán realizar en la misma, los grupos a los que pertenecerán y quiénes serán los supervisores y operadores. Así mismo se debe establecer todo el sistema de directorios de la red definiendo claramente los atributos de cada archivo o directorio.

Realizar la Prueba de todo el Sistema: Aquí se debe echar a andar todo el equipo existente sometiéndolo, si es posible, a pruebas en condiciones críticas. Se debe velar porque todo funcione correctamente incluyendo los puestos especializados.

Entrenar al Personal Vinculado a la Red: En este momento se debe adiestrar y sobre todo despertar el interés del personal hacia la nueva tecnología, se deben establecer dos tipos de adiestramiento: Supervisores y Operadores

(deben conocer profundamente todo el manejo y funcionamiento del sistema), Usuarios (sólo deben conocer los principios básicos para realizar su trabajo de la manera más eficiente de acuerdo a sus necesidades).

Establecer las normas de procedimientos: Aquí se contemplan los siguientes procedimientos los cuales deben estar escritos y ser de conocimiento de todas las personas involucradas, procedimientos de Operación, procedimientos de mantenimiento, procedimientos de copias y el procedimiento de reparación.

Decidir cómo se realizará el periodo de transición al nuevo sistema: Aquí pueden seguirse tres métodos, cambio directo, cambio en paralelo y cambio por etapas.

Análisis de las Prestaciones y Evaluación de los Resultados

Esta etapa contiene los siguientes pasos:

Elaboración del Plan de Evaluación: Aquí ha de definirse el momento y periodicidad con que se realizarán las evaluaciones. Así como qué se debe evaluar y cuáles son las expectativas de cada evaluación. Determinación de cuáles serán las herramientas a utilizar y los procedimientos a seguir para el análisis de la red.

Evaluación de Prestaciones: En este momento se debe evaluar si los resultados obtenidos en la red son los esperados teniendo en cuenta las inversiones realizadas, la integridad de los datos, el grado de utilización, la facilidad de recuperación de la información y la seguridad de la información.

Realizar las Modificaciones Necesarias: Este proceso será necesario o no de acuerdo a los resultados de los pasos anteriores pues la necesidad de realizar modificaciones en la red se puede deber a problemas con el diseño realizado.

Diagnóstico de la red de comunicaciones de la FINSQ

La Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín (FINSQ) tiene conectada a la red aproximadamente 116 equipos de cómputo (el cual la mayoría cuenta con procesadores Intel, disco duro de 160G, RAM de 2G y Sistema Operativo Windows Vista) a los cuales se les da acceso a Internet, impresiones, servidor de archivos, y estos están distribuidos en toda la FINSQ.

Laboratorio de cómputo: Es donde llega el enlace principal de Internet, y es donde se encuentran el servidor de archivos (Sistema Operativo **Linux mandrake 10.1** aplicación Samba), de **FIREWALL** (Sistema Operativo **Linux gentoo**), de impresión (**Windows Server 2003**), así como los **switch** principales. Se cuenta con 24 computadoras.

Dirección: En esta área se cuenta con 4 equipos disponibles, aquí se utilizan para manejo de información y 2 de estas deben de conectarse a la red del campus enseñada lo cual se hace por medio de VPN (actualmente se utiliza **Cisco Systems VPN Client** versión 4.6.04.0043), esto se debe a que el servidor de los sistemas (Ej. Ejercicio del gasto, Sistema unidad, etc.) que se ocupan están disponibles solamente en la red local de la Universidad Autónoma de Baja California.

Área de cubículos: Esta área cuenta con 9 computadoras para uso de maestros de tiempo completo, las cuales se usan para investigar, editar y procesar información.

Biblioteca: Aquí se encuentran 4 computadoras, de las cuales una es para uso exclusivo de la encargada del área, la cual se usa para llevar el control de préstamos y multas de libros, así como búsqueda de información en la base de datos del servidor principal de Bibliotecas de UABC. Las otras tres es de uso para alumnos y docentes, su función principal es búsqueda de libros en las bases de datos antes mencionadas.

En la figura 1 se muestra la configuración física de la red actual, como está distribuida la subred de la FINSQ, donde se puede observar cómo están distribuidos los equipos de comunicación así como su marca y capacidad.

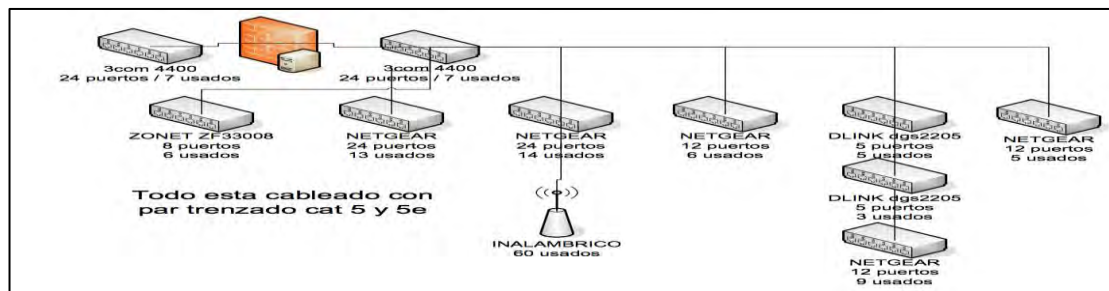


Figura 1:

Configuración física de la red actual de la FINSQ.

Se realizó una encuesta al personal de la Facultad con la intención de conocer las opiniones y necesidades de los usuarios en relación al tema de las redes de comunicaciones, esto nos permitió tomar en consideración otros puntos de vista que podemos aprovechar durante el proceso de estudio y diseño de la red.

Esta encuesta nos ayudó a recabar información sobre el desempeño actual de la red de comunicaciones de la FINSQ, así como las necesidades de los usuarios y esto nos servirá para proponer mejoras y servicios que en realidad sean útiles para la Facultad.

En la figura 2 se muestran las principales preguntas de la encuesta, la cual nos ayudó a un mejor diagnóstico de la red de comunicaciones de la Facultad.



Figura 2: Gráficas de las preguntas principales de la encuesta.

Propuesta de diseño para la red de comunicaciones de la FINSQ

Topologías y normas de red a emplear

Después del diagnóstico se llegó a la decisión de seleccionar dos, para aprovechar sus mejores características de cada una de ellas y así poder combinarlas y sacar el mejor provecho a la funcionalidad de la red de la Facultad. La primera topología seleccionada es la de anillo, la cual se va a utilizar para comunicar 5 nodos que serán los que se muestran en la figura 3. Estarán en el **site** ubicado en el edificio del DIA nivel 1, en el closet de comunicaciones ubicado en el edificio del DIA nivel 2, en el closet de comunicaciones del edificio B, en el closet de comunicaciones del edificio D, y en el closet de comunicaciones del edificio H. Las ventajas que se pretenden utilizar de la topología anillo en esta red son que los nodos funcionan como repetidores ya que hacen mejorar la señal y retransmitiéndola al siguiente nodo cada vez que pasan por ellos. Y otra ventaja es que es muy rara la vez que ocurre una colisión en este tipo de topologías evitando así conflictos y esto nos ayuda a que no decaiga el rendimiento aunque estén muchos usuarios conectados a la vez. La segunda topología a emplear es la topología estrella, esta se encargará de conectar los nodos finales los cuales estarán alimentados de los nodos antes mencionados que son los conectados en el anillo. Las ventajas que tendríamos en esta topología serían, que si falla un nodo los demás siguen funcionando, y en este tipo de topología es muy fácil agregar o quitar un nodo.

Seleccionar el soporte de transmisión

Los medios de transmisión adecuados a emplear en este diseño sería la fibra óptica, la cual nos serviría para conectar los cinco **routers** del anillo y de cada **router** del anillo a sus respectivos **switch** de los edificios cercanos como se puede observar en la figura 3, las líneas en color amarillo. Y el otro tipo de cable a emplear es el par trenzado, el cual se utilizaría para la conexión de los **switch** hacia las estaciones de trabajo, así como se conectarán también los puntos de acceso inalámbricos para que a su vez estos den su servicio en sus respectivas posiciones.

Seleccionar el sistema operativo de red.

En este caso específico se deben tomar en cuenta varios factores, y respecto a ellos en este diseño se decide por utilizar Linux como sistema operativo de red en cuanto a lo que servidores se refiere, ya que posee un alto nivel de confiabilidad en los datos, no exige mucha memoria RAM, en la actualidad existen versiones que ya son más amigables con el usuario y eso hace que se tenga mayor facilidad a la hora de la administración. También se puede decir que posee la facilidad de trabajar como buenos servidores en lo que se refiere a sistema de correo electrónico, servidor de FTP, servidor de archivos, servidor de impresoras y uno de los que considero más importantes como cortafuegos (FIREWALL).

En lo que a clientes se refiere se utilizará Windows ya que estas estaciones de trabajo son utilizadas por maestros y alumnos, siendo este lo que se les presta y conviene más aprender porque es lo más usado en las escuelas y empresas y por consiguiente soportan todos los programas adecuados a la hora del aprendizaje en clase.

Analizar técnicas de conectividad a emplear

En el análisis para la técnica de conectividad, el cual se elabora tomando en cuenta las dimensiones de la Facultad y la selección de los dispositivos de interconexión, en este trabajo se consideró utilizar **routers**, los cuales se utilizarán para la sección del anillo, y el protocolo de enrutamiento OSPF para aprovechar las ventajas de la topología. Otro de los principales equipos a conectar son los **switch** que estarán debajo de los **routers** y de ahí se conectarán las estaciones de trabajo para usuarios finales donde se usará la topología en estrella en conjunto con el protocolo de enrutamiento RIP, que es el que más se adecua.

Para que la conectividad de la red trabaje con eficiencia la red será segmentada tomando en cuenta a los diferentes grupos de usuarios.

Evaluación primaria del tráfico

En este paso, se utilizó un programa llamado **Packet Tracer** el cual es una herramienta de aprendizaje y simulación de redes interactiva. Esta herramienta permite crear topologías de red, configurar dispositivos, insertar paquetes y simular una red con múltiples representaciones visuales. **Packet Tracer** se enfoca en apoyar mejor los protocolos de redes que se enseñan en el currículum de CCNA, sin embargo es una herramienta muy útil para la enseñanza de fundamentos y conceptos de redes en general.

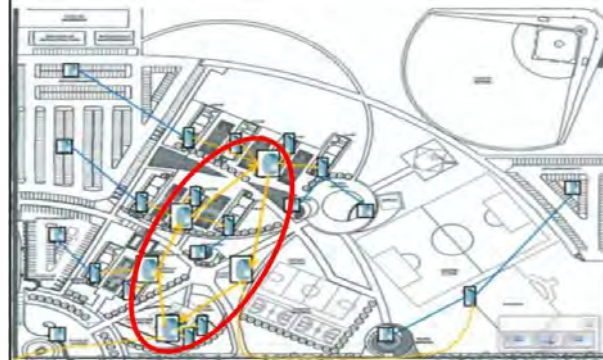


Figura 3: Representación del cableado.

Comentarios finales

Resultados

En la actualidad la red de comunicaciones de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín se encuentra funcionando bien, se podría decir que a un ochenta por ciento de su capacidad y esto es debido a lo que se pensó al principio que va creciendo de acuerdo a las necesidades inmediatas que surgen, y no se tiene un plan de diseño bien implementado.

Por eso es que se puede ver claramente que actualmente no se está considerando una planeación adecuada, donde solo se está considerando el ancho de banda y las aplicaciones de usuarios finales, pero no se consideran los aspectos de cableado estructurado, planeación a futuro, protección, cobertura, equipo adecuado y seguridad adecuada.

Conclusión

En todo proceso siempre se menciona lo importante que es el análisis y estudio de cualquier proyecto a realizar, y este caso no es la excepción, para diseñar una red de comunicaciones en cualquier empresa, institución educativa (como este caso), o cualquier organización se puede llevar a cabo el diseño como se establece una vez hecho el diagnóstico y se estaría asegurando el éxito en el desempeño si se da seguimiento a la metodología mencionada en este trabajo.

Referencias

Alcócer, Carlos. (2000). Red LAN IEEE 802.5 – Token ring. Alcócer, Carlos. Redes de computadoras (pp. 139 - 146)

Armenta, G., Navarro, G. (s.f.). Lanic. Redes y comunicaciones electrónicas. Agosto 2011: <http://lanic.utexas.edu/la/region/networking/clacsoman.html>

Halsall, F. (1998). Redes de computadoras. Halsall, Comunicación de datos, redes de computadoras y sistemas abiertos (pp. 281-368). Pearson educación.

Molina, F. (2007). Redes de área local. 2a Edición. México: Alfaomega.

Sánchez, A. (2010). Asanmon. Fibra óptica. Diciembre 2011: [http://asanmon.webcindario.com/Archivos\(2\)/Fibra.pdf](http://asanmon.webcindario.com/Archivos(2)/Fibra.pdf)

La efectividad del modelo por competencias en la educación superior: caso Centro Universitario de la Ciénega

Dra. Karime Pulido Hernández¹, Dra. Ma del Carmen Nolasco Salcedo², Mtra. Liliana Serrano Zúñiga³ y Dra. Norma Alicia Gómez Torres⁴

Resumen— La implementación del modelo por competencias en la educación superior, es un tema con una relevancia muy particular. De primer momento podría pensarse que al implementar esta modalidad se deriva una previa formación por competencias, y efectivamente ha sido así, pero no de forma continua, lo que ha provocado que en los docentes emerjan inquietudes; primero repensar su propia formación relevada por otra nueva cultura que vaya acorde a las necesidades de la sociedad y aceptar ese cambio con todas las acciones que le preceden.

Segundo ante esa reflexión, se preguntan ¿qué implicaciones conlleva la implementación de un modelo de formación por competencias en los jóvenes universitarios? y ¿es éste un modelo ideal para que el estudiante cubra las expectativas de la sociedad del conocimiento y del mercado laboral?

El objetivo es lograr que el alumno se apropie de estrategias de aprendizaje y habilidades para enfrentar los desafíos emergentes de la globalización, que sea un estudiante reflexivo, autónomo y desarrolle aprendizajes significativos.

Palabras clave— Modelo por competencias, Docentes, Estudiantes, Educación Superior

Introducción

Martínez & Echeverría (2009) en una adaptación del modelo de Bunk (1994) plantean que las competencias, en especial las que implican una acción profesional, están configuradas por cuatro dimensiones interrelacionadas: un conocimiento especializado que permite dominar los contenidos de una actividad laboral (*saber*); por la capacidad de aplicar los conocimientos a situaciones concretas y dar una respuesta sistemática y oportuna ante las demandas propias de la actividad laboral (*saber hacer*); la capacidad de estar atento a los cambios del mercado, a la disposición al trabajo en equipo, a la colaboración y comunicación efectiva con la presencia de buenas relaciones interpersonales, lo cual denomina como *saber estar*. Por último, la capacidad para asumir responsabilidades, organizar y decidir, tomar decisiones, permitiéndole participación en la organización laboral, lo cual denomina *saber ser*.

Según Martínez & Echeverría (2009) Existen diferentes técnicas activas de enseñanza-aprendizaje. Las resumidas en el Cuadro 1, agrupadas en función de los componentes de la CAP (Competencia de Acción Profesional) a desarrollar. Estas técnicas requieren, a su vez, diversificar las formas sociales de agrupamiento (Cuadro 2), ya que la organización y participación del grupo adquiere una especial relevancia a la hora de potenciar determinados componentes de la CAP.

Descubrimiento	Promueven, sobre todo, aprendizajes relacionados con la adquisición de competencias técnicas y metodológicas y pueden suscitar el desarrollo de competencias participativas en función del modelo de organización.
Proyecto	
Observación y práctica guiada	
Estudio de casos	

¹ Karime Pulido Hernández, Profesora de Ingeniería en Informática e Ingeniería en Computación en el Centro Universitario de la Ciénega de la UDG, Ocotlán, Jalisco. karimecuci@gmail.com

² Ma del Carmen Nolasco Salcedo es Profesora de Ingeniería en Informática e Ingeniería en Computación en el Centro Universitario de la Ciénega de la UDG, Ocotlán, Jalisco. mcns08@gmail.com

³ Liliana Serrano Zúñiga es Profesora de Ingeniería en Informática e Ingeniería en Computación en el Centro Universitario de la Ciénega de la UDG, Ocotlán, Jalisco. lilianaserranozuniga@gmail.com

⁴ Norma Alicia Gómez Torres Zúñiga es Profesora de la Licenciatura en Contaduría Pública y Licenciatura en Administración de Empresa en el Centro Universitario de la Ciénega de la UDG campus Atotonilco el Alto, Jalisco. gomeznt@hotmail.com

Análisis	Fomentan fundamentalmente las competencias técnicas y concretamente el método de análisis, resulta aconsejable, cuando se trata de aprender a dar respuestas a las contingencias.
Resolución de problema	
Técnicas de presentación	Son las más acordes para el desarrollo de competencias participativas y personales, pudiéndose utilizar también para propiciar el perfeccionamiento de competencias técnicas.
Técnicas de moderación	
Juegos de planificación	
Juegos de roles	

Cuadro 1. Técnicas de enseñanza & aprendizaje

Cara a cara	Viene a ser la “clase magistral”, donde el profesor habla y los alumnos escuchan y/o cogen apuntes. Es la forma más utilizada de impartir enseñanzas. Permite la transmisión de conocimientos en tiempos relativamente cortos, pero con poca implicación activa de las personas que aprenden.
Aprendizaje en grupo	Favorece esencialmente la interacción, por lo que resulta adecuada para el desarrollo de competencias participativas, al facilitar la cooperación, solidaridad y comprensión mutua.
Colaboración con un compañero	Es una variante de la forma anterior que participa de la mayoría de sus ventajas, pero tiene el inconveniente de no compartir la riqueza que dimana del grupo. Sin embargo, puede ser más ágil y permitir una mayor implicación de las personas, al sentirse libres de la presión del grupo.
Individual	Esta forma de promover el aprendizaje suele ser más costosa que las anteriores, al requerir atención personalizada y cuidadosa preparación de materiales. Sin embargo, es la que mejor se adecua a las diferentes aptitudes y actitudes de las personas.

Cuadro 2. Formas de agrupamiento en los procesos de enseñanza & aprendizaje

Modelo por competencias

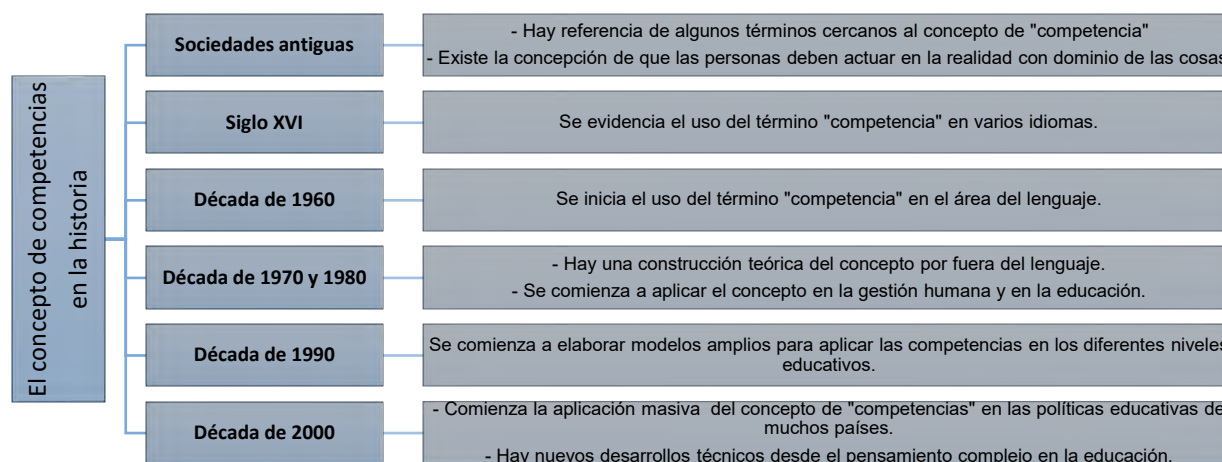
El modelo de enseñanza tradicional y presencial, mismo con el que la mayoría, si no es que todos los profesores de educación superior fueron formados, se caracteriza por ser una educación unidireccional; que centra el conocimiento y la responsabilidad del proceso enseñanza-aprendizaje en el profesor.

Hace algunos años el sistema educativo debió reestructurar sus modelos, evolucionar y adecuarse a las necesidades y demandas de las empresas y los propios estudiantes en un entorno globalizado. En México, esta reestructuración da paso a un enfoque centrado en competencias.

De acuerdo con Sergio Tobón,

“...las competencias se vienen abordando desde el trabajo transdisciplinario porque se ha podido constatar que no es posible un concepto de competencias desde una sola disciplina, sino que se requiere de la integración de las contribuciones de muchas disciplinas para poder abordar las distintas dimensiones del actuar humano, en los diversos contextos en que se lleva a cabo. Es así como hoy día tenemos avances en la construcción de las competencias desde un marco teórico unificado, fruto de múltiples aplicaciones en instituciones educativas, organizaciones sociales y empresas.

En la construcción transdisciplinaria del concepto de competencias es esencial el análisis de los diferentes referentes históricos en torno a este modelo, para comprender su naturaleza y fortalecer su aplicación en el campo de la formación humana integral. De esta forma se hace una línea de tiempo sintética con los principales antecedentes históricos del concepto” (Tobón, 2013).



Línea del tiempo del concepto de competencias (Tobón, 2013)

En este sentido, el Centro Universitario de la Ciénega participó con la red universitaria de forma colegiada para la actualización de sus planes de estudio basados en este paradigma (por competencias); contemplando que las nuevas tecnologías de la información han transformado al mundo de manera definitiva y a un paso agigantado. Concretamente, para el modelo pedagógico o curricular se establece la formación enfocada en el estudiante y centrada en el aprendizaje, apoyada en las mejores prácticas pedagógicas y en las TIC; basándose en la innovación, flexibilidad y las necesidades sociales con la finalidad de formar recursos humanos a nivel superior; competentes, emprendedores, con responsabilidad social y capacidad de liderazgo en las diferentes áreas de trabajo profesional y académico e impulsar el fomento de la investigación ya sea científica y/o tecnológica para el desarrollo sostenible de la región y obtener el perfil que ahora demanda la sociedad del conocimiento y por otro lado, a los propios docentes con estrategias efectivas en las distintas áreas.

El nuevo rol del docente en el modelo por competencias

El Centro Universitario de la Ciénega cuenta actualmente con una plantilla de 479 profesores (fuente: Coordinación de personal del Centro Universitario de la Ciénega), quienes fueron formados y educados de la forma tradicional y han pasado gran parte de su práctica docente impartiendo de la misma manera sus cátedras. En el año 2013 se tuvo la matrícula de la primera generación de estudiantes formados bajo la modalidad por competencias desde su educación básica, lo que ha originado que el personal docente a partir del ciclo escolar 2013B (agosto de 2013) transiten de una modalidad tradicional a la modalidad por competencias. En este nuevo la educación se centra en el alumno mientras que el maestro es solo un instrumento para ayudarlo a lograr su aprendizaje. Esto no es asunto sencillo, implica entre otras cosas crear un programa de capacitación docente bien estructurado a nivel institucional, de tal manera que capacite con cierto orden y secuencia a quién debe enseñar y formar integralmente con este nuevo paradigma.

Docentes de diversas disciplinas de ingenierías coinciden en las expectativas que se tienen respecto a la formación de estudiantes egresados, versando en que deben ser capaces de resolver situaciones concretas en torno a su área de conocimiento, poder actuar eficaz e integralmente y de manera creativa en la solución de problemas y propuestas innovadoras en el ámbito profesional, conducirse con ética y responsabilidad en sus actividades, que sean capaces de aprender e investigar por iniciativa propia, entre otras.

Para lograr esto, el profesor debe dejar de tener un papel protagónico e intencionalmente planificar actividades de enseñanza para que el estudiante se apropie de su conocimiento y lograr las expectativas anteriormente expuestas, sin embargo los docentes ¿qué tanto están dispuestos a modificar y cambiar lo que por años en su cátedra y académicamente les ha funcionado?, ¿cómo es posible ceder el control del aprendizaje a quien está aprendiendo?, estas y otras interrogantes son comunes entre los profesores de este centro. Es bien cierto que existe

una buena disposición por parte del personal docente para el cambio hacia éste nuevo paradigma, no obstante, en la práctica sigue siendo el profesor el elemento central y en torno a quien gira las actividades áulicas. La principal razón radica en la dificultad de desprenderse de la manera en que fueron educados y que consideran ha sido un método efectivo en cada una de sus cátedras, o bien porque no se ha exigido que se lleve dicho paradigma educativo y siguen impartiendo sus clases de la manera tradicional.

Proceso educativo

El desarrollo curricular por competencias, debe considerar al maestro como el eje articulador a través del cual los conocimientos y habilidades se transforman en acciones, lo que lleva a que el propósito del maestro es el logro de competencias en el alumno (Frade, 2009), debido a que el docente ya no sólo transmite conocimientos, sino ahora los presenta por medio de problemas reales, de manera que el alumno pueda establecer el nexo entre su solución y otros factores de mayor trascendencia.

Casero (2010) describe múltiples e interconectadas demandas estudiantiles relacionadas con la capacidad del docente de exponer, de ordenar los contenidos, de responder consultas, de tener un conocimiento profundo del tema, de adaptar el curso a los estudiantes, de motivar, de relacionar los contenidos con la práctica, de evaluar en forma justa y coherente, de ser responsable, cercano y respetuoso con sus alumnos, entre otras.

Si bien todos los niveles educativos tienen su importancia en la formación integral de los estudiantes, es a nivel universitario en donde los alumnos desarrollan habilidades que les permitirán articular todos los recursos que poseen; bien sean conocimientos, habilidades de pensamiento y comunicación, destrezas, actitudes, entre otras; que le posibiliten resolver una determinada situación en las diversas áreas del conocimiento dentro del campo laboral y consecuentemente la necesidad del desarrollo de las competencias profesionales.

Esto implica que el educador debe aprender a aprender, de manera tal que se vea a sí mismo como una construcción continua y permanente, ya que la producción de conocimientos es constante y cada vez más acelerada y cambiante (Frade, 2009).

Cabe mencionar la importancia de socializar ante los profesores las demandas estudiantiles respecto de la docencia, pues no hay evidencia que permita suponer que éstos son conscientes de cómo están siendo evaluados por sus alumnos. Es probable que este desconocimiento explique la discrepancia entre ambos estamentos, no olvidemos que la educación es un asunto estratégico que involucra a todos para garantizar la permanencia de jóvenes en el sistema educativo.

De esta forma, las acciones que se han venido realizando en el Centro Universitario de la Ciénega como Exposinco, Semana de la Ingeniería, Exprofin, InterCrea, entre otros; fortalecen la cultura emprendedora entre los jóvenes y genera una nueva visión empresarial. Estos eventos están orientados a que los jóvenes desarrollen competencias y habilidades para comunicarse, ejercer liderazgo, tomar decisiones y trabajar de manera proactiva-colaborativa contribuyendo a su formación profesional y al incremento de la calidad y pertinencia educativa de los planes de estudio y programas que se ofertan, además de impulsar a trabajar en un entorno de manera innovadora, proactiva-colaborativa que contribuya a su formación profesional.

Según Asún Inostroza (2013) para el modelo de formación por competencias un profesor ideal es aquel que asume como su responsabilidad la facilitación de los aprendizajes de los estudiantes y posee los conocimientos disciplinarios y las competencias pedagógicas para planificar y ejecutar una serie flexible de actividades didácticas diversas, adaptadas y centradas en sus estudiantes, con los cuales mantiene interacciones motivadoras, abiertas y cercanas, conducentes al desarrollo de capacidades de autoaprendizaje y habilidades específicas y generales, las que son evaluadas formativamente utilizando diversos dispositivos que le permiten certificar el dominio de competencias que obtienen sus educandos.

La Tabla 1 sintetiza en términos esquemáticos la forma en que se concibe a un profesor ideal desde esta propuesta docente en comparación con la pedagogía tradicional.

<i>Ámbito pedagógico</i>	<i>Profesor ideal para la pedagogía tradicional</i>	<i>Profesor ideal para la formación por competencias</i>
Planeación	Rígida y orientada por contenidos y objetivos	Flexible y orientada hacia las condiciones de los alumnos
Dominio disciplinario	Sabio con conocimientos exhaustivos	Consultor experto capaz de seleccionar y significar
Didáctica	Centrada en clases magisteriales formativas	Centradas en múltiples técnicas adaptadas a los estudiantes
Actitud	Seriedad y fuerte implicación con el tema	Pasión proyectada por el tema y la docencia
Interacción con estudiantes	Basada en el respeto, pero distante	Basada en el respeto, pero cercana, capaz de dialogar
Evaluación	Centrada en la precisión de mediciones finales	Centrada en el proceso y de carácter formativo
Resultados esperados	Manejo de contenidos disciplinarios	Desarrollo de competencias generales y específicas
Foco del proceso	Capacidad del docente en enseñar	Capacidad del estudiante de aprender, cada vez más autónomamente
Complejidad de las exigencias pedagógicas	Exigencias pedagógicas simples	Exigencias pedagógicas complejas

Tabla 1. Modelos de profesor ideal. (Asún Inostroza, Rodrigo, Zúñiga Rivas, Claudia, & Ayala Reyes, María Constanza, 2013)

Recomendaciones

Es importante destacar la necesidad de que el Centro Universitario de la Ciénega cuente con un programa robusto con las herramientas, técnicas y estrategias adecuadas para dirigir este proceso de transición de un sistema orientado a objetivos a uno por competencias. Dicho programa entre otras temáticas debe llevar a cabo la reflexión de la necesidad de vincular el modelo educativo que ahora se quiere aplicar (modelo por competencias) y las competencias de los docentes, quienes finalmente son los que conducen el proceso de enseñanza-aprendizaje, y para quienes está siendo difícil cambiar su forma de impartir sus clases tradicionales en donde se ha fomentado de alguna manera un aprendizaje memorístico. Frente a un modelo por competencias que se centra en dos pilares fundamentales: la significatividad y la funcionalidad de los aprendizajes, este enfoque educativo interrelaciona los conocimientos, destrezas, habilidades y valores.

Esto significa que los docentes, además de mantener sus capacidades para la docencia; requieren desarrollar competencias que de alguna manera están dormidas y que es necesario motivarles, fortaleciendo sus conocimientos; que sean más analíticos, que abran su mente, que dejen que broten esas competencias que tenían deshabilitadas inconscientemente y que esto le ayude a trazar un puente entre las capacidades pedagógicas y la aceptación de un modelo educativo por competencias, donde la pertinencia y calidad en la educación, la oferta educativa, el currículo y los métodos de enseñanza tienen que ser flexibles para adaptarse a las necesidades y características de los estudiantes y de los diversos contextos sociales y culturales.

Conclusiones

En el Centro Universitario de la Ciénega que fue creado para la enseñanza-aprendizaje tradicional es cada vez más evidente la necesidad de desarrollar o crear procesos organizacionales, tecnológicos y educativos que posibiliten la divergencia de dos modelos educativos: el tradicional y el modelo por competencias. En este marco, el gran reto para esta institución educativa superior es reconocer, comprender y generar las condiciones para potencializarlas y volverlas herramienta útiles para el aprendizaje y la generación, y aplicación de conocimiento.

La experiencia un programa de formación docente propuesto en este artículo, muestra de modo transversal que, con base en un adecuado planteamiento didáctico considerar, de manera sinérgica, los cambios y relaciones que existen en aspectos organizacionales, educativos y tecnológicos. Esta consideración invita a reflexionar sobre el hecho de que hay puntos clave que no parten de la generación de conocimiento, sino del liderazgo y la capacidad de gestión institucional.

Referencias

Asún Inostroza, Rodrigo, Zúñiga Rivas, Claudia, & Ayala Reyes, María Constanza. (2013). La formación por competencias y los estudiantes: confluencias y divergencias en la construcción del docente ideal. *Calidad en la educación*, (38), 277-304. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-45652013000100008&lng=es&tlng=es. 10.4067/S0718-45652013000100008.

Casero, A., (2010) «¿Cómo es el buen profesor universitario según el alumnado?» *Revista Española de Pedagogía*, 68(246), pp. 223-242.

Frade, Laura. (2009). Desarrollo de competencias en educación: desde preescolar hasta el bachillerato. México, DF: Inteligencia Educativa.

H. Consejo General Universitario (2012), Dictamen Núm. I/2012/381, Universidad de Guadalajara

Martínez, P. & Echeverría, B. (2009). Formación basada en competencias. *Revista de Investigación Educativa* 27(1):125-147. Asociación Interuniversitaria de Investigación Pedagógica Murcia, España, recuperado en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283322804008>

Tobón, Tobón S., (2013), Formación integral y competencias: pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación, 4ta. Edición, Bogotá: Ecoe Ediciones

Wade, R. (2012), "Pedagogy, places and people", *Journal of teacher Education for Sustainability*, Vol. 14 No. 2, pp. 147-167. [CrossRef] [Infotrieve]

Electricidad y Electrónica Industrial; Módulo preparado a través del aprendizaje colaborativo para la carrera de Ingeniería Industrial

¹Dr. Miguel Ángel Quiroz García ²Ing. Sánchez García Eucalit ³Ing. Escalante Wong Raymundo
⁴M. C. María Dolores Marín Rojas ⁵Jennifer Linnea Gutiérrez León

Resumen—Comprender lo que es un proyecto educativo implica identificar un problema a comprender, sus causas y consecuencias y a partir de ello planear un proceso para alcanzar el objetivo que lo solucione total o parcialmente. Este proceso implica desde la selección del problema, su tratamiento y la presentación del informe de resultados: concepción, planeamiento, formulación de acciones, implementación y evaluación. el aprendizaje colaborativo es la instancia de aprendizaje que se concreta mediante la participación de dos o más individuos en la búsqueda de información, o en la exploración tendiente a lograr una mejor comprensión o entendimiento compartido de un concepto, problema o situación. (scagnoli, 2005). Es así que en la materia de Electricidad y Electrónica Industrial que se imparte en la carrera de Ingeniería Industrial se ha utilizado todo lo referente al ámbito del aprendizaje colaborativo, para que todos los alumnos del grupo elaboraran el libro de texto del módulo, cumpliendo con el programa oficial de la carrera aprobado por el Tecnológico Nacional de México En este orden de ideas, leidner y jarvenpaa (1995), señalan que el aprendizaje colaborativo, además de ayudar a desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes, también contribuye a mejorar las relaciones interpersonales, pues implica que cada uno de los miembros aprenda a escuchar, discernir y comunicar sus ideas u opiniones a los otros con un enfoque positivo y constructivista. Por otra parte, barab, thomas y merrill (2001), se refieren al aprendizaje colaborativo, como la construcción de significado que resulta de compartir experiencias personales. ellos insisten que los entornos virtuales ayudan a los modelos educativos a ser más participativos, y amplían las oportunidades de investigación, comunicación y distribución del conocimiento.

Palabras claves—Proceso de –aprendizaje colaborativo; dinamización; modelo didáctico; tareas docentes.

Introducción

La Educación universitaria promueve una de las transformaciones educacionales más sobresalientes, así mismo constituye una vía para ampliar el campo de conocimientos de todos los jóvenes que ingresan a ella.

El aprendizaje es "... la parte esencial dentro de este proceso dialéctico de apropiación de los contenidos y las formas de conocer, en el campo de planeación educativa, ha predominado la idea de modificaciones en los planes y programas de estudio para el mejor aprovechamiento, y de esta manera abordar algunos problemas que se llegaran a dar en el sistema, en este proceso van bien involucrados los educandos, educadores, la teoría pedagógica y práctica docente y obviamente una estructura organizativa.

La dinamización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias se considera como un enfoque integral y sistémico del proceso, relacionado con el funcionamiento de los componentes dinámicos: métodos, formas, medios y evaluación, que potencia el aprendizaje autónomo y autorregulado y propicia una mayor calidad del mismo, atendiendo las particularidades individuales del alumno y su contexto de actuación. El modelo didáctico que se presenta incluye los principios y las vías para estructurar y desarrollar el proceso.

En el semestre Enero – Junio 2015 se ha utilizado una metodología en la cual se programó lo siguiente:

- Un manual de apuntes del Módulo de Electricidad y electrónica industrial
- El desarrollo de cada unidad temática en Power Point
- Un C.D. con el material del manual.

¹ Dr. Miguel Ángel Quiroz García. Es profesor de tiempo completo del departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica en el Instituto Tecnológico de Veracruz. maquirozg@hotmail.com

² Ing. Sánchez García Eucalit Es Docente del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica en el Instituto Tecnológico de Veracruz

³ Ing. Escalante Wong Raymundo. Es Jefe de Docencia en el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica en el Instituto Tecnológico de Veracruz

⁴ M. C. María Dolores Marín Rojas. Es Docente del Departamento de ciencias básicas en el Instituto Tecnológico de Veracruz. marasajo@hotmail.com

⁵ Jennifer Linnea Gutiérrez León Estudiante de quinto semestre en la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Veracruz

Y cómo punto esencial propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas a través de esta metodología que se repartió de tal forma que cada uno de los estudiantes pudiera aprovechar cada uno de los conocimientos el esquema de esta se mencionará más adelante en el transcurso del artículo.

Descripción del Método

El módulo de Electricidad y Electrónica Industrial, corresponde al núcleo de formación profesional, es de tipo específico y se imparte en el segundo semestre de la carrera de nivel superior de Ingeniería Industrial. Tiene como finalidad, que el alumno aplique los conocimientos y habilidades asociados a la Electricidad y Electrónica, identifique la función tanto de los conocimientos científicos, comprender los elementos básicos de la electricidad y electrónica básica, como el funcionamiento y aplicación de motores y transformadores así como su campo de aplicación en la industria, dentro de los parámetros establecidos cumpliendo con las competencias genéricas y disciplinares, así como con los contenidos específicos del módulo



Figura 1 Habilidades interpersonales en el aprendizaje colaborativo

El programa del Módulo de Electricidad y Electrónica, se encuentra descrito en la figura 2, en el que se observan los temas a desarrollar a través de la estrategia didáctica, así como las competencias a suplir en el estudiante.

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Electricidad y Electrónica Industrial.
Carrera:	Ingeniería Industrial
Clave de la asignatura:	
Horas teoría-horas práctica-créditos	3-2-4

2.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Nº	UNIDAD		
1	Electricidad básica	Competencias específicas: Comprender los elementos básicos de la electricidad y electrónica básica, como el funcionamiento y aplicación de motores y transformadores así como su campo de aplicación en la industria.	Competencias genéricas: Competencias instrumentales <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar. • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita. Competencias interpersonales <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. Competencias sistémicas <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para aprender a simular ambientes y clases de escenarios eléctricos • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación
2	Motores, transformadores y aplicaciones		
3	Electrónica industrial básica		
4	Campo de aplicación de la electricidad y electrónica industrial		

			<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aprender. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) de generación y control de la electricidad. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Búsqueda del logro. • Habilidad para el mantenimiento preventivo y correctivo de máquinas eléctricas de generación y consumo de la electricidad. • Habilidad para el manejo e interpretación de las mediciones eléctricas.
--	--	--	---

Fig.2 Plan de estudios de la asignatura “Electricidad y Electrónica Industrial”

Secuencia Didáctica

En el módulo de Electricidad y Electrónica industrial, se relaciona con el conocimiento de algún fundamento científico de algunas materias de especialidad o de la rama de la especialidad, para darle una mejor aplicación al desarrollo de diseños en ingeniería Industrial.

La alternativa didáctica, consiste en elaborar una antología con las prácticas realizadas en clase, así como la elaboración de trabajos que ayuda al alumno a comprender el desarrollo de las unidades del programa de esta asignatura.

Para que el aprendizaje de los alumnos sea más eficaz, cada equipo trabajó con las 4 unidades que señala el plan de estudios.

Cada uno de los equipo realizó un trabajo en Word y Power Point de las unidades y al final se dio una exposición en clase (La organización de los equipos se muestra en la Fig.2)



Fig 2. Diagrama de distribución de actividades.

Técnicas: Enseñanza apoyada en la realización de prácticas de laboratorio, Investigación por equipos, interacción del tema por equipos de 5 estudiantes, recopilación y formato en una sola edición. El grupo de la asignatura electricidad y electrónica industrial, consta de 20 alumnos, por tal motivo se formaron 4 equipos con 5 alumnos a los cuales se les designaron los subtemas a investigar para cumplir con el propósito de la estrategia que conlleva la elaboración de una antología.

Actividades a realizar:

- ✚ Elaboración de las secciones que integran la antología, como lo son índice, introducción, bibliografía y conclusiones
- ✚ Compilación de información a través de internet, libros sobre electricidad y electrónica, así como estudios de campo.
- ✚ Demostración de los resultados de cada tema mediante una exposición ante el grupo.
- ✚ Después de haber recabado la información se procederá a realizar el objetivo principal de las competencias en ésta asignatura que es la elaboración de la antología.
- ✚ Exposición del resultado.

Formación y desarrollo de competencias

En este proceso se garantizara que el alumno obtenga las herramientas adecuadas para un óptimo desempeño en todos los aspectos requeridos tanto en su formación profesional como en todo aspecto donde pueda aplicar los conocimientos brindados, tomando un papel idóneo así como obtener una correcta ética.

Las investigaciones realizadas por los alumnos deben de lograr la obtención de información veraz no olvidando anotar la fuente de la que se realizó esta.

A continuación se procederá con la revisión por parte del docente para así proseguir con la obtención de ideas principales y después mostrarlas a los demás equipos.

Después de esto se procederá a la construcción en base a las ideas principales para después proceder a la exposición.

Recursos Didácticos.

En esta materia, para lograr los objetivos del programa, los recursos didácticos indispensables para la realización de este serán: Internet, software (programas de computadora) para la realización de actividades en la demostración y obtención de datos como Word, Excel o Powerpoint, así como, algún dispositivo de almacenamiento como USB, Computadora, proyector, correo electrónico, redes sociales.

La Investigación documental, electrónica así como el trabajo de campo; proporciona al alumno la información necesaria mediante el uso de medios bibliográficos y electrónicos y promoviendo la investigación así como al mismo tiempo respaldar lo que se está presentando.

Análisis de información; cuando el alumno va a realizar la investigación, realiza al mismo tiempo una recaudación de información correcta y asertiva que sea respaldada por fuentes auténticas, eliminando así cualquier mal información.

Subrayado y localización de ideas principales; mediante este recurso el alumno podrá identificar las ideas principales, material sobrante o alguna repetición de temas.

Trabajo de equipos; la estrategia de trabajo en equipo promueve la armonía, así como aprender a guiar, organizar y distribuir tareas entre sus miembros así como también una correcta y buena comunicación para el logro de objetivos.

Exposición, Conferencia; ayuda a los estudiantes a una mejor comprensión del tema, así como obtener una adecuada expresión oral para poder comunicar adecuadamente lo aprendido.

Análisis de textos; proceso esencial para la selección de la información adecuada y con la cual se demostrara el tema así como lo que se expondrá ante el grupo.

Las evidencias que tiene que hacer el estudiante para la solución de este problema son:

- Material investigado de cada subtema de la asignatura.
- Material escogido de la bibliografía seleccionada para el manual.
- Referencias bibliográficas seleccionadas, internet y manuales técnicos de los equipos descritos.
- Exposición del tema asignado en PowerPoint, ya que cada equipo, deberá de compartir el material investigado con los otros equipos.
- Se brinda o entrega el material al equipo que realiza la recapitulación final, de esta manera todos cuentan con el material completo de cada subtema.
- Mostrar en la computadora la información y la gráfica para que el maestro compruebe la elaboración de la unidad que le fue asignada y que siga los requisitos correctos para la elaboración de este.
- Una vez avalado por el docente se prosigue a la impresión.

Comentarios Finales

A lo largo de este curso escolar de la materia de “Eléctrica y Electrónica” en la carrera de Ingeniería Industrial donde se planteó una dinámica de manera más didáctica, con la intención de que uno como alumno se involucre de una manera más concreta y profunda todo acerca de los temas de la materia mencionada antes de tal manera que podamos comprender.

Resumen de resultados

Con la alternativa propuesta y desarrollada en este epígrafe, se cumple con las “Implicaciones didácticas para la formación y desarrollo de competencias” editada en el documento de trabajo - Guía para la instrumentación didáctica de los programas de estudio para la formación y desarrollo de competencias profesionales – en Diciembre 2009 por la DIRECCIÓN DE DOCENCIA de la DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA.

Basándose en el artículo mencionado, se plantió la siguiente estrategia didáctica, esta a su vez lograra fortalecer, reforzar y lograr que la información utilizada sea más clara y concisa, en la defensa de sus resultados:
“DIDÁCTICA PLANTEADA”

- 1.- El docente actúa como gestor del proceso, al estar verificando esta investigación; (En esta parte hay que aclarar que este aspecto solo cubre el proyecto prácticas) También el Tutor o Docente “Maestro” Logro plantear un modelo de aprendizaje más complejo.
- 2.- Consiste en formar equipos de trabajo (forjando así un ambiente de trabajo en conjunto) Dándoles como objetivo o mejor dicho como tema de investigación una unidad entera (de la materia en curso).
- 3.- Se pretende utilizar la investigación como estrategia para la construcción de aprendizaje. En base al programa del módulo, se asignan los temas a los 4 equipos del grupo de 20 alumnos, iniciando el proceso de investigación minuciosamente, para decidir qué tipo de información sirve, es compleja o simplemente no es necesaria para la elaboración del material didáctico.
- 4.- Logrado ya el cometido de la extensa pero concreta investigación, es hora de plantear toda esa información en un documento escrito utilizando el programa de oficina “Word” (Aquí se desarrolla una habilidad de manejo de documentos)
- 5.- Teniendo el documento ya elaborado y en condiciones correctas (examinado a la perfección) Se intercambiara con el equipo sucesor Ejemplo; el documento del equipo uno pasara a manos del equipo 2
Y la información de este al siguiente y así hasta llegar al equipo 4.
- 6.- El tercer nivel de este elaborado programa didáctico, Ahora los equipos con esta nueva información tendrán que elaborar un nuevo documento en un formato de presentación (“Powerpoint”) El cual tendrá el mismo proceso de intercambio ya antes ejecutado entre los equipos (equipo uno recibe la presentación del equipo 4 y envía su presentación al equipo 2 el cual manda su trabajo al equipo 3 y así hasta terminar el ciclo).
- 7.- Los equipos estudiaran las presentaciones de sus compañeros y las presentaran como si ellos las hubiesen hecho. Aquí es donde la estrategia planteada desde el inicio comienza a cosechar frutos. Todo ese cambio de información hace que cada miembro de los 4 Equipos allá manejado 3 de las cuatro unidades del programa.
- 8.- Ejercitan el desarrollo de pensamiento relacional y sistémico. Más que datos e información descontextualizada, establecen relaciones. Al tratar de cumplir con cada tópico establecido en el programa, se ejercita el desarrollo del pensamiento, relacionando las diversas referencias bibliográficas y tomando decisiones del material a utilizar dentro de la gran amplitud de información que se encuentra en las TIC. El ultimo nivel consistirá en la comprensión de la única unidad que no se manejó (cada equipo una diferente) puesto que al ver la presentación expuesta por sus compañeros lograra tener el conocimiento de cada unidad del programa ya marcado, Esto solo se lograra siguiendo El Algoritmo ya planteado.
- 9.- Gracias a Programa Didáctico Se ejercitaran valores para la convivencia Cada uno de los 4 grupos, realizan diferentes estilos de trabajo; es decir alguno del equipo 2 tiene internet en su casa y ahí se reúnen, y así conviven, el equipo 5 se reúne en una biblioteca, etc.
- 9.- Promueve la creatividad ya que se deja al equipo la organización del trabajo.
- 10.- Ejercita la autonomía Cuando dentro del equipo se distribuyen las actividades de acuerdo con sus posibilidades, temas a tratar, lugar de residencia y otros atributos.

Conclusiones

El presente artículo tuvo como propósito argumentar la necesidad de desarrollar las competencias docentes y la implicación de un perfil docente basado en competencias.

En general está organizado de la siguiente manera: una introducción al tema, un desarrollo que en el primer apartado presenta el problema de estudio partiendo de la enseñanza tradicional, propósitos y pregunta, para continuar con los referentes empíricos, lo observado en la práctica docente, para continuar con el marco teórico analizando diferentes autores y sus propuestas de competencias docentes así como los documentos normativos para México, seguido de la metodología y la presentación del nuevo perfil docente y finalmente la conclusión presentando una propuesta.

La Tesis central es que los docentes deben desarrollar competencias las docentes marcadas por la SEP (2010) para mejorar su desempeño y se vea reflejado un perfil basado en competencias.

El docente debe ser capaz de planificar lo que va a ser enseñado y evaluado, así como seleccionar y diseñar estrategias de enseñanza, actividades para todos los tipos de aprendizaje y utilizar diferentes materiales, que

promuevan el pensamiento crítico y científico; demostrando sus competencias docentes en el desempeño en el aula he aquí cuándo podemos hacer inferencia a los diversos planes de estudio que se vinieron aplicando con anterioridad y en los cuáles se pueden hacer algunos tipos de comparaciones con los sistemas educativos aplicado en México:

Actualmente estamos aplicando el plan por competencias anterior a esté era plan en liquidación haremos esta pequeña comparación de ambos sistemas educativos basado en LA ENSEÑANZA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y PERCEPCIÓN REMOTA EN EL SISTEMA NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA, UNA REVISIÓN A SUS PROGRAMAS DE ESTUDIO.

Se analizan los planes y programas de estudio de las carreras del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos relacionados con el espacio, se visitó la página electrónica de la Dirección General del Educación Superior Tecnológica. Revisando la oferta educativa, planes y programas de estudio, retícula de asignaturas y temas.

Encontrando que 13 carreras se relacionan con el espacio, se analizan 9 retículas de asignaturas, con un total de 53 unidades, incluyendo 29 horas teoría y 34 horas practica que reparten semestralmente 61 créditos. El 31% de las 41 carreras analizadas presenta al menos una unidad relacionada con la temática, además de existir un aumento de 116.6 % en la presencia de asignaturas entre diferentes planes de estudio, los resultados denotan un crecimiento que es necesario medir en los egresados de las carreras analizadas.

La distribución de las carreras por plan de estudio es: Planes 2004-2007 en liquidación presenta 30 carreras, (24 ingenierías y 6 Licenciaturas), mientras que el Plan 2009-2010 por competencias profesionales presenta 41 Carreras, (35 ingenierías y 6 licenciaturas)

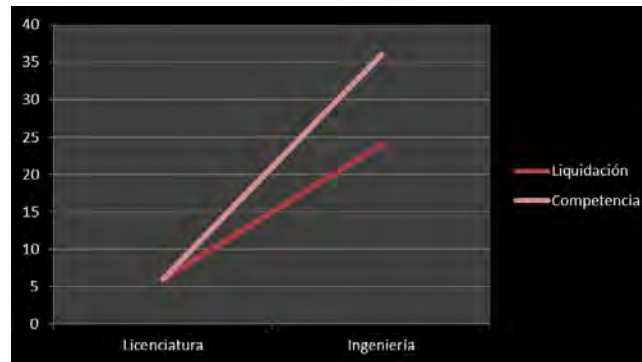


Fig. 4. Estadística entre plan liquidación y plan competencia.

Al comparar ambos planes de estudio se encontró que tiene 6 y 13 asignaturas respectivamente, esto implica un aumento 116.6 % de un plan a otro.

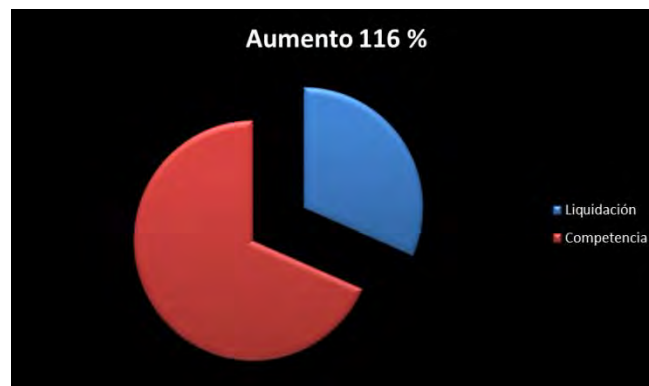


Fig. 5. Grafica de pastel contiene plan liquidación y plan competencia.

Recomendaciones

En el marco docente actual, los profesores siguen utilizando los métodos tradicionales como las clases teóricas y las evaluaciones escritas; aún se sigue presentando un Perfil Docente Tradicional que ordena memorizar conceptos, es impositivo, enseña procesos de forma mecánica, no promueve la reflexión, no realimenta el desempeño estudiantil, no desarrolla el pensamiento crítico, el Alumno sólo recibe indicaciones, no tiene iniciativa, no participa, no utiliza la imaginación y por lo tanto no tiene un pensamiento crítico ni reflexivo; todo esto con base en la observación del trabajo de los profesores observados.

Es conveniente que los profesores consideren que con la Reforma Integral de educación Básica RIEB; se requiere un nuevo Rol Docente, que implica poner en práctica las competencias profesionales, pues es el primer paso para lograr un cambio de paradigma educativo; si los docentes no desarrollan sus competencias y mucho menos las ponen en práctica

- ¿cómo podrán desarrollar las competencias para la vida en sus estudiantes?
- ¿Cómo adquirir un rol docente que proporcione a los estudiantes una educación de calidad?
- ¿Qué hacer para cambiar un paradigma educativo?
- ¿Qué hacer con la resistencia al cambio?

Estos cuestionamientos me llevan a la reflexión que es importante la comunicación, los profesores en la actualidad se están enfrentando a un reto con sus estudiantes, un mundo globalizado que exige actualización, compromiso, que el trabajo del profesor esté debidamente organizado, que se realice por los alumnos bajo la dirección del profesor, como líder.

Referencias

- 1.- Stephen J. Chapman. Máquinas Eléctricas (3a. Edición). McGraw Hill.
- 2.- SERWAY. Electricidad y Magnetismo. Mc Graw Hill (3a Edición).
- 3.-Gilberto Enríquez Harper. Manual de Aplicación del Reglamento de Instalaciones Eléctricas. LIMUSA S. A. de C. V.
- 4.-Robert L. Boylestad, Análisis Introductorio de Circuitos. (8va. Edición). Prentice Hall
- 5.- Irving L. Kosow. Máquinas Eléctricas y Transformadores. Reverte Ediciones S. A. de C. V.
- 6.- William D. Cooper, Albert D. Helfrick Instrumentación Electrónica moderna y técnicas de medición. Prentice Hall.
- 7.- Pedro Avelino Pérez. Transformadores de Distribución. Teoría, cálculo, construcción y pruebas. Editorial Reverté S. A.
- 8.-Donald V. Richarson, Arthur J. Caisse Jr. Máquinas Eléctricas Rotativas y Transformadores. (4ta. Edición). Prentice Hall.
- 9.- Andrés M. Karcz Fundamentos de Metrología Eléctrica. Tomo I, II y III. Alfaomega – Marcombo.
- 10.-E. Fitzgerald, Charles Kingsley Jr., Stephe D. Vmang. Máquinas Eléctricas (5a. Edición). Mc Grall Hill.
- 11.-Electrónica industrial moderna - Timothy J. Maloney - 5ta Edición.
- 12.-Electricidad Industrial (2ª edición) Dawes, Chester L. Editorial Reverte, 1966.

Notas Biográficas

Dr. Miguel Ángel Quiroz García. Obtuvo el Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas en la Universidad de La Habana, Cuba en el 2006. Ha participado con artículos y como ponente en los congresos de Academia Journal de Cd. Juárez 2011 al 201 con 6 artículos.

MODELADO DE SISTEMAS FÍSICO DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN PARA LA OBTENCIÓN DE UNA SUCESIÓN DE POLINOMIOS ORTOGONALES ASOCIADOS

M.C. Guillermo Alejandro Ramírez Arceo¹, Dr. Luis Enrique Garza Gaona²,
Est. Alma Jetzay Larios Pulido³ y Lic. David Alejandro Sierra Andrade⁴

Resumen— La búsqueda de nuevas herramientas de control para el estudio de sistemas dinámicos han comenzado a desarrollarse utilizando métodos referentes al análisis matemático, entre ellos la relación existente entre el polinomio característico de un sistema y una cierta familia de polinomios ortogonales. A través del modelado matemático de un péndulo físico con fricción y un sistema de enfriamiento de agua y el ajuste de sus parámetros mediante experimentación, se buscó obtener una serie de polinomios ortogonales asociados a los polinomios característicos para optimizar la obtención y la viabilidad de éstos según el grado del sistema sobre el uso de tales técnicas, mostrando la dificultades en el cálculo de función peso de sistemas de grado par y de grado impar el uso de familias conocidas de polinomios ortogonales. **Palabras clave**— Polinomio Ortogonal, Polinomio de Hurwitz, Modelado, Control, Sistema Dinámico.

Introducción

En nuestras actividades cotidianas estamos en contacto con sistema de control sin percibirlos o tomar en consideración su importancia, desde la simple acción de calentar agua hasta las complicadas actividades del sistema inmunológico para mantenernos con vida. Para el desarrollo de sistemas industriales, biológicos, entre otros, es necesario que tales sistemas estén controlados y ofrezcan estabilidad en su funcionamiento. En primera instancia debe desarrollarse su modelo matemático con el uso de leyes físicas que respalden y simulen con una gran precisión su funcionamiento, sustentados a través de la verificación y ajuste por experimentación previa. En este punto, la función de transferencia ofrece una descripción del sistema y su funcionamiento, además de que su manipulación nos abre la posibilidad de ofrecer un control que permita al sistema modificar algunas de sus características [1].

Existen una gran variedad de técnicas conocidas para el diseño de controladores y compensadores, para el estudio de sus características dinámicas-estáticas o simplemente para conocer ciertas propiedades que el sistema posee. Estas herramientas, en su totalidad o gran mayoría, utilizan la función de transferencia, el elemento asociado al polinomio característico que nos ofrece información sobre la dinámica del sistema. En el estudio reciente en búsqueda de nuevas técnicas de control, ha surgido una relación matemática entre este tema de control y los polinomios ortogonales, siendo por ahora sólo estudiados analíticamente con familias y grupos de polinomios ortogonales conocidos, y con miras a su aplicación en sistemas dinámicos complejos [1, 2].

Recientemente, se han obtenido relaciones entre los polinomios de Hurwitz y los polinomios ortogonales, siendo la descomposición de un polinomio de Hurwitz expresada a través de dos polinomios, un ortogonal con respecto a una medida positiva de Borel μ definida en \mathbb{R} , y otro denominado de segundo tipo. En resumen, de una secuencia de polinomios ortogonales es posible obtener una secuencia de los polinomios de Hurwitz y viceversa [3].

En 1868, Maxwell consideró encontrar solución al problema de establecer condiciones para verificar cuándo un polinomio tiene todas sus raíces con parte real negativa, los cuales conocemos como polinomios de Hurwitz. La importancia de su estudio reside en la estabilidad de los sistemas lineales; si el polinomio asociado al sistema es un polinomio de Hurwitz, entonces se dice que el sistema es estable [1].

El criterio Routh-Hurwitz es el método más usual para determinar si un polinomio característico es un polinomio de Hurwitz, existiendo entre otros el Test de Estabilidad (ver [4]), el Teorema de Stieltjes (ver [5]) y el Teorema de Hermite-Biehler (ver [6]).

Sin pérdida de generalidad, sea $f(x)$ un polinomio mónico de Hurwitz de grado par, digamos

$$f(x) = x^{2n} + a_1x^{2n-1} + \dots + a_{2n-1}x + a_{2n}. \quad (1)$$

Entonces, $f(x) = h(x^2) + xg(x^2)$, donde

$$h(x) = x^n + a_2x^{n-1} + \dots + a_{2n-2}x + a_{2n}, \quad (2)$$

¹ M.C. Guillermo Alejandro Ramírez Arceo es Profesor del Departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Colima, Colima, México grarceo@gmail.com

² Dr. Luis Enrique Garza Gaona es Profesor e Investigador de Tiempo Completo Titular A de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Colima, Colima, México garzaleg@gmail.com

³ Est. Alma Jetzay Larios Pulido es Estudiante de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Colima, Colima, México alma.jetzay.larios.pulido@gmail.com

⁴ Lic David Alejandro Sierra Andrade es Profesor del Departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Colima, Colima, México david.sierra@itcolima.edu.mx

$$g(x) = a_1x^{n-1} + \dots + a_{2n-3}x + a_{2n-1}. \quad (3)$$

La descomposición anterior del polinomio de Hurwitz f dado por el Teorema de Hermite-Biehler establece que si h y g tienen raíces reales, positivas y entrelazadas, entonces satisfacen:

$$\frac{g(x)}{h(x)} = \frac{\tilde{S}_0}{x} - \frac{\tilde{S}_1}{x^2} + \frac{\tilde{S}_2}{x^3} - \dots + \frac{\tilde{S}_{2n-2}}{x^{2n-1}} - \dots, \quad (4)$$

$$\frac{g(x)}{h(x)} = \tilde{S}_{-1} + \frac{\tilde{S}_0}{x} - \frac{\tilde{S}_1}{x^2} + \frac{\tilde{S}_2}{x^3} - \dots + \frac{\tilde{S}_{2n-2}}{x^{2n-1}} - \dots, \quad (5)$$

$$\{\tilde{S}_0, \tilde{S}_1, \dots, \tilde{S}_{2n-1}\} \text{ y } \{\tilde{S}_{-1}, \tilde{S}_0, \dots, \tilde{S}_{2n-1}\}. \quad (6)$$

Siendo (6) los momentos de Markov, mediante este método, es necesario representar el polinomio de Hurwitz a través de parámetros de Markov en las llamadas matrices de Hankel, necesarias para la determinación de la medida de Borel el cual determina la familia de polinomios ortogonales a obtener [6].

Bajo tales argumentos y basados en los trabajos que se han desarrollado a partir del análisis matemático, se trabaja bajo la propuesta de lograr mediante el estudio de un caso práctico-experimental la obtención de polinomios ortogonales asociados al péndulo de fricción y un sistema de enfriamiento a partir de la ecuación característica (polinomio de Hurwitz) a fin de poner a prueba los nuevos desarrollos analíticos sobre tales relaciones, así como poner en evidencia las dificultades o facilidades en su obtención dependiendo el grado de sistema, siendo trabajo a futuro su aplicación en nuevos métodos de control.

Estado del Arte

Polinomios Ortogonales

Considerando la función μ no decreciente con soporte en un intervalo E de la recta real tal que $d\mu(x) = w(x)dx$ es absolutamente continua siendo $w(x)$ una función integrable no negativa con $\int w(x)dx > 0$, es posible encontrar una secuencia real de polinomios $\{P_n\}_{n \geq 0}$ usando el proceso de Gram-Schmidt respecto a la base $\{1, x, x^2, \dots\}$, que satisfacen la siguiente relación de ortogonalidad:

$$\int P_n(x)P_m(x) d\mu(x) = \gamma_n \delta_{n,m} \quad \gamma_n > 0, n, m \geq 0. \quad (7)$$

Los polinomios $\{P_n\}_{n \geq 0}$ son ortogonales respecto a la medida de Borel μ , por ende también respecto a la medida peso w . Si se considera $\gamma_n = 1$ para toda n , se dice que la secuencia es ortonormal. Si se desea la secuencia mónica, sólo debe dividirse entre el coeficiente del término x^n cada polinomio P_n [8, 9].

Determinación de Momentos

Los momentos son elementos asociados a la medida de Borel μ , su relación respecto a polinomios mónicos ortogonales viene dada por la fórmula de Heine's como

$$P_n(x) = \frac{1}{\Delta_{n-1}} \begin{vmatrix} s_0 & s_1 & \dots & s_{n-1} & s_n \\ s_1 & s_2 & \dots & s_n & s_{n+1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ s_{n-1} & s_n & \dots & s_{2n-2} & s_{2n-1} \\ 1 & x & \dots & x^{n-1} & x^n \end{vmatrix} \quad (8)$$

Donde $\Delta_n = \det(H_n)$. Los polinomios de segundo tipo asociados a $P_n(x)$ están definidos por

$$Q_n(x) = \int \frac{P_n(z) - P_n(x)}{z - x} d\mu(z). \quad (9)$$

La función de Stieltjes asociada a μ es:

$$S(x) = \int \frac{d\mu(t)}{x - t} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{s_n}{x^{n+1}}. \quad (10)$$

Por otro lado la secuencia de momentos asociados a la medida de Borel μ están dados por

$$s_n = \int x^n d\mu(t), \quad n \geq 0. \quad (11)$$

La secuencia de momentos son números reales, el problema es encontrar una función μ no decreciente tal que se cumpla (11) para cada n y su valor converja dentro del intervalo definido [8, 9].

Teoremas y Relaciones

Sea p y q polinomios con coeficientes positivos y de grado n y $n - 1$ respectivamente con ceros simples localizados en el intervalo $(a, b) \in \mathbb{R}$, $a \geq 0$ tales que los ceros de q entrelazan los ceros de p , entonces existe una constante positiva β tal que el polinomio

$$r(x) = q(x) + \beta p(x) \quad (12)$$

Posee ceros en el intervalo (a, b) que entrelazan los ceros de p . Sea $\{P_n\}_{n \geq 0}$ la secuencia de polinomios ortogonales mónicos con respecto a una función tipo no decreciente μ definida en el intervalo $[a, b] \in \mathbb{R}$ con $a \geq 0$. Sea $\{Q_n\}_{n \geq 0}$ la secuencia de polinomios de segundo tipo asociada a cada P_n , donde $n \geq 1$ [7]

$$f_{2n}(x) = (-1)^n P_n(-x^2) + (-1)^{n-1} x Q_n(-x^2), \quad (13)$$

Entonces f_{2n} es un polinomio de Hurwitz de grado $2n$. Por otro lado, tenemos el siguiente teorema. Sea

$$G_n(x) = Q_n(x) + \beta P_n(x) \quad \text{con } \beta > 0, \quad (14)$$

Tal que los ceros más pequeños de P_n y G_n , digamos $x_{n,1}$ y $y_{n,1}$, respectivamente, entonces el polinomio Hurwitz de grado impar se construye como sigue [7]:

$$f_{2n+1}(x) = (-1)^n P_n(-x^2) + (-1)^n x G_n(-x^2), \quad (15)$$

$$f_{2n+1}(x) = (-1)^n x P_n(-x^2) + (-1)^n G_n(-x^2). \quad (16)$$

Metodología

Modelado del Péndulo de Fricción

La función de transferencia asociada a un sistema físico y por ende, su polinomio característico, es un paso previo a la generación de sus polinomios ortogonales asociados. El modelo matemático de un sistema se establece a través del uso de relaciones físicas y leyes que ayuden a describir tal comportamiento de una forma analítica y concisa. Para el caso de estudio, el péndulo con fricción considera como parte de sus componentes: m la masa oscilante, l la longitud de la cuerda, g la aceleración de la gravedad, b el coeficiente de fricción y θ a la posición angular. Si $\dot{\theta}$ la velocidad angular y $\ddot{\theta}$ la aceleración angular, entonces de acuerdo a la segunda Ley de Newton en su versión rotacional el par debido al movimiento es el producto del momento de inercia por la aceleración angular:

$$T_{Mov} = J\ddot{\theta} = ml^2\ddot{\theta} \quad (17)$$

El par debido a la fuerza de gravedad es el producto de la gravedad por la longitud y el componente seno:

$$T_{Gra} = mgl \sin \theta \quad \text{si } \theta \approx 0 \rightarrow T_{Gra} = mgl\theta \quad (18)$$

El par debido a fuerza de rozamiento es el producto del coeficiente de fricción por la velocidad angular:

$$T_{Fric} = b\dot{\theta} \quad (19)$$

El par debido a la fuerza de excitación inicial es el producto de la fuerza inicial por la longitud:

$$T_{Ini} = F_0 l \quad (20)$$

Quedando la ecuación según (17), (18), (19), (20):

$$F_{Mov} = F_{Gra} + F_{Fric} + F_{Ini} \quad (21)$$

La ecuación diferencial correspondiente considera una aproximación para ángulos pequeños como:

$$\ddot{\theta} + \frac{b}{ml^2} \dot{\theta} + \frac{g}{l} \theta = \frac{F_0}{ml} \quad (22)$$

Respondiendo a una fuerza entrada tipo escalón unitario y en base a los datos que proporcionan todas las características del sistema el polinomio característico también llamado de Hurwitz es:

$$S^2 + \frac{b}{ml^2} S + \frac{g}{l} \quad (23)$$

Modelado del Enfriamiento de Newton

Partiendo del comportamiento físico y térmico que refiere al enfriamiento de un líquido se considera que la diferencia de temperatura entre un cuerpo (en este caso de agua) y el medio ambiente es proporcional al calor transferido en la unidad de tiempo. Bajo tal concepto termodinámico sea Q el calor transferido, α coeficiente de intercambio de calor, S el área del cuerpo, T y T_a la temperatura del cuerpo y ambiente, respectivamente. Entonces:

$$\frac{dQ}{dt} = \alpha S(T - T_a). \quad (24)$$

Dado que el calor es el producto de la masa (m), el calor específico (c) y la diferencia de temperatura (dt), usando que la masa $m = \rho V$ con V volumen se tiene:

$$\frac{dT}{dt} = -\frac{\alpha S}{\rho V}(T - T_a). \quad (25)$$

La ecuación diferencial obtenida de primer orden que resulta de (25), definiendo $k = \frac{\alpha S}{\rho V}$, está dada por:

$$\dot{T} + kT = kT_a. \quad (26)$$

Respondiendo a entrada tipo escalón unitario, y con uso de la transformada de Laplace el polinomio Hurwitz es:

$$S + k \quad (27)$$

Experimentación

A fin de comprobar y ajustar los modelos usando parámetros físicos se llevó a cabo la experimentación, para el péndulo se usó una base metálica, un disco graduado de precisión 0.5°, hilos de longitud 1m, 0.75m y 0.25m, masas de 54.8gr y 155.1gr así como un cronómetro con precisión 0.005s. En el experimento de enfriamiento se utilizó un soporte metálico con anillo, un vaso de precipitados de 300ml, un termómetro de precisión 0.5°C, un mechero de Bunsen y un cronómetro con precisión de 0.005s.

El procedimiento para el caso del péndulo consistió en realizar mediciones de ángulo y periodo por minuto (60 segundos) soltando del reposo una masa definida (54.8gr o 155.1gr) desde la posición de 10° definida a través de un disco graduado de ±0.5° considerando un punto de referencia 0° igual para todos los experimentos. Se varió la longitud del hilo en 1m, 0.75m y 0.5m. Para corroborar mediciones, cada experimento se realizó dos veces, con las combinaciones entre las dos masas disponibles y las tres longitudes distintas (seis combinaciones totales). Por cuestiones prácticas, en el presente documento muestra sólo en la Tabla 1-a) los valores registrados de ángulo y periodo para el caso de la masa de 54.8gr con longitud de 50cm, con el fin de ilustrar al lector la metodología seguida, misma que fue aplicada en cada una de las combinaciones. El registro comenzó a partir de soltar del reposo la masa (0 seg.) y terminó al registrarse un ángulo igual al 5% del valor final (estado estable 0°) igual a 0.5°.

El procedimiento para el caso de enfriamiento, se tomó como primera lectura la temperatura ambiente de 26°C. Mediante el uso del soporte y anillo metálico se sujetó el termómetro haciendo contacto con un vaso de precipitados que contenía 300ml de agua. Se procedió a calentar el agua con el mechero de Bunsen a temperatura de 70°C. Una vez alcanzado tal punto, se dejó enfriar el líquido comenzando a registrar la temperatura del fluido cada 5min. El experimento se realizó dos veces bajo las mismas condiciones, a fin de corroborar resultados. El tiempo de registro terminó al lograrse la lectura de la temperatura ambiente (estado estable). En la Tabla 1-b) se muestran los valores de temperatura y tiempo que se registraron durante el enfriamiento del líquido.

	Tiempo (s)	Angulo (°)	Periodo (s)		Tiempo (min)	Temperatura (°C)	Tiempo (min)	Temperatura (°C)
a)	0	10	1.48	b)	0	70.0	85	31.0
	60	7.5	1.50		5	69.0	90	30.5
	120	6	1.53		10	62.5	95	30.0
	180	4.5	1.50		15	57.5	100	29.5
	240	4	1.50		20	53.5	105	29.0
	300	3	1.47		25	50.0	110	28.5
	360	2.5	1.50		30	47.1	115	28.0
	420	2	1.47		35	44.0	120	28.0
	480	2	1.47		40	42.0	125	27.5
	540	1.5	1.44		45	40.0	130	27.2
	600	1.5	1.53		50	38.5	135	27.0
	660	1.5	1.40		55	37.0	140	27.0
	720	1.0	1.53		60	35.5	145	26.9
	780	1.0	1.62		65	34.5	150	26.5
	840	1.0	1.48		70	33.5	155	26.5
	900	1.0	1.50		75	32.5	160	26.2
	960	0.5	1.47		80	31.5	165	26.0

Figura 1. Resultados de Mediciones Experimentales a) Registro de Tiempo, Ángulos y Periodo en Experimento de Péndulo, b) Registro de Tiempo y Temperatura en Experimento de Enfriamiento de Newton

Ajuste de Parámetros

El análisis de los experimentos a fin de ajustar los parámetros correspondientes a los modelos, referentes a aquellos elementos cuya determinación es implícita tal como del coeficiente de fricción del péndulo o constante de enfriamiento se utilizaron métodos gráficos a través de Matlab ingresando las funciones de transferencia y graficando con el uso de una entrada escalón. En el caso del péndulo, tomando como la referencia 0° el punto de estabilidad del sistema y los parámetros conocidos: masa de 54.8gr, longitud 0.5m, gravedad 9.81m/s². De acuerdo la Transformada de Laplace, la función de transferencia del sistema está dada por

$$10 - \frac{10 \frac{g}{l}}{s^2 + \frac{b}{ml^2} s + \frac{g}{l}} \tag{28}$$

De acuerdo a (28) nótese que el único parámetro no conocido corresponde a b, por lo cual, se determinó a través de un sistema prueba y error en Matlab para su asignación apropiada de forma que su periodo promedio sea de 1.5s y su tiempo de estabilización de 960s, los cuales pueden verse en la Tabla 1-a). La figura 2-a) muestra la gráfica del oscilador correspondiente al péndulo de las características mencionadas. Sustituyendo valores en (28) se tiene:

$$G(s) = 10 - \frac{196.2}{s^2 + 0.00625s + 19.62}$$

La figura 2-b) muestra mediante zoom de la figura 1-a) que la función alcanza un valor aproximado al 5% del valor final estable de 0.498° en 953s en contraste a los 0.5° del experimento en 960s, teniendo en este punto una desviación de 0.7%, bastante aceptable para la precisión de 0.5° del sistema de medición angular. Comprueba entre las etiquetas mostradas que el periodo del sistema oscila alrededor de los 1.5s.

En el caso del enfriamiento, tomando referencia 26° a la temperatura ambiente (el punto de estabilización del sistema), dado que en este caso el sistema de orden uno sólo posee una constante indeterminada, de acuerdo la Transformada de Laplace la función de transferencia del sistema está dada por

$$70 - \frac{44k}{s + k} \quad (29)$$

Esta expresión se debe a que el sistema inicia su valor de temperatura en 70°C y disminuye hasta 26°C por lo que la ganancia estática del sistema es de 44°C, siendo la k la constante del tiempo del sistema, por lo según los datos experimentales el 63% de temperatura pérdida entre 70°C a 26°C debe darse en un lapso de tiempo 1/k. Es fácil ver que tal porcentaje corresponde a 42.28°C que según la tabla 4 debe estar aproximado a los 40min, siendo k = 1/40. La función obtenida es

$$70 - \frac{1.1}{s + 0.025}$$

Mediante el gráfico mostrado en la Figura 2-c) puede notarse que el 63% se alcanza con un tiempo de 39.7min y temperatura de 42.3°C en comparación a los 40min y 42°C registrados en el experimento. Logrando un error de 0.75% bastante aceptable para la precisión de 0.5°C del instrumento de medición.

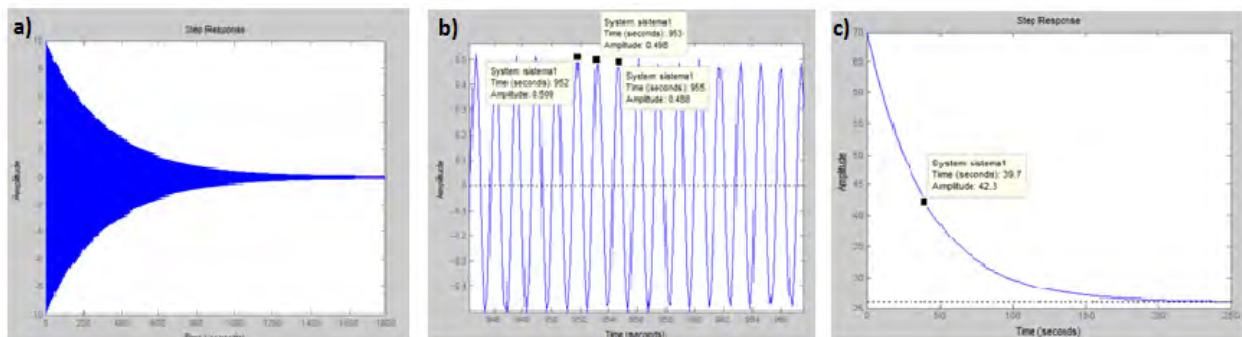


Figura 2. Resultados de Simulación en Matlab, a) Gráfico de la Función de Transferencia del Péndulo, b) Gráfico de Confirmación de Periodo y Tiempo Estable del Péndulo, c) Gráfico de la Función de Transferencia del Sistema de Enfriamiento

Cálculo de Polinomios Ortogonales

De acuerdo a los sistemas estudiados, se cuentan con los siguientes polinomios de Hurwitz:

$$s^2 + 0.00625s + 19.62 \quad (30)$$

$$s + 0.025 \quad (31)$$

Analizando el primer caso, un sistema de orden dos cuyas raíces son complejas conjugadas al tratarse de un sistema oscilatorio asociado al péndulo. Bajo tal criterio el primer inconveniente en la aplicación de los teoremas (12) estudiados reside en que sus raíces no son simples y al ser un polinomio de Hurwitz de grado dos sólo se puede expresar como combinación lineal según (13) lo cual nos obliga a encontrar los polinomios de primer tipo P_n y de segundo tipo Q_n tal que los polinomios P_n sean ortogonales con respecto a una medida de Boriel en tal caso desconocida. Siendo así, para el caso de los sistemas de orden dos, el procedimiento inverso de a través de un polinomio de Hurwitz obtener polinomios ortogonales presenta una serie de dificultades que nos obligan a calcular los momentos asociados, métodos complejos analíticamente dado que tales secuencias de números deben cumplir ciertos criterios simultáneos que, según algunos autores (ver [8, 9]), puede no resultar viable respecto a la aplicación o búsqueda realizada. Dado que este caso el cálculo de momentos se consideró un tema delicado que requiere de mayor estudio se decidió dejar como trabajo a futuro y reto al lector el desarrollo de métodos que auxilien en la determinación de polinomios ortogonales a partir de un polinomio de Hurwitz orden par, empezando con el caso más sencillo desarrollado a lo largo de la investigación, un sistema de orden dos. El segundo caso referido a un

sistema de orden uno, la descomposición según (12) y (14) permite el uso de una constante positiva capaz de asegurar que nuestro polinomio de Hurwitz se asocie a una familia conocida de polinomios ortogonales, en el caso de orden uno se garantiza tal existencia debido a que de forma libre se puede manipular (15) para tal combinación lineal. Usando la familia de Laguerre cuya medida de Borel es $d\mu(x) = e^{-x}dx$. Los primeros cuatro polinomios mónicos de Laguerre son

$$P_0(x) = 1,$$

$$P_1(x) = x - 1,$$

$$P_2(x) = x^2 - 4x + 2,$$

$$P_3(x) = x^3 - 9x^2 + 18x - 6,$$

y los polinomios de segundo tipo correspondientes son

$$Q_0(x) = 0,$$

$$Q_1(x) = 1,$$

$$Q_2(x) = x - 3,$$

$$Q_3(x) = x^2 - 8x + 11.$$

Mediante (14) el primer polinomio de Hurwitz, que corresponde al orden uno con β igual 0.025 según (16) es:

$$G_0(x) = Q_0(x) + \beta P_0(x) = 0.025$$

$$f_1(x) = xP_0(-x^2) + G_0(-x^2) = x + 0.025$$

El cual corresponde al polinomio de Hurwitz (31) obtenido a través de esta investigación. Cabe mencionar que en este caso, el proceso inverso o directo funcionan del mismo modo, puesto que es posible tomar secuencias de familias conocidas para aplicar el método, probando que las soluciones no son únicas y un polinomio Hurwitz puede asociarse a una diversidad familias de polinomios ortogonales. A modo de comprobar el funcionamiento de los teoremas según (13), (15), (16) se obtienen los polinomios de Hurwitz de grado dos, tres y cuatro asociados a la familia de polinomios ortogonales de Laguerre con una constante $\beta = 0.025$.

$$f_2(x) = x^2 + x + 1$$

$$f_3(x) = x^3 + 0.025x^2 + x + 0.975$$

$$f_4(x) = x^4 + x^3 + 4x^2 + 3x + 2$$

Conclusión

Respecto al sistema del péndulo, se obtuvo que el polinomio de Hurwitz de orden dos es de la forma

$$x^2 + \lambda x + \eta,$$

Con $\lambda, \eta > 0$, y, por tanto, los primeros dos polinomios ortogonales mónicos asociados son

$$P_0(x) = 1,$$

$$P_1(x) = x - \eta,$$

(Ver [7]) para los cuales, desconocemos los elementos de la secuencia ortogonal y su correspondiente función de ortogonalidad. El polinomio segundo tipo asociado:

$$Q_1(x) = \lambda.$$

Existe más información requerida al considerar sistemas dinámicos de orden uno, dado que solo obtenemos el polinomio ortogonal mónico de grado cero y, por lo tanto, al sistema se le asocian una infinidad de familias de polinomios ortogonales. La reproducción de la secuencia de polinomios ortogonales relacionados a los polinomios de Hurwitz dados depende sólo de la obtención de sus momentos, es decir, que podemos construirlos todos encontrando su función de Stieltje's o fórmulas de recurrencia que satisfacen estas funciones especiales.

Referencias

- [1] Ogata, K. (2003). Ingeniería de Control Moderna. España: Pearson. ISBN: 8420536784.
- [2] Awrejcewicz, J. (2012). Classical Mechanics: Dynamics. Poland: Springer. ISBN: 9781461437390.
- [3] Genin, Yves V. (1996). Euclid Algorithm, Orthogonal Polynomials and Generalized Routh-Hurwitz Algorithm. Vol. 246. Pág.131-158. DOI: 10.1016/0024-3795(94)00342-4.
- [4] Bhattacharya, S.P., H. Chapellat and L.H. Keel. (1995). Robust Control: The Parametric Approach. USA: Prentice-Hall. ISBN: 9780137815760.
- [5] Gantmacher, F.R. (1959). Applications of the Theory of Matrices. New York: Ed. Chelsea. ISBN: 978-0828401319.
- [6] Hermite, C. (1995). Sur le nombre des racines d'une équation algébrique comprises entre des limites données USA: Cambridge University. Pág. 39-51. ISBN: 9780511702754.
- [7] Garza, L.E., Aguirre, B.H., Choque-Riquero, A.E. (2016). On a connection between Hurwitz - orthogonal polynomials. México. Documento en Revisión Actual.
- [8] Chebyshev, P.L. (1948). Complete collected works. Vol.3. Moscow: Jour Uspekhi Mat.
- [9] Chihara, T.S. (1978). An introduction to orthogonal polynomials, Mathematics and Applications Series. New York: Gordon and Breach. ISBN: 978067704150

Colchones de bloques de concreto articulado como medida de control sobre la erosión en los márgenes de cuerpos de agua

Raul Ramirez Quiroz M.I.¹, Est. Nallely del Carmen Chablé Antonio², Ing. Laura Elena Suarez Vidal³ e Ing. Justino Solís Hernández⁴

Resumen— El cambio climático que enfrentamos en la actualidad tiene gran impacto en nuestras playas generando un grave estado de erosión en las costas. Basado en lo ocurrido en Paraíso, Tabasco desde 2007, al desatarse un efecto domino que golpeó directamente la economía, nos dimos a la tarea de analizar las consecuencias a las que dio lugar la pérdida de territorio playero en esta comunidad, siendo imposible para los habitantes realizar sus actividades cotidianas como la pesca y el turismo, así como la incapacidad de regresar a sus casas dado que el mar se las tragó. Este artículo muestra una alternativa de solución viable y económica en el uso de una estructura hidráulica que en la actualidad se utiliza, “colchones de bloques de concreto articulado”; dada la necesidad de evitar la progresiva erosión se propone su uso por sus características de colocación y funcionalidad, solución que beneficiaría a los habitantes, ayudándolos a regresar con mayor rapidez a la cotidianidad de sus actividades.

Palabras claves— Estructuras hidráulicas, Erosión, Cambio climático

Introducción

En este artículo se presenta una propuesta de solución a un problemática ambiental provocada por el paso del agua ampliamente relacionada con el empleo de las estructuras hidráulicas, esto con la finalidad de dar solución a una problemática presentada en el estado de Tabasco con métodos innovadores de ingeniería costera.

En la actualidad existe un problema ambiental que ha causado consecuencias socio-económicas de grandes magnitudes, la Erosión Costera. La RAE denomina a la erosión como el: “Desgaste de la superficie terrestre por agentes externos, como el agua o el viento, que son producidos en la superficie de un cuerpo por la fricción continua o violenta de otro”.

Según las investigaciones de Alejandra Merlotto y German R. Bértola realizada en el Mar de la Plata, Argentina; la erosión costera ha causado pérdida territorial y del paisaje, que consecuentemente han dejado en calidad de damnificados a los pobladores, impactando así directamente en la actividad económica de las zonas afectadas. En Tabasco el caso más reciente se presentó en septiembre del 2015 en las playas del municipio de Paraíso, en el Ejido Guano Solo, donde alrededor de 15 familias fueron desplazadas de sus viviendas, por lo que tuvieron que recurrir a sus familiares y vecinos por refugio. El problema dio sus inicios en el año 2007, y que en los últimos dos años se fue agudizando; siendo cerca de 200 m de playa que el mar se ha “tragado”, además de las viviendas, también se vieron afectadas las actividades pesqueras y la flora del lugar. Sin embargo este fenómeno no solo afecta a las playas sino a todos los cuerpos de agua, tomando en cuenta que el 70% de la Tierra es agua y tan solo el 30% es tierra firme es importante tomar precauciones ante la erosión y la pérdida territorial en todo el mundo.

Cabe señalar que a raíz de una revisión documental se explica la manera en la que trabajan los colchones tradicionales, siendo posible analizar la manera en que la incorporación de cuerdas de polipropileno para la unión de los colchones aporta mayor flexibilidad y adecuación de la superficie a proteger, evitando la degradación prematura de la estructura hidráulica.

Descripción del Método

La erosión es un fenómeno detonante de problemáticas socio-económicas en México debido a su ubicación geográfica, al estar rodeados por el Golfo de México y el Océano Pacífico, es necesario e importante preguntarnos ¿Qué se puede hacer para evitar la pérdida territorial?

La respuesta más viable se encuentra en el empleo de las estructuras hidráulicas; existen variedad de soluciones potenciales como la construcción de escolleras o espigones, sin embargo en esta ocasión se propone el uso de colchones de bloques de concreto articulado a modo de revestimiento en los márgenes afectados, estos se encuentran clasificados dentro de las estructuras hidráulicas de disipación de la energía del agua, que tienen como fin amortiguar

¹ Raúl Ramírez Quiroz M.I. en Estructuras, Jefe del Departamento de Ciencias de la Tierra en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco. quirozrr@gmail.com

² Est. Nallely del Carmen Chablé Antonio es alumna del 8º semestre de la carrera de Ingeniería Civil del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco. nayo@outlook.com AUTORA CORRESPONSAL

³ Ing. Laura Elena Suarez Vidal es Docente en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco. isuavi@gmail.com

⁴ Ing. Justino Solís Hernández es Docente del Departamento de Ciencias de la Tierra en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco. solishj@hotmail.com

el poder erosivo del agua evitando su acción destructora, actualmente son utilizados como recubrimiento de riberas de corriente y playas marinas.

¿Por qué debemos usarla?

Básicamente porque las características que poseen nos brindan grandes beneficios entre ellos la unión de los bloques con los cables de polipropileno les permite trabajar conjuntamente como un sistema logrando resistir fuerzas dinámicas muy grandes como se muestra en la Figura 1; en ocasiones se anclan al suelo mediante tirantes de acero. Estos colchones se encargan de resistir las fuerzas provocadas por el oleaje protegiendo así las áreas arriba de la orilla del fenómeno erosivo.

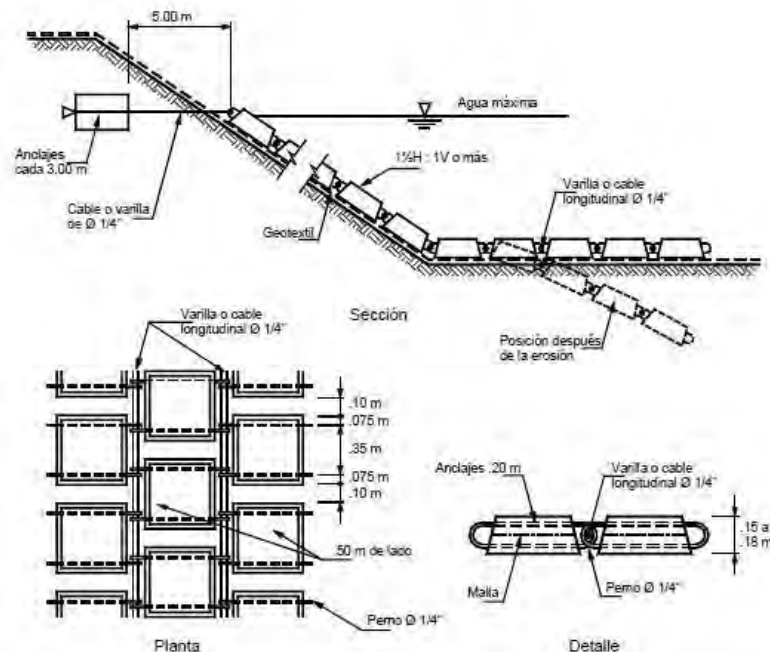


Fuente: Maccaferri de México (2016) Colchones de bloques de concreto articulados. Recuperado: <http://www.maccaferri.com/mx/productos/colchones-de-bloques-de-concreto-articulados/>

Figura 1. Colchones de bloques de concreto articulados

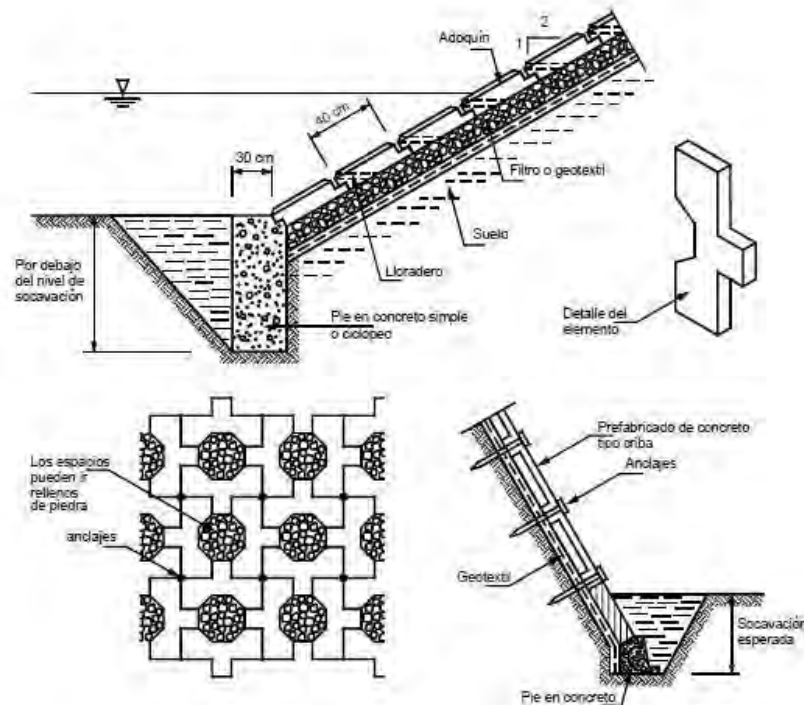
¿En qué consisten?

En el libro de Control de Erosión en Zonas Tropicales de Jaime Suarez Díaz nos dice que consiste en bloques prefabricados de concreto de entre 10 y 30 cm. Son colocados sobre una capa de piedra de aproximadamente 30 cm de espesor que descansa sobre una malla geotextil de alta resistencia. La capa de piedra ayuda al drenaje a garantizar una cimentación estable y uniforme para el colchón, mientras que el geotextil es anclado a un bloque o muerto alargado en la parte superior, donde actúa como filtro y ayuda a la estabilidad general del sistema de recubrimiento (Figura: 1 y 2).



Fuente. Suárez Díaz, Jaime. Control de Erosión en Zonas Tropicales. Instituto de Investigaciones sobre la Erosión y Deslizamientos-Ingeniería de Suelos Ltda. Bucaramanga -Colombia. 2001. Capítulo 11.p.427

Figura 2. Bloque interconectados por medio de cables.



Fuente. Suárez Díaz, Jaime. Control de Erosión en Zonas Tropicales. Instituto de Investigaciones sobre la Erosión y Deslizamientos-Ingeniería de Suelos Ltda. Bucaramanga -Colombia. 2001 Capítulo 11.p.424

Figura 3. Bloque de concreto anclados

Beneficios

Los beneficios de los colchones de concreto se encuentran en su constitución y colocación:

1. Es flexible en dos dimensiones, debido a su unión de cuerdas de polipropileno.
2. Está disponible en una gama de espesores para adaptarse a las condiciones requeridas, y también se pueden construir diferentes tamaños de colchones a la medida.
3. Los materiales utilizados son seleccionados para ofrecer el diseño de vida en agua de mar requerido y son químicamente estables.
4. No posee una reducción significativa en la resistencia a la compresión de los bloques de hormigón.
5. El levantamiento de los colchones se lleva a cabo utilizando un bastidor de elevación que conecta a los bucles de elevación.
6. El alto grado de flexibilidad permite que el colchón se doble sin comprometer su integridad.
7. Un beneficio clave es que al encofrarlo es modular y puede transportarse a donde se necesitan, y se aproximan lo más cerca posible de la zona de despliegue. Esto limita los costosos gastos de transportación del producto. (Macafferri de México, 2016)

En el diseño de esta estructura se debe analizar la estabilidad al deslizamiento de las diversas capas, una sobre otra y la resistencia del geotextil. Además se debe analizar la socavación en el pie del colchón y diseñar un sistema de protección.

Uno de los ejemplos de uso ha sido el proyecto desarrollado por la CONAGUA "Proyecto recreativo del Malecón Carlos A. Madrazo Becerra sobre el cauce del río Grijalva, en un tramo de 532.45 metros en la ciudad de Villahermosa, municipio de Centro, Tabasco", desde septiembre de 2015 hasta inicios de 2016, este método fue aplicado como medida rápida debido a que la erosión había deteriorado cerca de 500 m de la margen del mencionado río ocasionando así mismo hundimientos en cerca de 200 m, a consecuencia de este proyecto se logró evitar el avance de ello y así mismo la reparación del tramo afectado.

Conclusiones

En conclusión el uso de los colchones de bloques de concreto articulado es la mejor opción pues nos garantiza la disminución directa de la erosión en el lecho de los cuerpos de agua, que es la problemática principal del artículo. Nos permite reducir gradualmente la velocidad y el impacto del oleaje y de las aguas al pasar del flujo de régimen supercrítico a subcrítico, con lo cual no se generan pérdidas hidráulicas importantes en los flujos de alta velocidad, previniendo así, desastres de origen natural y mantener la estabilidad de las márgenes. Éste al ser una estructura prefabricada nos proporciona la optimización del tiempo de elaboración y colocación de ella. Es importante destacar que el uso de estos colchones se empleó en las márgenes del río Grijalva a un costado del malecón a modo de detener el efecto erosionante actualmente ha brindado los resultados esperados; y con respecto a lo ya expuesto este método es el indicado para solucionar las problemáticas costeras de manera eficiente.

Recomendaciones

A pesar que es un método que hasta la fecha no se emplea mucho, está dando resultados mejores que para los que fueron diseñados. Otras de las ventajas consecuentes y a largo plazo que nos brindan estos colchones, son la recuperación de la actividad pesquera, la restauración de la flora y un paisaje nuevo; haciendo por lo tanto, el repunte económico de la zona afectada. Es así como influye la elección de la estructura hidráulica correcta, pues hay que recordar que de la misma depende la solución que nosotros como ingenieros tengamos proyectada sobre la problemática; de igual manera es importante determinar las características que tenga el lugar para que la ejecución de la obra sea posible, segura, económica, duradera y sin que se afecten a terceros.

Referencias

Bibliografía

Centro virtual de información del agua, Preguntas Frecuentes sobre el agua, “¿Cuánta agua tiene el planeta?”, consultada por Internet el 27 de julio del 2016. Dirección de internet: http://www.agua.org.mx/index.php?option=com_content

Suárez Díaz, Jaime. Control de Erosión en Zonas Tropicales. Instituto de Investigaciones sobre la Erosión y Deslizamientos-Ingeniería de Suelos Ltda. Bucaramanga -Colombia. 2001 Capítulo 11.p.424 – 427

Ligas de internet

Macaferri de México, Colchones de bloques de concreto articulados, consultada por Internet el 27 de julio del 2016. Dirección de internet: <http://www.macaferri.com/mx/productos/colchones-de-bloques-de-concreto-articulados/>

Francisco Olán. (7 de Enero de 2016). Paga Conagua daños del CENMA al Malecón. 25 de agosto de 2016, de Tabasco Hoy Sitio web: <http://tabascohoy.com/nota/289644/paga-conagua-danos-del-cenma-al-malecon>

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE HUELLA ECOLÓGICA Y CONSUMO ENERGÉTICO E HÍDRICO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COLIMA

María del Pilar Ramírez Rivera MA¹, Est. Daniela Martínez Cortés²,
Est. Jorge Eduardo Mendoza Quiroz³ y Est. Jovanny Méndez Estrella⁴

Resumen—En este artículo se presentan los resultados de un análisis en el consumo energético e hídrico de los edificios del Instituto Tecnológico de Colima. Los elementos que se analizaron fueron el consumo de agua, consumo de energía eléctrica y el cálculo de huella ecológica, estos como indicadores principales del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) con referencia en la NOM ISO 14001:2004; este procedimiento aplicó para todas las actividades y operaciones que se llevan a cabo en el plantel. La investigación estuvo enfocada en identificar los elementos del Sistema de Gestión Ambiental que no se ejecutan correctamente en la operación del instituto; el resultado obtenido fue la aproximación al cálculo de la huella ecológica y el diseño una metodología para analizar los aspectos ya mencionados y así fortalecer el desempeño de las acciones del SGA ya existente.

Palabras clave—Gestión Ambiental, Eficiencia Energética, C02, Huella ecológica.

Introducción

El Instituto Tecnológico de Colima cuenta desde 2004 con un Sistema de Gestión Ambiental que establece el compromiso de orientar sus procesos y actividades hacia la satisfacción de sus usuarios, sustentado en la calidad del proceso educativo, con respeto al medio ambiente, a través del cumplimiento de la legislación ambiental y los requisitos aplicables, así como la promoción entre la comunidad tecnológica y partes interesadas, de la prevención de la contaminación y el uso racional de los recursos, mediante la eficacia y mejora continua del Sistema de Gestión Ambiental, conforme a la norma ISO 14001:2004.

Un sistema de gestión ambiental es la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procesos, los procedimientos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día los compromisos en materia de protección ambiental. La finalidad principal de un Sistema de Gestión Ambiental es determinar qué elementos deben considerar las instituciones en materia de protección ambiental para asegurar que en el desarrollo de sus actividades se tiene en cuenta la prevención y la minimización de los efectos sobre el entorno. Se basan en la idea de integrar actuaciones potencialmente dispersas de protección ambiental en una estructura sólida y organizada, que garantice que se tiene en cuenta el control de las actividades y operaciones que podrían generar impactos ambientales significativos.(cita)

Actualmente México se enfrenta ante el reto de combatir el cambio climático, de ahí el papel fundamental que desempeña el sector energético y las instituciones educativas en el desarrollo económico y social de un país. Por lo tanto, resulta fundamental cambiar la forma en que el país produce y consume la energía para así garantizar un futuro más sustentable. El Instituto Tecnológico de Colima reconoce la importancia de este tema dentro de su sistema de gestión ambiental (SGA). Si bien es cierto que se puede llevar a cabo un sinnúmero de acciones encaminadas a impulsar el uso eficiente de la energía, es indispensable contar con la información adecuada que permita monitorear la evolución de dichas acciones.

Descripción del Método

En la primera etapa de la investigación se trabajó la búsqueda de información documental y su análisis, se realizó un estudio correlacional para la obtención de toda la información necesaria para el desarrollo del proyecto, midiendo

¹ María del Pilar Ramírez Rivera es Jefa de departamento de Ciencias de la Tierra en el Instituto Tecnológico de Colima. Y Docente investigador del Programa Delfín. ctierra@itcolima.edu.mx

² La Est. Daniela Martínez Cortés es Estudiante del Noveno Semestre de la carrera de Arquitectura con la Especialidad en Urbanismo en el Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta, Jalisco, México. danielacortes@hotmail.com

³ El Est. Jorge Eduardo Mendoza Quiroz es Estudiante del Séptimo Semestre de la carrera de Arquitectura con la Especialidad de Diseño y Creación de Ciudades Sustentables del Instituto Tecnológico Superior de los Reyes, Michoacán, México. rockeo-de-oz@live.com.mx

⁴ El Est. Jovanny Méndez Estrella es Estudiante del Noveno Semestre de la carrera de Arquitectura con la especialidad en Arquitectura Sustentable en el Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta, Jalisco, México. jovanny1994@hotmail.com

la relación que existe entre el contexto de emplazamiento con el sujeto de estudio que en este caso fueron algunos de los edificios del Instituto. La metodología desarrollada bajo el objetivo de establecer una guía básica para evaluar la eficiencia energética e hídrica, así como la huella ecológica, aplicada como ejercicio de prueba-error en el Instituto Tecnológico de Colima; con los datos que resulten, sugerir y/o proponer acciones y/o estrategias para reducir el impacto que tiene hacia el medio ambiente.

La segunda etapa fue determinar los alcances del objeto de estudio con el cual trabajamos, en este caso se tomaron como objeto de muestra los edificios de mayor y menor gasto de energía, para hacer una comparación en cuanto al consumo de cada uno y así poder determinar los elementos que hacen de un edificio más eficiente que el otro, se solicitó la información necesaria para determinar el consumo de los edificios, se nos proporcionaron por parte de la institución los recibos de CFE para el consumo energético y los recibos de CIAPACOV para el consumo de agua del Instituto, lo cual fue en parte ambiguo, ya que los edificios son diferentes en cuanto a las actividades que en estos se realizan, así como el tiempo de operación de los mismos. El edificio con mayor consumo fue el edificio A (Administrativo) y el de menor consumo fue el H (Computo) como se muestra en la figura 1.

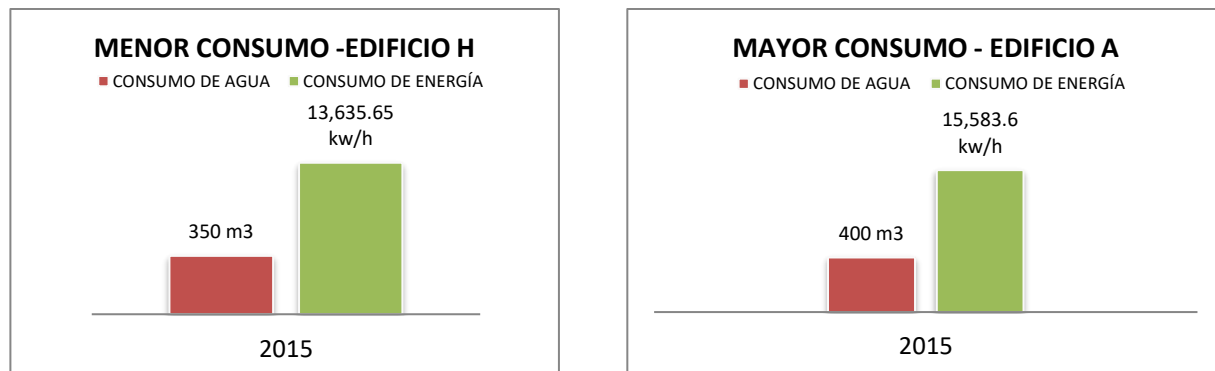


Figura 1. Consumo de energía y agua de edificios de mayor y menor consumo del 2015.

La tercera etapa de la investigación fueron los instrumentos de medición para recopilación de datos los cuales fueron, la encuesta de movilidad a alumnos del instituto como variable para la obtención de la huella ecológica, los recibos de luz y agua del tecnológico para determinar el consumo de cada edificio y a su vez un cuadro comparativo para la evaluación de la eficiencia energética de la institución.

La última etapa de la investigación se basó en el análisis y la correlación de la información obtenida, y con base en esta hacer la propuesta de las estrategias y soluciones para mejorar la eficiencia energética de la operación del Instituto Tecnológico de Colima.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La metodología que se presenta a continuación fue aplicada para obtener de una manera más eficiente y rápida el análisis del consumo energético e hídrico de los edificios, así como el cálculo de la huella ecológica, esto para identificar cual es el impacto ambiental que tiene el instituto en cuanto a su funcionamiento, y de esta manera empezar a aplicar las acciones propuestas para contribuir a la reducción de gases de efecto invernadero

La información a continuación presentada, está determinada en base a las características generales de la institución, lo que puede servir como modelo aplicable a otras Instituciones educativas y está sujeta a los cambios necesarios para la utilización de la misma, así como puede ser modificada y mejorada por parte de los interesados en el tema de la línea de investigación que aquí se maneja.

El total de edificios dentro del instituto es de 27, de los cuales solo fueron analizados 17, ya que por el periodo en el que se realizó la investigación fue periodo vacacional y no pudimos tener acceso a los demás edificios De estos

17 edificios analizados en la investigación solo los edificios A que fue el de mayor consumo y el H que fue el de menor consumo como se muestra en la figura anterior, fueron tomados como muestra para la aplicación de la metodología resultante en la investigación, ya que de esta manera se pudo hacer una comparación más efectiva y así las estrategias propuestas sean aplicables de una forma más eficiente.

Como lo demuestra la Figura 2, el diseño de la metodología fue dividido en 3 etapas, esto para facilitar el manejo de la información obtenida y trabajar de una manera más específica cada punto que se describe dentro del proceso.

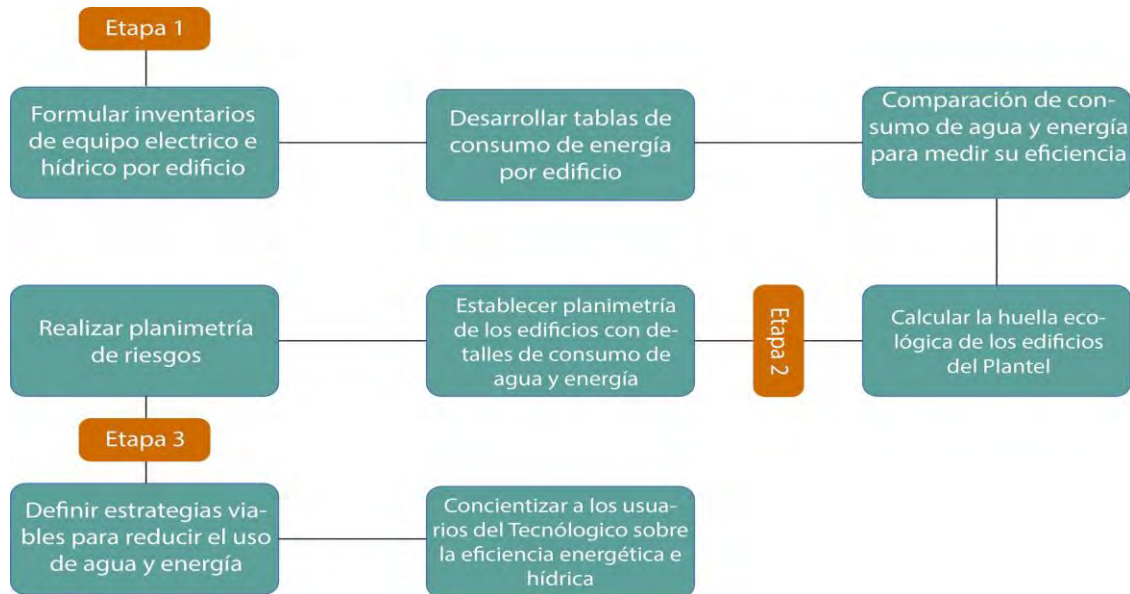


Figura 2. Diagrama de proceso del diseño de la metodología.

Como se muestra en la tabla 1, el primer paso de la metodología consistió en formular un inventario de los equipos electrónicos e hídricos que se encuentran dentro de cada edificio, de la cual se generó una tabla mediante la aplicación de Excel, la cual nos ayudó a determinar el consumo de cada uno de estos, y de esta manera llevar un registro de los equipos de consumo y actualizarse o modificarse en caso que el interesado lo requiera.

EDIFICIO H (CENTRO DE COMPUTO)							
EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	DEPTO CENTRO DE COMPUTO	SALON DE DANZA	MARQUESINA	TOTAL DE APARATOS	CONSUMO DE E E (W/H) POR APARATO	HORAS PROMEDIO DE	TOTAL KW/H CONSUMIDOS POR
COMPUTADORAS	8			8	300	8	19.2
IMPRESORAS	1			1	396	8	3.168
LAMPARA 18 W			6	6	18	8	0.864
LAMPARA DE 30 W	24			24	30	8	5.76
LAMPARA DE 39 W	9	24		33	39	8	10.296
VENTILADORES	1	1		2	70	8	1.12
LAPTOP	2			2	90	8	1.44
SCANNER	1			1	148	8	1.184
TELEFONOS	3			3	5	8	0.12
AIRE AC. 24 000 BTU	2	1		3	1920	8	46.08
AIRE AC. 26 000 BTU	2			2	2000	8	32
REGULADOR	4			4	12	8	0.384
MULTIFUNCIONAL	1			1	535	8	4.28
CAMARA DE VIG	3			3	20	8	0.48
EQUIPO DE SONIDO	4			4		8	0
SERVIDOR INTERNET	6			6	300	8	14.4
TOTAL DE KWH/DIA							140.776

Tabla 1. Inventario de equipos eléctricos e hídricos por edificio (Ejemplo de edificio H)

El segundo paso de la primera etapa de la metodología fue desarrollar una tabla de consumo por edificio, como se muestra en la tabla 2, esto para determinar cuáles fueron los de mayor y menor consumo, y analizar uno de los indicadores utilizados para el cálculo de la huella ecológica.

EDIFICIO	CONSUMO KWH/DIA
A (ADMINISTRATIVOS)	1395.10
B (CENTRO DE INFORMACIÓN)	887.12
C (CAFETERIAS)	167.53
D (AULAS)	453.84
E (AULAS Y LABORATORIO)	349.66
F (DEPARTAMENTO DE CENCIAS BASICAS)	236.05
G (AULAS Y LABORATORIO)	357.43
H (CENTRO DE COMPUTO)	140.78
I (AULAS ARQUITECTURA)	249.52
J (LABORATORIO DE BIOQUIMICA)	0.00
K (AULAS Y DEPARTAMENTO DE INGLES)	328.04
L (LABORATORIO)	0.00
M (OPERACIONES UNITARIAS)	0.00
N (DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA)	0.00
Ñ (ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES)	0.00
O (CUBICULOS VARIAS ÁREAS)	0.00
P (LABORATORIO DE METODOS)	308.54
Q (RECURSOS MATERIALES Y MANTENIMIENTO)	0.00
R (LABORATORIO DE COMPUTO Y SISTEMAS)	889.14
S (SALON DE LA PÁZ)	0.00
T (ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS)	763.86
U (LABORATORIO DE ARQUITECTURA)	245.72
V (POSGRADOS Y EDUCACIÓN A DISTANCIA)	533.10
W (INGENIERIA INDUSTRIAL Y GESTIÓN EMPRESARIAL)	737.54
X (INGENIERIA AMBIENTAL)	0.00
Y (INGENIERIA MECATRONICA)	416.07
Z (BANCO DE REACTIVOS)	0.00
TOTAL KWH/DIA	8459.05
TOTAL KWH MES	169180.96

Tabla 2. Tablas de consumo de energía por edificio

El tercer paso de la primera etapa de la metodología fue realizar una comparativa de consumo de energía y agua para medir su eficiencia, la información fue registrada en tablas, pero como se muestra en la figura 3, los datos resultantes fueron capturados en gráficas que fueron realizadas en un periodo de 5 años que va desde el 2012 hasta el 2016, para llevar un control del aumento o descenso del consumo y así determinar las estrategias necesarias.

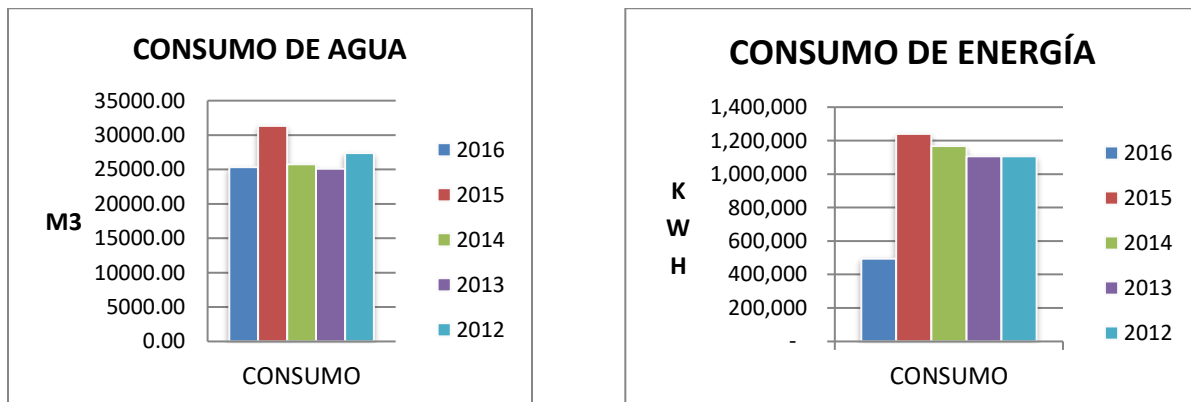


Figura 3. Grafica comparativa de consumo de agua y energía por año.

El último paso de la primera etapa de la metodología fue el cálculo de la huella ecológica, para lo cual se determinaron los indicadores tomados como ejemplo al cálculo realizado por la escuela Universitaria Politécnica de Manresa (UPC) de las cuales se utilizaron aquellos indicadores que resultan necesarios de acuerdo a las características de la investigación realizada. Cabe mencionar que los datos arrojados son aproximados, ya que hasta el momento es difícil poder considerar que existen los indicadores ideales y mediciones totalmente reales porque dependen de muchos factores y su cálculo, por ello se utilizaron aquellos que permitieran mostrar los resultados de una forma comparable con otros trabajos (Kg de CO2 emitidos a la atmosfera como consecuencia de las actividades estudiadas) En el estudio que se presenta no se consideraron todos los elementos que impactan ambientalmente, ya

que algunos son difícilmente medibles, por ello solo se analizaron aquellos aspectos susceptibles de obtener información precisa y que ya hubiera sido tratados en algún otro estudio de características similares. A continuación se presentan los datos de cada uno de los indicadores analizados.

- 1- **Construcción:** Para el análisis de este indicador, se necesita hacer una aproximación del coste energético que supuso la construcción del edificio, dado que no se dispone de los datos, se ha hecho una aproximación de las emisiones de CO₂ a partir de las obtenidas en el informe del Modelo de investigación de edificación sostenible (MIES) de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura del Vállés. Del informe se obtienen los valores de emisión a la atmosfera de 520kg CO₂/ M² construidos y dado que los edificios disponen de 1,634.91 M², nos arroja que las emisiones totales debidas a la construcción de estos, se puede estimar entorno a los 78.02 toneladas de CO₂ por año.
- 2- **Consumos:** En lo que se refiere a consumos, el estudio se ha centrado en los datos de cinco años con objeto de monitorear su evolución y observar si ha habido alguna variación importante. Se consideraron los consumos de energía que fueron de 29,219.25 kw/h por año lo que genera 7,801.54 kg de CO₂ por años y el consumo de agua que fue de 750 m³ por año lo que nos da como resultado 3,000 kg de CO₂ por año.
- 3- **Movilidad:** Para obtener los datos de movilidad del Instituto, fue necesario realizar una encuesta a los usuarios por edificio donde se les preguntó los kilómetros que recorrer de su casa al instituto y el tipo de transporte utilizado. En la tabla 3 se presentan los resultados obtenidos de la encuesta.

ENCUESTA DE MOVILIDAD					
¿Qué medio de transporte usas para trasladarte de tu casa al Instituto Tecnológico de Colima?					
Automovil	Motocicleta	Autobus	Otros		
56		91	28		
¿Cuántos kilómetros recorres de tu casa al Instituto Tecnológico de Colima?					
	1	2	3	4	5
PERSONAS	12	12	25	25	73
KM	12	24	75	100	365
Encuestados					
175					

Tabla 3. Resultados de encuesta de movilidad

En la tabla 4 se muestran los resultados concentrados de los indicadores analizados para el cálculo de la huella ecológica, es importante mencionar que fueron analizados solo los edificios de mayor y menor consumo del Instituto que son nuestro objeto de estudio.

EDIFICIO	EMISIONES POR:				HUELLA DE CARBONO	
	CONSTRUCCIÓN (KG*CO ₂ /AÑOS)	CONSUMO DE AGUA (KG*CO ₂ /AÑO)	CONSUMO DE ENERGÍA (KG*CO ₂ /AÑO)	MOVILIDAD (KG*CO ₂ /AÑO)	TOTAL (T*CO ₂ /AÑO)	HECTAREAS
A	22847.24	1600.00	4160.82	19494.97	48.10	9.62
H	5491.2	1400.00	3640.72	19494.97	30.03	6.01

Tabla 4. Calculo de la huella ecológica a edificios de mayor y menor consumo.

De acuerdo a la información obtenida del cálculo de la huella ecológica, se determinó la cantidad de CO₂ por año emitidos a las atmosfera ocasionado por cada edificio en cuanto a su funcionamiento. Aproximadamente 12 millones de hectáreas son productivas para el ser humano, lo que nos arroja como resultado del calculo que los edificios del Instituto tomados como muestra necesitan 15 hectáreas del suelo biológicamente productivos para su operación.

La segunda etapa en el diseño de la metodología consiste en actualizar la planimetría ya existente del Instituto, el primer paso es evaluar los planos de cada edificio y actualizar la información, agregando de forma gráfica el inventario de equipos de consumo y a su vez agregar el total de consumo eléctrico.

El segundo paso de la segunda etapa es evaluar el plano de riesgos del instituto e identificar todos aquellos elementos que se consideran riesgosos para los edificios del plantel, y señalando los medidores que alimentan a cada edificio. Toda la información obtenida servirá para tener el registro de la operación de cada edificio y sirva de referencia para investigaciones futuras por alumnos del Instituto.

Con base en los resultados de las etapas anteriores se desarrolló la tercera y última etapa del diseño de la metodología que consistió en analizar los datos obtenidos y proponer las estrategias viables para ser aplicadas en el

instituto. En la tabla 5 se describen las estrategias propuestas para contribuir en la reducción del consumo de energía y agua, y consecuentemente a reducir su huella ecológica.

Propuesta de estrategia a implementarse
Captación de agua pluvial para abastecer los edificios y riego de las áreas verdes.
Sustitución de mingitorios en los sanitarios por mingitorios que no utilicen agua. (Mingitorios secos).
Cambio de luminaria existente por luminaria de mayor eficiencia, sin reducir los lúmenes respectivos de cada área.
Programa de concientización sobre el uso eficiente de la energía eléctrica y agua.
Monitoreo continuo de las áreas de los edificios para detectar posibles fugas de agua o energía.

Tabla 5. Propuesta de estrategias

Conclusiones

La realización de esta investigación se diseñó y aplicó una metodología, con el fin de calcular la huella ecológica y el consumo de energía como de agua para poder aproximarnos a medir la eficiencia del plantel en el uso de estos recursos y el impacto que este tiene hacia el medio ambiente.

El formato de la metodología está determinado en base a las características generales de la institución, pero puede servir como modelo aplicable a otras Instituciones educativas, ya que puede ser modificada para ser usada el tema de la línea de investigación en que se desee trabajar. No hay mucho conocimiento por los arquitectos en el uso de estas herramientas para conocer más sobre los impactos de las construcciones en el medio ambiente, y la sostenibilidad de las edificaciones ya es un tema transversal y que no debemos soslayar.

Es importante mencionar que la participación de los usuarios de las instalaciones del plantel en el óptimo funcionamiento del Sistema de Gestión Ambiental es indispensable ya que son ellos los que influyen directamente en el consumo de los recursos que los edificios necesitan para operar.

Recomendaciones

Con los datos obtenidos en la investigación, queda constancia de la necesidad de incorporar temáticas ambientales en las carreras que se imparten dentro del Instituto Tecnológico de Colima.

Los temas como las tecnologías limpias, las medidas y control de la contaminación, el ahorro energético, el aprovechamiento de recursos; son conceptos que se deben considerar ser integrados en las materias que se imparten, no como asignatura de libre elección, sino en los propios temarios de asignaturas troncales, obligatorias y optativas, ya que, cada vez más, las empresas consideran los profesionistas con conocimientos de temáticas ambientales, sobre todo en nuevas tecnologías y normativas ambientales.

En función de los resultados expuestos debe potenciarse las actuaciones para disminuir las emisiones de efecto invernadero. Se recomienda introducir criterios de sostenibilidad en la construcción de los edificios a futuro para disminuir el impacto de estos, favoreciendo una disminución de emisiones a causa de mantenimiento (consumo). El ahorro energético y el uso de combustibles menos contaminantes serían buenas medidas en el tema de los consumos. Mejoras en el transporte público también incidirían muy positivamente en el impacto por movilidad.

Queda abierta la investigación para futuras mejoras en cuanto actualización de información para mejorar el producto final del proyecto.

Notas Biográficas

La **M.A. María del Pilar Ramírez Rivera** es jefa del departamento de Ciencia de la Tierra del Instituto Tecnológico de Colima, en Villa de Álvarez, Colima, México. Arquitecta de Profesión Terminó sus estudios de posgrado en Administración de Negocios en la Universidad de TecMilenio, del Instituto Tecnológico de Monterrey en la ciudad de Colima. Fue seleccionada para ingresar al programa de Liderazgo en Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable por el Colegio de México, así como al programa de Liderazgo Aplicado en Energías Renovables y Eficiencia Energética, organizado por InTrust Global. Ha realizado diversos artículos de investigación así como asesorado proyectos de investigación y tesis diversas. ctierra@itcolima.edu.mx

La Est. Daniela Martínez Cortés es Estudiante del Noveno Semestre de la carrera de Arquitectura con la Especialidad en Urbanismo en el Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta, Jalisco, México. danielacortes@hotmail.com

El Est. Jorge Eduardo Mendoza Quiroz es Estudiante del Séptimo Semestre de la carrera de Arquitectura con la Especialidad de Diseño y Creación de Ciudades Sustentables del Instituto Tecnológico Superior de los Reyes, Michoacán, México. rockeo-de-oz@live.com.mx

El Est. Jovanny Méndez Estrella es Estudiante del Noveno Semestre de la carrera de Arquitectura con la especialidad en Arquitectura Sustentable en el Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta, Jalisco, México. jovanny1994@hotmail.com

ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL CURSO PROPEDEUTICO COMO CRITERIO DE SELECCION PARA LA CARRERA DE ARQUITECTURA

María del Pilar Ramírez Rivera MA¹, Est. Joel Vargas Montes²,
Est. Leslie Jazmania Martínez Panduro³ y Dr. Arq. José Ricardo Moreno Peña⁴

Resumen—En este artículo se presentan los resultados de la investigación realizada para analizar el rendimiento académico y permanencia en el primer año de estudios, de los alumnos de la carrera de Arquitectura, que participaron en el curso propedéutico y comparándolos con los que no lo cursaron. Incluye un sistema de evaluación actitudinal como de habilidades técnicas aplicadas en los aspirantes. Se formaron tres grupos correspondientes a las generaciones 2013, donde el propedéutico no formó parte como criterio de selección, contrario al 2014 y 2015. El promedio general de bachillerato y la calificación del EXANI-II se consideraron para generar el histórico académico de los jóvenes más no el curso propedéutico para minimizar la reprobación y por ende la deserción. Los resultados obtenidos en los primeros dos semestres comprobaron un aumento en la permanencia del estudiante, de 63% a 80% y un mejor aprovechamiento escolar, cursado el programa inductivo.

Palabras clave—Curso propedéuticos, Criterios de admisión, Evaluación, Arquitectura

Introducción

En México, la mayoría de las Instituciones de Educación Superior emplean un examen de selección como principal criterio para decidir la admisión a los estudios profesionales (Morales Ibarra y Barrera Baca, 2005). Gran parte de las instituciones educativas de nivel superior conciben al promedio del bachillerato y los resultados del EXANI-II como las dos variables con más alto grado de asociación. El hecho es que, los aspirantes con mejores puntajes en las áreas identificadas como fundamentales, presentan los mejores rendimientos en el primer año de estudios (Morales Ibarra y Barrera Baca, 2005).

En este sentido, se propone la combinación de métodos, lo que permitirá subsanar las deficiencias de alguno de ellos, mediante los aportes del otro.

En el Instituto Tecnológico de Colima se presenta una opción para los alumnos con la cual puedan adentrarse a las carreras que se ofertan, entre ellas Arquitectura, el cual es el Curso Propedéutico. Es allí donde se otorgan las herramientas cognitivas necesarias para la selección de alumnos que las desarrollen y demuestren su valía académica.

Pero más aún, atenuar la aprehensión y el desconcierto que genera en los estudiantes el enfrentarse a un proceso de educación nuevo, que requiere total autonomía comparado con la educación media, en lo relativo a los procesos de estudio y los ayude a entender la dinámica de una carrera como es Arquitectura.

Sin embargo pocos estudios se han realizado con el fin de evaluar el impacto real de haber realizado un curso propedéutico como criterio de selección que se tiene en los jóvenes una vez arrancando sus estudios universitarios. Por ello la relevancia que reviste analizar el impacto del Curso Propedéutico ante el panorama actual institucional de minimizar la reprobación y la deserción escolar. A fin de mejorar los recursos con los que cuenta el ITColima generando incluso, un posible cambio en el valor actual otorgado a éste, el cual es de apenas el 20%, 50% para el promedio de bachillerato y 30% del examen EXANI-II.

Descripción del Método

Se realizó una investigación aplicada, de nivel descriptiva; comparativa y prospectiva organizada en tres muestras comprendidas por alumnos de la carrera de Arquitectura del Instituto Tecnológico de Colima, ubicado en el municipio de Villa de Álvarez en el estado de Colima. Su diseño se basó en un análisis documental de naturaleza cuantitativa.

¹ María del Pilar Ramírez Rivera MA es Jefa del Departamento de Ciencias de la Tierra del Instituto Tecnológico de Colima, Colima, México ctierra@itcolima.edu.mx

² Joel Vargas Montes es estudiante de Arquitectura en el Instituto Tecnológico de Colima, Colima, México. 12460148@itcolima.edu.mx

³ Leslie Jazmania Martínez Panduro es estudiante egresada de la Facultad de Pedagogía de la Universidad de Colima, Colima, México leslie_panduro@ucol.mx

⁴ El Dr. José Ricardo Moreno Peña es Profesor investigador de Arquitectura en el Instituto Tecnológico de Colima, Colima, México. ricardo.moreno@itcolima.edu.mx

La muestra parte de los estudiantes de primer ingreso considerando los alumnos de 2013, seguido del 2014 y 2015 se contó con un total de 141 estudiantes en el primer ciclo, 108 y 105 en los siguientes respectivamente, además se consideró el número de aspirantes en cada año, los cuales fueron de 195 y 162 para los últimos dos periodos.

La muestra comparativa parte del ciclo escolar 2013, año en que no se incluía el curso propedéutico como elemento de selección a diferencia de 2014 y 2015, periodos en que comenzó su implementación.

El curso inductivo se retoma debido a la alta reprobación y/o deserción que se da en los primeros semestres y que impacta los indicadores del ITColima, como lo es la eficiencia terminal

Se obtuvo la información básica en la que se soportó la investigación: identificar el puntaje alcanzado por cada alumno en el Ceneval, promedio de Bachillerato y lo alcanzado en el propedéutico. La evaluación obtenida al cierre del curso de inducción se incluyó sin importar las variaciones de resultados registradas por los docentes a cargo.

El curso propedéutico, tuvo una duración de 20 horas de las cuales 12 abordaban la introducción al dibujo y geometría descriptiva, necesarios para Arquitectura. El resto brindaba el panorama general de ésta en la institución educativa.

La forma de valoración del inductivo sufrió cambios con el paso del tiempo. Comienza con la evaluación sumativa típica de las casas de estudios con un máximo de 100 puntos y un mínimo de 70. Actualmente se incluye dentro del curso los aspectos actitudinales reflejados por el propio aspirante, con ello se busca la selección de jóvenes con mejores puntajes como estrategia para disminuir la reprobación o deserción escolar.

El rendimiento académico de los alumnos se verificó consultando el registro de calificaciones una vez concluido su primer y segundo semestre así como el promedio general obtenido hasta junio del 2016.

La hipótesis nula fue que los estudiantes aceptados cuya evaluación en el programa inductivo fue mayor gracias a su aprovechamiento, tienen como resultado un índice de retención más elevado así como un efecto positivo en las materias afines al área dentro del primer año.

Para analizar los resultados obtenidos se utilizó estadística descriptiva y para la comparación del porcentaje de alumnos aprobados entre los grupos estudiados, se utilizó la prueba *chi cuadrada* de independencia, mientras que para la comparación del rendimiento académico se basó en el porcentaje inmerso en cuatro categorías de 0 a 100, con rangos estructurados en calificaciones; mayores de 90, de 80 a 89.99, entre 70 y 79.99 y reprobados, con evaluaciones inferiores a 70.

Comentarios Finales.

Resumen de resultados

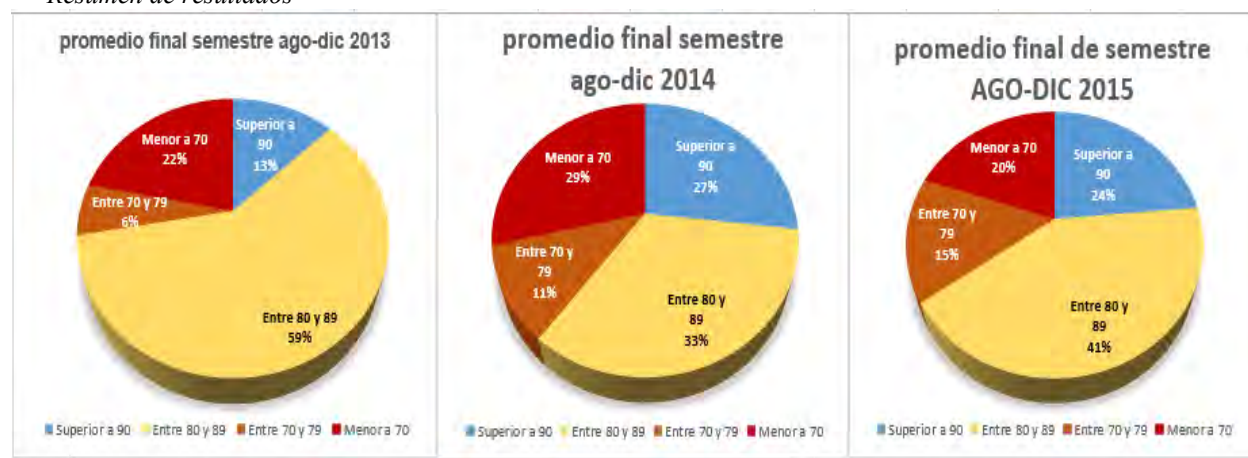


Figura 1. Porcentaje de evaluación del primer semestre de 2013 a 2015.

El total de alumnos analizados en éste trabajo fue de 525. El grupo 1 integrado por 195 aspirantes y 141 aceptados que correspondió a la generación 2013 donde no hubo curso, el siguiente con 165 solicitantes y 108 ingresos a la generación 2014 en el que se implementa como un elemento de selección, finalmente 165 de la generación 2015 siendo este donde se tiene un incremento en la demanda. Tan sólo 105 fueron aceptados.

Como lo demuestra la Figura 1, al concluir el periodo de evaluación correspondiente al periodo de agosto-diciembre, el índice de reprobación disminuyó en consideración con los ciclos previos. Aplicando la valoración cualitativa en el último analizado, se percibe la diferencia entre los niveles de calificación propuestos.

El porcentaje perteneciente a la media esperada superior a 80 también se incrementó.

En el semestre enero-junio contrasta con su predecesor. El porcentaje de alumnos reprobados crece súbitamente así como aquellos que alcanzaron cerca del mínimo aprobatorio. Fortuitamente, el segundo margen de evaluación presenta un ligero crecimiento. El impacto descrito afecta directamente al porcentaje de alumnos cuyas evaluaciones sumativas superan el 90. Lo anterior se observa en la Figura 2 la cual confronta los resultados del mismo semestre en los diferentes años.

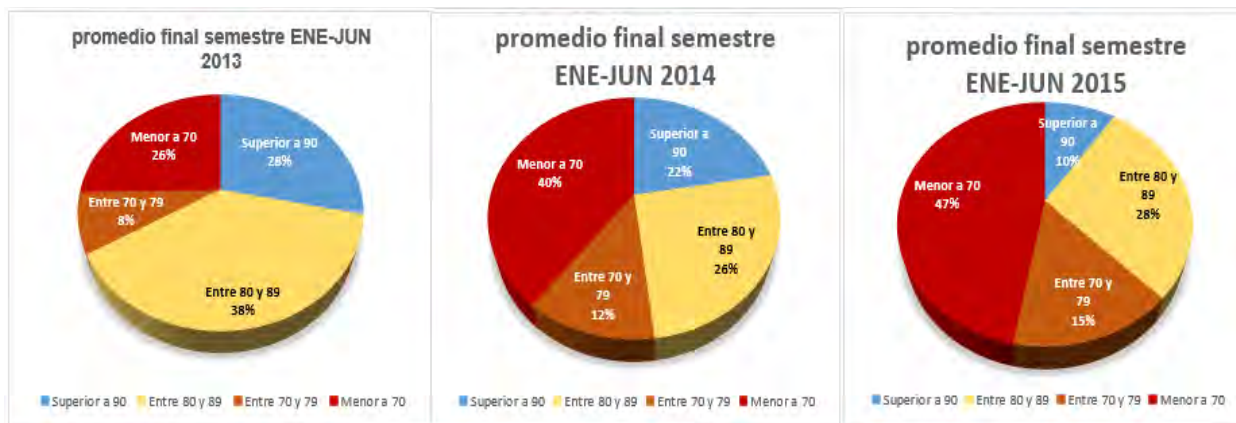


Figura 2. Porcentaje de evaluación del segundo semestre de 2013 a 2015.

En la Figura 3 se muestra el porcentaje de alumnos vigentes una vez concluido el año escolar, en relación con el total inscrito. El valor máximo en permanencia lo obtiene el último periodo evaluado con un valor de hasta 80%, en comparación con sus predecesores los cuales oscilan entre el 61% y 63%. Además, en el mismo lapso de tiempo índice de bajas es el menor registrado hasta el momento.

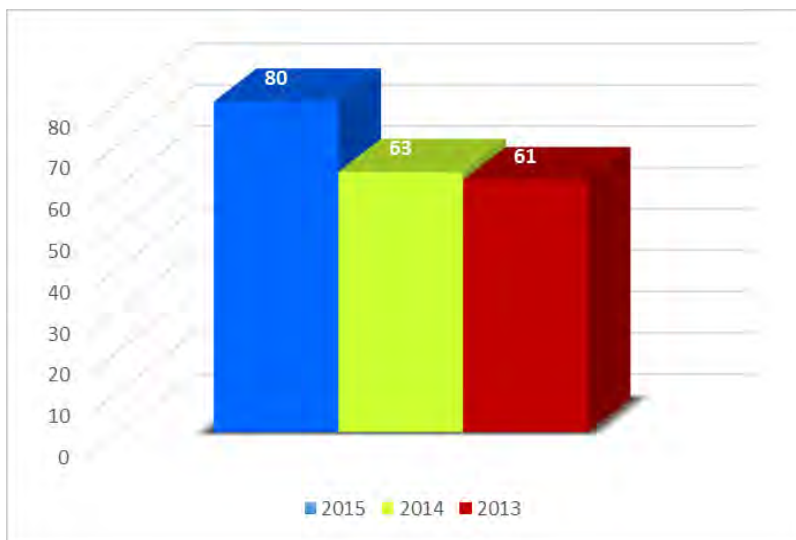


Figura 3. Porcentaje de permanencia desde 2013 a 2015.

Conclusiones

Los resultados demuestran el impacto positivo que tuvo el curso propedéutico en los alumnos de la generación 2015, contrario a los resultados del 2013. Específicamente por el enfoque novedoso presentado en el sistema de evaluación para la selección de los alumnos con mejores habilidades, para cursar la carrera, lo que permite mantener el estándar de calidad.

Se observa el incremento en el índice de retención, en relación con lo esperado al inicio del trabajo investigativo. De la misma manera, el aprovechamiento mejora en el primer semestre en comparación con los dos anteriores.

Posterior a ello se presenta el decremento en los promedios obtenidos, sin embargo, el índice presentado descarta la percepción del alumnado respecto al docente que imparte las asignaturas. Por otro lado, se precisa en el resultado final el cual no incluye el análisis de materias reprobadas específicas.

La importancia de estudios de este tipo radica en que abren la posibilidad de evaluar la forma de selección que tienen las Instituciones de Educación Superior así como el valor que las mismas otorgan cuando se suman con los indicadores restantes. El alcance se expande al resto de la oferta académica del Instituto Tecnológico que se interesa por la perfección de sus herramientas introductorias. Perteneciendo a un Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT) la metodología propuesta cuenta con la posibilidad de difundirse a otros campus que contengan Arquitectura en sus filas o no.

Debido al impacto positivo que se demostró que ejerce el curso propedéutico en el alumnado que forma parte de él, se llega a la conclusión inequívoca de que el porcentaje actual, el cual es de tan solo 20%, que se le otorga como valor específico al programa inductivo cuando se toma como criterio de selección, es demasiado bajo. Es debido a aumentar el valor por lo menos 10 por ciento más al actual puesto que la importancia que se tiene en la preparación de estudiante, sentando la bases con estos programas, es de mucho peso y genera resultados que así lo demuestran.

Cabe mencionar que existe escasa o bien nula información acerca de trabajos previos al respecto de esta investigación en ésta área académica.

Es bien sabido que el rendimiento como estudiante es una variable multifactorial, se considera de suma importancia en el estudio aislado de algunos factores, siendo este el motivo principal por el que se realizó esta investigación.

Recomendaciones

Los estudios posteriores podrían considerar los factores de percepción propia de los jóvenes matriculados con el fin de conocer su opinión en relación a las asignaturas cursadas en ambos periodos. Un punto importante de estudio habla acerca de los motivos por los que los jóvenes desertan de las Institución de Educación Superior en el transcurso del ciclo escolar e incluso previo a su ingreso.

Por medio de encuestas diseñadas en específico para esta finalidad se conocerían los motivos personales de los jóvenes arquitectos en formación.

Existe un abanico de opciones por abordar para dar continuidad a estudios referentes a este tema. Debido a que es el primero en su clase aplicado en algún instituto tecnológico, las variables descartadas ofrecen la oportunidad de un análisis más a fondo del tema.

Referencias

Morales Ibarra, R. y A. Barrera Baca. "El nuevo sistema de admisión a la universidad autónoma de del Estado de México. Un estudio de caso 200-2005," *XIII Congreso Nacional de Investigación Educativa*, Consejo Mexicano de Investigación Educativa, 20 de Noviembre de 2015.

Díaz Barriaga F. "Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos," *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*, consultada por Internet el 1 de Agosto de 2016. Dirección de internet: <http://estudiaen.jalisco.gob.mx>.

De los Santos E. "Los Procesos de Admisión en Educación Superior. El caso de México," *Revista Iberoamericana de Educación* (en línea), 2008, consultada por Internet el 1 de agosto del 2015. Dirección de Internet: <http://rieoei.org>

Notas Biográficas

La **M.A. María del Pilar Ramírez Rivera** es jefa del departamento de Ciencia de la Tierra del Instituto Tecnológico de Colima, en Villa de Álvarez, Colima, México. Arquitecta de Profesión Terminó sus estudios de posgrado en Administración de Negocios en la Universidad de TecMilenio, del Instituto Tecnológico de Monterrey en la ciudad de Colima. Fue seleccionada para ingresar al programa de Liderazgo en Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable por el Colegio de México, así como al programa de Liderazgo Aplicado en Energías Renovables y Eficiencia Energética, organizado por InTrust Global. Ha realizado diversos artículos de investigación así como asesorado proyectos de investigación y tesis diversas.

El **C. Joel Vargas Montes** es estudiante del noveno semestre de la carrera de Arquitectura en el Instituto Tecnológico de Colima. Terminó sus estudios de bachillerato en la *Universidad de Colima*, Colima, México. Ha presentado artículos en el *Congreso Nacional Del XX Verano De La Investigación Científica Y Tecnológica Del Pacífico* con sede en la Universidad de Bahía de Banderas. Nayarit, México, y en el *XI Verano de Formación de Jóvenes Investigadores 2016* con sede en el Instituto Tecnológico de Colima. Colima, México.

La **C. Leslie Jazmania Martínez Panduro** es egresada de la *Facultad de Pedagogía* de la *Universidad de Colima*, Colima, México. En proceso de titulación bajo la tesis llamada "Filosofía para Niños con Perspectiva de género en la comunidad de Suchitlán", Por la misma institución educativa. Ha expuesto su tesis en panel Visión Integral de la Mujer con sede en la *Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla* en abril de 2016.

El **Dr. José Ricardo Moreno Peña** es Profesor de Arquitectura en el Instituto Tecnológico de Colima, Colima, Es presidente de la Academia de la Carrera de Arquitectura y maestro de curso propedéutico. México. Tiene Doctorado en Ciencias y maestría en Diseño Bioclimático, con una especialidad Alta dirección y valuación de bienes inmuebles en las facultades de: Arquitectura, Administración y Economía de la *Universidad de Colima* respectivamente.

Identificación de Zonas de Intervención del espacio público abierto para la mejora de la imagen Paisajística del Instituto Tecnológico de Colima

María del Pilar Ramírez Rivera MA¹, Dr. María Silvia del Rocío Covarrubias Ruesga²,
Est. Yaraseth Mónica López Cortes³ y Est. Patricia Quintor Ibarra⁴

Resumen— Es importante resaltar que las áreas de esparcimiento de instituciones educativas son fundamentales ya que otorgan beneficios para el bienestar psicológico y social de los estudiantes. Con base en ello se presenta el proyecto de investigación para la recuperación de los espacios comunes exteriores del instituto Tecnológico de Colima, partiendo de este análisis se reconocieron las áreas abandonadas, sin uso y desaprovechadas, obteniendo como efecto un total de 15 áreas susceptibles de mejora. También como resultado se obtuvo una metodología para la correcta utilización de áreas de esparcimiento dentro del instituto conservando y protegiendo la biodiversidad existente, además de brindar más área de esparcimiento, que invite al descanso y trabajo individual en la búsqueda de un aprendizaje de calidad en beneficio de los estudiantes. Esta investigación es parte complementaria en apoyo al Sistema de Gestión Ambiental del Instituto Tecnológico de Colima.

Palabras clave—Mejora e Imagen paisajísticas, Recuperación, Espacios comunes.

Introducción

Los beneficios globales a la sociedad son significativos. Los árboles y en general, la vegetación de un parque y aún de un camellón arbolado, prestan un servicio para mantener la salud mental y física de la población urbana. Proveen sitios para el uso del tiempo libre, otorgan oportunidades educativas en temas ambientales y culturales, proveen de oportunidades para la convivencia social además de que logran el mejoramiento estético de un ambiente, que de otra manera estaría dominado por asfalto y concreto (Sorensen, Barzetti, Keipi, & Williams, 1998).

El Instituto Tecnológico de Colima, se ubica dentro de un predio muy arbolado, y su crecimiento ha ido en función de las necesidades de la demanda de alumnos para cursar una educación superior. Este crecimiento no ha obedecido a una planificación como tal, respecto a la ubicación física de los edificios. Además el Instituto tiene un condición de restricción para su crecimiento por parte del INAH al encontrarse áreas con vestigios prehispánicos, Lo que ha permitido tener áreas con poco uso o en abandono por ciertas características como lo son de ser parte traseras de edificios o ser áreas que no tienen algún elemento que inviten a su utilización. Esta investigación se presenta como resultado de una investigación en el Verano Delfin, en la identificación y caracterización de Zonas de Intervención del espacio público abierto y su para la mejora de la imagen Paisajística del Instituto Tecnológico de Colima este proyecto está orientado para el beneficio de la comunidad que conforma el Instituto, ya que el buen estado de los espacios comunes genera bienestar tanto física como mental e invita a su utilización.

El presente trabajo tiene la intención de crear un nuevo modelo de espacios que fomente el cuidado y la integración del usuario con su institución educativa, comenzando con las aéreas de uso común. Cabe señalar que en el Instituto Tecnológico de Colima aunque cuenta con la participación administrativa y la comunidad estudiantil aún requiere mejorar los aspectos de integración y sentido de pertenencia hacia la institución.

Descripción del Método

Para llevar a cabo Identificación de Zonas de Intervención del espacio público abierto para la mejora de la imagen Paisajística del Instituto Tecnológico de Colima, es una investigación descriptiva y aplicada, de naturaleza integral es decir, cualitativa y cuantitativa, que mediante de información de campo se identifican y se clasifican áreas de espacio público abierto:

¹ María del Pilar Ramírez Rivera MA Arquitecta de profesión es Jefa de Departamento de Ciencias de la Tierra y Docente de la carrera de arquitectura en el Instituto Tecnológico de Colima, México. ctierra@itcolima.edu.mx

² Dr. María Silvia del Rocío Covarrubias Ruesga es Arquitecta de Profesión y Profesor investigador de la carrera de arquitectura en el Instituto Tecnológico de Colima, México. rociocov@hotmail.com

³ Yaraseth Mónica Lopez Cortes es estudiante de noveno semestre de la carrera de arquitectura con especialidad en urbanismo en el Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta, Jalisco, México. yaraseth_lopez@live.com.mx

⁴ Patricia Quintor Ibarra es estudiante de noveno semestres de la carrera de arquitectura con especialidad en urbanismo en el Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta, Jalisco, México. paty_smile_jr@hotmail.com

Para el diseño de la investigación se levantaron datos e información de campo y de índole documental. En la fase Inicial se realizó un recorrido con el fin de reconocer los alcances del proyecto.

- a) *Fase de selección*, En esta etapa es la que se compone de la identificación de las zonas a analizar, se realizó un recorrido a todo el Instituto en busca de las áreas verdes que se necesitan para la realización del proyecto identificando solo las zonas con más potencial para la regeneración de estas para después enumerarlas y ordenarlas para facilitar su análisis. Junto con la información obtenida de manera documental y de planimetría se identificaron las zonas y se realizó una estrategia de trabajo para el levantamiento de información.
- b) *Fase de diagnóstico*, En esta fase se realizó un análisis de cada zona identificada para conocer la situación real de las mismas detectando los factores que influyen en cada una de estas áreas tanto positivamente como negativamente y así determinar sus fortalezas y oportunidades proporcionando la información necesaria para la implantación de acciones y medidas correctivas y la generación de nuevos proyectos o proyectos de mejora. Para el análisis del contexto se realizó un análisis FODA, en el cual se detectaron las debilidades y áreas de oportunidad

FORTALEZAS:

- *Gran diversidad de vegetación*

En el Instituto Tecnológico de Colima se encuentra con una amplia diversidad de vegetación que contribuye a mejorar la calidad del aire, además de brindar sombra para las áreas de esparcimiento lo cual hace más confortable la estancia en las áreas verdes.

- *Programas ecológicos del instituto tecnológico de colima*

La institución está comprometida con el cuidado del medio ambiente contando con varios programas ecológicos que contribuyen con la mejora del plantel y contribuyen a la sociedad,, entre los cuales son diversas políticas ambientales, programa de educación ambiental y el Grupo Ambiental Ola Verde que es un grupo formado por estudiantes voluntarios y que a través de sus actividades, acciones y proyectos, promueve la cultura de la responsabilidad ambiental, tanto al interior como al exterior de la Institución.

- *Clima*

El clima que predomina en la ciudad de Colima es cálido subhúmedo dando una temperatura agradable para la estancia en espacios exteriores, también existe una gran cantidad de vegetación que minimiza las altas temperatura del lugar.

- *Numerosos espacios abiertos*

Existen alrededor de 20 áreas verdes que se encuentran alrededor de toda la institución, las cuales tienen mucho potencial para mejorar tanto en espacio de esparcimiento para el uso de los usuarios, así como en mejoramiento paisajístico.

OPORTUNIDADES:

- *Rescatar y rehabilitar*

Reorganizar el espacio a través de proyectos para mejorar e integrar las áreas verdes. Iniciativas para crear proyectos.

Desarrollo de un plan para la creación de estrategia para la mejora de los espacios de esparcimiento.

- *Participación estudiantil y del personal*

Creación y renovación de programas para el cuidado y mejora del medio ambiente dentro y fuera de la institución. Diseño y Realización de nuevas actividades para que los estudiantes convivan y logren integrarse con la naturaleza, así mismo contribuyendo al cuidado del medio ambiente dando un sentido de pertenencia hacia estas áreas.

- *Riqueza Natural y bienestar para mejorar la calidad de vida de la comunidad.*

La convivencia con la naturaleza genera varios beneficios para la salud del usuario.

DEBILIDADES:

- *Falta de cultura y participación estudiantil*

La participación implica estar de acuerdo con diversas actividades, y sumarse al esfuerzo de proteger y mejorar las condiciones físicas de edificios y áreas de esparcimiento Sin embargo la sociedad estudiantil

puede estar de acuerdo con las actividades, pero no aportan ningún tipo de esfuerzo para lograr que estos se lleven a cabo.

- *Poco y mal estado de mobiliario*

El deterioro del mobiliario en el Tecnológico de Colima, es un factor que afecta a la misma comunidad, puesto que estos son espacios fundamentales, donde los estudiantes pasan buen parte del tiempo, por lo que es necesario luchar por un mobiliario adecuado y en buen estado, para que así tengan la posibilidad de poder desarrollar sus capacidades intelectuales como sociales.

- *Mala distribución y planeación de áreas verdes (poca integración)*

Actualmente en el Instituto la mayoría de las áreas verdes que se encuentran esparcidas son muy poco equitativas, puesto que estas fueron apareciendo conforme a los edificios que se construían. Por consiguiente las áreas establecidas muestran la desintegración impidiendo que estas se introduzcan a las demás áreas.

- *Falta de planeación de áreas verdes*

La falta de instrumentos de planeación del Instituto es muy notorio, puesto que de acuerdo a la demanda estudiantil que va presentando la Institución esta se va construyendo. Pues la ausencia de estos instrumentos es el reflejo de la improvisación que presenta la institución, ya que al observar detalladamente la distribución de los espacios se puede dar cuenta de la falta de planeación de dichas áreas.

- *Carencia de imagen paisajística*

Gran parte de las áreas verdes que rodean a los edificios del Instituto no tiene una vinculación entre edificio y el espacio exterior con una visión de diseño paisajístico, ya que varias de las áreas verdes se encuentran a espaldas de los edificios, ocasionado una falta de interacción hacia el exterior. La importancia de conectar el exterior con el interior dentro del Instituto es prioridad, puesto que los espacios cerrados generan molestias o frustraciones, así del mismo modo, los espacios exteriores generan libertad y movimiento, por eso es importante una conexión directa con el exterior para que allá una armonía en cuanto a los espacios.

- *Restricciones por parte del INAH*

Los espacios viables para la expansión del Tecnológico de Colima, tienen una restricción marcada ya que el terreno donde se ubica la institución es una zona arqueológica declarada y de acuerdo con el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) la Institución ya no podrá expandirse hacia los lados, debido a que el INAH tiene que verificar y revisar las zonas las cuales se pretendan intervenir.

AMENAZAS:

- *Existencia de riesgo por inundaciones:*

Alrededor de los edificios de cafetería, departamento de actividades culturales, auditorio salón de la paz y la cancha multiusos se presentan inundaciones en temporadas de lluvia, ya que no se previó este riesgo para el desplazamiento de las áreas

- *Transformadores en medio de las áreas de esparcimiento*

Dentro de las áreas verdes analizadas se encontraron 5 transformadores los cuales son un riesgo para los espacios que se encuentran cerca de estos, ya que por su función producen contaminación electromagnética lo cual daña nuestra salud. Otros elementos que se identificaron dentro de las áreas verdes y pueden causar accidentes son: tanques estacionarios de gas, aires acondicionados y registros que se encuentran esparcidos por toda la institución.

- *Paracaidistas invasores del territorio*

La institución presenta un problema complejo ya que parte del terreno del lado oriente existen familias asentadas de muchos años sin tener una seguridad jurídica que ampare su derecho de asentamiento,

- *Inseguridad*

Debido a ser una institución pública, de puertas abiertas al público en general, se genera una vulnerabilidad por robo. Se tiene vigilancia pero esta es insuficiente

- c) *Fase de valoración*, Con las tablas descriptivas (ver apéndice Tabla 2) de cada área verde identificadas se elaboró una base de datos que resumen información de tipo cualitativa y cuantitativa. Se realizó una evaluación de cada área, las cuales se clasificaron por zonas, identificando todos aquellos atributos de cada área, así mismo sus elementos y características que existen en el área. Del mismo modo se analizó el contexto en cuanto al paisaje, el cual es necesario para comprender la dinámica en el que se encuentra, para identificar ciertos cambios al área.

d) *Fase de clasificación*, Esta fase se basó en la valoración de cada área verde, para encontrar respuestas adecuadas al planteamiento de las necesidades de los usuarios. Posteriormente las áreas se ordenaron para facilitar su estudio y comprensión, así mismo buscar alcanzar un impacto sobre la calidad de vida de los estudiantes. Por consiguiente se clasificaron de acuerdo al nivel de calidad que debería de tener cada área.

Niveles de Calidad	Tipo	Criterios
Nivel 3	Áreas verdes Ideales	Se refiere a todas aquellas áreas verdes que contemplan vegetación y cuidado del área, así como también el mobiliario adecuado, iluminación en todas las áreas y accesibilidad universal.
Nivel 2	Áreas verdes Regulares	Son aquellas áreas verdes que contemplan lo esencial como, accesibilidad universal e iluminación.
Nivel 1	Áreas verdes Deficientes	Se refiere a todas aquellas áreas verdes que no tienen mobiliario, poca iluminación, y principalmente sus áreas verdes están descuidadas, así como también no cuentan con accesibilidad universal.

Figura 1. Tabla de niveles de calidad de áreas verdes del Instituto Tecnológico de Colima

e) *Fase propositiva*, Diseño y creación de propuestas de nuevas jardineras para uso estético y funcional. Integrar la accesibilidad universal en las áreas verdes, puesto que la accesibilidad con la que cuenta el instituto es solo para acceder a los edificios y no a los espacios verdes. Integración de más y mejor iluminación a las áreas verdes, puesto que la que existe es insuficiente. Propuesta y mejora de nuevo mobiliario para el uso de los estudiantes. Educación y concientización para el cuidado y conservación de las áreas de esparcimiento.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se analizaron las zonas que se encontraban deterioradas y en mal estado, siendo así en la fase de valoración se obtuvo un modelo de ficha descriptiva para evaluar las áreas verdes del Instituto Tecnológico de Colima, tomando en cuenta varios elementos y factores que presentan estas. Se identificaron 15 áreas con altas probabilidades para su intervención, con un total de 2.65 ha.



Figura 3. Plano identificación de áreas.

Después del desarrollo y estudio de las áreas se pudieron generar algunas soluciones para mitigar la problemática identificada.

- Mayor Integración y mejor iluminación a las áreas verdes
- Propuesta y mejora de nuevo mobiliario para el uso de los estudiantes.
- Diseño y creación de propuestas de nuevas jardineras para uso estético y funcional.
- Integrar la accesibilidad universal en las áreas verdes, puesto que la accesibilidad con la que cuenta el instituto es solo para acceder a los edificios y no a los espacios verdes.
- Adecuación de áreas que inviten al descanso, lectura y otras actividades.
- Educación y concientización para el cuidado y conservación de las áreas de esparcimiento

Conclusiones

En este proyecto se obtuvo el planteamiento con base a los resultados de un análisis y diagnóstico realizados a los espacios comunes exteriores del Instituto, partiendo de este análisis se realizó Identificación de Zonas de Intervención del espacio público abierto para la mejora de la imagen Paisajística del Instituto Tecnológico de Colima, se reconocieron las áreas abandonadas, sin uso y desaprovechadas, obteniendo como efecto un total de 15 lugares con falta de intervención. Se caracterizaron sus condiciones físicas como funcionales. De igual manera se diseñó una metodología para la correcta utilización de áreas de esparcimiento dentro del instituto conservando y protegiendo la biodiversidad existente, para la institución es muy importante la preservación de estas áreas, ya que se generan beneficios para el ecosistema y los usuarios, además que el instituto forma parte de varios programas y proyectos ecológicos comprometidos con el medio ambiente. Esto les permitirá a las autoridades, gestionar su diseño para la mejora del imagen paisajística de las zonas estudiadas Con esta investigación no nos queda duda que las áreas de esparcimiento en las instituciones educativas son fundamentales ya que otorgan beneficios y mejoras tanto al paisaje, así como al bienestar psicológico y social de los estudiantes.

Recomendaciones

El relacionarse con la naturaleza es de vital importancia, ya que al hacerlo se genera una conciencia ambiental en el usuario. Por lo tanto es preponderante colaborar con la formación de los estudiantes en el cual transformarán de una manera su institución ya que para que un proyecto funcione es necesario que el usuario además de integrarse se sienta perteneciente al espacio tanto en la forma de usarlo como de conservarlo.

Además que la convivencia y la estancia en áreas verdes y naturales genera muchos beneficios tanto físicos como mentales por ello se ve necesaria la conservación y mejoramiento de estas áreas.

Se sugiere que es de gran importancia conservar estas áreas verdes y mantenerlas en buen estado, así como la integración de estas al contexto natural y transformado.



Figura 4. Propuesta de integración de área de cancha de atletismo

Referencias

- American Institutes for Research. (31 de enero de 2005). Effects of Outdoor Education Program for Children in California. Obtenido de <http://www.seer.org/>: <http://www.seer.org/pages/research/AIROutdoorSchool2005.pdf>
- asla. (2004). Arquitectura Paisajística. American Society of Landscape architects , 2-8.
- Athineos, A. (9 de Febrero de 2011). PLANDET. Obtenido de LA IMPORTANCIA DE AREAS VERDES DESTINADAS PARA PARQUES: <https://plandet.wordpress.com/2011/02/09/la-importancia-de-areas-verdes-destinadas-para-parques/>
- Burelo, V. M. (2004). Parque Reserva, Península del Carrizal. Cholula, Puebla : Universidad de las Americas Puebla.
- Canales, C. P. (Diciembre de 2011). Áreas verdes en las ciudades: Nuevas formas de entender. Ambiente, 97, 49. Obtenido de http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_AM%2FAmbienta_2011_97_46_63.pdf
- Cazua, P. (2006). Introducción a la Investigación en Ciencias Sociales. Buenos Aires.
- Chenoweth, R., & Gobster, P. H. (1990). The nature and ecology of aesthetic experiences in. Landscape J, 9:1-18.
- COPEVI. (1976). Estudios de Regeneración Urbana . México: Plan Director .
- Delgado, H. M. (2002). Formulación e Implantación de un Modelo de Calidad en una Institución de Media Superior. Colima: UCol
- Gobierno del Estado de Colima. (2009). Ley del Instituto Colimense de Infraestructura Física Educativa. Colima.
- Heisler, G., Grant, R., Grimmond, S., & Souch, C. (1995). Urban forest cooling our communities? In: Kollin C and Barratt M eds. Proc 7th National Urban Forest Conference (págs. 31- 34). Washington, DC: American Forest.
- Hull, R. (1992). Brief encounters with urban forests produce moodsthat matter. J. Arboric, 18(6), 322-324.
- KAPLAN, R. (1993). Urban forestry and the workplace. Gobster PH Managing urban and high use recreation settings, 41-45.
- KAPLAN, R., & KAPLAN, S. (1989). The Experience of Nature: A Psychological Perspective. New York: Cambridge University Press.
- Michael, L. (1983). Introducción a la arquitectura del paisaje. Barcelona: Gustavo Gili S.A. .
- Odon, F. G. (2011). Metodología de la Investigación en las ciencias aplicadas al deporte: un enfoque cuantitativo. Efdportes, 1-1.
- Schroeder, H. (1989). Environment, behavior, and design research on urban forests. In : Krishnamurthy L and Nascimiento JR. Green Urban Areas in Latin America and Caribe, 27-28.
- Sorensen, M., Barzetti, V., Keipi, K., & Williams, J. (1998). Manejo de áreas verdes urbanas. Washington, D.C: Buenas Prácticas Doc.
- Ulrich, R. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. Science, 224: 420-421.

Notas Biográficas

La **M.A. María del Pilar Ramírez Rivera** es jefa del departamento de Ciencia de la Tierra del Instituto Tecnológico de Colima, en Villa de Álvarez, Colima, México. Arquitecta de Profesión Terminó sus estudios de posgrado en Administración de Negocios en la Universidad de TecMilenio, del Instituto Tecnológico de Monterrey en la ciudad de Colima. Fue seleccionada para ingresar al programa de Liderazgo en Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable por el Colegio de México, así como al programa de Liderazgo Aplicado en Energías Renovables y Eficiencia Energética, organizado por InTrust Global y la escuela de Harvard. ctierra@itcolima.edu.mx

Dr. María Silvia del Rocío Covarrubias Ruesga es Profesora de la carrera de arquitectura en el Instituto Tecnológico de Colima, México. Realizo sus estudios de maestría en Diseño Bioclimático por la Universidad de Colima, y su Doctorado por la Universidad de las Islas Canarias en España. rociocov@hotmail.com

Yaraseth Mónica Lopez Cortes es estudiante de noveno semestre de la carrera de arquitectura con especialidad en urbanismo en el Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta, Jalisco, México. yaraseth_lopez@live.com.mx

Patricia Quintor Ibarra es estudiante de noveno semestres de la carrera de arquitectura con especialidad en urbanismo en el Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta, Jalisco, México. paty_smile_jr@hotmail.com

Apéndice

ZONA		IMAGEN
Área m ²		
Área sombreada		
Contexto		
Forma del espacio		
Cantidad de árboles		
chico		
Mediano		
Grande		
Registros		
Instalación Sanitaria		
Instalación Hidráulica		
Amarillo		
concreto sin color		
CFE		
Infraestructura		
Postes de luz		
Faroles		
Bancas		
Mesa bancas		
Botes de basura		
Tanques estacionarios		
Jedineras con botes reciclados		
Monumento		
Áreas acondicionadas		
Accesibilidad Universal		
Atributos estéticos		
Espacial		
Formal		
Funcional		
Construido		
Elementos que alteran		
Características del Espacio		
SUGERENCIAS:		

Figura 2. Modelo de ficha descriptiva