



Nº 10 DICIEMBRE 2020

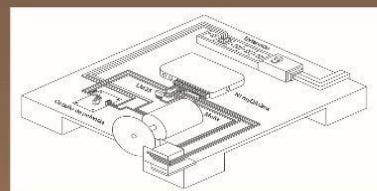
# INVESTIGACIÓN APLICADA, UN ENFOQUE EN LA TECNOLOGIA

## EN ESTE NÚMERO:

## **Columna destinada a la rehabilitación de extremidades superiores**



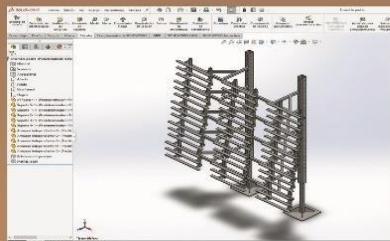
## Monitoreo de temperatura por medio de RPMs



## Diseño de tarjeta para GPIO del controlador FS100 de Yaskawa Motoman



# Análisis estructural de Fixture mediante Solidworks®



# Visita

<https://www.investigacionaplicadarevista.com>

# Página Editorial

## INVESTIGACIÓN APLICADA, UN ENFOQUE EN LA TECNOLOGÍA

Año 5, No. 10, julio-diciembre 2020, es una publicación electrónica semestral editada por Zulma Sánchez Estrada. Av. de Las Rosas 260A, Fracc. Hda. Real de Tultepec, Tultepec, Edo.de México, C.P. 54987, E-mail: investigacionaplicada4@gmail.com

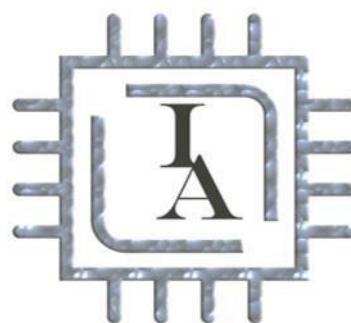
Editores responsables: Zulma Sánchez Estrada, Jorge Noriega Zenteno, Jorge Aarón Noriega Sánchez, Armando Sánchez Estrada. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2018-112617484200-203, ISSN: 3594-035X, Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2018-112617484200-203, ISSN: 3594-035X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Zulma Sánchez Estrada, Av. de Las Rosas 260A, Fracc. Hda. Real de Tultepec, Tultepec, Edo. de México, C.P. 54987, fecha de última modificación, 31 de diciembre de 2020.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de los editores de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de los editores.

**Folio Latindex: 28438**

<https://www.latindex.org/latindex/ficha?folio=28438>



La revista **Investigación Aplicada, un Enfoque en la Tecnología** es una publicación periódica, indexada, arbitrada y registrada ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor, que tiene como propósito principal divulgar el trabajo científico de investigadores, por tal motivo, los artículos publicados tienen relación con el trabajo y aplicación de la Investigación, en general y con las derivaciones de la ingeniería que se desarrollan en el ámbito de la investigación, en particular.

La revista **Investigación Aplicada, un Enfoque en la Tecnología** es una publicación arbitrada.

## Acerca de la revista

El comité editorial de **Investigación Aplicada, un Enfoque en la Tecnología**, está formado por investigadores con una trayectoria destacada en el ámbito laboral y de investigación, que en conjunto forman una fuerza interdisciplinaria para dar fuerza y sustento al contenido de la revista.

### Comité Editorial

M. en TPS. Zulma Sánchez Estrada  
M. en C.E. Armando Sánchez Estrada  
M.H.D. Jorge Noriega Zenteno  
Ing. Jorge Aarón Noriega Sánchez

### Contacto

Contactar con la revista

Email: [investigacionaplicada4@gmail.com](mailto:investigacionaplicada4@gmail.com)

<https://www.investigacionaplicadarevista.com/>

### Contacto principal

M. en TPS Zulma Sánchez Estrada  
Celular: 55-13-47-71-04

Correo electrónico: [zul\\_zul\\_1@hotmail.com](mailto:zul_zul_1@hotmail.com)

M. en H.D. Jorge Noriega Zenteno  
Celular: 55-11-26-55-27

Correo electrónico: [jorge\\_sup@hotmail.com](mailto:jorge_sup@hotmail.com)

### Contacto de asistencia

M. en C.E. Armando Sánchez Estrada

Correo electrónico: [armandose5@yahoo.com.mx](mailto:armandose5@yahoo.com.mx)

# PROCESO DE EVALUACIÓN

- 01 Recepción de artículos

Se reciben los artículos por medio de una convocatoria interna y externa por la página electrónica y otros modos de difusión, se revisa que el artículo cumpla con los estándares y lineamientos de presentación de la revista. Si el resultado de la revisión no se alinea a los requerimientos se notificará al autor de dicha resolución por medio de un correo electrónico; pero si el artículo cumple con lo establecido se reenvía un correo para notificar la aceptación y el proseguir con los siguientes procesos. El proceso de aceptación consta de 20 días hábiles desde la entrega del artículo.

- 02 Revisión por el Comité Revisor

Los artículos recibidos serán turnados para su revisión inicial al Comité Revisor, que analizará el contenido y presentación del trabajo de acuerdo a la temática de nuestra revista. En caso de existir un fallo no favorable por parte del comité revisor, se les comunicará a los autores que dicho artículo no es aceptado por las razones que serán explicadas en el formato de revisión. En el caso de artículos autorizados, se iniciará el proceso de evaluación con la correspondiente notificación a los autores.

- 03 Asignación de Evaluadores

Se enviarán invitaciones a los árbitros sugeridos por el Comité Revisor. Los posibles evaluadores deberán cumplir con los siguientes requerimientos:

Contar con experiencia en investigación y experiencia empresarial de por lo menos tres años y haber publicado por lo menos un artículo y/o, libro.

- 04 Evaluaciones

Los revisores tienen un sentido amplio de la ética, por lo que siguen los lineamientos de evaluación sin ser parciales. El periodo de evaluación no es más de 20 días hábiles, a lo que corresponde a este tiempo se puede sugerir al autor que realice modificaciones y las reenvíe; en el momento del reenvío de las correcciones se vuelven a contar 10 días hábiles.

Después de revisar nuevamente el artículo ya con las correcciones hechas de acuerdo con los lineamientos, se le enviará una notificación vía correo eléctrico con la respuesta del comité si se es aceptado o rechazado, con su debida justificación.

Si la justificación no es aceptada por el autor, puede enviar un correo electrónico dando su opinión al respecto pidiendo una ronda extra de revisión. Esta ronda extra pasará a un tercer evaluador diferente al primero y segundo.

Al finalizar las evaluaciones y si los artículos son aceptados se enviará un comunicando de su aceptación y se reenviará una sesión de derechos para ser publicada en la misma.

- 05 Pago

Una vez aceptado el artículo por los revisores se procederá a hacer el pago correspondiente para la publicación del mismo. (Ver términos y condiciones)

- 06 Proceso de publicación
  1. Lanzamiento de la convocatoria.
  2. Consulta del formato (plantilla) para la captación del artículo.
  3. Carta de originalidad del artículo. Descarga aquí.
  4. Subir el artículo junto con la carta de originalidad en formato Word y PDF a la siguiente dirección:  
**[investigacionaplicada4@gmail.com](mailto:investigacionaplicada4@gmail.com)**
  5. Se pasa al Comité Evaluador.
  6. Se tiene respuesta en 10 días hábiles.
  7. Se envía una carta de aceptación o rechazo del resultado.
  8. Se procederá a realizar el pago correspondiente para la publicación.

# Contenido

## Contenido

• Las Conductas Ilícitas Informáticas, su definición detallada para su tratamiento Típico	11
INTRODUCCIÓN	12
DESARROLLO	12
OBJETO DE ESTUDIO	12
METODOLOGÍA	13
FASES DEL DESARROLLO	13
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
CONCLUSIÓN	15
BIBLIOGRAFÍA	16
• Columna destinada a la rehabilitación de extremidades superiores	17
INTRODUCCIÓN	18
ANTECEDENTES	18
OBJETO DE ESTUDIO	19
METODOLOGÍA	19
FASES DEL DESARROLLO	20
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
CONCLUSIÓN	22
BIBLIOGRAFÍA.	22
• Principales causas de qué las mujeres en edades de 15 a 24 años, de la región de Poanas no eligen las ciencias informáticas o ingenierías como carrera profesional	24
INTRODUCCIÓN	25
DESARROLLO	25
OBJETO DE ESTUDIO	26
METODOLOGÍA	27
FASES DEL DESARROLLO	27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
CONCLUSIÓN	30
BIBLIOGRAFÍA	30

• <b>Monitoreo de temperatura por medio de RPMs</b>	31
INTRODUCCIÓN	32
DESARROLLO	32
OBJETO DE ESTUDIO	32
METODOLOGÍA	33
CONCLUSIÓN	35
BIBLIOGRAFÍA	35
• <b>Nivel de aceptación de videos-tutoriales y manuales digitales en las ciencias básicas</b>	36
INTRODUCCIÓN	37
DESARROLLO	38
OBJETO DE ESTUDIO	38
METODOLOGÍA	38
FASES DEL DESARROLLO	38
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
CONCLUSIÓN	41
BIBLIOGRAFÍA	42
• <b>Diseño de tarjeta para GPIO del controlador FS100 de Yaskawa Motoman</b>	43
INTRODUCCIÓN	45
DESARROLLO	45
OBJETO DE ESTUDIO	45
METODOLOGÍA	45
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
CONCLUSIÓN	53
BIBLIOGRAFÍA	53
• <b>Análisis estructural de Fixture mediante Solidworks®</b>	54
INTRODUCCIÓN	55
DESARROLLO	55
OBJETO DE ESTUDIO	55
METODOLOGÍA	55
FASES DEL DESARROLLO	56
DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO	56

CONCLUSIONES	58
BIBLIOGRAFÍA.	59
• “Innovación ajustada’ en la Educación Superior”	60
INTRODUCCIÓN	61
DESARROLLO	61
OBJETO DE ESTUDIO	61
METODOLOGÍA	62
FASES DEL DESARROLLO	62
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	64
CONCLUSIONES	64
BIBLIOGRAFÍA	65
• Automatización en la cosecha de higos	66
INTRODUCCIÓN	67
DESARROLLO	67
IDEAS DE DISEÑO	68
METODOLOGÍA	68
CONCLUSIONES	75
REFERENCIAS	75
• Sensor de Rayos UV con sistema de alerta	76
INTRODUCCIÓN	77
DESARROLLO	77
OBJETO DE ESTUDIO	77
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	77
RESULTADOS	82
CONCLUSIONES	84
REFERENCIAS	84
• Comunicación en tiempo real a través de una plataforma de mensajes	86
INTRODUCCIÓN	87
DESARROLLO	87
OBJETO DE ESTUDIO	91
RESULTADOS	95

CONCLUSIÓN	100
RECOMENDACIONES	100
BIBLIOGRAFÍA	100
<b>• Intención de la población de la región norte de Coahuila en emprender una empresa, desarrollar nuevos productos y/o servicios, patentar, registrar marcas o modelos de utilidad mediante la aplicación de las TI</b>	<b>102</b>
INTRODUCCIÓN	103
DESARROLLO	103
CONCLUSIONES	107
BIBLIOGRAFÍA	108
<b>• Ahorro de energía usando iluminación LED</b>	<b>109</b>
INTRODUCCIÓN	110
DESARROLLO	110
METODOLOGÍA	110
RESULTADOS	111
CONCLUSIONES	112
BIBLIOGRAFÍA	112
<b>• Competencias de Investigación Científicas, en el Modelo EBC, Frente al Paradigma de una Nueva Normalidad</b>	<b>113</b>
INTRODUCCIÓN	114
METODOLOGÍA	115
CONCLUSIONES	116
RECOMENDACIONES	119
BIBLIOGRAFÍA	121
<b>• Implementación de un Servidor de VoIP con Software de Código Abierto para Atención a Usuarios.</b>	<b>122</b>
INTRODUCCIÓN	123
DESARROLLO	123
OBJETO DE ESTUDIO	127
METODOLOGÍA	127
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	127
CONCLUSIÓN	128

BIBLIOGRAFÍA	129
• “Sistema de Control de Inventario para Pequeñas Empresas (SCIPPE)”	130
INTRODUCCIÓN	131
DESARROLLO	131
OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN	131
METODOLOGÍA	132
RESULTADO	141
CONCLUSIÓN	142
BIBLIOGRAFÍA	142
• Industria 4.0 y economía circular – Aplicación práctica en remanufactura industrial	145
INTRODUCCIÓN	146
DESARROLLO	147
OBJETO DE ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE PROBLEMÁTICA	147
JUSTIFICACIÓN	147
METODOLOGÍA	147
FASES DEL DESARROLLO	148
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	152
CONCLUSIÓN.	154
BIBLIOGRAFÍA	155
• Calidad aplicada a la de Mejora Continua realizada en la empresa “Taller Rolich”	158
INTRODUCCIÓN	158
DESARROLLO	158
OBJETO DE ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE PROBLEMÁTICA	159
JUSTIFICACIÓN	159
METODOLOGÍA	159
FASES DEL DESARROLLO	160
RESULTADOS Y CONCLUSIÓN	160
CONCLUSIÓN	160
BIBLIOGRAFÍA	160

# **Las Conductas Ilícitas Informáticas, su definición detallada para su tratamiento Típico**

Dr. Juan Betancourt Pérez.

<sup>1</sup>Personal, e-mail: licendjuanbetancourt@hotmail.com

**Línea de investigación: Derecho informático.**

## **Resumen**

En la actualidad, por la evolución de las tecnologías de la información y comunicación se han ido generando conductas contrarias al orden, en estos tiempos de pandemia COVID-19, se aceleró el uso de aplicaciones tecnológicas y plataformas digitales a nivel mundial; a consecuencia de ello, se ha dado una continua práctica e incremento de conductas ilícitas informáticas, mismas que pueden ser tomadas como fuentes del derecho informático y así, lograr que exista una correcta tipicidad para estas conductas; realizando un análisis detallado para que de manera fundada y motivada la autoridad correspondiente pueda sancionar al probable responsable; es importante mencionar que el uso de la tecnología ha motivado que se realicen hechos ilícitos, lo que ha originado que poco a poco estos puedan ser fuente formal y material del derecho; estas conductas han sido capaces de vulnerar los derechos fundamentales de las personas incluso en sus derechos más privados, rebasando la capacidad del Estado para poder prevenirlos, investigarlos y en su caso sancionarlos; pues no se encuentran debidamente conceptualizados, dejando en conflicto al legislador para poder definir cada uno de ellos y poder detallar una adecuada tipificación para su persecución, por parte de las autoridades investigadoras; en el presente artículo se aborda el problema aplicando el método inductivo, para buscar una seria conceptualización de lo que son las conductas ilícitas informáticas; así como su impacto al vulnerar derechos humanos buscando detallar sus características, para prevenir su ejecución, investigar la ilicitud de la conducta y su probable sanción.

**Palabras clave:** cibernética, conducta ilícita, derecho informático, electrónico, informático.

## **Abstract**

Currently, due to the evolution of information and communication technologies, behaviors contrary to order have been generated. In these times of the COVID-19 pandemic, the use of technological applications and digital platforms worldwide accelerated; as a result, there has been a continuous practice and increase in illegal computer behaviors, which can be taken as sources of computer law and thus, ensure that there is a correct typology for these behaviors; Carrying out a detailed analysis so that the corresponding authority can sanction the probable responsible in a well-founded and motivated manner; It is important to mention that the use of technology has motivated illegal acts to be carried out, which has caused them to gradually become a formal and material source of law; These behaviors have been capable of violating the fundamental rights of people even in their most private rights, exceeding the State's capacity to prevent, investigate and, where appropriate, punish them; because they are not properly conceptualized, leaving the legislator in conflict to be able to define each one of them and to be able to detail an adequate classification for their persecution, by the investigating authorities; In this article the problem is approached applying the inductive method, to look for a serious conceptualization of what are the illegal computer behaviors; as well as its impact on violating human rights seeking to detail its characteristics, to prevent its execution, investigate the illegality of the conduct and its probable sanction.

## INTRODUCCIÓN

Un amplio problema, que ha ido surgiendo en la sociedad es que en la actualidad existen expresiones de criminalidad, vinculadas al uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's), lo que está generando que en la sociedad crezca el crimen organizado, cometiéndose con frecuencia, el acoso en la web (cyber-bullying), ciberacoso, secuestro cibernético, difamación, amenazas, el robo de información confidencial de forma fraudulenta, el hackeo, fraudes y extorsión por el comercio electrónico, robo de contraseñas, suplantación de identidad, manipulación ilícita de datos y programas, creación de virus, violaciones a los derechos de autor, spam y malware; donde todos estos fomentan otros delitos como piratería, pornografía infantil, ataques destructivos en información de particulares.

Esto, ha motivado que estas nuevas formas criminales sean fuentes del derecho aplicables a un razonamiento jurídico decisivo, para poderlas ver, como delitos de manera formal ya que entre estas; esta la teoría de las fuentes del derecho desde el sistema, entendido esto como la norma aplicable a un hecho o acto jurídico, y las fuentes del derecho desde el caso; que es el hecho o acto jurídico regulado por la norma, por lo tanto; estas conductas ilícitas informáticas, para llamarlas delitos resulta conflictivo, pues legítimamente no se han conceptualizado lo que genera un problema en cuanto a la interpretación para poder fundar y motivar a través de una norma la sanción correcta o incluso una resolución emitida por un Juez, que termine por señalar que las conductas ilícitas informáticas son un delito, ya sea cibernético, electrónico o informático, cabe señalar que la incertidumbre es porque hay fuentes del derecho, que surgen cuando no se tiene presente la identificación del derecho aplicable a un hecho o acto jurídico, es decir, se debe puntualizar la norma aplicable a la conducta, lo que es llamado las fuentes desde el sistema, y que el hecho o acto jurídico exista, que son las fuentes desde el caso, y que una vez que están emparejadas, pueda darse una decisión o resolución debidamente fundada y motivada.

## DESARROLLO

En este sentido, se manifiesta que las conductas ilícitas informáticas son fuente para crear una norma, sin embargo, esta norma especializada no está bien definida por lo tanto no hay una norma puntuizada en materia de derecho penal de carácter informático, especializada en la tipificación del delito cibernético, delito electrónico y delito informático.

Por lo tanto estas conductas ilícitas pueden ser fuentes-hecho, ya que al ser cometidas por delincuentes cibernéticos, estos lo van realizando ordinariamente, dando inicio a que surja una norma especial que pueda regularlas, sin embargo, falta mucho ya que también interviene la fuente-acto, que es la legislación y mientras esta no esté materializada, la única fuente que existe en estas conductas es la fuente desde el caso, ya que no se tiene conocimiento de que alguna persona en el Estado de México, haya sido sentenciada por cometer conductas ilícitas de carácter informático, donde exista correctamente una fuente desde el sistema, para que puedan regularse correctamente estas conductas, sin embargo; si hay antecedentes de que se realizan denuncias pero quedan impunes, ya que no hay fuentes aplicables al razonamiento jurídico decisivo, para motivar y fundamentar castigos por cometer este tipo de conductas ilícitas informáticas.

## OBJETO DE ESTUDIO

Las conductas ilícitas informáticas son fuente de derecho penal y tienen la fuerza jurídica, para poder ser creadoras de la norma, además de que al violentarse derechos humanos; como la confidencialidad y privacidad, que es vinculante para poder decidir respecto a la correcta tipicidad, además de que debe existir una correcta interpretación de todos los conceptos que intervienen en la correcta argumentación, para poder señalar a las conductas ilícitas informáticas como delitos, definiendo que tienen una importancia trascendente por lo que es necesario explicar lo siguiente:

### Cibernética

Se define formalmente por Robert Wiener en una publicación que realizó en 1949, definiéndola como la “Ciencia que tiene como finalidad la comunicación y lo relativo al control entre el hombre y la maquina” (Lozano, 1987; p.35)

Es una ciencia, que tiene una relación importante de la comunicación que existe entre la conducta externa humana y los estímulos; para realizar el manejo de una máquina, transformándose en información y órdenes; que se le dan a un procesador para que tenga un resultado a través de mecanismos de control, los cuales funcionan de forma automática a la orden de la actividad humana, por ejemplo el manejo de la computadora, de una tableta, de un celular y de cualquier otra máquina que tenga la práctica, de poder ser manejada en sus funciones por un ser humano.

Al hablar de la cibernetica, es importante mencionar que va relacionada con la robótica; la cual se define como la técnica que se aplica en el diseño de máquinas o aparatos, que realizan un trabajo u operaciones que simulan la actividad humana, con la intención de realizar trabajos de una manera rápida, exacta y en algunos casos, trabajos que tienen carácter de peligrosos, pues con la evolución de la tecnología se ha suplido la presencia del hombre en varias actividades; ya que hay tareas que se realizan a través de decisiones autoprogramadas por las mismas maquinas.

La evolución de la tecnología también trae aparejados los conceptos electrónico e informático, de ellos se comenta lo siguiente:

#### Electrónico

Definido como un elemento o aparato, que se utiliza como un medio de reproducción de información, teniendo a la voluntad del ser humano, como incidencia real y directa respecto a su uso, que puede ser alámbrico o inalámbrico un ejemplo: los teléfonos celulares, los teléfonos alámbricos, tabletas, las computadoras portátiles y de escritorio.

#### Informático

Es el especial manejo de la información de manera automatizada, misma que se realiza a través de medios electrónicos para su transmisión, traslado y resguardo de información; utilizando conocimientos técnicos, para el tratamiento automático de la información en computadoras y cualquier otro aparato electrónico.

La autonomía que existe entre los conceptos cibernetica, electrónico e informático; es que la primera realiza un análisis particular de los instrumentos informáticos para simular actividades del hombre a través de máquinas, utilizando a la robótica con desarrollo de inteligencia artificial a través de un sistema auto programado, el segundo se refiere al aparato, a través del cual se reproduce la inteligencia artificial que puede ser susceptible de uso humano y que muchas veces, es impreciso saber quién lo manipula, y el tercero se refiere al trato que se le da a la información de manera automatizada y que sirve como apoyo para el desarrollo de la cibernetica; ya que también toman decisiones en base a su auto programación.

Además, otra razón por la que también son independientes los conceptos anteriores es que la cibernetica tiene una relación importante con la internet, involucrándose en un mundo virtual a través del cual, existe un comportamiento casi autónomo de las maquinas; ya que por la misma evolución han tomado una iniciativa individual para procesar la actualización de un programa o antivirus, situación que no puede ser frenada por el ser humano ya que esta auto programada.

Lo electrónico, tiene que ver a la manipulación de los aparatos electrónicos; que son herramientas necesarias para reproducir la información, siendo un canal para la conexión. Y lo informático que es esencialmente el trato de la información que va a ser comunicada y protegida a través de los medios electrónicos y sean propagados en una red virtual.

## METODOLOGÍA

Manejando el método inductivo, mismo que consiste en conseguir conclusiones generales partiendo de referencias en particular, en el presente se averigua una noción de lo que son las conductas ilícitas informáticas; de manera particular, donde se analice punto por punto su tipo; indagando sus particularidades, para prevenirlas, investigar su ilicitud y facilitar su probable sanción pues tienen un fuerte impacto en la sociedad al vulnerar derechos humanos. Igualmente, el método analítico, al estudiar se podrá descomponer un todo en sus partes para estudiar en forma intensiva cada una de las características de las conductas ilícitas informáticas, así como las relaciones entre sí y con el todo, la relación del método analítico y el tema reside en que se podrá comprender la esencia del resultado, lograr un reconocimiento donde el legislador pueda visualizar las características e importancia de las particularidades de las conductas ilícitas informáticas.

## FASES DEL DESARROLLO

### TRATAMIENTO TÍPICO DE LAS CONDUCTAS ILÍCITAS, QUE SE SIRVEN; DEL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN.

I. Es necesario, que se realice una reglamentación idónea para que las conductas ilícitas informáticas puedan ser atendidas con el carácter de delitos, pues al quedar impunes, la capacidad del Estado para brindar seguridad informática digital a la

sociedad ha sido rebasada; generando una vulnerabilidad en el mundo virtual, vida privada y Seguridad Nacional; en específico la destrucción, sabotaje y ataque a sistemas informáticos de la sociedad, donde se ven vulnerados derechos humanos de particulares, generando un resentimiento de impunidad en toda la colectividad.

En el Estado de México, actualmente no existe una óptima aplicación de la ley para las conductas ilícitas informáticas, en la investigación se propone detallarlas correctamente, con características esenciales, y con esto se busca solucionar el problema. Con lo anterior, es importante identificar que en el derecho, se debe realizar la individualización de las normas aplicables a las conductas ilícitas informáticas, para que sean fuente de aplicar un razonamiento lógico jurídico a una decisión, y así, poder emitirse una resolución e incluso dicha resolución pueda ser fuente del derecho, ya que sería pronunciada para poder crear doctrinas análogas y que sean aplicables a cualquier conducta ilícita de carácter informático, siempre y cuando reúna los supuestos que expresa la misma fuente, pues en caso contrario, se deberá realizar una razonamiento especializado de porque una conducta ilícita de carácter informático, debe llamarse delito cibernetico, delito electrónico y delito informático, incluso, para que se independice una conducta de otra y quede totalmente acreditado; del porque en una de estas conductas ha sido tipificada y que en un futuro sea castigada, por el hecho de haber sido fuente del derecho, para crear la norma, ya que quedarían los supuestos siguientes: una vez que se ha creado la norma, donde el primero deberá ser resuelto como lo expresa la ley, o el segundo demostrar que a pesar de que la conducta es semejante debe caracterizarse desigual, ya que tiene un hallazgo distinguido, que lo hace requerir una tipificación diferente, o en su caso acreditar que el primero, está mal tipificado y por consecuencia esa norma jurídica no le es aplicable a la conducta ilícita.

Por otro lado, la unidad del derecho es la resolución o fallo, que se toma después de acoplar en un solo razonamiento jurídico, la norma jurídica, la conducta, las fuentes-acto y las fuentes-hecho, que hacen que exista una correcta regulación de las conductas por la creación de la norma, con la intención de hacerla efectivamente aplicable a cada conducta ilícita de carácter informático.

**II.** La conducta ilícita informática, al ser fuente de derecho penal para poder conceptualizarla detalladamente debe de buscar una interpretación separada; para cada conducta, ya que, estos delitos son causantes de diversos delitos tradicionales que se relacionan, con entidades financieras y bancarias, comercio electrónico, narcotráfico, maltrato y abuso sexual infantil, pornografía, extorsiones, fraudes etc.

Por lo tanto, el objetivo de conceptualizar correctamente a las conductas ilícitas informáticas, es para que se puedan realizar acciones orientadas a la prevención, investigación, persecución y sanción de estas conductas; ya que el desarrollo tecnológico ha dejado en total desamparo derechos fundamentales de las personas, e incluso pueden ser una herramienta importante para poder contravenirlos legalmente, incluso al estar bien tipificados, podría desarrollarse más adelante y con la aprobación correspondiente, acciones tendientes a proponer un equipo especializado dentro de la Fiscalía General de Justicia Estatal, a través de la capacitación en materia de informática y telecomunicaciones, y así poder promover la estandarización de sistemas con un alto nivel de seguridad informática, e impulsar la modernización de sistemas informáticos y que se pueda establecer una seguridad informática, que verdaderamente sea efectiva, para combatir a los ciberdelincuentes, generando estrategias coordinadas de prevención y combate a estas conductas ilícitas informáticas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El resultado del presente artículo es tipificarlos de la siguiente forma:

**Delito Cibernetico.-** lo comete la persona quien utilice y manipule indebidamente o en perjuicio de otro, cualquier tipo de información o imágenes, a través de una red digital internacional (internet), con el uso de dispositivos que tienen el carácter de inteligentes, conectados constantemente a internet donde revele, divulgue, modifique, destruya, provoque perdida de información o con el fin de utilizarla, para obtener un lucro o no, causando un agravio a un particular o entidad pública.

**Delito Electrónico.-** Lo comete la persona quien utilice y manipule indebidamente o en perjuicio de otro, cualquier tipo de información o imágenes, a través del uso de cualquier tipo de dispositivo, conectado a una red pública, privada o inalámbrica,

donde intervenga comunicaciones privadas; con el objetivo de copiar, revelar, divulgar, modificar, destruir, acceder sin autorización, provocar perdida de información a pesar de estar protegidos por algún mecanismo de seguridad, con el fin de obtener un lucro o no, causando un agravio directo personal, ya sea de carácter psicológico, físico, patrimonial de un particular, o en su caso patrimonial de una entidad pública, obstaculizando o disminuyendo el funcionamiento o la capacidad de funcionamiento de un sistema o equipo informático.

**Delito Informático.-** Lo comete la persona quien utilice y manipule indebidamente o en perjuicio de otro, cualquier tipo de información confidencial o imágenes confidenciales a través del uso de cualquier tipo de dispositivo, conectado o no a una red pública o privada, conozca cualquier tipo de información, copie, tenga acceso sin autorización, revele, divulgue, modifique, destruya, provoque perdida de cualquier tipo de información, a pesar de estar protegido por algún mecanismo de seguridad y haciendo uso de cualquier tipo de dispositivos, sistemas o equipos electrónicos e informáticos y de manera próxima o remota vulnere el mecanismo de seguridad, interviniendo comunicaciones privadas o a través de una suplantación de identidad, causando agravio a un particular o entidad pública respecto al uso, traslado, resguardo y transmisión de información, conversaciones, mensajes de texto, imágenes, archivos de voz, videos que sean privados.

Con lo anterior, se independizan separadamente cada una de las conductas ilícitas informáticas; donde de manera formal ahora si pueden investigarse por las particularidades mencionadas en su tipicidad; ya que cada uno de ellos desarrolla una conducta reiterada y aplica una medida drástica respecto a la seguridad informática de los particulares y del Estado, he incluso el bien jurídico protegido por el delito cibernético es toda la información digital que se encuentra en la nube virtual mundial; el bien jurídico protegido por el delito electrónico es la integridad física, psicológica y patrimonial de las personas e incluso la lógica de sus equipos electrónicos, y por último el bien jurídico protegido por el delito informático, son bienes jurídicos abstractos protegidos y radicados en derechos fundamentales altamente confidenciales que es el honor, datos personales, imagen e información privada.

Igualmente, para una correcta aplicación de las anteriores tipicidades definidas, es parte importante la denuncia que será realizada ante el ministerio público, donde existe una relación entre la norma y la conducta ilícita informática, es decir, la TIPICIDAD, la antijuricidad y la culpabilidad, donde a través de una investigación especializada se reúnan los datos de prueba, para poder judicializar la denuncia con base a los conceptos definidos anteriormente; además de que se deben respetar los principios generales del proceso para poder otorgar valor importante a las pruebas, con la que se inicia la denuncia o las que sean obtenidas en la investigación, que realizará la autoridad competente, toda vez que será importante en la decisión sobre el juzgamiento del probable responsable y el procedimiento penal correspondiente, en cuanto a las pruebas digitales que se puedan ofrecer para acreditar el cuerpo del delito, de estas conductas ilícitas informáticas.

Igualmente depende de manera importante la sanción que se les puede aplicar ya que debe existir una media, entre la sanción que se impondrá; debiendo ser proporcional respecto al daño que se ha causado, he incluso analizar si puede operar una pena privativa de la libertad o una reparación del daño; lo que queda, a decisión del legislador pues deberá estar contenido en el Código Penal del Estado de México, en el apartado a los delitos contra la dignidad de las personas ya que el objetivo primordial que protegen el delito cibernético, delito electrónico, delito informático, es la dignidad de hombres y mujeres frente a la acelerada evolución de la tecnología e incluso pudiendo frenar el mal uso de las tecnologías de la información y comunicación, concientizando a la sociedad sobre el respeto a fomentar una cultura ética sobre el buen uso de internet.

## **CONCLUSIÓN**

El Estado deberá estar obligado a garantizar la seguridad informática a todos los ciudadanos, pues no es posible tener miedo de acceder al internet en los propios dispositivos, telemáticos tipificados en la ley penal, de forma tal que es necesario legislar en esta materia, e incluso el Estado debe preocuparse por contar con las herramientas tecnológicas adecuadas, profesionales, para que estos delitos no queden impunes toda vez que tienen efectos transnacionales; máxime se requiere que exista en la sociedad una cultura cívica digital, donde se promueva el uso de internet con principios éticos, para que puedan ser suprimidas las conductas ilícitas, e incluso si llegan a existir que la sociedad; pueda tener acceso a la denuncia y recibir atención especializada para investigar y perseguir dichas conductas ilícitas.

El Código Penal del Estado de México, en el subtítulo IV, que se refiere a los delitos Contra el Pleno Desarrollo y la Dignidad de la Persona, en su Capítulo V, que habla respecto a la Provocación de un Delito y Apología de esté o de algún vicio, debe contener definiciones de delito cibernético, delito electrónico y delito informático, resultado del presente artículo, ya que son relevantes en cuanto a su alcance y práctica de la ciberdelincuencia actual. Por lo tanto, al definirse las conductas ilícitas informáticas como delitos, particularizándose cada uno, es aplicable el procedimiento de investigación, persecución y sanción establecido por la norma, donde se tome en cuenta la cadena de custodia digital, la criminalística informática y todo aquello que pueda aportar datos de prueba, para que pueda judicializarse una carpeta de investigación, y en su caso que el Órgano Jurisdiccional emita una sentencia condenatoria por este tipo de conductas ilícitas, ya que en el momento de exhibir datos de prueba digitales, ante el Órgano Jurisdiccional; es necesario que al momento de aportarlas; el personal esté debidamente capacitado para evitar que dichas prueba digital sea modificada, extraviada o destruida, incluso se indique un proceso de seguridad técnica y organizacional para que se logre su desahogo, implementando alguna pena o responsabilidad en caso contrario.

Es importante que la tipificación que se expone sea motivo para la creación de una ley general a nivel federal, donde exista una competencia exclusiva del Instituto Federal de Telecomunicaciones, para que pueda ser parte de todas las denuncias por conductas ilícitas de carácter cibernético, electrónico e informático; pues el Estado debe tomar de oficio dichas denuncias, ya que se está haciendo uso de las vías de comunicación para cometer conductas ilícitas. Además, se debe realizar un análisis especial para coordinar todas las normas del Sistema Jurídico Mexicano, desde la Constitución, leyes federales y leyes locales de manera jerárquica, para demostrar lo vinculadas que están estas conductas ilícitas informáticas, en casi todas las actividades de la sociedad; y así fundar y motivar la capacitación de personal de las autoridades para recibir este tipo de denuncias, motivando se investiguen y no queden impunes.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARROYO Cortez, L. y Elinos. Legislación informática en México y su importancia en el esquema de seguridad informática. Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Tecnología Avanzada. México: Universidad La Salle. 2001
- BECERRA Ramírez, Manuel, Posgrado e Investigación Jurídica, Editorial UNAM, México, 2010.
- CAMPOLI, Gabriel Andrés, Principios de Derecho Penal Informático, Editor Ángel, México, 2004.
- FIX Fierro, Héctor, Informática y Documentación Jurídica, Editorial UNAM, México, 1990
- FLORES Salgado, Lucerito, Derecho Informático, Grupo Editorial Patria, México, 2009.
- GAYOSO Blanca. Como se conectó México a Internet: Coordinación de Publicaciones. Dirección General de Cómputo y de Tecnologías y Comunicación UNAM México, 2003.
- GODÍNEZ Méndez, Wendy A. y otros, Metodologías: Enseñanza e Investigación Jurídicas, Editorial UNAM, 2015.
- HERNÁNDEZ Sampieri Roberto, y otros, Metodología de la Investigación, Editorial Mc Graw Hill, México, 2006, 4ta edición.
- LIRA Arteaga, José Manuel, Cibercriminalidad Fundamentos de Investigación en México, Editorial INACIPE, México, 2010.
- LÓPEZ Betancourt, Eduardo, Delitos en particular. Editorial Porrúa, México, 2004.
- LOZANO, Mario, Curso de Informática Jurídica, Editorial Tecnos, Madrid España 1987, p.35
- MÉJAN Carrer, Luis Manuel C., El Derecho a la Intimidad y la Informática, Editorial Porrúa, México, 1994.
- MOLINA Salgado, Jesús Antonio, Delitos y otros Ilícitos Informáticos en el Derecho de la Propiedad Industrial, Editorial Porrúa, México 2003.
- MUÑOZ Machado, Santiago, La regulación de la Red, Poder y Derecho en Internet, Editorial Taurus, Madrid España, 2000.
- NAVA Garcés, Alberto Enrique, La Prueba Electrónica en Materia Penal, Editorial Porrúa, México, Segunda Edición, 2015.
- OLVERA García, Jorge, Metodología de la Investigación Jurídica para la investigación y la elaboración de tesis de licenciatura y posgrado, Editorial M.A. Porrúa, Toluca, 2014.
- PONCE de León Armenta, Luis, Metodología del Derecho, Editorial Porrúa, México, 2011.
- TÉLLEZ Valdés, Julio, Derecho Informático, 4<sup>a</sup> Edición, Editorial Mc Graw-Hill, México 2004.

# Columna destinada a la rehabilitación de extremidades superiores

Raúl Uranga Cruz<sup>1</sup>, Nancy Cruz Velasco<sup>2</sup>, Silvia I. Castro Elizondo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila/e-mail: raul\_uranga\_cruz@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila/e-mail: nacvel@gmail.com

<sup>3</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila/e-mail: sicas20@gmail.com

**Línea de investigación:** Ingeniería Mecánica

## Resumen

La enfermedad cerebrovascular sucede cuando el flujo sanguíneo a una parte del cerebro se detiene. Si el flujo sanguíneo se detiene pocos segundos, el cerebro no puede recibir nutrientes y principalmente oxígeno. Las células cerebrales pueden morir, lo que causa daño permanente en esa parte del cerebro. Esta enfermedad tuvo gran impacto dentro de la Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, luego de que dos profesores de 58 y 64 años sufrieron accidentes cardiovasculares con un lapso de año seis meses entre uno y otro, quedando la mitad de su cuerpo paralizado. El presente proyecto tuvo como objetivo realizar una columna para rehabilitación de extremidades superiores con el fin de que puedan recuperar el movimiento mediante la repetición de los movimientos básicos y vuelvan a desenvolverse con autonomía en su medio social.

**Palabras clave:** Columna, enfermedad cerebrovascular, extremidades superiores

## Abstrac

A stroke happens when blood flow to part of the brain stops. If the blood flow stops for a few seconds, the brain cannot receive nutrients and mainly oxygen. Brain cells can die, causing permanent damage to that part of the brain. This disease had a great impact within the Technological University of the North of Coahuila, after two professors of 58 and 64 years old suffered cardiovascular accidents with a period of six months between them, leaving half of their body paralyzed. The objective of this project was to carry out a column for the rehabilitation of upper extremities so that they can regain movement by repeating basic movements and re-developing themselves autonomously in their social environment.

**Key words:** Cerebrovascular disease, column, upper extremities.

## INTRODUCCIÓN

Los accidentes vasculares encefálicos o cerebrovasculares constituyen la causa más frecuente de enfermedad neurológica ocurre entre los 40 y 65 años, solo en los EE. UU., la cifra es de más de 600,000 personas por año (Sucar, *et al* 2008, p. 531). Además, es la primera causa de invalidez en adultos y la segunda de demencia en ancianos (Bonita R. 1992, p. 339).

La incapacidad por parálisis afecta generalmente la mitad del cuerpo opuesto al lado del cerebro donde se produjo la lesión. Esto es debido a una trombosis, una embolia o por un derrame dentro del cerebro. Las funciones del cerebro quedan afectadas y pueden alterarse la capacidad de pensar, entender, hablar, moverse o sentir. En algunos casos las secuelas pueden invalidar al paciente. Aunque una buena rehabilitación permite recuperar el movimiento, por lo que es importante desarrollar tecnologías de rehabilitación que permitan a las personas que han sufrido este tipo de accidentes practicar un entrenamiento intensivo de movimientos mediante un programa de ejercicios físicos de los miembros paralizados, que devuelva al paciente, en la medida de lo posible, su autonomía y una capacidad funcional total (Moreta Esteban P. 2015, p. 176).

En algunos estudios, la ciencia ha demostrado que algunas personas expuestas a casos como hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus (DM), dislipidemia, tabaquismo y cardiopatías, tienen una probabilidad de riesgo vascular del 80% de sufrir un ataque cerebrovascular (O'Donnell, MJ, *et al.* 2010, p. 34). Son más presentes los casos y de los más graves, en la efusión pericárdica y la embolia pulmonar (Cotter, P.E., *et al.* 2011, p. 445) (Awad, S., *et al.* 2007, p. 265) (Klotz, S., *et al.* 2005, p. 370).

## ANTECEDENTES

Aproximadamente el 80 por ciento de las personas que sobreviven a enfermedades cerebrovasculares pierden la habilidad de movimiento en la mitad de su cuerpo, además que es la primera causa de invalidez en el mundo (Tapia Pérez R. & Álvarez Gamero J. C. 2016, p. 417), pero es curable si el paciente realiza la rehabilitación adecuada con el fin de restaurar los movimientos.

Para lograr un buen desarrollo del equipo de rehabilitación de extremidades superiores, se estudió lo que se usa actualmente para su tratamiento y lo que existe en el mercado. El tratamiento más común para recuperar el movimiento consiste en terapia intensiva ocupacional durante varias semanas después de haber sufrido la embolia cerebral. El objetivo de la terapia ocupacional se dirige a alcanzar el máximo nivel funcional del paciente dentro de sus actividades de la vida diaria humana (Devesa I, *et al* 2014, p. 99), es entendible que los sistemas hospitalarios tienen cada vez más presiones presupuestales. El caso de México, donde se tiene insuficiente número de camas de hospital para la atención adecuada de nuestros enfermos. La estancia en el hospital es reducida y los pacientes son enviados a casa de forma prematura sin que haya habido una correcta rehabilitación (Zamarripa C. 2014, p. 133).

Se han desarrollado diversos sistemas para ayudar al paciente a recuperar el movimiento de sus extremidades superiores, el caso del brazo o la mano. La mayoría de ellos consiste en complejos brazos robóticos o guantes con sensores para detectar el movimiento del brazo del paciente, lo que los vuelve costosos e inaccesibles para la mayor parte de los pacientes. Un ejemplo de lo anterior es el sistema de diagnóstico y rehabilitación de las siguientes patentes.

La patente mexicana para rehabilitar brazos en pacientes con embolia WO2011096787A2 incluye un programa de rehabilitación preestablecido dependiendo de la fuerza o presión aplicada sobre un mango o manija especialmente diseñada, la cual permite al sistema seguir el movimiento en tres dimensiones. Esta manija también tiene un detector de fuerza que permite hacer ejercicios con la mano. Con la capacidad de adaptación del sistema al progreso del paciente, para ir midiendo qué tan bien lo está haciendo en cada ejercicio. Con base en su rendimiento se incide en el nivel de dificultad.

La Patente Estadounidense No. US 5,830,160 el cual provee una guía que puede ser empleada para cuantificar el daño o lesión a una extremidad (preferentemente las extremidades superiores) el cual también se utiliza para diagnosticar si los daños o lesiones pasivas, activas o reflexivas limitan el movimiento. Asimismo, dicho sistema se emplea para cuantificar la resistencia al movimiento que ofrece la extremidad en un área.

Por otro lado, debido a la gran cantidad de partes móviles que integran a la estructura de dicha invención, su confiabilidad en cuanto a tiempo de vida útil es reducida.

La Patente Estadounidense No. US 5,080,350, emplea para rehabilitación física, ejercitamiento y acondicionamiento de brazos y hombros lesionados, así como la parte superior del cuerpo. El paciente debe sujetar un mango o manija y hacer rotar un brazo metálico contra un medio de resistencia ajustable en un intervalo de 360°. El mango se encuentra fijo a un aparato rotatorio el cual es universalmente ajustable en elevación, ángulo de inclinación, extensión del mango y tensión, la cual puede ser aplicada simultáneamente con 360 grados de rotación. El aparato hace posible la simulación y reproducción del rango de movimiento congruente con el movimiento natural de los brazos, hombros y parte superior para de esta forma establecer así medios más naturales, efectivos y eficientes para el ejercicio y la rehabilitación.

La Patente Estadounidense No. US 2006/0064042 en la cual se menciona un sistema y aparato para llevar al cabo ejercicios isométricos tanto para propósitos de diagnóstico como terapéuticos. Cuando se emplea en modo diagnóstico, el dispositivo es programado para efectuar protocolos estandarizados de diagnóstico previamente almacenados en la memoria interna del dispositivo y puede ser programarlo para ejercicios dentro de los límites terapéuticos.

El robot creado por los investigadores de la Universidad Politécnica de Valencia, denominado “Universal Haptic Pantograph (UHP)” (Mancisidor A, Zubizarreta A, Cabanes I, Bengoa P, Hyung J. marzo de 2019, p. 180). Este robot, gracias a su estructura multi-configurable permite la rehabilitación del miembro superior realizando diferentes tareas asistivas y resistivas, pudiendo así adaptarse al estado de recuperación del paciente.

La creación de exoesqueletos robóticos, diseñados para aumentar la fuerza, resistencia y movilidad humano, que cuentan con sensores y un procesador central, debido a un software, algunos aparatos desarrollan realidad virtual para que el paciente efectúe los movimientos en ambientes realistas.

Según el tipo de robot, actualmente se utiliza en la recuperación de la marcha y de la funcionalidad del miembro superior (Moreta Esteban P. 2015, p. 199).

Los hospitales que cuentan con estos aparatos están localizados en las grandes urbes, realizan una evaluación para detectar si el paciente es candidato, y hay que hacer lista de espera.

De acuerdo con lo anterior, es posible concluir que existen múltiples dispositivos que permiten la rehabilitación de las extremidades superiores, pero todos ellos con el inconveniente de tener un alto costo, ser demasiado voluminosos y que no están al alcance del paciente común, ninguno ilustra un dispositivo portátil.

Evidentemente la gran mayoría de pacientes no tiene acceso a robots o exoesqueletos, pero si el deseo de recuperarse, la importancia radica en realizar ejercicios que desplacen sus miembros con los aparatos que tenga a la mano. Además, para que los sistemas de terapia autodirigida en casa puedan llegar a un mayor número de pacientes es necesario que sus precios sean accesibles, de ahí la importancia de nuestro proyecto de investigación.

## OBJETO DE ESTUDIO

Teniendo en cuenta los defectos de los dispositivos existentes en el mercado principalmente en cuanto al costo, el objeto de este proyecto de innovación es proveer un dispositivo para rehabilitación de los pacientes que requieran restaurar la motilidad de las extremidades superiores, de diseño y construcción sencilla, fácil de operar, para uso doméstico y de bajo costo, de manera que el paciente no requiera visitar un centro de rehabilitación.

Es un objeto más del presente trabajo proveer al dispositivo de un paro automático superior e inferior, ajustables a la sensibilidad de cada paciente.

## METODOLOGÍA

Con los conocimientos adquiridos en la materia de máquinas y mecanismos que conlleva a la aplicación de los movimientos de los mecanismos y la utilidad prestada al hombre en el desarrollo de trabajo, el movimiento puede ser manual o utilizando un motor. En este caso se utilizó un motorreductor para mover el brazo afectado por parálisis. Y ayudar a recuperar la movilidad, la creación del prototipo se realizó con este fin, primero se empatizó con el enfermo, para definir cómo ayudarle, basándose en el método Design Thinking. Los pensadores de diseño buscan soluciones alternativas e improvisan soluciones y encuentran formas de incorporarlos en las ofertas que crean. (Brown, T. & Wyatt, J. 2010).

Se adquirieron los materiales necesarios para su fabricación, la abrazadera fue realizada en una fragua de una solera de 2" y  $\frac{1}{4}$ " de espesor, después se consiguieron las poleas y se dispuso su alineación, luego se machuelo la placa base para fijar el motorreductor. Además, los 85" de altura del tubo de aluminio facilitan la rehabilitación sentado o de pie, adaptándose a la necesidad o al gusto del paciente. Para los interruptores de límite, fue necesario fabricar el accionador de varilla de aluminio de  $\frac{1}{4}$ " (Fig. 1) y colocar en la cuerda una esfera (Fig. 2), pues los accionadores son fabricados para uso industrial, inapropiados al diseño requerido (Fig. 3).



Figura 1



Figura 2



Figura 3

## FASES DEL DESARROLLO

### Partes

Tubo de aluminio  
Base metálica  
Abrazadera  
Motorreductor de 120V  
Dos poleas motriz y conducida  
Cuerda  
Mango de aluminio  
Lazo  
Interruptor doble polo doble tiro  
Dos interruptores de límite  
Dos esferas de desodorante  
Un control de licuadora

### Descripción

El presente trabajo de innovación, está formado por una columna consistente en un tubo ranurado de aluminio de 2" de diámetro y 85" de longitud, montado en una base, de placa de 16" x 16" de 3/8 " de espesor (Fig. 4), con un tubo de acero de 1 ½ " de diámetro y 12" de longitud, roscado por un extremo para fijarse a la placa y sobre este tubo se introduce el tubo de aluminio de 2" para permanecer fijo verticalmente luego con un opresor de 3/16", se fija al tubo de acero para evitar el giro. El movimiento de la extremidad superior se logra mediante un motorreductor eléctrico de 120 v, el cual está sujeto a la base por tres tornillos, en el eje de salida va montada una polea motriz de 3 ½" de diámetro en la que se enrolla una cuerda, la cuerda sube en dirección de la polea conducida de 2 ½" de diámetro soportada en una abrazadera en la parte superior de la columna (Fig. 5), la cuerda en el extremo opuesto lleva un mango de aluminio para sujetarse con la mano, si no puede hacerse este movimiento, consta de un lazo para que el paciente introduzca su mano (Fig. 6), el motorreductor gira en las dos direcciones obteniendo el movimiento ascendente –descendente de la extremidad superior, mediante el enrollamiento o desenrollamiento de la cuerda en la polea motriz.

El control eléctrico lo realiza un interruptor (Fig. 7) doble polo doble tiro y un control de velocidad reduce la velocidad del motorreductor (Fig. 8), además dos interruptores de límite realizan el paro superior e inferior automáticamente, los soportes de los dos interruptores de límite son ajustables, se deslizan y ajustan en las ranuras del tubo de aluminio según la sensibilidad de cada paciente, es decir, la altura del brazo del paciente se regula a su gusto y de acuerdo con su posición, ya sea realizar sus ejercicios de rehabilitación sentado (Fig. 9) o de pie (Fig. 10), según lo prefiera.



Figura 4 Columna



Figura 5 Abrazadera y polea

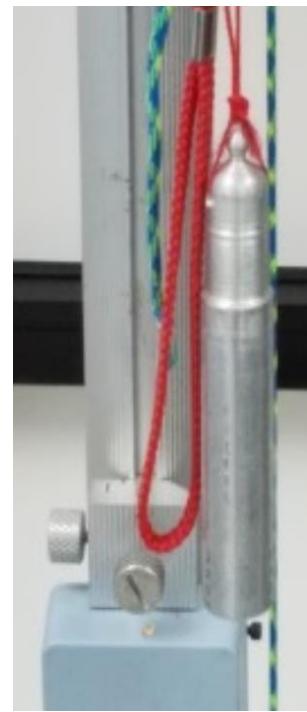


Figura 6 Mango de aluminio y lazo



Figura 7 Interruptor

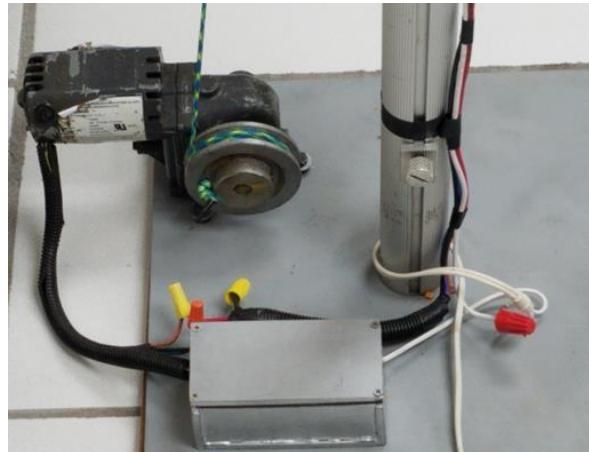


Figura 8 Motorreductor y control de velocidad



Figura 9 Rehabilitación sentado



Figura 10 Rehabilitación de pie

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez terminado el prototipo, los autores encontraron una dificultad en la velocidad de rotación del motorreductor, era un reto operar el interruptor en su movimiento ascendente y si esto pasaba con las personas sanas, para alguien convaleciente iba a resultar peor suspender el movimiento, por lo que se decidió instalarle un regulador de velocidad de una licuadora y se fue bajando la velocidad, hasta lograr un equilibrio en el motorreductor, fuerza para levantar el brazo contra velocidad mínima para no interrumpir el movimiento.

## CONCLUSIÓN

Para tener un impacto real el prototipo fue adecuado a las respuestas motoras del paciente, como fue la dificultad de operación. Para ello fue necesario instalar dos limite switch (superior e inferior), y la fabricación de soportes deslizantes de manera que los interruptores de límite se adaptaran a la posición sentado o de pie. Puesto que inicialmente fue pensado para que el paciente operara el interruptor principal, de manera que el decidía hasta qué altura levantar el brazo. Pero su respuesta motora con el brazo sano no era adecuada, por lo que pidió se le agregaran paros automáticos.

Con ello el prototipo logró una mejora debido a que los dos paros son ajustables, el paciente decide hasta qué punto mover el brazo sin que le produzca dolor.

Esta validación del prototipo en pacientes reales fue importante para lograr un aparato adecuado a las necesidades y a largo plazo influye en la recuperación de sus facultades motoras.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Awad S, Garay F, Cao Q, Hijazi Z. (2007). Multiple amplatzer septal occluder devices for multiple atrial communications: Immediate and long-term follow-up results. *Catheter Cardiovasc Interv.*, 70, pp. 265-273.
- Bonita R. (1992). Epidemiology of stroke. *Lancet*. 339: 342-44.
- Brown T. & Wyatt J. (Invierno, 2010). Standford social innovation review. [Fecha de consulta: 03/03/2019]  
[https://ssir.org/articles/entry/design\\_thinking\\_for\\_social\\_innovation](https://ssir.org/articles/entry/design_thinking_for_social_innovation)
- Cotter P.E., Martin P.J., Belham M. (2011). Toward understanding the atrial septum in cryptogenic stroke. *Int J Stroke*., 6, pp. 445-453.
- Devesa I, Mazadiego M.E, Baldomero M.A, Mancera H.A (Julio-Diciembre de 2014). Rehabilitación del paciente con enfermedad vascular cerebral (EVC). *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 26(3-4), 94-108.
- Klotz S, Tjan T, Berendes E, Droste D, Scheld H, Schmid C. (2005). Surgical closure of combined symptomatic patent foramen ovale and atrial septum aneurysm for prevention of recurrent cerebral emboli. *J Card Surg.*, 20 pp. 370-374.

- Mancisidor A, Zubizarreta A, Cabanes I, Bengoa P, Hyung J. (marzo de 2019). Dispositivo Róbotico Multifuncional para la Rehabilitación de las Extremidades Superiores. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática industrial*, 15(2), 180-191.
- Moreta Esteban P. (2015). Tratamiento de fisioterapia en el síndrome del empujador. *Reduca (Enfermería, Fisioterapia y Podología) Serie de Trabajos de Fin de Grado*. 7 (1), 175-211.
- O'Donnell M.J., Xavier D., Liu L., Zhang H. Chin S.L., Purnima R.M. (2010). Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries (The interstroke study): a case-control study. *Lancet*. 10;376:112-123.
- Sucar LE, G. Azcárate, R. S. D. Reinkensmeyer, J. Hernández, I. Sánchez, P. Saucedo (2008). Terapia con gestos: un sistema basado en la visión para la rehabilitación del brazo después del accidente cerebrovascular. *International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies* (págs. 531-540). Funchal, Madeira, Portugal: Springer, Berlín, Heidelberg.
- Tapia Pérez R. & Álvarez Gamero J. C. (2016). Embolismo paradojal - tromboembolismo pulmonar e isquemia cerebral por foramen oval permeable: reporte de caso. *Anales De La Facultad De Medicina*, 77(4), 417-420.
- Zamarripa C. (2014). Estancia de enfermos en los hospitales. *Salud Pública de México*, 1(2), 133.134.

# **Principales causas de qué las mujeres en edades de 15 a 24 años, de la región de Poanas no eligen las ciencias informáticas o ingenierías como carrera profesional**

Flores Cisneros Idalia Rubí<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Tecnológica de Poanas, e-mail: ing.idalia.flores@gmail.com

**Línea de investigación: Determinación de estrategias de inclusión a mujeres jóvenes en áreas de ingenierías, programación e informática**

## **Resumen**

En México hay un millón 737 mil profesionistas ocupados en el área de ingenierías, de los cuales sólo 19 por ciento son mujeres, siendo las de vehículos, electricidad y electrónicas las que menor participación femenina tienen, según la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. A partir de esta información se puede concluir que las mujeres en edades profesionistas no eligen ingenierías como desempeño profesional, aunado a esto, una causa de dicho problema resulta ser la lucha de la igualdad de género a lo largo de la historia, no sólo de México, sino de todo el mundo, la cual ha sido una enorme antesisala de la integración de mujeres a educación.

La ingeniería es definida por la RAE como “Conjunto de conocimientos orientados a la invención y utilización de técnicas para el aprovechamiento de los recursos naturales o para la actividad industrial”. A partir de dicha definición se puede decir que el estudio de las ingenierías contribuye no solo la utilización de ciencias exactas sino al desarrollo de competencias de innovación en el individuo, lo cual permite ofrecer a la sociedad profesionistas competentes.

Pero por qué las mujeres tienden a seleccionar carreras más humanitarias y no dirigidas a las áreas de ciencias exactas como lo son las ingenierías y las ciencias informáticas. En El municipio de Poanas en el estado de Durango, según el INEGI, indican que del total de población que tiene el municipio, el 50.5 por ciento son mujeres (12,504) y 49.5 por ciento son hombres (12,237), lo que origina una relación hombre-mujer de 98 hombres por cada 100 mujeres. Este predominio de población femenina se aprecia en 21 municipios de la entidad y es más evidente en Súchil y Durango, en donde hay 92 y 93 hombres por cada 100 mujeres, respectivamente. Poanas se encuentra ubicado en la posición número 27 en un rango de mayor a menor relación hombre -mujer.

## **Abstract**

In Mexico there are 1.737 million professionals employed in the area of engineering, of which only 19 percent are women, with those in vehicles, electricity and electronics having the lowest female participation, according to the National Survey of Occupation and Employment. From this information, it can be concluded that women in professional ages do not choose engineering as a professional performance; in addition, one cause of this problem is the struggle for gender equality throughout history, not only in Mexico, but also in the whole world, which has been a huge prelude to the integration of women into education.

Engineering is defined by the RAE as "a body of knowledge aimed at the invention and use of techniques for the exploitation of natural resources or for industrial activity". Based on this definition, it can be said that the study of engineering contributes not only to the use of exact sciences but also to the development of innovation skills in the individual, which allows offering society competent professionals.

But why do women tend to choose careers that are more humane and not aimed at the exact sciences such as engineering and computer science? In the municipality of Poanas in the state of Durango, according to the INEGI, they indicate that of the total population of the municipality, 50.5 per cent are women (12,504) and 49.5 per cent are men (12,237), resulting in a male-female ratio of 98 men for every 100 women. This predominance of the female population can be seen in 21 municipalities of the entity and is more evident in Súchil and Durango, where there are 92 and 93 men for every 100 women, respectively. Poanas is ranked 27th in the range of highest to lowest male-female ratio.

## INTRODUCCIÓN

El municipio de Poanas en el estado de Durango, según el INEGI, indican que del total de población que tiene el municipio, el 50.5 por ciento son mujeres (12,504) y 49.5 por ciento son hombres (12,237), lo que origina una relación hombre-mujer de 98 hombres por cada 100 mujeres. Este predominio de población femenina se aprecia en 21 municipios de la entidad y es más evidente en Súchil y Durango, en donde hay 92 y 93 hombres por cada 100 mujeres, respectivamente. Poanas se encuentra ubicado en la posición número 27 en un rango de mayor a menor relación hombre -mujer.

Resulta de gran importancia resaltar que en el municipio de Poanas existen 3 preparatorias y una universidad siendo esta la Universidad Tecnológica de Poanas, Donde se observó el problema de poca afluencia de mujeres a programas educativos de tecnologías de la información y Mecatrónica, siendo las carreras de Operaciones comerciales y desarrollo de negocios las carreras con mayor número de mujeres.

El presente proyecto trata de descubrir causas del por qué el género femenino, en la región de Poanas Durango se inclina más por carreras administrativas que ingenierías y de tecnologías como la programación y desarrollo de SOFTWARE, incorporando a la investigación se hacen recomendaciones y algunas estrategias para mitigar cierto fenómeno social que se ha estado dando desde hace algunos años atrás, como se observa en la figura 1 en México, las carreras con mayor porcentaje de hombres son las ingenierías, el fenómeno de estudio se resalta en la carrera de ingeniería eléctrica donde el 97 por ciento son hombres y solo el 1.2 por ciento resultan ser mujeres.

Las carreras con mayor porcentaje de hombres		
Carrera	% de hombres	Total matrícula
1 Ingeniería Electrónica y similares	97,33	1.238
2 Ingeniería Eléctrica y similares	95,98	3.559
3 Ingeniería en Automatización, Control Industrial y similares	94,46	2.998
4 Ingeniería en Mantenimiento Industrial y similares	94,42	1.488
5 Ingeniería Civil en Automatización	94,06	303
6 Ingeniería Mecánica y similares	93,85	2.210
7 Ingeniería Civil Electrónica y similares	92,19	1.973
8 Ingeniería Civil Eléctrica y similares	92,07	2.900
9 Ingeniería en Sonido y similares	91,13	203
10 Ingeniería Civil Mecánica	90,91	4.069
11 Ingeniería en Computación e Informática y similares	90,10	10.174
12 Ingeniería en Telecomunicaciones y similares	90,09	232
13 Ingeniería Civil en Computación y/o Informática	88,97	7.723
14 Plan Común Ingeniería de Ejecución	87,76	147
15 Ingeniería Civil en Telecomunicaciones	85,93	135
16 Ingeniería Civil Acústica	85,22	115
17 Producción Musical	84,31	102
18 Ingeniería Civil en Conectividad y Redes	83,11	225
19 Ingeniería en Climatización, Refrigeración y similares	80,77	130
20 Ingeniería en Transporte Marítimo, Aéreo y similares	80,31	1.041
21 Ingeniería Civil Matemática	80,14	433
22 Ingeniería Civil en Minas	78,67	6.110

Figura 1 Carreras en México con Mayor porcentaje en Hombres en Ingeniería

## DESARROLLO

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente el número de aspirantes, mujeres, a estudiar una carrera profesional en áreas de las ingenierías y las ciencias computacionales, se ha visto disminuida en gran medida a nivel nacional, y sobre todo a nivel regional, en la comunidad de Poanas existe la Universidad Tecnológica de Poanas máxima casa de estudio de la región, quien registro en sus últimos años menor cantidad de aspirantes mujeres a las áreas de mecatrónica y Tecnologías de la información siendo un foco de atención.

Se pretende conocer las causantes principales que hacen que los sectores de las mujeres próximas a cursar carrera elijan profesiones dirigidas a las humanidades y administrativas, y no a ingenierías y ciencias computacionales, siendo los hombres quienes rigen estas últimas.

## JUSTIFICACIÓN

Un estudio realizado por MILENIO en la ciudad de México el 25 de abril, dice que, en México, solamente 8 por ciento de las mujeres elige estudiar una carrera relacionada con las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, en contraste con el 27 por ciento de los hombres, destacó Graciela Rojas Montemayor, presidenta del Movimiento STEM. Y esto no es porque carezcan de las capacidades para realizar esas tareas, sino por un tema sociocultural que ha llevado a que las mujeres se sientan incapaces de cursar algunas de estas carreras, expuso en entrevista con Notimex. De acuerdo con la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), en los próximos 10 años, habrá más de dos millones de empleos tecnológicos que quedarán vacantes debido a la escasez de especialistas digitales.

El resultado de este proyecto de investigación podrá ayudar a conocer las causas de por qué el sector de mujeres de entre 15 a 24 años no eligen carreras de ingeniería o ciencias informáticas, en la región de Poanas, además de poder dar pautas para desarrollar un programa que trabaje en la aplicación de estrategias para poder aumentar el interés de mujeres por cursas dichas carreras, buscando la equidad de género.

## OBJETIVO

Conocer las principales causas de por qué las mujeres en edades de entre 15 a 24 años de la región de Poanas Durango, no eligen profesiones del ramo de las ingenierías y ciencias informáticas.

Objetivos específicos:

- Poder despertar el interés a mujeres por los campos de las profesiones de las áreas de ingenierías y computación, a través del desarrollo de un programa que ayude a desarrollar el gusto por dichas áreas.
- A partir de la presente investigación, obtener estrategias que permitan ayudar a crear conciencia de la importancia del sector femenino en la incursión de las ingenierías y ciencias informáticas.

## Pregunta de INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las principales causas de por qué mujeres en edad de ingresar a educación superior, no ingresan a carreras de ingenierías y ciencias informáticas?

## OBJETO DE ESTUDIO

El objeto de estudio son mujeres de la región del Municipio de Poanas en el estado de Durango entre edades de 15 a 24 años, quienes son las edades promedio de elección de carrera profesional y según los indicadores sociodemográficos de la población total e indígena por municipio, 2469 son mujeres del rango de edad del objeto de estudio, se realizó un cálculo de muestra poblacional para el estudio de 155 con un margen de error del 10 por ciento nivel de confianza al 99 por ciento, como se muestra en la figura 2 (Asesoria Económica y marketing, 2020)

## Calculadora de Muestras Tamaño de muestra: 155

Margen de error:  
 %

Nivel de confianza:  
 %

Tamaño de Poblacion:

**Margen: 10%**

**Nivel de confianza: 99%**

**Poblacion: 2469**

$$n = \frac{z^2(p*q)}{e^2 + (z^2(p*q))} / N$$

### Ecuacion Estadistica para Proporciones poblacionales

n= Tamaño de la muestra  
z= Nivel de confianza deseado  
p= Proporcion de la poblacion con la característica deseada (exito)  
q=Proporcion de la poblacion sin la característica deseada (fracaso)  
e= Nivel de error dispuesto a cometer  
N= Tamaño de la poblacion

Figura 2 Calculando el tamaño de la muestra

## METODOLOGÍA

La metodología utilizada para la presente investigación se reconoce como Metodología Cualitativa, derivado de la naturaleza del estudio ya que se investigan las principales causas del por qué mujeres jóvenes no eligen carreras como ingenierías y programación o dirigidas a la informática.

La metodología cubre las siguientes fases de desarrollo

- Formulación del problema Documento
- Determinación del problema
- Determinación del objeto de estudio
- Diseño de entrevista
- Técnicas de recogida de datos
  - Entrevistas 155 mujeres den rango de edad del objeto de estudio
- Registro y análisis de los resultados
- Conclusión del estudio

## FASES DEL DESARROLLO

- Determinación del problema: Se determina y diseña la pregunta de investigación, haciendo la observación que en la Universidad Tecnológica de Poanas (UTP) en el Programa educativo de ingeniería en Tecnologías de la información e ingeniería en Mecatrónica, más del 50 por ciento de los alumnos inscritos son hombres resultando un número mínimo de mujeres en grupos de 20 alumnos.
- Determinación del objeto de estudio: A partir del análisis del problema, y analizando las edades de inicio de selección de carrera profesional se dio como resultado mujeres jóvenes del rango de edades de 15 a 24 años de edad, del municipio de Poanas, que es donde se observa el problema, en dicho municipio solo existe una institución de educación superior UTP.
- Diseño de entrevista: Como se puede observar en la Figura 3, se realiza la entrevista de acuerdo a ciertos factores que se observan en preparatorias y secundarias de la región.

### ENCUESTA

1. ¿Te interesa temas acerca de las ciencias de la ingeniería y/o la computación?
  - a. Sí
  - b. No
  - c. Más o menos
2. ¿Por qué crees que haya más mujeres en áreas administrativas que en áreas de ingenierías?
  - a. Por lo difícil que resulta las áreas de ingeniería
  - b. Por qué hay más oportunidad de empleo en áreas administrativas
  - c. Por la manera de ser de la mujer
  - d. Por lo caro que resulta estudiar una ingeniería.
  - e. Por la desigualdad de género al momento de conseguir trabajo
  - f. Otra (especifique): \_\_\_\_\_
3. ¿Crees que la equidad de género se respeta en profesiones de las ingenierías?
  - a. Sí
  - b. No
  - c. No tengo idea
  - d. Depende de la ingeniería que trate
4. ¿Existe la suficiente y oportuna información en las preparatorias de la región acerca de orientación vocacional?
  - a. Sí
  - b. No
  - c. Más o menos
5. ¿Crees que las áreas administrativas tienen más oportunidad de empleo que las áreas de ingeniería y/o informática?
  - a. Sí
  - b. No
  - c. Es igual
  - d. No se

Figura 3 Diseño de encuesta para sector de estudio

- Técnicas de recogida de datos
  - Entrevistas 155 mujeres den rango de edad del objeto de estudio, se realizó en el mes de enero del año 2020, entre preparatorias y secundarias.

- Registro y análisis de los resultados: Se realizó el vaciado de las entrevistas en programa Excel el cual arrojó las gráficas que se muestran en la sección de resultados.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de la aplicación de las encuestas a mujeres de las preparatorias y secundarias de la región se llegaron a los siguientes resultados:

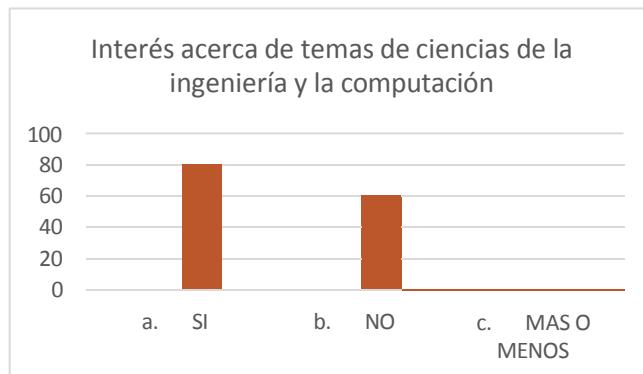


Figura 4 Interés ciencias de Ingeniería y computación

Como se muestra en la gráfica de la figura 4, el interés que representa la muestra de 155 personas encuestadas como el 100 por ciento, por el estudio de las ingenierías y computación es de un 52.9 por ciento, representando más de la mitad del total encuestados , dando como resultado que no es falta de interés el no estudiar una profesión de las áreas de estudio, sin embargo se puede observar que el 47 por ciento restante o no está interesado o simplemente no sabe, por lo cual se recomienda el uso de alguna de las siguientes estrategias para incrementar el interés en jóvenes mujeres en el tema de estudio las ingenierías y la tecnología:

1. Realizar periódicamente ferias interactivas con preparatorias y secundarias, mostrando tecnología innovadora que atraiga la atención de los prospectos a estudiar una carrera profesional.
2. Realizar capacitación a maestros de las preparatorias de la comunidad de Poanas, para incrementar la pertenencia e importancia del uso de las tecnologías y programación actualmente, modificando el paradigma que los jóvenes se forman en preparatoria que las tecnologías sólo tienen que ver con programación de Software.
3. Ofrecer Cursos de innovación y emprendimiento tecnológico, donde los alumnos de preparatoria desarrollen prototipos tecnológicos que ayude a la solución de un problema de su entorno haciendo uso de tecnología.
4. Ofrecer Becas económicas o de intercambio estudiantil a diferentes empresas que se dedican a la industria de las tecnologías y comunicación.
5. Realizar paneles de expertos en materias de áreas de ingeniería y programación, donde los jóvenes puedan expresar sus dudas, en el campo laboral donde se desempeñan los panelistas.

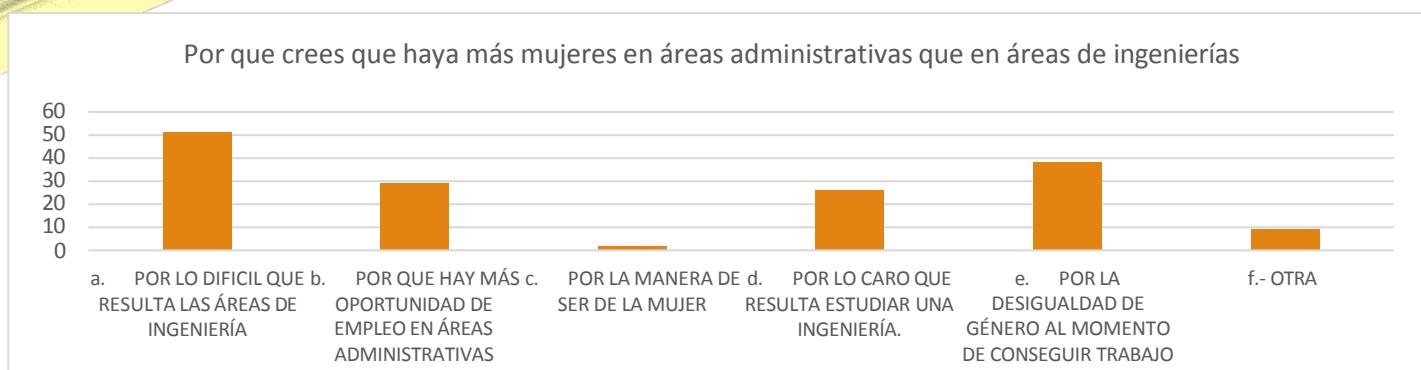


Figura 5 Existencia de mayor número de mujeres en áreas administrativas

Como se puede ver en la figura 5 un 32.9 por ciento dice que se le dificulta el estudio de áreas de ingeniería y computación, por eso elegirían estudiar una carrera administrativa, sin embargo no se puede dejar de lado la respuesta acerca de la desigualdad de género al momento de conseguir trabajo de las 155 jóvenes encuestadas 24 por ciento siente que estaría en desventaja compitiendo por un puesto con un hombre, esto resulta un tanto preocupante ya que la región donde se realizó el estudio es rural, y tiene el peso cultural de que las carreras de ingenierías y tecnologías son más masculinas sin tener que ser tachadas como menos inteligentes solo por el hecho de ser mujeres.

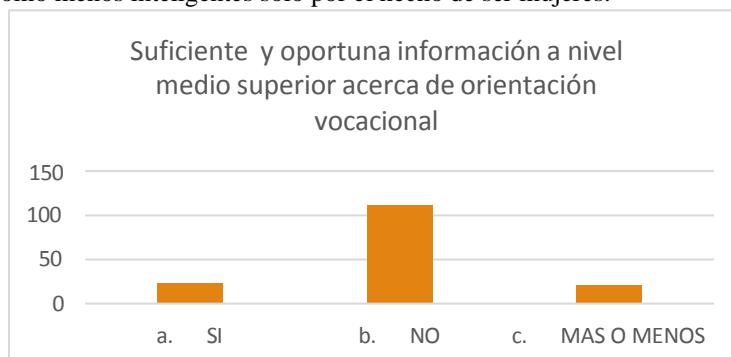


Figura 6 Información oportuna de orientación vocacional

En la figura 6 se puede visualizar que el 71.6 por ciento de las personas encuestada no han recibido información oportuna y suficiente acerca de orientación vocacional, lo cual como consecuencia no ayuda a los jóvenes a tomar las decisiones de estudiar especialidades tratadas en la presenten investigación, teniendo una correcta orientación vocacional y a tiempo ayudaría a tener la información correcta acerca de profesiones como ingenieros en tecnologías de la información o cualquier otra ingeniería de tecnologías, las cuales actualmente se está observado una baja en estudiantes interesados en estudiar estas especialidades, por lo tanto, se recomienda lo siguiente:

1. Diseñar e implementar con ayuda de especialistas en orientación vocacional, un programa que se pueda implementar desde secundarías a todos los jóvenes, haciendo énfasis en hacer atractiva las profesiones de tecnologías e ingenierías.
2. Realizar encuestas o entrevistas a jóvenes de preparatorias acerca de cómo sería su profesión ideal, para después de ese estudio tratar de adecuar lo más posible las estrategias de enseñanza de los maestros de las especialidades de tecnología y programación.
3. Diseñar una semana de orientación vocacional en preparatorias y secundarias donde participen estudiantes de carreras de ingenierías con exposición de proyectos y hablen de su propia experiencia en el estudio de las especialidades.

## CONCLUSIÓN

Astronauta, ingeniera o programadora, los sueños de miles de niñas de realizarse en áreas tecnológicas dejan de ser vistos como realizables tan tempranas como a los siete años. Así lo muestran estudios de universidades en EE. UU. como la New York University o Princeton, que encuentran que las niñas perciben que los niños tienen ventajas en materias como la matemática. (PATIÑO, 2019)

El desarrollo de la industria tecnológica en estos días, es una de las bases fundamentales de cualquier industria en todo el mundo, pero, ¿Por qué existe un déficit de profesionistas en áreas de tecnologías, ingenierías, sobre todo de mujeres desempeñándose en dichas áreas?

En conclusión, las principales razones del estudio en cuestión son:

- Falta de interés en áreas de tecnologías e ingeniería debido a programas de enseñanza tradicionales sin ser innovadores en el uso de tecnología para mejorar dicho proceso de enseñanza aprendizaje.
- Peso cultural de la región de estudio (Poanas, Durango, México), donde se acostumbra que las mujeres aun no tengan percepciones de profesiones “poco femeninas” así llamadas por algunas personas encuestadas.
- Falta de información en tiempo y forma acerca de las profesiones de ingenierías y tecnologías.
- La falta de actividades interactivas que habrá el panorama de las jóvenes mujeres, como lo serían paneles de especialistas mujeres exitosas en el área.
- Preparatorias y secundarías muestran poco interés en el área de orientación vocacional.
- Métodos tradicionalistas de enseñanza en nivel medio superior, lo cual alimenta el paradigma que tecnologías es solo programación.
- No se tiene una educación tecnológica en tiempo y forma para aprender cualquier área de especialidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Asesoria Económica y marketing. (01 de 08 de 2020). Asesoria Económica y Marketing S.C. Obtenido de  
[https://www.corporacionaem.com/tools/calc\\_muestras.php](https://www.corporacionaem.com/tools/calc_muestras.php)  
[https://www.corporacionaem.com/tools/calc\\_muestras.php](https://www.corporacionaem.com/tools/calc_muestras.php)
- Klastorin. (2015). Administración de Proyectos. México: Alfaomega.
- Martínez, F. R., & Hernández Chavez, G. (2015). Administración de Proyectos. México: Pearson.
- PATIÑO, L. (2019). Mitos que alejan a las niñas de las carreras tecnológicas. México: El tiempo.
- Roberto, S. H. (2014). Metodología de la Investigación. México: McGrawHill Education.

# Monitoreo de temperatura por medio de RPMs

Raúl Zambrano Rangel<sup>1</sup>, Miriam Zulema González Medrano<sup>2</sup> Jesús Arturo Hernández Soberón<sup>3</sup> José Roberto García Morado<sup>4</sup> Diana Lizeth Almaraz Lugo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, e-mail: raulzembrn@gmail.com

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, e-mail: zulema.gzz@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, e-mail: jasoberon@gmail.com

<sup>4</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, e-mail: jr\_gm00@hotmail.com

<sup>5</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, e-mail: diana1lugo15@gmail.com

## Línea de investigación: Sistemas Mecatrónicos y Control de Procesos Industriales

### Resumen

Se lograron conocer las ventajas y medidas de seguridad de un motor universal controlando el PWM y la temperatura con el fin de que el motor trabaje a cierta temperatura y a una determinada velocidad y a la misma vez estar monitoreando los RPM del mismo. El objetivo es generar un control de velocidad que funcione a una determinada temperatura mientras se están midiendo los RPM para asegurar que el motor funciona perfectamente con la temperatura determinada, cuando la temperatura sobrepasa la que se estableció, el motor se detendrá automáticamente. Se utilizó un módulo adquisición de datos NI myDAQmx para el desarrollo del proyecto, en donde se está compilado el programa de la operación que se desea realizar con la DAQ. También se realizó el uso adecuado de los sensores para su correcto funcionamiento y como resultado se identificaron los parámetros en los que el motor trabaja. Se cumplió establecer un límite de temperatura al que el motor no la sobrepase y llegue a afectarle, así como también el monitoreo de los RPM del motor y de la misma manera se logró general un control de velocidad del motor con un PWM.

*Palabras clave:* NI myDAQmx, PWM, RPM, Temperatura

### Abstract

It was possible to know the advantages and safety measures of a universal motor by controlling the PWM and the temperature in order for the motor to work at a certain temperature and at a certain speed and at the same time monitoring its RPM. The goal is to generate a speed control that works at a certain temperature while the RPM is being measured to ensure that the motor works perfectly with the determined temperature, when the temperature exceeds the one set, the motor will stop automatically. An NI myDAQmx data acquisition module was used for the development of the project, this is the main base where the program of the operation to be performed with the DAQ is being compiled. The proper use of the sensors was also made for their correct operation and thanks to this, the parameters in which the motor works were known. It was fulfilled to establish a temperature limit that the motor does not exceed a temperature that affects it, thus also the monitoring of the engine RPM was achieved and in the same way a general control of engine speed was achieved with a PWM.

*Keywords:* NI myDAQmx, PWM, RPM, Temperature

## INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto basado en la regulación de velocidad de un motor universal y monitoreo que depende del nivel de temperatura, elaborado mediante un módulo de adquisición de datos (NI My Daq) y un software labview así como un sensor de temperatura y un opto interruptor, donde el objetivo es que mediante el software de LabView se estarán visualizando las mediciones de dos sensores, en el panel frontal de la interfaz estarán los botones de control así como medidores visuales. Despues de presionar el botón de arranque se establecerá una temperatura límite y una velocidad a la que va a funcionar el motor, al momento en que el sensor llegue a dicha temperatura el motor se encenderá y empezara a trabajar a la velocidad determinada.

## DESARROLLO

### OBJETO DE ESTUDIO

Realizar un PWM así como el monitoreo de temperatura y los RPM de un motor universal para regular la velocidad cuando este alcance cierta temperatura establecida, utilizando un NI My Daq y el software labview para la elaboración de este proyecto.

### JUSTIFICACIÓN

Se optó por este proyecto para mantener el motor en un correcto funcionamiento para no acortar su vida útil, así como para evitar un consumo de energía innecesaria. El proyecto consiste en el monitoreo de la temperatura y el RPM de un motor, así como el control de 3 diferentes velocidades para el funcionamiento del motor.

### DISEÑO DEL PROYECTO

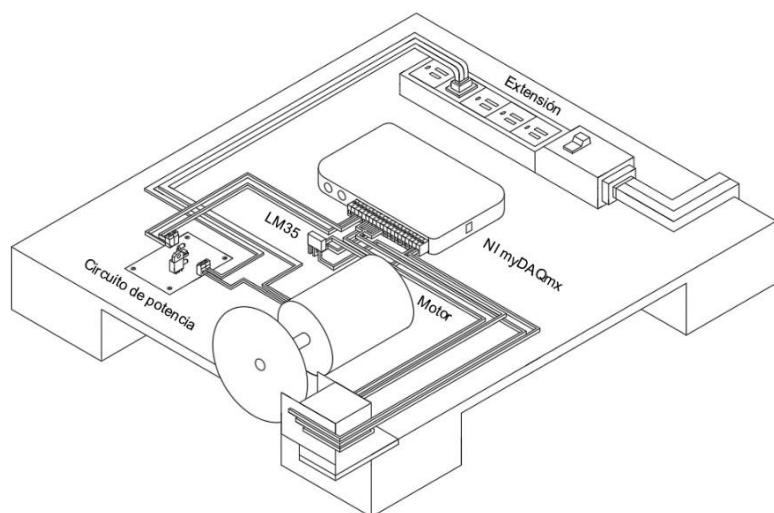


Figura 1. Diseño del proyecto (fuente propia)

## METODOLOGÍA

### Círculo del sensor ITR 8102 (RPM)

El motor tiene una adaptación que se llama encoder, el cual tiene un orificio, ese orificio pasará en medio del sensor, dependiendo de las veces que pase se calcularán los pulsos que detecte, se sumaran obteniendo así la frecuencia que será multiplicada por 60 dando como resultado los RPM (Figura 2)

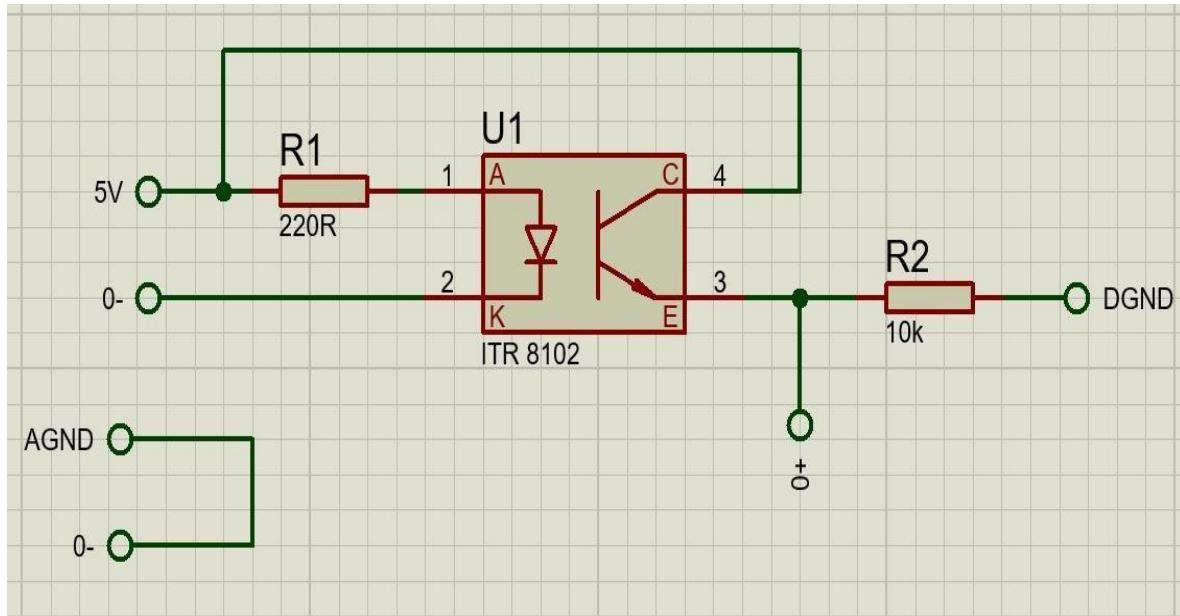


Figura 2. Círculo del sensor ITR 8102 (RPM) (fuente propia)

### Círculo del Sensor LM35 (Temperatura)

El sensor mide 10MV por cada señal, multiplicada por 100 para obtener escala Celsius. (Figura 3)

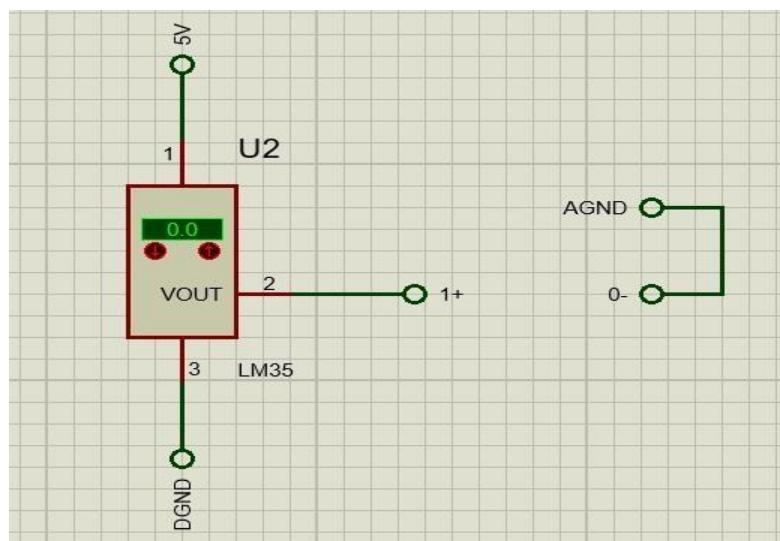


Figura 3. Círculo del Sensor LM35 (Temperatura) (fuente propia)

### Circuito de potencia con MOC 3011 y TRIAC BTA06-600C (Motor 127V)

Se genera una señal cuadrada, la cual varía el voltaje que entra al MOC para iluminar el LED. Entre menos voltaje tenga el LED menos iluminación le trasmitirá al receptor y disminuirá la velocidad del motor, entre más voltaje le esté llegando al LED que tiene el MOC, más velocidad tendrá el motor. (Figura 4).

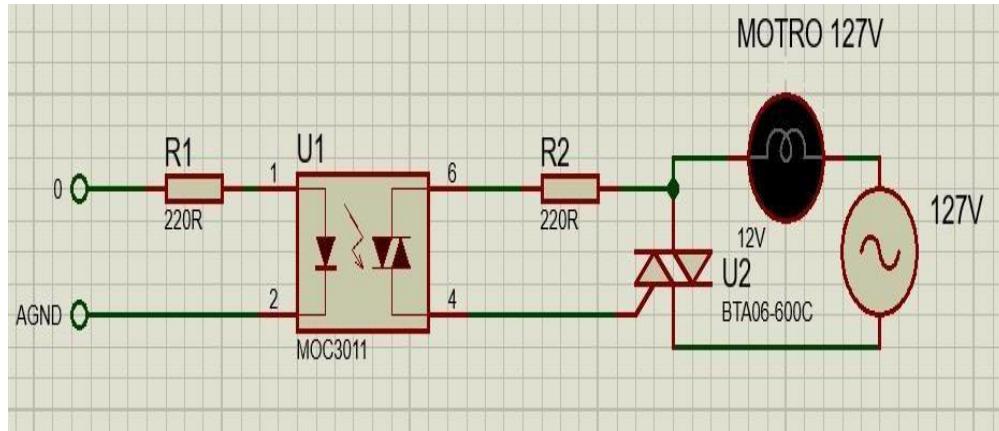


Figura 4. Circuito de potencia con MOC 3011 y TRIAC BTA06-600C (Motor 127V) (fuente propia)

### Programación del proyecto

Se establecerá una temperatura límite, una frecuencia y Duty Cycle para que se cumpla las condiciones establecidas. A cierta velocidad, cierta temperatura. (Figura 5)

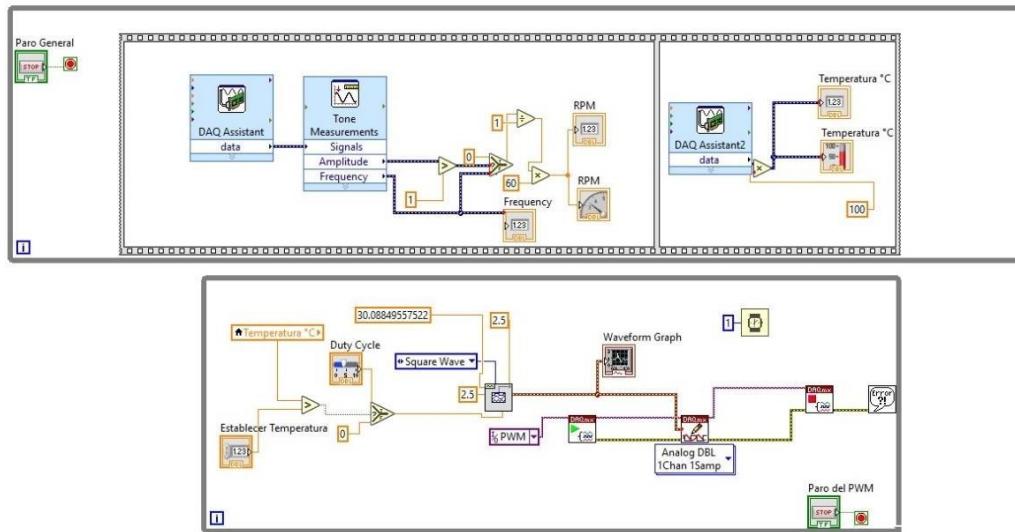


Figura 5. Programación del proyecto (fuente propia)

### Interfaz del proyecto

Se muestran tres apartados el primero es PWM, el segundo de la temperatura y el tercero del RPM. Cada uno con sus respectivos controles e indicadores visuales. (Figura 6)

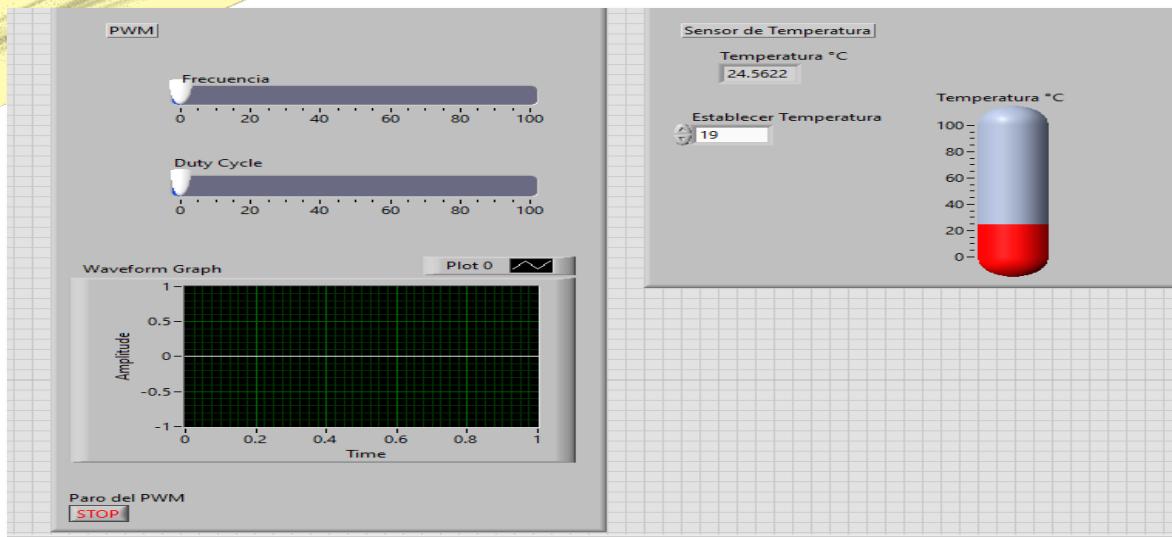


Figura 6. Interfaz del proyecto (fuente propia)

## CONCLUSIÓN

Se logró programar los sensores para su correcto funcionamiento, gracias a eso se llegó a conocer los parámetros en los que el motor trabaja. Se cumplió establecer un límite de temperatura a la que el motor o sobrepase una temperatura que llegue a afectarle, así también se logró el monitoreo de los RPM del motor y de la misma manera se logró general un control de velocidad del motor con un PWM.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bolton, W. (2013 ). *Mecatronica Sistemas De Control Electronico En La Ingenieria Mecanica Y Electrica* . Mexico : Alfaomega, Mexico.
- David G. Alciatore, M. B. (s.f.). *Introduccion a la mecatronica y los sistemas de medicion*. Mexico : Litografica ingramex, S.A de C.V .
- Enrique Mandado Perez, J. M. (1998). *Controladores Logicos Y Automatas Programables* . Mexico : Alfaomega S.A de C.V .
- Joaquin del Rio Fernandez, S. S.-P. (2013). *LabView Programacion para sistemas de instrumentacion* . Madrir, España .
- Josep Balcells, J. L. (s.f.). *Automatas Programables* . Mexico : Alfaomega marcombo .
- Mengual, P. (2009). *STEP 7 una manera facil de programar plc de sistemas* . Mexico : Alfaomega .
- Ogata, K. (2003). *Ingenieria de control moderna* . Madrid : Pearson educacion S,A. .
- Perez, E. M. (2009). *Automatas, programables y sistemas de automatizacion*. Mexico: Alfaomega grupo editorial, S.A DE C.V.
- Schilling, D. L. (1985). *circuitos electronicos discretos e integrados* . Mexico : Marcombo, S.A., Barcelona, España.
- Stanley wolf, R. F. (1992 ). *Guia para mediciones electronicas y practicas de laboratorio* . Mexico : Prentick-hall hispanoamericana, S,A.

# Nivel de aceptación de videos-tutoriales y manuales digitales en las ciencias básicas

S. I. Castro Elizondo<sup>1</sup>, C. Arredondo Herrera<sup>2</sup>, F. F. Tobías Macías<sup>3</sup>, E. D. Esquivel Villaseñor<sup>4</sup>, T. De J. Alvarado Jaritas<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, e-mail: sicas20@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, e-mail: con\_cafecito@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, e-mail: fabian\_z\_zz@hotmail.com

<sup>4</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, e-mail: ebaxto3@live.com

<sup>5</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, e-mail: jevike@hotmail.com

**Línea de investigación: Investigación de métodos y técnicas de estudio para las ciencias básicas.**

## Resumen

El presente artículo muestra una investigación sobre el nivel de aceptación de la utilización de videos tutoriales y manuales digitales institucionales en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas, aplicado a estudiantes de la carrera de Mantenimiento Área Industrial (periodo enero-abril 2019) en la Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila. Con el objetivo de conocer la manera en que estos medios audiovisuales y digitales contribuyen y son aceptados en el proceso de enseñanza aprendizaje, se realizó una investigación utilizando un método comparativo mediante un examen rápido y una encuesta, que permita conocer el grado de empleabilidad de estos medios digitales para la enseñanza de las materias de ciencias básicas.

*Palabras clave:* Aprendizaje significativo, enseñanza, medios audiovisuales, tecnología.

## Abstract

This article shows an investigation on the level of acceptance of the use of tutorial videos and institutional digital manuals in the teaching-learning of basic sciences, applied to students of the Industrial Area Maintenance career (period January-April 2019) in the Technological University of the North of Coahuila. In order to know how these audiovisual and digital media are accepted in the teaching-learning process, an investigation was carried out using a comparative method through a quick examination and a survey, which allows knowing the degree of employability of these digital media for teaching basic science subjects.

*Keywords:* Significative knowledge, teaching, audiovisual medio, technology.

## INTRODUCCIÓN

En la Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila los estudiantes de nuevo ingreso son evaluados por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL), con el Examen Nacional de Ingreso (EXANI II) el cual año con año muestra una deficiencia en los resultados de materias de ciencias básicas (matemáticas, química, física, álgebra). A pesar de la evidencia de los resultados la institución mantiene un método tradicional de enseñanza (el instructor explica y dirige ejercicios prácticos), que se aplica de manera general, y no han sido suficientes para la asimilación de conocimientos de estas asignaturas.

En la actualidad el docente es parte del gran cambio de las tecnologías informáticas, como lo son las aplicaciones de software, documentales, animaciones por computadoras, aparatos digitales y medios audiovisuales, que se han presentado de una forma acelerada principalmente en la comunicación, es por eso que los docentes deben estar a la vanguardia y a la par en esta revolución, para la transmisión de conocimientos.

Los videos tutoriales se pueden utilizar como una herramienta esencial y productiva en clases. En el que los estudiantes puedan presenciar diferentes aspectos de un tema, en forma creativa para su aprendizaje significativo, por ejemplo; sobre un caso de estudio. Usualmente en estos videos, se mostrarán esquemas de información, análisis de casos, y generarán un conocimiento didáctico del contenido de las materias de las ciencias básicas (Castro, 2014). De acuerdo con Granados (Las TIC en la enseñanza de los métodos numéricos, 2015), cita: "En cambio hoy se cuenta con salones especializados para buscar informaciones en bases de datos especializadas en diferentes temas, se tiene tableros digitales, el internet, el Wifi, video y otras herramientas que se pueden usar para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes" (p.154), los equipos digitales de información, son de uso cotidiano tanto en los estudiantes como en los docentes, de modo que al compartirse los manuales, videos tutoriales y utilizarlos en las aulas, se supone una mayor facilidad de aprendizaje. Por su parte el docente, actuaría como generador de las competencias necesarias basándose en la necesidad de conocimiento tecnológico y el uso que le dan los estudiantes a estas herramientas (Hernández, 2017).

Realizar los manuales de las materias, así como la creación de video-tutoriales es cuando menos imprescindible para lograr un aprendizaje más acelerado que el tradicional. Los manuales digitales institucionales son elaborados por el docente, específicamente para las materias que se le encomiendan, como el caso de las ciencias básicas. Éstos pueden servir de apoyo al estudiante, porque muestran un panorama integral del contenido de la asignatura, de forma esquematizada, mostrando las partes más importantes de cada unidad temática. También aportan prácticas, ejercicios, fuentes y otros recursos informativos.

Con la ventaja de estar disponible en uno o varios archivos digitales, pudiendo consultarse en cualquier momento, en diversos dispositivos electrónicos incluso portátiles y a través del internet. Por su parte, para el docente, estas herramientas educativas le facilitarán entre otras cosas, la claridad en el uso del lenguaje, dar definiciones precisas, mostrar ilustraciones completas, etc. para una mejor calidad en su labor educativa. Además, lo mantiene actualizado en las tecnologías digitales. Los videos a utilizar pueden ser creados por el docente y/o el estudiante, así como también obtenerse del internet, seleccionando en una forma adecuada según el tema de la asignatura.

El maestro que elija crear videos para sus clases, tendrá que considerar no solo aspectos relacionados con la técnica de edición de videos, sino también cuestionarse sobre el contenido y el método de enseñanza, por ejemplo: ¿ayudarán a los estudiantes a tener un aprendizaje significativo?, ¿Qué clase de videos crearé?, ¿Cómo los voy a elaborar o seleccionar?, ¿Serán efectivos para la transmisión del conocimiento? ¿Qué contenidos temáticos esenciales tendrán?, ¿Qué diseños visuales y auditivos captarán más la atención de la audiencia?, ¿Serán fácil de elaborar y utilizar?, etcétera.

Como lo dice Díaz-Barriga Arceo (2002) "El docente constructivista juega un rol muy importante como mediador entre el conocimiento y el aprendizaje de sus educandos y también promueve aprendizajes significativos, que tengan sentido y sean funcionales para los alumnos" (p.9). En este sentido, el docente debería no solo darse a la tarea de crear sus propios manuales de sus materias asignadas, sino también de los video-tutoriales que apoyen a su materia. Por ser esta, una era de exceso de información, hay acceso libre en la internet a gran cantidad de video-tutoriales creados muchas veces por personas sin los conocimientos técnicos o pedagógicos mínimos (Velarde, 2017), pudiendo confundir a los estudiantes o frenando una didáctica sana y objetiva.

De acuerdo con Tourón Figueroa Javier (2018), “para el 2020 el contenido de videos online será de un 85 por ciento del total de tráfico en internet. Ya que un video por sí solo motiva y capta mejor la atención en forma selectiva, la información más significativa”.

En el artículo publicado por Pastor (2012) menciona varios aspectos en la elaboración de videos a manera de ejemplo: "1) Presentación; Qué es lo que el profesor usuario del medio va a decir antes de la utilización del vídeo. Qué aspectos debe resaltar, qué otros aspectos deben aclarar y si la terminología que emplea el vídeo va a ser entendida por la audiencia" (p.2). Como comenta Méndez Zúñiga (2016) “Por ello, se hace necesario clarificar que el proceso tanto de enseñanza como de aprendizaje en sí, refieren una constante de acciones que promueven el significado de lo que se está aprendiendo” (p.iii).

## **DESARROLLO**

Considerando el cada vez mayor impacto que han tenido las TICs en la educación, surgió la necesidad de conocer, mediante una encuesta, el nivel de aceptación que tendrían los estudiantes, utilizando los videos tutoriales y manuales digitales como método de aprendizaje. Se piensa entonces que se podría elevar el nivel de aprendizaje, implementando el uso de los video-tutoriales y los manuales digitales.

## **OBJETO DE ESTUDIO**

En la actualidad, la Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, cuenta con 8 carreras a nivel técnicos superiores universitarios (UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL NORTE DE COAHUILA, 2019). La investigación realizada en la carrera de Mantenimiento área Industrial, se aplicó a estudiantes del tercer cuatrimestre, generación 2018 - 2020, que suman un total de 96 estudiantes (89 hombres y 7 mujeres), cuya edad oscila entre los 18 y 20 años de edad.

## **METODOLOGÍA**

La prueba se llevó a cabo en tres fases, cada uno de 30 minutos de duración aproximadamente. Con el fin de conocer la opinión de los estudiantes, que tan aceptado es este método de enseñanza-aprendizaje en forma tradicional.

## **ANÁLISIS DEL MÉTODO**

Para poder obtener un resultado fiel, se decidió aplicar la misma encuesta en dos aplicaciones: antes y después de la enseñanza de ambos temas y después comparar las respuestas. Se consideró que de este modo, los estudiantes pudieran percibir su nivel de atención y preferencia para aprender los temas indicados.

## **FASES DEL DESARROLLO**

1) Aplicación de la encuesta al total de la población. La encuesta suministrada de 5 preguntas fue en papel y en el aula, para conocer su nivel de aceptación de los video-tutoriales y manuales institucionales digitales para el aprendizaje de las ciencias básicas.

2) Aplicación del método tradicional con una muestra representativa.

Se escogió el 25 por ciento de la población de 96 estudiantes como muestra, para determinar el nivel de aceptación, que se conforma por los 25 estudiantes del grupo de segundo "B". Se escogieron dos temas de similar grado de dificultad de aprendizaje:

- En esta aplicación, se impartió el tema "Área y Volumen" de la unidad I de aprendizaje: denominada "Geometría y Trigonometría", explicado por el instructor, con los medios comunes: pintarrón y rota-folio en un tiempo de 30 minutos.
- 3) Aplicación del método con videos y manuales de asignatura a la muestra seleccionada.
  - En la segunda fase, se impartió el tema: "Ángulos y Triángulos", de la unidad I de aprendizaje: "Geometría y Trigonometría", utilizando un proyector, un video explicativo con audio del tema, y simultáneamente se les entrega el manual de la asignatura, señalando el tema "Ángulo y Triángulos". La duración del video fueron 30 minutos.
- 4) Aplicación de la encuesta.
  - Al final de ésta última fase, se aplicó la misma encuesta inicial al grupo que se señala anteriormente. Ésta arrojó que

el 76 por ciento de los encuestados prefieren el método tradicional. Por su parte el 24 por ciento prefieren los videos tutoriales y manuales de asignatura.

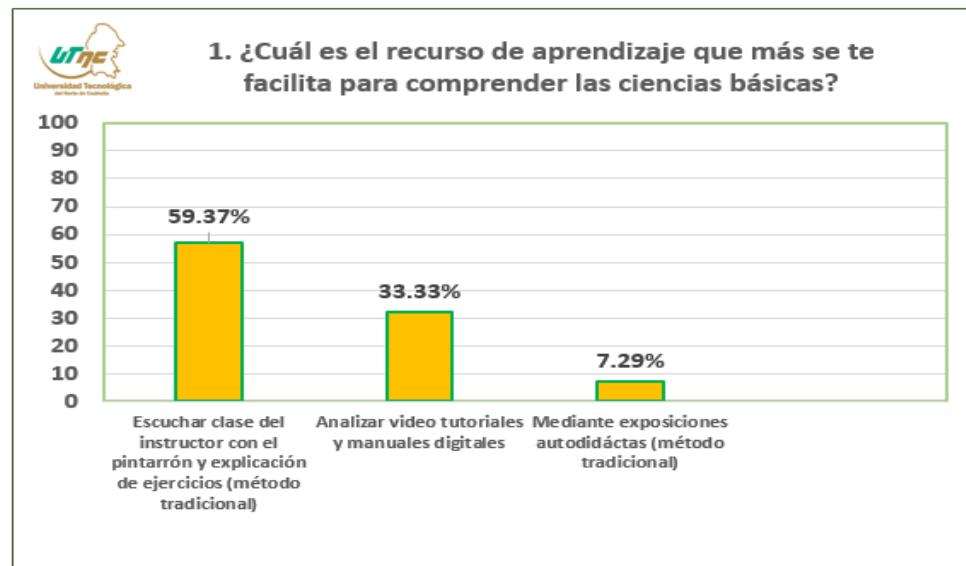


Figura 1 Recursos Didácticos de Aprendizaje

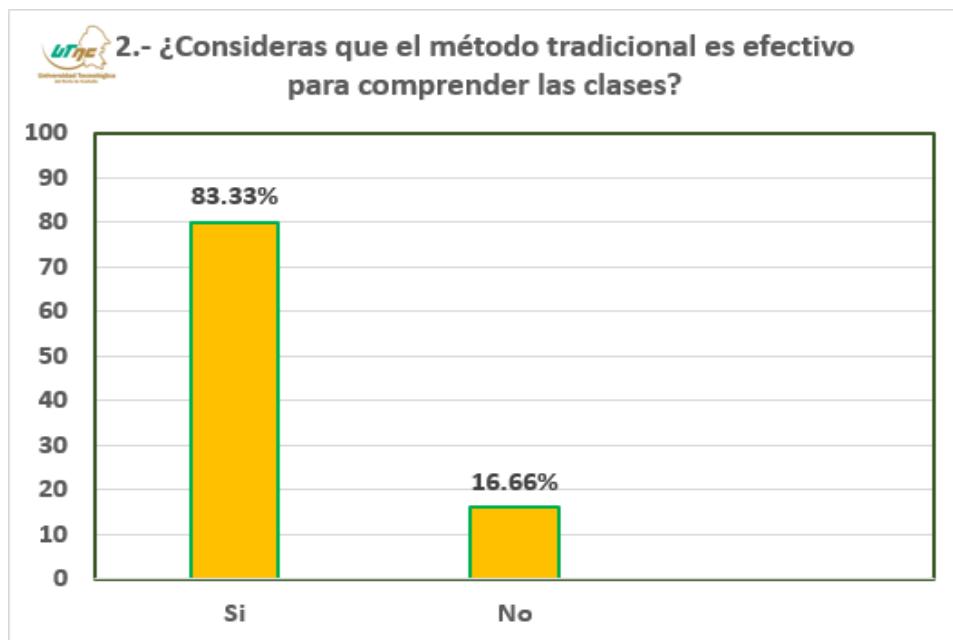


Figura 2 Método Tradicional

### 3.- ¿Utilizando videos tutoriales y manuales digitales mejorarías tu aprendizaje?

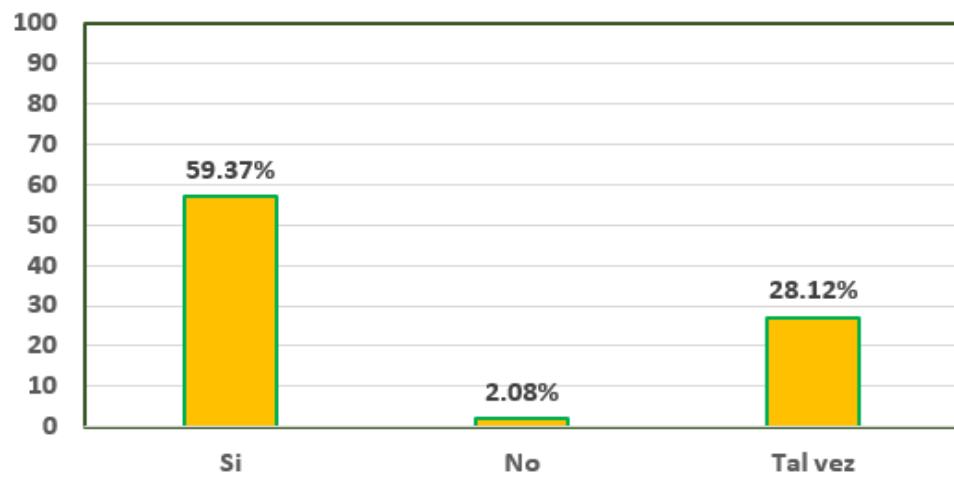


Figura 3 Videos Tutoriales y Manuales Digitales

### 4.- Selecciona que recurso de aprendizaje te apoyaría más en las ciencias básicas

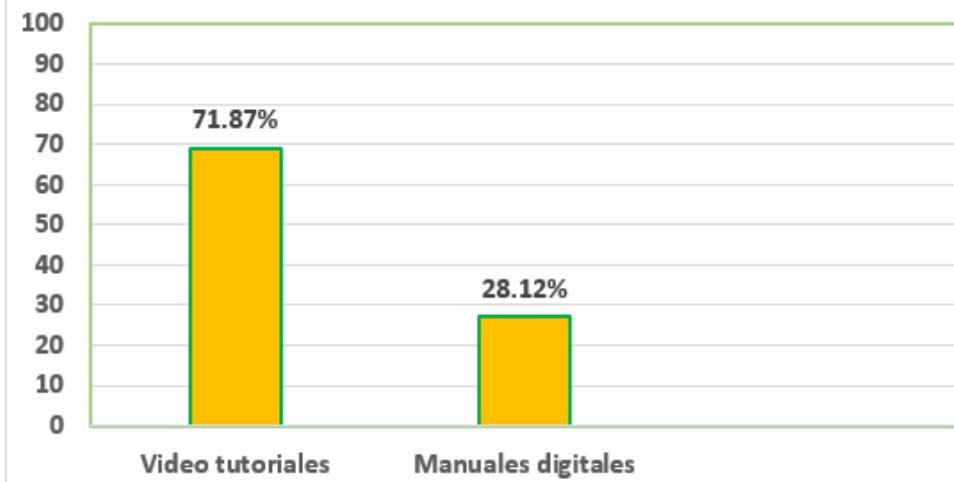


Figura 4 Recurso Didáctico de Apoyo para el Aprendizaje

**5. Del recurso didáctico seleccionado anteriormente, crees que te ayudará a retener más la información del conocimiento?**

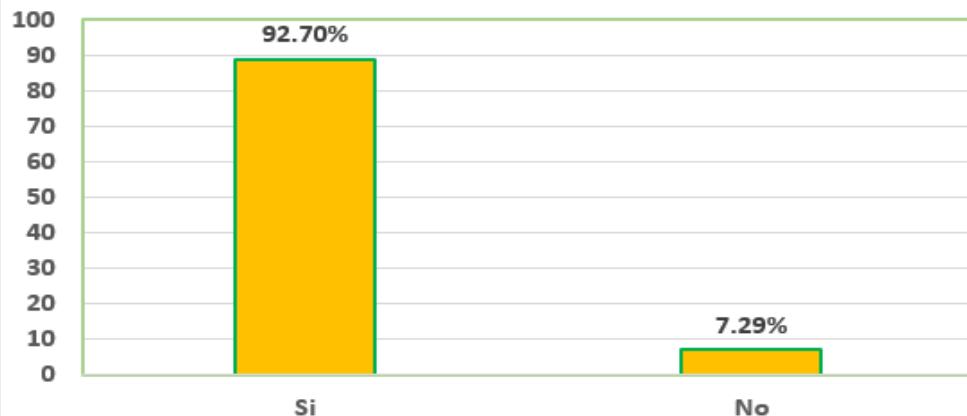


Figura 5. Recurso Didáctico para retener Información del Conocimiento

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los datos obtenidos de la encuesta, se encontró que del total de estudiantes de esta carrera (generación 2018-2020), consideran que pueden comprender más fácilmente las ciencias básicas con el método tradicional de un instructor explicando en el pintarrón en un 59.37 por ciento según figura 1, y que es considerado como un medio efectivo en un 83.33 por ciento de acuerdo con la figura 2 (UTNC, Generación enero-abril 2019).

Por su parte, los medios digitales, específicamente: video-tutoriales son preferidos por un 71.87 por ciento en comparación de los manuales de asignatura con un 28.12 por ciento según figuras 3 y 4. En la figura 5 los estudiantes lo consideran como un apoyo para una mayor retención de la información. (UTNC, Generación enero-abril 2019).

### Limitaciones del estudio.

Un factor que podría afectar al estudio es que solo se tomó en cuenta esta generación actual (actitudes, valores, principios morales de los grupos). No se realizó el estudio a otras carreras. Solamente a una. No se consideró la empatía entre docentes y los grupos. Solo se consideran materiales digitales para las ciencias básicas. No se preguntó sobre las materias de especialidad.

### Fortalezas.

Los manuales digitales y los videos tutoriales, son proporcionados a los estudiantes por los docentes. Todas las materias de ciencias básicas de esta área encuestada, existen en formato impreso y digital. Las encuestas fueron aplicadas en forma directa por los autores del presente artículo. No hubo intermediarios en el proceso.

### Debilidades.

El estudio revela que, la mayoría de los estudiantes encuestados aun dependen de una guía constante de un docente para el aprendizaje de las ciencias básicas. Los manuales se basan en los principios del aprendizaje por competencias, donde la participación del docente debe ser mínima en comparación con el esfuerzo del estudiante.

## CONCLUSIÓN

Este estudio se realizó, tomando como base el aprendizaje por competencias. Con este enfoque, se supondría que los materiales digitales, serían un recurso primordial para aprender las asignaturas, y que la explicación del instructor sería considerado como una parte facilitadora para complementar la comprensión y dominio de los temas.

Sin embargo, de la investigación, se puede deducir que los materiales tanto físicos como digitales, a la fecha, para la generación estudiada y en esta carrera tecnológica, son considerados solamente como apoyo didáctico. Por otra parte, cabría la posibilidad de que los estudiantes encuestados, no se sientan preparados para ser autodidactas y basarse solamente en los materiales mencionados en esta encuesta.

## BIBLIOGRAFÍA

- Castro, A. L. (2014). El conocimiento didáctico del contenido (CDC). Dialnet, 22.
- CENEVAL. (29 de Abril de 2017). Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior. Obtenido de EXANI-II: [www.ceneval.edu.mx](http://www.ceneval.edu.mx)
- Díaz-Barriga Arceo, F. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México, D.F.: McGraw-Hill, 9.
- Granados, A. (2015). Las TIC en la enseñanza de los métodos numéricos. Redalyc, 154.
- Hernández, R. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. Propósitos y Representaciones. Dialnet, 336.
- Méndez Zúñiga, A. (2016). Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Una mirada desde diferentes niveles (Vols. ISBN: 978-607-9063-63-4). México: Red Durango de Investigadores Educativos A. C.
- Pastor, M. R. (2012). La utilización de los videos tutoriales en educación. Ventajas. Revista Digital Sociedad de la Información, 2-9.
- Rojas, F. D.-B. (2003). Estrategias docentes para un aprendizaje corporativo. México, D.F.: McGraw Hill.
- Touròn Figueroa Javier, D. M. (2018). Flipped Learning y el aprendizaje. Iber: Didáctica de las ciencias sociales, geografía e historia, 7-14.
- UTNC. (2019). UNIVERSIDAD TECNOLÒGICA DEL NORTE DE COAHULA. Obtenido de [www.utnc.edu.mx](http://www.utnc.edu.mx)
- Velarde, A. (2017). Los vídeo tutoriales como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje y sus implicaciones pedagógicas en el diseño instruccional. Edúcate conciencia, 5.

## ANEXOS.

### APÉNDICE A.

#### Tabla 1.

*Cuestionario Aplicado a estudiantes de Mantenimiento Industrial de la UTNC.*

Cuestionario piloto dirigido a estudiantes de la carrera de Mantenimiento área Industrial (UTNC), aplicada a estudiantes del tercer cuatrimestre, generación 2018 – 2020.

1. ¿Cuál es el recurso de aprendizaje que más se te facilita para comprender las ciencias básicas?
  - a. Escuchar clase del instructor con el pintarrón y explicación de ejercicios (método tradicional).
  - b. Analizar Videos tutoriales y manuales digitales.
  - c. Mediante exposiciones autodidactas (método tradicional).
2. ¿Consideras que el método tradicional es efectivo para comprender las clases?
  - a. Sí
  - b. No
3. ¿Utilizando videos tutoriales y manuales digitales mejorarías tu aprendizaje?
  - a. Sí
  - b. No
  - c. Tal vez

4. Selecciona que recurso de aprendizaje te apoyaría más en las ciencias básicas
- Videos Tutoriales.
  - Manuales Digitales.
5. Del recurso didáctico seleccionado anteriormente, ¿crees que te ayudará a retener más la información del conocimiento?
- Sí
  - No

## Diseño de tarjeta para GPIO del controlador FS100 de Yaskawa Motoman

J. S. Martínez-Soto<sup>1</sup>, J. A. Martínez-Mercado<sup>2</sup>, G. Rincón-Maltos<sup>3</sup>, R. De Luna-Álvarez<sup>4</sup>, V.I. Hernández-Zamarrón<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila e-mail [shagoma@hotmail.com](mailto:shagoma@hotmail.com) <sup>2</sup>

Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila e-mail [mercado30@hotmail.com](mailto:mercado30@hotmail.com)

<sup>3</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila e-mail [gerardo-rincon@hotmail.com](mailto:gerardo-rincon@hotmail.com)

<sup>4</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila e-mail [rosendoutnc@gmail.com](mailto:rosendoutnc@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila e-mail [isabelzamarron14@gmail.com](mailto:isabelzamarron14@gmail.com).

**Línea de investigación:** Automatización y Control de Procesos Industriales con una Gestión de Mantenimiento y Ahorro de Energía

### Resumen

Una gran parte de la industria manufacturera de la región Norte de Coahuila, tiene implementada la automatización de sus procesos con la utilización de robots industriales, integrados en las operaciones, mismos que a su vez realizan la toma de decisiones basados en el monitoreo de captadores del medio y así controlar distintos actuadores para llevar a cabo una cierta actividad. Como una de las competencias que debe cubrir un TSU en Mecatrónica es la integración de celdas de manufactura que permitan la interacción entre un robot industrial y su entorno, estos deben realizar diferentes prácticas en el laboratorio, lo que permitirá adquirir dicha competencia; es sabido que el alumno en capacitación puede cometer errores en las conexiones, por lo tanto, se debe asegurar que el equipo utilizado, no se dañe por efecto de dichos errores. El diseño de una tarjeta de protección para el puerto de entradas y salida del manipulador nos permitirá proveer de dicha protección al equipamiento. En este trabajo se aborda el diseño de dicha tarjeta y los cálculos utilizados que nos permitirá la construcción e implementación en el puerto de Entradas y Salidas del robot MH5F de Yaskawa MOTOMAN y que tiene un controlador FS100. El diseño de la tarjeta GPIO permite que sean menos vulnerables a la corriente inducida por los actuadores y captadores, en caso de que se dañe algún componente, es más rápido su sustitución ya que se instalan en zócalos donde son de fácil remoción y sustitución.

**Palabras Clave:** Automatización y Control, Controlador FS100, GPIO, Robótica, UTNC.

### Abstract

A large part of the manufacturing industry in the northern region of Coahuila has implemented the automation of its processes with the use of industrial robots, integrated in the operations, which in turn make decisions based on the monitoring of the collectors of the medium and thus control different actuators to carry out a certain activity. As one of the competences that a TSU in Mechatronics must cover is the integration of manufacturing cells that allow interaction between an industrial robot and its environment, they must carry out different practices in the laboratory, which will allow acquiring said competence; It is known that the student in training can make errors in the connections, therefore, it must be ensured that the equipment used is not damaged as a result of said errors. The design of a protection card for the input and output port of the manipulator will allow us to provide this protection to the equipment. This work addresses the design of said card and the calculations used that will allow us to build and implement the Yaskawa MOTOMAN MH5F robot in the Input and Output port, which has a FS100 controller. The design of the GPIO card allows them to be less vulnerable to the current induced by the actuators and sensors, in the event that any component is damaged, their replacement is faster since they are installed in sockets where they are easy to remove and replace.

Key Words: Automation and Control, FS100 Controller, GPIO, Robotics, UTNC.

## INTRODUCCIÓN

Recientemente la Universidad adquirió equipos robóticos nuevos de la marca YASKAWA MOTOMAN, los alumnos puedes acudir a los talleres y laboratorios de la Universidad a realizar prácticas de sus asignaturas. Además, se consiguió equipo de cómputo configurado para red de clase inteligente y software de simulación. Entre los cuales destaca el software MotoSim, mismo que sirve para programación fuera de línea y simulación de celdas de manufactura operadas por robots.

Los laboratorios mejor equipados son el de Robótica y Manufactura, con tres brazos de robot industrial marca YASKAWA MOTOMAN, que cuentan con un controlador FS100 con interfaz GPIO limitada a solo pulsadores para las entradas y leds para las salidas.

Dentro de la carrera Mecatrónica Área de Sistemas de Manufactura Flexible (MTAMSF) se realizan prácticas con Robots YASKAWA MOTOMAN MHJF y MH5F con un controlador FS100; con ellos se les brinda la capacitación a los alumnos para saber cómo manipularlos, las medidas de seguridad para controlarlos y el conocimiento necesario que se requiere en algunas de las empresas que cuentan en sus instalaciones con este tipo de Robots.

El diseño y la construcción de la tarjeta GPIO, tiene la funcionalidad para ampliar el uso de dispositivos externos, como parte de las prácticas que desarrollan los estudiantes además de proteger las I/O del controlador FS100.

Para proteger las entradas y salidas de propósito general (GPIO) de un robot YASKAWA MOTOMAN MH5F con controlador FS100, se propone el diseño de una tarjeta, con la cual se lograra aislar dispositivos periféricos de los circuitos internos del controlador, lo cual dará cabida al desarrollo de prácticas complejas, para ayudar al desarrollo de las competencias profesionales, requeridas en los alumnos de los programas educativos de MTAMSF, recomendadas por el sector productivo de la región plasmadas en el documento Análisis Situacional del Trabajo (AST).

## DESARROLLO

### OBJETO DE ESTUDIO

En el PE de MTAMSF los alumnos cursan la materia de Manufactura Flexible para poder desarrollar la competencia específica.

“Implementa sistemas automatizados y de control considerando la planeación establecida, para instalar, poner en marcha y probar el funcionamiento del sistema”. Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila (2020).

Por lo que una de las observaciones que se hicieron por parte de los docentes especialistas, fue, que los egresados de MTAMSF, para lograr cumplir con la competencia, deben saber integrar sistemas de manufactura flexibles en cualquier tipo de sistema de producción donde se involucre robótica, control con PLC, sensores y sistemas de transportación. Una de las carencias (observadas) descritas es que, el controlador FS100 del robot que tiene la Universidad, cuenta con puertos de comunicación preestablecidos, los cuales podrían servir para la comunicación con los distintos dispositivos y lograr un sistema de manufactura flexible. Pero es necesario dotar de una protección a estos puertos mediante el diseño de una tarjeta GPIO (General Purpose Input Output)

### METODOLOGÍA

Para el proceso de diseño y formulación del proyecto, se consideró una metodología de tres fases iniciales que sirvieron para identificar las áreas de oportunidad y requerimientos técnicos. Las etapas son:

#### Fase I. Inspección de propiedades y tarjetas expansoras de controlador FS100

El controlador cuenta con dos tarjetas incluidas de fábrica. Por lo que en caso de requerir realizar operaciones con mayor demanda de energía debe agregarse tarjetas de expansión.

La universidad cuenta con tres equipos controladores FS100, para los programas educativos de Mecatrónica Área Sistemas de Manufactura Flexibles y Mantenimiento Área Industrial.

La tarjeta designada por el fabricante para entradas/salidas del controlador es la Tarjeta de circuito I/O de usuario (JAPMC-IO2308R-E), la cual Yaskawa America, Inc. 1(2020) menciona con las siguientes propiedades:

- Cuenta con 28 entradas y 28 salidas están disponibles. La entrada / salida del sistema y la entrada / salida del usuario se pueden utilizar al asignar estas entradas y salidas.

- La entrada / salida del sistema es la señal con una función especificada de antemano. Se utilizan principalmente para controlar el manipulador y los dispositivos relacionados como un sistema desde el dispositivo de control externo, como un controlador de fijación o un controlador integrado.
- La entrada/salida de usuario se utiliza principalmente en el trabajo del movimiento del manipulador como la señal de sincronización entre el manipulador y los dispositivos periféricos.

En la Figura 1, se muestra la tarjeta, misma que puede ser operada en sus entradas digitales con opción de activación modo Source o modo Sink, siendo la corriente típica de operación de 4.1mA. Mientras que en su salida, también puede operar en modo Source o Sink, la corriente máxima de operación es de 100mA.

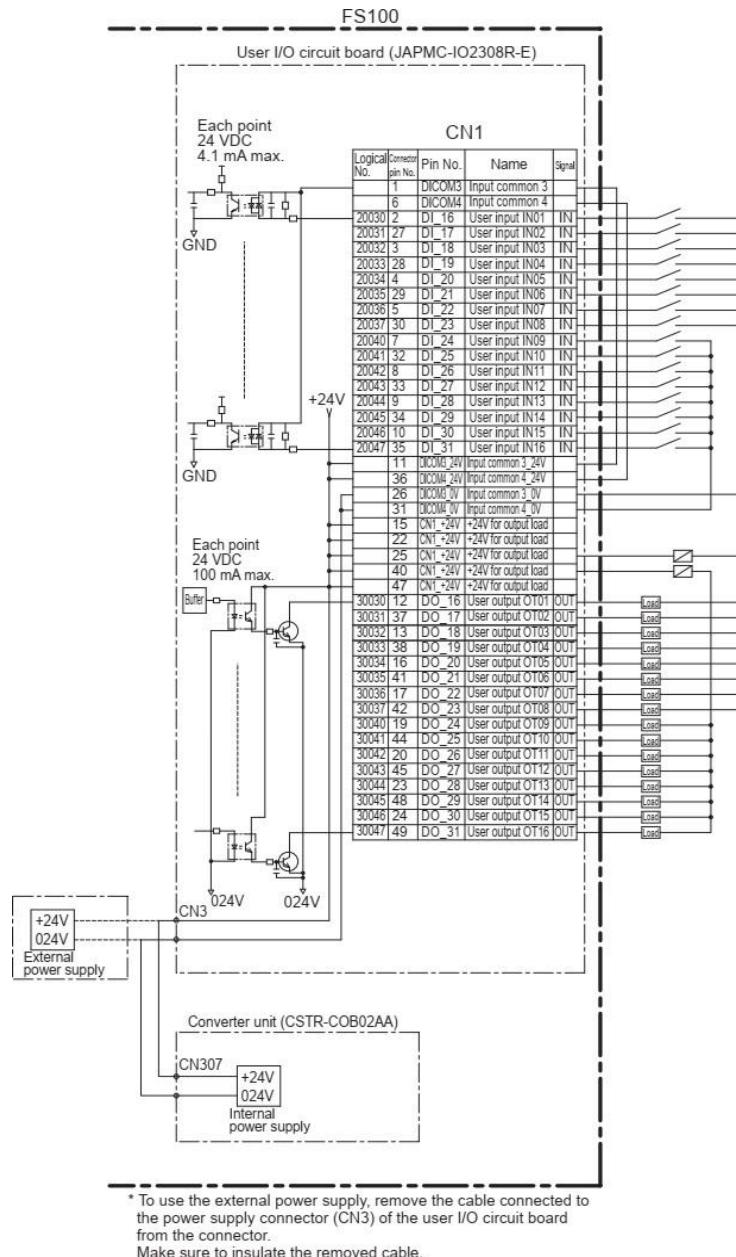


Figura 1. Tarjeta de circuito de seguridad de la máquina (JAPMC-SF2300R-E). Fuente: Yaskawa America, Inc. 1(2020).

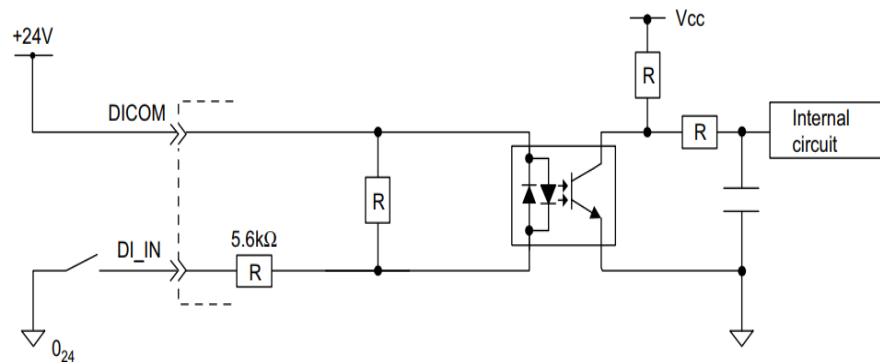
## Fase II. Diseño en software PROTEUS.

En la Figura 2, se puede observar el manipulador MH5F, con que cuenta la Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila y que es el equipamiento que se estará analizando para realizar el diseño de la tarjeta de protección.



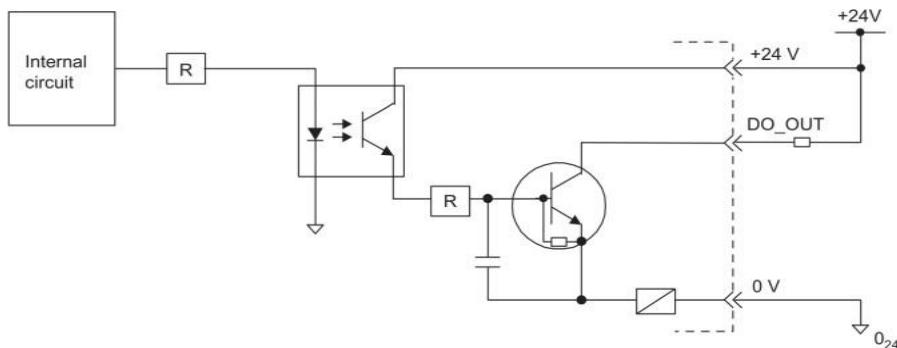
**Figura 2.** Robot MH5F Yaskawa. Fuente: Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila. (2018).

Para la activación y conexión de las entradas digitales, se tomó como base el circuito que se muestra en la Figura 3 para realizar los cálculos.



**Figura 3.** Circuito de Entrada Digital. Fuente: Yaskawa America, Inc. 2(2020).

En el caso de las salidas el circuito de conexión que se eligió es el modo Sink y está establecido como se muestra en la Figura 4.



**Figura 4.** Circuito de Salida Digital LIO-04 (Modo Sink). Fuente: Yaskawa America, Inc. 2(2020).

## Optoacoplador

El 4N25 de la Figura 5, es un diodo emisor de infrarrojo de un solo canal con fototransistor acoplador de conexión con la base. El acoplador óptico consta de LED infrarrojo de arseniuro de galio y un fototransistor NPN de silicio. Un optoacoplador, también llamado optoisolador o aislador acoplado ópticamente, es un dispositivo de emisión y recepción que funciona como un interruptor activado mediante la luz emitida por un diodo LED que satura un componente optoeléctrico, normalmente en forma de fototransistor o fototriac. De este modo se combinan en un solo dispositivo semiconductor, un fotoemisor y un fotoreceptor cuya conexión entre ambos es óptica. Estos elementos se encuentran dentro de un encapsulado que por lo general es del tipo DIP. Se suelen utilizar para aislar eléctricamente a dispositivos muy sensibles. Electrónica LED semiconductor (2016). También en el sitio (Electrónica LED semiconductor, 2016) se pueden encontrar las siguientes características:

- 5000 VRMS Voltaje de prueba de aislamiento
- Interfaces con familias de lógica común
- Capacidad de acoplamiento de entrada y salida <0.5pF
- Comutación más rápida del acoplador estándar

## Especificaciones

- Entradas lógicas digitales
- Entradas del microprocesador
- Número de canales: 1
- Tensión de aislamiento: 5 kV
- Tipo Optoacoplador salida: Phototransistor
- Entrada de corriente: 50 mA
- Voltaje de salida: 30 V
- Encapsulado: DIP
- Número de pines: 6

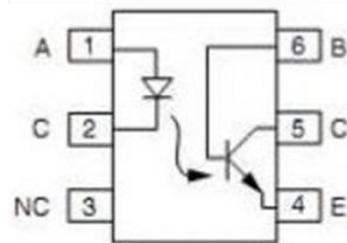
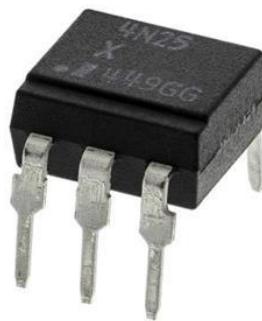


Figura 5. Optoacoplador 4N25. Fuente: Electrónica LED semiconductor. (2016).

## Regulador de voltaje 7805

Un regulador de voltaje LM7805 es un regulador de voltaje que genera +5 voltios.

Una forma fácil de recordar el tipo de salida de tensión de una serie de reguladores de voltaje LM78XX son los dos últimos dígitos del número. Un LM7805 termina con "05"; Por lo tanto, emite 5 voltios. La parte "78" es sólo la convención que los fabricantes de chips usan para denotar la serie de reguladores que producen voltaje positivo.

El LM7805, como la mayoría de los otros reguladores, es un IC de tres pines. Véase la Figura 6.

Pin 1 (Pin de entrada): El pin de entrada es el pin que acepta el voltaje de CC entrante, que el regulador de voltaje finalmente regulará hasta 5 voltios.

Pin 2 (Tierra): El pin de tierra establece la tierra para el regulador.

Pin 3 (Pin de salida): El pin de salida es el regulado 5 voltios CC. Learning about Electronics 1(2018)

Para que el regulador emita 5 voltios, la entrada de tensión tiene que ser al menos 2 voltios más altos, por lo que tiene que ser de al menos 7 voltios y hasta de un máximo de 36 Voltios de CC. Learning about Electronics 2(2018).

LM7805 PINOUT DIAGRAM

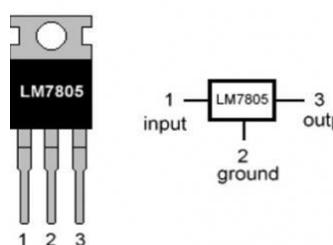
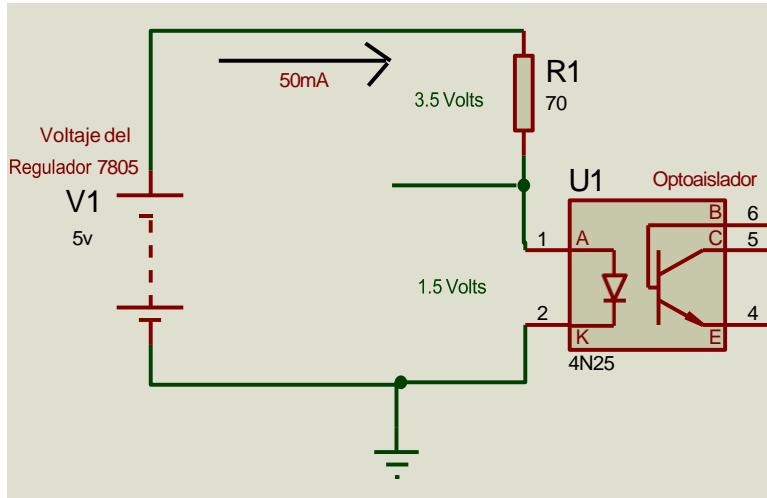


Figura 6. Distribución de terminales del regulador 7805. Fuente: Teknomovo (2016)

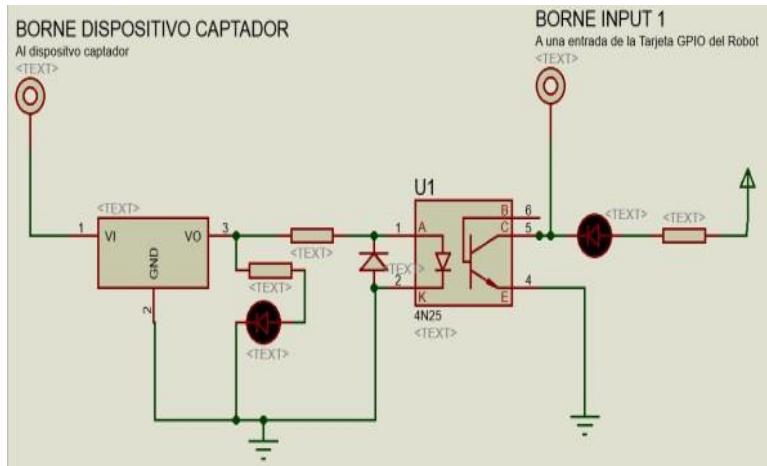
La resistencia R1 mostrada en la **Figura 7**, se calculó considerando que la salida de la tarjeta I/O, da salida tipo pull-down con referencia a 24 volts, para delimitar el voltaje se utiliza un CI 7805 con 5 volts fijos y la tierra como interruptor del circuito, por lo tanto, se convertirá la salida a 5 volts DC.



**Figura 7.** Divisor de voltaje para la activación del optoaislador. Fuente: Propia.

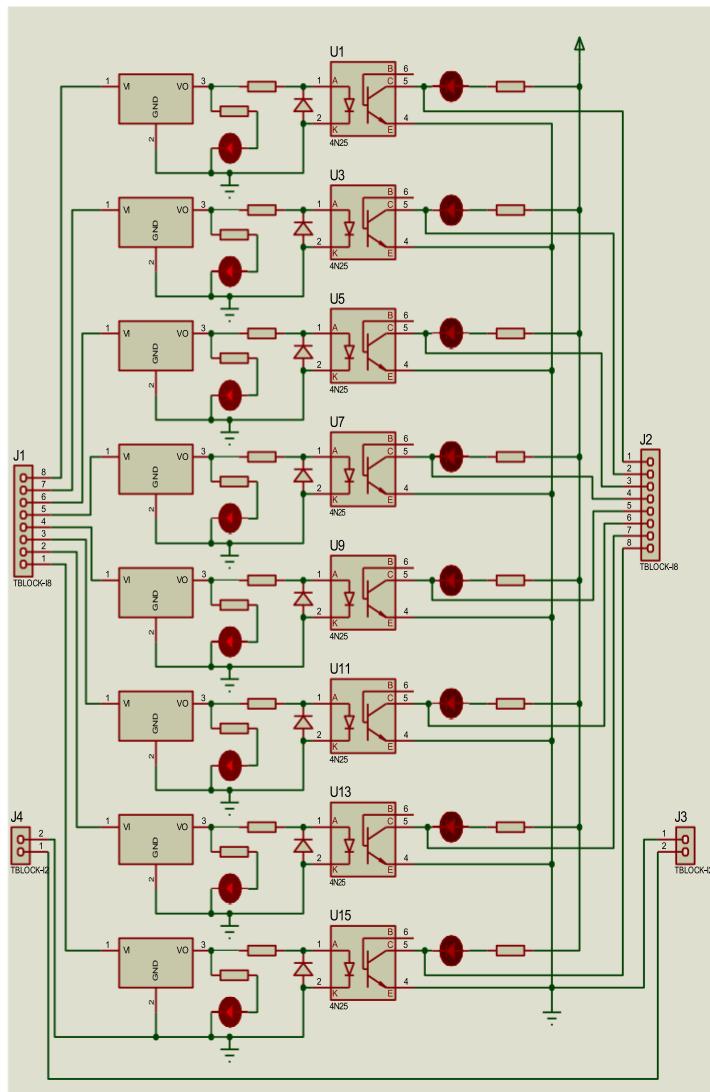
El optoaislador necesita 1.5 volts y consume 50mA para funcionar, por lo tanto, se realiza un divisor de voltaje y aplicamos la ley de Ohm para obtener la magnitud de la resistencia R1 que se utilizará. FLOYD, T.L. (2007)

$$R_1 = \frac{V_T - V_{LED}}{I} = \frac{5v - 1.5v}{50mA} = 70\Omega \quad (1)$$



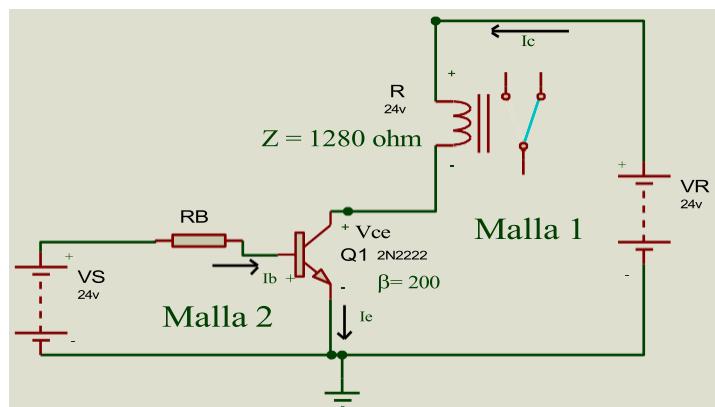
**Figura 8.** Circuito básico de protección para una entrada del GPIO del Robot. Fuente: Propia

Una vez simulado correctamente el diagrama de la Figura 8, se reproduce el circuito para la protección de las 8 entradas disponibles del GPIO del Robot, como se muestra en la Figura 9.



**Figura 9.** Circuito de protección de las 8 entradas disponibles del GPIO del Robot. Fuente: Propia.

El circuito básico de activación para el relevador que soportará los actuadores externos se muestra en la Figura 10.



**Figura 10.** Circuito básico de activación para un relevo por medio de un transistor en modo interruptor. Fuente: Propia.

De la Figura 10 se desprende que:

$Z$  = impedancia = coil resistance = Resistencia de la bobina.

$VS$  = Voltaje de señal de entrada.

$VR$  = Voltaje del relevador de 24 VDC.

$\beta$ = beta = Ganancia del transistor 2N2222.

$$Ic = \beta * Ib \quad (2)$$

$$Ie = Ic + Ib \quad (3)$$

Para la malla 1, se utiliza la ley de Kirchhoff para voltaje.

$$\sum V = 0 \quad (4)$$

De (4) obtenemos:

$$-24v + Ic Z + Vce = 0$$

Donde  $Vce = 0.2$  volts, es el voltaje de saturación.

Resolviendo para  $Ic$ .

$$Ic = \frac{24v - 0.2v}{1280\Omega} = 0.0185A = 18.5 mA$$

Para la malla 2, también aplicamos la ley de Kirchhoff para voltaje.

$$\sum V = 0$$

Y obtenemos:

$$-24v + Ib Rb + Vbe = 0$$

Donde  $Vbe = 0.7$ volts es el voltaje de conmutación del diodo.

$$\text{Si } Ib = \frac{Ic}{\beta} = \frac{0.0185A}{200} = 0.0000929 A$$

Obtenemos RB como sigue:

$$RB = \frac{24v - 0.7v}{0.0000929A} = 250.807\Omega \approx 250k\Omega$$

Por lo tanto la resistencia que nos permite la correcta saturación del transistor y por ende la activación del relevador es una resistencia de **250kΩ** que es una de denominación comercial. RUIZ, T., et all (2004)

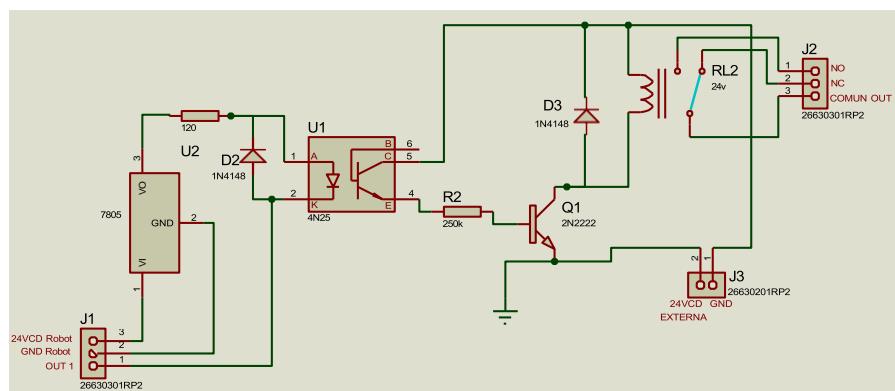
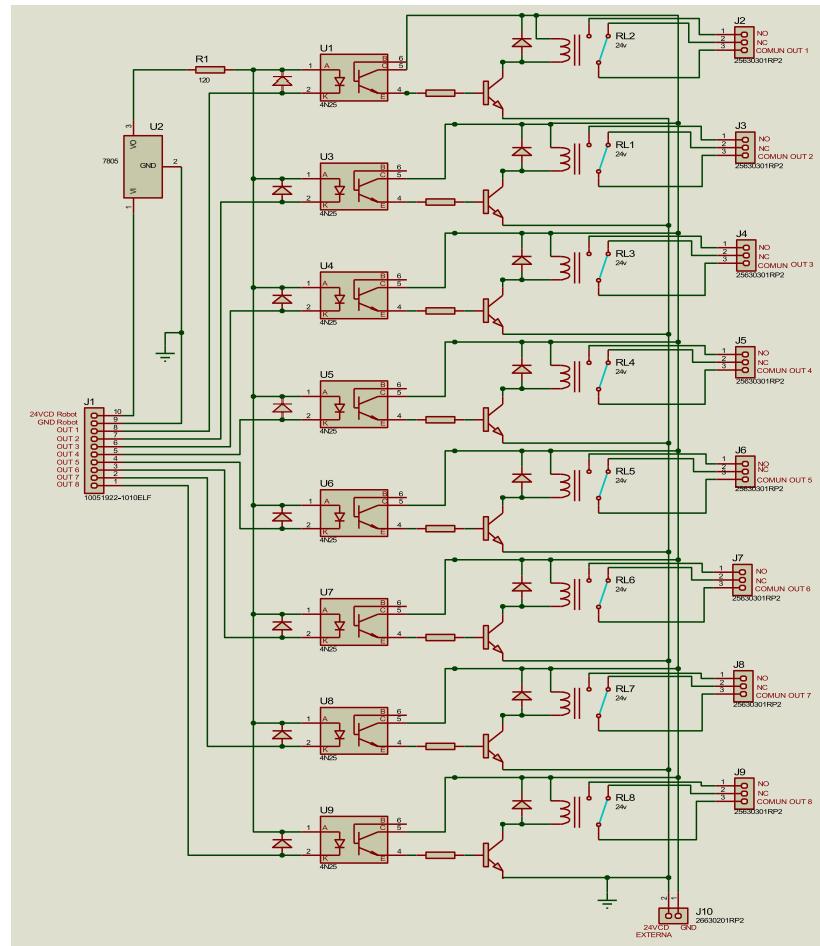


Figura 11. Circuito básico de protección para una salida del GPIO del Robot. Fuente: Propia.

"Para evitar daños en el interruptor provocados por la extracorriente de ruptura se puede... un diodo en paralelo con la bobina". CRESPO, J. L. (2014).



*Figura 12. Circuito de protección de las 8 salidas disponibles del GPIO del Robot. Fuente: Propia.*

### Fase III. Pruebas

Se realizaron las pruebas de funcionamiento por medio del simulador PROTEUS, introduciendo las señales de los dispositivos de entrada y buscando comprobar que el cálculo que se realizó efectivamente, activa los componentes que se utilizan en el diseño de la tarjeta.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como parte de las pruebas realizadas en el simulador de circuitos electrónicos, PROTEUS, después de colocar los componentes con las características obtenidas en los cálculos realizados, se observa que la configuración hecha para las entradas del GPIO, permitirá activar el bit correspondiente en el controlador, si y solo si la señal del captador esta entre 7 y 24VDC. Del mismo modo, la configuración realizada para la activación de los actuadores por medio de los bits de salida, podrán activar algún actuador directamente con el relevador mientras este no exceda de la capacidad del relevador, no obstante, se podrá usar como señal de control para activar algún arrancador con capacidad para soportar una mayor carga.

## CONCLUSIÓN

Se propusieron 2 alternativas de diseños de GPIO, una a base de transistores y relevadores y otra con optoaisladores. Se descarta el circuito de potencia con relevadores por su sistema mecánico que disminuyen su vida de trabajo conforme al uso, en cambio los optoaisladores tienen una vida de uso uniforme y trabajan a bajos voltajes y pequeñas corrientes. Lo que permite que sean menos vulnerables a la corriente inducida por los actuadores y captadores, en caso de que se dañen es más rápido su sustitución ya que se instalan en zócalos donde son de fácil remoción y sustitución.

Como se mencionó en el principio del documento, el controlador ya cuenta con módulos de I/O protegidos, sin embargo, esta tarjeta brindaría una protección extra, con lo cual aseguramos la disponibilidad y bajos costos de los componentes electrónicos que podrían dañarse en su operación.

Como trabajo a futuro se llevará a cabo la construcción e implementación de esta tarjeta para realizar las pruebas pertinentes con el equipamiento, por medio de la integración del robot con diferentes tipos de captadores y actuadores que permitan realizar una celda de manufactura.

## BIBLIOGRAFÍA

CRESPO, J. L. (2014). *Módulo 3. Fundamentos de Electricidad*. España: Paraninfo. p162.

Electrónica LED semiconductor. (2016). *Circuito Integrado 4N25 Optoacoplador salida transistor*. Recuperado el 20 de Agosto de 2020 de <https://www.ledsemiconductors.com/product-page/circuito-integrado-4n25-optoacoplador-salida-transistor>

FLOYD, T.L. (Octava edición). (2007). *Principios de circuitos eléctricos*. PEARSON EDUCACIÓN, México, p138

Learning about Electronics. 1(2018). *¿Qué es un Regulador de Voltaje LM7805?* Recuperado de: <http://www.learningaboutelectronics.com/Articulos/Regulador-de-voltaje-LM7805.php>

Learning about Electronics. 2(2018). *Cómo Conectar un Regulador de Voltaje en un Circuito*. Recuperado de: <http://www.learningaboutelectronics.com/Articulos/Como-conectar-un-regulador-de-voltaje-en-un-circuito.php>

RUIZ, T., ARBELAITZ, O., ETXEBERRIA I., IBARRA, A. (2004). *Análisis básico de circuitos eléctricos y electrónicos*. PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, p56

Teknomovo. (2016). *Regulador 5v positivo 7805*. Recuperado de: <http://www.teknomo.mx/productos/reguladoresdevoltaje/regulador-5v-positivo-7805.html>

Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila. (2018). *NUEVO EQUIPO EN TALLERES Y LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD*. Recuperado de: <https://www.utnc.edu.mx/nuevo-equipo-en-talleres-y-laboratorios-de-la-universidad/>

Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila. (2020). *TSU EN MECATRÓNICA ÁREA SISTEMAS MANUFACTURA FLEXIBLE, Competencias*. Recuperado de: <https://www.utnc.edu.mx/tsu-en-mecatronica-area-manufactura-flexible/>

Yaskawa America, Inc. 1(2020). FS100

INSTRUCTIONS [Archivo PDF], pág. 325. Recuperado de: <https://www.motoman.com/getmedia/9ABA4FB7-C9BA-4783-8D06-35F0E026FFBD/159644-1cd.pdf.aspx?ext=.pdf>

Yaskawa America, Inc.2(2020). *Machine Controller MP2000 Series, I/O Module, USER'S MANUAL* [Archivo PDF], pág. 77. Recuperado de:

<https://www.yaskawa.com/downloads/search-index/details?showType=details&docnum=SIEPC88070034>

# Análisis estructural de Fixture mediante Solidworks®

Hernandez, B.A<sup>1</sup> ; Diaz R,R<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnologica de Coahuila,e-mail: [ahbriones@utc.edu.mx](mailto:ahbriones@utc.edu.mx):

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, e-mail: [raymundo.diaz@tec.mx](mailto:raymundo.diaz@tec.mx)

**Línea de investigación:** Ingeniería

## Resumen

El análisis de elementos finitos (FEA – Finite Element Analysis) es un método numérico que permite predecir cómo reaccionará un producto ante una fuerza aplicada, el flujo de fluidos y otros efectos físicos del mundo real. El análisis de elementos finitos descompone un objeto real en un gran número (entre miles y cientos de miles) de elementos finitos, mediante una malla de puntos. La suma de las respuestas de todos los elementos de un modelo da la respuesta total del modelo completo. Su uso más común es el análisis estructural. Este simula las condiciones de carga de un diseño y determina la respuesta del diseño en ciertas condiciones. Se puede utilizar en el diseño de nuevos productos, así como en el refinamiento de productos existentes.

El desarrollo de los sistemas para diseño, manufactura e ingeniería asistida por computadora en los últimos 50 años ha ido paralelo al de la tecnología de las computadoras (Jensen, 2004), con aplicaciones en la industria automotriz y la aeroespacial como sus principales propulsores. El presente trabajo trata del uso de Solidworks® para la elaboración, validación y liberación de mecanismos denominados Fixtures para su uso en la industria automotriz mediante un estudio denominado análisis estructural para conocer la capacidad de carga y esfuerzo al trabajar con el mismo en la sujeción de componentes automotrices: las consideraciones de uso y el esfuerzo al que habrán de estar expuestos al implementarse en un proceso real.

*Palabras clave:* Análisis estructural, Elementos finitos, CAE, Fixture.

## Abstract

Finite Element Analysis (FEA) is a numerical method that predicts how a product will react to applied force, fluid flow, and other real-world physical effects. Finite element analysis breaks down a real object into a large number (between thousands and hundreds of thousands) of finite elements, using a point mesh. The sum of responses for all elements of a model gives the total response of the entire model. Its most common use is structural analysis. It simulates the load conditions of a design and determines the design response under certain conditions. It can be used in the design of new products, as well as in the refinement of existing products.

The development of computer-aided design, manufacturing and engineering systems over the past 50 years has paralleled that of computer technology (Jensen, 2004), with applications in the automotive and aerospace industries as its main thrusters. This work deals with the use of Solidworks® for the elaboration, validation and release of mechanisms called Fixtures for use in the automotive industry through a study called structural analysis to know the load and effort capacity when working with it in the clamping of automotive components—the considerations of use and the effort to be exposed when implemented in a real process.

*Keywords:* Structural Analysis, Finite Elements, CAE, Fixture.

## INTRODUCCIÓN

El Diseño y la Manufactura asistidos por Computadora (CAD/CAM) es una disciplina que estudia el uso de sistemas informáticos como herramienta de soporte en todos los procesos involucrados en el diseño y la fabricación de cualquier tipo de producto. Esta disciplina se ha convertido en un requisito indispensable para la industria actual que se enfrenta a la necesidad de mejorar la calidad, disminuir los costos de producción y acortar los tiempos de diseño, prueba, validación y fabricación de partes y componentes en diferentes campos de la ingeniería (Alcalde, 2004). El diseño y la fabricación asistidos por computadora han alcanzado actualmente un gran nivel de desarrollo e implantación. Mediante el uso de técnicas de CAD-CAM se consigue abaratar costos, aumentar la calidad y reducir el tiempo de diseño y producción. El presente trabajo se centra en el diseño y validación de mecanismos denominados Fixtures, los que permiten mejorar los procesos actuales en la industria automotriz.

## DESARROLLO

**Justificación.** Antes de que un producto pase a la fase de producción, generalmente se realizan pruebas al prototipo para garantizar que el rendimiento del producto cumple con las expectativas del cliente. Si bien algunas pruebas solo requieren simples modelos físicos, otras, como las pruebas de integridad estructural pueden requerir prototipos físicos completamente funcionales. Estos son caros, se demoran en su fabricación y extienden los ciclos de desarrollo de productos, además de requerirse varios prototipos (Diego y Artacho, 2004). La simulación permite eliminar muchos costos derivados del desarrollo de prototipos y sus pruebas, con un alto grado de exactitud al permitir realizar diversos análisis, pruebas a partes o bien ensambles completos para conocer su funcionalidad y características físicas y químicas.

## OBJETO DE ESTUDIO

**Problema.** El diseño y la fabricación asistidos por computadora han alcanzado actualmente un gran nivel de desarrollo e implantación. El presente trabajo se centra en el diseño de Fixtures o mecanismos que facilitan los procesos de ensamblado de componentes o bien aplicación de pintura. El proceso de investigación considera las especificaciones solicitadas por el cliente, los parámetros solicitados por el cliente, evaluación del material y cargas mediante el análisis de elementos finitos, así como un diseño sencillo para su posterior fabricación.

## METODOLOGÍA

**Hipótesis.** Existe la necesidad de generar y sustentar alternativas de solución a los problemas que se tengan en la industria relacionados con el diseño de piezas y productos, así como el desarrollo de dispositivos y mecanismos para su operación. Se plantea que si el personal de la industria, las pequeñas y medianas empresas, los talleres que proveen de alguna forma a las empresas de la región, así como los ingenieros recién egresados de las diversas carreras de ingeniería conocieran, dominaran y aplicaran las técnicas del CAD-CAM, los trabajos se harían más rápido y con mayor precisión; lo que contribuiría a la mejora en el desarrollo de solución de problemas, que es lo que se pretende (Lombard, 2013).

### Objetivos

#### Objetivo General

Definir un procedimiento para el análisis de partes y componentes automotrices, para posteriormente generar una alternativa de solución en el diseño de fixtures o mecanismos para soporte y sujeción de piezas, así como un análisis de diseño mediante un software CAD.

#### Objetivos específicos

- *Definir un procedimiento para el diseño, prueba y validación de ensambles mediante un software de diseño asistido por computadora*
- *Generar un diseño virtual sencillo y de fácil comprensión de la composición de este*
- *Aplicar un análisis mediante el uso de un software de diseño del tipo CAD.*

## **FASES DEL DESARROLLO**

**Marco Teórico.** Hoy en dia no es posible hablar del proceso de diseño sin hacer referencia al uso de aplicaciones que faciliten el diseño geométrico de las piezas del producto o ensamble en forma precisa. Se denominan herramientas de diseño asistido por computadora a un conjunto de programas que permiten el diseño, prueba, validación y fabricación mediante el uso de la computadora. Inicialmente estos programas se limitaban a pequeñas aplicaciones centradas en el dibujo técnico en dos dimensiones que venían a sustituir el tradicional restirador de dibujo, ya que reducía el tiempo de dibujo y permitía la reproducción, edición y conservación de los planos generados. El desarrollo de los sistemas CAD industriales empezó en la década de los años sesenta en la industria automotriz y la aeroespacial. Fue hasta la década de los años noventa que se desarrollaron paquetes CAD más avanzados para 3D que usaban modelado sólido y superficies NURBS. (Jensen, 2004). Los programas CAD tienden a integrarse con los sistemas CAM/CAE para la fabricación e ingeniería de tal manera que formen parte de la automatización integrada de los procesos industriales. (Iancu, 2017).

### Acerca del programa de Solidworks

SolidWorks® es una solución de diseño tridimensional completa que integra un gran número de funciones avanzadas para facilitar el modelado de sólidos en 3D y superficies avanzadas, crear grandes ensamblajes, generar planos, así como otras funcionalidades que permiten validar, gestionar y comunicar proyectos de forma rápida, precisa y fiable. Se caracteriza por su entorno intuitivo y por disponer de herramientas de diseño fáciles de utilizar. Todo integrado en un único programa de diseño con más de 45 aplicaciones complementarias para facilitar el desarrollo de cualquier proyecto. (Gómez, 2016). Contiene tres módulos: Pieza, Ensamblaje y Dibujo. La creación de un documento en cada uno de ellos genera un fichero con distinta extensión. Los documentos, aunque no pueda observarse, están asociados y vinculados entre ellos. Una modificación en un modelo tridimensional provoca la actualización de sus vistas en un plano de dibujo y redefine su geometría en el módulo de ensamblaje sin la participación directa del usuario.

### Metodología de la investigación

Cuando una empresa solicita un fixture, es muy importante conocer cuáles son las especificaciones solicitadas. Denominadas Specs (del término en inglés Specifications), estas determinan las limitaciones y valores de control para su elaboración. Si no se utiliza un estudio de optimización y prueba de funcionamiento, se extienden los ciclos de desarrollo de productos y por ende sus costos (Iancu, 2017). La investigación aplicada busca establecer los pasos para definir un procedimiento estándar que permita aplicar un análisis funcional a un mecanismo desarrollado mediante un software del tipo CAD, así como los límites de carga permitidos y la interacción entre componentes. La experimentación se lleva a cabo en forma virtual.

### Tipo de Investigación

El objetivo principal es revisar el estado del arte en cuanto al uso de un software de diseño mecánico con la opción de realizar un análisis estructural mediante un módulo CAE (Computer Aided Engineering). Se plantea el procedimiento para llevar a cabo la simulación en un ensamblaje ya generado.

### Métodos Teóricos

Un fixture es un dispositivo de sujeción o soporte utilizado en la industria manufacturera. El propósito principal de un fixture es localizar y, en algunos casos, sujetar una pieza de trabajo, ya sea durante una operación de maquinado, soldadura, inspección, pintura o algún otro proceso industrial.). Mediante un sistema CAD como SolidWorks, se pueden realizar tareas como probar el modelo utilizando la computadora en lugar de pruebas de campo, lo que reduce el costo y reduce el tiempo de comercialización reduciendo el número de ciclos de desarrollo de productos y optimizar los diseños mediante la simulación de conceptos y escenarios antes de tomar decisiones finales (Ianku, 2017).

## **DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO**

El Procedimiento planteado se conforma de las siguientes etapas:

1. Evaluación del soporte o pieza base del Fixture. El cliente envía unos soportes estándar que maneja en su operación (denominados postes), fabricados en acero aleado fundido y un grosor de 5mm. Su peso aproximado es de 65Kg. Se evalúa la geometría: puntos de sujeción o clípeo (para el agarre o posicionamiento de la pieza), separación entre postes y alcance del área de operación del robot al trabajar con el dispositivo.
2. Generación de geometría 3D en base a la forma proporcionada. Se procede a la elaboración de soportes y armazón, considerando la forma geométrica de la pieza. Al realizar el ensamblado (figura 2), se evalúan los puntos a reforzar, los

puntos de sujeción y retiro de esta sin llegar a dañar la pieza original. Se sugiere material de solera con grosor de 3mm. La solera de acero son placas de metal planas, este producto está elaborado de acero que está bajo la norma ASTM A36 y se utiliza en estructuras metálicas como pisos, techos, muros y naves industriales.

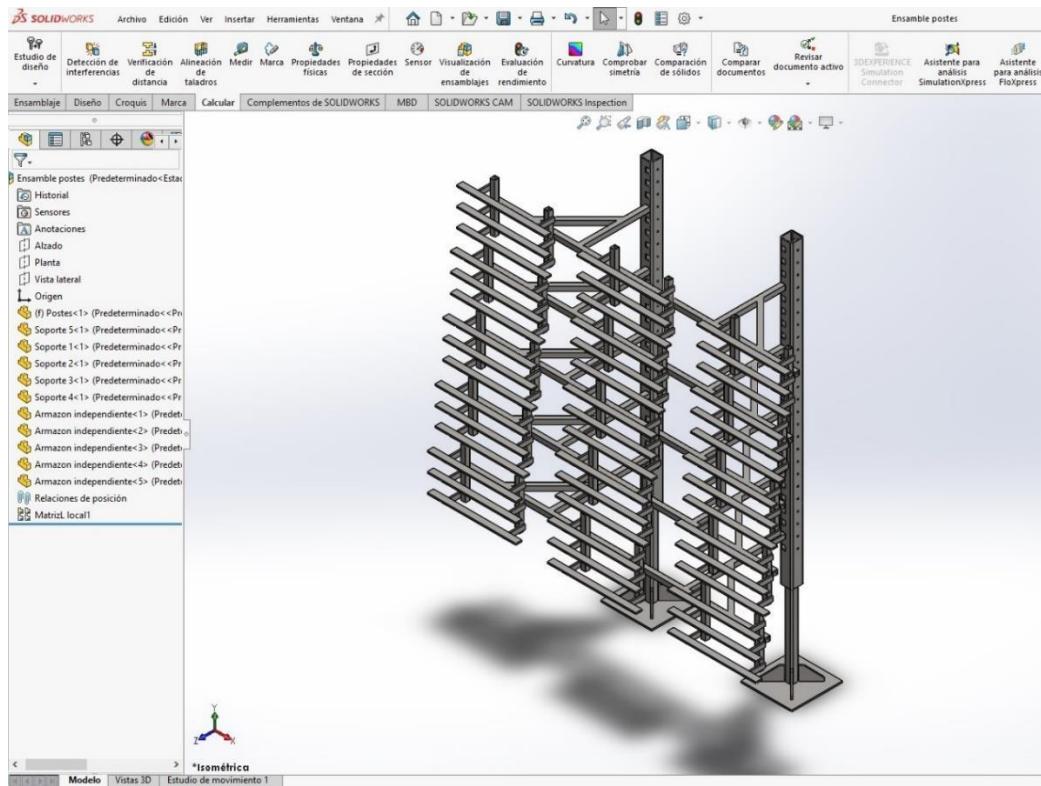


Figura 1. Ensamblado final para pintar, ensamblar u operar en autopartes plásticas. Esta muestra los soportes desarrollados, así como el Armazón o Fixture a utilizar. Todos los componentes van soldados.

Agregados a los postes, se maneja un peso aproximado de 200Kg incluyendo los soportes y los armazones de sujeción. Dichos armazones se elaboran en solera de 2mm para no agregar peso extra, además de no exceder de 1 metro de extensión hacia delante de los soportes de sujeción (el diseño requiere de un escalonado en los soportes al momento de operar el robot).

3. Desarrollo del análisis estático en el Fixture sugerido. El análisis estático lineal es un tipo de análisis estructural y se utiliza para determinar los desplazamientos, tensiones, deformaciones y fuerzas en estructuras o componentes causado por cargas. Cuando se aplican cargas a un cuerpo, el efecto de las cargas se transmite por todo el cuerpo, provocando que sufra deformaciones. Las cargas externas inducen fuerzas y reacciones internas para mantener el cuerpo en un estado de equilibrio. El análisis estático lineal se utiliza para calcular desplazamientos, deformaciones, tensiones y fuerzas de reacción bajo el efecto de cargas aplicadas en estado de equilibrio. La figura 3 muestra la pieza a analizar:

A continuación, se muestra el procedimiento para llevar a cabo dicho análisis (Tickoo, 2018):

- Ejecute el programa de Solidworks y abra el archivo de la pieza a analizar
- Abra Solidworks SimulationXpress seleccionando el Menú *Herramientas>Productos Xpress> SimulationXpress*. Dicho módulo le ayuda a predecir el comportamiento de una pieza bajo los efectos de una carga.
- Abierto el módulo, deberá seleccionar las *Sujeciones*: las caras de sujeción están definidas por las superficies posteriores de la pieza, representa la cara donde se tendrá contacto en los soportes y habrán de ir soldados al fabricarlos.
- Definir las *Cargas*, seleccionando las caras donde se aplicarán las cargas de las piezas a trabajar
- Ya definido el material, puede proceder con el Estudio (figura 2)
- Seleccione Generar informe para guardar los resultados obtenidos en un documento (.DOC)

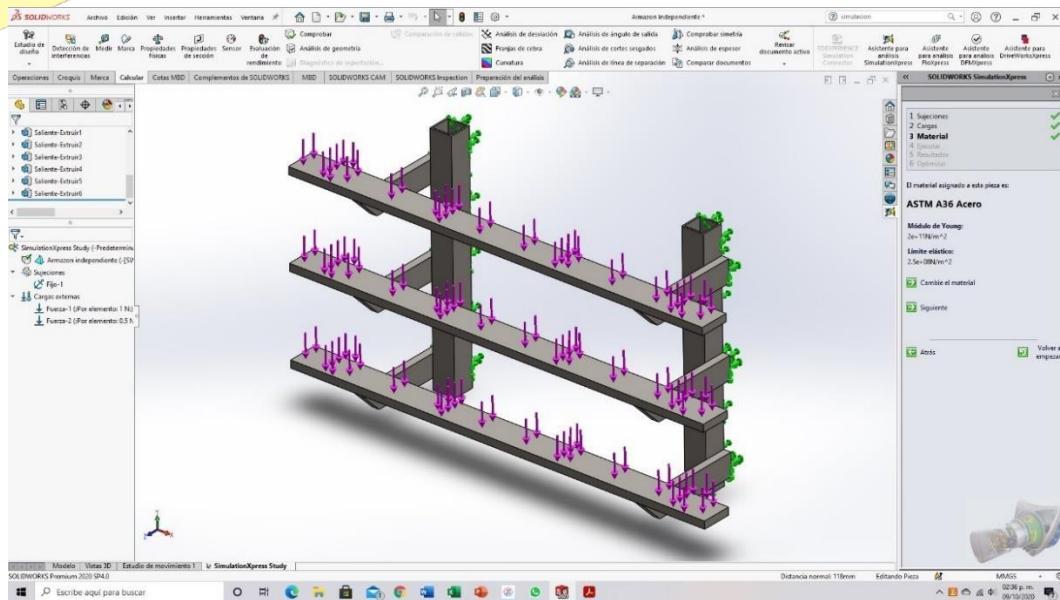


Figura 2. La superficie de sujeción se muestra en color verde, las cargas a aplicar en la superficie con flechas en color morado. El material utilizado se muestra a la derecha.

## CONCLUSIONES

El procedimiento general del método FEA mediante Solidworks o un software tipo CAD/CAM/Cae se puede definir en tres etapas:

- 1. Preparación del modelo (Pre-proceso).** Se define la geometría, tipo de división en elementos y nodos, el material sugerido y las cargas a aplicar. Una vez definido lo anterior se procede a generar el modelo para su experimentación.
- 2. Generación de la simulación (Solución).** Cargado el modelo CAD, se define la superficie rígida (montaje), las superficies donde se aplicará alguna fuerza o tensión. Posteriormente ejecutar el cálculo.
- 3. Muestra de resultados (Post-proceso).** Generación del informe, muestra de las curvas de comportamiento e interpretación de resultados.

Para el modelo evaluado, el programa genera el mallado de acuerdo con sus dimensiones:

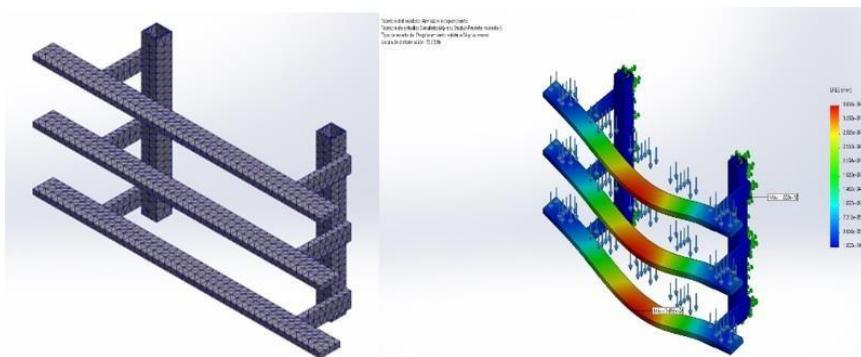


Figura 3. Mallado y simulación de tensión.

Número total de nodos: 15946  
 Número total de elementos: 7813  
 Cociente máximo de aspecto: 12.159

% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3: 65.7

El porcentaje de elementos cuyo cociente de aspecto es > 10: 0.064

La carga de los productos a trabajar es mínima, ya que son piezas plásticas: vistas laterales en las puertas y facias del auto, vistas del panel frontal de la cabina, entre otros; a los cuales se les aplica pintura o bien, algún ensamblado final. La figura 4 muestra un resumen del estudio realizado, con cargas mínimas y máximas que se pueden manejar:

### Resultados del estudio

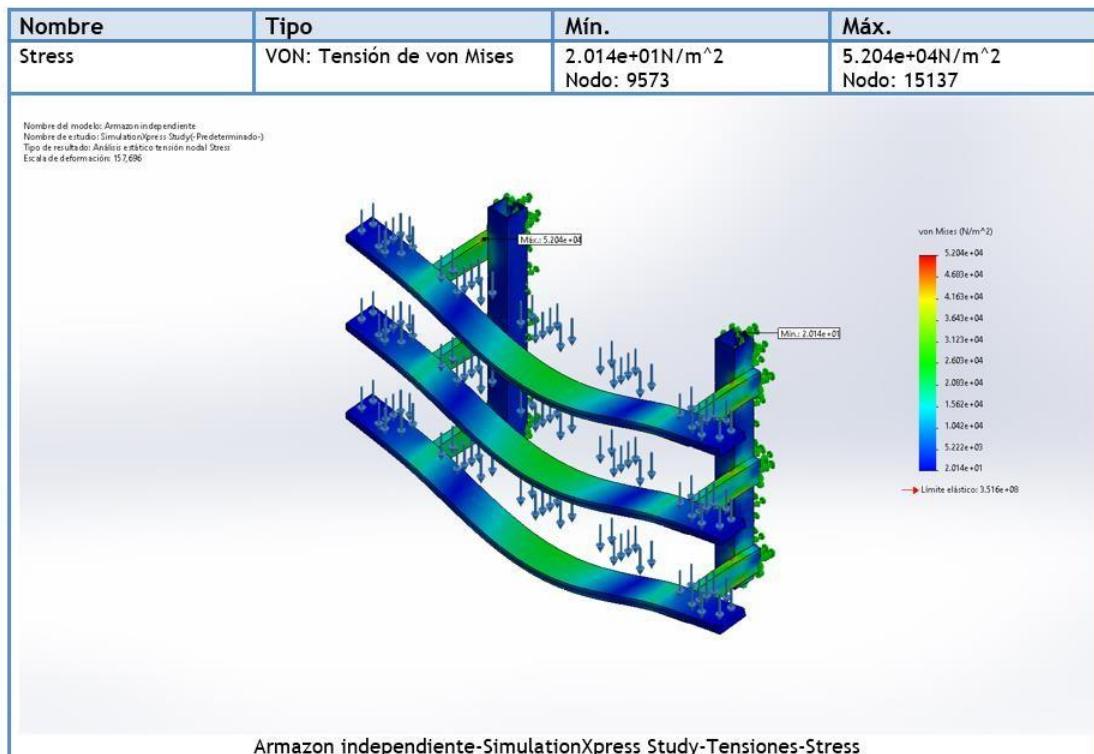


Figura 4. Ficha técnica generada por el software.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Alcalde, M. J.; Diego, M. Jose A.; Artacho, M. A. (2004). Diseño de Producto: Métodos y técnicas. Editorial AlfaOmega.
- Gómez, G. S. (2016). Solidworks Practico I. Ed. Alfaomega, Ediciones técnicas Marcombo.
- Gómez, G. S. (2017). Solidworks Practico II. Ed. Alfaomega, Ediciones técnicas Marcombo.
- Iancu, C. (2017). About optimization Design Study on SolidWorks, Fiability & Durability Revue.
- Jensen C.; Helsel J. D. (2004). Dibujo y diseño en Ingeniería. Ed. McGrawHill.
- Lombard, M. (2013). SolidWorks Bible, Wiley & Sons, USA.
- SolidWorks Manual del Usuario (2019). Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, Waltham, MA, USA.
- Tickoo S. (2018). Solidworks Simulation 2018 A Tutorial Approach. Ed. CADCIM Technologies, USA.
- Tickoo S. (2020). Solidworks 2020 for Designers. Ed. CADCIM Technologies, USA.

# **“Innovación ajustada’ en la Educación Superior”**

Hernandez, B.A<sup>1</sup> ; Diaz R,R<sup>2</sup> ; Lopez C,F<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Universidad Tecnologica de Coahuila,e-mail: ahbriones@utc.edu.mx:*

<sup>2</sup>*Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, e-mail: raymundo.diaz@tec.mx*

<sup>3</sup>*Universidad Tecnologica de Coahuila,e-mail: flopez@utc.edu.mx:*

## **Línea de investigación: Otras Ingenierías**

### **Resumen**

La educación superior representa un proceso a través del cual el estudiante adquiere nuevos conocimientos, valores y hábitos que a la larga habrán de permitirle desarrollar nuevas técnicas, habilidades y destrezas para desenvolverse mejor en su vida diaria: ser más competente, productivo, y a la vez, generar propuestas de mejora e innovación.

La calidad en la enseñanza en México representa un gran reto, pues para garantizar que la enseñanza sea significativa, los maestros tienen que estar bien preparados y en una actualización constante. El objetivo del presente trabajo es tomar las herramientas de la metodología *Innovative lean* para implementarlas en las instituciones de educación superior. Esto facilitara a mediano plazo que los próximos egresados se puedan integrar al campo laboral con una visión clara del concepto de lo que son las empresas en la industria actual, establecer en las universidades e institutos superiores una formación sólida y de calidad, que les permita innovar y mejorar en forma constante los procesos administrativos y productivos que requiere la globalización, optimizar el funcionamiento de las instituciones, además de elevar los estándares de calidad en la atención y servicio a los mismos. Con la implementación de la metodología lean se busca mejorar el desarrollo integral de los estudiantes.

El Proyecto considera las siguientes etapas: a) Evaluación de la situación actual, b) Implementar filosofías Lean en los procesos actuales y c) evaluar como impactan en el aprendizaje y formación profesional de los estudiantes.

*Palabras clave: Jidoka, Lean, Liderazgo, Metodologías, Personalidad.*

### **Abstract**

Higher education represents a process through which the student acquires new knowledge, values and habits that will eventually allow him to develop new techniques, skills and skills to perform better in his daily life: to be more competent, productive, and at the same time, generate proposals for improvement and innovation.

Quality teaching in Mexico is a great challenge, because to ensure that teaching is meaningful, teachers need to be well prepared and in constant updating. The objective of this work is to take the tools of the Innovative lean methodology to implement them in higher education institutions. This will facilitate in the medium term that the next graduates can integrate into the field of work with a clear vision of the concept of what companies are in today's industry, establish in universities and higher institutes a solid and quality training, that allows them to constantly innovate and improve the administrative and productive processes required by globalization, optimize the functioning of the institutions, in addition to raising the quality standards in care and service to them. The implementation of the lean methodology seeks to improve the integral development of students.

The Project considers the following steps: a) Assessment of the current situation, b) Implementing Lean philosophies in current processes and c) evaluate how they impact on the learning and professional training of students

*Keywords: Jidoka, Lean, Leadership, Methodologies, Personality.*

## INTRODUCCIÓN

Concebida en Japón por Taiichi Ohno, director y Consultor de la empresa Toyota junto con Shingeo Shingo desde los años '50s y evolucionando hacia los años 80's tal y como la conocemos hoy en dia, la metodología 'Lean' es un sistema y filosofía de mejoramiento de procesos de manufactura y servicios basado en la eliminación de desperdicios y actividades que no agregan valor al proceso.

Esta metodología es la base de Lean Manufacturing, que junto con el Justo a tiempo (JIT) y el Jidoka buscan mejorar los procesos en cualquier institución. Justo a tiempo, es una técnica que busca establecer un flujo constante a través de cada proceso sucesivo el cual se basa en los requerimientos del cliente; en educación superior se tienen dos clientes fundamentales: los alumnos que esperan recibir una formación profesional y de calidad que les permita enfrentar los retos actuales del entorno actual, y los empresarios que buscan un perfil de egreso acorde a sus necesidades para cubrir los puestos clave de la empresa o compañía. A su vez, el Jidoka es un sistema que prohíbe que un proceso pase productos defectuosos al siguiente: la meta es producir partes perfectas en todas las operaciones (Manuales operacionales Chrysler-Fiat, 2015); relacionado esto con la educación, se busca eficientar el proceso enseñanza-aprendizaje a partir de índices de aprovechamiento, mejoras en el desempeño del estudiante que pueden ser trazables y medibles, como es el caso de la Educación Basada en Competencias. En este modelo educativo los estudiantes reciben apoyo oportuno y diferenciado en función de sus necesidades individuales de aprendizaje.

Las competencias movilizan y dirigen todos los componentes –habilidades, actitudes y valores - hacia la consecución de objetivos concretos; son más que el saber ser, o el saber hacer y el saber propiamente, porque se manifiestan en la acción de manera integrada. Poseer solo conocimientos o habilidades no significa ser competente. Estos modelos de aprendizaje están más orientado a los resultados, y logra un mayor rendimiento en las personas, independientemente de sus conocimientos previos, formando así personas líderes en diferentes áreas del conocimiento (Begoña, 2009).

## DESARROLLO

**Justificación.** La idea de desarrollar una investigación basada en la metodología 'Lean' surge de encontrar nuevas metodologías de enseñanza orientadas a fortalecer la atención y la formación integral del estudiante, considerando los aspectos científicos, tecnológicos y culturales, vinculación con el entorno y la cooperación académica, el fortalecimiento de la perspectiva de género, y formando líderes en todos los aspectos al propiciar una cultura de la transparencia e inclusión, orientándose a eliminar las deficiencias de cualquier tipo.

### Gemba en la educación

Gemba o Genba (现场) es un término japonés que significa “el lugar real”, en el ámbito de las organizaciones, Gemba se refiere al lugar donde se crea valor. En educación superior, el Gemba lo conforman los laboratorios de práctica, es el lugar de trabajo o donde pasan las cosas y se realiza el servicio o producto del cual estamos comprometidos a mejorar. El gemba viene de la frase en japonés ‘Gembutsu Gemba’ que significa ir a observar al piso las cosas tangibles o físicas.

El presente trabajo se encuadra en un Proyecto de investigación sobre los procesos de educación basada en competencias, y como, mediante la aplicación de técnicas de mejora efectiva en los procesos, se pueden obtener mejores resultados en la educación.

## OBJETO DE ESTUDIO

**Problema.** Implementar en los programas de estudio actuales procesos de mejora continua y basada en altos estándares que permitan eficientar los procesos y asegurar que el perfil de egreso de los estudiantes sea acorde a las necesidades de la industria actual de la región. Involucrar a todos los factores participantes: estudiantes, maestros y administrativos en todos los niveles para conformar equipos de trabajo de alto desempeño y orientado a la solución de problemas reales mediante el estudio de casos. La comunicación de los estudiantes con la administración y viceversa es clave en la ministración de la educación de calidad.

Identificar que actividades se realizan con valor agregado: aprovechamiento del tiempo de uso de los equipos y maquinaria en laboratorios ('Gemba'), transformación de materia prima en partes y productos útiles, y que actividades se realizan sin valor agregado: tiempo de clase mal planeado en sus etapas de apertura, desarrollo y cierre, incorrecta operación de los equipos, y, por ende, riesgo de accidentes en la población estudiantil, alto consumo de recursos mal aprovechados como la energía eléctrica, materia prima a usar en la práctica, falta de instructivos de uso, empalme en horarios, entre otros.

## METODOLOGÍA

**Hipótesis.** Las competencias movilizan y dirigen todos los componentes –habilidades, actitudes y valores - hacia la consecución de objetivos concretos; son más que el saber ser, o el saber hacer y el saber propiamente, porque se manifiestan en la acción de manera integrada.

La Innovación ajustada o ‘Innovative lean’, plantea eliminar inconsistencias en el proceso de aprendizaje, considerando no solo las pruebas o exámenes de conocimientos, sino integrando estándares, parámetros e indicadores como lo son: la puntualidad y asistencia, realización de tareas y prácticas programadas en tiempo y forma, un mejor uso de los recursos, y que la educación se dé en forma integral y sea formativa.

### Objetivos

#### Objetivo General

Desarrollar una metodología que permita asegurar el aprovechamiento académico de las distintas asignaturas que conforman el plan de estudios en las carreras de Educación Superior, que asegure la calidad y pertinencia de los conocimientos adquiridos y acorde con los requerimientos de las empresas hoy en día, utilizando herramientas de productividad que aseguren cero defectos en el proceso de enseñanza, bajo el esquema de ‘se produce solamente lo que se requiere, cuando se requiere y en la cantidad requerida’; que permita trabajar por tiempos y resultados medibles, al integrar técnicas de trabajo estándar al proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula, talleres y laboratorios, para ofrecer una formación integral del estudiante.

#### Objetivos específicos

- *Determinar en donde existen inconsistencias o inconformidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje*
- *Establecer las diferencias entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes: como desarrollan su personalidad y sus capacidades de liderazgo*
- *Establecer una metodología de enseñanza que permita el desarrollo de diversos aspectos, tanto humanos como técnicos, para formar profesionistas de alto desempeño y sentido humano.*

## FASES DEL DESARROLLO

**Marco Teórico.** Para que las instituciones de cualquier índole tengan éxito a mediano y largo plazo, es fundamental comprender lo que significa la innovación y el papel que desempeña en la sostenibilidad de esta. La digitalización, la globalización, la educación en línea o semipresencial marcan la nueva era.

La innovación ajustada tiene como objetivo primordial “reducir el desperdicio en el descubrimiento, la creación y la entrega de un nuevo valor a los clientes”.

Manufactura esbelta y la educación. La manufactura esbelta o ‘Lean Manufacturing’ ha permitido el desarrollo de nuevos conceptos y aplicaciones: ‘Lean Thinking’, ‘Innovative Lean’, ‘Lean StartUp’ que mantienen el principio de mejorar la eficiencia en los procesos industriales y garantizar la fabricación de productos de calidad, eliminando los desperdicios y pérdidas mediante el compromiso de todos los niveles de la organización en el uso de las mejores prácticas a nivel global. La metodología pretende conseguir lo mejor en todos los aspectos: cero incidentes, cero defectos, cero mermas y cero stocks, además de la innovación constante en la mejora en la planeación y ejecución de los procesos.

En el caso de las instituciones de educación superior, la metodología a desarrollar pretende involucrar a los estudiantes en su formación en todos los aspectos, de manera tal que se vayan eliminando las inconsistencias en los trabajos, en una mejor integración de equipos colaborativos, y, ante todo, que desarrolle un sentido de evolución y mejora continua. El alumno pasa a ser el eje de la educación universitaria y el profesor un mediador o guía de dicho proceso de aprendizaje.

La educación profesional, sea institucionalizada o no, prepara al hombre para la vida profesional. Comprende tres etapas interdependientes, pero perfectamente diferenciadas:

- *Formación Profesional: Prepara al hombre para ejercer una profesión. Sus objetivos son amplios y a largo plazo, buscando calificar al hombre para una futura profesión.*
- *Perfeccionamiento o Desarrollo Profesional: Perfecciona al hombre para una carrera dentro de una profesión. Sus objetivos son menos amplios que los de la formación, y se sitúan a mediano plazo, buscando proporcionar al hombre aquellos conocimientos que trascienden lo que se exige en el cargo actual y preparándolo para que asuma funciones más complejas.*

- *Entrenamiento: Adapta al hombre para cumplir un cargo o una función. Sus objetivos se sitúan a corto plazo, son limitados e inmediatos, buscando dar al individuo los elementos esenciales para el ejercicio de un cargo y preparándolo de manera adecuada. Es un proceso educativo a corto plazo, aplicado de manera sistemática y organizada, mediante el cual las personas aprenden conocimientos, actitudes y habilidades, en función de objetivos definidos.*

Es importante mencionar los principios básicos de la metodología ‘Innovative Lean’:

1. Pensar en el Sistema: Muchas compañías tienen personal que sólo se preocupan por su trabajo en particular. Algunas cosas que ellos hacen pueden afectar negativamente a otros. Estas personas deben cambiar su forma de pensar para poder ver por el sistema GLOBAL y así prevenir problemas. Este es un trabajo en equipo.
2. Procesos y Resultados: No podemos enfocarnos solamente en los resultados, debemos entender que la única manera de obtener los resultados es mejorando los PROCESOS. Los resultados se mejoran en consecuencia.
3. Los Problemas son Tesoros: Si una compañía desea ser de Clase Mundial, todos en la compañía tienen que buscar problemas. Si son considerados TESOROS, serán identificados rápidamente y no escondidos bajo la alfombra. Esto es un ambiente positivo contra un ambiente negativo.
4. No Juzgar / No Culpar: Todos los Empleados necesitan NO juzgar y NO culpar porque el 94% de las veces los problemas son creados por el sistema, no la gente. Los gerentes que juzgan provocan que sus empleados sean DEFENSIVOS y que ESCONDAN los problemas. Muchos problemas importantes permanecen escondidos por largos periodos de tiempo por miedo a sacarlos a la vista. (Manuales operacionales Chrysler-Fiat, 2015).

Hay que recordar que “la calidad se debe construir durante el proceso”.

### **Metodología de la investigación**

- El objeto principal de la psicometría se encuentra en el estudio de "los atributos de las personas, en las pruebas que intentan medir estos atributos y en los ítems particulares que componen las pruebas" (Niño de Guzmán, 2003). El coeficiente Alfa de Cronbach es un modelo de consistencia interna, basado en el promedio de las correlaciones entre los ítems. Entre las ventajas de esta medida se encuentra la posibilidad de evaluar cuánto mejoraría (o empeoraría) la fiabilidad de la prueba si se excluyera un determinado ítem.
- El tipo de investigación es cuantitativo y correlacional: se aplicaron encuestas a una muestra de 60 estudiantes universitarios y 40 maestros de diferentes áreas del conocimiento y grado académico, conformadas por 100 preguntas o variables de medición, con el propósito de constatar y evaluar la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables y conocer el comportamiento a esperar.
- Así mismo, el análisis factorial y Alfa de Cronbach, para determinar estilos de aprendizaje, capacidad de liderazgo, estilos de enseñanza y personalidad.

La Tabla 1 presenta la concentración de la población evaluada en cuatro grupos, considerando el rango promedio de edad para estudiantes =>18 y <=24 años. Las edades promedio de los maestros fue =>28 y <=60 años.

*Tabla 1 Rasgos o características que definen el comportamiento de la persona*

Edad	Grupo	Totales
18<=Edad<=24	Personalidad	16
	Aprendizaje efectivo o significativo	10
	Capacidad de liderazgo	26
	Uso de recursos didácticos	8
28<=Edad<=60	Personalidad	12
	Estilos de enseñanza	8

Capacidad de liderazgo	18
Uso de recursos didácticos	2

Se buscó conocer y/o producir conocimiento en relación con fenómenos, eventos o situaciones de carácter social y formativo del estudiante. Con esto se quiere explicar, o por lo menos describir las razones, causas y relaciones que intervienen en la formación de un profesionista a nivel universitario.

Técnica y metodología didáctica. El reflejo de la técnica y metodología didáctica indica que basarse en la conducta es básico y esto se refleja en el entorno y manejo del ambiente para el desarrollo de la personalidad. Es reciente la incorporación de variables de personalidad al logro académico, hasta hace poco solo se basaba en la inteligencia como factor determinante. En su artículo, personalidad y rendimiento académico en estudiantes universitarios sus autores: Isabel Niño de Guzmán, Arturo Calderón y Mónica Cassaretto de la Pontificia Universidad Católica del Perú, nos indican “Las relaciones entre rendimiento y aspectos motivacionales de la personalidad se centran alrededor de las necesidades de perseverancia (END) positivamente y, cambio (CHG) y agresión (AGG) negativamente.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ante la incertidumbre que existe del futuro en la educación, necesitamos procesos que nos permitan optimizar el aprendizaje, no solo la ejecución. Que aseguren un aprendizaje significativo y les permitan a los estudiantes un mejor desempeño en el campo laboral. Se necesitan métodos que se centren en la experiencia del estudiante, nos permitan adaptarnos a la nueva información y nos ayuden a tomar decisiones basadas en la evidencia de cómo trabajan hoy en día las organizaciones en el mercado actual.

El liderazgo dentro del contexto educacional es altamente significativo (Sicileo, 2006). El liderazgo es la clave para que una empresa, departamento o proyecto de cualquier ámbito funcione, y la personalidad de cada individuo habrá de apoyar su desempeño escolar, familiar y profesional.

De acuerdo con el estudio realizado, las estudiantes muestran personalidades abiertas y extrovertidas, así como un alto énfasis en la apertura y habilidades de interacción, tanto en entornos escolares y posteriormente laborales, es decir, bien orientados y motivados, se pueden enfocar en aspectos positivos y con un manejo abierto de los sucesos cotidianos.

## CONCLUSIONES

Podemos resaltar los siguientes aspectos relevantes de la investigación:

- Este modelo muestra la interdependencia existente entre las variables de estilo y capacidad de liderazgo, la personalidad y las matemáticas, así como una dependencia bien encausada entre estos aspectos de la formación y características de los estudiantes y sus entornos
- Implementar las filosofías de manufactura de clase mundial y la innovación ajustada presentan muchas posibilidades de aplicación dentro de un entorno formativo educacional considerando los indicadores de a) personalidad, b) estilo y capacidad de aprendizaje, c) el liderazgo y d) las técnicas y metodologías de enseñanza utilizadas permiten identificar elementos claves para ser considerados dentro de un entorno educativo con trascendencia en la formación de la persona en un ambiente de clase mundial.
- A través de las variables relevantes del instrumento de investigación aplicado se denota que los alumnos encuestados son sensibles a los estilos de liderazgo y muestran una mayor identificación a un estilo de liderazgo basado en tareas que a uno basado en personas, esto indica que ellos visualizan un estilo autocrático por encima de uno democrático.
- Según Montaño Sinisterra (2009), el Estilo de liderazgo unido a la personalidad tiene un significado relevante dado que, al analizar ambas variables, se observó que se complementan entre si con un liderazgo enfocado en tareas y aplicado a grupos sociales con necesidad de ser empáticos y con ganas de seguir un desarrollo en lo personal y académico que se reflejará en su futuro.
- Los estudiantes se visualizan como líderes y tienen deseos de dirigir a equipos de trabajo, lo que se nota en las organizaciones con la participación en equipos de alto desempeño donde son auto gestionables e independientes que buscan conseguir un elevado nivel de resultados con una elevada satisfacción y motivación de ellos y sus integrantes a través del Empowerment.

6. Las variables académicas sobre técnicas y metodologías indican que los alumnos se sienten con mayor participación en entornos áulicos con característica conductistas; se basan en condiciones sociales, creencias y resultados por encima de teorías constructivistas. Muy posiblemente estos entornos y la preocupación para que los alumnos muestren más fácilmente las conductas como una respuesta al medio más que como un hábito adquirido. Prácticas bien definidas y desarrolladas con eficiencia estimulan la creatividad del alumno y le permiten desarrollar habilidades y destrezas que le servirán para el campo laboral (Werther, 2001).

7. Las respuestas dadas que se relacionan con la personalidad muestran al estudiante con una actitud positiva y assertiva, manteniendo una conciencia de lo que sucede a su alrededor y con una actitud para realizar las tareas asignadas con mayor efectividad y eficacia.

8. El docente ya no tiene como objetivo único o principal estimular la adquisición de contenidos de su disciplina, sino promover el desarrollo de habilidades como el pensamiento complejo y crítico, la cooperación, el liderazgo, la comunicación, la creatividad, el trabajo pluridisciplinar y la toma de decisiones (Font, 2004; Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterey, 2003; Morales y Landa, 2004). Deben ser líderes en sus respectivas áreas para que después maximicen esta cualidad y se refleje en el aprovechamiento dentro del aula, deben crear conocimiento usando técnicas y metodologías que refuerzen las conductas relevantes a través de técnicas didácticas enfocadas en el aprovechamiento de los alumnos, estos suelen dejarse conducir pero quieren tomar responsabilidades y mando para ir fortaleciendo un liderazgo y personalidad apropiadas para el aprendizaje en aula y posteriormente su desarrollo en un entorno laboral.

Todos los modelos de liderazgo son susceptibles de mejorar, pero la única manera de saberlo es el proponerlos y aplicarlos (Ballina, 2000). En general, se recomienda aprovechar la actitud proactiva del estudiante, incentivarlo mediante la práctica en laboratorios para su inserción en el campo laboral y considerando el aspecto humano: materias como Formación sociocultural, Expresión oral y escrita son materias muy importantes para el desarrollo de la personalidad y el lado afectivo de las personas. Las nuevas perspectivas de liderazgo desarrolladas por Bernard Bass (1990), se centran en el liderazgo transformacional y en el liderazgo transaccional. En el primero se considera al trabajador como un individuo pleno y capaz de desarrollarse, en el segundo el líder garantiza metas si se consiguen los resultados esperados. Intercambia premios por esfuerzos realizados por sus subalternos, aspecto que tiene mucho impacto en las personas ya sea por medio de una gratificación o un reconocimiento, esto motiva a seguir haciendo bien las cosas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ballina, Ríos Francisco (2000). "Teoría de la Administración" Un enfoque alternativo. McGraw-Hill, México. pp. 95
- Bracho P. O. (2013). Algunas consideraciones teóricas sobre el liderazgo transformacional. TELOS
- Chávez, M. G. (2006). "Adminístrate Hoy", Grupo Gasca-Sicco, México. Marzo año VI, número 143, pp. 20
- Chiavenato, I. (2009). Administración de recursos humanos. 3ra Ed. McGraw Hill.
- Font, A. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas en la Facultad de Derecho de la Universidad de Barcelona.
- Jiménez, H.; Hernández, J. C. (2001). "¿Cómo motivar a los alumnos para que aprendan?: la motivación en la enseñanza".
- Learreta, B.; Cruz.A. (2009). Análisis documental sobre el estudiante adulto en la Educación Superior: un perfil emergente de alumnado. Universidad Europea de Madrid, España. ISSN: 1681-5653
- Loaiza, A.R. (2018) Manufactura Clase Mundial. Una aproximación al concepto. Rastreator <https://manufacturaclasemundial.wordpress.com/2012/10/28/manufactura-clasemundial/>
- Lussier, R. N.; Achua, C. F.(2015) "Liderazgo. Teoría, Aplicación y Desarrollo de Habilidades", 2<sup>a</sup>. Ed. Manuales operacionales – Chrysler Fiat. México.
- Montaño, S. M. (2009). Psychología. Avances de la disciplina. Universidad de San Buenaventura Colombia
- Mykorid. (2015). Las siete claves para una manufactura de clase mundial. Octubre 4, 2017, de CIMATIC
- Niño de Guzmán, I. (2003). Personalidad y rendimiento académico en estudiantes universitarios. Revista de psicología de la PUCP. Edición de aniversario.
- Santos, M. H. (2006) Las relaciones individuales de trabajo. 2da Ed. Porrúa.
- Siliceo, A. A. (2006) Capacitación y desarrollo de personal. 4ta Ed. Limusa
- Vizcarro, C. (Ed.) Buenas prácticas en docencia y política universitarias. Cuenca: Ediciones de la UCLM.
- Werther, B.W. (2001). Administración de personal y recursos humanos. 3ra Ed. McGraw Hill.

# Automatización en la cosecha de higos

Porfirio Javier Valdés Villarreal Miranda<sup>1</sup>, Rosendo De Luna Álvarez<sup>2</sup>,  
Miriam Zulema González Medrano<sup>3</sup>, Edgar Ovidio Barrón Ramos<sup>4</sup>, Gerardo Martínez De León<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, e-mail:javiervvm@gmail.com

<sup>2</sup> Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, e-mail: rosendoutnc@gmail.com

<sup>3</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, e-mail: zulema.gzz@hotmail.com

<sup>4</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, e-mail: eovidio\_br1@hotmail.com

<sup>5</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, e-mail: Gerardo.2001@live.com.mx

## Línea de investigación: Automatización

### Resumen

Hoy en día los sembradíos de higos no son tantos como se deberían de encontrar en las regiones que cuentan los recursos primordiales como lo son el terreno fértil y el clima adecuado para su cultivo. Así es como nace la idea de desarrollar este proyecto. Se realizó una investigación anterior al desarrollo del proyecto para así comprender el por qué teniendo los recursos primordiales los sembradíos de este fruto son menores a cualquier otro conocido. Por lo cual se descubre que la razón de ser de esto es que este tipo de fruto emplea demasiada mano de obra para su cosecha, además de invertir demasiado tiempo y capital. El proyecto se encarga de la recolección de higos, algunos de los elementos empleados en éste fueron una cámara, un PLC S7 1200, un HMI y el software Processing 3. Se empleó la lógica de dividir el área donde se encuentran los higos en nueve cuadrantes y por medio de una cámara que se mueve entre estos se seleccionaron los higos. Si el fruto presentaba el mínimo de porcentaje de tono oscuro requerido para su recolección, el software Processing 3 envía una señal al PLC por medio de una salida USB (que un Arduino detectará y posteriormente mandará la señal) para que éste active el brazo recolector y envíe el higo a la canaleta. Mediante este procedimiento el productor de higos ahorra tiempo y dinero al optimizar recursos humanos ya que la cosecha se beneficiará por la máquina en cuestión.

*Palabras clave:* Automatización, Cosecha, Optimización, PLC

### Abstract

Nowadays the fields of figs are not as many as they should be found in the regions that have the essential resources such as fertile land and the appropriate climate for their cultivation. This is how the idea of developing this project was born. An investigation was carried out prior to the development of the project in order to understand why, having the primary resources, the crops of this fruit are less than any other known. Therefore, it is discovered that the reason for this is that this type of fruit uses too much labor for its harvest, in addition to investing too much time and capital. The project is responsible for the collection of figs, some of the elements used in it were a camera, an S7 1200 PLC, an HMI and the Processing 3 software. The logic of dividing the area where the figs are found into nine quadrants was used. and by means of a camera that moves between these, the figs were selected. If the fruit presented the minimum percentage of dark tone required for its collection, the Processing 3 software sends a signal to the PLC through a USB output (which an Arduino will detect and later send the signal) so that it activates the collecting arm and send the fig down the gutter. By means of this procedure the fig producer saves time and money by optimizing human resources since the harvest will benefit from the machine in question.

*Keywords:* Automation, Harvest, Optimization, PLC

## INTRODUCCIÓN

Actualmente en México, y gran parte del mundo, hay comunidades en las que se mantienen en base a la cosecha de cultivos, uno pensaría que es un negocio viable. El porqué de elegir este fruto (higo) es debido a que investigando acerca del mismo, fue notorio que los empresarios no suelen invertir mucho en estos cultivos, debido a que se requiere de gran cantidad de mano de obra y mucho tiempo para cosecharlo.

Lo que se plantea realizar es una máquina autómata que se encargue de recolectar los frutos, esto conllevará a sustituir al hombre en esta labor y con suerte impulsará el desarrollo de tecnología de esta gamma (accesible). La industria agricultora está demandando soluciones tecnológicas que se enfoquen en automatizar las tareas agrónomas en orden de incrementar la producción y beneficios mientras se reducen los tiempos y costos.

Realizando una investigación sobre cómo es en la actualidad de la cosecha en cultivos utilizando tecnología, llegamos a encontrar gran variedad de maquinaria que cumplen la función de cosechar, dentro de estas maquinarias se identificó que la mayoría utiliza en sus sistemas mecanismos neumáticos e hidráulicos y aunque son eficaces el mantenimiento a estos tiene que ser constante (cambio de aceite, revisión de empaques, suciedad y/o obstrucciones). El proyecto está compuesto meramente por un sistema electromecánico lo cual no requerirá de un mantenimiento tan constante como lo es en los sistemas hidroneumáticos.

En el año 2009 existen 400 hectáreas de invernaderos en Coahuila en la región sureste específicamente en los Arteaga, Derramadero y Ramos Arizpe, en estos invernaderos se cultivaba el tomate y el pimiento morrón. SAGARPA y el Fomento Agropecuario del gobierno del estado consideran que la producción en invernaderos es muy viable ya que genera un importante número de fuentes de trabajo por hectárea, además de que apoyan con capital a los “activos productivos” que se instalen en zonas marginadas para aprovechar el terreno y apoyar al crecimiento de las mismas. (Revista Industrial del Campo, 2009)

En enero de 2018 se mostraron resultados de un estudio realizado por la UNAM el cual era sobre la utilidad de los invernaderos en la República Mexicana, los resultados fueron sorprendentes, dando como dato estadístico que un 75% de los invernaderos en México hoy en día se encuentran abandonados.

La oferta de higos importados está empezando a incrementarse. “Los higos de México comenzaron con pequeñas cantidades hace aproximadamente un mes, pero ahora empiezan a llegar volúmenes más grandes. Las condiciones meteorológicas han mejorado en las zonas de producción, por lo que muchos de nuestros árboles están produciendo más higos”, dice Andrew Amodeo, de Catania, M.L, Co. Ltd., en Mississauga, Ontario. “El volumen está aumentando justo antes de la temporada pico”.

México es un productor clave de higos, y Perú y Sudáfrica son otros países productores. Sin embargo, México tuvo un comienzo lento debido a las noches más frías. “Los higos necesitan calor y no estaban recibiendo el calor que normalmente tienen”, agrega Mario Masellis, de Catania. Los higos mexicanos comenzaron a producirse en la primera semana de diciembre y terminaron aproximadamente a mediados de mayo. (Agrimercante, 2019)

Por otro lado, la demanda de higos está aumentando, especialmente en las provincias canadienses como Ontario, Quebec y las regiones atlánticas. “Nos hemos dado cuenta de que el higo es la fruta que los inmigrantes están acostumbrados a producir y comer, y lo están demandando aquí”, explica Masellis, quien agrega que Catania trabaja actualmente con los higos Black Mission. (Amodeo, 2019)

## DESARROLLO

### ENSAMBLAJE

La estructura del proyecto está realizada con la base de metal de una caminadora eléctrica y PTR, el cual está fijado, formando una guía por la cual se mueve la cámara y el brazo con ayuda de dos motores de 12v. El rango con el que cuenta cada eje es de diferente longitud, teniendo en el eje X una distancia de 1.5m y en el eje Y 0.8m. Los motores están colocados de forma que cada uno se encargue de cada eje.

Posee un canal o desnivel de madera, el cual desemboca en la caja que contendrá los frutos. Además, el alambrado va dentro de conductos para cables, los cuales los protegen de daños externos. El mecanismo de corte está a un lado del soporte de la

cámara para que al momento de la percepción del color (el color del higo ya maduro) éste se accione tirando del fruto, lo cual dará el corte al mismo.

### IDEAS DE DISEÑO

El resultado general de la lluvia de ideas del equipo fue: reciclar la base de una caminadora eléctrica, hacer uso de una cadena y su respectiva estrella para el movimiento horizontal, utilizar una varilla rosada sinfín para el movimiento vertical, emplear un cultivador como mano que tirará del fruto.

A continuación en la figura 1 se muestra el prototipo realizado en AutoCAD

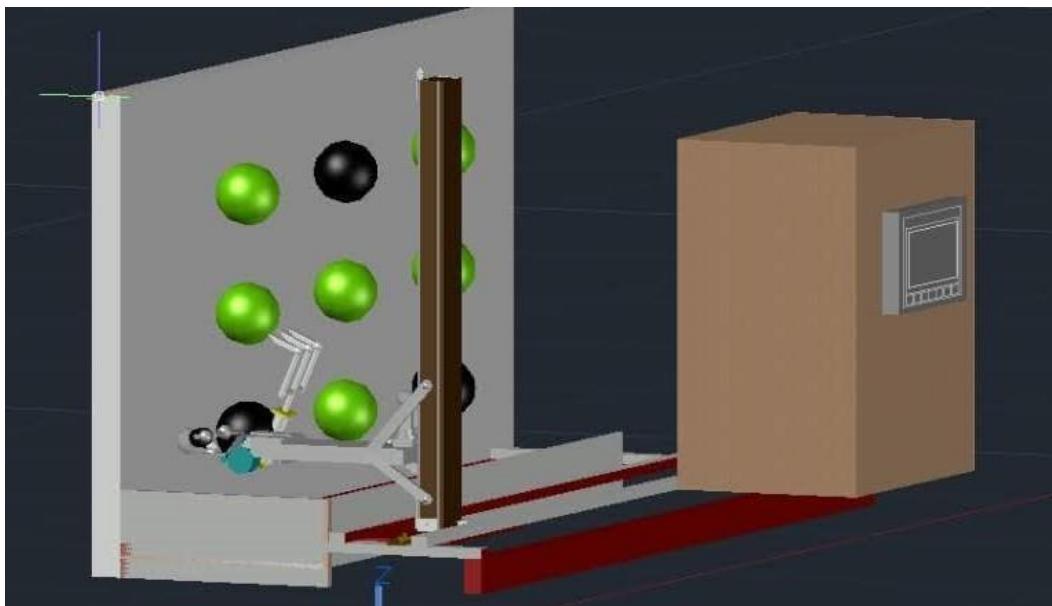


Figura 1. Prototipo realizado en AutoCAD (fuente propia)

### METODOLOGÍA

#### PROGRAMACIÓN

La programación utilizada en este proyecto consta de dos tipos, una que está enfocada en la distribución de corriente del propio mecanismo; esta está realizada en diagrama escalera utilizando el software *TIA Portal v14* para la programación del controlador lógico programable *S7-1200*. En cuanto a las instrucciones del algoritmo estas están asignadas a entradas y salidas de la instrumentación del circuito, refiriéndonos a la cámara, sensor, limit switch, a los relevadores y a los motores; podemos ver que el funcionamiento del sistema según la programación se muestra a continuación.

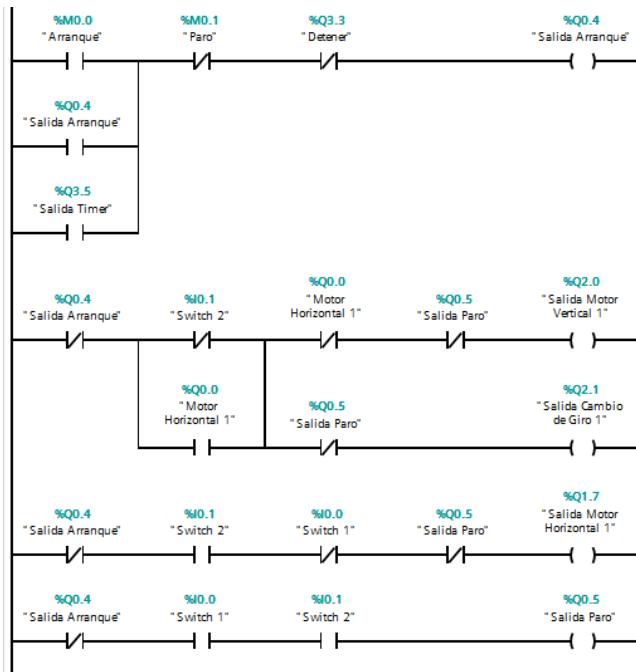
Antes de arrancar el sistema, se realiza un procedimiento de retorno al origen (en caso de no estarlo). Una vez estando en su posición de origen, al darle arranque al sistema, éste empieza a realizar su recorrido. El cual consiste en mapear las líneas de cultivos del invernadero y regresar a su punto de origen. Al terminar un ciclo, el proceso se pausará y volverá a iniciar una vez pasado el tiempo deseado (un día, una semana).

La programación cuenta con un sistema de arranque y paro el cual, al momento de conectar la máquina a 110v AC, regresará a su punto de origen (en caso de no estarlo) y esperará a presionar el botón de arranque para el inicio del sistema automático. Al presionar el botón de paro, sea cual sea su posición, regresará a su punto de origen al igual que al inicio.

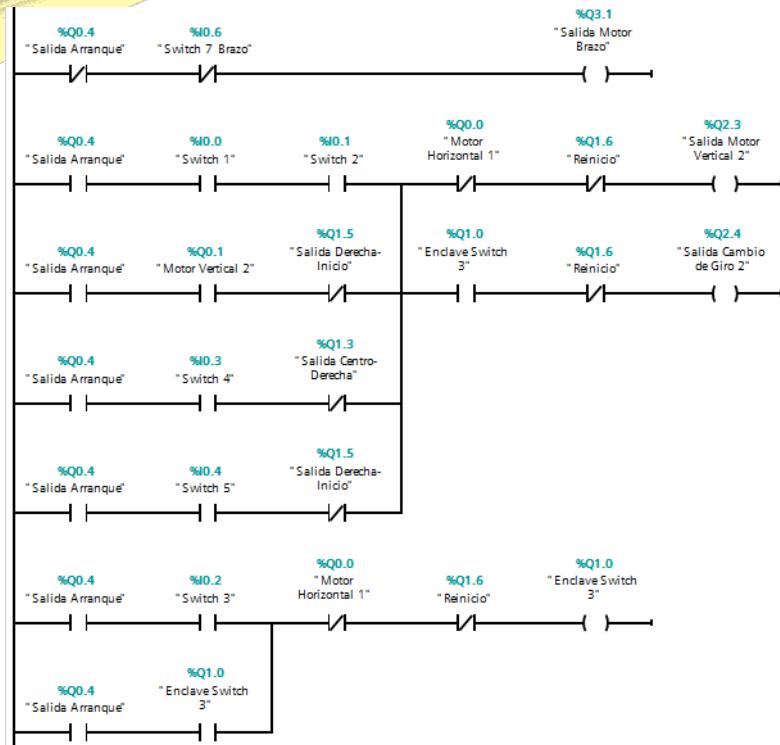
En cambio, el segundo tipo de programación está basada en el lenguaje de programación C; que es usado en el software *Processing 3*, el cual es primordial para realizar el algoritmo que la cámara usa para detectar el porcentaje de nivel de color que tiene el objeto a analizar (en este caso que tan morado/oscuro sea) y así identificar si el higo está maduro o no lo está.

La cámara, al detectar un higo maduro, enviará una señal al PLC la cual detendrá todas las señales de salida antes mencionadas y mandará una nueva al motor del brazo para cortar el higo.

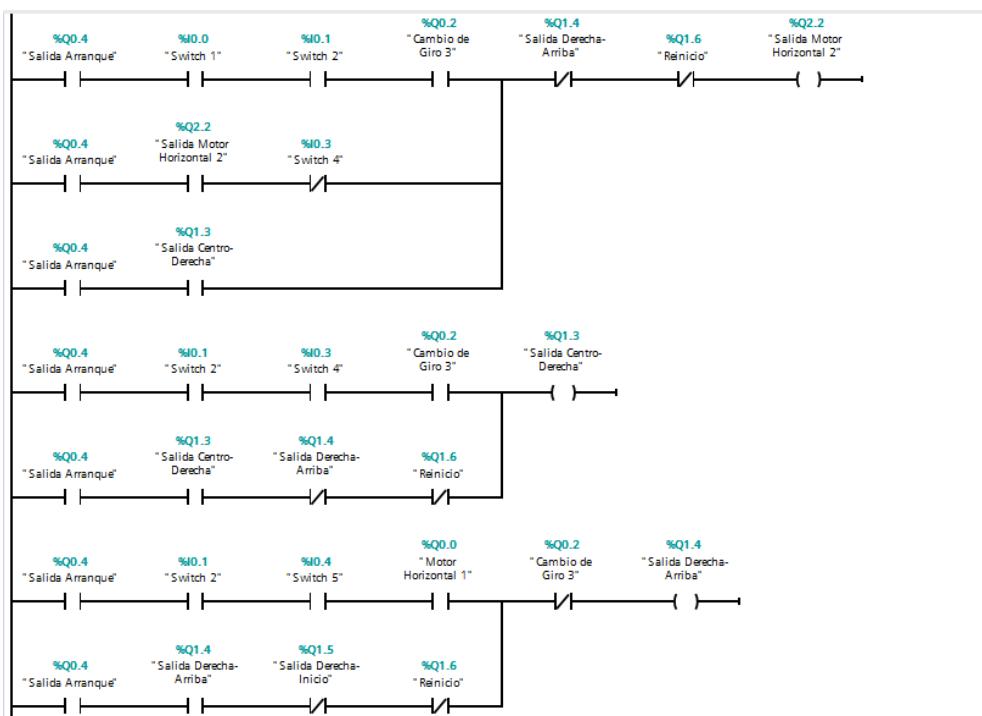
### PROGRAMACIÓN PLC S7-1200. Véanse figuras 2, 3, 4, 5, 6



*Figura 2. Programación PLC S7-1200 (fuente propia)*



**Figura 3. Programación PLC S7-1200 (fuente propia)**



*Figura 4. Programación PLC S7-1200 (fuente propia)*

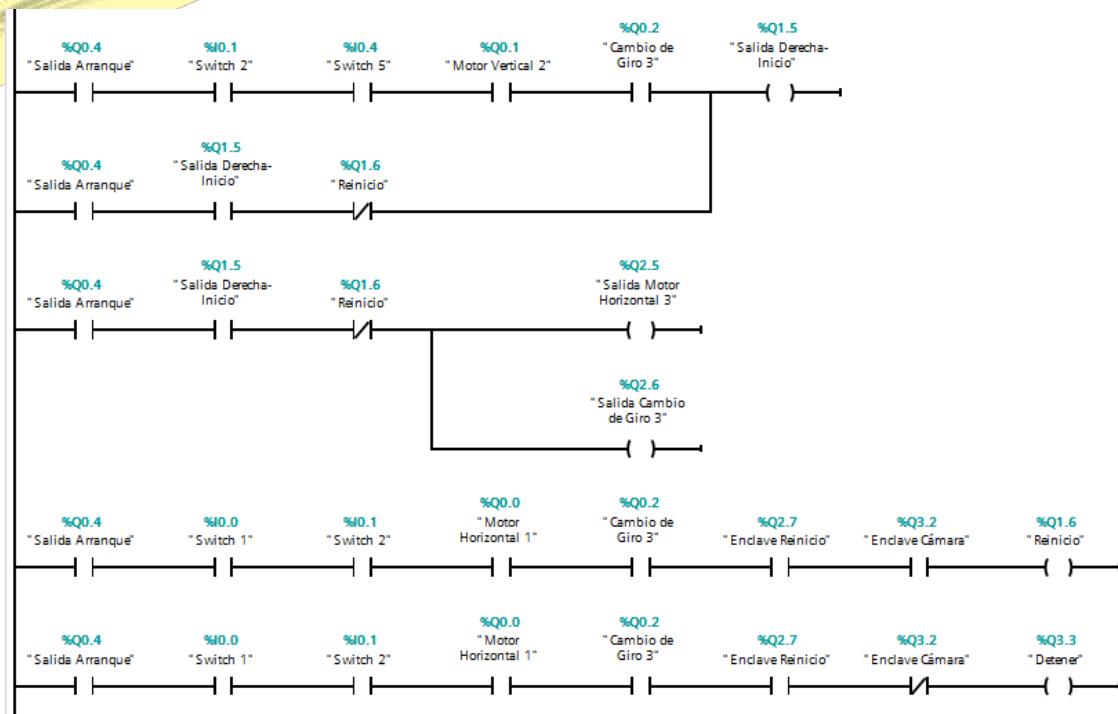


Figura 5. Programación PLC S7-1200 (fuente propia)

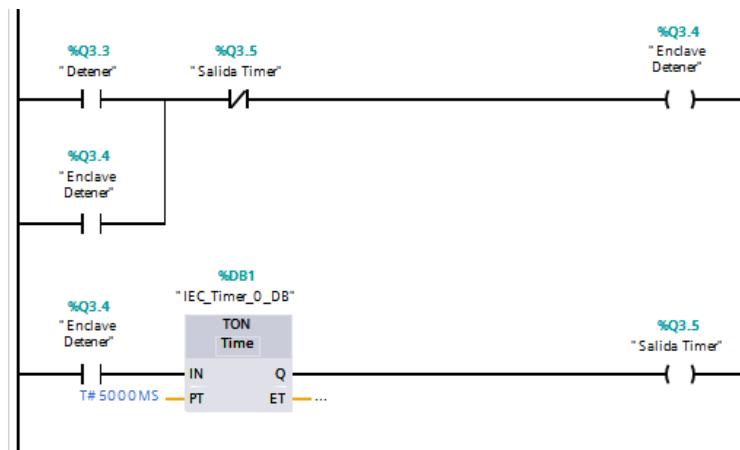
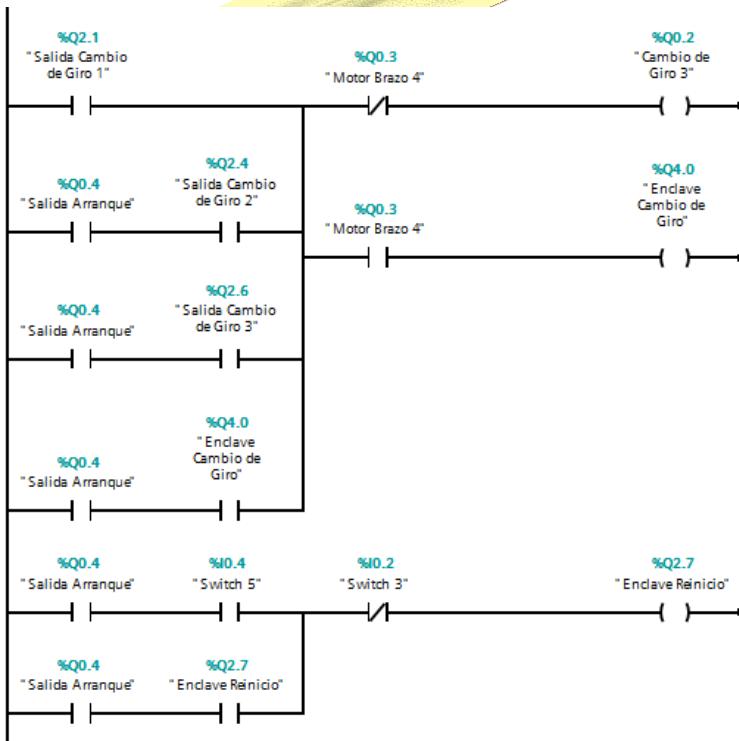
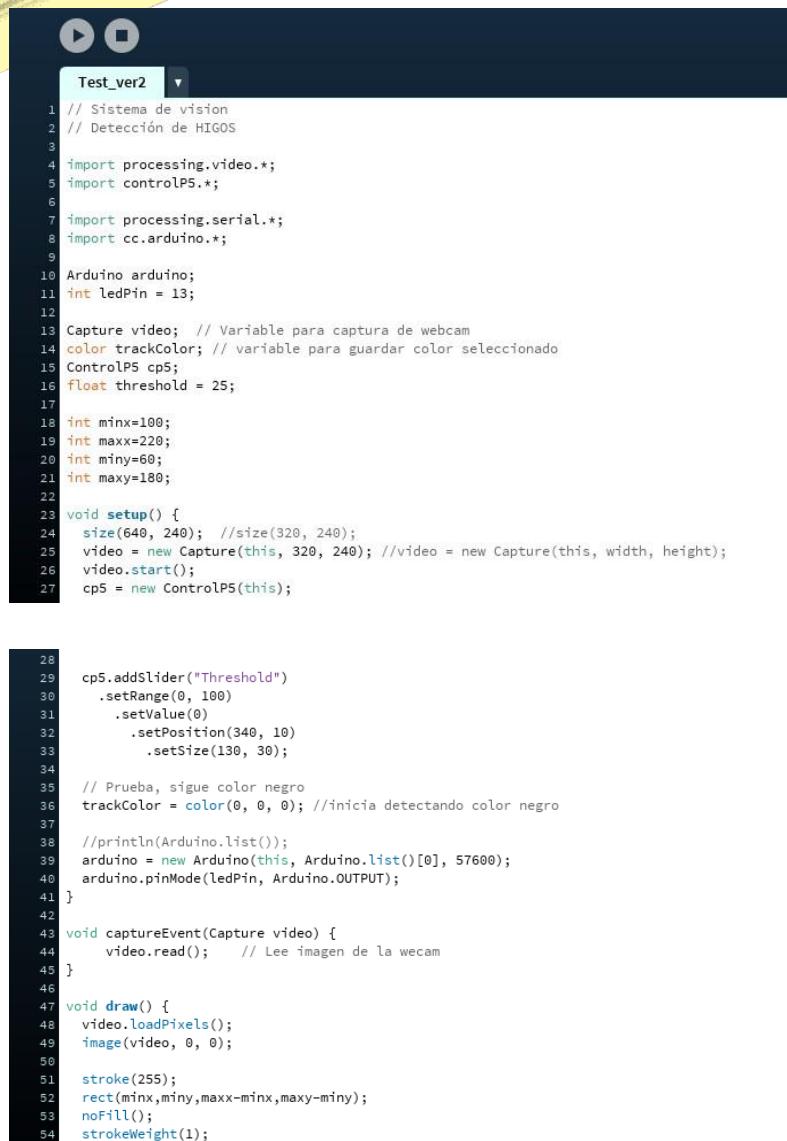


Figura 6. Programación PLC S7-1200 (fuente propia)



PROGRAMACIÓN PROCESSING 3. Vease figura 7



```
Test_ver2
1 // Sistema de vision
2 // Detección de HIGOS
3
4 import processing.video.*;
5 import controlP5.*;
6
7 import processing.serial.*;
8 import cc.arduino.*;
9
10 Arduino arduino;
11 int ledPin = 13;
12
13 Capture video; // Variable para captura de webcam
14 color trackColor; // variable para guardar color seleccionado
15 ControlP5 cp5;
16 float threshold = 25;
17
18 int minx=100;
19 int maxx=220;
20 int miny=60;
21 int maxy=180;
22
23 void setup() {
24     size(640, 240); //size(320, 240);
25     video = new Capture(this, 320, 240); //video = new Capture(this, width, height);
26     video.start();
27     cp5 = new ControlP5(this);
28
29     cp5.addSlider("Threshold")
30         .setRange(0, 100)
31         .setValue(0)
32         .setPosition(340, 10)
33         .setSize(130, 30);
34
35     // Prueba, sigue color negro
36     trackColor = color(0, 0, 0); //inicia detectando color negro
37
38     //println(Arduino.list());
39     arduino = new Arduino(this, Arduino.list()[0], 57600);
40     arduino.pinMode(ledPin, Arduino.OUTPUT);
41 }
42
43 void captureEvent(Capture video) {
44     video.read(); // Lee imagen de la wecam
45 }
46
47 void draw() {
48     video.loadPixels();
49     image(video, 0, 0);
50
51     stroke(255);
52     rect(minx,miny,maxx-minx,maxy-miny);
53     noFill();
54     strokeWeight(1);
```

```

55 threshold = cp5.getController("Threshold").getValue();
56
57 // porcentaje de coordenadas XY del color
58 float avgX = 0;
59 float avgY = 0;
60
61 int count = 0;
62
63 // Inicia bucle a traves de cada pixel
64 for (int x = 0; x < video.width; x++) {
65   for (int y = 0; y < video.height; y++) {
66     int loc = x + y * video.width;
67     color currentColor = video.pixels[loc]; // color actual es
68     float r1 = red(currentColor);
69     float g1 = green(currentColor);
70     float b1 = blue(currentColor);
71     float r2 = red(trackColor);
72     float g2 = green(trackColor);
73     float b2 = blue(trackColor);
74   // Uso de distancia euclidiana para comparar distancia en colores
75   float d = dist(r1, g1, b1, r2, g2, b2);
76
77   if (d < threshold) {
78     stroke(255);
79     strokeWeight(1);
80     point(x, y);
81
82     avgX += x;
83     avgY += y;
84     count++;
85   }
86 }
87
88 if (count > 0) {
89   avgX = avgX / count;
90   avgY = avgY / count;
91
92   // Dibuja punto negro
93   fill(trackColor);
94   strokeWeight(2.0);
95   stroke(0);
96   ellipse(avgX, avgY, 5, 5);
97   println(avgX, avgY);
98
99   // Si está dentro del eje X: 140 entre 180
100  if (avgX < minx && avgX < maxx) { // Si está dentro del eje X: entre 140 y 180
101    if (avgY < miny && avgY < maxy) { // Si está dentro del eje y: entre 100 y 140
102      arduino.digitalWrite(ledPin, Arduino.HIGH);
103    }
104    else
105      arduino.digitalWrite(ledPin, Arduino.LOW);
106
107  }
108  else
109    arduino.digitalWrite(ledPin, Arduino.LOW);
110
111}

```

Guardado cancelado.

Consola    Errores

Figura 7. Programación processing 3 (fuente propia)

En la figura 8 se puede observar el diagrama del circuito.

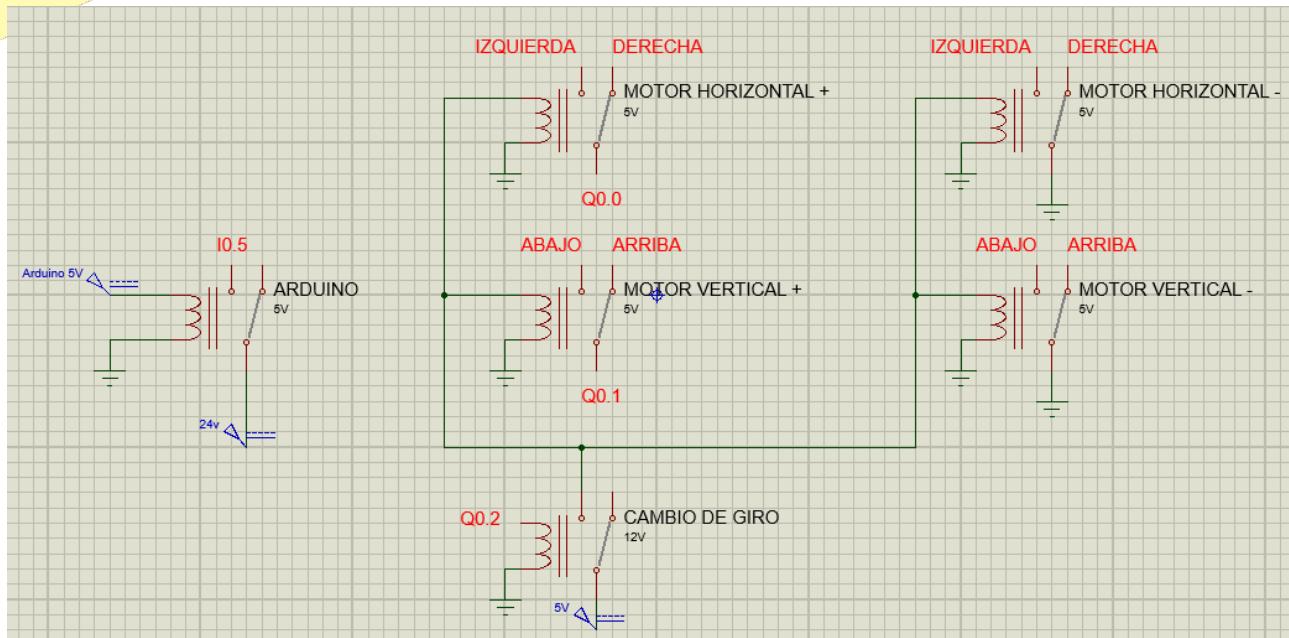


Figura 8. Diagrama del circuito (fuente propia)

## CONCLUSIONES

El impacto que tendrá este proyecto será muy grande económicamente hablando. Las personas que sean propietarias de cultivos de este tipo no tendrán que pagar a trabajadores, el preocuparse del seguro social será cosa del pasado, ya que con esta máquina se habría de sustituir la interacción del hombre. Además, esta máquina mejorará la eficiencia de la cosecha debido a que solo se requiere conectar a 110v AC y presionar un botón para que la cosecha de higos empiece su recolección automática

## REFERENCIAS

- Agrimercante. (23 de 01 de 2019). Recuperado el 10 de 02 de 2020, de <https://agrimercante.com/>
- Amodeo, A. (22 de 01 de 2019). Obtenido de FreshPlaza.es: <https://www.freshplaza.es/article/9063522/los-higos-mexicanos-estan-a-punto-de-llegar-a-su-pico/>
- Revista Industrial del Campo. (03 de 08 de 2009). Obtenido de <http://www.2000agro.com.mx/agriculturaprotegida/coahuila-cuenta-ya-con-400-hectareas-de-invernaderos/>

## Sensor de Rayos UV con sistema de alerta

Edgar Ovidio Barrón Ramos<sup>1</sup>, Miriam Zulema González Medrano<sup>2</sup>, Raúl Zambrano Rangel<sup>3</sup>  
Hernández Soberón<sup>4</sup>, Daniel Anchondo Flores<sup>5</sup>

Jesús Arturo

<sup>1</sup>*Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, e-mail: eovidio\_br1@hotmail.com*

<sup>2</sup> *Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, e-mail: zulema.gzz@hotmail.com*

<sup>3</sup>*Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, e-mail: raulzmbn@gmail.com*

<sup>4</sup>*Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, e-mail: jasoberon@gmail.com*

<sup>5</sup>*Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, e-mail: daniel0609@gmail.com*

**Línea de investigación: Sistemas Mecatrónicos y Control de Procesos Industriales**

### Resumen

La reducción de la capa de ozono disminuye la protección natural que ofrece nuestra atmósfera contra la radiación ultravioleta perjudicial del sol, la radiación ultra violeta puede causar distintos tipos de enfermedades en la piel de las personas tales como: cáncer de piel, melanoma, canceres de piel no melanoma, envejecimiento prematuro y otros daños en la piel. (Agencia de protección ambiental de Estados Unidos EPA, 2015) La escala del índice UV que se utiliza se ajusta es un indicador de la intensidad de radiación ultravioleta proveniente del sol en la superficie terrestre, el índice UV señala la capacidad de radiación UV solar que puede producir lesiones en la piel, debido a esto surgió la idea de crear un sistema de alerta con el motivo de ayudar a que las personas se cuiden de los rayos UV por medio de una red social llamada Telegram al celular de los individuos para brindar información del cuidado que deben de tener con los rayos UV y como cuidarse de los problemas de salud que estos generan en la piel de las personas, además de consejos que los ayudaran a elegir tipos bloqueadores solares.

*Palabras clave:* Cuidado, Piel, Radiación, Ultravioleta.

### Abstract

The reduction of the ozone layer reduces the natural protection offered by our atmosphere against harmful ultraviolet radiation from the sun, ultraviolet radiation can cause different types of skin diseases in people such as: skin cancer, melanoma, cancer of non-melanoma skin, premature aging and other skin damage.

The UV index scale that is used is adjusted is an indicator of the intensity of ultraviolet radiation from the sun on the earth's surface, the UV index indicates the capacity of solar UV radiation that can cause skin lesions, due to this the idea of creating an alert system in order to help people take care of UV rays through a social network called Telegram to the cell phone of individuals to provide information on the care they should have with UV rays and how take care of the health problems that these generate in people's skin, as well as advice that will help them choose types of sun blockers.

*Keywords:* Care, Skin, Radiation, Ultraviolet.

## INTRODUCCIÓN

El Índice Ultravioleta es una medida que indica la intensidad de la radiación solar registrada o prevista en un lugar concreto a la hora del mediodía.

El objetivo del Índice UV es servir de guía para saber cuáles deben ser las precauciones y medidas de protección que se deben tomar antes de exponerse al sol -o si es mejor quedarse en casa. El color o tipo piel de cada persona es determinante para establecer las medidas de protección adecuadas individualmente.

El Índice UV se expresa en una escala numérica lineal abierta cuyo valor más bajo es 0, que indica (hasta el nivel 2) que la radiación solar no supone ningún riesgo para una persona de salud normal y color de piel medio. No hay un valor máximo establecido, aunque más allá de 11 es una situación de riesgo extremo en el que se desaconseja exponerse al sol sin la máxima protección, especialmente entre las 10 y las 16 horas. (Palou, 2009)

Además de la escala numérica, el Índice UV puede ir acompañada de un código de color:

- verde (niveles 0, 1 y 2)
- amarillo (niveles 3, 4, 5)
- naranja (6 y 7)
- rojo (8, 9 y 10)
- violeta (11 o más).

El sistema de alertas contra rayos UV funciona con el sensor de radiación UV GUVA-S12SD permite medir los niveles de radiación ultravioleta de la luz solar, con este sensor y ayuda de Arduino uno se guardan datos de los niveles de radiación en el ambiente para ser enviados a la red social telegram para avisar al usuario de las consecuencias de los rayos uv del día a día.

Dicho sistema de alertas está pensado para las personas que les importa el cuidado de la piel y las consecuencias que estas traen, se prevé que los individuos puedan llegar a tener más conocimiento sobre el tema de las enfermedades que puede causar no cuidarse de los rayos ultra

## DESARROLLO

### OBJETO DE ESTUDIO

La meta de este sistema es implementar un sistema de alertas la cual tiene la función de ser una herramienta que las personas puedan tener a la mano para luchar contra los rayos uv a partir de la necesidad que se debe tener con cuidado de la piel, debido a que la reducción de la capa de ozono disminuye, la protección natural que ofrece nuestra atmósfera contra la radiación ultravioleta del sol que en grados altos es perjudicial para la salud y puede causar distintos tipos de enfermedades en la piel de las personas.

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Entre 2008 y 2012 el cáncer de piel fue el tercer motivo más frecuente de primera consulta en el Instituto Nacional de Cancerología. En el Hospital General de México se ha visto un aumento considerable de la frecuencia de ese padecimiento en población menor de 40 años, por lo que ha dejado de ser una enfermedad de viejos y también afecta a los jóvenes.

En el largo plazo, la exposición excesiva a la radiación solar no sólo es responsable del envejecimiento prematuro de la piel, que se manifiesta con arrugas, flacidez y manchas, sino también del cáncer de piel, enfermedad que se ha convertido en un problema de salud pública en México. (Dirección general de comunicación social, 2016)

Méjico se encuentra en una latitud que le permite recibir la radiación del sol durante todo el año, además por su altitud está expuesta a un 20% más de radiación ultravioleta con respecto al nivel del mar. Para una exposición saludable es importante conocer la intensidad de la radiación solar, el tipo de piel y los daños que provoca. (UnoTv.com, 2019)

## MÉTODO DE TRABAJO

### SENSOR RADIACIÓN UV GUVA-S12SD

El GUVA-S12SD permite medir los niveles de radiación ultravioleta de la luz solar. Está basado en un fotodiodo UV cuya longitud de onda se sitúa entre los 240 y los 370 nm (es decir todo el espectro UVB y la mayor parte del UVA). La salida del módulo varía con la intensidad de la luz UV. (Camilo, 2019, pág. 38)

Las especificaciones técnicas del sensor se encuentran en la tabla 1.

**Tabla 1. Especificaciones técnicas del sensor GUVA-S12SD**

<b>Tensión de funcionamiento</b>	3.3 V a 5 V
<b>Tensión de salida</b>	0 V a 1 V (índice UV 0-10)
<b>tiempo de respuesta</b>	0.5 seg.
<b>precisión</b>	índice UV +/- 1
<b>rango de la longitud de onda</b>	200-370 nm
<b>temperatura de funcionamiento</b>	-20 °C a +85 °C
<b>consumo de corriente</b>	5 mA
<b>dimensiones</b>	24 x 15 mm

### Visual Studio Code

Es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft para Windows, Linux y macOS. Incluye soporte para la depuración, control integrado de Git, resaltado de sintaxis, finalización inteligente de código, fragmentos y refactorización de código. También es personalizable, por lo que los usuarios pueden cambiar el tema del editor, los atajos de teclado y las preferencias. Es gratuito y de código abierto, aunque la descarga oficial está bajo software privativo e incluye características personalizadas por Microsoft.

Visual Studio Code se basa en Electron, un framework que se utiliza para implementar Chromium y Node.js como aplicaciones para escritorio, que se ejecuta en el motor de diseño Blink. Aunque utiliza el framework Electron, el software no usa Atom y en su lugar emplea el mismo componente editor (Monaco) utilizado en Visual Studio Team Services (anteriormente llamado Visual Studio Online). (Visual Studio Code, s.f)

**Tabla 2. Requerimientos del sistema para Visual Studio Code**

<b>Sistema operativo</b>	Windows 7 SP1, Windows Server 2012 R2, Windows 8.1, Windows Server 2016, Windows 10
<b>Procesador</b>	Procesador de 1.8 GHz o superior
<b>Memoria RAM</b>	1 GB o superior
<b>Espacio libre en disco duro</b>	2100 a 200 MB (instalación típica)
<b>Resolución de pantalla</b>	720p (1280 x 720)

### **Arduino Uno**

Es una placa de desarrollo programable que permite la creación rápida y sencilla de proyectos electrónicos. Básicamente es un microcontrolador montado en una placa con conectores, reguladores de voltaje, elementos de protección y conector USB, y todo lo necesario para su funcionamiento y para facilitar las conexiones necesarias, además de ofrecer un entorno de programación sencillo, ya que su diseño es de código abierto (Arduino, 2019) Véase Figura 1.



**Figura 1.** Placa Arduino

Fuente: <https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>

En la figura 2 se puede observar como el proyecto se maneja de manera autónoma



**Figura 2.** Bot de los mensajes del proyecto (fuente propia)

La conexión establecida utilizando el arduino uno que es una placa muy utilizada para el desarrollo programable ya que nos permite la creación rápida y sencilla de proyectos electrónicos, por otro lado, el sensor de radiación UV GUVA-S12SDhc nos permite medir los niveles de radiación ultravioleta de la luz solar.

Para este proyecto se utilizaron distintos comandos para ofrecerle al usuario lo que desea saber, cada comando tiene asignado una tarea tal y como se muestra a continuación:

- /star- Para mostrar los comandos.
- /uv- Para conocer el índice UV actual.
- /temperatura- Para conocer la temperatura actual.
- /suscribir- Recibe alertas en relación con el índice UV.
- /desuscribir- Dejar de recibir Alertas en relación con el índice UV.
- /CovidSintomas- Conocer los síntomas del covid.

## Programación

```
import telebot
from tips import *
import numberList
import json
import tester
import threading
import arduinoSerial

bot = telebot.TeleBot("numToken")

@bot.message_handler(commands=['start', 'help'])
```

```

def send_welcome(message):
    bot.reply_to(message, """Hola, Soy UVI Bot.
Que quieres hacer?
Commands:
/start - Para mostrar los comandos
/uv - Para conocer el indice UV actual
/temperatura - Para conocer la temperatura actual
/covid - Para recibir un consejo sobre el COVID-19
/suscribir - Recibe alertas en relacion con el indice UV
/desuscribir - Dejar de recibir alertas en relación con el indice UV
/covidSintomas - Conoce los sintomas del COVID-19""")

@bot.message_handler(commands=['uv'])
def send_uv(message):
    currentUV = arduinoSerial.currentVals[0]
    bot.reply_to(message, f'El indice UV en estos momentos es {currentUV}')
    print(f'El indice UV en estos momentos es {currentUV}')
    bot.reply_to(message, getUVtip(int(arduinoSerial.currentVals[0])))

@bot.message_handler(commands=['temperatura'])
def send_uv(message):
    temperatura = arduinoSerial.currentVals[1]
    bot.reply_to(message, f'La temperatura actual es de {temperatura} grados C')
    print(f'La temperatura actual es de {temperatura} grados C')

@bot.message_handler(commands=['covidSintomas'])
def send_uv(message):
    bot.reply_to(message, """Los síntomas más habituales del Covid 19 son los siguientes:
- Fiebre
- Tos seca
- Cansancio""")
    bot.reply_to(message, """Otros síntomas menos comunes son los siguientes:
- Molestias y dolores
- Dolor de garganta
- Diarrea
- Conjuntivitis
- Dolor de cabeza
- Pérdida del sentido del olfato o del gusto
- Erupciones cutáneas o pérdida del color en los dedos de las manos o de los pies""")
    bot.reply_to(message, """Los síntomas graves son los siguientes:
-Dificultad para respirar o sensación de falta de aire
-Dolor o presión en el pecho
-Incapacidad para hablar o moverse""")

@bot.message_handler(commands=['suscribir'])
def suscribeNumber(message):
    t = numberList.newNumber(message.from_user.id, message.from_user.first_name)
    if(t == False):
        bot.reply_to(message, f'El usuario con id {message.from_user.id} ya se encuentra registrado anteriormente')
    else:
        bot.reply_to(message, f'El usuario {message.from_user.first_name} con id {message.from_user.id} ha quedado registrado en el sistema')
        bot.reply_to(message, f'El indice UV en estos momentos es {currentUV}')

```

```

bot.reply_to(message, f'La temperatura actual es de {temperatura} grados C')

@bot.message_handler(commands=['desuscribir'])
def deSuscribeNumber(message):
    t = numberList.deleteNumber(message.from_user.id, message.from_user.first_name)
    if(t == False):
        bot.reply_to(message, f'El usuario con id {message.from_user.id} no está suscrito')
    else:
        bot.reply_to(message, f'El usuario {message.from_user.first_name} con id {message.from_user.id} se ha desuscripto')

# @bot.message_handler(func=lambda message: True)
# def echo_all(message):
#     bot.reply_to(message, message.text)

def alarmaUV():
    try:
        with open('numberList.json') as data_file:
            data = json.load(data_file)
    except:
        data = []
    uvtip = getUVtip(int(arduinoSerial.currentVals[0]))
    covtip = getCOVTip()
    for user in data:
        print(user['user_id'])
        bot.send_message(user['user_id'], uvtip)
        bot.send_message(user['user_id'], covtip)

def comprobarMsg():
    while True:
        if int(arduinoSerial.currentVals[0]) > 7:
            alarmaUV()
            while True:
                if int(arduinoSerial.currentVals[0]) < 3:
                    break

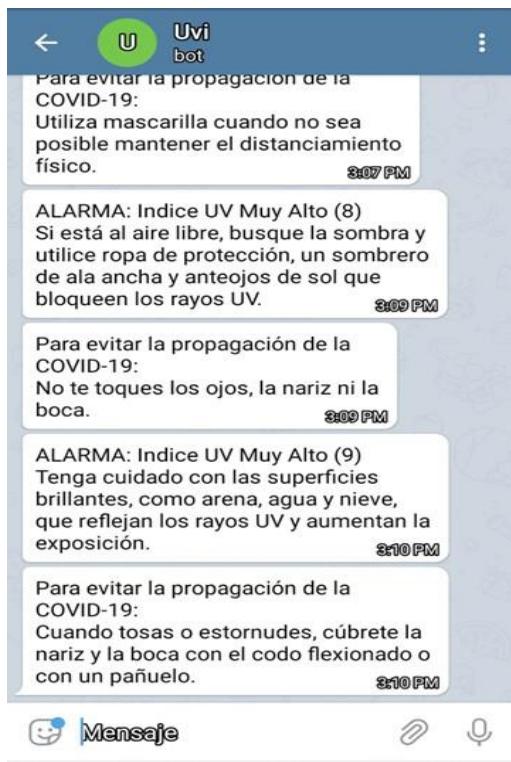
thread = threading.Thread(target=comprobarMsg)
thread.daemon = True
thread.start()
thread2 = threading.Thread(target=arduinoSerial.serialRead)
thread2.daemon = True
thread2.start()
bot.polling()

```

## RESULTADOS

Gracias a el software y el equipo utilizado se logró el objetivo de implementar un sistema de alerta el cual puedan utilizar las personas para luchar contra los rayos UV con cuales causan distintas enfermedades en nuestra piel.

En la figura 3 y 4 se muestra el uso de UVI la cual como se puede observar nos permite saber el índice de los rayos UV y nos muestra un mensaje que estamos expuestos a los rayos UV para tomar precauciones y algunas sugerencias si nos encontramos al aire libre.



**Figura 3.** Bot de los mensajes del proyecto (fuente propia)



**Figura 4.** Bot de los mensajes del proyecto (fuente propia)

## CONCLUSIONES

Este proyecto tiene áreas de oportunidad y mejora, como lo es la personalización del servicio para cada usuario, añadir consejos con base en el tipo de piel, color de piel, para brindar consejos según las necesidades de cada persona, cambiar el Arduino por servicios de internet y utilizar estos para obtener los datos de temperaturas y rayos uv, de mayor precisión, y de esta manera realizar el servicio de manera internacional.

## REFERENCIAS

Agencia de protección ambiental de Estados Unidos EPA. (30 de 10 de 2015). Recuperado el 30 de 09 de 2020, de <https://espanol.epa.gov/espanol/efectos-de-la-radiacion-uv-en-la-salud>

Arduino. (2019). Recuperado el 2019, de <https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>

Camilo, R. N. (2019). Recuperado el 30 de 09 de 2020, de [https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/76058/TFM\\_YesidRosas.pdf?sequence=4](https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/76058/TFM_YesidRosas.pdf?sequence=4)

Dirección general de comunicación social. (26 de 05 de 2016). Recuperado el 29 de 09 de 2020, de [https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2016\\_362.html](https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2016_362.html)

Palou, N. (09 de 09 de 2009). *Microsiervos*. Recuperado el 30 de 09 de 2020, de  
<https://www.microsiervos.com/archivo/ecologia/importancia-indice-ultravioleta.html>

*UnoTv.com*. (26 de 11 de 2019). Recuperado el 30 de 09 de 2020, de  
<https://www.unotv.com/noticias/estados/distrito-federal/detalle/alertan-radiacion-muy-alta-cdmx-protege-te-asi-846104/>

*Visual Studio Code*. (s.f). Recuperado el 30 de 09 de 2020, de [https://es.linkfang.org/wiki/Visual\\_Studio\\_Code](https://es.linkfang.org/wiki/Visual_Studio_Code)

# Comunicación en tiempo real a través de una plataforma de mensajes

Ricardo. Pérez Calderón<sup>1</sup>, Alejandra. Camarillo Villegas<sup>2</sup>, Susana Margarita. Arreola Robles<sup>3</sup>,

<sup>1</sup> Universidad Politécnica del Valle de México, rperez@upvm.edu.mx

<sup>2</sup> Universidad Politécnica del Valle de México, acamarillo@upvm.edu.mx

<sup>3</sup> Universidad Politécnica del Valle de México, susana.arreola@upvm.edu.mx

## Línea de investigación: Desarrollo de Software

### Resumen

La comunicación es el elemento pilar en una sociedad, a través de ella se toman decisiones en tiempo y forma, es por ello que este proyecto busca potenciar la transmisión de mensajes a una cantidad máxima de posibles destinatarios, lo anterior no podría ser posible sin el uso de la tecnología de la información, que hace que sea factible la transmisión de mensajes de texto, de voz o video a los destinarios. Dentro de la diversidad de herramientas tecnológicas que existen se encuentra la plataforma Twilio, el lenguaje de programación JAVA, el manejador de base de Datos MySQL, entre otras, las cuales fueron utilizadas para la realización de esta plataforma de comunicación.

Palabras clave: *assertiva, comunicación, mensajes, plataforma, sociedad.*

### Abstract

The Communication is the basis of a society, it is through it that decisions are made in a timely manner, which is why this project seeks to promote the transmission of messages to a maximum number of possible recipients, this could not be possible, without the use of information technologies that make it possible to transmit text, voice or video messages to the recipients. Among the diversity of technological tools found is the Twilio platform, the JAVA programming language and Database MySQL with them it was possible to create this communication platform.

Keywords: *communication, information, messages, platform, society.*

## INTRODUCCIÓN

La comunicación es un pilar dentro de las sociedades, es a través de ella donde se logran consensos para la toma de decisiones según Corbin (2020), “el éxito de las relaciones personales de un individuo es ser un buen comunicador y que un buen comunicador debe tener ciertas habilidades, algunas de las que menciona son escucha activa, validación emocional, credibilidad, entre otras”, por lo tanto, la manera en que se produzca el proceso de transmisión es trascendental, según el mismo autor existen 28 tipos de comunicación de ahí la trascendencia de la comunicación la cual debe ser transparente, fluida y versátil; y tanto más al ver el impacto que ella tiene en las transacciones de las empresas.

Lo importante de la comunicación es que exista un consenso entre los participantes, Gómez, (2016), da el siguiente comentario referente a la comunicación es, “la condición del ser social hace a los sujetos partícipes de las relaciones interpersonales y de la comunicación desde el momento mismo de su nacimiento.” También indica que el ser humano derivado de esta relación interpersonal tiende a ser asertivo, razón por la que él indica lo siguiente “permite tener criterio propio y no dejarte llevar por las órdenes impuestas en las que estés en desacuerdo”, coincidiendo con Gómez, la comunicación es esencial para ser innovador en el ámbito de la sociedad donde se desenvuelva cada ser humano.

La personalidad del individuo juega un papel importante dentro del proceso de adaptación a los roles donde se desenvuelve en la sociedad, Flores, (2016), quien cita a Hidalgo, (1999), indica que “el proceso de socialización se va dando a través de un complejo de interacción de variables personales, ambientales y culturales”, sin duda alguna, son el actuar de varias generaciones, que van desarrollando características de pertenencia en los individuos que conforman esa sociedad. De la misma manera López G. (2015), indica que “las condiciones económicas, sociales y culturales, en las que ellos se desenvuelven, constituyen una importante fuente de estímulos y experiencias que influirán en su desarrollo en todos los aspectos, es decir, físicos, cognitivos, socioemocionales, psicomotrices y del lenguaje.”, por lo tanto, López hace una retrospectiva de los individuos desde su infancia; haciendo notar que el contexto en donde el individuo se desarrolla es crucial para la manera de desenvolverse, comunicarse y trascender. Por lo tanto, el objetivo del proyecto es desarrollar una plataforma de comunicación para tener información en tiempo real con los diversos actores de la organización y así maximizar esas habilidades de comunicación de los seres humanos.

## DESARROLLO

### Las generaciones de las sociedades.

Para dar una pequeña identificación a las generaciones del siglo pasado, se puede comentar que son comportamientos homogéneos que se dan en el interior de ellas, según Chirinos, (2009) quien cita Gilburg, dice que una generación “es un grupo de personas que comparten a lo largo de su historia un conjunto de experiencias formativas que lo distinguen de sus predecesores”, por ello se puede afirmar que son paradigmas de comportamiento de una sociedad. Sin duda alguna las generaciones se pueden aplicar a todos los ámbitos de la sociedad, a lo educativo, a lo político, a lo deportivo, a lo artístico, entre otros. Dependiendo de cada autor, los años en que se tipifican a estas generaciones van a su experiencia y su teoría investigativa, lo que si es cierto es que todos coinciden en que se encuentran las siguientes generaciones: Baby Boomers, la generación X, la generación Y (Millenials) y la generación Z. Según la Revista Tendencias digitales en su documento “Generaciones en México, el consumo y uso de redes”, en el año 2019 existían en Latinoamérica los siguientes porcentajes de población de cada una de las generaciones, la Generación Z (menores a 18 años) era el 30 por ciento, la Generación Y tenía el 28 por ciento (edad entre 18 y 35 años) y el restante 42 por ciento estaba en las demás generaciones, en el mismo artículo menciona lo que cada generación busca de los productos ofrecidos en el mercado, “Para la Generación Z son relevantes las marcas inclusivas y responsables, los Millennials buscan marcas que los conozcan y se anticipen sus necesidades, la Generación X toma en cuenta marcas eficientes y de calidad y los Baby Boomers marcas que sean funcionales cumpliendo con su promesa básica.” Todos buscan que el producto que adquieren satisfaga sus necesidades dependiendo de cada paradigma de comportamiento. Dentro del contexto Nacional, el mismo artículo indica que México era la segunda nación con mayor cantidad de usuarios conectados a Internet y que la movilidad es clave ya que el 87 por ciento de la población se conectan a través de sus dispositivos móviles. Por otro lado, Batalla, (2016) cita el último informe de la Organización Iberoamericana de la Juventud (OIJ) y comenta que en América Latina había más de 157 millones de Millennials, lo que comprendía alrededor del 26 por ciento de la población total. En la tabla 1, se indican algunas características de estas generaciones.

Generación	Baby Boomer	X	Y	Z
Características	Convivencia de las plataformas tradicionales y digitales	Es importante mencionar que vivieron el nacimiento de internet y se considera esta clase poco confiada para dar información pertinente en el momento de realizar una transacción en línea	El 86 por ciento usa chat y redes Sociales, El 70 por ciento implican llamadas o video llamadas, El 61 por ciento escuchan música, El 73 por ciento considera que la publicidad permite tener información sobre las marcas y que puede influir para una posible marca El 72 por ciento considera que las reseñas son importantes para una posible compra.	El 44 por ciento Escucha Música El 64 por ciento, estudiar / Hacer tarea El 62 por ciento descarga Aplicaciones El 20 por ciento compra por internet

Tabla 1. (Características de consumo de medios en México, Fuente: Tendencias Digitales, 2019)

Existe otro tipo de clasificación de las sociedades ellas son, los nativos digitales y los no nativos digitales (inmigrantes digitales), los nativos digitales tienen su origen a partir de los Millenials los cuales tienen seis características determinadas como lo describe Gutiérrez, (2014).

1. Nativos Digitales. Se caracterizan por dominar la tecnología como una prolongación de su propio cuerpo.
2. Multipantalla y multidispositivo. Utilizan múltiples canales y dispositivos digitales para sus actividades e indica que utilizan en promedio siete horas al día.
3. Nomófobos y appdictos. Su vida es móvil y su pantalla principal de entrada a la Red es ya una pantalla móvil. Un 78 por ciento de los Millenials en Latinoamérica posee un móvil (un 10 por ciento más que el año anterior), un 37 por ciento Tablet, un 70 por ciento laptop y un 57 por ciento desktop, sociales, sin duda una de las características que mayormente sobresale, ya que al estar en diversas redes sociales es su medio de comunicación.
5. Críticos y Exigentes. Son mucho más críticos, exigentes y volátiles. De hecho, un 86 por ciento de los consumidores actuales declara que dejaría de hacer negocios con una empresa debido a una mala experiencia de cliente, frente al 59 por ciento de hace cuatro años. Y, para los Millenials, las experiencias digitales negativas en línea y móvil tienen un impacto negativo mucho mayor que sobre otros grupos de edad.
6. Exigen personalización y nuevos valores, Los Millenials son clientes que no buscan exclusivamente una buena atención, sino que exigen personalización y esperan que la empresa se adecúe a sus preferencias. Para atender sus demandas, las compañías deben ampliar el conocimiento sobre sus clientes incorporando información social sobre ellos con la idea de aportarles más valor.

Por lo tanto, a partir de esta generación muchas actividades giran en torno a ellos: Por ejemplo, la educación (son más fáciles de adaptarse a la tecnología), el marketing (generan más transacciones en línea), la producción de contenidos (la producción de productos esta mayormente enfocado en ellos a través del Streaming), las aplicaciones (Apps) dentro de Internet para las

transacciones de las empresas, entre otras. Por lo tanto, este proyecto está enfocado en ofrecer una plataforma adicional u opcional a las empresas que implementen estos tipos de tecnología.

Por otro lado, están los inmigrantes digitales que son las generaciones diferentes a los Millenials, utilizan formas tradicionales de comportamiento ya sea en la educación, o en el comercio (no electrónico), para ellos el concepto de producción de contenidos (Netflix o You Tube) era desconocido, el manejo de las Aplicaciones es muy rudimentario, entre otras características. Para concluir, el mundo giró y gira al rededor del tiempo de abundancia y opulencia de cada una de ellas. Este proyecto está sustentado en tecnología que se utiliza a nivel mundial como es el lenguaje de programación Java, la plataforma de comunicación Twilio, la herramienta de comunicación Ngrok, el manejador de Base de datos MySQL, entre otros.

### **Tipos de Comunicaciones.**

La comunicación puede ser de diversas vertientes, tales como, escrita (mensaje), auditiva (voz) y visual (video).

- a) Mensajes
- b) Voz
- c) Video

*Mensaje*, aquí es donde se desarrolla el servicio de mensaje corto (SMS), y alguna de las características son que transmite una cantidad limitada de caracteres dependiendo del proveedor de servicio, se envía únicamente texto y no hay información anexa, se cuenta con mejor privacidad al tener solamente la referencia del número de donde se envió el mensaje. Los dispositivos móviles tienen este servicio, y una diversidad de compañías utilizan este medio para enviar promociones de sus productos o en su caso autenticar las peticiones de los usuarios, por ejemplo, el buró de crédito manda un código para acceder a su plataforma y poder generar su reporte de historial crediticio, la plataforma de comunicación Twilio manda también un código para el registro, sin dejar de mencionar a Facebook que lo usa para hacer determinadas validaciones con sus herramientas de desarrollo, entre otras empresas.

*Voz*, servicio de comunicación entre personas, la comunicación puede ser asíncrona o síncrona, existe una gran cantidad de empresas que ofrecen este servicio para sus procesos productivos, inclusive Cárdenas (2020), en su artículo “la búsqueda por voz puede impulsar el crecimiento de las tiendas virtuales”, indica que el 25por ciento de los comandos de voz en EU, fueron destinados para búsquedas y el 10por ciento de esas búsquedas fue con el fin de hacer una compra sólo con voz. Hay empresas de gran renombre que utilizan este medio para impulsar su crecimiento, entre las que se puede mencionar, El asistente de Google Home funciona totalmente con Voz (*Ok, Google pon la canción de suspicious minds de Elvis Presley en Spotify*), el asistente de Alexa (*Alexa, llama a Ricardo de sus contactos*), la aplicación de Siri de Apple (*Siri, como quedó el partido de México*), el asistente de Huawei (*Hey Celia, despiértame a las ocho*), Cortana de Microsoft (*Hey Cortana, Abre Word*), Bixby de Samsung (*Hi, Bixby, que temperatura va hacer el día de hoy*) e incluso el uso de Internet de las cosas (IOT) con algunos dispositivos móviles se entre lazan sólo usando la pura y utilizando alguno de los asistentes de voz mencionados.

*Video*, es un medio de acercamiento entre personas, hoy en día la comunicación a través de este medio es muy recurrente, la curiosidad de ver a las personas ayuda a tener mayor empatía con sus diálogos. Hay empresas que usan al video para hacer negocios, Villareho, (2016), indica que este tipo de herramientas pueden ser del tipo: explicativo, demostrativo, perfil de empresa, testimonial, publicitaria, protesta social, entre otros. Empresas de gran renombre utilizan esta opción de comunicación en la gama de productos que ofrecen al mercado, entre las que se puede mencionar: Zoom Video Communications, Inc, Google Meet, WhatsApp con video llamadas, Logitech Video Llamadas, Skype, Teams, Bluejeans, Cisco WebEx, entre otras. Estos tipos de comunicación hacen que se creen consensos en las sociedades.

### **Servicios en la Nube**

En la diversidad de empresas que existen en el mercado, éstas tienden a hacer que sus servicios se vuelvan más eficientes, por ejemplo, hay empresas que las contratan dependiendo de las necesidades de su operación y no cuentan con una infraestructura en cómputo importante, es por ello, que los servicios en la nube toman mayor realce dentro de los que destacan son: Servicios de PaaS, IaaS y SaaS. El portal de Servicios de IBM los esquematiza en la figura 1 y los describe de la siguiente manera:

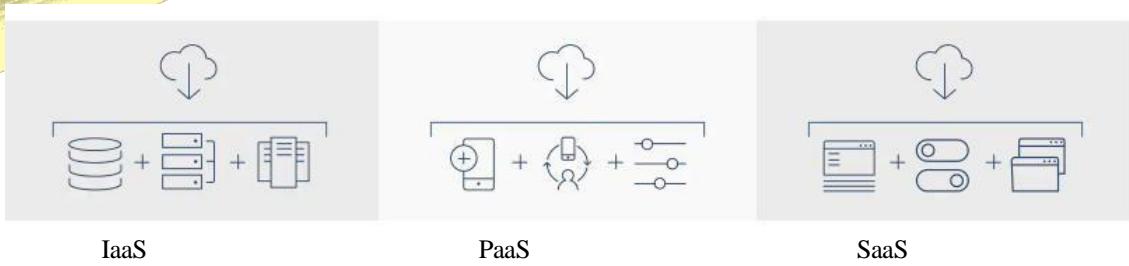


Fig. 1. Modelo de Servicios de IBM

- IaaS. Infraestructura como servicio, el proveedor ofrece a sus clientes recursos de almacenamiento, redes o infraestructura de redes, esta opción, es muy viable ya que hace que la empresa no se descapitalice por la adquisición de una infraestructura en equipo de cómputo, entre otros costos.
- PaaS. Plataforma como servicio, el proveedor ofrece una diversidad de herramientas preconstruidas a sus clientes para que ellos desarrollen sus propias aplicaciones, con este servicio ellos sólo se preocupan por el propio desarrollo y demás características y no por la plataforma.
- SaaS. Software como servicio, el proveedor ofrece a sus clientes software para el manejo de sus datos, el cliente se olvida de las actualizaciones de las versiones del software para manipular los datos, las aplicaciones residen con el proveedor y no de manera local (en el site del cliente).

Las ventajas de usar este tipo de servicios es muy poderosa, ya que en un tiempo relativamente corto se pude tener la administración y control de la actividad que se quiera gestionar, aunado de que los costos son relativamente accesibles y como se había mencionado, no se descapitaliza el cliente en una inversión que a la larga es costosa por su mantenimiento. Esta es la causa del por qué una gran cantidad de empresas están viendo como tendencia el uso de servicios en la nube.

Por último, la tendencia en el uso de estos servicios es exponencial, ya que muchos de los productos de estos servicios pueden ser implementados en cualquier tipo de organización en un tiempo relativamente corto, por lo tanto, es muy viable su aplicación en cualquier tipo de ramo de las empresas. La aplicación que se desarrolló está soportada en la plataforma Twilio que ofrece servicios en la nube.

### Herramientas de comunicación.

En el medio de la tecnología hay empresas que tienen una gama de productos aplicables a la comunicación, por lo tanto, las empresas usuarias de estos productos deben tener contacto con sus clientes, a continuación, se describirán algunas por su gran importancia en el medio:

1. Vonage, es una plataforma versátil en comunicaciones, la empresa se menciona como “La plataforma de comunicación en la nube más flexible del mundo”, también ellos indican que la comunicación de negocios hoy en día debe ser una diversidad de productos como son: voz, SMS, chats, chatbots, CRM, entre otras. Ayudan a las empresas a tener éxito en un mundo remoto.
2. Broadcaster, se describe en su página oficial como: “la plataforma omnicanal líder para comunicaciones masivas que te permite gestionar y coordinar las interacciones con tus clientes y usuarios mediante diversos canales de comunicación desde un mismo aplicativo web de forma rápida, segura, flexible y sencilla.”
3. SendinBlue, es una empresa de comunicación dispuesta a ayudar a los clientes, al igual que las anteriores organizaciones también proveen variadas funcionalidades, ella se publicita en su página oficial como “¡Te queremos ayudar a que llegues a dónde quieras ir! También es otra opción para generar marketing dentro de la nube con mensajes.
4. Twilio, se describe en su página oficial como “una gama de productos que ofrecen experiencias iterativas fiables de comunicación hacia los clientes a través de sus múltiples herramientas de los que puede incorporar SMS, Voice, Sendgrid, Flex e incluso extenderse a la plataforma de WhatsApp”. Sin duda Twilio es una plataforma disruptiva para potencializar el posicionamiento de las empresas en su mercado.

En fin, existe una diversidad de empresas que ofrecen servicios de Marketing, de Customer Relationship Management (CRM), estrategias de entrega de emails, de mensajes, de distribución de contenido, entre otras, por lo tanto,

este proyecto es una opción más, una plataforma para la entrega de mensajes, adicionalmente se le podrá incluir otros tipos de servicios parecidos a las empresas mencionadas anteriormente.

## OBJETO DE ESTUDIO

Para desarrollar esta aplicación se utilizó las siguientes herramientas tecnológicas Netbeans, Maven, Ngrok y Twilio.

- a) Netbeans es una Interface Development Environment (IDE) se considera como un ambiente de desarrollo libre que integra diversos lenguajes de programación como Java, C/C++, PHP, así como diversos FrameWorks, esta IDE es una herramienta potente para el desarrollo de aplicaciones, de la cual se usó el lenguaje de programación orientado a objetos JAVA.
- b) Maven, es una herramienta que está embebida dentro de Netbeans, la cual se puede utilizar para crear y gestionar cualquier proyecto basado en Java. Según la página oficial de Maven indica lo siguiente para los desarrolladores: que el esfuerzo de desarrollo en tiempo relativamente es muy corto. A través de los siguientes objetivos, facilita el proceso de construcción, proporciona un sistema de construcción uniforme, suministra información de proyectos de calidad y fomenta mejores prácticas de desarrollo.
- c) Ngrok, es una herramienta que hace que se genere un puente entre la aplicación y la red en donde este inmerso el sistema, para recibir respuesta del usuario hacia la aplicación que se haya desarrollado pasando por la plataforma usada.
- d) MySQL, es un sistema gestor de base de datos del paradigma relacional de acceso libre, con ella se puede gestionar la información a través de objetos en una base de datos.
- e) Twilio, es una plataforma de comunicación muy sofisticada, ella se describe como una estrategia de comunicación que puede servir para conectar a los clientes en cualquier lugar donde se quiera interactuar con mensajes de texto a correos electrónicos, llamadas telefónicas a video, chatbots inteligentes y viceversa, dentro de una única plataforma versátil. Es una herramienta muy potente para mantener la comunicación con los clientes de las empresas que usen esta tecnología. Adicionalmente ofrece la documentación y las APIs para implementar y desarrollar software a través de diversos lenguajes de programación como Java, C# / net o PHP, Python, Ruby, entre otros.



Figura 1. Herramientas para crear la aplicación

Al igual que la mayoría de estas plataformas en algunos servicios es necesario adquirir una licencia de uso de mayor impacto.

## Herramienta propuesta.

En la figura 1, se muestra cómo se va ejecutando la aplicación a través de una barra de progreso para acceder al login, y que sea validado dentro de la base de datos.



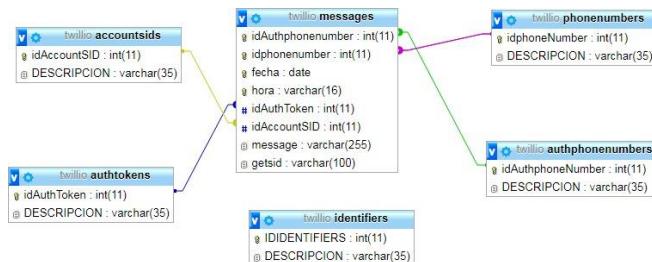
**Figura 1** Inicio para presentación de la aplicación

En la figura 2, se muestra el menú principal, en ella se observa los elementos necesarios para que a través de la plataforma Twilio se puedan entregar información a los posibles grupos de contactos.



**Figura 2** Menú principal de la Aplicación

En la figura 3, se muestra parte de la base de datos en el manejador MySQL.



**Figura 3.** Parte de la base de datos en MySQL

En la figura 4, se gestionan las cuentas que se dan de alta en Twilio.com así como los tokens autorizados, son los String Identifier (SID) es información trascendental para el funcionamiento de la aplicación, forman parte de los catálogos del sistema aquí se implementa el concepto de ADMI (Add, Delete, Modify e Inquiry) para la base de datos.

**ACCOUNT\_SID**

Id Sid

Account

**New** **Update** **Modify**

**Inquiry** **Delete** **Exit**

**Figura 4.** Pantalla para capturar el Account\_Id

De igual manera en la figura 5, los Identificadores, son utilizados para que se pueda gestionar la comunicación entre el sistema propuesto y la plataforma Twilio. Esta opción sirve para agrupar un conjunto de números telefónicos a un grupo por ejemplo, un grupo de docentes, un grupo de alumnos, un equipo de futbol, un grupo de vendedores, directivos, operarios, en fin, y solamente a ese grupo se va a gestionar la información.

**IDENTIFIERS**

Id Identifiers

Descripción

**New** **Update** **Modify**

**Inquiry** **Delete** **Exit**

**Figura 5.** Pantalla para capturar los Identificadores

En la siguiente figura 6, se puede ver un elemento adicional para que se pueda gestionar la comunicación entre el sistema propuesto y Twilio. Son los números autorizados sin esta opción no podría haber comunicación entre la plataforma y la aplicación. Con esta autorización y compra se puede observar la eficacia y versatilidad de la plataforma Twilio.

**AUTHORIZED PHONE NUMBERS**

Id Authorized Phone Num...

Authorized Phone Number

**New** **Update** **Modify**

**Inquiry** **Delete** **Exit**

**Figura 6.** Pantalla para capturar los Números Autorizados

Por último, en la figura 7, se ilustra los números de teléfono de los usuarios para lograr la comunicación, no hay que olvidar que estos números pueden estar asociados por los identificadores que determinan a grupo pertenece (Docentes, Alumnos, Vendedores, Equipos, entre otras).

## PHONE NUMBERS

Id Phone Number

Number

**New** **Update** **Modify**

**Inquiry** **Delete** **Exit**

**Figura 7.** Pantalla para capturar los números de Teléfonos

La figura 8, se puede observar las opciones para capturar diversa información como es el Account, el Token, datos predefinidos como la hora y la fecha, el Id del teléfono autorizado, el Id del número del teléfono del Usuario, la caja de texto para introducir el contenido del mensaje y los botones de envío. Una vez que se envía el mensaje, se guarda en la base de datos para posteriormente consultarla o modificarla, para ser reenviado o en su caso borrar el mensaje simplemente con un cambio de estatus a la tupla correspondiente de la base de datos.

**Messages**

Id Account Sid

Account Token

Fecha  2007-01-01

Hora  12:24:09

Phone Number Authorized

Phone Number User

Message

**New** **Send Message** **Modify** **Call**

**Inquiry** **Delete** **Exit**

**Call 2** **Call 3** **Send Message**

**Figura 8.** Opción para mandar mensajes a un usuario

La figura 9, se puede enviar el mensaje a varios usuarios seleccionados de igual manera a través del concepto de ADMI, incluso pueden ser números no verificados por parte de Twilio, también se puede personalizar el mensaje por usuario, por grupo, por grupos, etc.

**Message To Several Phone Number's**

Id Account Sid

Account Token

Fecha

Hora  35

Phone Number Authorized

Id Identified

Phone Number's Choice

Phone Numbers User's

Message

**New** **Send Message** **Modify** **Call**

**Inquiry** **Delete** **Exit**

**Call 2** **Call 3**

**Figura 9.** Opción para mandar mensajes a varios usuarios

#### Parte de Código de Twilio.

En la tabla 2, se presenta una parte del código que se implementó en el lenguaje de programación Java, en la parte izquierda de la tabla se muestra la manera de grabarse los mensajes enviados en la base de datos de MySQL, en la parte derecha de la misma tabla, se observa, como se codificó un método para mandar un mensaje a diversos números al mismo tiempo, es importante recalcar que esta aplicación está sustentada en la plataforma Twilio que ofrece APIs para el desarrollo en varios lenguajes de programación.

Tabla 2. Código Java.

Método para guardar mensaje
<pre>public void guardar( String phonenumer){String sql = ""; try { stmt = null; phonenumer= phonenumer.substring(1); String idAuthphonenumber = txt5.getText(), fecha = txt9.getText(), hora = txt10.getText(), idAuthtoken = txt3.getText(), idAccountSID = txt1.getText(), message = txt11.getText(); sql = "insert into Messages values (" + idAuthphonenumber + ",\"" + phonenumer + "\",\""+fecha + "\"," + "\""+ hora + "\",," + idAuthtoken + "\",\"" + idAccountSID + "\",\"" + message + "\",\"" + getsid + "\")"; stmt = con.prepareStatement(sql) sw = stmt.executeUpdate(); if (sw != 0) { JOptionPane.showMessageDialog(null, "*** Mensaje Procesado con Éxito ***"); } } catch (SQLException e) { JOptionPane.showMessageDialog(null, e); } catch (Exception es) { JOptionPane.showMessageDialog (null, es);      } }</pre>

Tabla 2. Parte de Código Implementado

#### RESULTADOS

El desarrollo del proyecto está sustentado para generar una alternativa para enviar y recibir mensajes a través de la App de Mensajes de los dispositivos móviles: para IOS y Android. Se realizó una encuesta con Google Forms la cual se envió a una cantidad de emails predefinidos y con ella se obtuvo los siguientes datos. En la figura 10, se observa que sólo el seis por ciento de los encuestados son empleados y el resto de los encuestados son estudiantes es decir son la generación después de los Millenials, el proyecto está destinado a este último sector ya que se especializan en las plataformas de comunicación y desde luego en el manejo de las redes sociales.



**Figura 10. Pregunta 1 de Reactivos**

En la figura 11, se observa que hay una diversidad de herramientas que se manejan para tener comunicación con sus contactos el 30 por ciento usa redes sociales, el 20 por ciento de ellos manejan WhatsApp, el 27 por ciento de ellos se comunican a través de correos electrónicos y el 13 por ciento utilizan la herramienta de comunicación Zoom, el 7 por ciento usa Meet y el tres por ciento se apoya de Skype. Esto garantiza que las herramientas de comunicación son diversas y de gran uso dentro en sus actividades.



**Figura 11. Pregunta 2 de Reactivos**

En la figura 12, se observa cuál es la tendencia del uso de la Aplicación de mensajes del celular, la cual indica que el 69 por ciento de los encuestado reciben frecuentemente mensajes a través de esta aplicación, el 27 por ciento de ellos a veces se percatan de recibir mensajes y el 13 por ciento de los encuestados casi nunca reciben mensajes a través de la aplicación.



**Figura 12. Pregunta 3 de Reactivos**

En la figura 13, se observa que el 70 por ciento de los encuestados utiliza frecuentemente esta aplicación para activar algún servicio, el cuatro por ciento de ellos indica que a veces la utiliza, sin embargo, un alto porcentaje de los usuarios el 26 por ciento de ellos indican que casi nunca utiliza esta aplicación para monitorear algún servicio. En el entendido de que las empresas que ofrecen servicios son las que mandan mensajes a esta aplicación.



Figura 13. Pregunta 4 de Reactivos

En la figura 14, se observa que hay una cantidad considerablemente de empresas que a través de la aplicación de mensajes se comunican con sus usuarios, las empresas que se mencionaron fueron : Banamex con un 5 por ciento, AT&T con 16 por ciento, Facebook con un ocho por ciento, Telcel con 16 por ciento, Movistar con 11 por ciento, Bancomer un 5 por ciento, tiendas departamentales con un tres por ciento, Banco Azteca con un tres por ciento, entre otros, se ve que a pesar de que la aplicación de mensajes no es de mayor uso por parte de los usuarios de los dispositivos móviles, las empresas si la usan para promocionar sus productos de marketing o informar de algún servicio. Se mencionan algunas de las empresas no tabuladas por los encuestados que si usan esta aplicación: Liverpool, SAP, Amazon, Kavak, Hsbc, Amazon, Netflix, Sams Club, Motorfy, entre otras. Es una innumerable cantidad de empresas que si usan esta aplicación.

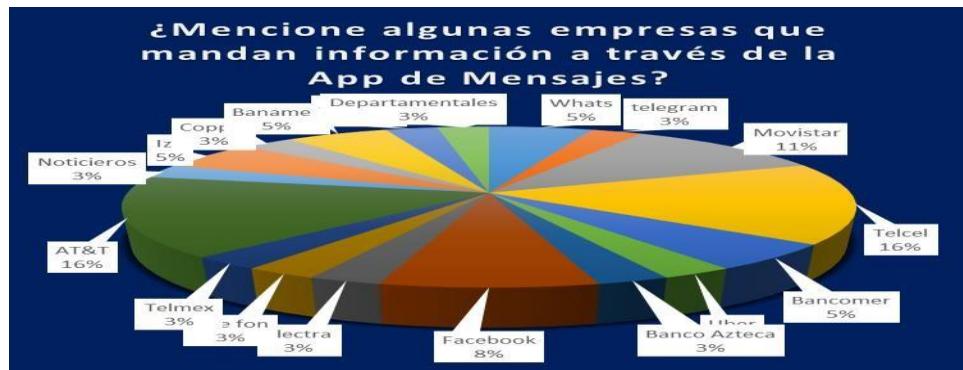


Figura 14. Pregunta 5 de Reactivos

En la figura 15, se observa que el 37 por ciento de ellos si les agrada tener contacto con el medio a través de esta aplicación, el 30 por ciento no le afecta recibir mensajes a través de ella, sin embargo, el 30 por ciento de los encuestados indican que no les agrada recibir mensajes a través de esta aplicación.

## ¿Le gusta recibir mensajes en la App de Mensajes comparado con otra plataforma de comunicación?

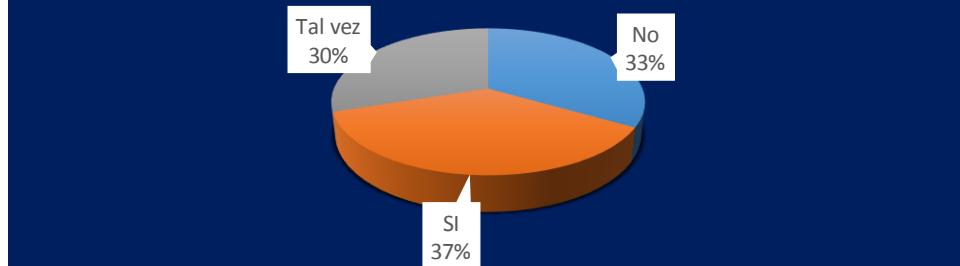


Figura 15. Pregunta 6 de Reactivos

En la figura 16, se observa los diferentes tipos de servicios que se ofrecen en la nube, el 28 por ciento de los encuestados indican que usan Google Drive, el 17 por ciento de ellos utilizan Drop Box, el 14 por ciento indican que desconocen el uso de este tipo de servicios, el tres por ciento de los usuarios utilizan Oracle Cloud para el manejo de base de datos en la nube. Con esta información se nota que si hay tendencia en el uso de comunicación con las empresas que ofrecen servicios.

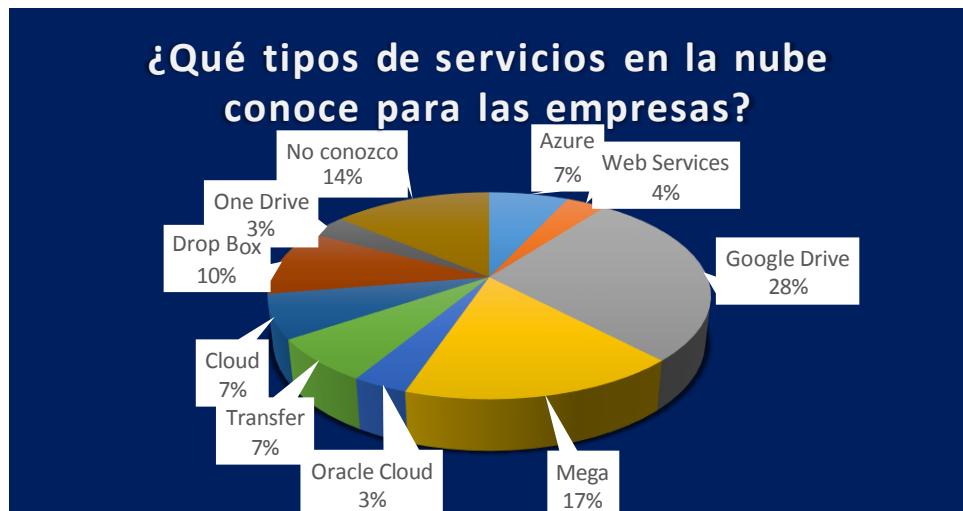


Figura 16. Pregunta 7 de Reactivos

En la figura 17, se observa que el 43 por ciento de los encuestados indican que frecuentemente ellos si usarían el mensaje que les fue enviado, el 36 por ciento de los encuestados indica que tal vez usarían la información, sin embargo, el 21 por ciento de los encuestados indican que no lo usaría.



Figura 17. Pregunta 8 de Reactivos

En la figura 18, se observa que hay un fuerte desconocimiento en relación a quien cubre el costo por uso de esta aplicación, sólo el 35 por ciento de los encuestados indicó que el pago lo absorbe la empresa que envía el mensaje, el 12 por ciento indican que no saben quién es el que paga por el mensaje, un ocho por ciento indica que a nadie le cobran por recibir mensajes, está claro que cuando no se tiene identificado quien absorbe el costo de la recepción de estos mensajes, sería una causa del no uso de esta aplicación e incluso qué ventajas o desventajas se tendrían con el uso de esta herramienta.



Figura 18. Pregunta 9 de Reactivos

En la figura 19, se observa que el 17 por ciento de los encuestados indican que la aplicación de mensajes es obsoleta, los demás encuestados indican diferentes características de esta aplicación, sin embargo, este proyecto está sustentado en esta aplicación y se considera como una alternativa más. Sin duda alguna de la diversidad de empresas que la usan se puede concluir que está pleno auge.



Figura 19. Pregunta 10 de Reactivos

## CONCLUSIÓN

La comunicación incide en la socialización del ser humano con ella se generan acuerdos y consensos en torno a las sociedades, el que hacer del ser humano no podría darse de forma aislada siempre será necesario estar inmerso en una sociedad, el presente proyecto entrega información a una cantidad de usuarios considerable como pueden ser los clientes de una empresa. La entrega de mensajes parecería que es un servicio en desuso u obsoleto, con esta investigación se determinó que no es así, se corroboró que es completamente funcional y está en boga por una gran cantidad de empresas, independientemente de la gran cantidad de aplicaciones de comunicación que se estén creando diariamente a nivel mundial. Es importante concluir que dependiendo de la ocupación de cada usuario obtienen información relacionada con sus actividades, es decir, si tienen alguna transacción financiera, si hacen operaciones con las compañías telefónicas móviles, si compran en tiendas departamentales, o en su caso pueden recibir comunicados de la escuela donde este cursando sus estudios, en fin, cada usuario recibe información relacionada con sus actividades en la aplicación de los dispositivos móviles llamada Mensajes.

## RECOMENDACIONES

Este importante mencionar que para ponerse en producción será necesario tener una licencia de mayor cobertura con la empresa Twilio como es el caso de un número Twilio con el que se puede entre otras cosas enviar mensajes a números no verificados, el desarrollo del proyecto está concluido y el ponerlo en producción será solamente para validar su funcionalidad y en su caso hacer las adecuaciones necesarias.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barabas Javier, (2019), *Modelos de servicios IaaS, PaaS y SaaS de IBM Cloud*, recuperado el 10 de Enero del 2019 de <https://www.ibm.com/mx-es/cloud/learn/iaas-paas-saas>
- Batalla Juan, (2016), Millennials y educación: cómo sus usos culturales crean un nuevo paradigma, recuperado el 10 de enero del 2019 <https://www.infobae.com/tendencias/2016/07/16/millennials-y-educacion-como-sus-usos-culturales-crean-un-nuevo-paradigma-educativo/>
- Chirinos N. (2009). *Características generacionales y los, valores. Su impacto en lo laboral*. Observatorio Laboral, Revista Venezolana, 2 (4), 133-153
- Corbin Juan, (2020), *Los 28 tipos de comunicación y sus características*, recuperado el 10 de Enero del 2019 de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/10272>,
- Flores Mamani, Emilio, García Tejada, Mario Luis, Calsina Ponce, Wilber Cesar, & Yapuchura Sayco, Angélica. (2016). Las habilidades sociales y la comunicación interpersonal de los estudiantes de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno. Comunicación, 7(2), 05-14. Recuperado en 07 de septiembre de 2020, de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2219-71682016000200001&lng=es&tlng=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2219-71682016000200001&lng=es&tlng=pt).
- Gutiérrez-Rubí, Antoni, (2014), recuperado de: <https://www.forbes.com.mx/6-rasgos-clave-de-los-millennials-los-nuevos-consumidores/>, el día 20 de Marzo de 2020, para consulta.
- José Gómez, Fedor Simón *La Comunicación*. Salus [en línea]. 2016, 20(3), 5-6[fecha de Consulta 17 de Agosto de 2020]. ISSN: 1316-7138. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375949531002>
- Jesús Cárdenas, (2020), *Voice Commerce: cómo la búsqueda por voz puede impulsar el crecimiento* de las tiendas virtuales, recuperado el 10 de enero del 2019 de <https://rockcontent.com/es/blog/voice-commerce/>
- López, G. (2015). *El rol de la familia en los procesos de educación y desarrollo humano de los niños y niñas*. Universidad Metropolitana. p: 1-30. Disponible en [https://www.uam.mx/cdi/pdf/redes/xi\\_chw/cendif\\_rol.pdf](https://www.uam.mx/cdi/pdf/redes/xi_chw/cendif_rol.pdf)
- NTS, (2019), *¿Qué es Twilio? ¿En qué consiste su apuesta para democratizar el desarrollo de dispositivos IoT?*, recuperado el 10 de Enero del 2019 de <https://www.nts-solutions.com/blog/twilio-que-es.php>
- Sitio oficial de Altiria, *SMS software en la nube*, recuperado el 10 de Enero del 2019 de <https://www.altiria.com/sms-software-en-la-nube/>
- Sitio oficial de Apache Maven Projects, <https://maven.apache.org/what-is-maven.html>
- Sitio oficial de broadcaster, [https://www.broadcastermobile.com/?utm\\_source=G01&utm\\_medium=Transid&utm\\_campaign=bromob\\_05\\_jun&gclid=EAIaIQobChMIs8H\\_kM-6wIVEfDACH3XCQvFEAAAiAAEgJF5fD\\_BwE](https://www.broadcastermobile.com/?utm_source=G01&utm_medium=Transid&utm_campaign=bromob_05_jun&gclid=EAIaIQobChMIs8H_kM-6wIVEfDACH3XCQvFEAAAiAAEgJF5fD_BwE)
- Sitio oficial de Twilio, *The Twilio Java Helper Library*, recuperado el 10 de Enero del 2019 de

<https://www.twilio.com/docs/libraries/java>

Sitio oficial de Vonage, <https://es.sendinblue.com/por-que-sendinblue/>

Tendencias digitales, (2019), *Generaciones en México, el consumo y uso de redes*, recuperado el 20 de mayo del 2019 de <https://tendenciasdigitales.com/generaciones-en-mexico-el-consumo-y-uso-de-redes/>

Villarejo, A, (2019), *7 ejemplos de vídeo marketing para mejorar tus posts*, recuperado el 10 de Enero del 2019 de <https://www.40defiebre.com/tipos-videos-apoyo-contenido-posts>

# **Intención de la población de la región norte de Coahuila en emprender una empresa, desarrollar nuevos productos y/o servicios, patentar, registrar marcas o modelos de utilidad mediante la aplicación de las TI**

César René Pereda Rodríguez<sup>1</sup>, Jesús Lozano Chávez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, crpereda@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, lozano.59@hotmail.com

**Línea de investigación:** Administración y gestión de TI.

## **Resumen**

El crecimiento de la región norte de Coahuila, ha generado una mayor demanda de productos y/o servicios en la región norte del estado; lo anterior se ve reflejado con las nuevas empresas del sector maquilador, agencias de autos y empresas de servicios de alimentos y hotelera. En este contexto, la Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila (UTNC) realizó dos eventos que fueron un simposio con cuatro conferencistas y una EXPO Emprendes 2019 con la finalidad de fomentar la cultura emprendedora de la región. Para ello se presentó un proyecto; al Programa de Apoyo al Desarrollo de la Educación Superior (PADES), en donde la universidad se vio beneficiada con un presupuesto del 2018; para la realización de dicho evento en el 2019.

*Palabras clave:* Emprendimiento, Incubación, Nuevos productos, Marcas, Patentes, Modelos de Utilidad.

## **Abstract**

The growth of the northern region of Coahuila has generated a greater demand for products and / or services in the northern region of the state; the above is reflected with the new companies of the maquila sector, car agencies and food and hotel service companies. In this context, the Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila (UTNC) proposes to hold an event in which a symposium with four speakers and an EXPO Emprendes 2019 is held in order to promote the entrepreneurial culture of the region. To this end, a project was submitted to the Support Program for the Development of Higher Education (PADES), where our university benefited from a 2018 budget; for the realization of said event in 2019.

Key words: Entrepreneurship, Incubation, New products, Brands, Patents, Utility Models.

## INTRODUCCIÓN

El EXPO Emprendes 2019, tiene la finalidad de generar las condiciones propicias de motivar a los asistentes a considerar la posibilidad de emprender algún negocio, desarrollar una idea, algún producto o servicio, registrar un modelo de utilidad, una marca o un producto.

El objetivo del evento es: Fomentar la cultura de desarrollo de emprendimiento, investigación, tecnología, autoempleo e innovación en los alumnos de la universidad y desarrollar cadenas de bienestar entre la comunidad y los sectores comerciales, empresariales e industriales mediante un simposio de dos días.

Los países preocupados por desarrollar la cultura de emprendimiento, han tenido que generar programas que impulsen el desarrollo económico a través de un Plan Nacional de Desarrollo en coordinación con organizaciones como la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE); es una Organización intergubernamental que reúne a 34 países comprometidos con las economías de mercado y con sistemas políticos democráticos, que en su conjunto representan el 80 por ciento del PIB mundial (OCDE 2018). Las PYMES son una parte importante del desarrollo económico, según Inegi, las micro empresas conforma el 95.4 por ciento de las empresas en el país, y la pequeñas empresas el 3.6 por ciento de las empresas, lo que genera el 52 por ciento del PIB y el 72 por ciento de empleo formal del país (INEGI 2019); En la región norte del estado de Coahuila; la creación de empleos, en el desarrollo regional y local de cada país, por lo que es importante respaldar su apoyo con programas en los tres niveles de gobierno, que permitan promover y generar los apoyos necesarios para incrementar las Micro y Pequeñas Empresas de todos los sectores económicos. Son una fuente de ingresos importantes para las familias en sus comunidades, ciudades y por ende en el país. Prácticamente todas las empresas de la zona de la Organización para la Cooperación del Desarrollo Económico; son Micro, Pequeñas y Medianas Empresas. (INIGI 2019).

De acuerdo con datos oficiales, existen 4.2 millones de unidades económicas en México. De ese universo, el 99.8 por ciento son consideradas Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes), las cuales aportan 52 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) y generan el 72 por ciento del empleo en el país (INEGI, 2019).

La Universidad Tecnológica Norte de Coahuila (UTNC); con el Centro Incubador Empresarial, CIEmprende, realizó el proyecto EXPO Emprendes 2019, el cual está conformado por tres eventos en fechas programadas para cumplir con las metas y objetivos establecidos en el Convenio con el Programa de Apoyo al Desarrollo de la Educación Superior (PADES) y la UTNC, con el que se realizó el presente estudio los días 16 y 17 de mayo en el que se levantaron las encuestas para identificar entre los asistentes al evento la intención de emprender o acelerar empresas con el propósito de Desarrollar a Cultura de Desarrollo de Emprendimiento entre la población en general y de los estudiantes de las diferentes preparatorias y universidades invitadas.

## DESARROLLO

Para este estudio se desarrolló un sitio web para la concentración de la información, mediante un equipo de alumnos y dispositivos electrónicos como tabletas que facilitaran la aplicación de una encuesta en campo para la recopilación de la información de los asistentes en los diferentes eventos.

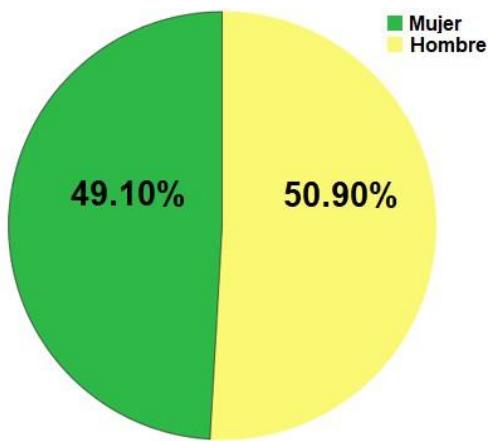
Una vez recopilada la información de los asistentes en los diferentes eventos expresaron sus opiniones, se extrajeron del sitio y se capturaron en el software SPSS para su análisis.

Con la información recolectada se realizó el estudio mediante un modelo cuantitativo, del tipo exploratorio que nos permita identificar el número de personas interesadas.

Hipótesis: Los asistentes al evento de emprendimiento son jóvenes que consideran la opción de emprender como una alternativa en sus vidas.

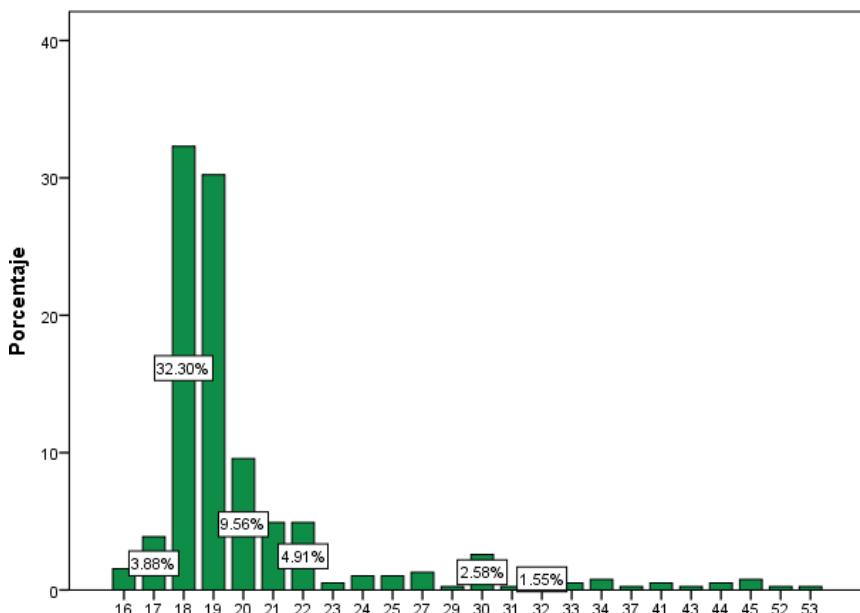
En el estudio se tomaron en cuenta los asistentes que participaron en el evento EXPO Emprendes 2019, tanto en el Simposio como en la EXPO Feria Industrial y Comercial; realizados los 16 y 17 de mayo; por lo que la muestra se determinó para 369 participantes. Población del estudio fue de 387 personas, en las que se les pidió llenaran el instrumento de medición, que si estaba interesados en iniciar el proceso de incubación para determinar la intención de desarrollar nuevos productos y/o servicios, patentar, registrar marcas, nombres o modelos de utilidad.

De las primeras preguntas se tomó en cuenta el género de los participantes en el estudio, en la figura 1 se muestra que el estudio nos arrojó que el 49.10 por ciento es femenino y el 50.90 por ciento es masculino.



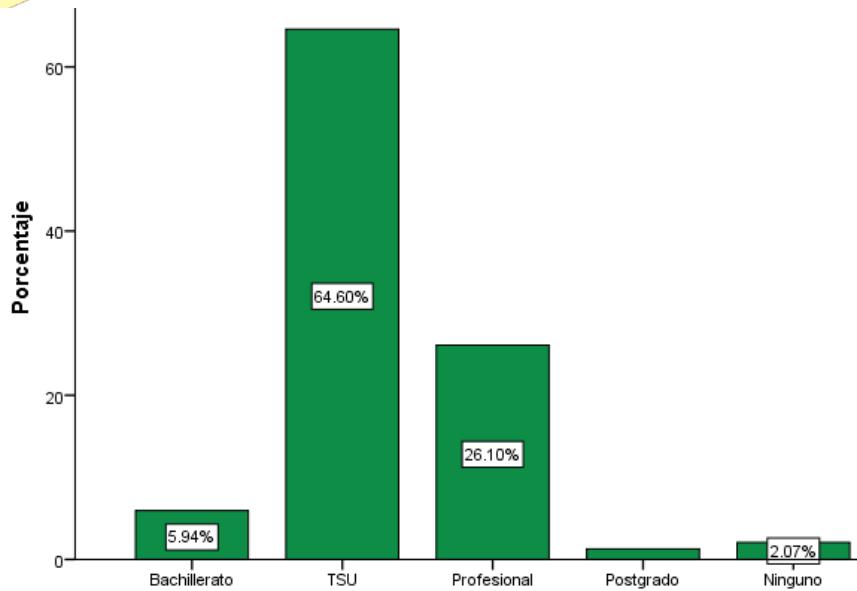
*Figura 1. Género del encuestado*

También se consideró la edad de los asistentes al evento, en donde el límite inferior estadístico (LIE) es 16 años, el límite superior estadístico (LSE) es de 53 años, la media es de 20 años y la desviación estándar es de 5.35 años, en cuanto a la moda es de 18 años, como lo muestra la figura 2.



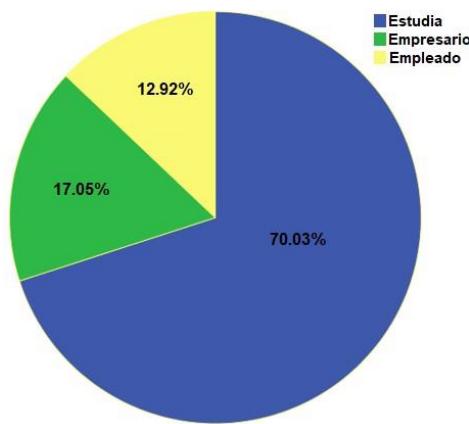
*Figura 2. Edad de los encuestados*

En la figura 3 se muestra otro de los puntos a considerar en la muestra, que fue la escolaridad de los asistentes, considerando que los asistentes son desde bachillerato con el 5.94 por ciento, Técnicos Superiores Universitarios (TSU) con el 64.6 por ciento, con estudios de licenciatura/ingeniería, el 26.1 por ciento, encontrándose sólo el 1.29 por ciento de los participantes con Postgrado.



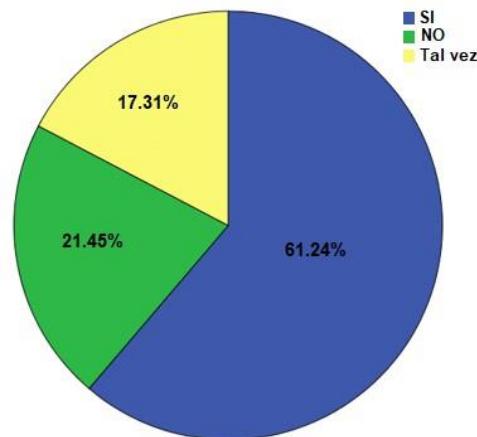
*Figura 3. Escolaridad de los asistentes*

Para este estudio también se contempló la actividad principal a los asistentes, en la figura 4 se muestra que el 70 por ciento estudian, el 17 por ciento son empresarios y el 12.92 por ciento son empleados.



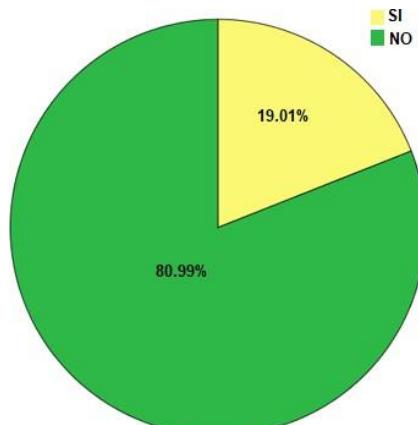
*Figura 4. Actividad principal*

En la figura 5 se muestra uno de los cuestionamientos claves que fue el de la intención de emprender un negocio, que nos arrojó que el 61.24 por ciento de los participantes mostraron su intención de emprender un negocio, el 21.45 por ciento de los asistentes dijeron que no y el 17.31 por ciento dijeron que tal vez estarían dispuestas a considerarlo.



*Figura 5. Intención de emprender un negocio*

En la figura 6 se muestra la pregunta de que, si es usted un Empresarios, sólo el 19 por ciento dijo serlo y el 80.99 por ciento restante mencionó ser estudiante.



*Figura 6. Asistentes que son empresarios*

En la figura 7 se muestra que la intención de desarrollar nuevos productos y/o servicios por los asistentes al EXPO Emprendes 2019 y al Simposio de los días 16 y 17 de mayo del año en curso es que el 61.5 por ciento dice que sí lo considera; el 27.13 por ciento considera que no y el 11.37 por ciento podría considerar esta posibilidad de hacerlo.

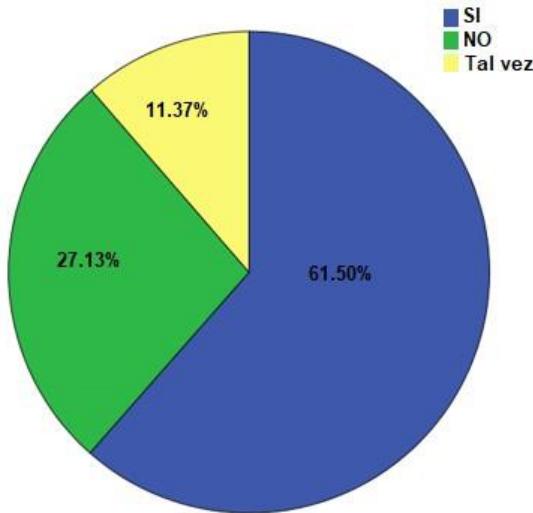


Figura 7. Intención de desarrollar nuevos productos

En la figura 8 se muestra la última pregunta del estudio en la que se aprecia que el 55.3 por ciento tiene la intención de patentar un producto, registrar una marca o un modelo de utilidad; el 33.07 por ciento manifestó que no y sólo el 11.63 por ciento considera que tal vez podría hacerlo.

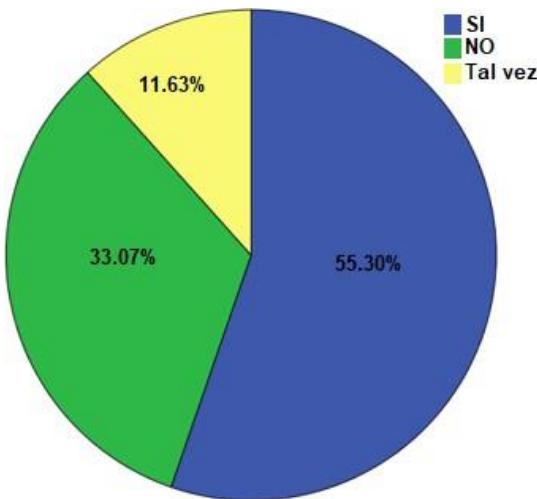


Figura 8. Intención de patentar un producto, registrar una marca o un modelo de utilidad

## CONCLUSIONES

Sabemos que la intención no significa que lo realice, el estudio sólo contempla la intención de emprender un negocio mediante un instrumento diseñado para contemplar la necesidad de hacerlo, con tres posibles respuestas, la primera es saber si tiene el deseo, la segunda si no, la última pregunta si no lo sabe, por lo que el estudio no da como conclusión que el 61.24 por ciento de los asistentes si lo consideran, el 61.5 por ciento tiene la intención de desarrollar nuevos productos y servicios y el 55.3 por ciento tienen la intención de patentar, registrar una marca, un producto o un modelo de utilidad. Por lo que este estudio muestra por lo menos que si hay la necesidad de emprender, comparado con indicadores a nivel nacional son los siguientes obtenidos por el Grupo SEGA se observa los siguiente:

1. El 33 por ciento de los emprendedores en México tienen entre 25 y 34 años.
2. 1 de cada 3 mexicanos que quieren emprender, no lo hacen por miedo al fracaso.

3. 3 de cada 10 emprendedores, arrancaron su negocio por necesidad. El resto por buscar un mejor estilo de vida y un crecimiento.
4. El 66 por ciento vende menos de \$500,000.00 pesos al año y el 80 por ciento vende menos de \$1 millón al año.
5. 89 por ciento emprendieron con dinero propio o de familia vs el 3 por ciento que recibieron inversión formal.
6. El 54 por ciento de los que hoy inician un negocio son solteros.
7. 66 por ciento de los emprendedores son hombres vs el 34 por ciento mujeres.
8. 75 por ciento de las empresas cierran antes de terminar el segundo año.
9. 14 por ciento de las empresas nuevas obtiene ingresos fuera del mercado nacional.
10. 52 por ciento de los negocios son operados desde casa / sin oficina.

Por lo que estos datos nos dan una buena idea del panorama emprendedor que existe hoy en México. (SEGA, 2018). Por lo que podemos ver una relación del 61.4 por ciento de los encuestados en nuestro estudio, con los estudios realizados por el Grupo SEGA en el 2018.

Cabe mencionar que la hipótesis presentada se ve demostrada con más del 60 por ciento en los tres ítems relacionados a emprender, por lo que podemos concluir que se ha comprado nuestra hipótesis.

#### Recomendaciones

El presente estudio fue realizado con la finalidad de identificar la intención de emprender un negocio, por lo que la muestra como se mencionó anteriormente, fue en una muestra cautiva, es decir de personas que sabían que el evento tenía como propósito Desarrollar la Cultura Emprendedora, por lo que esta muestra puede considerarse como sesgada, sin embargo, el estudio se había contemplado bajo esas condiciones. Por lo que sólo se presenta los resultados encontrados en esta investigación. Buscaremos otra oportunidad de realizar un segundo estudio con la comunidad en general en lugares independientes de las universidades y eventos relacionados con emprendimiento para hacer un segundo estudio de correlación entre este resultado y otro estudio a realizar.

#### BIBLIOGRAFÍA

10 datos curiosos del emprendimiento en México que debes saber

2018: Grupo SEGA, P. C. (2019). Recuperado el Mayo de 2019.

<https://www.entrepreneur.com/article/292067>

El Estrés y su Impacto en la Productividad, Estudio en los Directivos de las Micro y Pequeñas Empresas en México, P (2016). Recuperado el Mayo de 2019

[https://drive.google.com/file/d/1UnuiKThrdXNiO49PiIg5\\_9v4hk1V\\_nbc/view](https://drive.google.com/file/d/1UnuiKThrdXNiO49PiIg5_9v4hk1V_nbc/view)

Financiamiento de pymes y emprendedores 2018: un marcador de la OCDE, P. C. (2019). Recuperado el Mayo de 2019

<https://www.oecd.org/cfe/smes/SPA-Highlights-Financing-SMEs-and-Entrepreneurs-2018.pdf>

Plan Municipal de Desarrollo Económico, P. C. (2019). Recuperado el Mayo de 2019  
[http://www.zocalo.com.mx/new\\_site/articulo/detallan-planos-para-desarrollo-economico](http://www.zocalo.com.mx/new_site/articulo/detallan-planos-para-desarrollo-economico)

Presentan Desarrollo Económico de Piedras Negras en San Antonio Tx., P. (2017). Recuperado el Mayo de 2019  
<https://vanguardia.com.mx/articulo/presentan-desarrollo-economico-de-piedras-negras-en-san-antonio-texas>

Programa Estatal de Desarrollo Económico, P. (2017). Recuperado el Mayo de 2019  
<https://coahuila.gob.mx/archivos/pdf/Publicaciones/DESARROLLO%20ECONOMICO.pdf>

# Ahorro de energía usando iluminación LED

C.V Ruiz-Salazar<sup>1</sup>, B. De León-Cortés<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica de Coahuila, [cruz@utc.edu.mx](mailto:cruz@utc.edu.mx)

<sup>2</sup> [bleon@utc.edu.mx](mailto:bleon@utc.edu.mx)

## Línea de investigación: Industrial

### Resumen

En la actualidad el sector industrial apunta a los procesos automatizados y a instalaciones que aseguren ahorro de energía, sin sacrificar el nivel productivo.

La industria ha ido modificando sus procesos y equipos para cumplir con estándares internacionales en materia de ahorro de energía como medida de reducción en contaminación. Así mismo se pretende que estas medidas impacten directamente en los gastos corrientes de las empresas, reduciendo considerablemente estos rubros.

Aunque las medidas parezcan pequeñas, el impacto en consumo de energía da resultados muy positivos.

En este trabajo se presenta un ahorro de energía basado en la iluminación, en una empresa donde sus consumos eran muy elevados debido al uso de lámpara halógena, y se cambió por lámparas LED. Aunque las primeras medidas tomadas fueron de reducción de tiempo de encendido de luminarias y equipos no esenciales, posteriormente se convocó a un comité interdisciplinario para planear una estrategia que fuera efectiva a corto plazo y que no representara costos adicionales, además de no representar ningún riesgo de seguridad en su implementación y desarrollo. El trabajo se llevó a cabo usando metodología KAISEN. Para la realización se involucró a un estudiante de prácticas, personal de mantenimiento, de producción y todas las áreas. Al final los resultados mostraron un ahorro considerable en el consumo de energía.

*Palabras clave:* Ahorro de energía, lámpara, LED.

### Abstract

Actually, industrial sector is mostly directed to automatized processes and facilities to ensure energy saving without sacrificing production.

Industry has been modifying processes and equipment to meet international standards in order to saving energy as a pollution reduction strategy. Likewise, that these strategies impact directly to the operating costs of the companies, reducing considerably these items. Although the actions seem small, the impact on energy consumption gives very positive results.

In this work, an energy saving based on lighting is presented in a company where its consumption was very high due to the use of halogen lamps, and it was changed to LED lamps. Although the first approaches were to reduce lighting time of luminaries and non-essential equipment, posteriorly an interdisciplinary committee was convened, in order to plan an strategy which were effective to short term and it would no represent additional cost, in addition it not mean any security risk during implementation and development. This study was carried out using KAISEN methodology. In the accomplishment, were involved practicing student, maintenance personal, production and other areas.

In the end the results showed a considerable saving in energy consumption.

## INTRODUCCIÓN

Cuando se requiere hacer un cambio de luminarias, es importante considerar la eficiencia aumente mientras la potencia se disminuya proporcionalmente. La introducción de los LED se ha ido extendiendo en sus aplicaciones que van desde interiores como cocinas, hoteles, exposiciones o exteriores como camellones, paseos, semáforos, etc. Por lo que resultó una buena posibilidad a la hora de elegir una lámpara que sustituyera a las convencionales instaladas en las áreas de trabajo.

Los Diodos Emisores de Luz (LED: Lighting Emitting Diode) están basados en semiconductores que transforman directamente la corriente eléctrica en luz. No poseen filamento, por lo que tienen una elevada vida (hasta 50.000 horas) y son muy resistentes a los golpes. Además, son un 80 por ciento más eficiente que las lámparas incandescentes.

La eficiencia energética constituye una pieza clave en el desarrollo de las economías en los mercados globales. El sector de la iluminación podría ahorrar un 45 por ciento de la energía eléctrica consumida gracias a la utilización profesional de la tecnología LED (Serrano-Tierz 2015)

Considerando que este tipo de luminarias en el sector industrial puede representar un ahorro considerable en la energía consumida, tomando en cuenta la superficie que requiere ser iluminada, la potencia consumida y el tiempo de uso. Por lo cual resultaba interesante en la sustitución de las luminarias convencionales.

Después de un análisis del alto consumo de energía en una empresa transnacional, el grupo directivo decidió iniciar la búsqueda de acciones encaminadas a reducir ese consumo y por ende los altos costos que esto representaba. Primeramente, se inició con campañas de uso responsable de equipos y apagadores. Posteriormente, se tomó la decisión de hacer un estudio para hacer el cambio de lámparas por otras que resultaran en el ahorro de consumo de energía.

## DESARROLLO

### Justificación.

El alto consumo de energía, así como la globalización en el uso de energías limpias y ahorro de la misma, fueron detonantes para que la empresa pusiera especial atención en estos rubros y se decidiera a generar acciones encaminadas a reducir los costos de consumo de energía. Por lo cual conformó un comité interdisciplinario que se encargara de llevar a cabo este estudio.

### Objetivo.

Derivado del análisis en el consumo de energía por equipos en área e iluminación, se decidió atacar primero la parte de la iluminación, ya que se consideró sería más factible de abatir sin tener que hacer paros de equipos ni pérdidas de tiempo productivo.

La selección del área muestra fue derivada de notificaciones de fallas en la bombilla de iluminación, ya que ésta presentaba sobrecalentamientos y fundiciones constantes, lo que derivaba en cambios frecuentes y altos consumos de energía, esto corroborado con el historial de mantenimiento de esa área.

Con lo cual se planteó el objetivo del estudio: reducir los costos derivados del consumo de energía.

## METODOLOGÍA

Primeramente, se seleccionó un área muestra de la planta y se identificaron los problemas de energía

- Consumo innecesario
- Pérdidas por fuente de energía

Luego se registró el estado de la iluminación, en toda el área muestra, haciendo un registro del tipo y cantidad de lámparas instaladas. Así mismo, se registró el consumo de las mismas.

Por lo que se tomó la decisión de sustituir la lámpara halógena por una que representara ahorro de costos de energía sin sacrificar productividad ni poner en riesgo la seguridad de los trabajadores.

### Estado del arte.

La posibilidad de ofrecer soluciones con un alto rendimiento desde el punto de vista del ahorro energético eliminando costos de mantenimiento y con un sistema duradero en el tiempo, ha convertido la tecnología LED en uno de los motores tecnológicos más competitivos y con mayor proyección de futuro en el sector de la iluminación (Carrillo G., et al 2014).

La eficacia del LED depende tanto de la intensidad como de la temperatura de funcionamiento. La variación de flujo luminoso y de la vida útil del LED con la temperatura dependerá de su aplicación específica (Herranz C., et al 2011).

En México el mercado de iluminación en base a sistemas LED ha crecido exponencialmente, este aumento es debido a la disminución de sus costos (Estudio de Mercado sobre Diodos Emisores de Luz LED's. Secretaría de Energía, 2015)

Estos datos y los técnicos de los LED fueron considerados para hacer la selección de las lámparas y poder hacer la sustitución. Igualmente se tuvieron que considerar algunos aspectos importantes en la planeación y realización de este trabajo como lo son:

- La temperatura del ambiente puede afectar el funcionamiento de las lámparas LED en su totalidad, ya que un sobrecalentamiento puede ocasionar fallos en la misma.
- La iluminación led para la industria, necesita ajustar mucho la temperatura de color dependiendo de la actividad a la que se dedique ya que una mala instalación puede ocasionar daños a la seguridad del operario que se encuentre en la operación
- Si en cualquier instalación los costos de mantenimiento son algo a tener muy en cuenta, en los proyectos de iluminación LED para la industria son aún más representativos.
- Muchas veces las naves y pabellones industriales disponen de gran altura, con lo que a la hora de reemplazar equipos el costo puede ser mayor.

Teniendo en cuenta todos los aspectos anteriores se procedió con el estudio.

### Metodología de la investigación

- Definición del problema: costos excesivos por consumo de energía
- Primera acción: campañas de ahorro de energía, cuyo resultado no impactó directamente en los costos de consumo.
- Se forma un grupo integrado por personal de toda la empresa, para observar en todas las áreas posibles causas de este consumo excesivo. Primeramente, se analizan horas de uso de equipos y luminarias.
- Posteriormente se analizan los historiales de mantenimiento a equipos e iluminación, atendiendo también a la consulta con el personal de operación.
- En una de las áreas se detectó una falla en una luminaria, que había sido cambiada constantemente, y presentaba un mal funcionamiento.
- Fue realizado un estudio comparativo de las opciones para sustituir a la lámpara.
- Una vez que se sustituyó la lámpara halógena por la de LED, se aprobó extender el uso de este tipo de luminaria al resto de las áreas, haciendo una planeación escalonada de manera que no se interfiera con la actividad productiva.

### RESULTADOS

Se cambió la lámpara de halógeno que consumía 50 W por hora, por una serie de 5 lámparas LED que en total consumían 6W por hora. Con esto se redujo el consumo un 88 por ciento.

De igual manera se probó la que temperatura en funcionamiento era baja, debido a que la tensión con que se alimenta el sistema es reducida.

En la figura 1, se puede observar el impacto en el reporte del sistema de mantenimiento total (TMS) de la planta, donde se aprecia una reducción considerable en el consumo de energía. Al inicio se percibía un alto consumo de alrededor de 50kW y se reduce a 5kW aproximadamente, después de hacer el cambio de lámpara en el área de estudio.

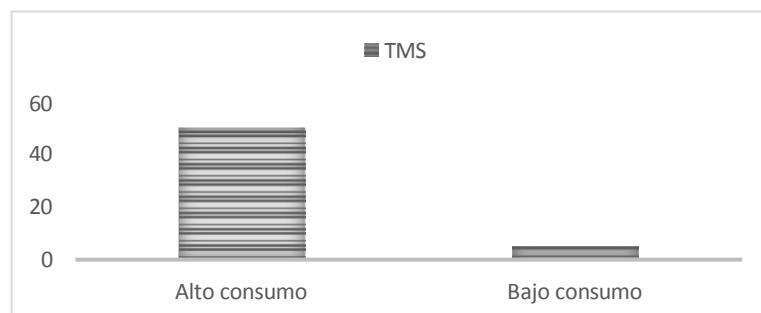


Figura 1. Diagrama del sistema de mantenimiento total una vez realizado el cambio

## CONCLUSIONES

Este fue el inicio de la primera etapa del proyecto que se tenía planeado extender a las otras áreas de la planta. Los costos de compra de las lámparas LED también reflejaron una reducción del 20 por ciento de los originales. Esto aunado al ahorro que representaba la reducción de consumo de energía, finalmente representó una inversión atractiva para la empresa, además de que en realidad las acciones no son mayores y se contribuye también al plan estratégico de ahorro. Así mismo, se observó que la temperatura durante su funcionamiento no aumenta mucho, ya que la tensión que alimenta es baja. Los resultados de este proyecto, reafirman la premisa de que aplicando medidas pequeñas derivadas de un análisis exhaustivo de los criterios involucrados, puede generar un alto impacto positivo en la reducción de costos operativos y colaborar en la reducción de emisiones contaminantes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ambriz-García, J.J.. (1993). Administración y ahorro de energía, México: UAM
- Carrillo, G., Andrade, J., Barragán, A. and Astudillo, A. (2014). Impact of electrical energy efficiency programs, case study: Food processing companies in Cuenca, Ecuador. Colombia: DYNA.
- Esquerra Pizá, P. (1988). Dispositivos y sistemas para el ahorro de energía, Barcelona España: Marcombo S.A.
- Herranz-Dorremochea, C., Ollé-Martorell, J. M., Jáuregui Sora, F. (2011), La iluminación LED y el problema de la contaminación lumínica, Astronomía, EPOCA II No. 144., España: Equipo Sirius.
- Secretaría de Energía (2011), Estudio de mercado sobre diodos emisores de luz (LED's). México: SENER
- Serrano-Tierz A., Martínez-Iturbide A., Guarddon-Muñoz O., Santolaya-Sáenz J.L., (2015). Analysis of energy saving in industrial LED lighting: A case study. Colombia: DYNA

# Competencias de Investigación Científicas, en el Modelo EBC, Frente al Paradigma de una Nueva Normalidad

M. en A. Diego García Jara<sup>1</sup>, Dra. Nancy Patricia Flores Azcanio<sup>2</sup>, Dra. Zulma Sánchez Estrada<sup>3</sup>  
Dr. Fernando Adolfo Salazar Vázquez<sup>4</sup> y Dra. Elizabeth Sánchez Vázquez<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidad del Valle de México, división IIN. [dgarcia@upvm.edu.mx](mailto:dgarcia@upvm.edu.mx)

<sup>2</sup> Universidad del Valle de México, división IIN. [patricia\\_azcanio@hotmail.com](mailto:patricia_azcanio@hotmail.com)

<sup>3</sup> Universidad del Valle de México, división IIN. [zul\\_zul\\_1@hotmail.com](mailto:zul_zul_1@hotmail.com)

<sup>4</sup> Universidad del Valle de México, división IIN. [aranfer3@gmail.com](mailto:aranfer3@gmail.com)

<sup>5</sup> Universidad del Valle de México, división IIN. [eliza\\_beths@hotmail.com](mailto:eliza_beths@hotmail.com)

**Resumen.**- El modelo **Educativo Basado en Competencias** (EBC) propone un proceso aprendizaje-enseñanza que mejorar la trasmisión del conocimiento, como modelo de formación profesional basado en competencias, el cual presenta características con condiciones diferentes a la formación tradicional, que se manifiestan en el diseño curricular, por la forma de conducir el proceso de aprendizaje-enseñanza mediante el uso de estrategias con técnicas didácticas diversas, entre otras la forma presencial, en la búsqueda de obtener una mejor apreciación de la comprensión y profundidad de los aprendizajes vistos cotidianamente en el aula pero ahora frente al paradigma de una nueva normalidad en aulas virtuales con clases a distancia. Ante este nuevo giro que nos ha impuesto el riesgo de contagio del coronavirus sars cov 2 o Covid 19 y las medidas sanitarias frente a esta pandemia, se tienden puentes para nuevos constructos epistémicos pedagógicos al innovar en nuevas técnicas de enseñanza aprendizaje acorde a estas nuevas necesidad para no detener el progreso de la sociedad así como del futuro de los estudiantes por lo que se pretende obtener una perspectiva de estas prácticas y capacidades, adquiridas en el aula virtual así como su desempeño profesional integradas al proceso formativo, utilizando la innovación pedagógica con instrumentos didácticos acordes a la vida real para que los alumnos ejerzan los **conocimientos, habilidades, destrezas, aptitudes, actitudes y valores** que les permita plantear, analizar y resolver problemas; tomar decisiones e involucrarse en la planeación y control de los procesos de la iniciativa privada, institucionales o de investigación. Establecer y precisar el problema del porque no se alcanzan los niveles y estándares de avance cognitivo, que permite definir con claridad las competencias científicas profesionales alcanzables que se espera desarrolle el alumno a lo largo del proceso enseñanza-aprendizaje, con el modelo educativo basado en competencias (EBC).

**Palabras Clave:** Competencias científicas, investigación, Aula virtual, nueva normalidad

The Competency-Based Educational model (EBC) proposes a learning-teaching process that improves the transmission of knowledge, as a model of professional training based on competencies, which presents characteristics with different conditions than traditional training, which are manifested in the curricular design , by the way of conducting the learning-teaching process through the use of strategies with diverse didactic techniques, among others the face-to-face way, in the search to obtain a better appreciation of the understanding and depth of the learning seen daily in the classroom but now facing the paradigm of a new normal in virtual classrooms with distance classes. Faced with this new turn that the risk of contagion from the coronavirus sars cov 2 or Covid 19 and the health measures against this pandemic has imposed on us, bridges are built for new pedagogical epistemic constructs by innovating in new teaching-learning techniques according to these new needs in order not to stop the progress of society as well as the future of students, so it is intended to obtain a perspective of these practices and skills, acquired in the virtual classroom as well as their professional performance integrated into the training process, using pedagogical innovation with instruments didactics according to real life so that students exercise the knowledge, abilities, skills, aptitudes, attitudes and values that allow them to pose, analyze and solve problems; make decisions and get involved in the planning and control of private initiative, institutional or research processes. Establish and specify the problem of why the levels and standards of cognitive advance are not reached, which allows to clearly defining the attainable professional scientific competencies that the student is expected to develop throughout the teaching-learning process, with the educational model based on competencies (EBC).

**Key Words:** Scientific skills, research, Virtual classroom, new normal

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación consiste en el análisis al modelo educativo basado en competencias y las competencias científicas en el nivel superior, modelo que lleva implícito el proceso enseñanza-aprendizaje, por medio del cual se adquieren competencias profesionales. Este modelo basado en competencias permite al alumno prepararse profesionalmente, con condiciones diferentes y características particulares a la educación tradicional, este modelo manifiesta en su diseño curricular una peculiar ventaja de aprendizaje, por lo que se pretende obtener una medición de estas prácticas y capacidades, adquiridas en el aula por el alumno, cuando es el método presencial, pero ahora ante la nueva normalidad deberán ser impartidas a distancia, online por el docente y que nos permita obtener los mismos resultados de aprendizaje bajo este parámetro de comparación de lo que se esté haciendo bien y de lo que no se esté haciendo bien, en la forma de inducir el proceso cognitivo de enseñanza-aprendizaje, mediante el uso de estas estrategias que se tendrán que innovar, con diversas técnicas didácticas digitales adaptativas en cada alumno según sus propias capacidades, en la búsqueda de obtener una mejor apreciación, comprensión y profundidad en los conocimientos vistos cotidianamente en el aula virtual y en particular con lo que respecta a las competencias científicas, haciendo uso de las Tic's. "La innovación asociada a enseñanza con enfoque en competencias, ha dado pie a la revalorización de la capacidad de los docentes para detectar gestos, preguntas y receptividad de los estudiantes en un contexto de modernización de la docencia de postgrado" (Palominos et al., 2014; Litwin, 2008).

### Descripción y planteamiento

Para delimitar esta problemática, se observaron diversas variables que intervienen así como su correlación entre ellas donde se analiza la viabilidad adecuada de las prácticas docentes y las capacidades adquiridas por los alumnos en el aula y así llevarlas en lo posible al aula virtual, así como su posible desempeño profesional integrado al proceso formativo, mediante estas estrategias innovadoras pedagógicas, por la contingencia que se presenta y que se tendrá que adaptar de manera digital y a distancia lo plantea el modelo educativo basado en competencias (EBC) de forma presencial, ahora de una forma adaptativa para alumnos y profesores con nuevos instrumentos didácticos acordes a los perfiles profesionales digitales requeridos no solamente por los sectores productivos del país, sino también por instituciones públicas o privadas con ello lograr integrar a los alumnos, una vez, concluyan su formación y puedan ejercer sus habilidades, conocimientos, actitudes y valores que les permita, analizar y resolver problemas; tomar decisiones e involucrarse en la planeación y control de los procesos productivos de la iniciativa privada, institucionales o de investigación. "El resultado del aprendizaje, a partir de la integración que hace la persona, de conocimientos, valores, juicios, roles y responsabilidades, además de las habilidades y su puesta en práctica" (Vessuri, H., 1998: 421)

### Discusión del tema

La investigación de esta problemática es realizar un análisis profundo al modelo educativo basado en competencias para las nuevas generaciones, ante la perspectiva en lo futuro de nuevas realidades disruptivas, inclusive más drásticas, lo que suscita un especial interés de conocer su alcance ante esta constante evolución educativa, generando en los alumnos las capacidades y habilidades en la investigación, concretándose en la adquisición de competencias científicas y tecnológicas. Esto permite identificar las áreas de oportunidad que tiene como modelo ante nuevos paradigmas educativos que sin duda representan un reto e irán evolucionando en buena medida con los avances científicos y tecnológicos e infraestructura que adopten las instituciones educativas. Es decir, dentro de un mundo en constante cambio, los responsables de la política educativa, deben tener una visión o versión evolutiva de la educación a corto, mediano y largo plazo.

### Áreas de oportunidad

Por otra parte, es importante, estudiar los indicadores de aprovechamiento académico en los diferentes niveles que se cursan en las carreras que se ofertan en las universidades y que aplican este modelo educativo basado en competencias. Por lo que resulta necesario profundizar en el análisis de formación dentro de la comunidad universitaria, porque es ahí donde se infiltra este interés académico. Asimismo, es necesario aportar estadísticas recientes sobre esta dicotomía pedagógica, entre lo tradicional y los nuevos paradigmas educativos. Sobre estas expectativas del modelo el alumno proyecta su futuro profesional, como una forma novedosa de adquirir el conocimiento, aprender haciendo con las mejores prácticas, apropiándose de las competencias necesarias de sus respectivas carreras, el interés versa en conocer mejor el modelo basado en competencias en su asimilación por alumnos y profesores, por su repercusión en la formación de los alumnos para su desenvolvimiento futuro, tanto social, como laboral y culturalmente, analizando las variables que intervienen, dependientes e independientes bajo estas condiciones pedagógicas que se propician dentro y fuera del aula, con esto se pretende tener una visión más cercana a la realidad en la que se desenvuelven alumnos y profesores en el modelo Educativo Basado en Competencias y su adquisición de hábitos en lo que respecta a investigación y competencias científicas.

## Nuevos planteamientos de investigación

¿Se podrá implementar alguna estrategia de innovación que permita elaborar algún constructo pedagógico más atractivo tanto para alumnos como para docentes en su forma de impartir el conocimiento y adquirir habilidades y capacidades para las competencias científicas, ante estas nuevas realidades que se presentan?

¿Será posible instrumentar nuevos métodos de enseñanza conjuntamente aprovechando las nuevas TIC en la transmisión del conocimiento, encaminadas a la adquisición de competencias científicas y de investigación?

¿Qué tan válido es que el propio estudiante genere sus conocimientos de manera auto didacta en la adquisición de competencias científicas tecnológicas y de investigación y que estos sean valorados por un tutor, facilitador o profesor?

## METODOLOGÍA

En el marco metodológico de investigación se puede optar por un modelo mixto, para una investigación más extensa y exhaustiva podrá realizarse, apegado a los planes y programas de las instituciones de nivel superior como es el caso de nuestra casa de estudios, bajo una serie de entrevistas tanto a alumnos(as), maestros(as), autoridades y expertos en el modelo educativo basado en competencias, EBC así como a la comunidad estudiantil de la Universidad Politécnica del Valle de México. Se podría planificar un estudio en tres momentos:

En un primer momento efectuar una revisión e investigación preliminar de antecedentes y constitución de la Universidad Politécnica del Valle de México conjuntamente con los planes y programas de estudio de las diferentes carreras, explorando la metodología pedagógica del modelo basado en competencias que se implementó en todas las demás Universidades Politécnicas, que inicialmente fueron guiadas por la Coordinación de Universidades Politécnicas (CUP), actualmente a cargo de la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (CGUTyP), conjuntamente al (Proyecto Tuning América Latina Informe, 2007).

Se establecería como fase inicial la búsqueda del tamaño de la muestra, analizando el tipo de muestreo que debería de realizarse, conjuntamente con un grupo de profesores eligiendo los ítems pertinentes y el número de ellos para que no fuese excesivo el número de preguntas, en las encuestas, pero sí muy concisas y precisas para que se reflejara lo que se pretende investigar, explorando qué metodología es utilizada para la adquisición o inducción en competencias científicas.

En un segundo momento al tener con precisión las preguntas se procedería a desarrollar los instrumentos de sondeo en las encuestas y cuestionarios conjuntamente, eligiendo una escala valorativa para pasar de lo cualitativo, a lo cuantitativo a partir del universo de la población universitaria que se tenga en su momento, estableciendo el tamaño de muestra requerido para el estudio, optando por una escala Liker, para realizar el análisis estadístico, confiable bajo el filtro estadístico del alfa de Cronbach. Con estos instrumentos establecidos se puede garantizar la factibilidad buscada, por lo que el paso siguiente sería poner en marcha la aplicación del instrumento estadístico sobre un muestreo aleatorio por ejemplo en la carrera de informática, para posteriormente proceder al análisis de estos resultados sobre la carrera de informática y la formación en cuanto a competencias científicas, tecnológicas y de investigación (Rosales, 2015).

En un tercer momento se procedería a revisar y analizar los datos conjuntamente con los antecedentes de crecimiento de la población universitaria en el plantel así como la estructura de donde procede, para establecer una posible homogeneización desde los primeros cuatrimestres de las carreras hasta el final de la misma, es de hacer notar que es compromiso de implementar las competencias científicas y de investigación en el modelo EBC en las instituciones de nivel superior pertenecientes a Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (CGUTyP). La intención es de alcanzar estándares internacionales en los procesos y prácticas de formación de las competencias que son asociadas a los requerimientos de las empresas, la iniciativa privada y/o las instituciones públicas. Que son quienes solicitan perfiles profesionales específicos, para el desarrollo de actividades o proyectos científicos y tecnológicos. Lo que suele realizarse mediante la selección y reclutamiento del personal adecuado al puesto solicitado, mediante el análisis de profesiones y carreras desde las siguientes perspectivas; habilidades, conocimientos, actitudes, aptitudes y valores. Que esto es lo que específicamente ofrece el modelo educativo basado en competencias EBC. Por lo que mediante las encuestas realizadas a más de un centenar de estudiantes y profesores se podrá inferir y medir mediante estos instrumentos estadísticos apropiados su valoración y obtener los indicadores para la comunidad universitaria, de la adquisición de competencias científicas, tecnológicas y de investigación, todo ello ahora a distancia, debido la nueva normalidad obligada por la pandemia actual, noviembre del 2019 y quien sabe hasta cuando se prolongue, obviamente hasta no tener una vacuna segura.

Es un hecho que la planta docente en general no cuenta con los antecedentes teórico-prácticos que provee la pedagogía para el modelo “EBC” y mucho menos ahora que hay que estar trabajando a distancia y con instrumentos y plataformas digitales actuales lo cual carecen un buen número de profesores que han tratado de adquirir desde su ingreso las mejores prácticas pedagógicas en cada una de sus materias que imparten, por su motivación y vocación que los impulsa ante este nuevo paradigma educativo, ya que la formación que se tiene en general de los docentes es muy heterogénea, porque se cuenta con una diversidad de profesionistas atraídos por la academia deseosos de compartir sus experiencias en el campo laboral y sus conocimientos e insertarse en el modelo EBC., pero desafortunadamente no con buenos hábitos ni conocimientos para hacer investigación para generar competencias científicas y de esto tampoco escapan los alumnos. “La mejor manera de desarrollar competencias, es aprender haciendo, lo que no se sabe hacer” según Philippe Meirieu, (1999).

Con base a las encuestas que se logren realizar, permitirá detectar las posibles áreas de oportunidad de cómo superar las dificultades al transmitir las competencias profesionales y por ende competencias científicas, tecnológicas y de investigación de manera presencial o a distancia apegados al reglamento y modelo educativo según mapa curricular que propone la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas, conjuntamente a la matriz asociada a cada carrera con una mayor certeza y claridad, para maestros y alumnos. **Principalmente en las asignaturas básicas, denominadas como materias duras.** Gutiérrez-Rosas, (2017)

Es importante que maestros y alumnos establezcan la mejor forma de conjugar estas competencias en términos exigidos en los planes y programas los créditos de cada asignatura, aprobando estos conocimientos que le serán de utilidad para la acreditación y reconocimiento al término de la carrera como un profesional o investigador competente.

Al revisar el proyecto educativo que originalmente quedó establecido en los países europeos y ver como ha venido funcionando en Latinoamérica, resulta interesante como se difunde, tratando de mantener el mismo sentido original que los países fundadores al implementar el modelo educativo basado en competencias EBC, en diferentes regiones del país con el propósito de estandarizar y difundirlo a las estructuras educativas de América Latina, como mejores prácticas de impartir el conocimiento en todos los niveles pero principalmente a nivel superior, es necesario plantearse la meta de identificar e intercambiar información y mejorar la colaboración entre instituciones educativas, para el desarrollo y desempeño de una educación de calidad, de efectividad y transparencia, que tiene asignada la (Coordinación de Universidades Politécnicas, 2005), ahora Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas.

## CONCLUSIONES

Se pretende que a partir de proyectos de investigación escolar con nuevas estrategias pedagógicas permitan al estudiante aproximarse a la forma en que trabajan y piensan los científicos; esta condición es fundamental y privilegia el desarrollo de competencias científicas, tecnológicas e investigación que entusiasmen encausando al estudiante a tener una perspectiva mucho más clara en la práctica de su futuro profesional.

Es decir, para enseñar y aprender en ciencias es necesario abordar, en lo posible, todas las dimensiones y procesos de las ciencias. Con esto se garantiza un aprendizaje útil y se contribuye a la formación de individuos críticos y reflexivos, porque últimamente se ha venido estilizando y degradando la calidad y la excelencia educativa que requiere un posgrado, al grado que algunas instituciones ya no generan la investigación suficiente para generar una tesis y sustentar un examen de oposición para la obtención del grado, siendo que la investigación es uno de los pilares que sustentan y dan la fortaleza indispensable para cualquier especialidad o posgrado .

Con esta investigación se analiza esta estrategia de enseñanza basada en el propio modelo (EBC). Con esta propuesta es posible sea considerada como un antecedente de aporte a la verificación de los cambios de actitud de alumnos y docentes de manera positiva de cómo son asimiladas las competencias pertinentes de cada una de las asignaturas con las diferentes estrategias de enseñanza-aprendizaje tanto a nivel licenciatura como en los posgrados, que de ahora en adelante tendrán que verse doblemente fortalecidos ante las actuales vicisitudes.

En este mismo esquema de la investigación, se toma en cuenta como antecedente a (Melean, 2008), con su tesis doctoral denominada “Estrategia Didáctica Basada en la Resolución de Problemas para el Aprendizaje Significativo de las Competencias”, debido a que se fundamenta en la Teoría de los Campos Conceptuales de (Vernaud, 1990), la Teoría del Aprendizaje significativo de (Ausubel, 1976) y en la teoría Sociocultural de (Vygotsky, 1987).

El tipo de investigación empleado está basado en el método científico, con un diseño cuasi experimental, ya que se persigue la manipulación deliberada de la variable independiente y al mismo tiempo entender el efecto sobre la variable dependiente. Para este tipo de investigación se establecerán dos áreas de estudio: el primero es de corte cualitativo, (análisis de datos e ítems), en el cual se podrá utilizar como grupo de control, el otro Cuantitativo usando la escala liker que se establecerá como uno de los ejes de referencia, dando los pesos a los criterios de respuesta para visualizarlas estadísticamente.

La información que se logre recabar en esta investigación se podrá analizar con el empleo de técnicas de estadística descriptiva e inferencial del software © SPSS v.18, por ejemplo, realizando las gráficas pertinentes sobre una distribución binomial, que son factibles de comparar con la distribución normal para los espacios muestreados. Dentro de los resultados obtenidos el grupo experimental de estudiantes, para lo cual si experimenta y presenta un alza significativa la visualización de la gráfica mostrará el posible interés y pro actividad en cuanto a cooperación y desempeño, la evaluación de los resultados y el compromiso, lo que conlleva a afirmar que se obtuvo un aprendizaje significativo.

El motivo de tomar este antecedente, resulta muy relevante para la construcción del marco teórico, ya que lo que se quiere obtener es un aprendizaje significativo mediante el ejercicio y aplicación del modelo (EBC) e interpretar la tendencia dentro del modelo hacia la adquisición y pertinencia de las competencias profesionales y las competencias científicas.

Otro antecedente es el propuesto por (Guisasola, 2007), con un artículo titulado “Una propuesta de enseñanza en cursos introductorios de la probabilidad en la Universidad basada en la investigación didáctica”. Siete años de experiencia y resultados. Este autor presenta los resultados de una innovación educativa en los primeros cursos del modelo (EBC). Este modelo se ha presentado en otras oportunidades y asume que la enseñanza y el aprendizaje de las competencias pueden desarrollarse como un proceso de construcción del conocimiento inspirado en el contexto de la metodología propuesta en el Proyecto Tuning, (2007). Todo ello extrapolándolo a la nueva realidad resulta inspirador, pero eso dependerá de cada quién.

### **Resultados de algunos estudios previos**

Analizar el modelo educativo basado en competencias en el nivel superior, conjuntamente a competencias científicas y profesionales en el modelo EBC, que lleva implícito el proceso enseñanza-aprendizaje, así como valorar las competencias básicas y específicas adquiridas en el aula, por maestros y alumnos, de manera que se pueda estimar el desempeño académico, por ciclo de formación.

### **Observaciones que se presenta en algunos centros educativos de nivel superior**

<b>Observaciones negativas</b>	
Descripción del tema en sentido negativo	Bajo aprovechamiento del modelo educativo basado en competencias en el nivel superior, por parte de alumnos y docentes principalmente en las materias duras o básicas. Contreras, (2015) Falta de hábitos y disciplina de investigación. La no existencia de formación de competencias científicas.
Contexto de la investigación	Infraestructura institucional de aulas y laboratorios. Falta de espacios para la investigación. Falta de un centro de investigación.

### **Integración de evidencias (literatura, estadísticas, sujetos de estudio)**

## Competencias de trabajo en equipo y cooperación



Fuente: Resultados de las boletas aplicadas en la investigación de campo

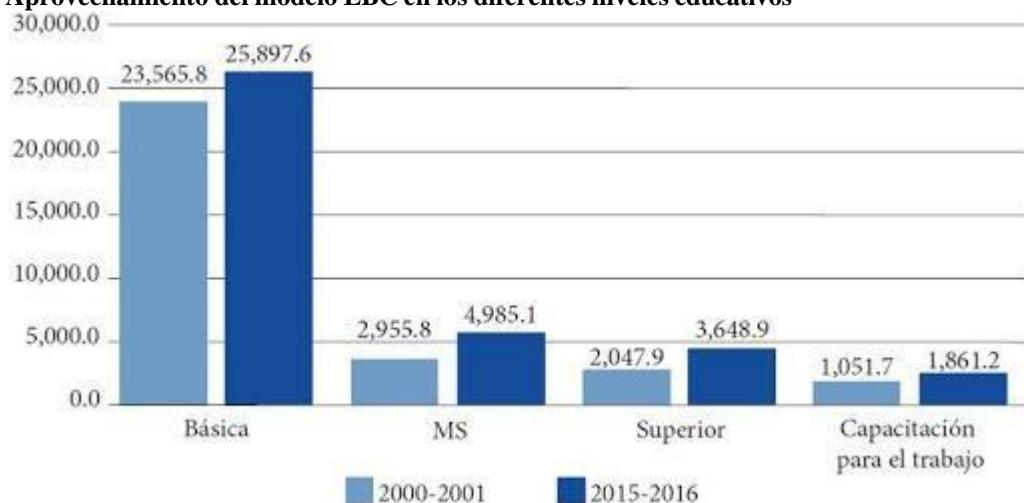
**Grafica 1.** Resultados negativos de investigación de campo

[https://www.google.com/search?q=Resultados+negativos+de+investigaci%F3n+de+campo&tbs=simg:CAQSuQIJs9GbB8PlILQarQILELCMpwgaYgpgCAMSQIoIjQiuE60T9wK5E7sTuH04E7IT7z\\_1XP\\_1A\\_17j\\_1tP6MpSu8PtY\\_1kjcaMCMcmCzK\\_19QYJavy3176BIVvQhiiZixF1Vn5lNx9EyAlwBosNRGNaQxnzTrQsuBULyAEDAsQjq7CBoKCggIARIe01qoAwLEJ3twQkapQEKGgoHZGlhZ3JhbdqliPYDCwoJL20vMDJ2MG0yCh0KCnNjcmVlbnNob3TapYj2AwsKCS9tLzAxemJudwobCghwYXJhbGxlbNqlipYDCwoJL20vMDMwemZuCigKFHN0YXRpc3RpY2FsIGdyYXBoaWNz2qWI9gMMCgovbS8wM3FoazNtCiEKDWVsZWN0cmlijIGJsdWXapYj2AwwKCi9tLzAyndienoM&sxsrf=ALeKk02\\_d543iFSbS2KJXt8NxEfNpWGIg:1582242966977&q=graficas+de+trabajo+en+equipo&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj0w\\_qvquHnAhVJRKwKHY6yDHEQwg4oAHoECAcQKA](https://www.google.com/search?q=Resultados+negativos+de+investigaci%F3n+de+campo&tbs=simg:CAQSuQIJs9GbB8PlILQarQILELCMpwgaYgpgCAMSQIoIjQiuE60T9wK5E7sTuH04E7IT7z_1XP_1A_17j_1tP6MpSu8PtY_1kjcaMCMcmCzK_19QYJavy3176BIVvQhiiZixF1Vn5lNx9EyAlwBosNRGNaQxnzTrQsuBULyAEDAsQjq7CBoKCggIARIe01qoAwLEJ3twQkapQEKGgoHZGlhZ3JhbdqliPYDCwoJL20vMDJ2MG0yCh0KCnNjcmVlbnNob3TapYj2AwsKCS9tLzAxemJudwobCghwYXJhbGxlbNqlipYDCwoJL20vMDMwemZuCigKFHN0YXRpc3RpY2FsIGdyYXBoaWNz2qWI9gMMCgovbS8wM3FoazNtCiEKDWVsZWN0cmlijIGJsdWXapYj2AwwKCi9tLzAyndienoM&sxsrf=ALeKk02_d543iFSbS2KJXt8NxEfNpWGIg:1582242966977&q=graficas+de+trabajo+en+equipo&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj0w_qvquHnAhVJRKwKHY6yDHEQwg4oAHoECAcQKA)

## Justificación

Justificaciones positivas	
Descripción del tema en sentido positivo	Plantear el sentido del aprendizaje en el contexto escolar para desarrollar competencias básicas, genéricas y/o científicas, profesionales para la vida. Rosales, (2015)  Formar un individuo con capacidad propia de razonamiento y con un conjunto de habilidades que le permitan resolver situaciones cotidianas o de investigación. Gutiérrez-Rosas, (2017)  desarrollar una visión atenta a la sociedad de la información y de las ciencias, acorde con las exigencias de resolver situaciones problemáticas. Bicocca. M, (2018)
Contexto de la investigación	Trabajo de campo, desarrollo de encuestas en los entornos laborales.

## Aprovechamiento del modelo EBC en los diferentes niveles educativos



Grafica 2. Resultados **positivos** de investigación de campo del aprovechamiento del modelo EBC.

[https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.scielo.org.mx%2Fscielo.php%3Fscript%3Dsci\\_arttext%26pid%3DS01852698201700020003&psig=AOvVaw0xhUw9rmHZIO9JcRwXnIBw&ust=1582334053231000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCNDU\\_9K74ecCFQAAAAAdAAAAABAI](https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.scielo.org.mx%2Fscielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3DS01852698201700020003&psig=AOvVaw0xhUw9rmHZIO9JcRwXnIBw&ust=1582334053231000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCNDU_9K74ecCFQAAAAAdAAAAABAI)

## RECOMENDACIONES

Lograr la pertinencia del modelo educativo basado en competencias en el nivel superior, modelo que lleva implícito el proceso enseñanza-aprendizaje, así como valorar las competencias, adquiridas en el aula y en las aulas virtuales, por maestros y alumnos, de manera que se pueda estimar el desempeño académico, por ciclo de formación, en asignaturas consideradas básicas o materias duras y si se tienen los antecedentes propicios para la investigación y fomentar las competencias científicas. Tener muy claros objetivos particulares y específicos de cada materia.

Definir Fortalezas y Debilidades a profesores y alumnos de los diferentes niveles.

Proponer e incrementar y motivar los indicadores de aprovechamiento académico, presencial y a distancia.

Identificar y apoyar con nuevos instrumentos pedagógicos de cada asignatura, con elaboración de rubricas listas de cotejo, cuestionarios, evaluaciones y retroalimentación de áreas de oportunidad, así como el seguimiento a distancia.

Proponer estrategias para la investigación y la adquisición de competencias científicas y tecnológicas.

Se tienen las primeras aproximaciones de la construcción de proyectos cuyo objetivo es determinar la contribución de los cuerpos académicos para el desarrollo de las competencias digitales de alumnos y docentes, así como la adquisición de competencias científicas. Domingo, S. (2017)

En el ámbito educativo existen metodologías generalizadas que indican que las TIC permitirán el acceso universal a la educación y al conocimiento y la adquisición de competencias científicas. Torres Ramírez, R. (2009)

La construcción de conocimientos que el estudiante consigue con la interacción del medio, aprender haciendo, con la asimilación que incorpora nuevas experiencias y reafirme conocimientos, habilidades, actitudes y valores, así como la formación de competencias científicas. Reyes Roa, M. L. (2017)

## BIBLIOGRAFÍA

- Arévalo, R. M. (s/f). *Evaluación Basada en Competencias*.
- Bicocca, M. (2018). Competencias, capacidades y Educación Superior. Repensando el desarrollo humano en la universidad. *Estudios Sobre Educacion*, 34, 29–46. <https://doi.org/10.15581/004.34.29-46>
- Bicocca-Gino, R. M. (2017). Análisis crítico-filosófico de las potencialidades educativas de la enseñanza basada en competencias. *Educación y Educadores*, 20(2), 267–281. <https://doi.org/10.5294/edu.2017.20.2.6>
- Bustamante, M. A., Oyarzún, C. H., Grandón, M. L., & Abarza, C. G. (2015). Fundamentos de la enseñanza por competencias a nivel de postgrado en dos universidades públicas chilenas. *Formacion Universitaria*, 8(6), 23–30. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062015000600004>
- Cáceres, R. R. (s/f). *An educational model based on competencies for art education*.
- Callejas, C. J., Carballo, E., Lujan, E. J., & Callejas, J. C. (s/f). *Metodología Del Diseño Curricular Basado En Competencias Profesionales Methodology Of The Based Curricular Design In Professional Competitions*.
- Clares, P. M., & Morga, N. G. (2019). El dominio de competencias transversales en Educación Superior en diferentes contextos formativos. *Educação e Pesquisa*, 45(0). <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201945188436>
- Darío, I., Jaramillo, T., Guillermo, J., Ríos, S., Restrepo, M. L., Martínez Gómez, J., & Arias, O. (s/f). *The Teaching Competences For The Instruction Of Research And The Evaluation Of Research Papers And Doctoral Theses In Management*.
- De Medios, R., & Educación, Y. (2019). *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación PIXEL-BIT* <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/index>
- Domingo, S. (2017). *Educación Basada en Competencias*.
- Domínguez, H. (2015). *Estilos de aprendizaje: un estudio diagnóstico en el centro universitario de ciencias económico-administrativas de la U de G*.
- E., & Monzó Arévalo, R. (s/f). *Formación basada en competencias*. [www.tesisenxarxa.net](http://www.tesisenxarxa.net)
- Esquivias, M. T. (2015). *Evaluación De Las Competencias Desarrolladas en el*. 1–9.
- Estrada García alex. (2018). *Estilos De Aprendizaje Y Rendimiento Académico*
- Freire, E., Campuzano Vásquez, E. E., Enrique, E., & Campuzano Vásquez, J. A. (s/f). *La Formación Por Competencias De Los Docentes De Educación Básica Y Media Training By Competences Of Teachers Of Basic And High Education Cita sugerida (APA, sexta edición)*. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conradoORCID:https://orcid.org/0000-0002-0537-4760>
- Gimeno, S; Pérez, A; Bautista, R; Martínez, Juro; Torres, F; Angulo, J. M; Álvarez Méndez, (s/f). *Educar por competencias, ¿qué hay de nuevo?*
- Gómez-Carrasco, C., López-Facal, R., & Castro-Fernández, B. (2019). Educación histórica y competencias educativas. *Educar em Revista*, 35(74), 145–171. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.64402>
- Luna, E. (2019). Evaluación Formativa Del Modelo Educativo En Instituciones De Educación Superior En México. En *Revista Mexicana de Investigación Educativa RMIE* (Vol. 24).
- María, M., Vidal, J., Ramón, C., Salas Perea, S., Bertha, M., Oliva, F., Ana, L., García, L., & Iii, M. (2016). Ciudad de la Habana en. En *Educ Med Super* (Vol. 30, Número 1). [http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General\\_Brochure\\_](http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General_Brochure_)
- Martínez, C., Manzano, R., José, M., Lema, C., Efraín, L., Andrade, V., & Carolina, L. (s/f). *Formación por competencias: Reto de la educación superior*. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28059678009>
- Merino-Soto, C., & Angulo-Ramos, M. (2017). Magnitud de las diferencias: reanálisis de efectos de un tratamiento. *Investigación en Educación Médica*, 6(21), 63–64. <https://doi.org/10.1016/j.riem.2016.05.001>
- Peruana Cayetano Heredia Perú Sarabia, U. (2015). Revista de Neuro-Psiquiatría. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 78, 119–120. <http://www.royalcollege.ca/portal/page/portal/>
- Reyes Roa, M. L. (2017). Desarrollo de la competencia de aprendizaje autónomo en estudiantes de Pedagogía en un modelo educativo basado en competencias. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 16(32), 67–82. <https://doi.org/10.21703/rexe.20173267824>
- Torres, R. (2009). Entornos Virtuales de Aprendizaje. *Unidad de Tecnología Educativa (UTE)*. Universidad de Valencia, 23–33.

# Implementación de un Servidor de VoIP con Software de Código Abierto para Atención a Usuarios.

Martinez Saenz Jose Irving<sup>1</sup>, Garcia González Luis Ivan<sup>2</sup>, Gutierrez Rivera Jose Luis<sup>3</sup>, Muñoz Gendarilla Jorge Antonio<sup>4</sup>, Alarcon Flores Jesus Gilberto<sup>5</sup>, Olivas Aguirre Nayeli<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universidad Tecnológica de Parral, e-mail:imartinez@utparral.edu.mx

<sup>2</sup> Universidad Tecnológica de Parral, e-mail: igarcia@utparral.edu.mx

<sup>3</sup> Universidad Tecnológica de Parral, e-mail:jgutierrez@utparral.edu.mx

<sup>4</sup> Universidad Tecnológica de Parral, e-mail: jmunoz@utparral.edu.mx

<sup>5</sup> Universidad Tecnológica de Parral, e-mail:tir081813016@utparral.edu.mx

<sup>6</sup> Universidad Tecnológica de Parral, e-mail:tir081913020@utparral.edu.mx

## Resumen

En este artículo se presenta los resultados de la implementación de un servidor de telefonía VoIP (Voz por protocolo de internet) con trunks SIP en las Oficinas de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento, Hgo. Del Parral, Chih. Se realizó una investigación detallada sobre los mecanismos de comunicación entre departamentos y la atención a usuarios mediante llamadas telefónicas.

Al realizar un análisis para identificar las principales causas de esta problemática (excesivo tiempo de espera y atención a usuarios) destacando falta de intercomunicación en los diversos departamentos de la dependencia, debido a un servicio de telefonía IP poco eficiente, limitando la personalización y atención del servicio. Por esa razón se decidió realizar una alternativa a este servicio con un costo de operación nulo ya que se utilizó el sistema operativo Issabel el cual es de código abierto.

Se realizó la instalación y configuración del servidor estableciendo como prioridades las medidas de seguridad para no poner en riesgo la información de la dependencia, ya que la telefonía es un pilar de información dentro de la dependencia. Se programó las rutas troncales estableciendo las rutas salientes y rutas entrantes del servidor para controlar el tráfico, así como la estandarización de los planes de marcado y los números que pueden conectarse en llamadas con los teléfonos de la dependencia.

**Palabras clave:** VoIP(Voz por protocolo de internet) Protocolo IP(Internet Protocol), Trunk SIP (Session Initiation Protocol), Issabel (software de servidor de comunicaciones unificadas).

## Abstract

### This article presents the results of the implementation of

This article presents the results of the implementation of a VoIP (Voice over IP) telephony server with SIP trunks in the Offices of the Junta Municipal de Agua y Saneamiento, Hgo. Del Parral, Chih. A detailed investigation was carried out on the communication mechanisms between departments and the attention to users through telephone calls.

When carrying out an analysis to identify the main causes of these problems (excessive waiting time and attention to users) highlighting lack of intercommunication in the various departments of the company, due to an inefficient IP telephony service, limiting the personalization and attention of the service. For this reason, it was decided to make an alternative to this service with a zero operating cost since the Issabel operating system was used, which is open source.

The server was installed and configured, establishing security measures as priorities in order to do not put company information at risk, since telephony is a pillar of information within the company.

The trunk routes were programmed establishing the outgoing and incoming routes of the server to control the traffic, as well as the standardization of the dialing plans and the numbers that can be connected in calls with the company's telephones.

## INTRODUCCIÓN

La Junta Municipal de agua y saneamiento (JMAS) es la dependencia encargada de controlar el suministro de agua a todas las casas y dependencias en la ciudad de Parral cobrando impuestos para el mantenimiento de las plantas de limpieza de agua como el mantenimiento de las tuberías subterráneas que hay por toda la ciudad. La JMAS también se encarga de administrar los pagos de las personas que reciben este servicio cada mes por lo que debe tener ese departamento además del departamento de atención al cliente y los otros tantos departamentos para dar mantenimiento a las plantas y al edificio donde se sitúan sus instalaciones. Cuenta con aproximadamente treinta y ocho departamentos en total para poder solucionar los problemas y dudas que tengan los usuarios y proporcionar el servicio.

La problemática que se presenta en esta dependencia es el excesivo tiempo de atención a los usuarios mediante línea telefónica. Por lo anterior, se decidió instalar en un servidor el software de tecnología de VoIP Issabel para realizar las funciones de conmutador; agregar todas las extensiones de los departamentos de la JMAS, evitando tiempo de espera cuando se requiera hablar a cierto departamento, ya que, mediante un menú personalizado, solo bastara marquen los tres números de la extensión y así comunicarse más fácil y rápido.

Además de que la Junta de municipal de agua requiere un IVR (Interactive Response Unit) para que cuando llamen a su número de teléfono se reproduzca un audio que menciona un menú para que se le redirigirá al usuario al departamento al que está buscando comunicarse sin tener que pasar por un departamento equivocado.

El IVR media entre las personas que llaman por voz y las bases de datos de la computadora con scripts y menús escritos por el cliente que incitan a las personas que llaman a responder a las instrucciones con entradas de teclado en sus teléfonos (Sulkin, 2002).

## DESARROLLO

Se realizó un análisis de la infraestructura de telecomunicaciones actual, identificando un dispositivo de Cisco para su servicio de VoIP, el cual limita mucho la utilización de este servicio, ya que estos dispositivos restringen su interacción con dispositivos de otras marcas, aunado al requerimiento de licencias para descargas de software o archivos de configuración. La telefonía IP de la JMAS no abarca todos los departamentos debido a las limitantes del dispositivo de VoIP de Cisco y esto representa un problema ya que los teléfonos tienen que estar conectados a la línea telefónica directa, lo cual representa un gasto extra en esas líneas.

Al momento de analizar y evaluar las necesidades presentes dentro de la dependencia, nos conduce a explotar el potencial de Issabel, dando respuesta adecuada al objetivo principal buscado. Se optó por esta distribución de software libre, misma que fue instalada y configurada en un servidor en el edificio en mención para la prueba de la central VoIP. Además de la telefonía IP se logró la generación de llamadas entre distintas áreas de la dependencia y con los clientes que a diario se comunican para recibir una atención, expresar alguna queja o reporte.

Por las razones anteriormente expuestas se decidió instalar un nuevo servidor de VoIP con Issabel el cual tiene una interfaz intuitiva y fácil de utilizar, además de que es código abierto lo que significa que no se requiere ninguna licencia y no se limita a una sola marca de teléfonos conectados, ni a un solo protocolo para que estos funcionen.

El servidor destinado para realizar las funciones de central VoIP tiene un procesador core2duo, ddr3 SSD 256, 8 Gb de memoria RAM. Para la instalación de Issabel es necesario un servidor dedicado exclusivamente para este fin.

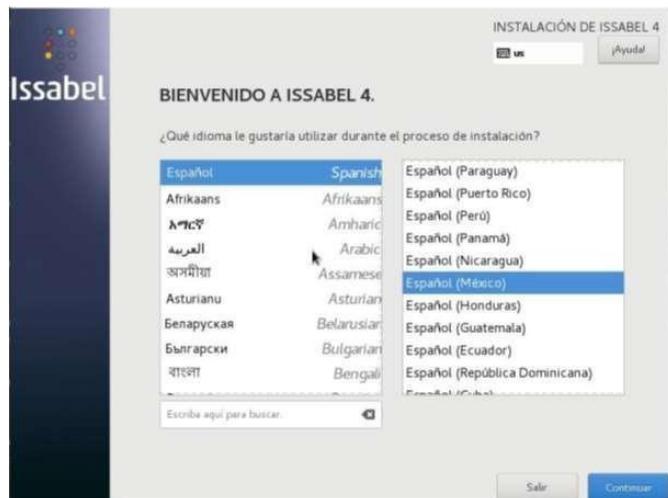


Figura 1. Interfaz de usuario Issabel

Para llevar a cabo la administración web se realizó mediante dos interfaces web, se abrió el gestor web de Issabel, <http://192.168.1.100> y se inició sesión con usuario admin el cual fue elegido al momento de realizar la instalación del mencionado sistema operativo; una vez iniciado se pudo visualizar el panel de administración o Dashboard en el cual podemos observar las características de la PBX. En la pestaña PBX de la central encontramos las opciones que necesitamos para configurarla, dentro del submenú Configuración PBX.

Una vez dentro del submenú para poder crear una Extensión, seleccionamos la opción Extensiones y en el menú desplegable seleccionamos el tipo de extensión en la cual podemos elegir entre 4 tipos: SIP, IAX2, Generic, Other.



Figura 2. Selección del tipo de extensión

Se llevó a cabo la configuración de las extensiones para los 38 departamentos de la dependencia que requieren comunicación telefónica para brindar atención al usuario del servicio de agua y saneamiento. La estandarización de cada una de las extensiones fue un elemento fundamental de este proyecto, para ello se especificó el número de extensión y nombre a mostrar cuando se realiza la llamada. En la siguiente tabla se muestran todas las extensiones antiguas y las nuevas que se implementaron, además de la MAC que fueron necesarias para crear los archivos de configuración para cada teléfono IP.

**Tabla 1 Extensiones Telefónicas y direcciones MAC**

EXT	NOMBRE	MAC	ANTIGUA EXTENSION
901	Cortes y reconexiones	20:BB:C0:1E:EE:4	4910
902	Realizar un reporte	20:BB:C0:1E:EF:6	4931
903	Atencion a usuarios	20:BB:C0:1E:DA:F	4924
904	Compras	20:BB:C0:1E:E9:5	4927
905	Finanzas	20:BB:C0:1E:DB:F	4925
906	Direccion administrativa (RH)	20:BB:C0:1E:E5:3	4918
907	Direccion tecnica	20:BB:C0:1E:DB:0	4917
908	Director ejecutivo	20:BB:C0:1E:ED:4	4916
909	Director comercial	C4:14:3C:8B:1B:91	4929
910	Director ejecutivo (Presidente)	20:BB:C0:1E:E6:F	4919
911	Sistemas auxiliares	C4:14:3C:8B:5B:A	4911 SIN BOCIN.
912	Jefe de sistemas	20:BB:C0:1E:ED:0	4914
914	Contabilidad	20:BB:C0:1E:DB:F	4906
915	Direccion financiera	20:BB:C0:1E:ED:0	4903
916	Almacen finanzas	20:BB:C0:1E:DB:F	4923
917	Director tecnico		
918	Juridico	20:BB:C0:1E:DA:8	4907
919	Compras	20:BB:C0:1E:DB:7	4920
920	Sindicato	20:BB:C0:1E:EF:8	4928
921	Cajas	20:BB:C0:1E:F0:0	4913
922	Impresión de recibos		
923	Contratos		
924	Director administrativo	20:BB:C0:1E:D3:A	4908
925	Almacen	20:BB:C0:1E:DB:8	4922
926	Control de calidad		
927	Laboratorio		
928	Mecatronica		
929	Bomberos		
930	Casetta planta		
931	Inspecciones	20:BB:C0:1E:EF:3	4904
932	Micromedicion	20:BB:C0:1E:DA:7	4921
933	Auxiliar de micromedicion		
934	Comites		
935	Atencion a usuarios 2		
936	Che Guevara (Externa)	20:BB:C0:1E:ED:1	4909
937	Prieta (Externa)		
938	Tratadora (Externa)		

Bajo los criterios establecidos en la configuración de extensiones, se procede a la configuración del IVR (Interactive Response Unit), el cual será el menú principal para que el cliente se dirija directamente al departamento que solicite. En caso de que una de las líneas del menú principal se encuentre ocupada o no se responda la llamada, se creará otra IVR para redireccionar de nuevo al IVR principal al marcar la tecla "#".

- IVR General Options

IVR Name <small>?</small>	Menu
IVR Description <small>?</small>	Menu principal

---

- IVR Options (DTMF)

Anuncio <small>?</small>	Ninguno <small>▼</small>
Direct Dial <small>?</small>	Disabled <small>▼</small>
Tiempo de espera <small>?</small>	10 <input type="text"/>
Invalid Retries <small>?</small>	3 <small>▼</small>
Invalid Retry Recording <small>?</small>	Default <small>▼</small>
Append Announcement on Invalid <small>?</small>	<input type="checkbox"/>
Return on Invalid <small>?</small>	<input type="checkbox"/>
Invalid Recording <small>?</small>	Default <small>▼</small>
Invalid Destination <small>?</small>	== choose one == <small>▼</small>
Timeout Retries <small>?</small>	3 <small>▼</small>
Timeout Retry Recording <small>?</small>	Default <small>▼</small>
Append Announcement on Timeout <small>?</small>	<input type="checkbox"/>
Return on Timeout <small>?</small>	<input type="checkbox"/>
Timeout Recording <small>?</small>	Default <small>▼</small>
Timeout Destination <small>?</small>	== choose one == <small>▼</small>
Return to IVR after VM <small>?</small>	<input type="checkbox"/>

---

- IVR Entries

Ext <small>?</small>	Destination	Return <small>?</small>	Eliminar
1	Extensiones <small>▼</small>	<901> Cortes y reconexiones <small>▼</small>	<input type="checkbox"/>
2	Extensiones <small>▼</small>	<902> Realizar un reporte <small>▼</small>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Extensiones <small>▼</small>	<903> Atencion a usuarios <small>▼</small>	<input type="checkbox"/>
4	Extensiones <small>▼</small>	<904> Compras <small>▼</small>	<input type="checkbox"/>
5	Extensiones <small>▼</small>	<905> Finanzas <small>▼</small>	<input type="checkbox"/>
6	Extensiones <small>▼</small>	<906> Direccion administrativa <small>▼</small>	<input type="checkbox"/>
7	Extensiones <small>▼</small>	<907> Direccion tecnica <small>▼</small>	<input type="checkbox"/>
0	Extensiones <small>▼</small>	<902> Realizar un reporte <small>▼</small>	<input type="checkbox"/>

*Figura 3 Configuración del IVR (Interactive Response Unit).*

El control óptimo del tráfico en la red fue posible mediante la configuración de líneas y canales troncales, la JMAS cuenta con líneas analógicas y digitales es por ello que durante la configuración se crearon canales DAHDI (Digium/Asterisk Hardware Device Interface).

De la misma manera se realizó la configuración de rutas entrantes y rutas salientes de tráfico en la red, en las rutas entrantes se pueden asignar restricciones de que números pueden recibir llamadas, en este caso todas las líneas pueden recibir llamadas de cualquier número y este se redirige al IVR del menú principal.

En lo referente a las rutas salientes la prioridad fue que las llamadas salientes se realicen por la línea digital por lo que se creará una ruta solamente para esta línea y una segunda donde se incluirán las demás, para priorizar la línea digital y en caso de que no salgan las llamadas por algún inconveniente la segunda ruta estará a disposición con las demás líneas telefónicas funcionando, igual se usará el prefijo 0 para especificar que la llamada es hacia un numero externo a la dependencia.

Finalmente se creó una línea DISA (Direct Inward Access System), en caso de ser requerida en algún momento para la realización de llamadas opcionalmente como opción oculta en el IVR, para hacer uso de esta opción se necesita una contraseña ya que puede representar un costo dependiendo de la llamada y la tarifa a la que se maneje.

## Añadir DISA

DISA is used to allow people from the outside world to call into your PBX and then be able to dial out of the PBX so it appears that their call is coming from the office which can be handy when traveling. You can set a destination in an IVR that points to the DISA or set a DID. Make sure you password protect this to keep people from dialing in and using your PBX to make calls out.

Añadir DISA

Nombre de DISA:

PIN:

Tiempo de espera para la respuesta:

Tiempo de espera de marcado:

Pedir confirmación:

Identificador de llamante:

Contexto:

Permitir colgar:

Caller ID Override

Salida

3445, 1345

10

5

from-internal

Disable  Enable

Enviar cambios

Figura 4. Creación DISA (Direct Inward Access System)

## OBJETO DE ESTUDIO

Implementar un servidor utilizando software libre de tecnología de VoIP Issabel para realizar las funciones de conmutador para uso en oficinas, con el fin de disminuir tiempos de espera para atención al cliente.

## METODOLOGÍA

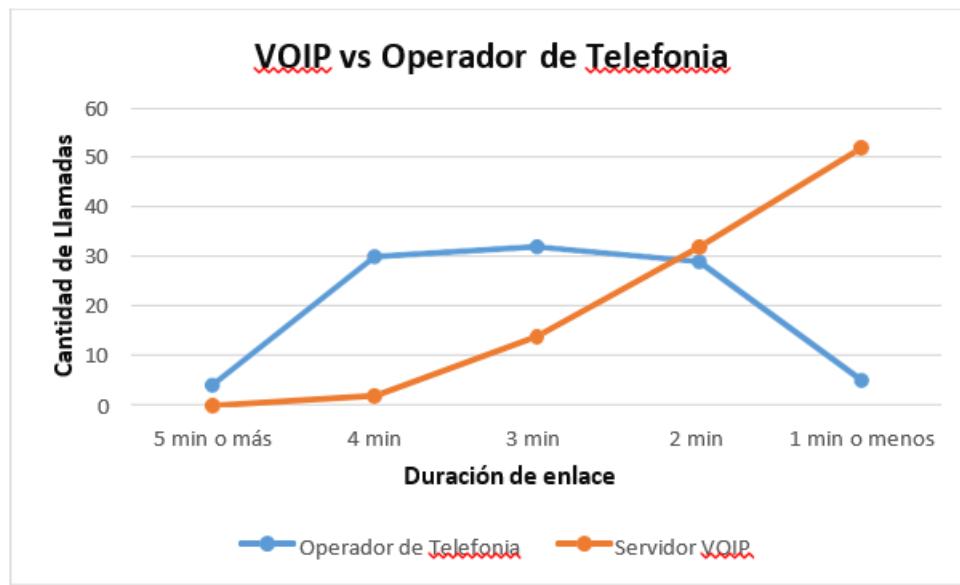
Para la realización del proyecto y solución del problema principal se realizaron varias actividades derivadas en cuatro fases principales:

1. Definir los requerimientos para la red VoIP.
2. Identificar los componentes de software libre para implementar la central telefónica VoIP.
3. Integrar los componentes mencionados para construir la central telefónica IP.
4. Documentar el proceso de instalación de la central telefónica.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La primera acción a tomar consistió en la instalación del Servidor en la dependencia objeto del trabajo, en la cual se implementó telefonía IP entre 38 extensiones; todas distribuidas en la dependencia. Después de completar la instalación y configuración de las mismas, cada extensión fue capaz de hacer llamadas telefónicas entre todas las demás extensiones conectadas, así como poder conmutar a las llamadas entrantes a la dependencia a las diferentes extensiones.

Para verificar el funcionamiento del servidor VoIP y poder comprobar su efectividad se atendieron y cronometraron 100 llamadas, mismas que arrojaron los resultados que se muestran en el siguiente gráfico:



**Figura 5. Monitoreo de Llamadas VOIP vs Operador de Telefonía.**

Algunas de las combinaciones de llamadas fueron direccionadas de manera automatizada entre las extensiones de la dependencia fueron las siguientes:

- Entre la extensión 901 “Cortes y reconexiones” y la extensión 903 “atención a usuarios”.
- Entre la extensión 912 “Jefe de Sistemas” y la extensión 921 “Cajas”.
- Entre la extensión 910 “Director Ejecutivo” y la extensión 915 “Dirección Financiera”.

Todas las llamadas se llevaron a cabo satisfactoriamente, mostrando una percepción de calidad general muy buena por parte de los usuarios.

## CONCLUSIÓN

De manera satisfactoria se han logrado los objetivos propuestos, así como también se han definido los requerimientos para la red VoIP. Prueba de lo anterior es la reducción significativa de tiempo de enlace entre llamadas, ya que de las 100 llamadas monitoreadas el 52% se realizaron en un tiempo menor a 1 minuto, en el caso de las llamadas enlazadas por el operador solo el 5 % se realizaron en un tiempo menor a 1 minuto.

Se cuantificaron los minutos de las 100 llamadas para cada opción de enlace, arrojando los siguientes datos.



*Figura 6. Tiempo de Llamadas VoIP vs Operador de Telefonía.*

El implementar la telefonía VoIP en una dependencia da un valor agregado, ya que brinda un sinfín de ventajas como lo son: aumento de la productividad en comunicaciones, reducción de costos, reducción de tiempos de ejecución, aumento de la disponibilidad de usuarios, entre otras.

## BIBLIOGRAFÍA

Sulkin, A. (2002). PBX Systems for IP Telephony . Nueva York, EE. UU.: McGraw-Hill. Recuperado el 11 de Julio de 2020

# **“Sistema de Control de Inventario para Pequeñas Empresas (SCIPPE)”**

Z. Sánchez Estrada<sup>1</sup>; J. Noriega Zenteno <sup>2</sup>; M. Suárez Jacobo <sup>3</sup> E. Sánchez Vázquez<sup>4</sup> L.G. Galeana Victoria <sup>5</sup>

<sup>1</sup>. Universidad Politécnica del Valle de México, [zulmapsic1@gmail.com](mailto:zulmapsic1@gmail.com)

<sup>2</sup>. Universidad Politécnica del Valle de México, [jorge\\_sup@hotmail.com](mailto:jorge_sup@hotmail.com)

<sup>3</sup>. Universidad Politécnica del Valle de México, [msuarez@upvm.edu.mx](mailto:msuarez@upvm.edu.mx)

<sup>4</sup>. Universidad Politécnica del Valle de México, [elisanchez.upvm@gmail.com](mailto:elisanchez.upvm@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidad Politécnica del Valle de México, [gustavo.galeana@upvm.edu.mx](mailto:gustavo.galeana@upvm.edu.mx)

## **Resumen**

El sector al cual va dirigido el proyecto actual es el comercial; ya que la incorporación de las TIC'S, es necesaria para la gestión de procesos administrativos, la cual nos aportan a facilitar el control y tener un mejor desempeño y optimización de la empresa. Beneficiando a los trabajadores y a los clientes dándoles una mejor atención. La primera problemática a resolver es que no se cuenta con sistema de control de inventario, la segunda problemática es no llevar un control de mercancía, y la tercera problemática es a la hora de realizar un pedido de productos. Los beneficios que se obtendrán resolviendo la primera problemática, llevar un buen control de inventario de la mercancía, Mejorando la entrada y salida de los productos, así como la rapidez en atender a los clientes. Los beneficios que se obtendrán resolviendo la segunda problemática, será agilizar el control de mercancía así para que obtenga mayor economía ya que a la larga no afecte las pérdidas y las ganancias, de tal manera que se brinde un buen servicio a los clientes y los beneficios que se obtendrán resolviendo la tercera problemática, Es tener una mejor comunicación con los proveedores, esto ayudara agilizar los pedidos y evitar retraso en la llegada de la mercancía para así mantener siempre surtida la tienda y evitar pérdida de clientes y proveedores de los diversos productos.

**Palabras clave:** *Tecnologías de Información y Comunicación, Inventario, PYMES, Sistema de control.*

## **Abstract**

The sector to which the current project is directed is commercial; since the incorporation of ICTs is necessary for the management of administrative processes, which help us to facilitate control and have a better performance and optimization of the company. Benefiting workers and customers by giving them better service. The first problem to be solved is that there is no inventory control system, the second problem is not keeping track of merchandise, and the third problem is when placing an order for products. The benefits that will be obtained by solving the first problem, keeping a good inventory control of the merchandise, improving the entry and exit of products, as well as the speed in serving customers. The benefits that will be obtained by solving the second problem will be to streamline the control of merchandise so that it obtains greater economy since in the long run it does not affect the losses and profits, in such a way that a good service is provided to customers and benefits. That will be obtained by solving the third problem, It is to have better communication with suppliers, this will help expedite orders and avoid delay in the arrival of merchandise in order to always keep the store stocked and avoid loss of customers and suppliers of the various products.

**Keywords:** *Information and Communication Technologies, Inventory, SMEs, Control system.*

## INTRODUCCIÓN

La Miscelánea “DON KIKO” se encuentra ubicada en la AV. Arturo Montiel Fraccionamiento Galaxia, Cuautitlán 54840. Con una trayectoria de 10 años dentro del mercado, dando atención en productos de despensa básica, higiene personal. Primer Problemática: es que no cuentan con un sistema, que les permita llevar un control de inventario para la mercancía existente y los proveedores. Al no saber la cantidad de mercancía en stock no se sabe si hay productos rezagados y puede ocasionar que el proveedor no haga efectiva la caducidad del producto.

Se tiene que llegar a una solución ya que con tantos productos rezagados se generan muchas pérdidas de ganancias, tomando en cuenta que no se puede poner a la venta una vez haya pasado su fecha de caducidad.

Westreicher (2020) El control de inventario es el proceso por el cual una empresa administra las mercancías que mantiene en almacén. Esto, con el objetivo de recopilar información de la entrada y salida de los productos, buscando además el ahorro de costes. (párr. 1).

Segunda Problemática: En el área de las ventas, por no contar con un control de mercancía no se sabe con exactitud las ganancias o pérdidas del día. No se puede generar un correcto corte de caja al no poder comparar las ganancias con los productos vendidos.

Valencia (2020) nos habla de que “Las ventas son el elemento principal que permite a la empresa conseguir ingresos, por lo que no podemos dejar al azar los factores que influyen en el crecimiento o decrecimiento de las ventas. La rentabilidad de una empresa, y su sostenimiento a largo plazo, depende de sus ingresos, y los ingresos dependen de las ventas.” (párr. 5) por lo tanto vemos la importancia de esto.

Dando relevancia es muy importante dar solución ya que afecta a la parte económica, ya que a la larga no podrán cuantificar las pérdidas y las ganancias. Tercera problemática: A la hora de realizar un pedido de productos, se conlleva demasiado tiempo, y puede haber producto en escases que no se encarga para suministrar más, provocando falta de producto para la venta, y teniendo que realizar un nuevo pedido que puede llegar a demorar más tiempo de lo inusual.

Trevino (2020) “Una tienda de abarrotes es un negocio que genera excelentes ingresos, sin embargo, exige tomar decisiones acertadas y contar con aliados estratégicos como los proveedores de abarrotes por mayoreo para mantener el sano equilibrio entre ahorro para el detallista, variedad y precios competitivos para los clientes”. (párr. 5)

## DESARROLLO

Formulación de la pregunta de investigación (Pregunta General y Preguntas específicas).

¿Qué sistema tecnológico ayudara, a mejorar el control de producto, la agilización en las ventas y la comunicación con los proveedores”?

¿Qué productos ofrece la miscelánea “Don Kiko”?

¿Qué Herramienta se necesita para la agilización en las ventas?

¿Qué tipo de software ayudaría a mejorar la comunicación con el proveedor?

Objetivo General y específicos.

Desarrollar un sitio web que permita la agilización en las ventas, el control de los productos y la comunicación con los proveedores de la miscelánea “Don Kiko”.

Conocer los productos que ofrecen

Identificar la herramienta que necesita para agilizar las ventas

Analizar las herramientas que son necesarias para el desarrollo del software que mejorar la comunicación con el proveedor.

Hipótesis, Variable Independiente y las variables dependientes.

Si al desarrollar una página web para el control, entonces mejorara el control de productos, la agilización de las ventas y la comunicación con los proveedores en la miscelánea Don Kiko

Variable independiente: Pagina web de control

Variable dependiente: control de producto, agilización de ventas y comunicación con los proveedores.

## OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

Para la presente investigación se identifica al objeto de estudio como el

sistema de control de inventarios, para mejorar la organización de los productos, las ventas y una mejor comunicación con los proveedores, por otro lado se busca mejorar la atención y la calidad hacia los clientes, por ello un punto de venta resolverá esta problemática y así generará una optimización de los mismos, con este sistema se busca tener una mejor sistematización de los productos evitando que el cliente quede insatisfecho , lo cual es de suma importancia para poder atraer nuevos clientes de la miscelánea “ DON KIKO ”por lo anterior se justifica la selección del sistema para la presente investigación.

Carvajal (2020) Todo objeto de investigación tiende a la renovación permanente de su estructura. Esto se logra mediante la propiedad del auto dinamismo o en el caso de los objetos de la sociedad humana, por medio de la autogestión. El investigador debe tener una visión dialéctica de cambio constante. (Párr. 16)

El motivo por el cual se seleccionó un sistema de control de ventas e inventario fue la necesidad de controlar las ventas de una manera que los datos sean concisos y que los cálculos sean correctos a la hora de generar el inventario y así darnos cuenta que productos se rezagan y cuales son de mayor demanda.

Cabe aclarar que el sistema “SCIPPE”, para su desarrollo utilizaremos un lenguaje de programación, en este caso será JAVA y a su vez se conectará con una base de datos creada en MYSQL.

El sistema será capaz de reconocer y utilizar el hardware, para poder trabajar de una manera más eficaz.

Mejorando a su totalidad su sistema de control de inventario y de ventas ya que anteriormente no contaba absolutamente con nada.

El software a utilizar en el proyecto, es importante aclarar que va dirigido a los lenguajes de programación tales como Java o PHP. De igual manera el proyecto contara con una base de datos que guardara los movimientos realizados en el inventario y el control de ventas.

El hardware a utilizar en el proyecto, consta de una Computadora para ejecutar y manipular el sistema “SCIPPE” a su vez esta controlara el Lector de código de barras que nos brindar una mayor facilidad al ingresar o marcar un producto, y la manipulación de otros Hardware.

¿Qué se necesita de acuerdo al entorno?

Factores Internos

Punto de venta

Vendedor

Equipo básico de computo

Equipo de punto de venta

Factores externos

Servicio de luz

Etiquetado de producto

Para la presente investigación se utilizará el Método de cascada Feiner (2010). “En Royce 1970 propuesto qué se refiere actualmente como el modelo de la cascada como concepto inicial, un modelo que él discutió era dañado (Royce 1970). Su papel exploró cómo el modelo inicial se podría desarrollar en un modelo iterativo, con la regeneración a partir de cada fase que influenciaba fases subsecuentes. “(párr. 3).

Ya que permite el desarrollo del software de manera eficaz dividiéndolo en siete fases:

Requisitos del sistema: En la primera fase no se centra directamente en el producto digital, si no en aspectos relevantes de la empresa disponibilidad, precio, la documentación y la seguridad.

Requisitos de software: En la segunda fase se decide lo que el software tiene que realizar y se aclaran en las especificaciones de la primera fase.

Análisis de requerimientos: En esta fase se deciden los procedimientos que hay que desarrollar, separando entre si las funciones individuales y las unidades funcionales.

Diseño de programas: En esta fase se describen por medio de diagramas el comportamiento teórico.

Implementación: En esta fase se realiza el software de tal manera que se crea una fase beta del mismo.

Probando: En esta fase se comprueban todos los componentes de software, módulos y todo el sistema. Si se producen errores y conflictos, deben repararse inmediatamente.

Lanzamiento: En la última se fase se implementan el software después de la aceptación del cliente.

## METODOLOGÍA

Acorde a la metodología cascada las primeras fases se basan en la planeación del problema y en los requisitos, por ello se dividió en 6 fases para la realización del proyecto actual.

En el presente documento se tomará en cuenta la fase 1 y 2 las cuales nos ayudaran a definir las necesidades del proyecto.

### Primera fase de la metodología cascada

Establecer los requisitos

De acuerdo con el cronograma de actividades basado en la metodología Cascada, la primera fase lleva el nombre de análisis del sistema.

En la cual consiste en analizar a fondo la problemática de la Miscelánea “Don Kiko”, el sistema utilizado para resolver la problemática debe contar con un apartado de:

Control de ventas

Control de los productos

Control de proveedores

Registro de pedidos  
Sistema de seguridad para usuarios  
Hardware necesario.

## Fase 2 de la metodología

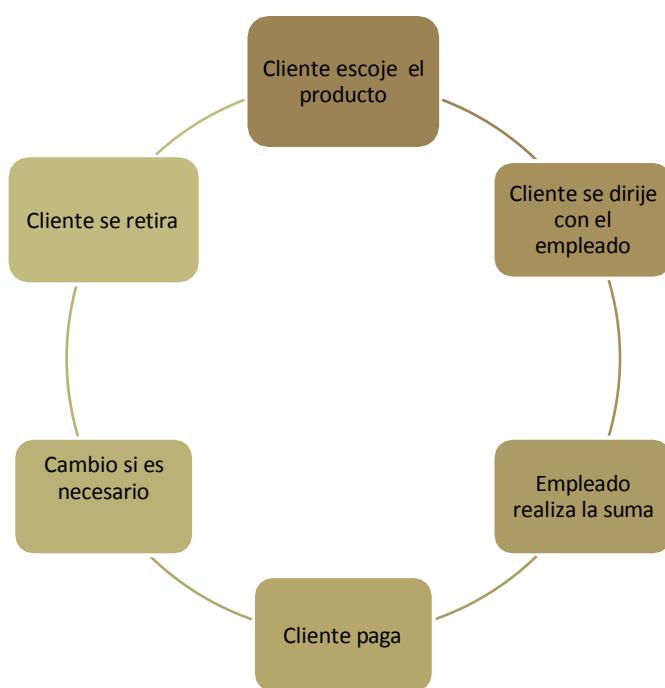


Figura 1.” Fase de la metodología”

Se explica el proceso de cómo se lleva a cabo la compra del producto en Miselánea “Don Kiko” como se observa n la figura 1.

### Asignación de subconjuntos de requisitos

Una vez que se realizó el punto anterior se llevó acabo la asignación de subconjuntos de requisitos para que esta esta fase cumpliera con la asignación.

### Evaluación de Viabilidad

De acuerdo con el cronograma de actividades basado en la metodología Cascada, la segunda fase llamada requisitos de software se realizó la evaluación de viabilidad el cual hace la evaluación.

### Tercera fase de la metodología Cascada

Arquitectura del software



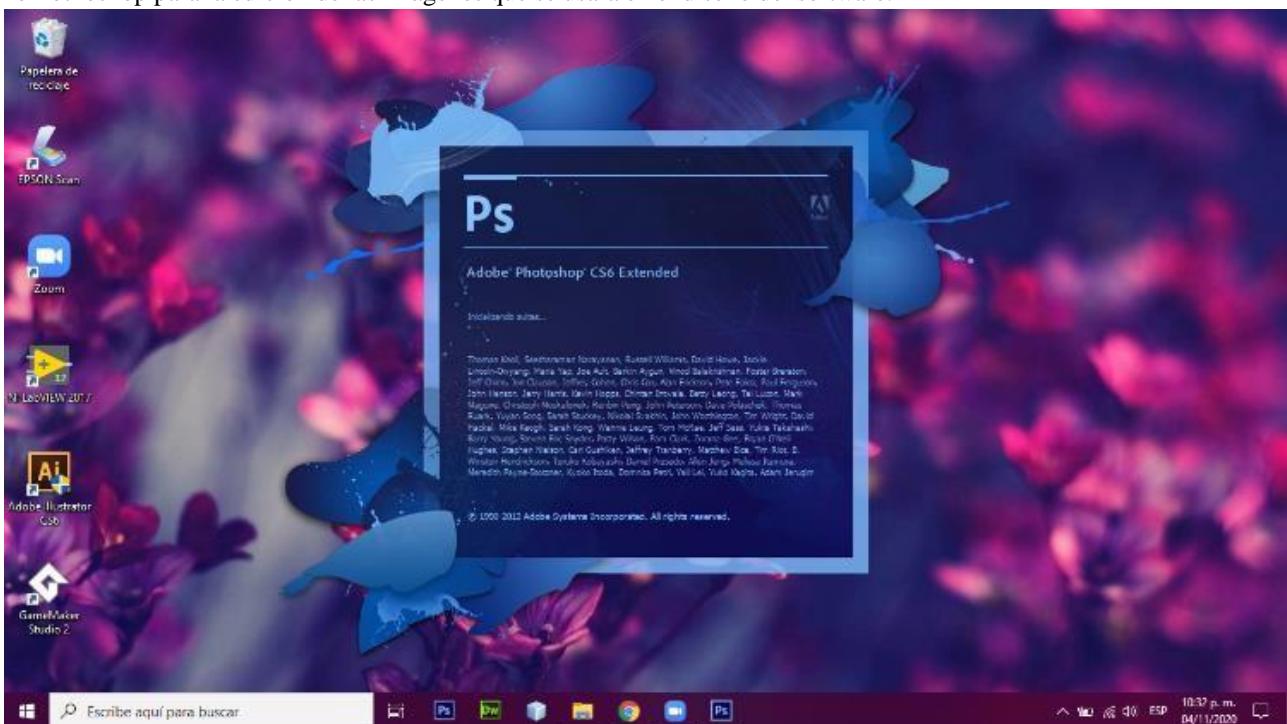
**Figura 2. Arquitectura del Software**

Como se ve en la figura 2 como está estructurado el Sistema de Control de Inventario para Pequeñas Empresas (SCIPPE).

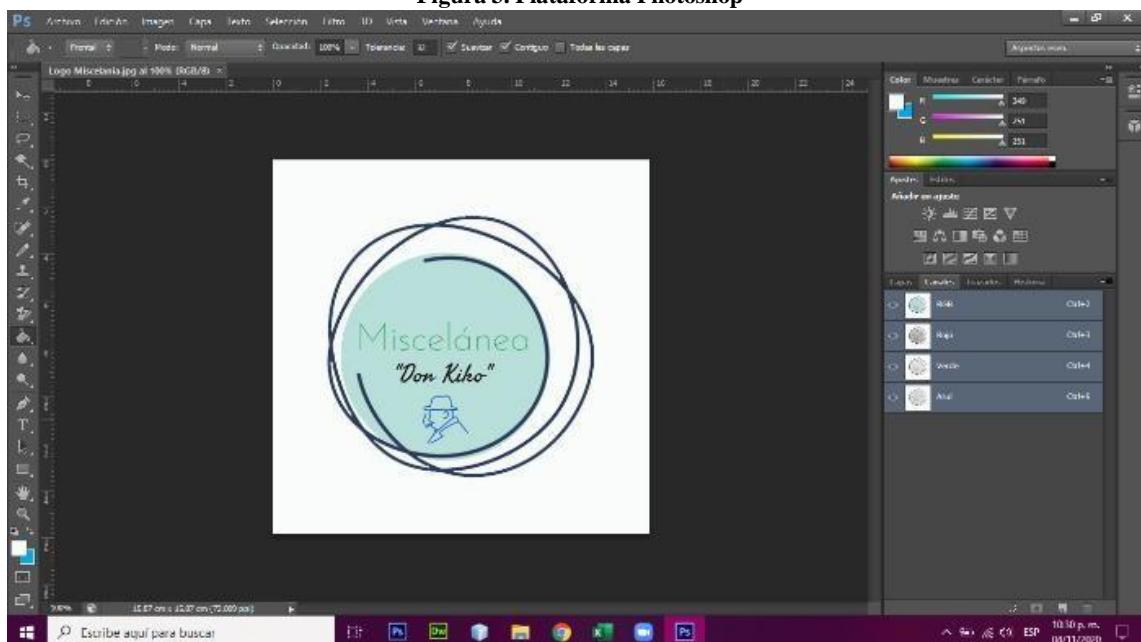
Plan de diseño detallado, El software se divide por ventanas en la primera se da la bienvenida y se brinda un botón para iniciar sesión, la siguiente venta tiene la función de iniciar sesión por tu usuario y contraseña.

Edición de imágenes

Se utilizo Pothoshop para la edición de las imágenes que se usara en el diseño del software.



**Figura 3. Plataforma Photoshop**



**Figura 4. Se creó el logotipo de la Miscelánea “Don Kiko”**



Figura 5. Imagen de bienvenida

Como se ve en la figura 3 se estará usando la aplicación de Photoshop para editar las imágenes utilizadas en la interfaz del software, para que sea más atractiva al usuario. En la figura 4 se ve la creación del logotipo del negocio; así mismo en la figura 5 se muestra la imagen que fue creada para la ventana principal del software.

#### Algoritmo para cumplimiento de requisitos



Figura 6. Algoritmo de requisitos.

En la figura 6 se muestra los requisitos necesarios para la comprensión de los requisitos del software, primer punto es “Requisito de ganancias del día” realiza el control de las ganancias, segundo punto es “Usuarios” será el encargado de administrar los accesos al software, tercer punto es “Administración de proveedores” será el encargado de los proveedores que surten la mercancía, cuarto punto es “Control de ventas” será el encargado de administrar las ventas generadas de negocio, quinto punto es “Administración de

la mercancía” es el encargado de controlar los productos de la miscelánea, sexto punto es “Facturación” es el encargado de realizar la documentación pertinente a las ventas.

### SDD (Documento de diseño del Software)

Se llevará a cabo con el cliente un prototipo de la interfaz de cada ventana con el tema.

Se desarrolló la estructura de la interfaz principal y la estructura para ingresar al sistema en él te solicita el usuario y la contraseña para poder acceder, se continuó con la estructura de la interfaz de los 2 menús, el menú del administrador y el menú del usuario en este caso los trabajadores. Posterior, la estructura de la interfaz de pedidos, se ve cuáles serán los datos solicitados para realizar un pedido en la miscelánea “Don Kiko”, siguiente a lo anterior la estructura de la interfaz de la ventana ventas y la interfaz del registro de los proveedores. Continuando con la estructura de la interfaz de almacen, donde se lleva a cabo el registro de la nueva mercancía, así como la ya existente y por último la estructura de la interfaz de Ganancias que obtiene la miscelánea “Don Kiko”.

### Fase 4 de la metodología

Las etapas a desarrollar en la fase cuatro de la metodología de cascada.

Creación de librerías



Figura 7. “Librerías”

En la figura 7 “Librerías” se muestran las librerías a utilizar en el proyecto actual, las cuales nos permiten la vinculación con la base de datos, de igual manera la manipulación y creación de reportes con ireport, y por otro lado nos permiten el uso del calendario.

Creación de componentes reutilizables

En este apartado se colocan los componentes que se pueden reutilizar por ejemplo las imágenes, los reportes y algunas funciones de programación, como se ve en la figura 8.

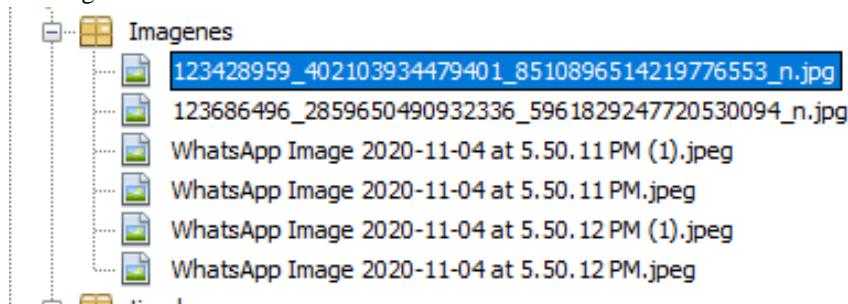


Figura 8 “Imágenes”

```
class FondoPanel1 extends JPanel{
    private Image imagen;
    @Override
    public void paint(Graphics q)
    {
        imagen = new ImageIcon(getClass().getResource("/imagenes/principal.jpg")).getImage();

        q.drawImage(imagen,0,0, getWidth(), getHeight(),this);

        setOpaque(false);

        super.paint(q);
    }
}
```

Figura 9 “Código reutilizable”

Como se ve en la figura 9 “Imágenes” son las imágenes que se utilizan para el diseño de la interfaz del sistema; en el “Código Reutilizable” se ve la parte del código reutilizado para todas las imágenes ya que se estará aplicando todas las interfaces para la colocación de las imágenes.

#### Desarrollo del código fuente

El proyecto actual se elabora en la plataforma de NetBeans en el lenguaje Java el cuan consta con más de 10 pantallas para la interacción del usuario con el software las cuales facilitan la interacción con el software.

A continuación, se muestran algunas capturas del software para su mayor comprensión.

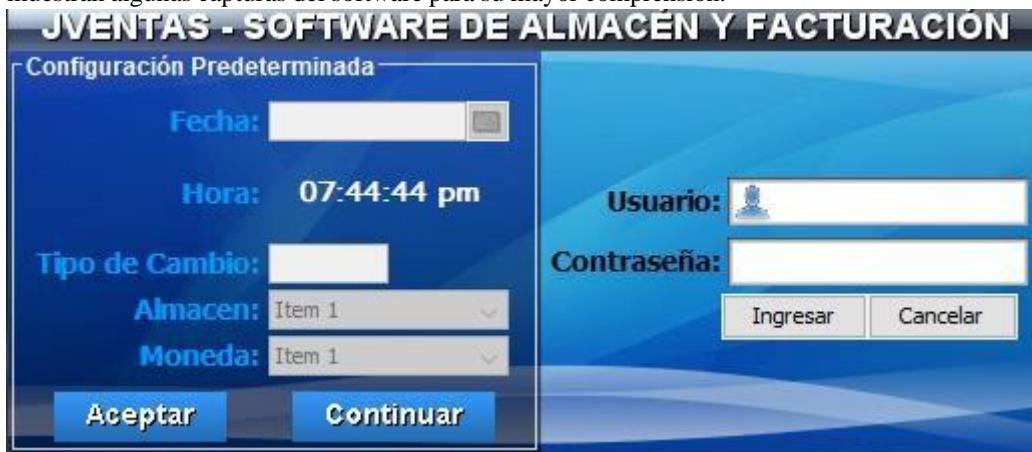


Figura 10 “Inicio”

En la figura 10 se muestra la interfaz de inicio la cual nos permite registrar la fecha de ingreso y si el usuario está autorizado a ingresar.

**Figura 11 “Ventas”**

En la figura 11 se muestra la interfaz que el usuario ve al entrar al apartado de ventas, en la cual nos proporciona información acorde con el producto a vender.

**Figura 12 “Productos”**

En este apartado se llevará el control del producto que entra, sale o se encuentra en stock que permite interactuar de varias formas con la tabla una vez se ingresen los productos, permitirá modificar, eliminarlo o guardarlo.

**Figura 13 “Proveedores”**

En la figura 13 se muestra la interfaz para agregar proveedores pidiéndoles datos básicos de ellos para facilitar el contacto cuando sea requerido por el usuario.

## Fase 5 de la metodología

Las etapas a desarrollar de la fase 5 de la metodología de cascada

Prueba de programación

En esta fase se conlleva la prueba del funcionamiento de la codificación del programa, se debe verificar si el programa cuenta con todas las acciones necesarias para uso del día a día.

Prueba lógica interna del software

En esta etapa se realiza la prueba lógica del funcionamiento correcto del software, para así poder identificar si cuenta o no con fallas internas.

Prueba de funciones externas

En esta etapa se realiza la prueba del funcionamiento con los hardware que el cliente adquirió, para su correcto funcionamiento con el software.

Detección de errores

En esta fase se pretende detectar si existen errores del sistema para brindar un análisis correspondiente sobre el error en contexto

Corrección de errores

En esta fase se realiza la corrección de los errores de acuerdo a su respectivo análisis creado anteriormente.

## Fase 6 de la metodología

Corrección de errores de adaptación

En esta etapa se realiza las correcciones de errores del hardware que se encontraron

Se llevó a cabo la corrección de adaptación al scanner, ya que los modelos de scanner no eran compatibles con el que el usuario comentó.

Introducción de mejoras

En esta etapa se realiza la implementación de los cambios para mejorar el funcionamiento.

Se realizaron correcciones a la interfaz de Venta, ya que no proporcionaba la información de la manera correcta.



**Figura 14. mejora**

Como se ve en la figura 14 se implementó como mejora un apartado para realizar donaciones a cualquier fundación, con diferentes denominaciones

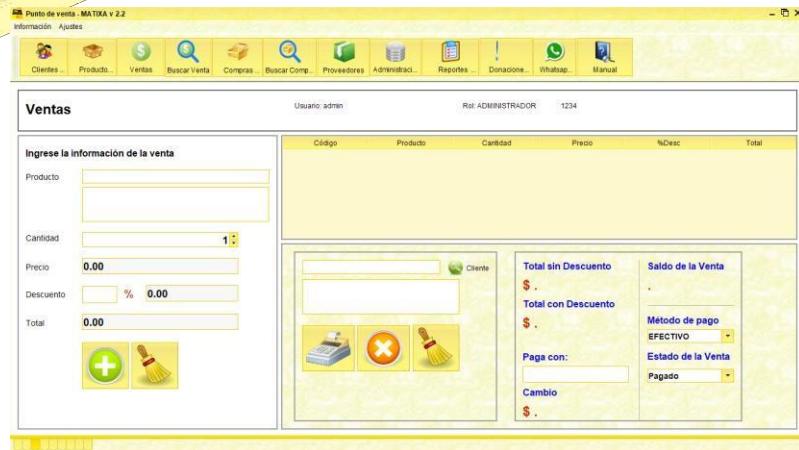
Cambios que el cliente solicite

En esta etapa se realiza los cambios que el cliente solicito una vez que ya fue probado la versión beta del sistema.

El cliente solicito un cambio a ciertas interfaces para mejorar la visión de las opciones del software.

**Figura 15. Interfaz**

Como se ve en la figura 15 se realizaron cambios en la interfaz como lo fue en la ventana de ingreso al sistema.



**Figura 16. Interfaz de ventas**

Como se ve en la figura 16 se muestra los cambios solicitados por el cliente, se realizaron a la interfaz entre una de ellas fue la ventana de ventas.

#### Entrega del software

En esta etapa se entrega el sistema ya terminado con todas las correcciones y pruebas ya realizadas en las fases anteriores.

Se instalará el sistema funcionando de forma correcta en la miscelánea “Don Kiko”.

Esta etapa no se ha realizado ya que el software aun no es entregado.

## RESULTADO

### Conclusiones del Objetivo

#### Objetivo general

Arias (2020) “Los objetivos generales y específicos son elementos fundamentales para la realización de trabajos académicos, como, por ejemplo, una tesis de grado.

El objetivo general es un enunciado que resume la idea central y finalidad de un trabajo.

Los objetivos específicos detallan los procesos necesarios para la completa realización del trabajo.” (párr.1)

Desarrollar un sitio web que permita la agilización en las ventas, el control de los productos y la comunicación con los proveedores de la miscelánea “Don Kiko”.

Conocer los productos que ofrecen identificar la herramienta que necesita para agilizar las ventas analizar las herramientas que son necesarias para el desarrollo del software que mejorar la comunicación con el proveedor.

Arias (2020)” El objetivo general debe presentar la idea central de un trabajo académico, enunciando de forma sucinta y objetiva la finalidad del estudio y la meta a alcanzar.

En otras palabras, el objetivo general sintetiza la hipótesis o problema a investigar, puntualiza la finalidad del estudio y delimita el tema.” (párr. 4).

La construcción del sistema de inventarios tiene por objetivo fundamental proveer a la organización una herramienta para controlar el inventario, permitiéndole así entregar un mejor servicio y tener una mejor toma de decisiones en torno al futuro del negocio.

Por otro lado, el desarrollo del sistema de control de inventarios responde a la necesidad de la miscelánea de estar más cerca de sus clientes, entregándole una mejor experiencia y mejorando su fidelidad.

#### Conclusiones

Desde el punto de vista de lo esperado por la organización, el sistema implementado cumplió con las expectativas solicitadas se mejoran los tiempos de búsqueda y respuesta al cliente. Además, permite disminuir el desorden de productos y mejorar la toma de decisiones, por lo cual cumple con lo estipulado en los orígenes del proyecto

Luego de completar este sistema, hemos obtenido una solución satisfactoria para mejorar el estado en el cual se encontraba la miscelánea “Don Kiko” respecto al manejo de sus existencias y su relación con el cliente, dándole una mejor posición en el mercado.

### Conclusiones de la Hipótesis

Si al desarrollar una página web para el control, entonces mejorara el control de productos, la agilización de las ventas y la comunicación con los proveedores en la miscelánea “DON KIKO”

Variable independiente: página web de control

Variable dependiente: control de productos, agilización de ventas y comunicación con los proveedores

De acuerdo con la hipótesis mencionada es verdadera ya que se mejoró el control de los productos, agilizo las ventas y la comunicación con los proveedores y se notó que tuvo una mejora en sus ganancias.

Variable dependiente

Control de productos



Figura 17 cantidad de productos

Como se ve en la figura 17 mes con mes la variedad de productos de la miscelánea “DON KIKO” ha ido mejorando la demanda en base al aumento de clientes esta es la muestra de que el sistema cumplió con lo requerido

## CONCLUSIÓN

Hoy en día un negocio que no cuenta con tecnología es obsoleto y la realidad es que en un mundo tan competitivo como lo es el de los negocios, no puedes permitirte estar un solo paso atrás. La innovación es como tener tu propio equipo de expertos aconsejándote en cada una de tus decisiones, asegurándose que todo funciona correctamente. Pero esta no es la única razón por la cual debes considerar la innovación, además nos ayudó en la captura de manera rápida la venta de mercancía, así como generar e imprimir tickets de compra para los clientes, y así se dio un cambio drástico en el punto de venta de miscelánea “don kiko” al igual es más fácil tomar una decisión para seguir innovando la miscelánea y que siga creciendo

## BIBLIOGRAFÍA

Lizardo Carvajal (2020) Fecha de consulta 25 de septiembre de 2020. Recuperado de:

<https://metodologiadeinvestigacion.com/objeto-de-investigacion/>

Pérez J. (2015) Definición de resolución de problemas. Consultado el 18 de septiembre del 2020. Recuperado de

<https://definicion.de/resolucion-de-problemas/> Martínez C. (2017) ¿Qué es una Tabla Comparativa? Consultado el 18 de septiembre del 2020. Recuperado de <https://www.lifeder.com/tabla-comparativa/#:~:text=Las%20tablas%20comparativas%2C%20tambi%C3%A9n%20llamados,los%20dos%20elementos%20a%20comparar>

OEI+D (2020) Qué debo tener en cuenta a la hora de escribir la sección de impacto en mi propuesta de H2020? Consultado el 18 de septiembre del 2020.

Recuperado de <https://oficinaeuropea.ucm.es/preguntas-frecuentes/item/116-que-debo-tener-en-cuenta-a-la-hora-de-escribir-la-seccion-de-impacto-en-mi-propuesta-de-h2020>

Pedro Meana (2017). Gestión de inventarios UF0476. Fecha de consulta el 08 de octubre del 2020. Recuperado de

<https://books.google.com.mx/books?id=MI5IDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=gestion+de+inventarios&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi75PjYy6bsAhWFQs0KHXmRCecQ6AEwAnoECAAQAg#v=onepage&q&f=false> (Pág. 10).

William Ariel Sarache Castro, Omar Danilo Castrillón Gómez, Luisa Fernanda Ortiz Franco. (2009). Selección de proveedores: una aproximación al estado del arte. Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20511730008> (Pág. 151,152).

Marjorie Acosta Véliz Lucí Salas Narváez María Jiménez Cercado Ana María Guerra Tejada(2018) la administración de ventas consultado el 7 de octubre del 20120 recuperado  
[dehttps://books.google.com.mx/books?id=86V4nK6j0vIC&pg=PA3&dq=laadministraciondeventas&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwim8vvunfvAhVHqwKHVYab5EQ6AEIUjAF#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=86V4nK6j0vIC&pg=PA3&dq=laadministraciondeventas&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwim8vvunfvAhVHqwKHVYab5EQ6AEIUjAF#v=onepage&q&f=false). (Pág. 41).

Catherine M Ricardo (2002) base de datos el 7 de octubre del 2002 recuperado de  
<https://books.google.com.mx/books?id=86V4nK6j0vIC&pg=PA3&dq=basededatos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwim8vvunfvpAhVHqwKHVYaB5EQ6AEIUjAF#v=onepage&q&f=false>. (Pág. 5)

inacatalog.com/-control-de-ventas. (s/f). Fecha de consulta 13 de octubre del 2020. Recuperado de:  
<https://www.inacatalog.com/blog/claves-llevar-control-de-ventas-mejorar-reportes> (Párr. 2).

Tipos de bases de datos | Clasificación por contenido y modelo. (2019). Fecha de consulta 13 octubre del 2020, Recuperado de:  
<https://www.grapheverywhere.com/tipos-bases-de-datos-clasificacion/> (Párr. 1).

Cyberclick Academy. ¿Qué es marketing? Definición, ventajas y cómo funciona (2020). Fecha de consulta 13 octubre del 2020. Recuperado de <https://www.cyberclick.es/marketing> (Párr. 36).

economipedia.com. Gestión de inventarios(s/f). Fecha de consulta 13 de octubre de:  
<https://economipedia.com/definiciones/gestion-de-inventarios.html> (Párr. 6). debitoor.es (s/f). Glosario de contabilidad Proveedor. Fecha de consulta 13 de octubre del 2020. Recuperado de:  
[https://debitoor.es/glosario/definicionproveedor?fbclid=IwAR3G\\_iMBL0fl0KIZRnI1kF1zOX0MOr5hY3LWQsnSwLfXVQbbz8ot\\_ta3RY](https://debitoor.es/glosario/definicionproveedor?fbclid=IwAR3G_iMBL0fl0KIZRnI1kF1zOX0MOr5hY3LWQsnSwLfXVQbbz8ot_ta3RY) (Párr. 1). inacatalog.com/-control-de-ventas. (s/f). Fecha de consulta 13 de octubre del 2020. Recuperado de:  
del 2020. Recuperado <https://www.inacatalog.com/blog/claves-llevar-control-de-ventas-mejorar-reportes> (Párr. 2).

Tipos de bases de datos | Clasificación por contenido y modelo. (2019). Fecha de consulta 13 octubre del 2020, Recuperado de  
<https://www.grapheverywhere.com/tipos-bases-de-datos-clasificacion/> (Párr. 1).

Cyberclick Academy . ¿Qué es marketing? Definición, ventajas y cómo funciona (2020). Fecha de consulta 13 octubre del 2020. Recuperado de <https://www.cyberclick.es/marketing> (Párr. 36).

Definiciones XYZ (2018). Teoría de la Computación. Consultado el 16 de octubre del 2020. Recuperado de  
<https://www.definicion.xyz/2018/03/teoria-de-la-computacion.html> (Párr. 4).

Meana P. (2017). Gestión de inventarios UF0476. Fecha de consulta el 08 de octubre del 2020. Recuperado de:  
<https://books.google.com.mx/books?id=MI5IDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=gestion+de+inventarios&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi75PjYy6bsAhWFQs0KHXmRCecQ6AEwAnoECAA QAg#v=onepage&q&f=false> (Pág. 10).

Sarache Castro William, Castrillón Gómez Omar, Ortiz Franco Luisa. (2009). Selección de proveedores: una aproximación al estado del arte. Bogotá, Colombia. Recuperado <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20511730008> (Pág. 151,152).de:

Acosta Vélez Marjorie, Salas Narváez Lucí, Jiménez Cercado María, Guerra Tejada Ana María (2018) La administración de ventas consultado el 7 de octubre del 2012 recuperado de:  
<https://books.google.com.mx/books?id=86V4nK6j0vIC&pg=PA3&dq=laadministraciondeventas&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwim8vvunfvpAhVHqwKHVYaB5EQ6AEIUjAF#v=onepage&q&f=false> . (Pág. 41).

M Catherine, Ricardo (2002) base de datos el 7 de octubre del 2002 recuperado de: <https://books.google.com.mx/books?id=86V4nK6j0vIC&pg=PA3&dq=basededatos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwim8vvunfvpAhVHqwKHVYaB5EQ6AEIUjAF#v=onepage&q&f=false>. (Pág. 5)

Octubre Monferrer D.(2013) Fundamentos de Marketing. Consultado el 23 de del 2020. Recuperado: <http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/49394/s74.pdf> (Pág. 9)

Durán, Yosmary. (2012, enero-junio). Administración del inventario:elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas p. 55-78.Fecha de consulta el 07 de octubre del 2020. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545892008.pdf> (Pág. 62).

González Juan Carlos Martín, Merlo Vega José Antonio. (5, septiembre, octubre,2003). Proveedores comerciales de revistas electrónicas deciencias sociales. Swets-Blackwell. Universidad de Salamanca. Fecha de consulta 7 de octubre del 2020. Recuperado <https://core.ac.uk/download/pdf/9449757.pdf> (Pág.415).

De Sánchez Estrada Zulma (2018, junio). Investigación aplicada del enfoque de la tecnología p. 973-979. Fecha de consulta el 7 de octubre del 2020.Recuperado de  
[https://drive.google.com/file/d/1hnZwhJ0XF96Cydir9f\\_4ZXXCKltO\\_h0d/view](https://drive.google.com/file/d/1hnZwhJ0XF96Cydir9f_4ZXXCKltO_h0d/view).(Pág. 17).

N Cristian (12 octubre 2020), Base De Datos. Fecha de consulta 7 de octubre del 2020. Recuperado de  
<https://es.calameo.com/read/005467233b7>.

\* Feiner (2010) MODELOS CASCAD. Revisado el 19 de octubre del 2020. Recuperado de: <http://modelossw.blogspot.com/2010/08/modelos-cascada.html>

Lizardo Carvajal (2020) Fecha de consulta 25 de septiembre de 2020. Recuperado de: investigación/ (párr.16) <https://metodologiadainvestigacion.com/objeto-de->

Durán, Yosmary. (2012, enero-junio). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas p. 55-78. Fecha de consulta el 07 de octubre del 2020. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545892008.pdf> (Pág. 62).

González Juan Carlos Martín, Merlo Vega José Antonio. (5, septiembre/octubre,2003). Proveedores comerciales de revistas electrónicas de ciencias sociales. Swets-Blackwell. Universidad de Salamanca. Fecha de consulta 7 de octubre del 2020. Recuperado <https://core.ac.uk/download/pdf/9449757.pdf> (Pág.415).

Sánchez Estrada Zulma (2018, junio). Investigación aplicada del enfoque de la tecnología p. 973-979. Fecha de consulta el 7 de octubre del 2020.Recuperado de [https://drive.google.com/file/d/1hnZwhJ0XF96Cydir9f\\_4ZXXCKltO\\_h0d/view](https://drive.google.com/file/d/1hnZwhJ0XF96Cydir9f_4ZXXCKltO_h0d/view). (Pág. 17).

N Cristian (12 octubre 2020), Base De Datos. Fecha de consulta 7 de octubre del 2020. Recuperado de <https://es.calameo.com/read/005467233b7>

Meana P. (2017). Gestión de inventarios UF0476. Fecha de consulta el 08 de octubre del 2020. Recuperado de: <https://books.google.com.mx/books?id=MI5IDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=gestion+de+inventarios&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi75PjYy6bsAhWFQs0KHXmRCecQ6AEwAnoECAAQAg#v=onepage&q&f=false> (Pág. 10).

Sarache Castro William, Castrillón Gómez Omar, Ortiz Franco Luisa. (2009). Selección de proveedores: una aproximación al estado del Arte. Bogotá, Colombia.

Recuperado: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20511730008> (Pág. 151,152). de:

Acosta Véliz Marjorie, Salas Narváez Lucí, Jiménez Cercado María, Guerra Tejada Ana María (2018) La administración de ventas consultado el 7 de octubre del 20120 recuperado de: <https://books.google.com.mx/books?id=86V4nK6j0vIC&pg=PA3&dq=laadministraciondeventas&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwi m8vvunfpAhVHqwKHVYaB5EQ6AEIUjAF#v=onepage&q&f=false>. (Pág. 41).

M Catherine, Ricardo (2002) base de datos el 7 de octubre del 2002 recuperado de: <https://books.google.com.mx/books?id=86V4nK6j0vIC&pg=PA3&dq=basededatos&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwim8vvunfpAhVHqwKHVYaB5EQ6AEIUjAF#v=onepage&&f=false>. (Pág. 5)

Octubre Monferrer D (2013) Fundamentos de Marketing. Consultado el 23 de del 2020. Recuperado <http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/49394/s74.pdf> (Pág. 9)

economipedia.com. Gestión de inventarios(s/f). Fecha de consulta 13 de octubre de: <https://economipedia.com/definiciones/gestion-de-inventarios.html> (Párr. 6). debitoor.es (s/f). Glosario de contabilidad Proveedor. Fecha de consulta 13 de octubre del 2020. Recuperado de: <https://debitoor.es/glosario/definicion/proveedor>?fbclid=IwAR3GiMBL0fl0KIZRnI1kF1zOX0MOr5hY3LWQsnSwLfXVQbbz8ot\_ta3RY

(Párr. 1). inacatalog.com/-control-de-ventas. (s/f). Fecha de consulta 13 de octubre del 2020. Recuperado de: del 2020. Recuperado: <https://www.inacatalog.com/blog/claves-llevar-control-de-ventas-mejorar-reportes> (Párr. 2).

Tipos de bases de datos | Clasificación por contenido y modelo. (2019). Fecha de consulta 13 octubre del 2020, Recuperado de <https://www.grapheverywhere.com/tipos-bases-de-datos-clasificacion/> (Párr.1). Cyberclick Academy.

# Industria 4.0 y economía circular – Aplicación práctica en remanufactura industrial

Mario César Venegas Morales<sup>1</sup>, Prisciliano Montealvo Veras<sup>2</sup>,  
Manuel Rubio Hernandez<sup>3</sup>, Rafael Peréz Hernandez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica Santa Catarina/Institucional, e-mail: [marioc.venegas@utsc.edu.mx](mailto:marioc.venegas@utsc.edu.mx)

<sup>2</sup> Universidad Tecnológica Santa Catarina/Institucional, e-mail: [pmontealvo@utsc.edu.mx](mailto:pmontealvo@utsc.edu.mx)

<sup>3</sup> Universidad Tecnológica Santa Catarina/Institucional, e-mail: [manuel.rubio@utsc.edu.mx](mailto:manuel.rubio@utsc.edu.mx)

<sup>4</sup> Universidad Tecnológica Santa Catarina/Institucional, e-mail: [rphernandez@utsc.edu.mx](mailto:rphernandez@utsc.edu.mx)

## Línea de investigación: Ingeniería de Materiales

### Resumen.

El presente artículo muestra una aplicación práctica de economía circular y principios de ciencia de los materiales al procesar o diseñar objetos que permiten una remanufactura de equipo de enfriamiento industrial de agua en la empresa. La importancia de este equipo industrial de enfriamiento es indiscutible apoyando las operaciones de máquinas para figuras de corte, perforaciones y dobladoras de lámina en área de producción de la compañía. Para lograr lo anterior se propone a la empresa evaluar esta viabilidad económica que consiga reducir su escala en costos productivos. Al mismo tiempo, para concretar este proyecto, se identifica la posibilidad en aprovechar dos equipos industriales en desuso recuperándose hasta un 70 por ciento en componentes que van desde un compresor, motores de ventilador, evaporador, carcasa de equipo y otro compresor de 5 toneladas con sistema trifásico 220v que empleaba gas CO<sub>2</sub>. Hoy estas estrategias circulares, como reciclaje, remanufactura y provisión de repuestos, recaban y analizan datos de uso y condiciones de repuestos para una economía circular que brinda propósito a la industria 4.0 e impulsa su desarrollo.

Para este proyecto la metodología utilizada desarrolla secuencialmente un análisis, diseño, ejecución, control, pruebas y puesta en producción; en otras palabras, se emplea una metodología de cascada o tradicional reconocida como la más utilizada en desarrollo de proyectos. Aunque es sabido que el diseño y selección de materiales depende de muchos factores este artículo presenta una forma realista y completa en diseñar y aplicar propiedades mecánicas y físicas de los materiales durante un proceso de remanufactura de equipo industrial. Finalmente, para lectores ajenos a estos proyectos, este artículo pretende servir como una referencia útil en conocimiento de estrategias de economía circular, propósito de industria 4.0 y transferencia de tecnología manejando materiales, analizando, diseñando y seleccionando componentes para una manufactura sustentable.

**Palabras clave:** Economía Circular, Industria 4.0, Ingeniería de Materiales, Manufactura Sustentable, Remanufactura.

### Research line: Materials Engineering.

### Abstract.

This article shows a practical application of circular economy and material science principles when processing or designing objects that enable a remanufacturing of industrial water cooling equipment in the company. The importance of this industrial cooling equipment is indisputable supporting machine operations for cutting figures, drilling and sheet bending in the company's production area. To achieve the above, it is proposed that the company evaluate this economic viability that manages to reduce its scale in productive costs. At the same time, to realize this project, it is identified the possibility to take advantage of two disused industrial equipment recovering up to 70 percent in components ranging from a compressor, fan motors, evaporator, equipment housing and another 5-ton compressor with 220v three-phase system using CO<sub>2</sub> gas. Today these circular strategies, such as recycling, remanufacturing and supplying spare parts, collect and analyze usage data and spare parts conditions for a circular economy that gives industry 4.0 purpose and drives its development.

For this project the methodology used sequentially develops an analysis, design, execution, control, testing and production; in other words, a waterfall or traditional methodology recognized as the most used in project development is used. Although it is known that material design and selection depends on many factors this article presents a realistic and complete way in designing and applying mechanical and physical properties of materials during an industrial equipment remanufacturing process. Finally, for readers outside these projects, this article aims to serve as a useful reference in knowledge of circular economy strategies, industry 4.0 purpose and technology transfer managing materials, analyzing, designing and selecting components for sustainable manufacturing.

**Key words:** Circular Economy, Industry 4.0, Materials Engineering, Sustainable Manufacturing, Remanufacturing..

## INTRODUCCIÓN

Décadas atrás, con el objetivo en disminuir la contaminación y simultáneamente estimular un desarrollo económico, el Instituto Worldwatch, en Estados Unidos, recomendó cambiar el rumbo de las economías migrando de industrias primarias a otras basadas en negocios del reciclaje. En aquel tiempo se señalaba un nicho de mercado donde las industrias soportadas en materiales secundarios, entiéndase recuperados, tendrían un futuro prometedor (Morales I. , 2008). Las bondades de esta industria naciente, que se vale de recursos existentes, manejan un modelo industrial que optimiza el reciclaje de tal modo que el producto final es tan bueno como uno nuevo, pero a costo de una fracción menor. Así, se define a la remanufactura como un proceso industrial de reciclado y obtención de productos tan buenos como si fueran nuevos pero obtenidos de insumos procedentes de partes o componentes recuperados de bienes que han perdido su vida útil.

De tal forma, que la remanufactura como un proceso productivo de fabricación, es un concepto aceptado y difundido por organismos internacionales y países que buscan una industria amigable con el medio ambiente. El surgimiento de este contemporáneo concepto está ligado con la historia misma de la humanidad cuando el ser humano busca reconstruir, reacondicionar, restaurar o refabricar piezas, componentes, utensilios herramientas o maquinarias. Esta necesidad común en orientar esfuerzos de recuperación registra su aparición masiva en la década de los setentas cuando el concepto del reciclado brindaba una solución que podía fomentarse entre los ciudadanos y sus comunidades (Corréa, 2017). En la siguiente década se utiliza el término de economía circular contraponiéndose al habitual flujo lineal de los materiales (recurso-producto-residuos) porque optimizaba los sistemas más que los componentes.

Países como Alemania y Japón aceptan la economía circular (recurso-producto-recurso reciclado) apoyándose en la gestión de residuos mediante las llamadas 3R como son reducir, reciclar y reutilizar. Posteriormente, aunque Estados Unidos, en los años noventa promueve el concepto de parque eco industrial, fue erigido el primer parque totalmente bajo este esquema en Europa, en la ciudad de Kalundborg, Dinamarca. Recientemente, se ha implementado, en Argentina como país pionero, una inversión inicial de 14 millones de dólares, el establecimiento del primer parque eco industrial latinoamericano en la ciudad de Córdoba (Montiel, 2011).

Así las empresas que han sabido aprovechar esta industria, a través de los años, han visto como la remanufactura mundial ha evolucionado ofreciendo más oportunidades de negocio, obtener un alto retorno de inversión, generar procesos amigables con el medio ambiente y, desde 2008, adquirir un segmento de mercado de hasta 30 por ciento anual en el mundo (Morales I. , 2008). En la actualidad el panorama del reciclaje o remanufactura en México y países de América Latina es favorecedor a razón del tratado de libre comercio entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC) al incorporar una cláusula que promueve producción de bienes remanufacturados (Morales R. , 2018).

Al desarrollarse negocios circulares, con estrategias recurrentes de reciclaje, racionamiento de repuestos y remanufactura (Fig. 1), se brinda a las empresas oportunidades en crear fuentes alternativas de ingreso a menor costo y reducir los impactos en el medio ambiente (PricewaterhouseCoopers, 2018).



Fig. 1 Industria 4.0 y economía circular.

Concretamente esta remanufactura de equipo industrial se formaliza en una empresa líder en tecnología de refrigeración que maneja una línea innovadora, mano de obra especializada, herramientas, componentes e infraestructura pertinente para configurar componentes, instalar equipo y ejecutar pruebas técnicas. Así, la hipótesis plantea una remanufactura de equipo industrial al recabar y analizar datos de uso y condiciones de repuestos generando una economía circular. Dicha economía busca transformar los bienes con pérdida de vida útil y, reuniendo insumos necesarios, refabricar un producto análogo al usado, pero con nueva vida, desempeño, calidad y garantía (Morales I. , 2008).

Lo anterior brinda propósito e impulso al desarrollo de la industria 4.0 al practicarse análisis, diseño, selección y manejo de materiales o componentes que permitan conservar y recuperar un valor económico. Además, se atienden normas y lineamientos técnicos para estos equipos industriales que permitan probar la hipótesis formulada.

## **DESARROLLO**

En el transcurso del año de 2019 se identifica una problemática ubicada en el piso de producción de CRIOTEC, S.A de C.V., una empresa líder en tecnología de refrigeración de la localidad de Santa Catarina, Nuevo León, México.

### **OBJETO DE ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE PROBLEMÁTICA**

Para este proyecto el objeto de estudio es el área de operaciones de máquinas para figuras de corte, perforaciones y dobladoras de lámina que demanda una temperatura ambiente desde 21°C hasta 29°C como máxima. Al mismo tiempo se empareja con aprovechar dos equipos industriales ociosos que podrían conformar hasta un 70 por ciento de un equipo industrial recuperándose un compresor, motores de ventilador, evaporador, carcasa de equipo y otro compresor de 5 toneladas con sistema trifásico 220v que utilizaba gas CO<sub>2</sub>. Al inicio del proyecto, en su proceso productivo, la empresa mantiene un acuerdo de renta mensual de equipo industrial de enfriamiento proporcionado por un proveedor externo. Por lo anterior, se propone a la empresa evaluar una viabilidad económica circular al reducir su escala de costos productivos anuales con una remanufactura de equipo industrial.

Se concreta una reunión con directivos involucrados, acudiendo el gerente de operaciones, mejora continua y mantenimiento de la empresa para exponer la propuesta del proyecto y escuchar las necesidades o requerimientos que deban cumplirse. El planteamiento es bien recibido porque se adapta al compromiso que tiene la empresa con el medio ambiente junto con la línea de innovación y tecnología que fomenta en sus instalaciones. Entendiéndose que este proyecto puede mejorar el rendimiento en el proceso de elaboración de productos y adecuar una gestión de tratamiento o recuperación de maquinaria que ha cumplido su ciclo de uso. De tal forma que, este proyecto al remanufacturar un equipo industrial para la empresa, permite un bajo impacto ambiental, un retorno de activos y reprocesamiento de componentes recuperados dentro del área de producción (Ramírez, 2014).

Para cerrar el acuerdo durante la junta se piensa que debe ser fundamental, y para este proyecto se considera como objetivo general, que la empresa consiga reducir sus gastos anuales de operación por la renta del equipo de enfriamiento y al mismo tiempo recobrar activos que permitan ganancias o utilidad económica. Igualmente se identifican los objetivos específicos como ejecutar una remanufactura del equipo industrial durante dos meses, recuperar hasta 70 por ciento en dispositivos del equipo y aplicar una transferencia de tecnología con principios de ciencia de materiales al procesar, diseñar o adecuar componentes según normas y lineamientos técnicos.

Lo anterior permite formular la hipótesis del proyecto al plantearse una remanufactura de equipo industrial refabricando un producto análogo al usado, pero con una nueva vida, desempeño, calidad y garantía que mejore el rendimiento de la empresa (Morales I. , 2008). Entonces se pacta que la remanufactura del equipo, incluyendo fase de pruebas y ajustes necesarios, sería un período que podría alcanzar hasta un plazo máximo de tres meses.

Se comentó además que, siendo la empresa líder en tecnología de refrigeración, reúne sin dificultad factores convenientes para este proyecto como son la experiencia, los contactos, la mano de obra especializada, las herramientas, los componentes e infraestructura que facilita el arreglo de mecanismos, disposición del equipo y pruebas técnicas.

Así, considerando requerimientos y necesidades de la compañía, se procedió en enviar las cotizaciones del proyecto al encargado del departamento de compras esperando su aprobación o bien, en caso necesario, ajustar los precios. Finalmente, los presupuestos fueron aprobados, pero estipulándose una entrega de piezas y componentes en tres lapsos; con lo anterior se inicia de manera formal el proyecto.

## **JUSTIFICACIÓN**

Esta propuesta se justifica asegurando que la manufactura en área de producción sea de manera correcta, con calidad y en cumplimiento a la planificación estratégica y establecimiento de objetivos de la compañía (Control administrativo, 2019). Además, siendo una empresa líder en el ramo de refrigeración, como la mayoría de estas compañías, puede recurrir a una estrategia que resguarde su segmento de mercado mediante un liderazgo de costos; normalmente es la búsqueda perpetua de costes bajos para conseguir precios de venta menores que la competencia. En este sentido, este proyecto de remanufactura, como reproceso que disminuye y racionaliza una cantidad valiosa de material, le permite a la empresa recuperar parte de sus productos en fase final de uso y alarga el ciclo de vida de sus bienes (Ramírez, 2014). En otras palabras, esta remanufactura en equipo industrial reduce costos y mejora el rendimiento dentro del área productiva de la organización.

## **METODOLOGÍA**

Buscando entregar los mejores resultados y asegurando la satisfacción del cliente este proyecto se realiza de forma secuencial, es decir, utiliza una metodología en cascada o tradicional por su fácil aceptación, madurez, implementación y adaptabilidad (Deloitte, 2020). Es sabido que durante más de 30 años esta metodología ha sido de suma importancia para organizar, trabajar de forma efectiva y seguir un ritmo sin imprevistos. Este proyecto puede resumirse en cuatro fases como:

- a) Análisis, diseño y definición del proyecto.
- b) Planeación del proyecto seleccionando personal, asignando funciones y elaborando cronograma de actividades.
- c) Control y ejecución de actividades evaluando cumplimiento de tareas y/o manejo de recursos.
- d) Cierre del proyecto con pruebas, entrega de equipo y puesta en marcha en producción.

El éxito de este proyecto depende del seguimiento y control de cada actividad planeada por lo que se utiliza un cronograma, como herramienta gráfica, para evidenciar el progreso en tareas y control de recursos. Para este proyecto se elabora un planificador con frecuencia diaria indicando fases principales y secuencia de actividades (Fig. 2). Además, se concibe el día propuesto, la duración, el inicio y duración real cumplido.

## Planificador de actividades - Proyecto en Remanufactura de Equipo de Enfriamiento Industrial de Agua

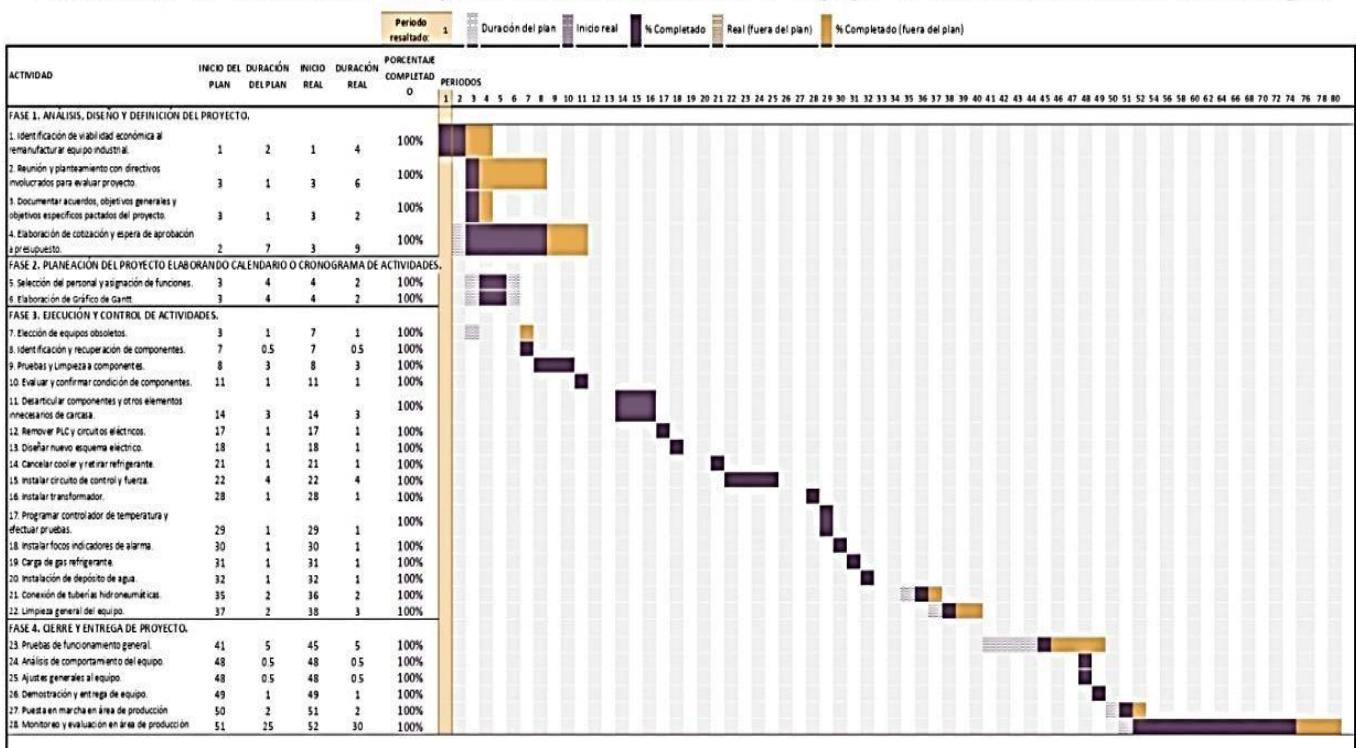


Fig. 2 Planificador de actividades para proyecto.

## FASES DEL DESARROLLO

A continuación, se detallan las cuatro fases del proyecto y las actividades vinculadas.

### I. ANÁLISIS, DISEÑO Y DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Esta fase incluye cuatro actividades que se enlistan a continuación:

- Identificación de viabilidad económica al remanufacturar equipo industrial.
- Reunión y planteamiento con directivos involucrados para evaluar proyecto.
- Documentar acuerdos, objetivos generales y objetivos específicos pactados del proyecto.
- Elaborar cotización y esperar aprobación a presupuesto.

Estas actividades fueron descritas en la sección de Objeto de Estudio y Definición de Problemática de este documento.

### II. PLANEACIÓN DEL PROYECTO ELABORANDO CALENDARIO O CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

- Selección del personal y asignación de funciones. Se designa un representante de la empresa que supervisa el progreso y gestiona la disponibilidad a herramientas, espacios y valiosa mano de obra para efectuar la compostura de mecanismos, acomodo de piezas y pruebas técnicas al equipo. Igualmente, se designa un líder del proyecto para administrar y controlar el seguimiento e intervención de actividades planeadas.
- Elaboración de planificador de proyecto. Se utiliza un cronograma como herramienta gráfica (Fig. 2) detallando, en forma ordenada y secuencial, un conjunto de actividades diarias mostrando las cuatro fases principales, el día propuesto, duración, día de inicio y duración real para cada tarea.

Lo anterior asigna personal, estipula funciones y, bajo determinadas condiciones, garantiza la realización dentro del tiempo.

### III. EJECUCIÓN Y CONTROL DE ACTIVIDADES

- Elección de equipos obsoletos. Se realiza un ensayo a las unidades inactivas para recuperar los componentes principales del proceso de refrigeración.
- Identificación y recuperación de componentes. Se reconocen y rescatan los aparatos generales para remanufacturar el equipo industrial; se empareja su ensamble para integrarse con piezas nuevas.

9. Pruebas y Limpieza a componentes. Después de someter los dispositivos a procedimientos de reconocimiento y desarticulación se efectúa un lavado y valoración de sus mecanismos.
10. Evaluar y confirmar la condición de componentes. Buscando garantizar el funcionamiento correcto y la condición optima se utiliza un manómetro tanto en baja y alta presión durante pruebas de funcionamiento a componentes recuperados (Fig. 3).



*Fig. 3 Pruebas de funcionamiento a componentes.*

11. Desarticular componentes y otros elementos innecesarios de carcasa. Se libera espacio dentro del interior de la máquina al removese los dispositivos y unidades inservibles del equipo.
12. Remover PLC y circuitos eléctricos. Se desarticula el PLC y se fijan los rieles para contactores.
13. Diseñar nuevo esquema eléctrico. Se esboza el diseño del esquema eléctrico (Fig. 4) y se realizan los ajustes necesarios en gabinete.



*Fig. 4 Diseño del esquema eléctrico.*

14. Cancelar cooler y retirar refrigerante. Se remueve el refrigerante y depósito de 5 litros para la utilización y enfriamiento de agua.
15. Instalar circuito de control y fuerza. Después de fijarse los rieles para contactores se acomoda el cableado del circuito para control y fuerza del equipo.
16. Instalar transformador. Se coloca y fija el dispositivo a una de las paredes de la máquina (Fig. 5).

17. Programar controlador de temperatura y efectuar pruebas. Se configura y se verifica el control.
18. Instalar focos indicadores de alarma. Se sitúan los focos de alarma (Fig. 5) para encenderse cuando exista alguna falla en el equipo.



*Fig. 5 Instalación de transformador y focos indicadores.*

19. Carga de gas refrigerante. Dentro del taller se extrae el aire para el proceso de vacío de circuito y carga de gas (Fig. 6). Así, el gas refrigerante entra mucho más rápido y se procede en accionar la maquinaria.



*Fig. 6 Proceso de vacío del circuito y carga de gas.*

Al encenderse el equipo se observa con detenimiento el corte cuando se realiza un congelamiento de refrigerante o baja temperatura en el sistema.

20. Instalación de depósito de agua. Con el apoyo del personal de la empresa se inicia la fabricación de un depósito de agua recortándose un tambo de 200 litros, se realizan agujeros y mediante soldadura se utilizan piezas de material para unir los conectores de tubería. Se manipula una pintura de color celeste, especialmente para albercas, buscando reducir la corrosión del material propenso a oxidación. Posteriormente se efectúa la instalación de conectores de tubería (Fig. 7) identificándose la válvula de alivio, retorno de agua, sección de bomba y nivel de agua en el depósito de agua fabricado.



*Fig. 7 Instalación de conectores de tubería.*

21. Conexión de tuberías hidroneumáticas. Esta parte del proceso puede describirse con la instalación del depósito de agua (Fig. 8) para el proceso de enfriamiento, succión a la bomba y descarga de la misma hacia la máquina al enfriar con válvula de alivio. Entonces se retorna el agua hacia el cooler, y de ahí hacia el tambo de agua de tal forma que se procesa, indefinidamente, el agua en el sistema. Con el fin de obtener una operación duradera, es recomendable usar tuberías de agua de plástico (Bohn Refrigeracion, 2020)



*Fig. 8 Instalación del depósito de agua.*

22. Limpieza general del equipo. Se retira todo el polvo y material sobrante que pueda provocar un mal funcionamiento en las partes del equipo. El aspecto más importante en el mantenimiento de un sistema de refrigeración es su limpieza.

#### **IV. CIERRE Y ENTREGA DE PROYECTO**

23. Pruebas de funcionamiento general. Dentro de la verificación del funcionamiento se propone una prueba de alarma a baja presión (Fig. 9) en el sistema esperando la activación de la señal visual. Posteriormente se consumaron otras pruebas, durante media hora, en alta presión del equipo.



*Fig. 9 Prueba de alarma a baja presión*

24. Análisis de comportamiento del equipo. Cuando se activa una alarma, el sistema de enfriamiento continúa encendido, solamente se protege el compresor por congelación de refrigerante y, cuando llegue a su estado original arranca automáticamente (Arcos & Venegas, 2019).
25. Ajustes generales al equipo. Se inspecciona el tiempo de calentamiento por la salida de calor.
26. Demostración y entrega de equipo. Se notifica al personal involucrado y acude el gerente de operaciones, mejora continua y mantenimiento de la empresa para comprobar demostración y recibir equipo remanufacturado.
27. Puesta en marcha en área de producción. Una vez sugerida la ubicación se fija la instalación del equipo dentro del área de producción (Fig. 10) Cabe señalar que estos equipos deben tener un lugar ventilado, con descarga de aire caliente y sin obstáculos. En el Anexo B, Tabla 4, se observa la instalación correcta e incorrecta del equipo.



*Fig. 10 Ubicación del equipo en área de producción.*

28. Monitoreo y evaluación en área de producción. Este proyecto concluyó antes de lo estimado por lo que se procede al monitoreo y evaluación durante período posterior de implementación. Eventualmente se recolecta, analiza y utiliza la información necesaria para comprobar el progreso de esta remanufactura de equipo industrial.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Previamente al inicio del proyecto se efectuó una investigación para estimar el costo de los componentes y precio actual para este tipo de equipos industriales en el mercado. De esta forma se logra estimar el beneficio propuesto al remanufacturarse el equipo industrial; la información de este listado de elementos, descripción y costo se integra en la siguiente tabla.

**Tabla 2.**  
**Listado de elementos, descripción y costo aproximado en el mercado.**

Elemento	Descripción	Costo total
Compresor	Capacidad de 5 toneladas con tecnología tipo scroll para alto rendimiento y precisión del equipo.	\$22,000
Cooler	Volumen de 5 litros que permite la utilización y enfriamiento de agua.	\$9,000
Motor-abanico	Motor ventilador tipo axial, accionamiento directo, con voltaje 208-230 V/ 3 F/ 60 Hz con potencia de entrada de 2 .7 Kw que permite circular aire a través de la unidad y red de conductos distribuyendo aire tratado en la edificación o proceso industrial.	\$15,000
Moto bomba	Bomba de agua para recirculación.	\$1,500
Serpentín evaporador	Intercambiador de calor (transferencia de energía térmica).	\$18,000
Carcasa	Estructura metálica que protege los componentes internos del equipo.	\$4,000
<b>Total</b>		<b>\$69,500</b>

La Tabla 2 muestra un listado de elementos estándar que pudieron recuperarse durante la remanufactura del equipo de enfriamiento. El monto aproximado es de \$70,000 ahorrándose cerca del 60 por ciento en referencia al costo de un equipo nuevo en el mercado. Incluyendo la instalación se alcanza hasta un 70 por ciento de ahorro siendo uno de los objetivos cumplidos para este proyecto utilizando economía circular. Al mismo tiempo se realiza una cotización de un equipo similar de enfriamiento con capacidad de 5 toneladas con monto aproximado de \$120,000 a \$140,000 sin incluir los gastos operativos que van desde \$7,000 a \$10,000 por concepto de instalación (Arcos & Venegas, 2019).

2. Se adhiere en la carcasa del equipo la Tabla 3 como una guía de consulta para fallas y soluciones más frecuentes del equipo. Además, para un servicio y mantenimiento del equipo se recomienda ver Anexo A

**Tabla 3.**  
*Guía de consulta para fallas y soluciones frecuentes.*

Falla	Posibles causas	Solución
El compresor se detiene sin razón alguna (Luz de alarma encendida)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falla en el sistema de control</li> <li>• Compresor con posible defecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacte al fabricante</li> </ul>
Ruido y vibración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suciedad o polvo en motor y ventilador</li> <li>• Compresor ruidoso</li> <li>• Vibración y ruido provocado por las paredes o base de montaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpie el motor ventilador</li> <li>• Contacte al fabricante</li> <li>• Verifique la instalación del equipo</li> </ul>
El motoventilador se protege	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito eléctrico incorrecto</li> <li>• Relay de arranque sobrecalentado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique el circuito y repare cuando sea necesario</li> <li>• Contacte al fabricante</li> </ul>
Insuficiente capacidad de enfriamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compresor con posible defecto</li> <li>• Contaminación en el sistema hidráulico</li> <li>• Condensador obstruido o sucio</li> <li>• Poca carga de refrigerante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacte al fabricante</li> <li>• Limpie el sistema hidráulico y/o serpentín</li> <li>• Verifique posible fuga, repare y cargue refrigerante</li> </ul>
Bomba de agua no arranca	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay energía</li> <li>• Motor de la bomba con posible defecto</li> <li>• Bomba con posible deterioro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique la energía</li> <li>• Compruebe la bomba de agua y/o cambie si es necesario</li> <li>• Sustituya la bomba</li> </ul>
Falla en la circulación de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe aire en el sistema hidráulico</li> <li>• Intercambiador de calor sucio u obstruido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elimine el aire (purgue el sistema hidráulico)</li> <li>• Limpie el intercambiador</li> </ul>
El Equipo no Arranca	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falla en el interruptor de flujo de agua</li> <li>• Deterioro en el interruptor de presión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique el flujo de agua</li> <li>• Inspeccione la presión del sistema</li> </ul>

3. Finalmente, la hipótesis planteada, el objetivo general y los objetivos postulados fueron exitosos y concluidos antes del tiempo planeado permitiendo una revisión periódica y puesta en marcha apegada a la situación diaria en producción. Dado lo redituable del proyecto de remanufactura la empresa detecta los beneficios en aplicar esta economía circular por lo que solicita al mismo equipo de trabajo una nueva propuesta para otro equipo industrial que pueda remanufacturarse en la misma área de operaciones.

## CONCLUSIÓN.

- Si bien la compañía permitió una remanufactura de equipo industrial dentro de sus instalaciones, impulsando una estrategia de industria 4.0 al recuperar componentes y disminuir costos de producción anuales en renta de equipo industrial, se identifica que el compresor de 5 toneladas, con sistema trifásico 220v, emplea gas CO<sub>2</sub> derivando emisiones a la atmósfera que pudieran provocar efectos en los sistemas naturales y cambio climático. Es reconocido que las emisiones excesivas de bióxido de carbono(CO<sub>2</sub>), producidas en su mayoría por las industrias, es uno de los principales causantes del cambio climático. Por lo anterior, a corto plazo, se sugiere una estrategia en mantener optimizado este equipo industrial remanufacturado y, procurando su máximo potencial, aplicar un plan de mantenimiento que valore desempeño y componentes. Así se obtendrá una emisión controlada de gases y se responde al Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (2002), que pronunció en el año 2000, altos indicadores de concentración de gases de invernadero en bióxido de carbono y metano (Ponce & Cantú, 2012). Porque, según informes, durante los últimos 40 años, las emisiones de carbono se han duplicado (Le Quéré & otros, 2016) y la concentración atmosférica de CO<sub>2</sub> se ha incrementado de unas 280 ppm en la era preindustrial a 400 ppm en la actualidad (Sánchez & otros, 2017).

2. A mediano plazo, buscando contribuir a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, y convirtiendo a la empresa en consumidor sostenible, se sugiere usar energía renovable para este equipo industrial o buscar un aumento en eficiencia energética para este equipo remanufacturado. Es conocido que los edificios con sistemas de aire acondicionado y climatización llegan a emplear incluso porcentajes mayores al 80 por ciento de su energía para estos equipos. Así, además de promover una economía circular ahorrando dinero con una remanufactura que impulsa el desarrollo de la industria 4.0, será una empresa respetuosa con el medio ambiente como señala el documento firmado y ratificado por 33 países en América Latina y el Caribe atendiendo el vigente Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Naciones Unidas, 1992).
3. Por otro lado, después de lo redituable y exitoso del proyecto, esta compañía líder en el mercado nacional de refrigeración lograría mayor presencia proyectando una línea de servicios profesionales de economía circular en remanufactura de equipos industriales de refrigeración con las empresas de la región. Este es un valioso y visionario nicho de mercado en la creciente economía circular de los últimos años y un impulso al desarrollo de industria 4.0 en el norte de México. Lo anterior es posible implementarlo porque reúne, sin dificultad, factores como experiencia, reconocimiento, contactos, mano de obra especializada, herramientas, componentes e infraestructura que facilita compostura de mecanismos, manejo de equipos y pruebas técnicas.
4. Finalmente, buscando apoyar al objetivo doce en producción y consumo responsable del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) debe aprovecharse y promoverse incesantemente entre las industrias, los negocios y consumidores un panorama de economía circular. De tal forma que México y países de América Latina avanzarán con este nuevo modelo económico de producción y consumo sostenible al separar su crecimiento económico del uso de recursos y degradación del medio ambiente, logrando múltiples mecanismos para creación de valor (Ihobe, 2018). En la actualidad esta economía circular en países europeos y asiáticos, que producen bienes remanufacturados, ha sido bien recibida y manejada como estrategia para lograr crecimiento económico y sostenible. Así, México y países de América Latina, podrían asimilar este modelo de negocio buscando un posicionamiento y desarrollo en industria 4.0, economía circular y gestión eficiente en recursos compartidos. Lo anterior es posible si logran acordar y aplicar guías de implementación al promoverse programas de apalancamiento con países que, como Estados Unidos, son grandes consumidores de productos remanufacturados en el mundo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Miranda, C. D. (2008). *Evaluación Energética de Sistemas Frigoríficos Chillers*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería. Recuperado el 24 de Junio de 2020, de <http://ribuni.uni.edu.ni/474/1/26212.pdf>
- Arcos, A., & Venegas, M. (2019). *Armado de Chiller con Elementos Recuperados*. Tesis Técnico Superior Universitario, Universidad Tecnológica Santa Catarina, Mantenimiento Área Industrial, Santa Catarina. Recuperado el 04 de Junio de 2020
- Arroyo Morocho, F. R. (01 de Diciembre de 2018). La Economía Circular Como Factor De Desarrollo Sustentable Del Sector Productivo. *Dialnet*, 78-98. Recuperado el 12 de Julio de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6828555.pdf>
- Bohn Refrigeracion. (2020). *Manual de Instalación - Chillers*. Manual de Instalación, Mexico. Recuperado el 04 de Julio de 2020, de <http://www.bohn.com.mx/ArchivosPDF/BCT-081-Manual-de-Instalacion-Minichillers-y-Chillers-Modulares.pdf>
- Control administrativo. (2019). *Enciclopedia Económica*. Recuperado el 27 de Junio de 2020, de Sitio Web: <https://encyclopedieconomica.com/control-administrativo>
- Corréa, S. (Dirección). (2017). *Soñar el Futuro - Basura* [Película]. España. Recuperado el 24 de Junio de 2020, de <https://odisea.es/programacion/programa/sonar-el-futuro-t2-ep-10-basura/>
- Deloitte. (02 de 01 de 2020). *Deloitte España*. España. Recuperado el 2 de Julio de 2020, de Sitio Web Deloitte España.
- Ihobe. (16 de Mayo de 2018). *Economía Circular en Euskadi - Diagnóstico*. España. Recuperado el 07 de Julio de 2020, de Ihobe Sitio Web: [https://www.youtube.com/watch?v=xIWPkAWDb8c&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=xIWPkAWDb8c&feature=emb_logo)
- Le Quéré, C., & otros. (2016). Global Carbon Budget 2016. (D. Carlson, Ed.) *Earth System Science Data (ESSD)*, 45. doi:10.5194/essd-8-605-2016
- Montiel, C. (06 de Abril de 2011). *Real Estate - Market & LifeStyle*. Recuperado el 24 de Junio de 2020, de Sitio Web: <https://www.realestatemarket.com.mx/articulos/mercado-inmobiliario/industriales/11552-parques-ecoindustriales>
- Morales, I. (01 de Abril de 2008). Remanufactura, una nueva vida útil. (Expansión, Ed.) *Expansión*. Recuperado el 24 de Junio de 2020, de Sitio Web: <https://expansion.mx/manufatura/tendencias/remanufactura-una-nueva-vida-util>

Morales, R. (11 de Octubre de 2018). USMCA promueve productos remanufacturados. *El Economista*. Recuperado el 24 de Junio de 2020, de <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/USMCA-promueve-productos-remanufacturados-20181011-0027.html>

Naciones Unidas. (02 de Enero de 2020). *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sitio Web: [https://www.unaids.org/sites/default/files/media\\_asset/PNUD\\_es.pdf](https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/PNUD_es.pdf)

Naciones Unidas. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Recuperado el 23 de Junio de 2020, de <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

Ponce, Y. Y., & Cantú, P. C. (2012). Cambio Climático: Bases Científicas y Escepticismo. *Cultura Científica y Tecnológica (CULCYT)*, 8. Recuperado el 23 de Junio de 2020, de <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/174>

PricewaterhouseCoopers. (02 de Enero de 2018). *PricewaterhouseCoopers*. Recuperado el 07 de Julio de 2020, de PwC Sitio Web: <https://www.pwc.com.ar/es/prensa/la-industria-4-0-activa-la-economia-circular.html>

Ramírez, V. (2014). *Integración del Diseño de Remanufactura en el Ecodiseño*. Tesis Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería y Arquitectura - Departamento de Ingeniería Industrial, Manizales. Recuperado el 26 de Junio de 2020, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/40962/1/1053766304.2014.pdf>

Sánchez, A. B., & otros. (2017). *Informe sobre la Sostenibilidad en España 2017*. Madrid: Fundación Alternativas. Recuperado el 24 de Junio de 2020, de [http://www.fundacionalternativas.org/public/storage/publicaciones\\_archivos/077fb18eedb415843e149afe59386c41.pdf](http://www.fundacionalternativas.org/public/storage/publicaciones_archivos/077fb18eedb415843e149afe59386c41.pdf)

## NOTAS BIOGRÁFICAS

El M.C. Mario César Venegas Morales es docente investigador responsable del cuerpo académico y profesor de tiempo completo en el programa educativo de Mantenimiento Industrial en la Universidad Tecnológica Santa Catarina. Sus áreas de interés son el análisis, diseño y optimización de procesos que, mediante ciencia, tecnología e innovación, resuelvan necesidades de mejora continua y simplificación de métodos productivos.

El M.E.S Prisciliano Montealvo Veras es colaborador del cuerpo académico, profesor de tiempo completo y especialista en programa educativo de Mantenimiento Industrial en la Universidad Tecnológica Santa Catarina. Sus áreas de interés son el análisis, diseño y optimización de tratamientos térmicos y comportamiento mecánico de los materiales.

El M.A. Manuel Rubio Hernandez es colaborador del cuerpo académico, profesor de tiempo completo y participa en el programa educativo de Mantenimiento Industrial en la Universidad Tecnológica Santa Catarina.

Sus áreas de interés son el análisis de estrategias y alta responsabilidad de la enseñanza-aprendizaje superior como impulsor evolutivo en la sociedad.

El Ing. Rafael Pérez Hernandez es profesor de tiempo completo y especialista en el programa educativo de Mantenimiento Industrial en la Universidad Tecnológica Santa Catarina. Sus áreas de interés son los procesos, funcionamientos, mantenimientos y operación en equipos y sistemas de refrigeración industriales.

### Este artículo se cita:

#### Citación estilo APA

Venegas Morales Mario, Montealvo Veras Prisciliano, Rubio Hernandez Manuel, Perez Hernandez Rafael. (20 Julio 2020). Industria 4.0 y economía circular – Aplicación práctica en remanufactura industrial. *Investigación Aplicada, un Enfoque en la Tecnología*, julio-diciembre (2020), 12.

## ANEXOS

### ANEXO A.

#### Servicio y Mantenimiento al equipo

Se recomienda que antes de volver a operar la unidad sea ejecutado nuevamente una verificación en los controles de seguridad de la unidad. El adecuado diseño del sistema de refrigeración eliminará la posibilidad de problemas que puedan ocurrir durante la operación normal. Mientras la unidad esté operando de forma adecuada puede evitarse un mantenimiento a las tuberías de refrigeración. Así, cuando el equipo está funcionando de manera correcta, únicamente necesita verificar la adecuada circulación del aire (succión y descarga) y la limpieza de las superficies del intercambiador de calor; preferentemente una vez al mes o según temporada. Sin embargo, para mantener en mejores condiciones estos equipos industriales existen mantenimientos que pueden aplicarse en ciertos períodos y son:

- a) Mantenimiento Preventivo. Deben formalizarse labores de revisión y anotaciones en la bitácora operativa al verificar todos los parámetros de operación. Lo anterior consigue detectar anomalías en general, así como inspeccionar que las mirillas, en las líneas de refrigerante, se mantengan llenas y sin burbujas.
- b) Mantenimiento Correctivo. Aquí deben efectuarse faenas que incluyen reparar o cambiar componentes que se encuentren dañados; siendo así deberá detenerse completamente la unidad para evitar riesgos de accidente laboral. Este mantenimiento se determinará a razón de los resultados generados en el mantenimiento preventivo.

Por otro lado, para un mantenimiento mensual se recomiendan acciones como:

1. Inspeccionar visualmente la unidad para detectar componentes sueltos o dañados, así como fugas de refrigerante.
2. Examinar las protecciones sobre amperaje.
3. Reconocer compresores y resistencias calefactoras de aceite.
4. Revisar y probar refrigerante.
5. Analizar presión de aceite en compresores.

En lo referente a un mantenimiento anual se sugiere:

1. Inspeccionar el aislamiento térmico.
2. Verificar y detallar la pintura si fuese necesario.
3. Inspeccionar y probar la secuencia de controles en general.
4. Verificar contactores y sustitución en caso de que alguno presente fallas.
5. Examinar y, en caso necesario, apretar conexiones de control y fuerza.
6. Revisar vibración del compresor.
7. Realizar prueba de acidez en aceite del compresor.
8. Limpiar condensadores.
9. Ajustar tornillería en soportes de los motores ventiladores, así como de los compresores.

### ANEXO B.

**Tabla 4.**  
*Instalaciones correctas e incorrectas del equipo*



Nota. Recuperado de "Manual de Instalación de Chillers", de Bohn, 2012, pág. 20. Copyright 2012

# Calidad aplicada a la de Mejora Continua realizada en la empresa “Taller Rolich”

Ángel Isaac Esquivel García<sup>1</sup>, Ana Fernanda Canales Rodríguez<sup>2</sup>, Erick Terres Medina<sup>3</sup>, Efraín Rafael Martínez Guerrero<sup>4</sup>, Mariana Jesevel Hernández Hernández<sup>5</sup>, Manuel Gramlich Rodríguez<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidad Politécnica del Valle de México, e-mail: [angel.esquivel@upvm.edu.mx](mailto:angel.esquivel@upvm.edu.mx)

<sup>2</sup> Universidad Politécnica del Valle de México, e-mail: [ana.canales@upvm.edu.mx](mailto:ana.canales@upvm.edu.mx).

<sup>3</sup> Universidad Politécnica del Valle de México, e-mail: [erick.terres@upvm.edu.mx](mailto:erick.terres@upvm.edu.mx)

<sup>4</sup> Universidad Politécnica del Valle de México, e-mail: [efrain.martinez@upvm.edu.mx](mailto:efrain.martinez@upvm.edu.mx).

<sup>5</sup> Universidad Politécnica del Valle de México, e-mail: [mariana.hernandez@upvm.edu.mx](mailto:mariana.hernandez@upvm.edu.mx)

<sup>6</sup> Universidad Politécnica del Valle de México, e-mail: [eanuel.gramlich@upvm.edu.mx](mailto:eanuel.gramlich@upvm.edu.mx).

**Línea de investigación:** Mejora Continua, Ingeniería

## RESUMEN

Se realizó un proyecto de Mejora Continua en la empresa Rolich ubicada en San Pablo de las Salinas en los departamentos de Refacciones, Mantenimiento, Almacén de proyectos, Recepción de vehículos, donde se localizaron las siguientes áreas de oportunidad: falta de registro de requisitos, falta de refacciones especiales, falta de personal, falta de orden, falta de políticas, falta de limpieza en el área de trabajo, autos tienden a ensuciarse, regreso de refacciones con garantía, Falta de políticas para registrar los pedidos de trabajo, Falta de áreas de trabajo funcionales.

Propuestas de mejora: emplear un checklist, abrir vacantes nuevas, búsqueda de más proveedores, aplicar las 5s, comunicación con nuevos fabricantes, Redactar un manual de políticas, compra de fundas protectoras, contratación de especialista

*Palabras clave:* Mejora Continua, Logística, Ingeniería Industrial

## ABSTRACT

A Continuous Improvement project was carried out at the Rolich company located in San Pablo de las Salinas in the Spare Parts, Maintenance, Project Warehouse, and Vehicle Reception departments, where the following areas of opportunity were located: lack of registration of requirements, lack of special spare parts, lack of personnel, lack of order, lack of policies, lack of cleanliness in the work area, cars tend to get dirty, return of spare parts with warranty, lack of policies to register work orders, lack of functional work areas.

Improvement proposals: use a checklist, open new vacancies, search for more suppliers, apply the 5s, communication with new manufacturers, write a policy manual, purchase of protective covers, hire a specialist

*Keywords:* Continuous Improvement, Logistics, Industrial Engineering

## INTRODUCCIÓN

### ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Un caso similar se presentó en una empresa de mantenimiento, donde la problemática fue la falta de organización y orden.

**Tomado de:** Fuente propia

### PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué se requiere para mejorar la calidad de los servicios en el departamento de mantenimiento

## DESARROLLO

### HIPÓTESIS (O SUPUESTOS)

La razón por la que el departamento de mantenimiento tiene los problemas mencionados es falta de registro de requisitos, falta de refacciones especiales, falta de personal, falta de orden, falta de políticas, falta de limpieza en el área de trabajo, autos tienden a ensuciarse, regreso de refacciones con garantía, Falta de políticas para registrar los pedidos de trabajo, Falta de áreas de trabajo funcionales

## INDICADORES

Los indicadores utilizados en el proyecto son los siguientes:

1. Observación directa.

## 2. Documentación de hallazgos.

### OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del presente proyecto es detectar, corregir y prevenir áreas de oportunidad que afecten el desempeño de la empresa.

#### OBJETIVOS PARTICULARES

Los objetivos particulares del proyecto son los siguientes:

1. Detección de áreas de oportunidad.
2. Documentación de las áreas de oportunidad detectadas.
3. Diseño de propuestas de mejora.
4. Implementación de las propuestas de mejora seleccionadas.
5. Revisión de resultados.

### OBJETO DE ESTUDIO

Con el presente proyecto, se pretende solucionar la problemática de la empresa mediante la **detección de áreas de oportunidad**, para lo cual, el equipo de trabajo se dividió en parejas para realizar un recorrido por las áreas de la empresa afectadas, después se realizó la **documentación de las problemáticas encontradas**, posteriormente, el equipo se reunió para **diseñar las propuestas de mejora** que se ajusten mejor a cada problemática. Después de lo anterior, se iniciará la **implementación de las propuestas de mejora aprobadas** por el equipo de trabajo, para finalmente realizar la **revisión de resultados** sobre las propuestas de mejora implementadas.

De acuerdo con Sánchez. Z. et all, (2020). El uso de las tecnologías en la mejora de las ventas en tiendas de abarrotes. *Investigación Aplicada, un Enfoque en la Tecnología*, Volumen 5 (9), págs. 39-50. [https://www.investigacionaplicadarevista.com/\\_files/ugd/5a3be4\\_80440822be2f4270bfcbe8470fb064ea.pdf](https://www.investigacionaplicadarevista.com/_files/ugd/5a3be4_80440822be2f4270bfcbe8470fb064ea.pdf) “a través de los conocimientos generados y el alcance logrados de los objetivos específicos, automáticamente se logra el cometido del objetivo general, sin embargo, este implica aún más tareas dentro de la investigación.”

Lo anterior busca mejorar significativamente las problemáticas que actualmente afectan a la empresa, a la vez que se podrá prevenir algún evento negativo que surja como resultado de un mal manejo o administración de las operaciones.

### METODOLOGÍA

La metodología utilizada en este proyecto es cualitativa: datos no numéricos, como entrevistas, observaciones y documentos.

### FASES DEL DESARROLLO

#### ALCANCE Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación se mencionan el alcance esperado del proyecto, así como el tiempo y lugar donde se realizará este trabajo.

- **Alcance:** En este proyecto, se pretende solucionar la problemática de la empresa al menos en un 50%.
- **El lugar** donde se realizará el proyecto es en las instalaciones de la empresa.
- **El tiempo** que abarcará la investigación es de cuatro meses.

#### LIMITACIONES O POSIBLES CONTRATIEMPOS PARA CONCLUIR LA INVESTIGACIÓN

- Información: La empresa no proporcionó la información completa
- Tiempo: no aplica
- Recursos económicos: no aplica
- Materiales: no aplica
- Recursos humanos: no aplica
- Recursos tecnológicos: no aplica
- Permisos, autorizaciones o acuerdos: La empresa no permitió el acceso a sus instalaciones
- Conocimientos: no aplica

### DESARROLLO

Para el desarrollo del presente proyecto, las actividades realizadas se llevaron a cabo de la siguiente manera:

1. **Detección de áreas de oportunidad:** Para la detección de las áreas de oportunidad, el equipo de trabajo se dividió en parejas y se recorrieron los departamentos de la empresa afectados con áreas de oportunidad.
2. **Documentación de las áreas de oportunidad detectadas:** Para este punto, se registraron todas las áreas de oportunidad detectadas para llevar un control de cambios en cada una.
3. **Diseño de propuestas de mejora:** Para el diseño de las propuestas de mejora, el equipo se reunió y discutió las diferentes opciones para proponer soluciones adecuadas para cada problemática utilizando lluvia de ideas.
4. **Implementación de las propuestas de mejora seleccionadas:** Para este punto, se planeó la implementación durante los meses

de noviembre y diciembre de 2021.

5. **Revisión de resultados:** Para la revisión de resultados del proyecto, esta se realizará durante cada etapa de la implementación de las propuestas de mejora seleccionadas.

## MÉTODOS E INSTRUMENTOS PARA IMPLEMENTAR LA MEJORA

Los métodos e instrumentos utilizados en el presente proyecto son los siguientes:

1. Organigrama de la empresa.
2. Registro de Situación Actual y Propuestas de Mejora.
3. Diagrama de Ishikawa.
4. Diagrama de Árbol de Decisiones.
5. Gráfica de Gantt.
6. Diagrama de Pareto.
7. Cadena de Valor (VSM).
8. Diagrama de Hilos (Lay Out).
9. Ruta Crítica.
10. Diagrama SIPOC.
11. Método DMAIC.
12. Estudio del Trabajo.
13. 5 Eses.
14. Cuadrante de Decisiones.
15. Muda, Mura, Muri.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### CONCLUSIONES

Conclusión general: La conclusión general del equipo de trabajo es que para poder tener una medición de los resultados que se quieren obtener necesitamos saber específicamente que vamos a medir por lo cual se implementaron los diagramas de Ishikawa, Gantt y con ello se lograron obtener los resultados esperados, y que todo ello lo podemos utilizar como caso práctico real en una empresa.

### BIBLIOGRAFÍA

Torres, M. L. (2017). Evaluación del Manejo de Inventarios en industrias PYMES. Consultado el 21-01-2020. Recuperado de [reaxion.utleon.edu.mx/Art\\_Impr\\_Evaluacion \\_del\\_Manejo\\_de\\_Inventarios \\_en\\_industrias\\_PYMES.html](http://reaxion.utleon.edu.mx/Art_Impr_Evaluacion _del_Manejo_de_Inventarios _en_industrias_PYMES.html)

Ventajas de las tics para las empresas. (2016). Consultado el 21-01-2020. recuperado de <https://www.blog.andaluciaesdigital.es/ventajas-de- las-tics-para-las-empresas/#Cuales> son las ventajas de las TIC para las empresas

Control de inventarios según autores. (2013). Consultado el 21-01-2020. recuperado del sitio <http://inventariosautores.blogspot.com/2013/02/control-de-inventarios-segun-autores.html>

4 formas distintas de gestión de entradas para un evento. (2017). Consultado el 01-02-2020. Recuperado de:

<https://concepto.de/alcance-y-limitaciones-de-un-proyecto/>

Sánchez. Z; Noriega. J; Sánchez. E; Ruiz, J; López. N. (2020) El uso de las tecnologías en la mejora de las ventas en tiendas de abarrotes. *Investigación Aplicada, un Enfoque en la Tecnología*. 9, 39-50.

[https://www.investigacionaplicadarevista.com/\\_files/ugd/5a3be4\\_80440822be2f4270fcbe8470fb064ea.pdf](https://www.investigacionaplicadarevista.com/_files/ugd/5a3be4_80440822be2f4270fcbe8470fb064ea.pdf)  
<https://es.m.wikipedia.org/wiki/Pol%C3%A9tica#:~:text=La%20pol%C3%A9tica%E2%80%8B%20es%20el,promoviendo%20la%20participaci%C3%B3n%20ciudadana%20al>

<https://es.linkedin.com/learning/fundamentos-de-la-gestion-del-tiempo/que-son-las-listas-de-tareas#:~:text=Las%20listas%20de%20tareas%20son,y%20recursos%20en%20nuestra%20cabeza>.

[https://www.caletec.com/glosarios/5s/#:~:text=5S%20es%20un%20m%C3%A9todo%20de,Shitsuke%20\(mantener%20la%20disciplina\).](https://www.caletec.com/glosarios/5s/#:~:text=5S%20es%20un%20m%C3%A9todo%20de,Shitsuke%20(mantener%20la%20disciplina).)

<https://www.salesforce.com/mx/blog/diagrama-de-ishikawa#:~:text=El%20diagrama%20de%20Ishikawa%20E%2080%94tambi%C3%A9n,un%20problema%20en%20su%20a%C3%ADz.>

<http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/1109#:~:text=Las%20listas%20de%20chequeo%20o,los%20aspectos%20que%20se%20verifican.>



