

# PROYECTOS INSTITUCIONALES Y DE VINCULACIÓN



**UANL**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



**FIME**

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

**Rector**

M.E.C. Rogelio Guillermo Garza Rivera

**Secretario General**

M.A. Carmen del Rosario de la Fuente García

**Secretario Académico**

Dr. Juan Manuel Alcocer González

**Secretario de Extensión y Cultura**

Dr. Celso José Garza Acuña

**Director de Publicaciones**

Lic. Antonio Ramos Revilla

**Director de la Facultad de Ingeniería**

**Mecánica y Eléctrica**

Dr. Jaime A. Castillo Elizondo

**Editor Responsable**

Dra. Mayra Deyanira Flores Guerrero

**Edición web**

Dr. Oscar Rangel Aguilar

Dr. Aldo Raudel Martínez Moreno

Dra. Claudia García Ancira

M.C. Arturo del Ángel Ramírez

Carlos Orlando Ramírez Rodríguez

**Edición de Estilo**

Dra. Norma Esthela Flores Moreno

Dr. Fernando Banda Muñoz

M.T. Delia Guadalupe Elizondo Sillas

Ramón Jesús García Mendoza

**Edición de Formato**

Ing. Jesús Alejandro Quiroz Aguilar

Roberto Arturo García Novelo

Alfonso Rodríguez Salazar

**Relaciones Públicas**

M.C. María de Jesús Hernández Garza

M.C. Martín Luna Lázaro

M.C. José Ramón Martínez Salazar

PROYECTOS INSTITUCIONALES Y DE VINCULACIÓN, Año IV, No. 07 Enero-Junio 2016. Es una publicación, Semestral editada por la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Domicilio de la publicación: Av. Pedro de Alba S/N, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, C.P. 64440. Teléfono: + 52 81 83294020. Página: [www.proyectosinstitucionalesydevinculacion.com](http://www.proyectosinstitucionalesydevinculacion.com) Editor Responsable: Dra. Mayra Deyanira Flores Guerrero. Reserva de derechos al uso exclusivo: 04-2014-120912092000-203. ISSN: 2448-6906 ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Registro de marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial: en trámite. Responsable de la última actualización: Roberto Arturo García Novelo, Av. Pedro de Alba S/N. Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L., México. Fecha de última actualización: 27 de Enero de 2017.

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

Prohibida su reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Editor.

Pintura de la portada: Pintor Héctor Carrizosa.

## ÍNDICE

BASES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD EN AVIACIÓN COMERCIAL.....	4
BOT DE TWITTER.....	13
CONVERTIDOR CD-CD ELEVADOR CON CONTROLADOR MEDIANTE MYRIO .....	18
DISEÑO DE APLICACIÓN WEB EN DISPOSITIVOS MÓVILES COMO APOYO A MUJERES QUE SUFREN DE VIOLENCIA .....	27
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE MANO ROBÓTICA CONTROLADO POR GUANTE ELECTRÓNICO.....	37
ESTUDIO EXPLICATIVO DE FACTORES MOTIVACIONALES INTERNOS Y EXTERNOS, Y RELACION CON EL DESEMPEÑO DOCENTE DE UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA.....	47
EL PAPEL DEL DOCENTE Y LAS COMPETENCIAS DE APRENDIZAJE EN EL NIVEL SUPERIOR .....	55
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN UNA EMPRESA TRANSPORTISTA.....	61
MIGRACIÓN DE DATOS E INTEGRACIÓN ENTRE SISTEMAS .....	71
OHUMAN: OPTIMIZA TU VIDA .....	81
OPTIMIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE PENSADO PARA LA MAQUINA MINSTER PM3-300-84.....	96
OPTIMIZACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE PRODUCCIÓN BASADO EN TÉCNICAS DE CONTROL Y PLANEACIÓN DE LA MANUFACTURA EN UN TALLER DE MECANIZADO .....	102
SAP – SISTEMA DE ASISTENCIAS DE PERSONAL .....	109
VISUALIZACIÓN DE UNA NUEVA PYME EN TELECOMUNICACIONES .....	117
W - RECICLAR LOS RESIDUOS INFORMÁTICOS A TRAVÉS DEL ARTE.....	124
X - EVALUACIÓN DE UN CLIMA ORGANIZACIONAL UTILIZANDO LA METODOLOGÍA GREAT PLACE TO WORK. ....	132

## BASES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD EN AVIACIÓN COMERCIAL.

Dr. Juvencio Jaramillo Garza, [jgaramillo@yahoo.com](mailto:jgaramillo@yahoo.com), Ing. Héctor Efraín Ruiz Aparicio, [h.ruiz@alteraeroservicios.com](mailto:h.ruiz@alteraeroservicios.com), Dr. Fernando Banda Muñoz, [fernando.bandam@uanl.mx](mailto:fernando.bandam@uanl.mx), M.C. Roberto Carlos Rocha Moreno, [roberto.rocham@uanl.mx](mailto:roberto.rocham@uanl.mx), M.C. Diana Margarita Martínez Martínez, [diana.martinezmn@uanl.mx](mailto:diana.martinezmn@uanl.mx), M.C. Ana Cristina Rodríguez Lozano, [ana.rodriguezrl@uanl.mx](mailto:ana.rodriguezrl@uanl.mx).

Profesor-Investigador, Estudiante de Maestría en Administración Industrial, Profesor-Investigador, Profesor-Investigador, Profesor-Investigador, Profesor-Investigador.

Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

### RESUMEN.

De acuerdo a Boeing, se ha documentado que el 70% de los accidentes aéreos con pérdida total de las aeronaves comerciales se debe a errores humanos. Se tenía asociada la operación de los vuelos con los accidentes aéreos, recientemente los errores humanos se convirtió en la mayor preocupación para las prácticas de mantenimiento y manejo del tráfico aéreo. En las últimas décadas se ha estudiado la interface entre las actuaciones humanas y la operación de las aeronaves, con la finalidad de implementar eficientes programas de seguridad aérea. (BOEING, 2016). Una herramienta para detectar los errores humanos es la implementación de un sistema de gestión de seguridad para la cual es necesario plantear las bases de la elaboración de procedimientos a seguir e implementar métodos estadísticos y control de calidad para procurar una mejora continua. El resultado de la investigación nos permitirá confirmar que los factores humanos son la causa de más del 70% de los accidentes aéreos y crear bases para la implementación de nuevos sistemas de seguridad.

### Palabras clave:

Factor Humano, peligros, riesgos, seguridad, sistema de gestión de seguridad.

### ABSTRACT.

According to Boeing, it has been documented that 70% of air accidents with total loss of commercial aircraft is due to human errors. The operation of flights was associated with aircraft accidents; but recently human error became the biggest concern for the maintenance practices and management of air traffic. In recent decades we have studied the interface between human activities and the aircraft operation, in order to implement efficient aviation security programs. (BOEING, 2016). A tool to detect human errors is the implementation of a safety management system for which it is necessary to lay the foundations for the development of procedures to follow and implement statistical methods and quality control to ensure continuous improvement. The result of the research allows us to confirm that human factors are the cause of more than 70% of air accidents and creates a basis for the implementation of new security systems.

**Keywords:**

Human Factor, Danger, Risk, Safety, Safety management system.

**INTRODUCCIÓN.**

Desde el año 1998 la Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO) estableció un programa de auditoria de la vigilancia de la seguridad sobre todo los estados contratantes. La cual hace auditorías a las autoridades de los países contratantes con relación al personal que licencian, la operación de la aeronave y la aeronavegabilidad. Estas auditorías están designadas para determinar el estado de la implementación de los elementos críticos del sistema de vigilancia de la seguridad y la implementación de prácticas estándares y recomendables, procedimientos y material guía relacionadas a las prácticas de seguridad. (FLIGHT SAFETY FOUNDATION, 2016)

Actualmente el Sistema de Gestión de Seguridad, SMS por sus siglas en inglés (Safety Management System) tiene como objetivo la implementación del aseguramiento de la seguridad continua. Este sistema se inició su implementación en Septiembre del 2013, (ICAO, 2013). Aun con este control se especula que los factores humanos son la causa de más del 70 por ciento de los accidentes aéreos en aviación comercial. Por lo que se tratara de identificar la veracidad de esto para la implementación de sistemas de seguridad.

**DESARROLLO.****Marco Teórico.**

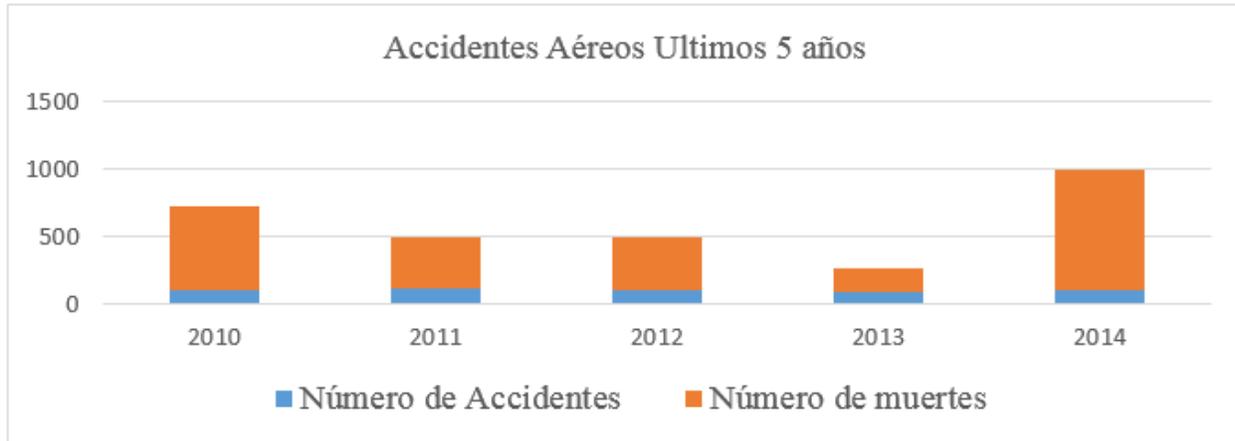
En el año 2014 hubo un rango aproximado de pasajeros de 3.2 billones entre vuelos comerciales y operaciones domésticas, 5% más que el año 2013. Todos los años existe un incremento en el número total de accidentes así como del rango de accidentes.

De acuerdo a las estadísticas de ICAO del 2013 al 2014 el rango de accidentes aumento un 9% con 98 accidentes. Agregando los accidentes a las operaciones comerciales incremento un 7%, de tener 2.8 accidentes por cada millón de salidas en 2013 a 3.0 accidentes por millos de salidas en el 2014. En el año 2014 hubo un total de 904 muertes lo cual representa el número más alto en los últimos 5 años. (SAFETY REPORT, 2015).

A continuación se muestran los accidentes y muertes en los últimos 5 años en la aviación civil comercial.

**Tabla 1.1**

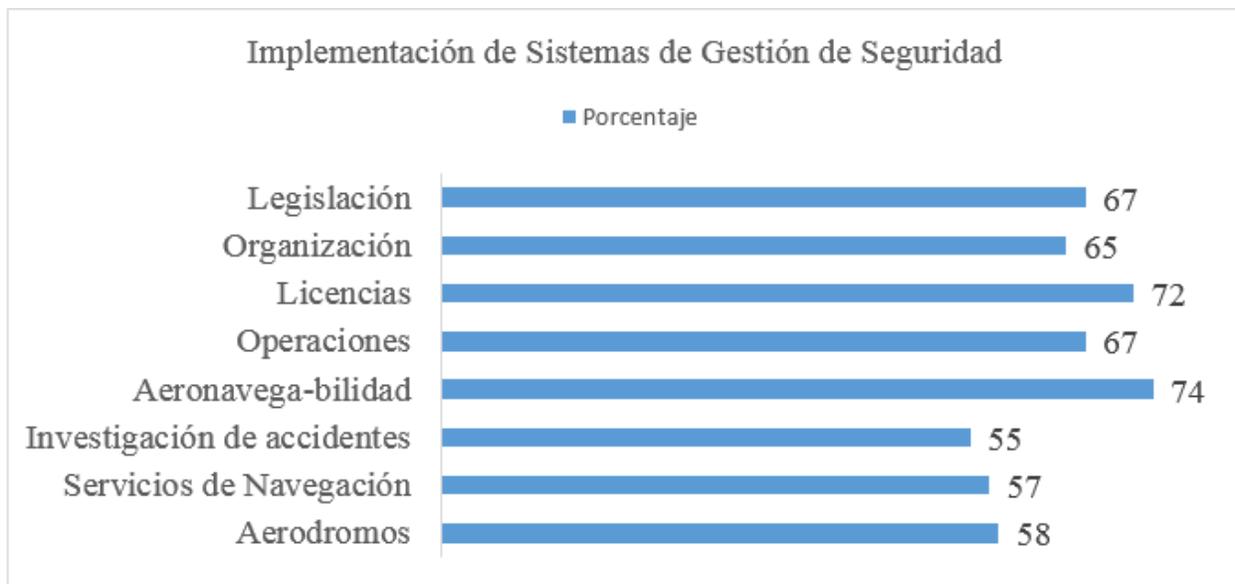
Año	Número de Accidentes	Número de muertes
2010	104	626
2011	118	372
2012	99	388
2013	90	173
2014	98	904



**Gráfica 1.** Accidentes Aéreos Comerciales en los últimos 5 años. (SAFETY REPORT, 2015).

Como se puede observar aunque hay casi la misma cantidad de accidentes en promedio en el año 2014 la tasa de muertes aumento significativamente. Esto se debe a que la mayoría de los accidentes aéreos fueron catastróficos. Uno de los casos más sonados es el de Malasia Airlines el vuelo MH370 el 8 de marzo de 2014, un Boeing 777 con 239 personas. (LA NACIÓN , 2015)

A continuación se muestra el porcentaje completado de la implementación del programa de vigilancia o gestión de la seguridad hasta el 2014 en las diferentes áreas de la aviación.



**Gráfica 2.** Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad. (SAFETY REPORT, 2015).

Esto nos lleva a tener un promedio total del 62% de promedio total global solo incluyendo a los estados contratantes en la OACI.

La tasa de accidentes de los últimos 5 años se muestra a continuación:



**Gráfica 3.** Tasa de Accidentes en los últimos 5 años. (SAFETY REPORT, 2015)

Para crear categorías para los accidentes aéreos que ocurren de una manera organizada y armonizada la OACI y la IATA (IATA, 2016) crearon la siguiente clasificación de accidentes:

- Control de vuelo hacia el terreno. (CEFIT por sus siglas en inglés)
- Seguridad en Tierra. (GS)
- Pérdida de Control en Vuelo. (LOC-I)
- Lesiones y / o incapacidades de Personas (MED)
- Daños Operacionales. (OD)
- Otros. (OTH)
- Seguridad en Pistas (RS)
- Desconocido. (UNK).

Cabe aclarar que está realizada por la etapa del vuelo en la que va la aeronave no tomando las causas de la cual pudiera haber ocurrido el accidente. En el año 2015 se registraron 560 accidentes de líneas aéreas de las cuales 16 fueron fatales en su totalidad. De los países con más accidentes se encuentran Egipto con 224 accidentes, Francia 150, seguidos por Indonesia con 54 accidentes de aerolíneas. En México se registraron 5 accidentes aéreos en el año 2015. (Aviation Safety Statistics, 2015)

De acuerdo a uno de los fabricantes más grandes de aeronaves en el mundo los factores humanos se ven estrictamente relacionados en tres áreas, las cuales son Factores Humanos Físicos, Factores Humanos Cognitivos y el diseño industrial. (Boeing Company, 2016). Relacionando las tres áreas tenemos un centro de diseño del usuario y de cada dos elementos tenemos que entre los Factores Humanos Físicos y el Diseño Industrial tenemos las Dimensiones Humanas las cuales pueden ser:

- Tipo de la población: Sexo, raza, profesión.
- Equipo de protección: Guantes, ropa.
- Rango de la población: Percentiles.
- Entorno de trabajo: Visión alcance, límites y capacidades.

De la relación entre el Diseño Industrial y Factores Humanos Cognitivos tenemos como resultado el Comportamiento Humano.

- Conductual: Hábitos, estrés, peligro, emocional, dinámica del grupo.
- Cognitivos: Toma de decisiones, habilidad de aprender, percepción, conocimiento, interpretación, razonamiento, memoria.
- Cultural: Expectativas, lenguaje, educación, costumbres.
- Ambientales: Espacio, luminosidad, textura, color, materiales peligrosos, ruido.

Por último de la relación entre los factores humanos Cognitivos y los Factores Humanos Físicos tenemos el Rendimiento Humano que podemos poner como ejemplo los siguientes:

- Biomecánicos: Estructura o postura.
- Ambiente operativo: Temperatura, vibración, ruido, descomposición horaria.
- Rendimiento: Fuerza, velocidad, reacción.
- Información Sensorial: Visión, olor, tacto.

Ya que comprendimos como algunas compañías dividen los factores humanos podemos continuar con la comprobación de que un 70% de los accidentes son a causa de los factores humanos.

### **Hipótesis.**

Los factores Humanos son la causa de más del 70% de los accidentes aéreos comerciales.

### **Método.**

Se implementará el uso de las herramientas estadísticas como análisis de la hipótesis a partir de la varianza y desviación estándar de datos para determinar si es correcta la afirmación de que el 70% de los accidentes ocurridos son debido a los factores humanos, esto a su vez nos permitirá identificar en qué tipo de factor humano se ve envuelto una muestra de accidentes, con el fin de poder determinar un mejor método de implementación de sistema de gestión de la seguridad.

Primero se definirán las 3 grupos en que se dividirán los factores humanos, como se revisó en el marco teórico algunas investigaciones muestran que es conveniente dividir los factores humanos en:

- Rendimiento Humano.
- Comportamiento Humano.
- Dimensiones Humanas.

A partir de ahora a cada grupo se le asignará un número para poder realizar el análisis de las hipótesis. A rendimientos humanos (RH) se le asignará el valor de 1, a Comportamiento Humano (CH), se le asignará el valor 2 y el valor de 3 se le asignará a Dimensiones Humanas (DH). En caso de que la causa sea otra diferente a los factores humanos se utilizará el valor de 4. Tomando los datos de accidentes ocurridos en el año 2015 de la aviación comercial regular, se tomará una muestra de 20 casos aleatoriamente en el continente Americano.

Los casos muestra son los siguientes:

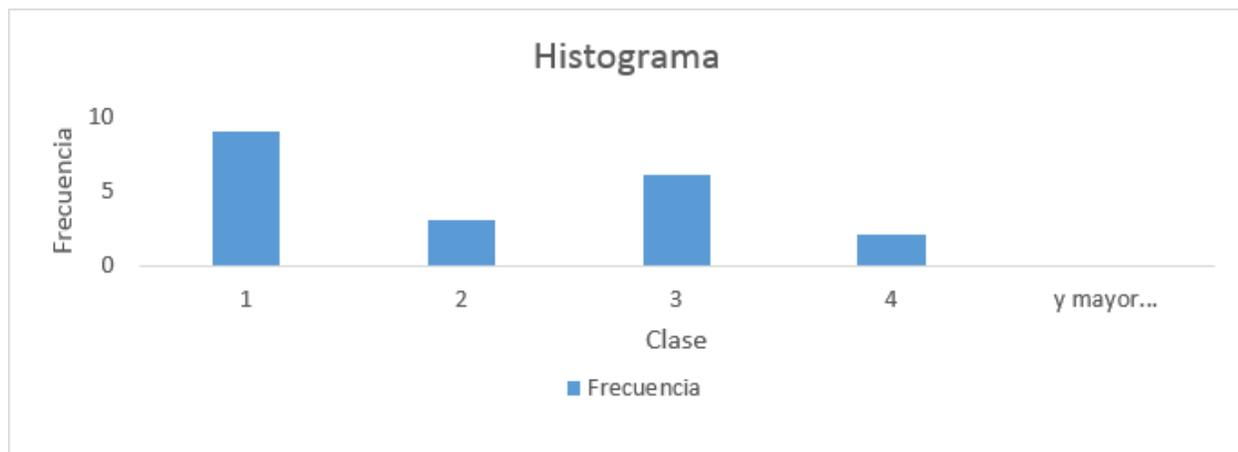
**Tabla 2.** Información de accidentes 2015.

No	Fecha	Caso	Fase	País	Ocupantes	Muertos	Grupo
1	10/01/15	CESSNA	TAXI	USA	1	0	3
2	11/02/15	BCRAFT	T. OFF	USA	4	4	2
3	24/02/15	DHC-8	FLIGHT	CAN	18	0	1
4	13/04/15	METRO	FLIGHT	CAN	2	2	1
5	02/06/15	METRO	T. OFF	MEX	5	5	3
6	03/07/15	CATA.	TAXI	USA	0	0	1
7	27/08/15	CESSNA	UNK	MEX	2	0	2
8	15/09/15	DHX	T.OFF	USA	10	3	2
9	27/09/15	CESSNA	LAND	USA	2	0	3
10	25/10/15	SOKHOI	TAXI	MEX	0	0	1
11	16/11/15	LEAR	LAND	MEX	2	0	3
12	26/11/15	BOEING	LAND	MEX	144	0	1
13	30/12/15	BCRAFT	LAND	USA	9	0	1
14	23/12/15	H400	LAND	USA	7	0	1
15	30/12/15	BAE125	LAND	USA	9	9	1
16	6/11/15	CESSNA	T.OFF	USA	3	0	4
17	15/09/15	BD100	T.OFF	USA	2	0	4
18	16/08/15	BCRAFT	LAND	USA	4	4	3
19	02/08/15	CESSNA	TAXI	USA	7	0	1
20	27/07/15	C95BM	T&G	BZIL	3	0	3

**Tabla 3.** Frecuencia de valores.

Clase	Frecuencia
1	9
2	3
3	6
4	2
y mayor...	0

Con esto se obtiene grafica de histograma la cual queda de la siguiente manera:



**Gráfica 4.** histograma de valores de cada grupo.

Obtenemos los valores de media, mediana, moda, varianza y desviación estándar de los datos con el fin de comprender mejor los resultados obtenidos.

De acuerdo a estudios elaborados por la industria de aviación se sabe que el 70% de los casos se debe a los factores humanos. Aplicando este porcentaje encontramos que la probabilidad de que obtengamos un valor diferente al 1, 2 o 3 es casi nula  $p=0.000000068$ .

Tomando este valor de probabilidad tendríamos un promedio de 0.0000136. De acuerdo a la distribución normal de los datos se puede comprobar que el valor que calculemos para la comprobación de la hipótesis de que en promedio el 70% de los accidentes aéreos son a causa de un error humano se puede dar por aceptado. (GONZÁLEZ DUEÑEZ VALERIA, 2010). Para comprobar esto tenemos:

$$t_c = \frac{X - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Con la recaudación de información aleatoria de los accidentes ocurridos en el año 2015 obtuvimos los siguientes porcentajes de los grupos de las causas de los accidentes:

**Tabla 4.** Porcentaje de cada grupo de acuerdo a muestra aleatoria.

GRUPOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	9	45%
2	3	15%
3	6	30%
4	2	10%

Con los datos obtenidos de la recaudación de información se obtuvo los siguientes parámetros.

**Tabla 5.** Datos estadísticos de la muestra.

Media:	2.05	Varianza:	1.15	Desviación	1.072
Mediana:	2	Moda:	1	Estándar:	

Para comprobar la hipótesis de que el 70% de los accidentes ocurridos son a causa de los factores humanos tenemos un valor t calculado de 8.5, el valor de t calculada se encuentra entre los rangos de 0.3 a 3 dependiendo del valor de la significancia. (UAM, 2016). Por lo consiguiente podemos aceptar la hipótesis de que los factores humanos son la causa de más del 70% de los accidentes en aviación comercial. De los tres grupos en que se dividió los factores humanos se encontró que el 45% de los accidentes corresponden a Rendimiento Humano, lo cual nos da la pauta para la implementación del sistema de gestión de seguridad empezando por esta área en específico.

Al comprobar que el rendimiento humano es las principales causas de los accidentes se propone plantear un sistema en el cual cada área de responsabilidad cumpla con sus actividades y obligaciones correspondientes sin excederse en tiempos o esfuerzos ya que al estar en un medio de fatiga y tensión esto puede contribuir a que sucedan los accidentes.

## CONCLUSIONES.

Es un hecho que los factores humanos son la principal causa de los accidentes aéreos, desde el año 1998 se han hecho grupos con el fin de implementar cada día mejores sistemas de la gestión de la seguridad. Con el fin de tener una menor tasa de accidentes y a su vez reducir el número de fatalidades a causa de las operaciones aéreas.

De igual manera se debe de concientizar a los dueños de las empresas a invertir en mejoras para la seguridad del personal y de los equipos de vuelo. En México hay un grave problema con la cultura de la seguridad ya que por obtener una ganancia se crea situaciones de estrés y limitaciones las cuales como las estadísticas muestran terminan en una catástrofe.

## BIBLIOGRAFÍA.

LA NACIÓN. (2015). LA NACIÓN. (L. NACIÓN, Editor, L. NACIÓN, Productor, & LA NACIÓN) Recuperado el 2016, de LA NACIÓN: <http://www.lanacion.com.ar/1816481-cronologia-del-misterioso-vuelo-mh370-que-desaparecio-por-mas-de-un-ano>

Cambridge Dictionary. (2016). Cambridge Dictionary. (C. Dictionary, Editor, C. Dictionary, Productor, & Cambridge Dictionary) Recuperado el 2016, de Cambridge Dictionary: <http://dictionary.cambridge.org/es/diccionario>

Aviation Safety Statistics. (2015). Aviation Safety Statistics. (A. S. Statistics, Ed.) Recuperado el 2016, de Aviation Safety Statistics: [https://aviation-safety.net/graphics/infographics/ASN\\_infographic\\_2015.jpg](https://aviation-safety.net/graphics/infographics/ASN_infographic_2015.jpg)

- Boeing Company. (2016). HUMAN FACTORS. (A. No8, Productor, & AERO No8) Recuperado el 2016, de AERO No8: [http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/aero\\_08/human\\_diagram.html](http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/aero_08/human_diagram.html)
- BOEING, A. N. (2016). BOEING. (BOEING, Productor, & BOEING) Recuperado el 2016, de BOING: [http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/aero\\_08/human.html](http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/aero_08/human.html)
- BUSSINES DICTIONARY. (2016). BUSSINES DICTIONARY. (B. DICTIONARY, Productor, & BUSSINES DICTIONARY) Recuperado el 2016, de BUSSINES DICTIONARY: <http://www.businessdictionary.com/definicion/safety.html>
- FLIGHT SAFETY FOUNDATION. (2016). Aviation Safety Network. (A. S. Network, Editor, A. S. Network, Productor, & Aviation Safety Network) Recuperado el 2016, de Aviation Safety Network: <https://aviation-safety.net/airlinesafety/enforcement/assessment.php>
- GONZÁLEZ DUEÑEZ VALERIA. (2010). UANL. (G. D. VALERIA, Ed.) Recuperado el 2016, de UANL: javascript: Download ("F:-Contenedor\_558-", "P\_Media", "616\_08-01-2016\_06-11-20\_3497.pdf");
- ICAO. (2013). International Civil Aviation Organization. (I. C. Organization, Editor, I. C. Organization, Productor, & International Civil Aviation Organization) Recuperado el 2016, de International Civil Aviation Organization: <http://www.icao.int/safety/SafetyManagement/Pages/GASP.aspx>
- IATA. (2016). International Aviation Transport Association. (I. A. Association, Editor, I. A. Association, Productor, & International Aviation Transport Association) Recuperado el 2016, de International Aviation Transport Association: <http://www.iata.org/Pages/default.aspx>
- Real Academia Española. (2016). Real Academia Española. (R. A. Española, Editor, R. A. Española, Productor, & Real Academia Española) Recuperado el 2016, de Real Academia Española: <http://dle.rae.es>
- SAFETY REPORT. (2015). International Civil Aviation Organization. (I. C. Organization, Ed.) Recuperado el 2016, de International Civil Aviation Organization: <http://asndata.aviation-safety.net/industry-reports/ICAO-Safety-Report-2015.pdf>
- The Human Factor. (2004). BMJ Quality & Safety. Recuperado el 2016, de BMJ Quality & Safety: [http://qualitysafety.bmj.com/content/13/suppl\\_1/i85.full](http://qualitysafety.bmj.com/content/13/suppl_1/i85.full)
- UAM. (2016). TABLAS DE DISTRIBUCIÓN. (UAM, Productor, & UAM) Recuperado el 2016, de TABLAS DE DISTRIBUCIÓN: [https://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/gallardo/Tablas-normal-chi-t-F.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/gallardo/Tablas-normal-chi-t-F.pdf)

**BOT DE TWITTER**

**Dr. Oscar Rangel Aguilar, M.C. Oralia Zamora Pequeño, M.C. Blanca Xóchitl Maldonado Valadez,  
M.C. María Magdalena Rodríguez López, Carlos Alberto Marroquín Silva,  
Adrián Montemayor Escareño.**

Estudiantes de la Facultad de ingeniería Mecánica y Eléctrica, UANL, Nuevo León México.

**RESUMEN.**

Como lo indica el título del proyecto, se creó un bot en Twitter (@raptor\_tres), cuyo fin es recreativo y, hasta cierto punto, para resolución de preguntas. Por otro lado, el fin del proyecto fue explorar y conocer la creación de robots y las bases de la inteligencia artificial. El funcionamiento del robot se puede dividir en cuatro partes. La primera se encarga de generar colores aleatorios y publicarlos en la cuenta ya mencionada, @raptor\_tres. La segunda parte del bot calcula un número primo entre 1 y 100,000, que también es publicado. La tercera parte consiste en un generador de poemas aleatorios, publicados también. La última parte, sujeta a dos condiciones, recibe preguntas, en forma de tweet, de otros usuarios (ya sean humanos o robots) y prosigue a responderlas. La primera condición es que las preguntas deben estar formuladas correctamente, en inglés y sin faltas de ortografía o sintaxis. La segunda condición es que las preguntas y su respuesta se deben referir a algo del mundo real y que tenga una respuesta única, verídica y concisa.

**ABSTRACT.**

As the project's name implies, we created a Twitter bot (@raptor\_tres), whose purpose could be classified as recreational and, up to a certain point, to solve questions. As for the project's purpose, it was to explore and learn about bots and how to create them, as well as to learn the basis of artificial intelligence systems. The bot's functions can be divided into four parts. The first part is a random color generator, which when calculated proceeds to post said color on the bot's timeline, @raptor\_tres. The second part calculates a random prime number between 1 and 100,000, which is also posted. The third part is a random poem generator, published too. The last part, subject to two conditions, reads questions sent in via tweet to the bot, either by human or bot users, and proceeds to answer it. The first condition to this is that the questions must be written in English and have proper grammar and syntax, while the second condition is that both the question and its answer must refer to a real world phenomenon, the answer being unique, real and concise.

**Palabras clave:**

Generador de números aleatorios, generador de colores aleatorios, generador de problemas aleatorios, resolución de preguntas, Twitter, bot, robot, Heroku, Google Script, Java.

**Keywords:**

Random number generator, random color generator, random poem generator, question solver, Twitter, bot, robot, Heroku, Google Script, Java.

## INTRODUCCIÓN.

Se decidió crear un robot, o bot, en Twitter, para conocer más sobre el funcionamiento de éstos y sentar las bases sobre la inteligencia artificial. El proyecto se organizó por etapas o módulos, donde cada etapa fue muy bien definida para asegurar su correcto funcionamiento y fácil implementación. El fin del bot se podría clasificar como recreativo, pues publica colores, poemas y números primos aleatorios, además de tener una función de resolución de preguntas.

## DESARROLLO.

### Consideraciones.

Lo primero a considerar fue el objetivo tanto del bot como del proyecto, los cuales ya fueron mencionados: Recreativo para el bot, aprendizaje para el proyecto. Antes de comenzar a definir y programar los módulos del bot se investigó un poco sobre lo que son los bots y cómo funcionan.

Un bot, específicamente los bots de Internet, es una aplicación de software que ejecuta tareas automatizadas o scripts a través de Internet. Típicamente estas tareas son simples y repetitivas, y se pueden realizar a un ritmo mucho más rápido de lo que lo haría un humano.

Teniendo esto en mente, lo siguiente a considerar fueron las funciones que el bot desempeñaría. Las dos primeras opciones en surgir fueron la generación de colores y de números primos aleatorios. Después de estas, una idea fue la de buscar dos tweets independientes, producidos por diferentes usuarios, que al leerlos uno después del otro creaban una rima. Sin embargo, este algoritmo resultó ser muy complicado, pues se debía analizar a fondo la fonética de las palabras y la estructura del lenguaje para después poder comenzar a diseñar el algoritmo que cumpla esta función. Se optó entonces por algo similar enfocado al lenguaje: la generación de poemas aleatorios.

Por último, se decidió crear un módulo que reciba como entrada preguntas de otros usuarios de Twitter, ya sean humanos u otros robots, para que sean procesadas por nuestro bot y le regrese una respuesta al usuario.

Después de definir el funcionamiento del bot, lo último que restaba por hacer era buscarle un hogar; al fin y al cabo, un bot es un programa que siempre se está ejecutando, por lo tanto no podía residir en nuestras computadoras personales (ya que no siempre van a estar encendidas). La solución a esto fue alojarlo en la nube, específicamente en dos sitios diferentes, Heroku y Google Script.

### Primer módulo: generación de colores aleatorios.

Los primeros tres módulos, pertinentes a la generación aleatoria, se realizaron con el lenguaje de programación Java, y están almacenados en Heroku, donde descansan 6 horas por cada 18 horas

que está activo. El primero módulo fue el de generación de colores aleatorios, entonces se realizó una pequeña investigación sobre los colores en los medios computacionales.

Para representar colores en las pantallas de cualquier dispositivo se hacen variar la intensidad de los componentes azul, rojo y verde de los pixeles. Comúnmente, esta intensidad va desde 0 hasta 255, teniendo un rango de 256 diferentes intensidades por cada color, y 256<sup>3</sup> diferentes colores posibles.

Para crear el color con un código de Java, se creó primero un tipo de dato llamado `BufferedImage`, con tamaño de 500 pixeles por lado. Después se calculó cada componente de los pixeles, utilizando un generador de números aleatorios en un rango entre 0 y 255. Teniendo ya los valores de los componentes, se creó un dato del tipo `Color` que recibía de entrada los valores de los tres componentes, y daba como salida un color aleatorio. Para pintar la imagen del color generado, se utilizó un dato auxiliar de tipo `Graphics2D` y del tamaño de la imagen, el cual se pintaba con dicho color, subsecuentemente se guardaba este dato en la imagen y se guardaba la imagen con el color generado.

La librería de Java `Twitter4J` nos permitió enlazar este código con la cuenta de Twitter, donde se cargaba la imagen generada y se incluía como texto los valores generados del componente azul, rojo y verde.

### **Segundo módulo: generación de números primos aleatorios (entre 1 y 100,000)**

Una vez terminado el primer módulo y asegurar su correcto funcionamiento, se prosiguió a crear el código responsable de la generación o cálculo de números primos, en un rango entre 1 y 100,000.

Para hacer esto, primero se definió un arreglo con los primeros 100 primos, auxiliar para el proceso de clasificación del número generado. Después se generó un número aleatorio en el rango especificado, y se calculó si era primo o compuesto utilizando el arreglo predefinido. El cálculo consistió en lo siguiente: Primero se determina si el número generado está en el arreglo. De ser así, éste es primo, entonces se tuitea. Por el contrario, se comienza a dividir el número calculado entre los números primos.

Cuando un número primo se multiplica por otro, da como resultado un número compuesto. Entonces, si un número cualquiera se puede dividir entre un número primo, éste es compuesto. Por el contrario, es primo. Si el número generado no es divisible entre todos los números que están en el arreglo, entonces éste es primo y se tuitea. Por el contrario, se determina si el número generado es par o impar. Si es par, es múltiplo de 2 lo cual indica que no es primo, entonces se le resta 1 y entra a un ciclo donde se aumenta en 2 y se vuelve a realizar el mismo procedimiento de dividir entre los primos del arreglo, hasta eventualmente encontrar un número primo, salir del ciclo y tuitear el número.

### **Tercer módulo: generación de poemas aleatorios.**

Este módulo se basó en un generador de poemas aleatorios creado por Keith Enevoldsen e incluido en las referencias de este documento. Dicho generador tiene varios grupos de palabras (sustantivos

concretos y abstractos, adjetivos, adverbios, verbos transitivos e intransitivos) y un grupo de oraciones, donde se sustituye la palabra en cuestión por un número que identifica el grupo al que pertenece.

Se crearon varios arreglos que representaban estos grupos de palabras y oraciones, y se creó un ciclo que agregaba una oración al poema y sustituían los números por su respectiva palabra, todo elegido aleatoriamente. El ciclo se corre un número aleatorio de veces, suficiente para cumplir con la regla de Twitter de 140 caracteres, y se publica el poema.

#### **Cuarto módulo: resolución de preguntas.**

Este último módulo también se basó en otro proyecto, creado por Amit Agarwal, también referenciado al final del documento. El módulo se programó en Google Script, que a su vez es una modificación de JavaScript, y está almacenado en Google Script. Este módulo no necesita descansar, siempre está activo. El funcionamiento de este módulo es el siguiente: se enlaza con la cuenta de Twitter y lee todos los tweets que son enviados a esta cuenta. Las preguntas mandadas a este módulo tienen el tipo “@raptor\_tres [pregunta]”. Al captar cada tweet, el código omite el nombre de usuario de nuestro bot, @raptor\_tres, y se queda con la pregunta, la cual debe estar formulada en inglés, con gramática y sintaxis correcto, y debe hacer referencia a un fenómeno de la vida real medible, o que tenga una respuesta real.

Después, el código envía la pura pregunta a Wolfram Alpha, donde se calcula la respuesta y se envía de regreso al bot. El bot entonces toma la respuesta y le responde al usuario su pregunta.

#### **DISCUSIÓN DE RESULTADOS.**

El producto final fue un bot quizás un poco incoherente, pues mezcla funciones muy distintas en una misma cuenta. Sin embargo, cada una de ellas funciona correctamente y tienen un razonamiento un tanto complejo detrás de ellas. Un funcionamiento un poco más coherente sería dividir cada uno de los módulos en diferentes cuentas, pero como el fin de este proyecto fue principalmente aprender sobre el funcionamiento de los bots, lo cual se logró, y como el fin del bot fue recreativo, dejaremos pasar por alto esta inconsistencia de funciones.

#### **CONCLUSIONES.**

Ya sea para fines recreativos o más específicos, crear un bot de Internet es crear una herramienta que puede llegar a ser muy divertida, muy potente, o ambas. Se pueden utilizar para fines administrativos, de mantenimiento, de búsqueda, entre otros. La documentación en cuanto a bots en Internet es amplia, y es fácil basarse en ésta para crear tu propio bot. Las herramientas para la creación de bots están a la disposición de todos nosotros, lo único que falta es una buena idea para implementar.

**BIBLIOGRAFÍA.**

Agarwal, A. (2016, Mayo 4). How to Make a Twitter Bot with Google Scripts. Retrieved from Web Geek: <http://ctrlq.org/code/19408-create-bot>

Enevoldsen, K. (2016, Mayo 4). Poem Generator. Retrieved from Think Zone: <http://thinkzone.wlonk.com/PoemGen/PoemGen.htm>

Games, S. V. (2016, Mayo 4). How to make a Twitter Bot. Retrieved from Static Void Games: <http://staticvoidgames.com/tutorials/howTo/twitterBot>

Oracle. (n.d.). Java™ Platform, Standard Edition 7. Retrieved Octubre 27, 2015, from Oracle Corporation Web Site: <http://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/>

Twitter4J, C. d. (2016, Mayo 4). JavaDoc. Retrieved from Twitter4j: <http://twitter4j.org/javadoc/index.html>

**CONVERTIDOR CD-CD ELEVADOR CON CONTROLADOR MEDIANTE MYRIO**

M.C. Rodolfo Rubén Treviño Martínez, [r.ruben.trevino@gmail.com](mailto:r.ruben.trevino@gmail.com), Dr. Manuel Munguía Macario, [mamuel.munguiamc@uanledu.mx](mailto:mamuel.munguiamc@uanledu.mx), M.C. Catarino Alor Aguilar, [calor26@hotmail.com](mailto:calor26@hotmail.com), Francisco Miguel Gómez Gutiérrez, [franciscomi.gomezgtz@hotmail.com](mailto:franciscomi.gomezgtz@hotmail.com), Juan Francisco David de la Fuente Bustos, [jfdavid\\_96@hotmail.com](mailto:jfdavid_96@hotmail.com), Javier Arizmendi Barrientos, [javi.79@live.com.mx](mailto:javi.79@live.com.mx).

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, FIME, Universidad Autónoma de Nuevo León, UANL.

**RESUMEN.**

En el presente proyecto se diseñó un convertidor CD-CD regulador elevador (Boost) mediante dispositivos semiconductores de potencia, elementos de almacenamiento de energía y herramientas analíticas. Se comprobó su funcionamiento utilizando un dispositivo de hardware embebido NI MyRIO generando la señal de control y adquiriendo la respuesta respectivamente; a su vez, integrando todo en una interfaz gráfica desarrollada en el software de programación LabVIEW. El objetivo principal es el diseño de un circuito para la enseñanza/aprendizaje, de tal forma que los estudiantes de ingeniería en el área de la electrónica o afín desarrollen las competencias de diseño, implementación y comprobación del funcionamiento requerido del convertidor CD-CD elevador en base al manejo de dispositivos de adquisición de datos, mediante el análisis y manipulación de señales procesadas. La señal de control envía los pulsos al dispositivo conmutador y de esta manera se controla el voltaje de salida deseado. Se adquiere la señal del voltaje de salida real para ser procesada con la finalidad de tener un sistema retroalimentado; finalmente se muestran los resultados del voltaje de salida promedio y la corriente de salida promedio.

**Palabras clave:**

Convertidor CD-CD regulador elevador, NI MyRIO, LabVIEW.

**ABSTRACT.**

In this project was designed a DC-DC Boost Converter using power semiconductor devices, energy storage elements and analytical tools. Its performance was checked using an embedded hardware device NI MyRIO, generating a PWM signal and then acquiring its response by executing a LabVIEW program. The control signal send the pulses to the switch device following a PID control.

**Keywords:**

DC-DC Boost Converter, NI MyRIO, LabVIEW.

## INTRODUCCIÓN.

La demanda de control de la potencia eléctrica para sistemas de excitación de motores eléctricos y de controles industriales existió durante muchos años, y esto condujo al temprano desarrollo de los sistemas electrónicos de potencia. La electrónica de potencia ha revolucionado el concepto de control de potencia para la conversión de la potencia y para el control de excitadores de motores eléctricos.

La electrónica de potencia combina potencia, electrónica y control. La potencia se ocupa del equipo de potencia estático y rotario para la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica. La electrónica se ocupa de los dispositivos de estado sólido y circuitos para procesar señales y así cumplir con los objetivos de control deseados. El control se ocupa del estado estable y las características dinámicas de los sistemas de lazo cerrado.

Para tener un control sobre nuestro circuito electrónico de potencia se optó por utilizar el hardware NI MyRIO programado mediante el software LabVIEW.

LabVIEW es un entorno de desarrollo diseñado específicamente para acelerar la productividad de ingenieros y científicos [2]. Con un ambiente de programación gráfica que facilita visualizar, crear y codificar sistemas de ingeniería. NI MyRIO (Figura 1) es un dispositivo de hardware embebido que introduce a los estudiantes a tecnología comprobada por la industria y les permite diseñar sistemas de ingeniería complejos y reales, de manera más rápida y económica. [3].



**Figura 1.** Dispositivo de hardware embebido NI MyRIO.

El control constituye la parte más importante del convertidor. De su exactitud depende que el convertidor tenga un funcionamiento correcto. Existen diversos tipos de sistemas de control. En este proyecto se optó por utilizar el sistema de control PID (proporcional-integral-derivativo), el cual consta de tres constantes ( $K$ ) que realizan tres acciones: acción proporcional ( $Kp$ ), acción integral ( $Ki$ ) y acción derivativa ( $Kd$ ).

## MARCO TEÓRICO.

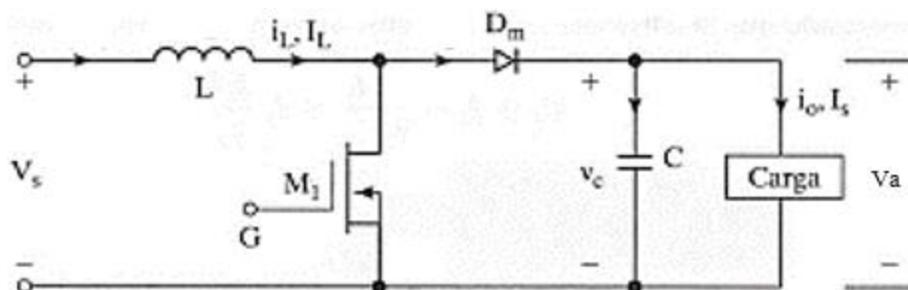
En diversas aplicaciones industriales se requiere convertir una fuente de CD de voltaje fijo en una fuente de CD de voltaje variable. Un convertidor CD-CD convierte directamente de CD a CD y se conoce simplemente como convertidor CD.

Los convertidores de CD se pueden utilizar como reguladores en modo de conmutación para convertir un voltaje de CD, normalmente no regulado, en un voltaje de CD de salida regulado. Normalmente la regulación se logra mediante la técnica de modulación PWM (modulación por ancho de pulso) a una frecuencia fija, y el dispositivo conmutador sueler ser un BJT, un MOSFET o un IGBT.

Existen cuatro topologías básicas de los reguladores de conmutación:

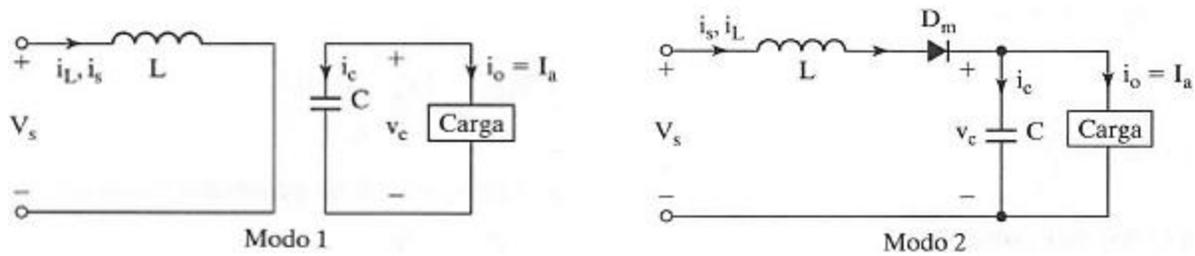
1. Reguladores reductores (buck).
2. Reguladores elevadores (boost).
3. Reguladores reductores-elevadores (buck-boost).
4. Reguladores Cúk.

En este caso se diseñó un convertidor regulador elevador, en el cual su voltaje de salida es mayor que el de entrada. En la figura 2 se muestra el circuito básico de un convertidor regulador elevador que utiliza un MOSFET de potencia como dispositivo conmutador.



**Figura 2.-** Circuito básico de un convertidor Boost

El funcionamiento de este circuito se puede dividir en dos modos. El modo 1 comienza cuando el MOSFET se activa en el tiempo  $t = 0$ . La corriente de entrada fluye a través del inductor y el MOSFET; la corriente en el inductor se eleva y la energía se almacena en el inductor. El modo 2 comienza cuando el MOSFET se desactiva en el tiempo  $t = t_1$ . La corriente que fluía a través del MOSFET ahora fluye a través del inductor, el diodo, el capacitor y la carga. La energía almacenada en el inductor se transfiere a la carga a través del diodo y la corriente en el inductor se reduce. Los circuitos equivalentes de los modos de funcionamiento se muestran en la figura 2.1.



**Figura 2.1.-** Modos de funcionamiento de un convertidor Boost

El voltaje de salida promedio es

$$Va = \frac{Vs}{1 - k} \quad (1.1)$$

Por la ecuación (1.1) se puede notar que el voltaje a través de la carga se puede elevar variando el ciclo de trabajo  $k$  ( $0 < k < 1$ ). Sin embargo, el convertidor no se puede encender de manera continua de modo de  $k = 1$ . Para valores de  $k$  que tienden a la unidad, el voltaje de salida llega a ser muy grande y es muy sensible a los cambios bruscos de  $k$ .

Los valores críticos del inductor y capacitor para condición de corriente continua del convertidor se determinan por medio de las ecuaciones (1.2), (1.3).

$$Lc = L = \frac{k(1 - k)R}{2f} \quad (1.2)$$

$$Cc = C = \frac{k}{2fR} \quad (1.3)$$

A partir de las ecuaciones anteriores, se definen los parámetros como:

$Vs$  = voltaje de entrada.

$Va$  = voltaje de salida promedio.

$k$  = ciclo de trabajo.

$f$  = frecuencia de conmutación.

$Lc$  = valor crítico del inductor.

$Cc$  = valor crítico del capacitor.

$R$  = resistencia de carga.

## DISEÑO DEL CONVERTIDOR.

El diseño de un convertidor regulador elevador está basado en 3 etapas: la primer etapa consiste en la especificación de los parámetros del convertidor, en la segunda etapa se determinan los valores de los elementos de almacenamiento de energía y en la tercer etapa se diseña el sistema controlador.

Siguiendo las etapas descritas anteriormente, se diseña el convertidor tal como se indica:

**1er etapa:** el convertidor es diseñado en base a las siguientes especificaciones:

Voltaje de entrada ( $V_s$ )	12 V
Voltaje de salida promedio ( $V_a$ )	$12 \text{ V} < V_a < 60 \text{ V}$
Frecuencia de conmutación ( $f$ )	18 KHz
Ciclo de trabajo ( $k$ )	$0 < k < 0.8$
Resistencia de carga ( $R$ )	$100 \Omega < R$

**2da etapa:** los valores de los elementos de almacenamiento de energía se determinan a partir de las ecuaciones (1.2), (1.3), tal como se muestra:

$$L_c = L = \frac{k(1-k)R}{2f} = \frac{0.8(1-0.8)100}{2(18000)} = 0.44 \text{ mH}$$

$$C_c = L = \frac{k}{2fR} = \frac{0.8}{2(18000)(100)} = 0.22 \mu\text{F}$$

Se eligen valores de inductancia y capacitancia mayores a los determinados anteriormente con la finalidad de evitar llegar a una condición crítica ante los cambios de carga y ciclo de trabajo. Los valores seleccionados fueron  $L = 1\text{mH}$ ,  $C = 220\mu\text{F}$ .

**3er etapa:** el sistema controlador implementado en este proyecto es un controlador PID de lazo cerrado, es decir, con retroalimentación, esto con la finalidad de reducir el error y tener una estabilidad del voltaje de salida ante perturbaciones.

La utilidad de los controles PID estriba en que se aplican en forma casi general a la mayoría de los sistemas de control. En particular, cuando el modelo matemático de la planta no se conoce (figura 3) y, por lo tanto, no se pueden emplear métodos de diseño analíticos, es cuando los controles PID resultan más útiles. En el campo de los sistemas para control de procesos, es un hecho bien conocido que los esquemas de control PID básicos y modificados han demostrado su utilidad para aportar un control satisfactorio [4].

Para el diseño del controlador PID se utilizó la técnica de sintonización manual, la cual consiste en ajustar los valores de P, I y de D. Primero se establecen los valores de I y D a cero, después se incrementa P hasta que la salida del lazo oscile.

Luego se establece P aproximadamente a la mitad del valor configurado anteriormente. Después se incrementa I hasta que el proceso se ajuste en el tiempo deseado, elevar mucho I puede causar inestabilidad en la señal. Finalmente se incrementa D, si es necesario y hasta que el lazo sea lo suficientemente rápido para alcanzar su referencia tras una variación brusca de la carga.

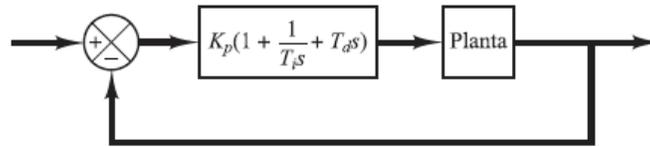


Figura 3.- Control PID de una planta

El controlador PID de este convertidor solo realizará las dos primeras acciones (proporcional – integral) ya que en este proyecto se asume que no se presentarán cambios bruscos en la carga y además la acción derivativa presenta el defecto de ser muy sensible a los ruidos de alta frecuencia. Por lo tanto, el controlador es un sistema controlador PI (proporcional-integral).

Los valores de ganancia obtenidos fueron:

$K_p$	0.007
$K_i$	0.038

### INTERFAZ LABVIEW

En la figura 4 se muestra el panel frontal de la interfaz gráfica generada en LabVIEW.

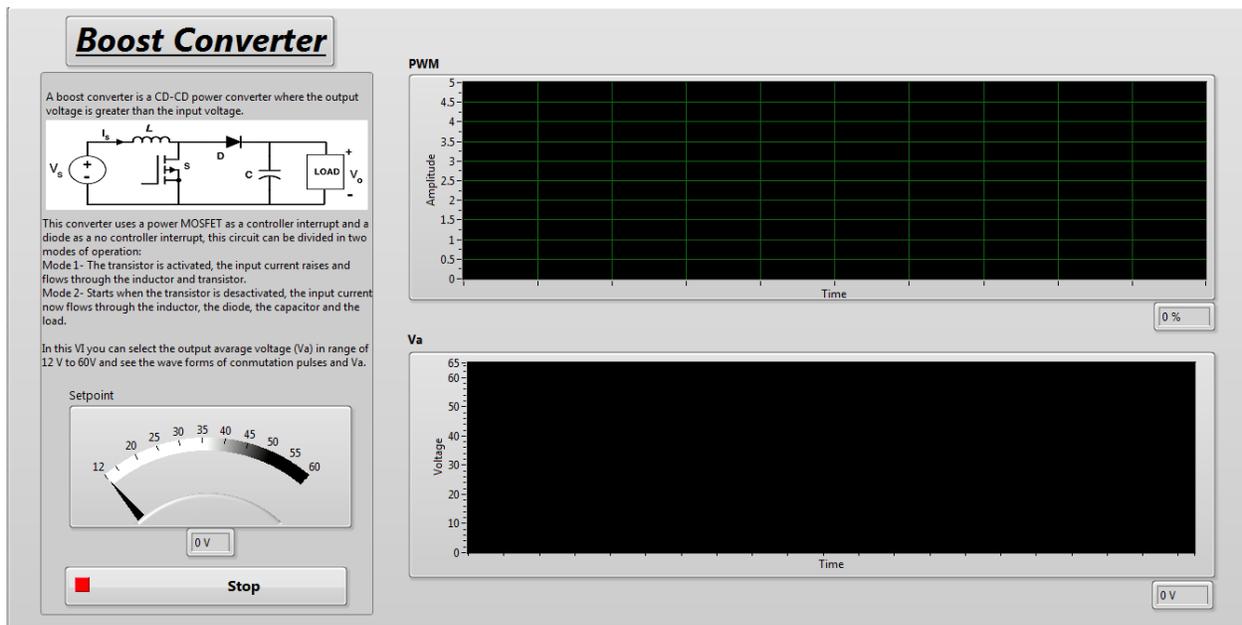


Figura 4.- Panel frontal

El panel frontal se divide en dos partes de una manera muy sencilla:

- En el lado izquierdo se encuentra una explicación sobre el convertidor elevador, el respectivo circuito convertidor elevador, un meter el cual será el que controle el voltaje de salida promedio, el indicador numérico del voltaje promedio de salida deseado y el botón de stop para que se detenga el VI.
- En el lado derecho se encuentra la gráfica del PWM que se está generando, indicando numéricamente el ciclo de trabajo el cual conmutará el convertidor elevador y la gráfica del voltaje de salida promedio (Va) con su respectivo indicador numérico, el valor será el leído en la carga del circuito convertidor elevador.

En la figura 5 se muestra el diagrama de bloques:

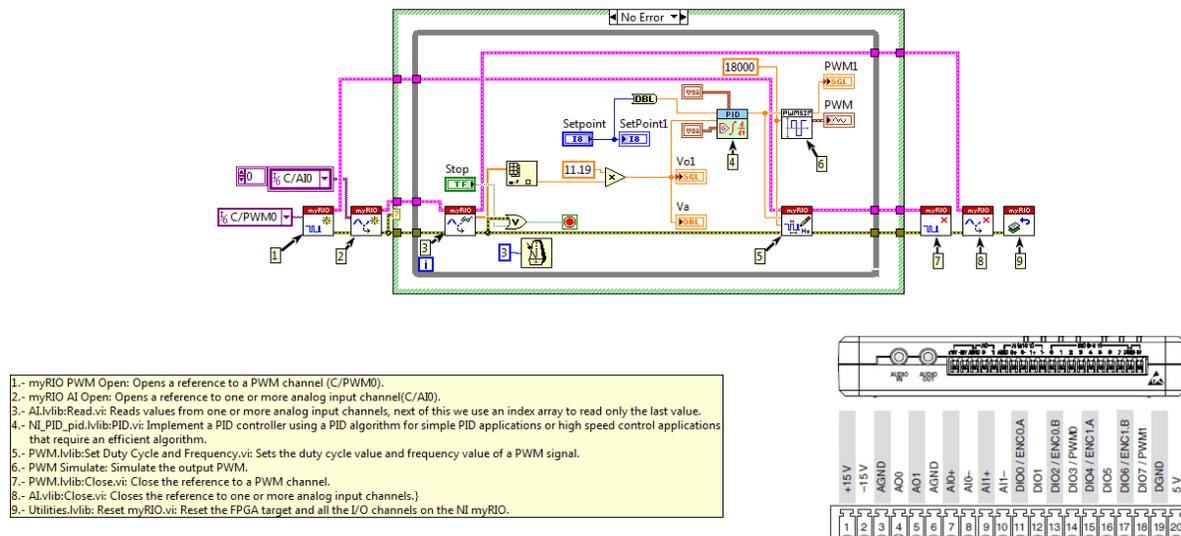


Figura 5.- Diagrama de bloques

El diagrama de bloques anterior se divide en 3 partes principales:

- Inicialización: Esta parte incluye los bloques necesarios para configurar los canales y crear las tareas que se utilizan para programar la MyRIO, éstas se describen a continuación:

1. *Myrio PWM Open*: Abre una referencia a un canal PWM
2. *Myrio AI Open*: Abre una referencia a uno o más canales de entrada analógica.

- Generación de PWM, lectura del voltaje y controlador PID.

3. *AI.lvlib: Read.vi*: Lee los valores de uno o más canales de entrada analógica, al lado de esto usamos una matriz de índice para leer sólo el último valor.

4. *NI\_PID\_pid.lvlib: PID.vi*: Implementa un controlador PID utilizando un algoritmo PID para aplicaciones sencillas PID o aplicaciones de control de alta velocidad que requieren un algoritmo eficiente.

5. *PWM.lvlib:Set Duty Cycle and Frequency.vi*: Establece el valor del ciclo de trabajo y el valor de la frecuencia de una señal PWM.

6. *PWM Simulate*: Simulación de la salida PWM.

- Clausura: En este apartado se cierran las tareas antes realizadas en la MyRIO al igual que reiniciar el dispositivo ya mencionado.

7. *PWM.lvlib: Close.vi*: Cierre la referencia a un canal de PWM.

8. *AI.vlib: Close.vi*: Cierra la referencia a uno o más canales de entrada analógicos.

9. *Utilities.lvlib: ResetmyRIO.vi*: Restablecer el objetivo FPGA y todos los canales de I/O en el NI Myrio.

## RESULTADOS.

Se obtiene el resultado de un filtro elevador de voltaje tras una conmutación correcta de pulso PWM a la base de un MOSFET de potencia y su adecuada etapa de control, se muestra en la interfaz gráfica el voltaje de salida promedio del convertidor elevador al igual que se observa el ciclo de trabajo de los pulsos PWM que se están conmutando en ese momento, un ejemplo de lo anterior se muestra en la figura 6.

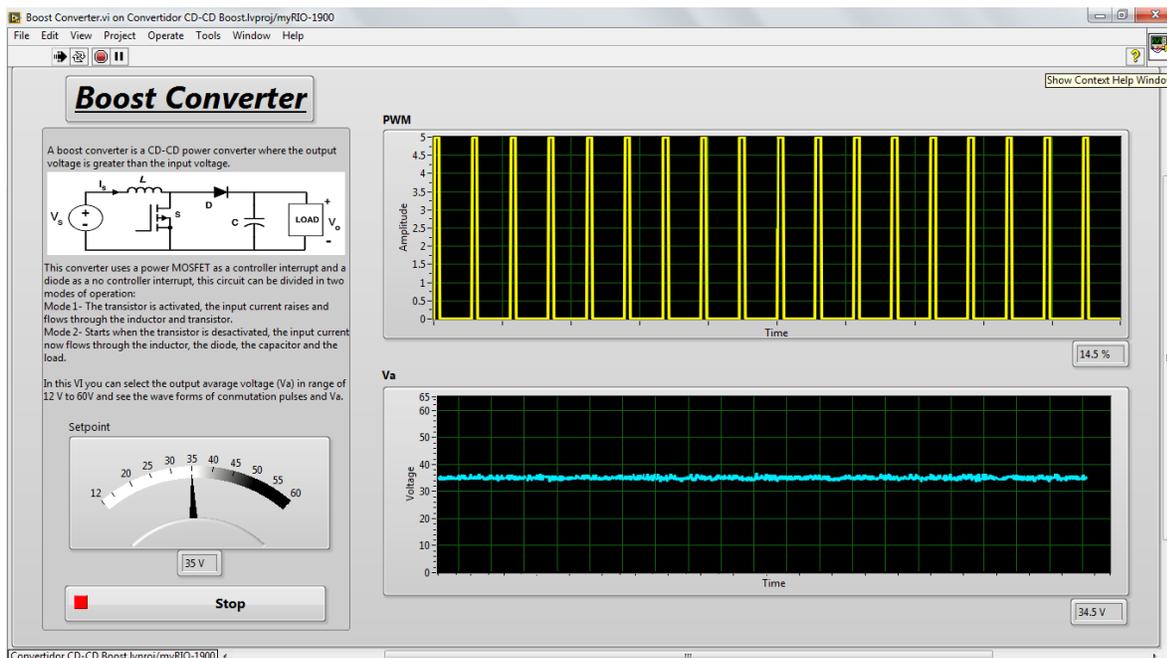


Figura 6. - Resultados en la interfaz

Se destaca que no se ha visto otra interfaz similar a la mostrada anteriormente en entornos educativos y comerciales. Se hace énfasis que además de ser una interfaz gráfica amigable al usuario, involucra un controlador PI eficiente, que se encarga de mantener un voltaje estable con un pequeño margen de error, sin importar la carga que esté conectada al circuito de potencia.

## CONCLUSIONES.

Se concluye que un convertidor CD-CD elevador puede elevar el voltaje de salida sin necesidad de un transformador, esto se logra mediante elementos de almacenamiento de energía y dispositivos conmutadores. El voltaje de salida es muy sensible a los cambios del ciclo de trabajo  $k$  y podría ser difícil de estabilizar el convertidor. Sin embargo, con un adecuado sistema de control retroalimentado es posible tener una estabilidad ante cambios en el voltaje de entrada y carga.

Un aspecto de gran importancia en el diseño de convertidores CD-CD es la frecuencia de conmutación, la cual debe ser alta con el fin de reducir los valores y tamaños de inductancias y capacitancias. Por lo general, la frecuencia de conmutación es más alta que la audio frecuencia de 18 KHz.

Con la integración de la plataforma y software de desarrollo NI MyRIO y LabVIEW, respectivamente, fue posible de realizar un control sobre el convertidor, por lo que se resalta la gran ventaja de utilizar este tipo de herramientas para la realización de proyectos de electrónica y áreas afines.

La aplicación que poseen los convertidores CD-CD elevadores en el área industrial y tecnológica abarca muchas áreas, donde sobresalen las aplicaciones en eficiencia energética.

## BIBLIOGRAFIA.

- [1] Rashid, Muhammad, H. (4ed). (2015). *Electrónica de Potencia*. México D.F. Pearson Prentice Hall.
- [2] National Instruments México (2015). LabView. Recuperado de <http://mexico.ni.com/>
- [3] National Instruments México (2015). NI MyRIO. Recuperado de <http://www.ni.com/myrio/what-is/esa/>
- [4] Ogata, Katsuhiko. (5ed). (2010). *Ingeniería de control moderna*. Madrid. Pearson Prentice Hall.

## DISEÑO DE APLICACIÓN WEB EN DISPOSITIVOS MÓVILES COMO APOYO A MUJERES QUE SUFREN DE VIOLENCIA

Juan Daniel Hurtado Zamarripa, [juandhurtadoz@gmail.com](mailto:juandhurtadoz@gmail.com), Alejandro Hernández Iruegas, [alex-hdz-i@hotmail.com](mailto:alex-hdz-i@hotmail.com), Alexis Iván Akessler, [alex\\_alucard\\_dgk@hotmail.com](mailto:alex_alucard_dgk@hotmail.com),  
Asesor: Dra. Laura Cristina Vázquez de los Santos

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Coahuila,  
Barranquilla s/n col. Guadalupe C.P. 25750 Monclova, Coahuila. Tel. +52 8666353846

### RESUMEN.

La aplicación web desarrollada en este trabajo, tiene como objetivo principal brindar ayuda psicológica a mujeres que la solicitan, reduciendo los casos de violencia que ellas puedan tener y dando apoyo dirigiéndolas a la institución correspondiente más cercana a su localidad. Lo que distingue a esta aplicación es que de modo seguro cualquier usuario puede ingresar, ya que la información se maneja de forma anónima. Una persona capacitada recibe la solicitud de los usuarios, entonces inicia la ayuda psicológica por medio de la red y se canaliza al usuario para realizar una cita de forma personal con un especialista. Además, la aplicación contará con un chat que permitirá estar en contacto con otros usuarios compartiendo sus experiencias y ayudando para que este proceso se supere de forma eficaz.

### Palabras clave:

Aplicación web, PHP, HTML, MySQL, violencia en la mujer.

### ABSTRACT.

The web application developed in this work, whose main objective is to provide psychological support to women who request it, reducing cases of violence they may have and giving directing them to the institution nearest to your local support. What distinguishes to this application is that in a sure way any user can enter, because the information is handled anonymously. A trained person receives the request of users, then initiates the psychological help through the network and the user is canalized to realize an appointment of personal form with a specialist. In addition, the application will have a chat which will be in contact with other users by sharing their experiences and helping to overcome this process effectively.

### Keywords:

Web application, PHP, HTML, MySQL, violence in the woman.

## OBJETIVO.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo principal desarrollar y diseñar un software como aplicación web que permita dar una ayuda psicológica para aquellas mujeres que la solicitan.

En la aplicación existirá una sección que permitirá escribir el caso particular que se sufre de violencia, posteriormente el sistema lo evaluará y lo turnará a la instancia correspondiente. Además, se contará con un blog en el que se compartirán noticias y diversos artículos, y por otro lado; se integrará un chat en el cual será posible estar en contacto con personas para dar apoyo mutuamente.

## INTRODUCCIÓN.

Desde el comienzo de la historia el ser humano ha utilizado sus conocimientos para satisfacer sus necesidades, ahora en pleno siglo XXI las necesidades y dificultades pasaron a ser menos rudimentarias (Alcántara, 2014), gracias al pensamiento colectivo junto con la tecnología al alcance de las manos sería fácil solucionar la gran mayoría de los problemas actuales, pero esto solo sería posible si solo el ser humano fuera perfecto. Se tienen las herramientas, eso es cierto, pero eso no quiere decir que el problema dejará de existir, desde contaminación, problemas de salud, mejor eficiencia eléctrica hasta mejor calidad de audio, se han enfocado los avances y recursos a problemas totalmente palpables y todos con un solo propósito, hacer la vida más cómoda y sustituir lo viejo por algo más eficiente, pero hay problemas que no se pueden arreglar con sustituir componentes, calibrar una máquina o usar un nuevo tipo de polímero y estos son los que afectan nuestros sentimientos, pensamientos y traumas.

Desde hace años se ha peleado por más posibilidades de vivir mejor, derechos equitativos, mejores leyes, mejor educación y por supuesto una calidad de vida, pero tal parece que hay temas que aun con tanta información y con una mente más enfocada a ser mejores, siguen estando presentes en las ciudades y países.

En el último siglo se han realizado destacadas mejoras con respecto a la reducción de manera legal de la violencia contra la mujer (Casado, 2012), dicha violencia generada en matrimonios no funcionales, noviazgos destructivos, y no solo eso, sino que incluso por culpa de amistades tóxicas se es susceptible a ser víctimas de la violencia.

Este artículo se enfoca en un grupo que ha alarmado a diferentes organizaciones y que afecta de forma importante en nuestra sociedad: las mujeres.

Un gran problema que se tiene, es que incluso en estos años con tantos avances tecnológicos no se soluciona la problemática en cuestión: “violencia contra la mujer”. El abuso contra las mujeres es un tema serio, ya que no hay ningún solo país que no tenga este problema (WHO, 2013) y a la comunidad científica y a la sociedad le preocupa que siga pasando esto, porque es claro que en una sociedad que ocurre este tipo de situaciones, el avance hacia una mejor forma de vida, es imposible.

Sea verbal, física o psicológicamente, el abuso contra la mujer existe, es algo que en toda la historia ha pasado, de cultura a cultura. Además, ha sido oprimida desde la ropa hasta el derecho de tener el voto libre (López, 2014).

En ocasiones es muy difícil que aquellas mujeres que sufren algún tipo de violencia, puedan externar directamente dicha situación a una persona cercana como lo es un 3 familiar o bien un especialista, debido a que genera temor, miedo o angustia por diversos motivos.

Recientemente las Tecnologías de Información y Comunicación, han tenido un crecimiento enorme, trayendo con ellas ventajas y desventajas, aunque ha sido un factor de propagar más violencia, incitando con mensajes sexistas, pedofilia o la trata de mujeres, también ha tenido su lado positivo, siendo un factor importante para dar a conocer los grandes movimientos en contra de esta problemática (CIM/OEA, 2013).

En este proyecto se enfoca en canalizar el problema de la violencia en la mujer. La cultura y la región donde vive una mujer, son factores que intervienen en la forma de pensar acerca del abuso que podrían sufrir, según psicólogos la forma de evitar que un paciente vuelva a recaer en su problema es cambiar todo el pensamiento erróneo que tenía antes de la sesión y hacerlo consciente de la gravedad de su problema. Entonces lo ideal sería ayudar a las mujeres con este mismo método.

El medio en el cual se transmitirá el apoyo será a través del internet, ya que se puede conectar independientemente de la hora y lugar de conexión.

El internet es una herramienta de lo más útil debido a que la información abunda gracias a la comunidad de la web, es cómodo consultar en internet con el menor esfuerzo, además se tiene información completa si se busca en los sitios adecuados.

## **MARCO TEÓRICO.**

PHP es un lenguaje de programación de código abierto especialmente desarrollado para el desarrollo web y puede ser usado junto con HTML (Achour et al, 2016). Lo que distingue a PHP es su simplicidad de uso, pero tiene una gran variedad de opciones para programadores profesionales. Otro de lo que más lo distingue es que al ser usado junto con HTML este puede ser ejecutado y de nuevo regresarlo a su lenguaje origen HTML.

El HTML es el lenguaje que se emplea para el desarrollo de páginas web, está diseñado por una serie de etiquetas o instrucciones que el navegador interpreta y da forma en la pantalla. El HTML dispone de etiquetas para imágenes, hipervínculos para dirigir a otras páginas web, tablas y demás utilidades. En pocas palabras sirve para crear páginas web, darles estructura y establecer un contenido (González, 2009).

El lenguaje Java es un lenguaje orientado a objetos lo cual implica que su concepción es muy parecida al lenguaje humana. Sus beneficios es que es un lenguaje multiplataforma lo cual indica si un sistema operativo es programado con Java, funcionara en cualquier otro sistema operativo que tenga instalada la máquina virtual de Java. Es un código seguro, debido que al ejecutarlo, Java realiza una comprobación de seguridad. Para poder emplear un software que permita desarrollar en Java existen varias alternativas comerciales tales como: JBuilder, Visual Age, Visual café (Sánchez, 2004).

El SQL es un lenguaje estándar ANSI/ISO de definición, donde se puede manipular y controlar bases de datos relacionales. Es del tipo declarativo lo cual significa que solo hay que indicar lo que se desea hacer. El SQL es un tipo de lenguaje con la ventaja de ser muy parecido a nuestro lenguaje, es concreto, se parece al inglés y es muy expresivo a la hora de colocar instrucciones, es un lenguaje que se puede acceder a todos los sistemas relacionales comerciales.

MySQL es un sistema gestor de bases de datos (SGBD, DBMS por sus siglas en inglés) muy conocido y ampliamente usado por su simplicidad y notable rendimiento. Aunque carece de algunas características avanzadas disponibles en otros SGBD del mercado, es una opción atractiva tanto para aplicaciones comerciales, como de entretenimiento precisamente por su facilidad de uso y tiempo reducido de puesta en marcha. Esto y su libre distribución en Internet bajo licencia GPL le otorgan como beneficios adicionales (no menos importantes) contar con un alto grado de estabilidad y un rápido desarrollo. MySQL está disponible para múltiples plataformas, la seleccionada para los ejemplos de este libro es GNU/Linux. Sin embargo, las diferencias con cualquier otra plataforma son prácticamente nulas, ya que la herramienta utilizada en este caso es el cliente mysqlclient, que permite interactuar con un servidor MySQL (local o remoto) en modo texto. De este modo es posible realizar todos los ejercicios sobre un servidor instalado localmente o, a través de Internet, sobre un servidor remoto (Castilla et all, 2016).

## **DESARROLLO.**

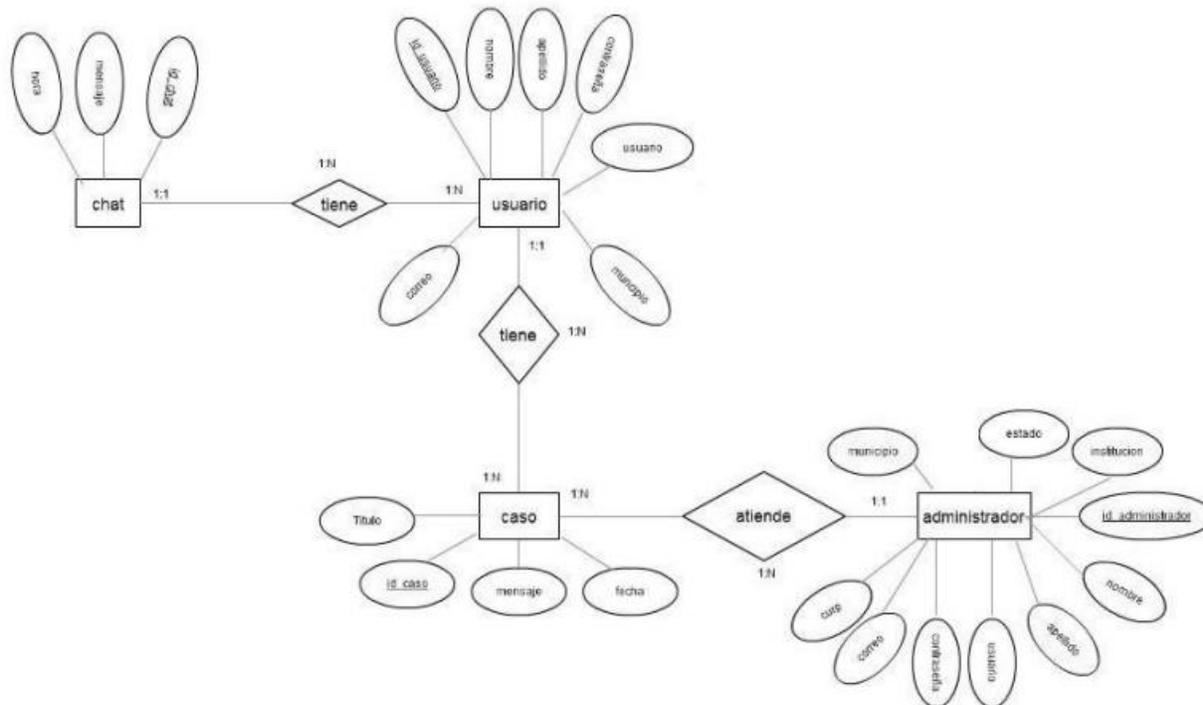
Para el diseño de este proyecto fue necesario solicitar apoyo a la Escuela de Psicología Unidad Norte de la Universidad Autónoma de Coahuila, donde se obtuvo asesoramiento de temas de psicología acerca de la violencia de género, métodos para saber el nivel de violencia que puede tener una persona respondiendo un test previamente hecho y con esta técnica darle un nivel de prioridad de atención.

Combinando los conocimientos de programación relacionados con Java y de base de datos, integrando los conocimientos adquiridos en la escuela de psicología se desarrollará una aplicación web. Se consideró que dicha aplicación fuera cómoda, segura y que los usuarios de la misma sean anónimos.

La forma en la que se busca atacar la problemática antes mencionada, es por medio de una asesoría profesional, canalizando a la persona afectada a un centro de ayuda cercana, promoviendo en las mujeres que busquen una atención personal profesional directa de un psicólogo. 4.1

**Diseño de base de datos.**

Para el diseño de la base de datos se utilizó el lenguaje MySQL. La siguiente figura muestra el modelo de datos Entidad-Relación utilizado para el desarrollo de la aplicación.



**Figura 1.** Modelo de Entidad Relación.

Funcionamiento de la aplicación web para dispositivos móviles.



**Figura 2.** Pantalla para iniciar la aplicación web.

Justo al iniciar la aplicación se encuentra con la siguiente ventana. Esta ventana se utiliza para alejar a los curiosos de la aplicación, ya que si no se presiona el lugar señalado en la imagen antes mostrada no se logrará entrar a la aplicación.



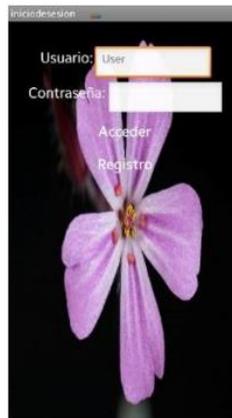
**Figura 3.** Mensaje mostrado en la pantalla para iniciar la aplicación web.

La aplicación desarrollada permite crear cuentas de usuario de la siguiente forma: Una vez dentro la aplicación se encuentra el botón registrar, al darle clic se despliega un menú donde se deben llenar los datos correspondientes, antes de presionar el botón guardar se deberá presionar el botón de verificar para verificar que el Nick deseado no está en uso por otro usuario.



**Figura 4.** Pantalla de registro de usuarios.

Para acceder a la aplicación es necesario llenar los datos correspondientes al usuario y contraseña.



**Figura 5.** Pantalla de inicio de sesión.

El menú permite que el usuario pueda desplazarse entre las diferentes ventanas, solamente haciendo clic sobre la opción deseada. Para regresar a la ventana de inicio el usuario puede elegir cualquiera de las siguientes dos formas: la primera forma aparecerá un botón llamado “regresar” el cual al darle clic regrese a la ventana de inicio. La segunda forma sería utilizando el botón de “Back” del celular para regresar a la ventana de inicio.

### Ventanas.

En la ventana de inicio de la aplicación se encuentra un blog donde se publicarán noticias y artículos de interés, así mismo se publicarán anuncios de futuras actualizaciones. En dicho blog será posible navegar tal como se hace en la web, para regresar de ventanas o páginas mediante los botones de:

- **Inicio:** para regresar a la página principal del blog
- **Atrás:** para regresar a la página anterior vista del blog
- **Adelante:** el funcionamiento de este sirve para ir un link adelante en la cronología del historial.



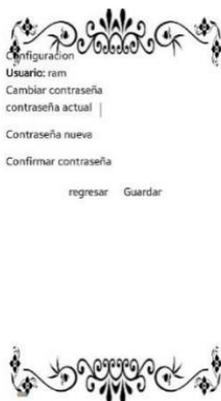
**Figura 6.** Pantalla principal de la aplicación web.

En la ventana chat se encuentra la forma de conversar con los demás usuarios que estén utilizando la aplicación en ese mismo momento. Para salir de la misma ventana utiliza el botón salir.



**Figura 7.** Pantalla del chat de la aplicación web.

En la ventana configuración se encuentra la opción para cambiar la contraseña de la cuenta, siendo necesario escribir nuevamente la contraseña anterior.



**Figura 8.** Pantalla de configuración de cuenta de la aplicación web.

### Ventana “mi caso”.

Esta ventana es la más importante de la aplicación, aquí se muestra un cuestionario para encontrar el nivel de violencia del problema a tratar. Es importante señalar que la aplicación cuenta con un apartado donde podrás escribir situaciones personales de tu problema de violencia de género con un límite de mil caracteres sin antes haber contestado el cuestionario debidamente. Una vez completado dicho cuestionario se 8 enviará a un especialista, el cual leerá el caso y enviará una respuesta con ayuda psicológica directamente a la persona que lo solicitó.



**Figura 9.** Pantalla de la ventana “mi caso” 5.

## RESULTADOS.

Con ayuda de una encuesta hecha en base a la aplicación, tomando una muestra de 20 alumnas de la facultad se determinó lo siguiente:

El 85% les agrado el diseño de la aplicación, mientras que el 15% no se mostraron tan convencidas.

El 80% mencionaron que se sentían seguras con el método cuando se inicia el uso de la aplicación con el botón secreto, mientras que el otro 20% afirmo que se podría deducir fácilmente.

El 100% indicó ser de utilidad la ventana del chat, ya que permite compartir experiencias entre los usuarios.

El 45% mencionó que se debería añadir la solicitud del CURP en el apartado de registro, ya que es muy difícil cargarlo con la mano y eso extendería más su registro, aunque al 80% les agrado el hecho de agregar este dato lograr restringir el acceso a solo mujeres.

El 95% de las personas que formaron la muestra, están a favor con las medidas en contra del spam.

## CONCLUSIONES.

Al desarrollar y utilizar esta aplicación tuvo una gran aceptación por parte de las personas que formaron la muestra en la Facultad, así mismo se cree que tendrá la misma aceptación en el público general al que va dirigido. Cabe resaltar que la seguridad está en constante mejora, se seguirá trabajando para tener una aplicación más intuitiva y completa para complementar las necesidades de las mujeres violentadas. Para finalizar, se puede mencionar que en la actualidad el uso de las aplicaciones web puede favorecer y solucionar problemas en diversas áreas, tal como lo es la violencia implicando el área de la Psicología.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Alcántara Díaz Nadia. (2014, Enero 21). La relación entre el hombre y la tecnología. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/la-relacion-entre-el-hombre-y-la-tecnologia/>
- Casado, V. (2012). VIOLENCIA DE GÉNERO Y NUEVAS TECNOLOGÍAS. Granada, España: Junta de Andalucía.
- World Health Organization. (2013). Global and regional estimates of violence against women: prevalence and health effects of intimate partner violence and non-partner sexual violence. Switzerland: WHO Press.
- Hidalgo, L. Valdés, D. (2014). Violencia contra la mujer adulta en las relaciones de pareja. MEDISAN.
- Sebastián, J. Ortiz, B. Gil, M. Gutiérrez, M. Hernáiz, A. Hernández, J. (2009). La Violencia en las Relaciones de Pareja de los Jóvenes. ¿Hacia Dónde Caminamos? Universidad Autónoma de Madrid.
- Concepción, M. Mújica, A. (2010). México: violencia contra las mujeres y las tecnologías de información y comunicación. Asociación para el Progreso de las Comunicaciones.
- Achour, M. Betz, F. Dovgal, A. et all, (2016). Manual de PHP. Recuperado de <https://secure.php.net/manual/es/index.php>
- González, E. (2009). ¿Qué es y para qué sirve HTML? El lenguaje más importante para crear páginas webs. HTML tags (CU00704B). Recuperado de [http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=435:que-es-y-para-que-sirve-html-el-lenguaje-mas-importante-para-crear-paginas-webs-htmltags-cu00704b&catid=69:tutorial-basico-programador-web-html-desde-cero&Itemid=192](http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=435:que-es-y-para-que-sirve-html-el-lenguaje-mas-importante-para-crear-paginas-webs-htmltags-cu00704b&catid=69:tutorial-basico-programador-web-html-desde-cero&Itemid=192)
- Sánchez, J. (2004). Java2 incluye Swing, Threads, programación en red, JavaBeans, JDBC y JSP / Servlets. Recuperado de <http://www.jorgesanchez.net/programacion/manuales/Java.pdf>
- Camps, R., Casillas, L., Pérez, O., Escofet, C., Ginesta, M. & Costa, D. (2005). Software Libre. En Bases de datos (460). Barcelona: Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya.

## DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE MANO ROBÓTICA CONTROLADO POR GUANTE ELECTRÓNICO.

MC. Daniel Ramírez Villarreal, [dramirezv\\_2000@yahoo.com](mailto:dramirezv_2000@yahoo.com). Ing. Víctor Hugo, Valenciano Villanueva, [victor.valencianovl@uanl.edu.mx](mailto:victor.valencianovl@uanl.edu.mx), Ing. Hashim Abdel Suarez Ramírez, [hashsuarez@gmail.com](mailto:hashsuarez@gmail.com)

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, FIME, Universidad Autónoma de Nuevo León, UANL.

### RESUMEN.

Para diseñar y construir una mano robótica que trabaje continuamente de manera satisfactoria, se requiere diseñar una alternativa de interfaz práctica y segura para el usuario para facilitar su operación, además de agregar conectividad inalámbrica. En este trabajo, tomaremos como base la arquitectura de mano robótica presentada en la plataforma InMoov, un robot antropomórfico cuyas geometrías son de libre acceso. En cuanto al diseño de la interfaz HMI, tomaremos como punto de partida, la tecnología de los sensores Flex, que nos permiten transducir una deflexión o movimiento mecánico, como son los movimientos de los dedos, en señales eléctricas fácilmente reconocibles y procesables mediante un dispositivo digital. En esta interfaz relativamente económica y de fácil implementación, se propone el uso de módulos de radiofrecuencia para agregar conectividad inalámbrica y así facilitar la operación del dispositivo.

### Palabras claves:

Diseño mecatrónico, mano robótica, interfaz HMI, conectividad inalámbrica, sensores Flex, transductores resistivos, deflexión, módulos RF.

### ABSTRACT.

To design and build a robotic hand that continually works satisfactorily, it is necessary to offer an alternative practical and safe interface for the user to operate the hand, in addition to adding wireless connectivity. In this paper, we will base the architecture of the robotic hand to that presented in the InMoov platform, which consists of an open source anthropomorphic robot. As for the design of the HMI interface, we will take as a starting point, the Flex technology sensors that allow us to transduce a deflection or mechanical movement such as finger movements, into easily recognizable and processable electrical signals through a digital device. In this relatively inexpensive and easy to implement interface, the use of RF modules is proposed to add wireless connectivity in order to ease the device operation.

### Keywords:

Mechatronic design, robotic hand, HMI interface, wireless connectivity, Flex sensors, resistive transducers, deflection, RF modules.

## INTRODUCCIÓN.

En cuanto a los prototipos para la fabricación de extremidades robóticas de un robot humanoide, encontramos plataformas open source tales como InMoov, Salvius, entre otras; dichas plataformas, nos permiten tener libre acceso a geometrías y modelos 3D que facilitan la construcción de un prototipo rápido en el campo de la robótica. En este trabajo, tomaremos como base para la construcción de la mano robótica la plataforma InMoov. En cuanto al diseño de la interfaz HMI, usaremos como elemento transductor, los sensores Flex, que funcionan como una resistencia variable al verse sometidos a un esfuerzo mecánico. Aprovechando las propiedades de ellos, logramos diseñar y construir un guante electrónico capaz de transducir los movimientos de los dedos de la mano en señales eléctricas fácilmente reconocibles y procesables mediante un dispositivo digital. Este diseño propone también el uso de módulos de RF para agregar conectividad inalámbrica con un alcance de hasta 12m con línea de vista. Esta característica constituye un valor agregado respecto a los diseños explorados en el estado del arte de esta tecnología, en los cuales el guante electrónico se encuentra conectado alámbricamente a la mano robótica.

## DESARROLLO.

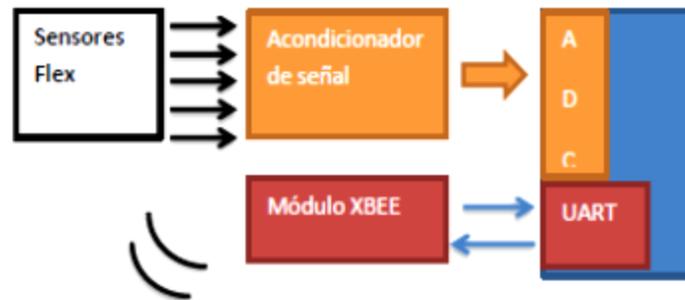
El diseño conceptual parte de un diagrama general que muestra la arquitectura del sistema, el cual puede observarse en la figura 1, los sensores Flex transducirán las coordenadas angulares de los dedos de la mano en un conjunto de señales eléctricas, que serán procesadas y transmitidas en formato digital al controlador de la mano robótica.



**Figura 1.** Arquitectura general del sistema.

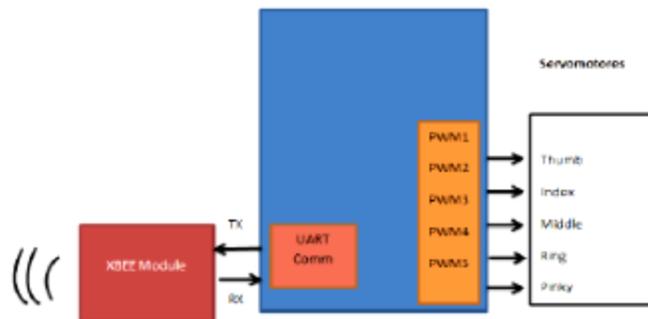
El guante tendrá por objetivo muestrear cada cierto tiempo el ángulo de cada uno de los dedos de la mano, procesará la información y notificará a la mano del estado del movimiento del guante cada cierto tiempo. El muestreo deberá realizarse en intervalos de entre 1-10ms para poder reflejar el movimiento del guante sobre la mano en tiempo real, para ello es necesario también asegurar que el canal de comunicación entre ambos dispositivos sea eficiente, que en este caso será radiofrecuencia, para evitar grandes retardos de tiempo entre los movimientos realizados por el usuario y el reflejo de los mismos en la mano robótica. En la figura 2 puede apreciarse un diagrama de bloques del diseño del guante electrónico, en general requerirá de un conjunto de sensores Flex con su respectivo módulo de acondicionamiento de la señal; un microcontrolador que tenga embebido un convertidor analógico-digital, de por lo menos 5 canales, para poder adquirir y

procesar la información proveniente de cada dedo; y un módulo de comunicaciones serial UART, para poder entablar comunicación con un módulo XBEE, este módulo se encargará de enviar vía RF un vector  $\Theta$ , que contendrá las posiciones angulares de cada dedo del guante.



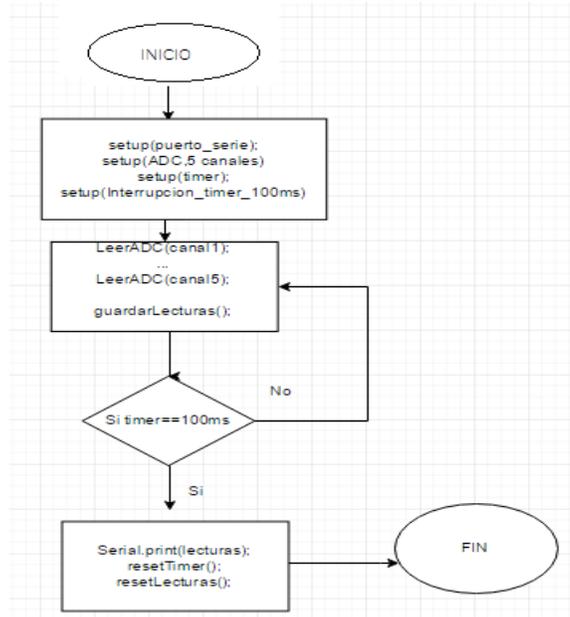
**Figura 2.** Diagrama de bloques del diseño del guante electrónico.

Mano robótica.-El diseño de la mano requerirá de un microcontrolador que cuente con al menos 5 salidas digitales, una para cada servomotor. Cada servomotor representará a un respectivo dedo de la mano. Dichas salidas digitales deberán además soportar PWM (modulación de ancho de pulso), para controlar la posición angular de cada servomotor. El circuito de la mano debe contar también con un módulo de RF que recibirá los comandos con la información del estado del guante. Otro aspecto de diseño a considerar será la selección de una fuente de alimentación que sea capaz de soportar el amperaje que requerirán los motores para levantar los dedos de la estructura. En la figura 3 podemos observar una representación en diagrama de bloques para este dispositivo.



**Figura 3.** Diagrama de bloques del diseño de la mano robótica.

Firmware del guante electrónico.-Un algoritmo que describa las tareas que debe realizar el MCU del circuito del guante puede apreciarse en la figura 4, el MCU estará continuamente recabando la señal proveniente de cada sensor Flex; cada señal, que tendrá un intervalo de 0-5V, será procesada por el convertidor analógico-digital, encapsulada en un byte y alojada en un vector de posiciones angulares  $\theta$ . Cada 100ms, el puerto UART enviará al módulo de RF la información del vector  $\theta$ , para que dicho vector sea recibida y procesada por la mano robótica y los servomotores que componen la mano ejecuten un movimiento angular de acuerdo al valor de los elementos del *vector*  $\theta$ .



**Figura 4.** Diagrama de flujo del algoritmo para el guante electrónico

El guante incorporará una rutina de interpolación, que nos permita mapear el byte de lectura del convertidor analógico-digital con un valor de entre 0 y 255, con el ángulo de giro entre 0° y 180° aproximadamente, que debe rotar el servomotor para replicar el movimiento de cada dedo del guante.

Firmware de la mano robótica.- El software para la mano robótica deberá poder decodificar el comando enviado por el guante, dicho comando será una trama que tendrá la siguiente estructura:

**/MF<ID\_DEDO1><Θ1>...<ID\_DEDO5><Θ5>\**

‘/’ Corresponde al byte de inicio de la trama.

‘M’ Byte en formato ASCII Acrónimo de move.

‘F’ Byte en formato ASCII Acrónimo de finger.

‘ID\_DEDO’ Byte en formato HEX que determina el dedo que se está moviendo y que puede tener los siguientes valores:

**01-** Para el dedo Pulgar.

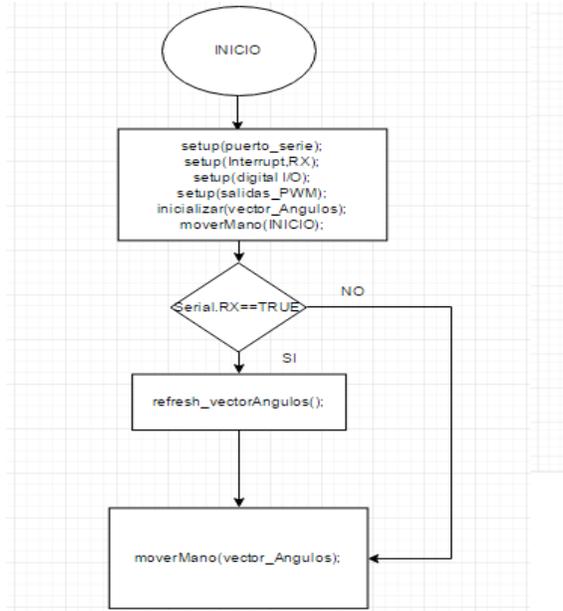
**02-** Para el dedo Índice.

**03-** Dedo Medio.

**04-** Anular.

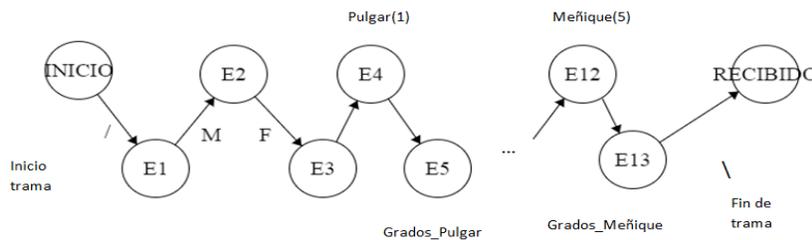
**05-** Meñique.

‘ANGULO\_Θ’ Byte en formato HEX que representa la posición angular en grados del dedo correspondiente. Cuyo valor será de cero grados (0x00h), cuando el dedo está completamente extendido y 180° (0xB4h) cuando el dedo está completamente retraído. Por lo tanto la mano robótica deberá incluir una rutina de software capaz de detectar y procesar este comando y posteriormente cargar en cada una de las salidas de PWM el movimiento angular correspondiente, como puede verse en el diagrama de flujo de la figura 5.



**Figura 5.** Diagrama de flujo del firmware para el guante.

Para poder decodificar el vector  $\theta$  y que los servomotores repliquen el movimiento ejecutado por el usuario del guante, se diseña la máquina de estados finitos de Mealy de la figura 6. Esta rutina de software al igual que los algoritmos expuestos previamente a forma de diagrama de flujo, se traducirán a lenguaje C para programar en la plataforma Arduino IDE.



**Figura 6.** Máquina de estados finitos para procesar las posiciones angulares provenientes del guante.

Diseño de hardware de la mano robótica.- Para la construcción del prototipo rápido, se imprimieron las geometrías en 3D correspondientes a la mano humanoide del robot InMoov. Una vez impresas las piezas, solo es cuestión de realizar algunos ajustes para poder llevar a cabo el ensamble. En la figura 7, se muestra la vista previa de algunos elementos que componen el ensamble de uno de los dedos de la mano.



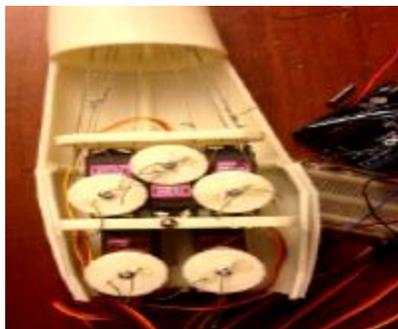
**Figura 7.** Vista de los modelos 3D de las piezas y ensamble de la mano.

Una vez ensamblada la mano, se debe realizar el acoplamiento o ensamble entre la flecha del servomotor y el dedo que le corresponde para generar el movimiento; comúnmente cuando se adquiere un servomotor, se incluyen varios accesorios para acoplar la flecha del motor con el eslabón de un mecanismo, estos accesorios pueden apreciarse en la figura 8.

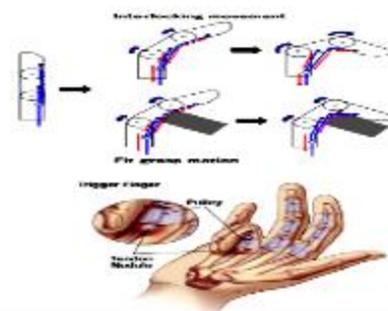


**Figura 8.** Accesorios de montaje comunes para un servomotor p/robótica.

Para generar el movimiento de cada dedo y emular así el funcionamiento de los tendones de un ser humano, se utilizarán dos cuerdas; las cuerdas o hilos y el accesorio en forma de disco, ver figura 9, constituirán un mecanismo de polea, de tal forma que, cuando el servomotor gire en una dirección, uno de los hilos jalará el dedo y éste extenderá y, cuando el disco gire en dirección contraria, el dedo se retraerá por la acción del hilo opuesto, esto se puede apreciar con mayor detalle en la figura 10.

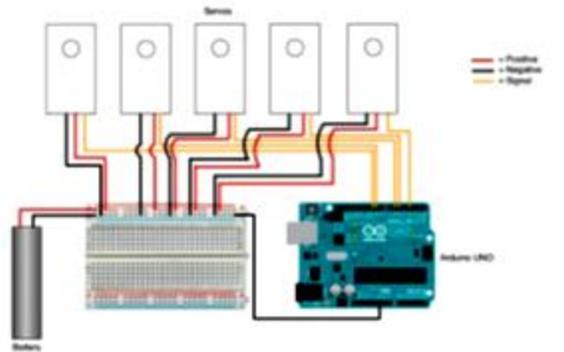


**Figura 9.** Poleas y servomotor



**Figura 10.** Mecanismo extensión- retracción

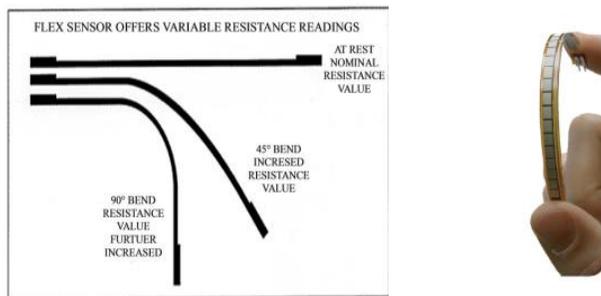
Controlador de servomotores.- Se utilizará un controlador basado en la tarjeta Arduino UNO como el de la figura 11.



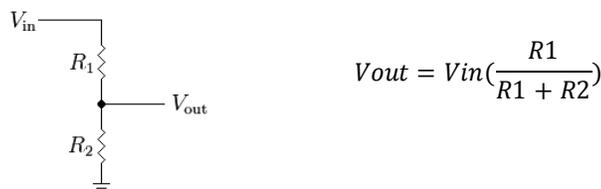
**Figura11.** Diagrama de conexiones del controlador para la mano robótica.

El controlador constará de una tarjeta electrónica que conecte las salidas de PWM del Arduino, los servomotores y el módulo RF, que recibirá el vector de posiciones angulares del guante electrónico.

Diseño de hardware del guante electrónico.- Los sensores Flex al someterse a una deformación o deflexión de entre 0 y 90°, se comportan como una resistencia variable, que se incrementa al aumentar el ángulo de deformación, como se ve en la figura 12; por ende, se puede utilizar un divisor de tensión, ver figura 13, como una medida indirecta para obtener la resistencia en función del ángulo de deformación y así establecer una relación lineal entre ambas variables  $V(R(\theta))$ .



**Figura12.** Sensor Flex como una resistencia variable ante la deformación.



**Figura13.** Divisor de tensión como acondicionador de señal del sensor Flex.

El voltaje de salida  $V_{out}(\Theta)$ , es directamente proporcional a la resistencia  $R_1$ , que a su vez estará en función del ángulo  $\Theta$  de deflexión del sensor  $R_1(\Theta)$ ,  $R_2$  será una resistencia fija y  $V_{in}$  el voltaje de alimentación del circuito.

Diseño de detalle de software. Se muestra el código en lenguaje C que se utilizó para programar los microcontroladores ATMEGA128P utilizando la plataforma Arduino. En la figura 14 se muestra una parte del programa desarrollado.

```
1  #include <FlexSensor.h>
2  #include <medianFilter.h>
3
4  #define SAMPFREQ 256 // ADC sampling rate 256
5  #define TIMEINTERVAL (1024/(SAMPFREQ)) // Set 256Hz sampling freq
6
7  medianFilter Filter;
8  union
9  {
10     unsigned int BYTE;
11     struct
12     {
13         unsigned readAnalog :1;
14         unsigned sendTx :1;
15     };
16 }bits;
17 #define
18
19 unsigned int vTimer10ms=0;
20 int pink = A5;
21 int middle = A3;
22 int index = A2;
23 int ring = A4;
24 int thumb = A1;
25 int vPink,vIndex,vMiddle,vRing,vThumb;
26 char anglePink,angleRing,angleMiddle,angleIndex,angleThumb;
27
```

**Figura14.** Código del controlador en la plataforma Arduino.

Implementación y resultados. En la figura 15 tenemos una vista previa del guante electrónico, antes de comunicar el guante con el controlador de la mano, se realizaron algunas pruebas para



**Figura 15.** Vista previa del prototipo de guante electrónico.

Determinar el comportamiento de los sensores Flex y obtener el mapeo entre  $\Theta$ , el ángulo de giro de cada servomotor, y el valor de tensión detectado para cada dedo del guante, se efectuaron varias pruebas de extensión-retracción de los dedos con el guante electrónico.

Los resultados de esta prueba se muestran en la tabla; una gráfica del ángulo de giro del servomotor del pulgar en función de la lectura en el dedo del guante, puede observarse en la figura 16.



**Figura 16.** Comportamiento del servomotor del dedo pulgar en función del valor censado.

Finalmente, en la figura 17 se pueden distinguir los elementos que componen al prototipo de mano robótica construido.



**Figura 17.** Prototipo de mano robótica y sus elementos.

## CONCLUSIONES.

Se pudo comprobar el empleo de los sensores Flex como una metodología práctica para poder censar los movimientos de los dedos de una mano y mapear estas señales en un vector de posiciones angulares que puede ser interpretado y puesto en ejecución por una mano robótica. Asimismo, empleando la metodología de prototipos rápidos, se pudo construir una mano robótica funcional de bajo costo y que puede servir de plataforma para trabajos futuros en las áreas de interfaces hombre-máquina, mioelectricidad, prótesis, etc. Como trabajo futuro puede destacarse la posibilidad de agregar acelerómetros al guante electrónico, para poder detectar y replicar los movimientos de la muñeca, como el giro o roll. Otra aplicación que el prototipo permitiría explorar es el control de dispositivos mediante la mioelectricidad, utilizando señales EKG o EMG, tal como puede observarse en la figura 16.



**Figura 16.** Mano robótica controlada por señales EMG.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

- Syed, Abidhusain, et. al, (2012), "Flex Sensor Based Robotic Hand using Microcontroller", Journal of Software and Engineering Applications, 5, 364-366.
- Verma, Shamsheer. (2013), "Hand Gestures Controlled Robotic Arm", Advance in Electronic and Electric Engineering, Volume 3, Number 5, pp. 601-606.
- Dixit, Shantanu y Nitin S. Shingi (2012), "Implementation of Flex Sensor and Electronic Compass for Hand Gesture Based Wireless Automation of Material Handling Robot", International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 2.
- Raheja, Jagdish, et. al,(2010), "Robotic Hand Control using Hand Gestures", Second International Conference on Machine Learning and Computing.
- Garza, Juan Ángel, (2006), "Sistemas digitales y electrónica digital", Pearson Prentice Hall, Primera edición.
- Bolton, William, (2009), "Mecatrónica: Sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica", Editorial, Alfaomega, Tercera edición.

## ESTUDIO EXPLICATIVO DE FACTORES MOTIVACIONALES INTERNOS Y EXTERNOS, Y RELACION CON EL DESEMPEÑO DOCENTE DE UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA.

M.C. Adán Ávila Cabrera, [adanavila@hotmail.com](mailto:adanavila@hotmail.com), Dr. Juvencio Jaramillo Garza, [jjgaramillo@yahoo.com](mailto:jgjaramillo@yahoo.com), M.C. Carlos Alberto Porras Mata, [carlosporras\\_02@hotmail.com](mailto:carlosporras_02@hotmail.com), Dr. Fernando Banda Muñoz, [fernando.bandam@uanl.mx](mailto:fernando.bandam@uanl.mx), M.C. Roberto Carlos Rocha Moreno, [roberto.rocham@uanl.mx](mailto:roberto.rocham@uanl.mx).

Coordinación de Comunicación Social y Eventos UANL, Profesor-Investigador FIME UANL, Profesor-Investigador FIME UANL, Profesor-Investigador FIME UANL, Profesor-Investigador FIME UANL.

### RESUMEN.

El anteproyecto a desarrollar está enfocado en aplicar variables utilizadas por Frederick Herzberg (1959) para una Facultad universitaria del Noreste de México y de esta manera generar un valor económico agregado para México.

### Palabras Clave:

Desempeño, Docente universitario, Motivación, Satisfacción.

### ABSTRACT.

The draft to develop is focused on applying variables used by Frederick Herzberg (1959) for a faculty of a university in Northeastern Mexico and thus generate an economic value added for Mexico.

### Keywords:

Performance, University Professor, Motivation, Satisfaction.

### INTRODUCCIÓN.

En la presente investigación se realizará un estudio explicativo de factores motivacionales internos y externos, así como su relación con el desempeño de los profesores de tiempo completo de una Facultad universitaria del noreste de México. Se analizarán variables utilizadas por Frederick Herzberg (1959), para la medición de la motivación de los docentes. La principal característica del uso de los factores motivacionales propuestos por Herzberg es que nos permitiría estudiarlos de tal manera que pudiéramos identificar aquello que potencialmente esté relacionado con la satisfacción o la insatisfacción en el desempeño del maestro universitario.

## **Antecedentes.**

Este estudio se llevará a cabo para conocer de qué manera estos factores afectan positiva y/o negativamente sobre el desempeño del docente universitario, y si existe o no diferencia de satisfacción en cuanto a factores motivacionales en general. Esto permitiría identificar cuáles factores motivacionales serían los de mayor relevancia en el desempeño docente universitario para poder eventualmente fortalecerlos en el repertorio de los profesores.

## **JUSTIFICACIÓN.**

Ante un entorno global, se han impulsados nuevos mecanismos de gestión de factores motivacionales tanto internos como externos, en un ambiente empresarial, dichos mecanismos fueron inicialmente propuestos en Estados Unidos durante la década de los 50's. En México se ha iniciado con una estrategia un poco más cercana a la interacción entre la Universidad-Gobierno-Empresa para realizar diversas acciones que den beneficio a la comunidad universitaria, al gobierno y a las empresas.

Este estudio se fundamenta en que la motivación es un fundamento clave para desarrollar proyectos de alto valor, como lo destaca la teoría de Herzberg "Teoría de Motivación-Higiene o Teoría de los dos factores", la cual se fundamenta en el nivel de rendimiento en las personas varía en función del nivel de satisfacción, esto con el fin de hacer universidades con docentes más productivos en su desempeño profesional.

## **Delimitaciones.**

De acuerdo a la profundidad de la temática afrontada, se enfoca a que el énfasis se ejecutará en la "motivación" de los docentes universitarios que observen una interrelación y colaboración conjunta entre ellos y su universidad.

Una de las delimitaciones significativas en esta investigación es el tipo de proyectos a gestionar, los cuales pertenecen a proyectos de educación en una institución universitaria en el Noreste de México.

## **DESARROLLO.**

### **Marco teórico.**

El presente marco tiene como objetivo introducir al lector en el tema de la motivación laboral en la docencia, el cual se abordará en este trabajo; para ello, se definirán conceptos utilizados en los distintos capítulos.

En búsqueda de la competitividad empresarial en la Nueva Economía y Management los administradores deben diseñar estilos de liderazgo y prácticas administrativas. La complejidad de la motivación laboral requiere de enfoques que tomen en cuenta los factores personales y ambientales. (Motivación laboral y gestión de recursos humanos, 2015)

La motivación es el conjunto de factores internos o externos que determinan en partes las acciones de una persona. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2016).

Durante las dos últimas décadas numerosos teóricos se han detenido a examinar la influencia que ejercen determinadas disposiciones efecto motivacionales sobre el funcionamiento cognitivo, y en concreto sobre el uso que el personal hace de las estrategias cognitivas. Esto está estrechamente ligado a la motivación con el fin de aprender o mejorar en un área determinada. (CUESTIONARIO DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y MOTIVACIÓN, 2011).

Son las personas las que realizan cotidianamente una serie de actuaciones, que se convierten en actividades coordinadas de la organización, de modo que ésta logra alcanzar sus objetivos y, en definitiva, realizar su misión. En este sentido, es gracias a la cooperación y contribución de las personas, en el desempeño de sus roles, que se hace posible el desarrollo de la organización y los progresos sistemáticos en el logro de sus objetivos. Así es posible preguntarse en qué medida las diferencias entre un desempeño sobresaliente y un desempeño promedio o deficiente tiene su base en diferencias motivacionales. (LA MOTIVACIÓN LABORAL, FACTOR FUNDAMENTAL PARA EL LOGRO DE OBJETIVOS, 2008).

Se ha comprobado que los cimientos de un buen clima laboral (percepciones construidas y compartidas por los miembros de una organización, respecto de sus políticas) se relacionan, en términos generales, con el adecuado desempeño de la organización, y más específicamente con los siguientes indicadores: conciliación del trabajo con la vida familiar, prestaciones de tipo social, satisfacción en el puesto de trabajo y calidad directiva (liderazgo), entre otros. (INGENIARE REVISTA CHILENA DE INGENIERIA, 2010)

A partir de 1918, comenzaron a destacarse los ataques contra la idea de instinto y se esbozaron nuevos conceptos explicativos de por qué los organismos se comportan como lo hacen, sobresaliendo los de impulso y necesidad adquirida o aprendida. Desde entonces, los investigadores apenas se preocuparon por identificar tipos específicos de motivos, sino más bien de describir y explicar los factores que influyen y determinan la dirección, fuerza y persistencia de la conducta motivada. Es decir, se dedicaron de lleno al estudio de la motivación. (UNIVERSIDAD DE GRANADA, UNK)

El liderazgo es un conjunto de habilidades gerenciales o directiva que un individuo tiene para influir en la forma de ser de las personas o grupo de personas determinado. Se hace necesario que los directores de las organizaciones o todo aquel con personas a su cargo sea al mismo tiempo líder. Que ejerzan al tiempo poder institucional y poder personal. Asimismo, el liderazgo no es la función exclusiva del gerente, debe combinarla con otras como planificar, controlar, tomar decisiones. (ALVAREZG. CARMEN O)

Con la base de la motivación el personal crea características requeridas para la realización de un trabajo en específico, lo que nos permite que crezca junto con la empresa.

## MODELOS DE MOTIVACIÓN.

Existen diversas teorías como La teoría de la motivación más conocida es la jerarquía de las necesidades de Abraham Maslow. En 1943 formuló la hipótesis de que dentro del ser humano existe una jerarquía de 5 necesidades que son:

- 1) Fisiológicas
- 2) De seguridad
- 3) Sociales
- 4) De estima
- 5) De autorrealización.

La Teoría de la Equidad, señala que el pago se considera equitativo cuando el empleo proporciona un equilibrio entre los insumos requeridos y los resultados obtenidos. En los insumos se comprende tanto lo mucho que trabaja una persona como ciertas características personales, tales como la educación y la destreza, que ella lleva consigo al trabajo. Los resultados que proporciona un empleo comprenden el pago, las utilidades marginales, y derivaciones no monetarias, tales como un trabajo interesante, la posición, etc. Para los demás; la equidad es una función de lo que percibe el individuo interesado.

La Teoría sobre las necesidades de McClelland fue desarrollada por David McClelland y sus asociados en la década de los sesenta. La teoría se enfoca en tres necesidades: Logro.- Las personas motivadas por necesidades superiores de logro, desean situaciones con riesgos moderados y retroalimentación rápida y concreta relacionada con su desempeño. Poder.- Las personas motivadas por el poder buscan situaciones en las que puedan hacer sugerencias, ofrecer opiniones y convencer a los demás. Afiliación.- Las personas que tienen necesidad de amistades cercanas y mantener relaciones amistosas con los demás está orientadas a la afiliación.

La teoría de Mc Gregor está basada, fundamentalmente, en dos concepciones: Primera. En la teoría de Max Weber de los valores y acciones, a partir de la cual afirma que los valores culturales del supervisor con respecto a la naturaleza del comportamiento humano determinan sus acciones y procesos al ejercer el mando, tomar decisiones y motivar. Segunda. En la tesis de Abraham Maslow, sobre la jerarquía de las motivaciones.

## DESEMPEÑO DOCENTE.

La misma universidad es el reflejo de la sociedad, de sus actividades y de sus transformaciones. Por tanto, una aproximación para determinar los elementos que orienten la formación y la evaluación del quehacer del docente universitario requiere del análisis del contexto en el cual surgen y se desarrollan.

El docente universitario ha sido concebido como un especialista de alto nivel, dedicado a la enseñanza y miembro de una comunidad académica. Esto implica que comparte la tarea del logro de los aprendizajes en otros, puesto que en conjunto con otros especialistas asumen como responsabilidad la formación de nuevos profesionales dentro de su disciplina. También está ávido de capacidad y posee hábitos investigativos que le permiten el acercamiento científico a su objeto de estudio disciplinar, específicamente en su estructura sustantiva que incluye la variedad de formas en las cuales los conceptos básicos y principios teóricos son organizados para explicar la realidad. No obstante, estos procesos investigativos no necesariamente consideran la dimensión pedagógica que le es propia a los distintos objetos de estudio disciplinar. (Francis, 2005).

Por último, el docente universitario pertenece a una comunidad académica en la cual comparte, reconstruye y sigue pautas, valores y actitudes que configuran su visión y accionar en el mundo. Las exigencias que se evidencian en los distintos discursos sobre el papel del docente incluyen todos los niveles educativos formales, inclusive el universitario. Por ejemplo, de acuerdo con García-Valcárcel (2001:10) las demandas a nivel del desarrollo de las naciones redimensionan el papel docente universitario y le exigen convertirse en especialista en diagnóstico y prescripción del aprendizaje, especialista en recursos de aprendizaje, facilitador del aprendizaje en comunidad, especialista en la convergencia interdisciplinar de saberes, clasificador de valores, promotor de relaciones humanas y en consejero profesional y del ocio.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

El problema que se presenta en esta institución universitaria y el cual será utilizado para el caso de estudio, es que no hay un registro en el cual se pueda valorar el grado de motivación de los docentes, utilizando los factores de Frederick Herzberg.

Frederick Herzberg plantea dos tipos de factores: motivacionales (reconocimiento, logro, trabajo en sí, responsabilidad y crecimiento) e higiénicos (estos son satisfechos de manera externa) en estos últimos encontramos el dinero, condiciones de trabajo, seguridad, condiciones sociales etc.

*Objetivo General / objetivos específicos*

### **Objetivos General**

Determinar si la existencia de factores higiénicos como el dinero es suficientes para encontrar la motivación de un docente de una universidad pública.

### **Objetivos específicos**

Desarrollar la Teoría Bifactorial de Frederick Herzberg  
Analizar la diferencia entre factores higiénicos y motivacionales  
Analizar si el docente conoce los factores que lo motivan a actuar  
Analizar al reconocimiento como motivador en las personas

### **Hipótesis General**

H1.- Los factores internos facilitan la motivación laboral de los docentes.  
H2.- Los factores externos provocan la insatisfacción laboral de los docentes.  
H3.- Solo los factores internos motivan a los docentes.

## **DISCUSIÓN DE RESULTADOS.**

### **Diseño de la Investigación**

Docentes universitarios de nivel medio superior, circunscrito a una universidad pública, con perfil PRODEP una antigüedad de 15 a 25 años, laborando en el área de ciencias básicas.

El diseño de la investigación es no experimental, fundamentado en que variables en este estudio no serán manipuladas.

### **Instrumento de medición**

Los métodos de análisis que serán aplicados para la elaboración del estudio, son estadísticas paramétricas y no paramétricas.

### **Metodología de análisis**

Se efectuarán encuestas que faciliten medir y examinar las variables de la hipótesis del estudio, también se empleará el criterio de expertos como fortalecedor de las estrategias diseñadas como resultados preliminares.

### **Presentación, análisis e interpretación de los hechos**

Población, Marco Muestral y Muestra

La población estará compuesta por:

- Universidades públicas del Noreste de México
- Gobiernos del Noreste de México
- Y el número de la muestra será determinada por la  $n$  óptima

## **CONCLUSIONES.**

Está en proceso de elaboración.

### **Recomendaciones e implicaciones empresariales y/o sociales.**

Está en proceso de elaboración.

**BIBLIOGRAFÍA.**

- LA MOTIVACIÓN LABORAL, FACTOR FUNDAMENTAL PARA EL LOGRO DE OBJETIVOS. (2008). [http://www.spentamexico.org/v3-n1/3\(1\)%20143-185.pdf](http://www.spentamexico.org/v3-n1/3(1)%20143-185.pdf).
- (R. J. RAMIREZ, Productor, & [http://www.spentamexico.org/v3-n1/3\(1\)%20143-185.pdf](http://www.spentamexico.org/v3-n1/3(1)%20143-185.pdf)) Recuperado el 2016, de [http://www.spentamexico.org/v3-n1/3\(1\)%20143-185.pdf](http://www.spentamexico.org/v3-n1/3(1)%20143-185.pdf): [http://www.spentamexico.org/v3-n1/3\(1\)%20143-185.pdf](http://www.spentamexico.org/v3-n1/3(1)%20143-185.pdf)
- CUESTIONARIO DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y MOTIVACIÓN. (2011). <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/19176/1/Validación%20preliminar%20del%20CEAM%2>
- 0II.pdf. (J. T. C. ROCES, Productor, & C. ROCES, J. TOURÓN Y M.C. GONZÁLEZ) Recuperado el 2016, de <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/19176/1/Validación%20preliminar%20del%20CEAM%20II.pdf>: <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/19176/1/Validación%20preliminar%20del%20CEAM%20II.pdf>
- ALVAREZ G, C. O. (2014). LIDERAZGO Y MOTIVACION EN LAS ORGANIZACIONES DEL SIGLO XXI. REVISTA DIGITAL DEL SIGLO XXI.
- ALVAREZG. CARMEN O. (s.f.). LIDERAZGO Y MOTIVACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES DEL SIGLO XXI. REVISTA DIGITAL DEL SIGLO XXI.
- Bocking, S. (2006). Big Business on Campus Alternatives Journal. Tomo 32, N° 2, 28; 3.
- DIN69901. (2009). Projektmanagement - Projektmanagementsysteme. Deutschland.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1997). Universities and the Global Knowledge Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations. London: Pinter.
- Fischer, F. (2008). Project Management. Oldenburg, Germany: Carl von Ossietzky University.
- Hansel, J., & Lomnitz, G. (2000). Projektleiter-Praxis. Alemania.
- INGENIARE REVISTA CHILENA DE INGENIERIA. (2010). [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052010000100003&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052010000100003&script=sci_arttext&tlng=pt).

(C. B. ALEJANDRO ADRIÁN CUADRA PERALTA, Productor) Obtenido de [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052010000100003&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052010000100003&script=sci_arttext&tlng=pt):  
[http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052010000100003&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052010000100003&script=sci_arttext&tlng=pt)

Motivación laboral y gestión de recursos humanos.

(2015). <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/administrativas/article/view/9692>.  
(J. L. MÁS, Ed.) Recuperado el 2016, de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/administrativas/article/view/9692>:  
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/administrativas/article/view/9692>

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2016). <http://dle.rae.es/?id=Pw7w4I0>. (R. A. ESPAÑOLA, Productor, & <http://dle.rae.es/?id=Pw7w4I0>) Recuperado el 2016, de <http://dle.rae.es/?id=Pw7w4I0>: <http://dle.rae.es/?id=Pw7w4I0>

UNIVERSIDAD DE GRANADA. (UNK). <http://www.ugr.es/~iramirez/Motivacion.htm>.

(U. D. GRANADA, Productor, & UNIVERSIDAD DE GRANADA) Recuperado el 2016, de <http://www.ugr.es/~iramirez/Motivacion.htm>:  
<http://www.ugr.es/~iramirez/Motivacion.htm>

## EL PAPEL DEL DOCENTE Y LAS COMPETENCIAS DE APRENDIZAJE EN EL NIVEL SUPERIOR

M.C. María Cristina Cantú Rodríguez, [maria.cantur@uanl.mx](mailto:maria.cantur@uanl.mx), M.E.S. María Patricia Mireles Ontiveros, [pattym2008@hotmail.com](mailto:pattym2008@hotmail.com), M.C. Elisa Janeth Garza Martínez, [e.jgarza@hotmail.com](mailto:e.jgarza@hotmail.com), M.A. Martín Gerardo Jacinto Escobedo, [martinjacintoescobedo@hotmail.com](mailto:martinjacintoescobedo@hotmail.com).

Jefe de Becas, Docente, Jefe de Análisis Estadísticos del Departamento de Becas Docente.  
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

### RESUMEN.

La educación es un aspecto de suma importancia en la sociedad y en la época actual del Siglo XXI la educación ha venido teniendo cambios debido a los avances tecnológicos, científicos, etc. Esto mismo ha propiciado que la educación sea más competitiva y que vaya de acuerdo a las necesidades reales del momento.

En la actualidad el estudiante va aprendiendo conocimientos y así mismo desarrollando habilidades y capacidades, de tal manera que va generando en él cambios importantes en los ámbitos personal, social, académico y profesional.

El papel del docente tiene que ir acorde a las necesidades de la educación, es decir, capacitarse, aplicar estrategias adecuadas de aprendizaje y crear ambientes educativos que logren desarrollar en el estudiante las competencias que necesita adquirir.

Nuestra sociedad demanda estudiantes y profesional cada vez más competentes en todos los ámbitos, en lo académico, social, personal y profesional, por lo que significa un reto mayor en el entorno educativo.

### Palabras Clave:

Competitividad, Transformación, Habilidades, Aprendizaje, Compromiso.

### ABSTRACT.

Education is a very important aspect in society and in the current era of the XXI century education has been taking changes due to technological advances, scientists, etc. This also has meant that education is more competitive and it go according to the real necessity of the moment.

Actually the student learns knowledge, develop skills and abilities, so that generates significant changes in personal, social, academic and professional.

The role of the teacher has to go according to the needs of education, train, implement appropriate learning strategies and create educational environments that manage to develop in students the skills needed to acquire.

Our students and professional society demands increasingly competent professionals in all areas, academic, social, personal and so it means a bigger challenge in the educational environment.

**Keywords:**

Competitiveness, Transformation, Skills, Learning, Commitment.

**INTRODUCCIÓN.**

La educación es un aspecto básico y de gran trascendencia en toda sociedad; debe estar a la vanguardia, tiene que estar en sincronía, acorde a las necesidades de la época, debe contribuir a las necesidades y problemáticas de la sociedad. Por ello, la educación actual del Siglo XXI está en dinamismo acorde a los cambios sociales, avances tecnológicos y científicos, a la globalización, etc.

La importancia de los cambios en la educación de la época actual, implica que los estudiantes logren desarrollar una serie de competencias en los diferentes ámbitos como lo son en lo personal, académico, social, laboral y en lo profesional.

El rol del docente es de gran compromiso e impacto, porque es él el que logrará dirigir a través de las estrategias de aprendizaje dentro del aula creando ambientes educativos idóneos para las diferentes unidades de aprendizaje así de ésta manera consigue que el estudiante logre desarrollar sus competencias. Para ello, el docente debe tener una capacitación permanente en diversas áreas. En el caso del estudiante implica mayor esfuerzo en su desempeño académico para el desarrollo de sus competencias, a través de las cuales genera cambios en su desarrollo social, personal y profesional lo cual le permitirá adaptarse a una sociedad cambiante y globalizada y de ésta forma la educación contribuye a la formación integral del estudiante universitario.

**DESARROLLO.**

La educación actual está teniendo cambios muy significativos, debido a una serie de transformaciones que han surgido en el contexto social del mundo en el siglo XXI y esto demanda que los estudiantes, sean cada vez más competitivos en los aspectos científico y tecnológico.

El Modelo Educativo de la UANL señala que: “La educación basada en competencias implica, por lo tanto, el desempeño entendido como la expresión concreta del conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, que pone en juego la persona cuando lleva a cabo una actividad.” (UANL, 2008, p.29)

En base a lo anterior, el estudiante debe desarrollar las competencias y habilidades necesarias para que de esta manera puedan ir acorde a las necesidades educativas de la época y se puedan incorporar al mundo laboral sin dificultad. El universitario debe ser habilidoso en el uso de la tecnología, de los idiomas, ser autodidacta, tener iniciativa y ser emprendedor.

La honestidad y el compromiso ético, la capacidad de aprendizaje y el trabajo en equipo son, por este orden, las competencias que más valoran las empresas a la hora de contratar a recién titulados, según el Ranking Universidad-Empresa de la Fundación Everis.

Una vez que el estudiante logre desarrollar sus capacidades y pueda vincular la teoría con la práctica, es cuando puede aplicar los conocimientos en los diferentes escenarios en los que el universitario se desenvuelva. En ese momento se puede decir que el estudiante ya desarrolló la competencia, pero para ello, debe esforzarse en su aprendizaje.

El maestro tradicional debe cambiar pues se necesitan de nuevas estrategias para enfrentar las nuevas exigencias que se presentan día con día.

“El enfoque del trabajo docente debe ahora privilegiar el aprendizaje de los estudiantes sobre la enseñanza: el estudiante debe contar con las condiciones adecuadas para adquirir la competencia de aprender a aprender y el profesor debe enseñar a los estudiantes a aprender y a pensar.” (UANL, 2011, p.10).

La labor del docente tiene varias facetas en su quehacer y requiere estar en capacitación constante para el mejor desarrollo de su función como facilitador debe de contar con capacitación en diferentes áreas:

- Pedagógica para que desarrolle habilidades, estrategias y técnicas para la enseñanza.
- Tutoría para saber la manera de cómo orientar y motivar al estudiante en los problemas que se le presentan durante su estudio.
- En su disciplina para capacitarse y especializarse en su respectiva cátedra.
- En la planeación académica para planear y diseñar el curso, actividades, estrategias para la adquisición del conocimiento.
- Tecnológica para la explotación de las herramientas que le facilitaran su quehacer cotidiano, un amplio manejo de información y manejo de plataformas que le permitan trabajar a distancia de una forma efectiva y eficaz.

El docente tiene el compromiso de estar capacitado acorde a los cambios en los programas educativos mismos que tienen su razón de ser en la formación de universitarios preparados para las necesidades que exige nuestra sociedad.

“La escuela del siglo XXI requiere de docentes competentes capaces de diseñar situaciones de aprendizaje acordes con las necesidades de los educandos de los nuevos tiempos”. (Frola, 2011 p.155)

En la educación por competencias se requiere que ambas partes, tanto el docente como estudiante estén capacitados para desarrollar al máximo sus habilidades mismas que permitirán que el estudiante pueda transformar sus áreas de oportunidad de una forma responsable en la construcción de su conocimiento en el proceso de enseñanza – aprendizaje y en el desarrollo de sus competencias.

El estudiante es el protagonista en la educación por competencias porque es él quien con apoyo académico del docente ha de desarrollar las competencias en cada unidad de aprendizaje.

“La tarea del profesor es intervenir para que esas prácticas sean mejores y para que aquellos estudiantes que no poseen las habilidades de estudio adecuadas, o que las practiquen deficientemente, las adquieran o desarrollen aún más.” (UANL, 2011, p.10)

Definitivamente, el estudiante que tenga la voluntad para aprender, esforzarse en adquirir y aplicar el conocimiento puede desarrollar las competencias esperadas.

Por lo que, el docente previamente a su cátedra debe buscar la mejor manera para lograr un aprendizaje significativo, analizar qué habilidades y competencias necesita adquirir el estudiante para determinado aprendizaje y de esta forma se va contribuyendo en el desarrollo de las competencias del universitario, como también en su formación integral.

“Se aprenden no sólo habilidades y conocimientos, sino también actitudes, sentimientos, prejuicios, valores y patrones de pensamiento.” (Almaguer, 2007 p.13)

Es a través de la educación como los seres humanos podemos ir generando cambios en lo personal, académico, social, laboral y profesional. Estos pueden generarse por nuevos aprendizajes que pueden ser de conocimientos, de actitudes, de comportamientos, de experiencias, etc. Por lo que la educación misma contribuye al desarrollo integral del estudiante.

La educación actual debe contribuir al desarrollo del aprendizaje autónomo y aprendizaje significativo, ya que de esta manera el universitario logra avanzar en forma independiente, a través de aprender a aprender y puede darse cuenta él mismo del avance en su aprendizaje.

“El aprendizaje es el proceso evolutivo básico del cambio en la conducta como resultado de la experiencia o la práctica.” (Almaguer, 2007 p.13)

Cuando el estudiante logra desarrollar las habilidades y competencias lo realiza de manera paulatina y va generando cambios en él, que se pueden manifestar en la forma de pensar, de hablar, etc. y éstos son cambios muy significativos en su aprendizaje. De ahí la importancia en la planeación de las actividades y estrategias de aprendizaje del docente, porque dependiendo de ello se puede lograr el desarrollo de las competencias.

“El maestro planea, diseña situaciones en vivo, prepara escenarios para que el joven alumno demuestre sus dominios, sus competencias” (Frola, 2011 p.135)

La planeación del maestro juega un papel de gran trascendencia en el proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que es aquí donde analiza cuál o cuáles son las actividades y estrategias más idóneas para que el estudiante logre su aprendizaje y las competencias que se requieren para ello.

El desarrollo personal comprende avances, transformaciones, adaptaciones que generan cambios en la manera de pensar y que por pequeños que éstos sean son significativos en el estudiante.

“La persona es un ser en continuo cambio, desde que naces estás acompañado de incesantes acontecimientos que en gran medida determinan tus pasos.”(Bazaldúa y otros, 2009, p.64).

Los cambios que el ser humano realiza son de suma importancia y ellos determinan su manera de pensar, de ser, hacer, emprender e impactar de una manera socialmente responsable que lleva implícita su cultura y la época en la que se desarrollan.

El docente en la educación basada en competencias tiene que buscar y /o diseñar los instrumentos de evaluación más adecuadas y pertinentes que le indiquen el nivel del desarrollo o logro de la competencia esperada.

En la evaluación el docente debe decirle al estudiante de manera previa a la realización de la actividad y especificando qué se evalúa, cómo se evalúa, qué criterios se toman en cuenta para la evaluación de la competencia.

También es de gran importancia que el docente oportunamente retroalimente al estudiante, para que de esta manera sea él consciente de su avance en la competencia que se está evaluando.

## CONCLUSIÓN.

Los cambios que enfrenta el ámbito educativo son de trascendencia y estos no deben realizarse solo y únicamente en el nivel superior. Cada nivel educativo tiene que ir aportando en el educando saberes, actitudes, valores, habilidades, destrezas y competencias de acuerdo a sus programas.

La educación presenta grandes desafíos en general, es prioridad que en nuestro país la educación no se vea desvinculada de cada nivel, lo ideal sería una integración seriada de todos los programas que culminen con la educación superior.

Los avances tecnológicos, científicos, de información, de conocimientos están demandando en los diversos niveles educativos alumnos con altos niveles competitivos, para poder estar en sincronía y acorde con las demandas que la sociedad tiene de nuestros profesionistas. Por otro lado, es necesario que la educación superior realice los cambios necesarios en los contenidos, metodologías y estrategias de aprendizaje que utilizan los docentes; así como, su capacitación de éstos para el desarrollo competente de su labor.

Los docentes debemos tener apertura a los cambios, a nuevas teorías, nuevos paradigmas, técnicas, metodologías y conocimientos, para poder facilitar y contribuir en el proceso de enseñanza – aprendizaje que nuestros universitarios requieren actualmente.

**BIBLIOGRAFÍA.**

Almaguer Salazar, Teresa E. (2007). El desarrollo del alumno. Características y estilos de aprendizaje. México. Editorial Trillas.

Bazaldúa, Garza, Vargas. (2009). Desarrollo humano y competitividad profesional. México, Grupo Editorial Patria.

Frola, Patricia. (2011). Maestros Competentes. A través de la planeación y la evaluación por competencias. México. Editorial Trillas.

UANL. (2008).Modelo Educativo de la UANL. Ciudad Universitaria: Universidad Autónoma de Nuevo León.

UANL. (2011).Modelo Académico de Licenciatura. Ciudad Universitaria: Universidad Autónoma de Nuevo León.

## IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN UNA EMPRESA TRANSPORTISTA

Sergio Abraham Lozano Aujang, [alejandro.anguiano.9@hotmail.com](mailto:alejandro.anguiano.9@hotmail.com), Dr. Arturo Torres Bugdud, [arturo.torresb@uanl.mx](mailto:arturo.torresb@uanl.mx), Mtra. María Blanca Elizabeth Palomares Ruiz, [mbpalomares@yahoo.com.mx](mailto:mbpalomares@yahoo.com.mx), M.C. Esteban Baez Villarreal.

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, de la UANL. San Nicolás de los Garza.

### RESUMEN.

El presente trabajo muestra los resultados al implementar un sistema de gestión de recursos, específicamente el uso del combustible en una empresa transportista. El sistema de información (SI) implementado tenía como objetivo prevenir y corregir problemáticas específicas del ciclo de compra, suministro y registro del recurso el cual representa un costo fijo que en su uso real dista de la cantidad que se registra en los sistemas existentes. Al aplicar los procesos y la plataforma electrónica de registro se obtuvieron resultados muy satisfactorios tanto en reducción de pérdidas como optimización del registro de la cantidad del energético por las unidades de transporte de la empresa.

### Palabras clave:

Sistema de información, gestión de recurso, consumo de combustible.

### ABSTRACT.

This paper shows the results after implementing a resource management system, specifically the use of fuel in a transportation Company. The information system (SI) implemented had as primary objective to prevent and correct specific problems on the cycle of purchase, supply and registration of such resource whose real expense differs greatly from what the current system shows. After applying the processes and the electronic registry platform positive results were obtained in both the loss reduction and optimization filling the reports of the quantity of fuel used for each of the transportation units in the company.

### Keywords:

Information system, resource management, fuel usage.

## INTRODUCCIÓN.

Situación actual en el control del combustible.

La planificación y distribución de los combustibles en el territorio ha transitado por varias etapas, desde aquellas donde las direcciones de economía y planificación respondían por el balance íntegro del país y los municipios, incluyendo los diferentes organismos de la Administración Central, hasta la actualidad, donde básicamente se responde por el combustible perteneciente a las entidades del Consejo de Administración y aquellas actividades rectoradas por los gobiernos en cada territorio. Todas estas afectaciones se producen por no disponer de “instrumentos de medición”, que por sus características requieren de un gran dinamismo.

Dado el alto consumo de combustible y descontrol en las unidades en la empresa donde se realizó el estudio y los altos costos que genera esta situación, se requiere una mejor canalización del problema. Debido a los siguientes factores se toma la decisión de investigar los siguientes problemas: Ordeñas de combustible, nulo control de las unidades existentes, robo de combustible por diferencias entre la carga real y la factura de la gasolinera, cargas de combustible irreales, presentación de factura irreal, carga de combustible en puesto clandestino, daños al motor del vehículo por manipulación en los tanques de combustibles al momento de la Ordeña, control en el registro de las cargas de combustible y registro de cargas de combustible a unidades (Descompuestas, bajas, en mantenimiento)

Todos estos factores le están costando a la empresa gastos en combustible, mantenimiento y en la operación por alrededor de 5 Millones de pesos al mes y al no haber un control son vulnerables a que los usuarios y operarios hagan malas prácticas de los activos de la empresa.

## MARCO TEÓRICO.

Hoy en día, cuando se habla de un sistema de información, el resultado final que se espera del mismo, será la confección del software que responda a sus requerimientos y que ayude al procesamiento de la información. El sistema de información se empareja con las tecnologías de la información por ser un sistema dinámico. Las tecnologías de la información sirven para construir los sistemas de información y son la herramienta básica para diseñarlos.

Un sistema de información es “un sistema para convertir datos en información y para comunicar ésta adecuadamente a quien la necesite dentro o fuera de una organización facilitando la toma de decisiones acertadas y oportunas para la planeación, organización, dirección y control de las actividades a realizar” (Barrios Castillo, G. Y 2007).

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

**Entrada:** es el proceso mediante el cual el sistema de información toma los datos que requiere para procesar la información.

**Almacenamiento:** El almacenamiento de la información, antes de existir las computadoras, se realizaba en papel. Actualmente con la informatización es posible el almacenamiento de datos a lo largo del tiempo para su utilización en medios digitales. Para el almacenamiento de la información la principal herramienta que existe es la base de datos.

**Procesamiento:** es la capacidad del sistema de información de transformar los datos almacenados en información que se utiliza para la toma de decisiones y hace posible un análisis efectivo y real de los datos.

**Salida de información:** la salida de la información es la posibilidad de mostrar la información procesada. La salida de un sistema de información puede constituir la entrada a otro.

Una de las principales aportaciones, que para los SI ha traído consigo la informática, es la base de datos (BD), pues supone una disciplina en la organización y acceso a los datos que posee la organización, según las necesidades que aparezcan en cada caso.

La *Base Datos* nos sirve para agrupar los datos necesarios para el sistema de información en un único lugar, evitar duplicaciones, evitando equívocos, al no repetirse los datos, estructurar los datos de una única forma a lo largo del tiempo además proporcionar un acceso fácil a los datos (Podmoguilnye, M. G. 1999).

## JUSTIFICACIÓN.

Actualmente en el parque vehicular de la empresa se tienen 1,697 Unidades del tipo camiones, camionetas y automóviles, se cuenta con un sistema para el registro del combustible el cual no se está realizando en tiempo y forma, tampoco se tiene identificadas correctamente el total de las unidades, de las 1,697 Unidades el solo el 39% se encuentran registradas el 13% presentan errores y el 48% no están en el sistema (Grafico Anexo 1.1).

En el sistema se tiene registradas 870 Unidades, El registro adecuado de las unidades se debe realizar diariamente por lo cual no se realiza el 25% no tiene Histórico, el 19% tiene histórico con más de 30 Días de Atraso, el 27% tiene histórico con más de 15 Días de Atraso y el 29% Tiene Histórico con menos de 15 días (Grafico Anexo 1.2). Por lo cual el porcentaje de eficiencia del sistema es del 29% los pagos por el combustible en el 2015 fueron de \$ 320,135 Millones de pesos.

Teniendo en mente lo anterior en cuanto al gasto del combustible y el porcentaje de la eficiencia en el control, podemos determinar que de los \$ 320,135 Millones de pesos. Se sabe que \$92,000 Millones supuestamente se registraron pero de los \$228,135 Millones de pesos del cual no se sabe si ese es consumo real.

## **PREMISAS PARA EL SISTEMA DE INFORMACIÓN.**

Para el diseño e implementación de un SI existe un grupo de premisas a cumplir las cuales se fundamentan en el compromiso de la dirección de la empresa con el proceso, conocimientos básicos de las tecnologías de la informática y las comunicaciones por el personal, el trabajo en equipo y la participación de los responsables y usuarios del SI en su diseño y capacitar al personal implicado en el funcionamiento del mismo.

### **Administración de Diésel (Anexo 1.7)**

#### **Procedimiento para el diseño e implementación del sistema de información**

En el momento de la conformación de un SI, resulta indispensable involucrar al usuario final desde las etapas iniciales del análisis y diseño del SI; contribuyendo a que el sistema sea de mayor provecho para ellos.

En la confección del procedimiento se propone la utilización de un grupo de herramientas utilizadas por diseñadores de software que contribuyen a un mejor análisis y diseño de un SI. La utilización de estas herramientas ayudará a entender mejor cual es el producto final que se pretende lograr y una mejor comunicación con los usuarios para su confección (Hernández Torres, M. 2001).

El procedimiento propuesto para el diseño e implementación de un SI (Sistema Informático) cuenta con cuatro fases la primera es la fundamentación de las necesidades del SI, el diseño de este, su implementación y finalmente la implantación y evaluación.

#### **Fase 1: Fundamentación de las necesidades del SI.**

Esta primera fase del procedimiento tiene el objetivo de definir y organizar el SI que se va a confeccionar, determinar los responsables, buscar los requerimientos que debe cumplir el SI y elaborar el plan de desarrollo para el trabajo.

A partir de los problemas existentes en el control del combustible se seleccionan las necesidades del SI realizando una tormenta de ideas con expertos de la organización; considerando las necesidades básicas del SI.

Se determinó que los procesos claves de la organización afectados por el SI son: fumigación, transportación, producción y construcción de viviendas.

Los factores claves de éxito que inciden en el SI son: perfeccionamiento de la planificación, organización del trabajo, capacitación del personal e incremento de las utilidades

#### **Fase 2: Diseño del Sistema de Información.**

Para el proceso de diseño del SI, a partir de las necesidades obtenidas anteriormente, se desarrolló un prototipo del software a confeccionar. Un prototipo es una representación visual del software que soportará el SI.

Con la realización de un prototipo del software se puede: disminuir los tiempos de puesta de acuerdo con el usuario, facilitar la comunicación y una estrategia común de desarrollo, y minimizar los ajustes y modificaciones después de la programación. Este proceso se realiza de forma iterativa donde partimos de un primer prototipo, se discute con los usuarios, se refina y se vuelve a analizar.

### **Fase 3: Implementación del SI.**

Teniendo en cuenta los resultados del diseño se confeccionó una base de datos relacional en la que se integran estos datos de manera que puedan ser procesados y aporten la información necesaria para la realización del proceso de toma de decisiones.

En el software se conformó un menú principal en el cual se insertaron las siguientes opciones: Entradas, Salidas, Submayor, Contabilidad, Clasificadores y Reportes.

### **Fase 4: Implantación y control.**

Como todo sistema a implantar, en el presente también hubo resistencia al cambio, una tendencia natural de toda persona es resistirse al cambio. Para minimizar su impacto se involucró a todo el personal que fue posible en el proyecto, para que lo hiciera suyo, lo apoyaran y el impacto fuera menos.

Otro punto fundamental durante esta etapa fue la capacitación de todo el personal, si los usuarios no se encuentran bien capacitados, el sistema fallará.

Durante todo el proceso se evalúa el desempeño del SI para verificar que cumpla las expectativas creadas en el momento de su definición.

## **RESULTADOS ALCANZADOS.**

A continuación, se exponen los principales resultados de la aplicación con los cambios en el sistema de información para el control del combustible:

El análisis de la fiabilidad de los datos por los usuarios, como premisa para la entrada de la información juega un papel trascendental para garantizar la veracidad de la información. Con el sistema de información se introduce la informática como una herramienta útil para mejorar el control del combustible. La carencia del dominio de la computación por parte del personal encargado del procesamiento de la información dejó de ser un punto crítico en el control de combustible.

El sistema de información aporta una mejor administración del tiempo por parte de los usuarios, disminuyendo el tiempo de realización de las diferentes actividades y racionalizando las operaciones básicas. A partir de mediciones realizadas en tiempo real de las diferentes actividades se obtienen los resultados que se muestran en la tabla 1.

<i>Actividad/Horas</i>	<i>Antes</i>	<i>Después</i>
<i>Proceso Conciliatorio</i>	2 hrs	45 min
<i>Cierre UEB Transporte</i>	8 hrs	1 Hr 30 Min
<i>Cierre Otras UEB</i>	2 hrs	20 min
<i>Cierre Información Mes</i>	4 hrs	30 min

**Tabla 1.** Tiempo de algunas actividades antes y después de utilizar el SI.

Del sistema de información se considera como uno de los aspectos más favorables luego de los cambios la posibilidad de un mayor seguimiento y control del gasto del combustible, así como su movimiento desde que se carga en las tarjetas magnéticas hasta su destino final.

Entre los análisis más significativos de los indicadores económicos se tienen:

- ✓ En el año 2015 se reciben por concepto de transportación \$61 942.00 pesos más que en el año 2014 con un 15,2% de vehículos menos que en igual período y con 53 000 lts menos de consumo de diésel.
- ✓ El ahorro de 53 000 lts. de combustible significa un ahorro de \$37 100.00 a la empresa
- ✓ Los valores aportados en los servicios de transporte crecen en un 4.6%, cumpliendo con los planes previstos y aportando \$1 398 991.00 MN.
- ✓ Se recorren 28 800 km menos que en el año 2014.
- ✓ Se disminuye la cantidad de kilómetros recorridos sin carga por los vehículos en 10 600 km.

## CONCLUSIONES.

1. Con la implementación del SI se cuenta con un modelo de análisis y monitoreo tanto del consumo de combustible como del costo que genera por cada Unidad de Negocio Base, con el tablero de análisis se tienen las métricas del costo tanto por regiones como por Unidades de Negocio y se pueden genera consultas por mes, trimestre o porcentajes (*Anexo 1.3*).
2. En la sección de consulta de consumos por regiones se pueden consultar todos los vehículos con los que cuenta la empresa a su vez se pueden analizar los rendimientos y comportamiento diario que presentan cada unidad y las alertas por consumo irregular también unidades que no están realizando el registro adecuado de consumo en tiempo y forma (*Anexo 1.4*), se analizan el cruce de la información (Combustible comprado – Combustible cargado + inventario en piso + Inventarios en Estaciones de Servicio), el histórico de consumo (*Anexo 1.5*) y kilómetros recorridos e histórico de rendimientos (*Anexo 1.6*).

- Con el desarrollo del SI se tiene un Administración del Diésel de una manera eficiente cumpliendo los objetivos planteados.

**BIBLIOGRAFÍA.**

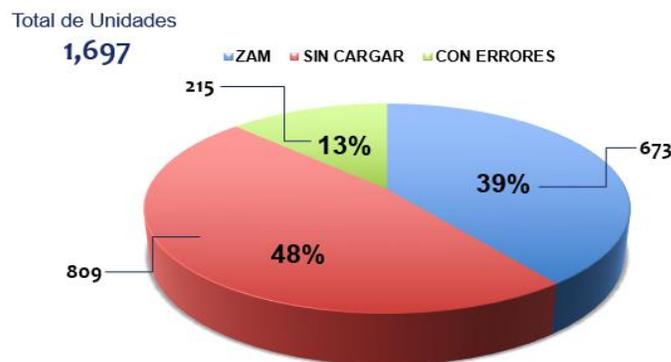
Barrios Castillo, G. Y (2007). La medición de la eficiencia técnica mediante el Análisis Envoltante de Datos. Contribuciones a la Economía, Disponible en: <http://www.eumed.net/ce/2007c/gybc-a.htm>. [Consultado 20 de marzo de 2016].

Hernández Torres, M. (2001). Acerca de la definición de control de gestión. Disponible en: <http://www.5campus.com/leccion/cgdefi>. [Consultado 27 de marzo de 2016].

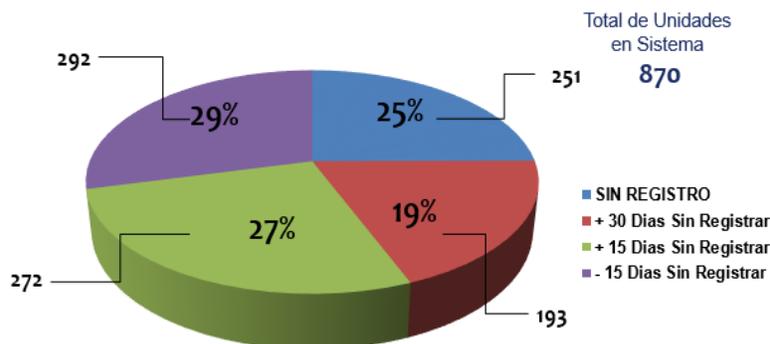
Podmoguilnye, M. G. (1999). Sistemas integrados de información. Disponible en: <http://www.iapuco.org.ar/trabajos/Podmoguilnye.doc>. [Consultado 3 de abril de 2016].

**ANEXOS.**

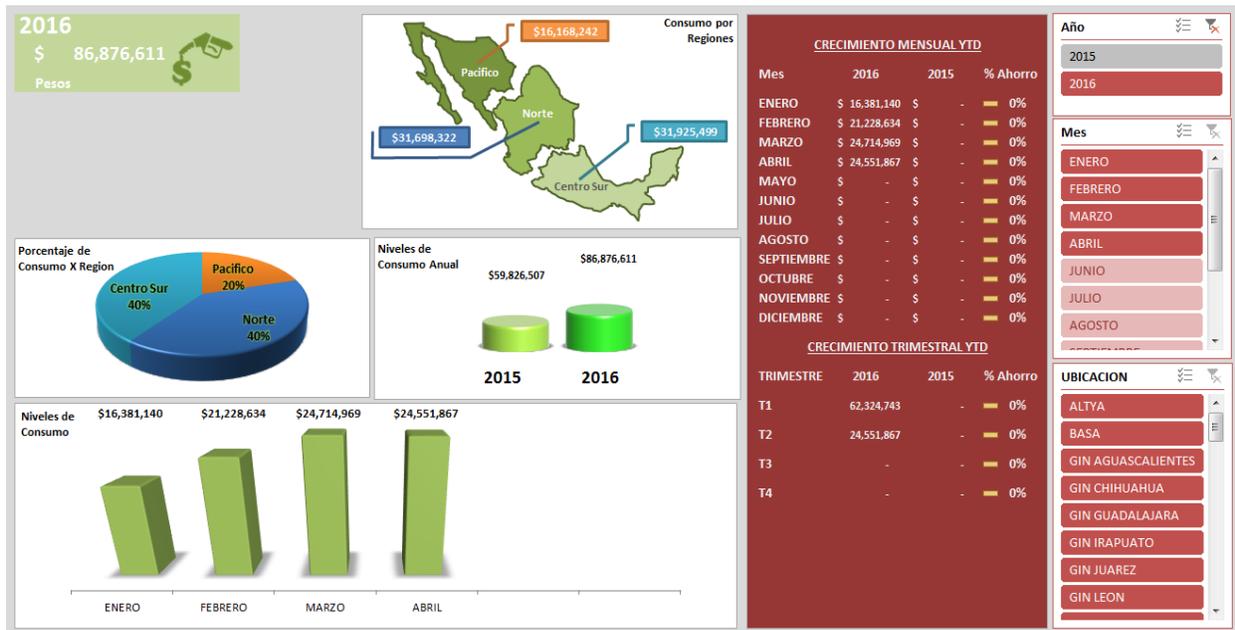
**Anexo 1.1**



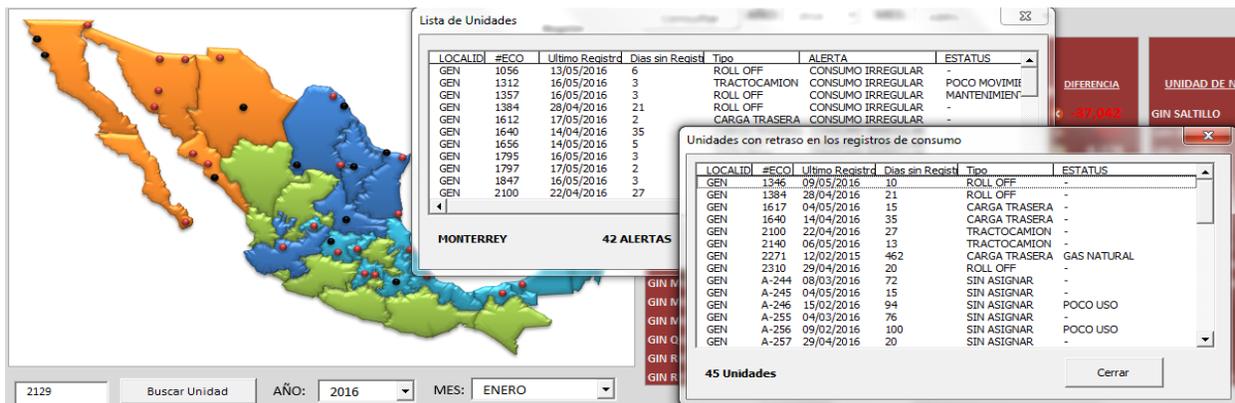
**Anexo 1.2**



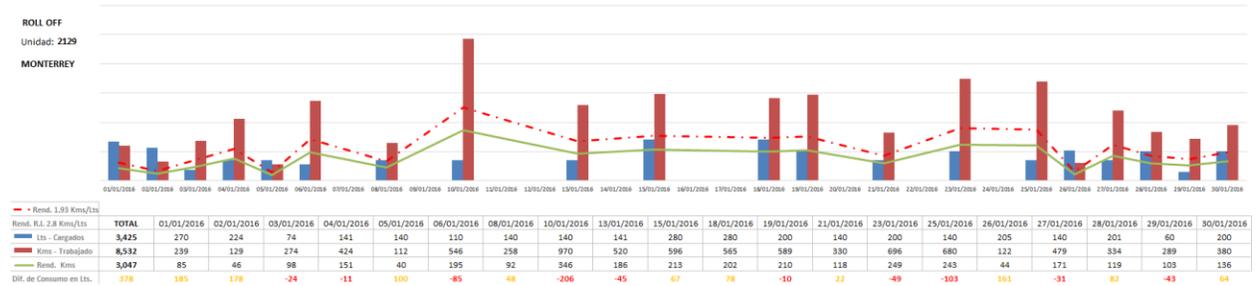
Anexo 1.3



Anexo 1.4



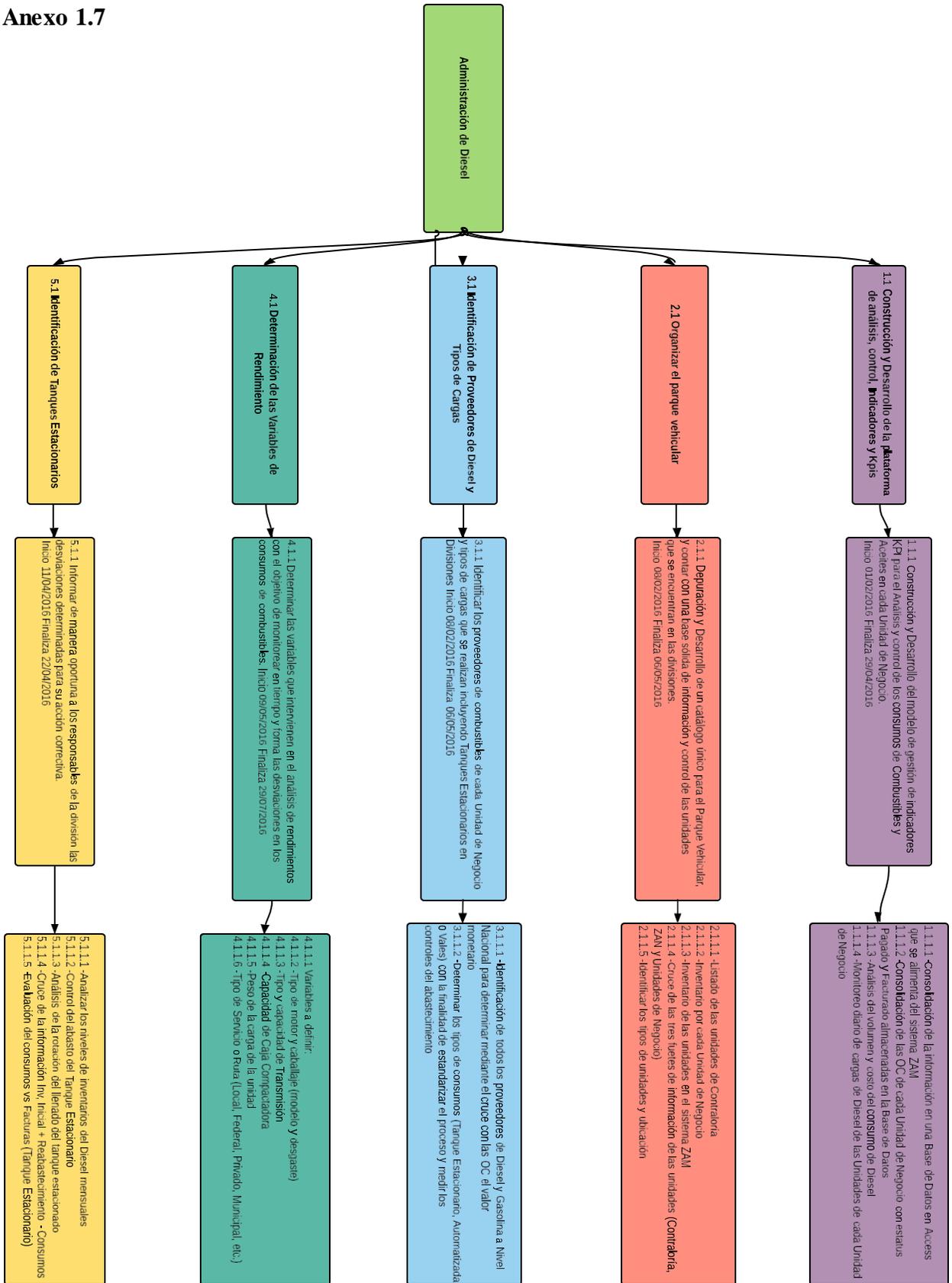
### Anexo 1.5



### Anexo 1.6

Unidad: 2129	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Kms	8,532	8,628	10,191	7,657								
Consumo Lts.	3,425	2,902	3,630	3,670								
Rend. Real	2.49 ▲	2.97 ▲	2.81 ▲	2.09 ▲								
Rend. R. I.	2.5 ▲	3 ▲	2.8 ▲	2.7 ▲								
Rend. Base	1.93	1.93	1.93	1.93								

Anexo 1.7



## MIGRACIÓN DE DATOS E INTEGRACIÓN ENTRE SISTEMAS

María Blanca Elizabeth Palomares Ruiz, [mbpalomares@yahoo.com.mx](mailto:mbpalomares@yahoo.com.mx), Cesar Sordia Salinas, [csordia2003@hotmail.com](mailto:csordia2003@hotmail.com), Alejandra Elizabeth Hernández Soto, [ale\\_hs94@hotmail.com](mailto:ale_hs94@hotmail.com).

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, de la UANL. San Nicolás de los Garza.

### RESUMEN.

En el presente trabajo se muestra la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en el proceso de formación en una Dependencia de Educación Superior, ante la empresa SISAMEX una empresa reconocida que busca una migración de datos exitosa de un sistema ya obsoleto a uno de mejores resultados, enfrentando desde inicio el reto de vencer la resistencia al cambio de un sistema que lleva mucho tiempo en uso, migrar los datos correctamente al nuevo sistema es el principal objetivo, para llegar a esto se planea una metodología característica diseñada para el problema, primero se determina el alcance del proyecto y la forma, se realiza un análisis de las variables que pueden influir en el sistema, seleccionando la forma en que se aplicaran los cambios, después se aplican pruebas con el nuevo sistema, se migran todos los datos y finalmente se analizan los resultados.

Los principales resultados en la migración al nuevo sistema de manufactura fue que no se perdieron datos, se siguió un mejor orden de todas las herramientas y no afectó al sistema productivo en la empresa.

La conclusión principal del proyecto es que se requiere una metodología o planteamiento bien establecido desde el principio para influir en las personas y derrotar a la resistencia al cambio.

### Palabras Clave:

Sistema Integral de Procesos (SIP), Sistema Integral de Manufactura (SIM).

### ABSTRACT.

This paper shows the application of the knowledge acquired in a dependency on Higher Education in a renowned company called SISAMEX, seeks a successful data migration from an obsolete system to a better one, but first, it faces the resistance to change from a system that has long been in use. Migrate the data correctly to the new system is the main goal. To get this, it is followed a methodology designed for the problem. First it is planned the scope of the project and the form, then it is made an analysis of the variables that can influence the system to be done and it is selected the way that changes will be applied. After this, tests are applied to the new system, all data is migrated and finally the results are analyzed.

The main results in migrating to the new manufacturing system was that no data was lost, it was followed a better order of all the tools and it did not affect the production system in the company.

The main conclusion of the project is that it is needed an established methodology from the beginning to influence other people and defeat the resistance to change approach is needed.

**Key Words:**

Process Integral System (PIS), Manufacturing Integral System (MIS).

**INTRODUCCIÓN.**

El mayor reto para una organización es manejar la resistencia de un cambio ya que los esfuerzos por vencerla pueden tener consecuencias que impidan avanzar o que generen grandes costos, tal es el caso de cambiar un sistema operativo, pues el personal se ha acostumbrado al sistema existente, por lo que requiere destinarle recursos, ya sea desde una amplia formación, tanto del personal como de los usuarios, y en cierto modo, pudiera tratarse de una transición más sencilla, pues el personal ya se encuentra familiarizado, por lo tanto los cambios de organización introducidos a raíz del primer sistema, todavía pueden ser válidos, determinando que la decisión de llevar a cabo una migración de datos es conveniente que no se tome a la ligera. Es una operación en términos tanto económicos como humanos con un alto grado de complejidad, en ocasiones el hardware actual, ya no es adecuado para el nuevo sistema. Se deben prever las probables dificultades y lo que es más importante pueden aparecer inconvenientes a la hora de traspasar los datos que ya se encuentran cargados y tal vez aún puedan ser útiles, entre otros aspectos a considerar que se identifican en el desarrollo del documento.

De acuerdo a (Keefe, 1994) los objetivos que comúnmente se persiguen en una migración de datos son:

- Incrementar la funcionalidad del sistema (más posibilidades: importar registros, control de errores, catalogación asistida, más amigable, etc.);
- Capacidad superior: bases de datos de tamaño más grande, mayor número de usuarios, etc.
- Sistema más fiable: con menos pérdidas de tiempo por avería o interrupción, o por respuesta lenta;
- Mayor disponibilidad y confianza en el proveedor: al usar el anterior sistema quizá no fueron bien atendidos, no se les proporcionó las funciones prometidas, cerró la empresa;
- Mayores posibilidades de conexión con otros sistemas;
- Cambiar de hardware o de sistema operativo.

Como lo indica el artículo (Valor de la Gestión de Datos, 2014) hay tres opciones principales para llevar a cabo la migración de datos:

- Combinar los sistemas de las dos empresas o fuentes en uno nuevo.
- Migrar uno de los sistemas al otro.
- Mantener la integridad de ambos sistemas, dejándolos intactos, pero creando una visión común a ambos: un almacén de datos.

Para llevar a cabo una migración de datos es necesario recorrer los siguientes pasos:

1. **Planificación:** desde la definición de la estrategia y el alcance del proyecto hasta el análisis de viabilidad.
2. **Analítica:** considerando variables como la integridad, exactitud o consistencia de los datos a migrar y teniendo en cuenta las características de las bases de datos de origen y destino.
3. **Selección de aplicación:** puede desarrollarse de forma interna o adquirirse tras evaluar las distintas alternativas.
4. **Testing:** aplicación de los ciclos de pruebas a las aplicaciones que emplearán la base de datos.
5. **Migración:** comprende las etapas de extracción, transformación y carga.
6. **Evaluación:** se trata de medir los resultados y analizarlos, determinando los ajustes necesarios.

Como lo menciona (Eronte Group, 2013) el proceso de migración para el tratamiento de la información requiere de conocimiento sobre base de datos. Se procede habitualmente con la creación de scripts (SQL, PL/SQL) que pueden lanzarse a través de procesos desarrollados con lenguaje de script Unix (Shell scripts), código Java, código php, etc.

En la visión 2020 de la Universidad Autónoma de Nuevo León se menciona en los diez rasgos distintivos de la visión que, los programas educativos de todos los niveles operan con base en un modelo educativo que promueve la formación integral de los estudiantes y el uso de las tecnologías de la información y comunicación, y en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica busca potenciar las actividades de vinculación con la sociedad, con el objetivo de aumentar el lazo de pertinencia industrial con los programas educativos, es por eso que en el presente trabajo se expone una experiencia de asociación con el sector productivo mediante la migración de un sistema cuyos resultado en la actualidad es de gran utilidad.

## DESARROLLO.

SISAMEX es una coinversión 50-50% de Quimmco y Meritor, Inc. La empresa es un fabricante de clase mundial de componentes automotrices para vehículos comerciales. SISAMEX fabrica ejes, frenos, componentes relacionados y ensambles para camiones y tracto camiones (Clase 5 a 8), así como productos offhighway para la industria agrícola. El proyecto de migrar la información de todas las plantas de SISAMEX del antiguo Sistema Integral de Procesos (SIP) al nuevo Sistema Integral de Manufactura (SIM), para que se pueda actualizar y modificar toda la información que quedó obsoleta, se hizo con la finalidad de tener bien establecido y documentado el proceso en las líneas de producción, así también tener un sumario de herramienta por máquina el cual se muestren todos y cada uno de los componentes de las herramientas a utilizar y que cada uno de ellos corresponda como está actualmente en el proceso.

**OBJETIVO ESPECÍFICO ALCANZAR.**

Migrar correctamente todos los componentes que conforman las instrucciones de operación y sumario de herramientas, los cuales son:

- Descripción del método
- Tareas
- Programas
- Sumario de herramientas
- Sumario de refacciones
- Descripción de dispositivos
- Ítems
- Centros de costos

El plan de trabajo consistió en establecer un análisis de las tareas y asignar responsables tal y como se presenta en la tabla 1.

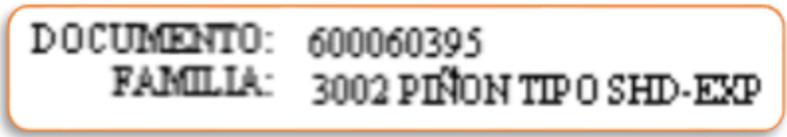
SISAMEX		PLAN DE TRABAJO DE PROYECTO		Area de Proyecto:		Categoria de Proyecto:		
Proyecto		SIM		Fecha de Inicio:		may-15		
				Fecha de Fin:		dic-15		
Status	ID	status	Nombre de tarea	% Avance	Duración (Horas)	Comienzo	Fin	Responsable
●	1	●	<b>Diagrama de flujo, AMEF, PDC, Matiz de Características</b>	100%				
		●	Realizar la transacción de toda la información	100%				
		●	Verificar que toda la información coincida con el productivo	100%				
●	2	●	<b>Migración de Instrucción de operaciones y Sumario de herramientas</b>	100%				
		●	Recolectar información	100%				
		●	Cargar instrucciones de operación	100%				
		●	Cargar sumario de herramientas	100%				
		●	Cambiar ítems de oracle	100%				
		●	Liberar a sistema productivo IO y SH	100%	4	mar, 20 oct 15	mar, 20 oct 15	
		●	Cambiar centros de costos	100%	4	lun, 19 oct 15	lun, 19 oct 15	
●	3	●	<b>AMEF</b>	50%				
		●	No poner en rojo NPR > 100	100%				
		●	Vigencia de un año	100%				
		●	Modificación de fechas (acciones recomendadas)	50%	2	mar, 20 oct 15	mar, 20 oct 15	
		●	Cargar en automatico a sistema AMEF características mayores y de seguridad	0%	12	mié, 21 oct 15	vie, 23 oct 15	
		●	Mandar aprobar AMEF independiente de PDC	0%	12	lun, 26 oct 15	mié, 28 oct 15	
●	4	●	<b>PDC</b>	0%				
		●	Eliminar columnas (Pendiente x definir)	0%	12			
		●	Eliminar PDC master	0%	4	mié, 28 oct 15	mié, 28 oct 15	
		●	Restricciones entre Manufactura y Calidad a campos exclusivos x departamento	0%	20	jue, 29 oct 15	mié, 04 nov 15	
●	5	●	<b>Diagrama de flujo</b>	0%				
		●	Eliminar características	0%	8	jue, 05 nov 15	vie, 06 nov 15	
		●	Agregar acceso a procesos especiales (cuadro para seleccionar procesos especiales de una operación)					

**Tabla 1.** En esta tabla se muestran la asignación de las actividades que se tienen que llevar a cabo por medio de un plan de trabajo, estableciendo en agenda todas las actividades a realizar para llegar al objetivo principal.

El siguiente paso consistió en verificar su validez y confiabilidad, se hicieron algunas pruebas y se hicieron instrucciones de operaciones a través de: SIP 9000 R4.

En estas instrucciones se da básicamente la información general de la parte a producir y la operación, además de una descripción detallada del método a seguir. Así como las tareas que se deben hacer durante el tiempo de la máquina. Con esta información deben quedar definidos tres cuestionamientos:

Para realizar lo siguiente se menciona algunas preguntas ¿Qué hacer?, ¿Cómo hacerlo? Y ¿Dónde hacerlo? El documento con el que se trabaja es un número formado por nueve dígitos que dan la siguiente información: No. De líneas, No. De operaciones y No. De máquinas. Tal y como se muestra en la figura 1.



**Figura 1.** En este ejemplo se reúnen los datos del no. de documento, familia y máquina y operación a la que pertenece.

A continuación nos habla sobre el tiempo estándar, el cual describe minutos/pieza, tiempo de maquinado, tiempo de operación y piezas por hora. Se continuo describiendo las maquinas computacionales empleados para maquinar piezas. Esta sección se divide en: programas, revisión y descripción.

Sumario de herramientas: Dentro del sumario de herramientas se dan todas las herramientas de corte necesarias para llevar a cabo la operación, así como los consumibles y refacciones. Con esto se define la pregunta: ¿con que hacerlo?

Los detalles de herramientas deben de tener un código y descripción de la herramienta. Como se muestra en la figura 2.

DETALLE DE HERRAMIENTAS							
CODIGO	DESCRIPCION	CANT	R.P.M	AVANCE	FILOS	PIES-FILO	NOTAS
Z15495	Z INSERTO CFMT32.52 LA GRADO	1	1	0.0060	2	60	7
Z12879	ZERCOA CARBURO ED611875MA DE	1	1	0.0050	2	40	18
Z0780	Z INSERTO CRMS-643A-5VGRADO	1	1	0.0100	4	80	4

**Figura 2.** En forma breve y clara se enlista la herramienta de corte utilizada para la operación.

Sumario de herramientas, en él se enlistan: condición de corte, herramientas de arrastre, detalles de refacción: código descripción notas, detalles de herramientas: piezas por filo, notas, RPM, avances, No. de filos, entre otras. Como se muestra en la figura 3.

DETALLE DE REFACCIONES		
CODIGO	DESCRIPCION	NOTAS
Z5752	Z PORTA INSERTO MCLNR 206D	T1 Y T3
Z5575	Z PORTA INSERTO MCLNL 206D	T1 Y T2
Z5630	Z GRAPA MC 12 MARCA SANDVIK	T1 2,3
Z5771	Z TORNILLO MS 510 MARCA	T1 2,3
Z5762	Z ASIENTO MCN 634 MARCA	T1 2,3
Z5766	Z PERNO CANDADO MN 68 MARCA	T1 2,3
Z5776	Z PORTA INSERTO MCLNL 854D	T4 Y T5
Z8904	Z PORTA INSERTO MCLNR 204D	T4 ,T5 Y T6

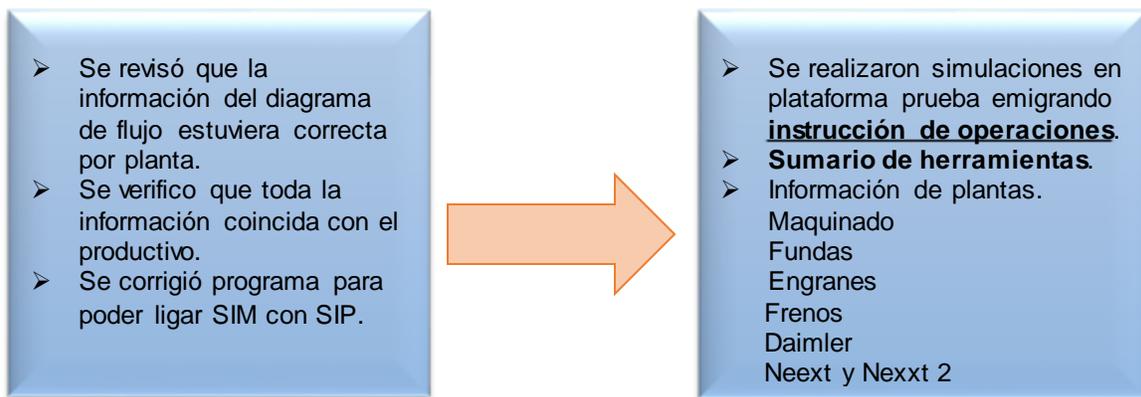
**Figura 3.** Es un listado de toda la herramienta de sujeción y especial, con sus componentes, usados en la operación.

Para poder llevar a cabo el proyecto de la migración y de información del SIP a SIM primero que nada se planteó el problema el cual teníamos que resolver, para ello se establecieron objetivos a los cuales tenemos que cumplir.

Diagrama de flujo, Matriz de características, Análisis de Modo y Efecto de Fallos (AMEF) y Controlador Primarios de Dominios (PDC) que se presenta a continuación en la figura 4.

**Diagrama de flujo, Matriz de características, AMEF y PDC**

**Instrucción de operaciones y sumario de herramientas**



**Figura 4.** En este diagrama se muestra como ligar de SIP con SIM.

Se reunió información de las diferentes plantas como se presenta en la tabla 2.

idConsecutivo	SIM_Planta	SIM_Proceso	SIM_Operacion	SIM_Maquina	SIP_CC	SIP_OP	SIP_MAQ	SIP_FAMILIA
1	Planta Maquinado	Maquinado de Muñones	10	DR-721	701	10	721	3111
2	Planta Maquinado	Maquinado de Muñones	20	DR-622	701	20	622	3111
3	Planta Maquinado	Maquinado de Muñones	20	DR-430	701	20	430	3111
4	Planta Maquinado	Maquinado de Muñones	20	DR-397	701	20	397	3111
5	Planta Maquinado	Maquinado de Muñones	30	DR-417	701	30	417	3111
6	Planta Maquinado	Maquinado de Muñones	30	DR-766	701	30	766	3111
7	Planta Maquinado	Maquinado de Muñones	30	DR-767	701	30	767	3111
8	Planta Maquinado	Maquinado de Muñones	30	DR-768	701	30	768	3111
9	Planta Maquinado	Maquinado de Muñones	30	DR-425	701	30	425	3111
10	Planta Maquinado	Maquinado de Muñones	30	DR-378	701	30	378	3111

**Tabla 2.** En esta tabla se muestra una parte de la información reunida para poder realizar la migración de SIP a SIM

Se realizaron script en SQL para lograr migrar la información al sistema integral de manufactura como se muestra en la figura 5.

```

--SIP/
select *from diagrama where d_proceso='Maquinado de Vigas'
select *from diagrama_detalle where d_diagrama=4
select *from aop where a_diagrama_detalle in(41,1018,1033)
select *from aop_detalle where a_aop=11
select *from aop_detalle where a_aop=11

-----
--Plan Dinamico de Control/
select *from diagrama where d_proceso='Maquinado de Vigas'
select *from diagrama_detalle where d_diagrama=4
select *from pdi where a_aop=11
select *from pdi_detalle where a_pdi=4

-----
--Numeros de Herramientas/
select *from diagrama where d_proceso='Maquinado de Vigas'
select *from diagrama_detalle where d_operacion='28' and d_diagrama=4
select *from m_requisito where m_requisito='dr-721'
select *from m_familia where m_familia=40
select *from caracteristica where c_practico=880
select *from detalle_sh where s_sh=40
select *from detalle_refaccion_sh where s_sh=40
select *from disposicion_sh where s_sh=40
select *from familia_numero_parte where s_familia='1080'

-----
--Diagrama de Flujo/
select *from producto where d_producto='Cajas Diferenciales'
select *from diagrama where d_proceso='Cajas Diferenciales Linea 4'
select *from estado where d_estado='Producción'
select *from familia where s_familia='Caja DIFERENCIAL'
select *from diagrama_numero_parte where d_estado=880
select *from diagrama_detalle where d_diagrama=880

-----
--JIT/
select *from diagrama where d_proceso='Maquinado de Muñones'
select *from diagrama_detalle where d_diagrama=85
select *from m where s_sh=11
select *from m_requisito where m_requisito='dr-1042'
select *from diagrama_detalle where d_operacion='30' and d_diagrama=85
select *from m_familia where s_familia='3011' and s_sh=11
select *from caracteristica where c_practico=880
select *from descripcion_detalle_sh where s_sh=11
select *from descripcion_detalle_sh where s_sh=11
select *from fragio where d_diagrama=85 and m_requisito=1042
select *from familia_numero_parte where s_familia='1011'

-----
--Metros de Características/
select *from m7822 where s_diagrama=8
select *from diagrama where d_proceso='Maquinado de Vigas'
select *from diagrama_detalle where d_diagrama=4
select *from estado where s_estado=4
select *from metric_detalle where s_metrica and s_clasificacion in (2,3)
select *from clasificacion
    
```

**Figura 5.** En esta figura se muestra el script en SQL

**RESULTADOS.**

Se elaboraron tablas, para poder validar la información ya migrada, ya que era demasiada información de cada una de las plantas. Una vez ya migrada la información, se realizó el cambio de ítems de cada uno de los artículos como se muestra en la tabla 3.

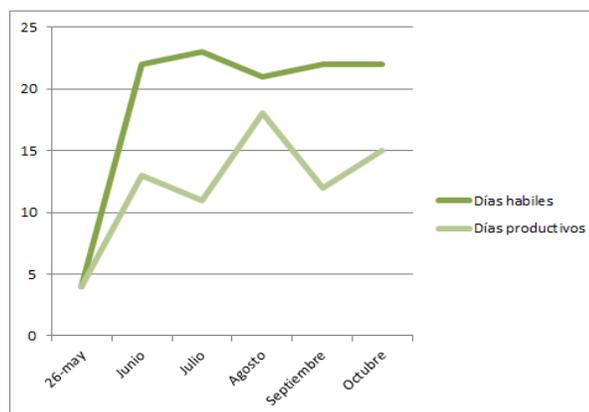
Item	Description	Long Description
BAN1137	BANDA DENTADA Y 420 No. DS-0018 MARCA CYMAQ	Z18460 BANDA DENTADA Y 420 No.
EQL1034	DESENGRASANTE GERMICIDA (SOLUBLE EN AGUA) MARCA ATFM	Z18381 DESENGRASANTE GERMICIDA
EQL1049	Force Clean Limpiador de pisos N? parte 7070 MARCA: INTRF	Z21399 Force Clean
EQL1051	TINA CON EXPRIMIDOR RSH H-4505 MARCA RUBBERMAID	Z21758 TINA CON EXPRIMIDOR RSH H-4505
EQL1053	COCONUT ULTRA CLEAN IT-1707 MARCA SAVIESA	Z22305 COCONUT ULTRA CLEAN IT-1707
EQL1054	DESENGRASANTE REXX CLEAN SM-7000 MARCA SAVIESA	Z22306 DESENGRASANTE REXX CLEAN
EQL1067	JABON ANTIBACTERIAL PARA MANOS MOD. SM-0177 MARCA SAVIESA	Z8796 JABON ANTIBACTERIAL PARA MANOS
EQL1075	RECOGEDOR DE BASURA MARCA RAMAN	
EQM1049	FICHA PARA CARBURIZADO S/D M-00043-1 FABRICADO TALLER SISAMEX	Z22413 FICHA PARA CARBURIZADO
EQS1027	MANDIL LAVADO	Z16246 MANDIL LAVADO
EQS1036	ZAPATO RDX CLASSIC-01 P No. 23 BORSEGUI NEGRO CASCO DE POLICARBO	Z20532 ZAPATO RDX CLASSIC-01 P No. 23
EQS1037	ZAPATO RDX CLASSIC-01 P No. 24 BORSEGUI NEGRO CASCO DE POLICARBO	Z20533 ZAPATO RDX CLASSIC-01 P No. 24
EQS1039	ZAPATO RDX CLASSIC-01 P No. 26 BORSEGUI NEGRO CASCO DE POLICARBO	Z20535 ZAPATO RDX CLASSIC-01 P No. 26
EQS1040	ZAPATO RDX CLASSIC-01 P No. 28 BORSEGUI NEGRO CASCO DE POLICARBO	Z20536 ZAPATO RDX CLASSIC-01 P No. 28
EQS1041	ZAPATO RDX CLASSIC-01 P No. 27 BORSEGUI NEGRO CASCO DE POLICARBO	Z20537 ZAPATO RDX CLASSIC-01 P No. 27
EQS1042	ZAPATO RDX CLASSIC-01 P No. 29 BORSEGUI NEGRO CASCO DE POLICARBO	Z20538 ZAPATO RDX CLASSIC-01 P No. 29
EQS1045	ZAPATO SOLDADOR SPS-01P No. 26 NEGRO CASCO DE POLICARBONATO	Z20710 ZAPATO SOLDADOR SPS-01P No. 26
EQS1060	CONCERTINA COVER Y-AXIS RIGHT C50 ?399672A MARCA KLINGELNBERG	Z21950 CONCERTINA COVER Y-AXIS RIGHT
EQS1084	MANGAS DE LONA	Z7812 MANGAS DE LONA
EQS1091	TAPETE INTERIOR DE 1.00 X 1.20 MTS TIPO ALFOMBRA MARCA SARAX Ó APISA	
EQS1092	PLAFON MINA BOARD FISSURED DE 0.61 X 1.22 MTS. (755B) No. CAN-05001	
EQS1093	PLAFON MINA TONE FISSURED DE 0.61 X 0.61 MTS. (705A) No. CAN-05015	
EQS1094	CHALECO MALLA C/REFLEJANTE PLASTICO AMARILLO MODELO SR-1010CRL MARCA IYRSA	

**Tabla 3.** En esta tabla se muestra la información de las plantas ya migrada en el cambio de ítems.

Se realizaron minutas para controlar la asistencia, acuerdos y actividades a los que se llevaron, esto con el fin de tener avances de la participación del personal en evidencias de la migración.

Se realizaron gráficos de las asistencias para ver el avance en días productivos como se muestra en la gráfica 1.

Mes	Días hábiles	Días productivos
26-may	4	4
Junio	22	13
Julio	23	11
Agosto	21	18
Septiembre	22	12
Octubre	22	15
<b>Total de asistencias</b>	<b>114</b>	<b>73</b>



**Grafica 1.** En esta grafica se puede apreciar el control de los días productivos en los días hábiles de cada mes

También se llevó el control del tiempo productivo en el proyecto tal y como se muestra en la figura 6 el comparativo de tablas mensuales desde el inicio del proyecto hasta el término del mismo.

Mayo		Junio		Julio		Agosto	
Día	Minutos	Día	Minutos	Día	Minutos	Día	Minutos
26/05/2015	20	01/06/2015	90	02/07/2015	60	03/08/2015	230
27/05/2015	20	02/06/2015	120	03/07/2015	45	04/08/2015	170
28/05/2015	30	05/06/2015	120	06/07/2015	120	05/08/2015	45
29/05/2015	90	08/06/2015	120	15/07/2015	90	06/08/2015	150
<b>Total=</b>	<b>160</b>	11/06/2015	120	20/07/2015	120	10/08/2015	30
<b>Horas</b>	<b>2.66666667</b>	16/06/2015	120	22/07/2015	120	11/08/2015	120
		18/06/2015	120	23/07/2015	240	12/08/2015	110
		19/06/2015	120	27/07/2015	120	13/08/2015	120
		22/06/2015	60	28/07/2015	120	14/08/2015	90
		23/06/2015	120	30/07/2015	120	17/08/2015	80
		25/06/2015	20	31/07/2015	240	18/08/2015	60
		26/06/2015	120	<b>Total=</b>	<b>1395</b>	19/08/2015	180
		29/06/2015	60	<b>Horas</b>	<b>23.25</b>	21/08/2015	60
		<b>Total=</b>	<b>1310</b>			24/08/2015	60
		<b>Horas</b>	<b>21.83333333</b>			25/08/2015	90
						26/08/2015	190
						27/08/2015	120
						28/08/2015	210
						31/08/2015	210
						<b>Total=</b>	<b>2325</b>
						<b>Horas</b>	<b>38.75</b>

**Figura 6.** En esta figura integra cuatro tablas mensuales del paso a paso de la migración en tiempos.

A continuación se muestra la información migrada en el nuevo sistema integral de manufactura donde se observa que los resultados esperados en la migración se cumplieron con éxito y se pudo llevar a cabo en la planta como se muestra en la tabla 4.

IO En Proceso	
Descripción del Método	
No. Orden	Descripción
1	Con la ayuda del polipasto y el dispositivo de montaje magnetico, monte los muñones (3) en el pallet "A", la pata corta del muñon debe de quedar del lado del poka-yoke que se localiza en la parte alta de la base inclinada del apoyo para la brida.
2	Conecte las mangueras de la unidad hidraulica al dispositivo.
3	Sujeción o Clampeo del muñon, presione el botón de encendido de la unidad hidráulica y sosténgalo hasta que los manómetros del dispositivo muestren una presión de 3500 PSI, una vez alcanzada la presión indicada "no olvide retirar las mangueras del dispositivo", -atención operador- el no desconectar las mangueras ya se por descuido u olvido se podrían ocasionar daños al dispositivo o a la unidad de clampeo y en el caso extremo daños personales o a terceros.
4	Presionar el boton que tiene una mano, despues presionar el que tiene una caja y de nuevo presionar el que muestra una mano para preparar el dispositivo y que este entre automatico, cierre las puertas y comiense el ciclo.
5	Una vez que salgan las piezas, montar de nuevo el pallet -A- y empezar del paso 1 hasta el 4.
6	Cuando el pallet -A- esta en el ciclo de maquinado, desmontar piezas o montar las primeras 3 piezas en el pallet -B- con la pata larga hacia arriba y la pata corta hacia abajo. Las piezas maquinadas coloquelas sobre la tarima o carro.
7	Clampear con el pemo del dispositivo pallet-B- en KINPIN de las 3 piezas.
8	Conectar las mangueras de la unidad hidraulica al pallet 2 y clampear a una presion de 3500psi.
9	Retirar las mangueras del pallet-B-
10	Repetir paso 4.
11	Repetir secuencia desde el paso 1 omitiendo el paso 5.
Tareas	
Tarea	Descripción
1	CHECAR LA PIEZA Y REGISTRAR SEGUN LA FRECUENCIA DEL PLAN DINAMICO DE CONTROL (PDC) PARA LA PIEZA CAREADA Y PIEZA YA PUNTEADA
2	CHECAR DIMENSIONES DE ACUERDO AL PLAN DE CONTROL
3	HACER LOS CAMBIOS NECESARIOS DE HERRAMIENTA
4	REALIZAR LAS COMPENSACIONES NECESARIAS.
5	REVISAR EL LISTADO DE PROGRAMAS Y NUMERO DE PARTE CORRESPONDIENTE.
6	COLOCAR PIEZA MAQUINADA SOBRE LA CAMA O ESTIBA CON UN MAXIMO DE 16 PIEZAS A UNA ALTURA MAXIMA DE 4 ESTIBAS O CAMAS

**Tabla 4.** En esta tabla se muestra una evidencia de la migración del sistema integral de manufactura.

## CONCLUSIONES.

El comportamiento del nuevo sistema utilizado por SISAMEX generó excelentes resultados gracias a la ordenada metodología que se estableció desde un principio, no se perdió información y ahora es mejor manejada de una manera más rápida.

El paradigma de la resistencia al cambio una vez más fue una barrera importante pero no una imposible de pasar, ya que se pudo generar la confianza de que la migración a un nuevo sistema generaría una historia de éxito en la empresa, una empresa como SISAMEX siempre debe contar con excelentes sistemas administrativos y productivos ya que son grandes proveedores de distintas empresas en la industria del ensamble y un fallo en su administración puede significar grandes pérdidas.

## BIBLIOGRAFÍA.

Eronte Group. (21 de Septiembre de 2013). *eronte*. Obtenido de Migración, integración de datos y servicios web: <http://www.eronte.com/proceso-de-migracion-de-datos-e-integracion-entre-sistemas/>

Keefer, A. (Julio de 1994). *Migración de Sistemas: tendencias y consideraciones*. Obtenido de El Profesional de la Información: [http://www.elprofesionalde lainformacion.com/contenidos/1994/julio/migracin\\_de\\_sistemas\\_tendencias\\_y\\_consideraciones.html](http://www.elprofesionalde lainformacion.com/contenidos/1994/julio/migracin_de_sistemas_tendencias_y_consideraciones.html)

*Valor de la Gestión de Datos*. (20 de Octubre de 2014). Obtenido de Valor de la Gestión de Datos: <http://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/bid/397387/Qu-es-la-migracion-de-datos>

**OHUMAN: OPTIMIZA TU VIDA**

M.C. Guadalupe Sánchez Trujillo, Osmar Alberto Saguilan Briones, osmarbriones@gmail.com, Horacio Hugo Garza Martínez, hgx95@hotmail.com, Jasiel Gerardo González Camacho, jasielgonzalezca@outlook.com, Lucía Alvarado Corpus, Adrián Montemayor Escareño.

**RESUMEN.**

La Programación Lineal corresponde a un algoritmo a través del cual se resuelven situaciones reales en las que se pretende identificar y resolver dificultades para aumentar la productividad respecto a los recursos (principalmente los limitados y costosos), aumentando así los beneficios. El objetivo primordial de la Programación Lineal es optimizar, es decir, maximizar o minimizar funciones lineales en varias variables reales con restricciones lineales (sistemas de inecuaciones lineales), optimizando una función objetivo también lineal. Los resultados y el proceso de optimización se convierten en un respaldo cuantitativo de las decisiones frente a las situaciones planteadas. Cuando hablamos de las restricciones en un problema de programación lineal, nos referimos a todo aquello que limita la libertad de los valores que pueden tomar las variables de decisión. La mejor manera de hallarlas consiste en pensar en un caso hipotético en el que decidiéramos darles un valor infinito a nuestras variables de decisión, por ejemplo, ¿qué pasaría si en un problema que precisa maximizar sus utilidades en un sistema de producción de calzado decidiéramos producir una cantidad infinita de zapatos? Seguramente ahora nos surgirían múltiples interrogantes.

**Palabras Claves:**

Programación Lineal, Optimización, Método Simplex, Interacción Humano Computadora

**ABSTRACT.**

Linear Programming corresponds to an algorithm through which real situations which aims to identify and resolve difficulties to increase productivity for the resources (primarily limited and expensive), thus increasing the benefits are resolved. The primary objective is to optimize the linear programming, ie, maximize or minimize linear functions in several real variables with linear constraints (systems of linear inequalities), optimizing an objective function is also linear. The results and process optimization become a quantitative support for the decisions facing the situations. When we talk about restrictions on a linear programming problem, we refer to anything that limits the freedom of the values that can take the decision variables. The best way to find them is to think of a hypothetical case in which we decide to give an infinite value to our decision variables, for example, what it would pass on a problem that needs to maximize profits in a production system of footwear decide to produce an infinite amount of shoes? Surely now we arise many questions.

**Keywords:**

Linear programming, Optimization, Simplex Method, Human Computer Interaction.

## INTRODUCCIÓN.

El Método Simplex es un método analítico de solución de problemas de programación lineal capaz de resolver modelos más complejos que los resueltos mediante el método gráfico sin restricción en el número de variables.

El Método Simplex es un método iterativo que permite ir mejorando la solución en cada paso. La razón matemática de esta mejora radica en que el método consiste en caminar del vértice de un poliedro a un vértice vecino de manera que aumente o disminuya (según el contexto de la función objetivo, sea maximizar o minimizar), dado que el número de vértices que presenta un poliedro solución es finito siempre se hallará solución.

Este famosísimo método fue creado en el año de 1947 por el estadounidense George Bernard Dantzig y el ruso Leonid Vitalievich Kantorovich, con el ánimo de crear un algoritmo capaz de solucionar problemas de  $m$  restricciones y  $n$  variables.

## DESARROLLO.

La Programación Lineal corresponde a un algoritmo a través del cual se resuelven situaciones reales en las que se pretende identificar y resolver dificultades para aumentar la productividad respecto a los recursos (principalmente los limitados y costosos), aumentando así los beneficios.

El objetivo primordial de la Programación Lineal es optimizar, es decir, maximizar o minimizar funciones lineales en varias variables reales con restricciones lineales (sistemas de inecuaciones lineales), optimizando una función objetivo también lineal.

Los resultados y el proceso de optimización se convierten en un respaldo cuantitativo de las decisiones frente a las situaciones planteadas. Decisiones en las que sería importante tener en cuenta diversos criterios administrativos como:

- Los hechos
- La experiencia
- La intuición
- La autoridad

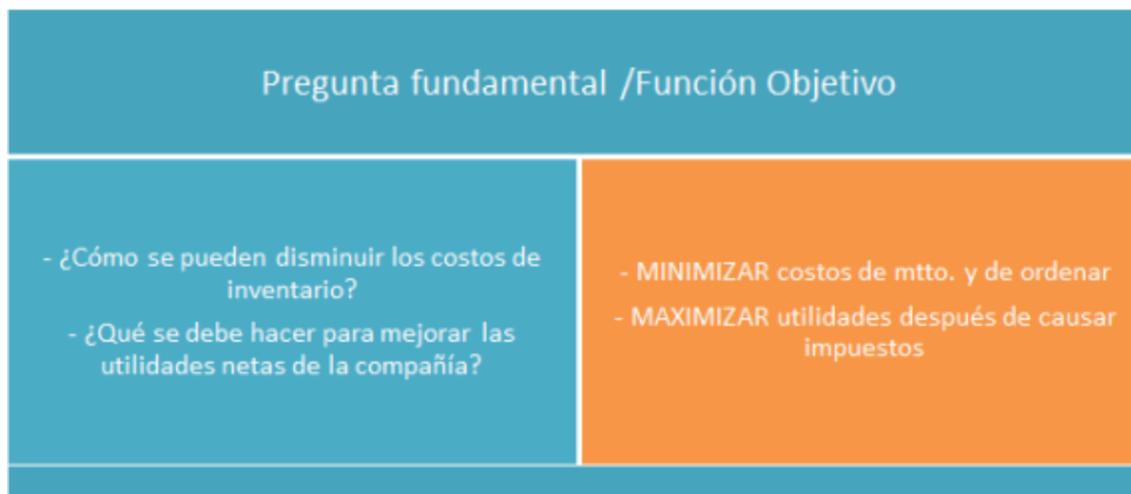
El primer paso para la resolución de un problema de programación lineal consiste en la identificación de los elementos básicos de un modelo matemático, estos son:

- Función Objetivo
- Variables
- Restricciones

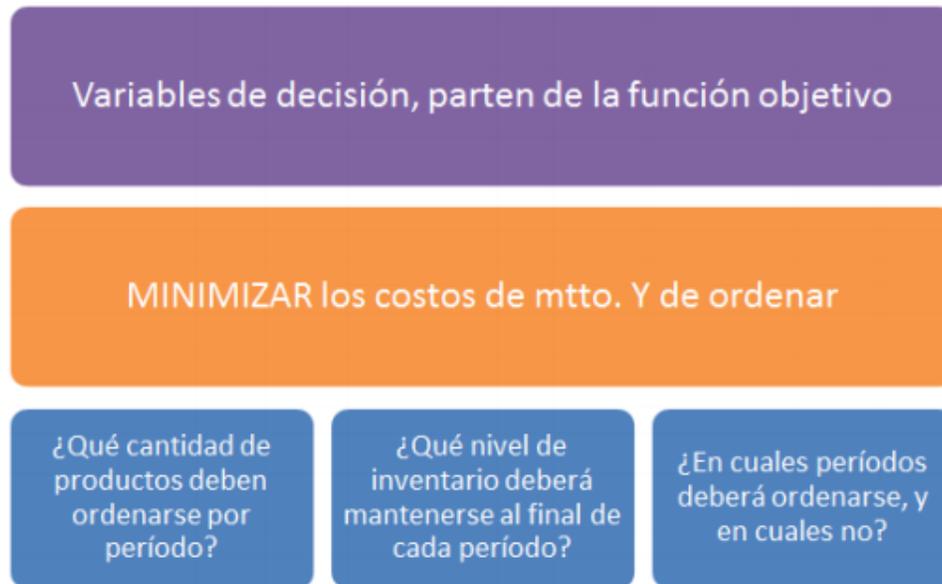
El siguiente paso consiste en la determinación de los mismos, para lo cual proponemos seguir la siguiente metodología:



La función objetivo tiene una estrecha relación con la pregunta general que se desea responder. Si en un modelo resultasen distintas preguntas, la función objetivo se relacionaría con la pregunta del nivel superior, es decir, la pregunta fundamental. Así, por ejemplo, si en una situación se desean minimizar los costos, es muy probable que la pregunta de mayor nivel sea la que se relacione con aumentar la utilidad en lugar de un interrogante que busque hallar la manera de disminuir los costos.



Similar a la relación que existe entre objetivos específicos y objetivo general se comportan las variables de decisión respecto a la función objetivo, puesto que estas se identifican partiendo de una serie de preguntas derivadas de la pregunta fundamental. Las variables de decisión son en teoría factores controlables del sistema que se está modelando, y como tal, estas pueden tomar diversos valores posibles, de los cuales se precisa conocer su valor óptimo, que contribuya con la consecución del objetivo de la función general del problema.



Cuando hablamos de las restricciones en un problema de programación lineal, nos referimos a todo aquello que limita la libertad de los valores que pueden tomar las variables de decisión. La mejor manera de hallarlas consiste en pensar en un caso hipotético en el que decidiéramos darles un valor infinito a nuestras variables de decisión, por ejemplo, ¿qué pasaría si en un problema que precisa maximizar sus utilidades en un sistema de producción de calzado decidiéramos producir una cantidad infinita de zapatos? Seguramente ahora nos surgirían múltiples interrogantes, como, por ejemplo:

- ¿Con cuánta materia prima cuento para producirlos?
- ¿Con cuánta mano de obra cuento para fabricarlos?
- ¿Pueden las instalaciones de mi empresa albergar tal cantidad de producto?
- ¿Podría mi fuerza de mercadeo vender todos los zapatos?
- ¿Puedo financiar tal empresa?

Pues bueno, entonces habríamos descubierto que nuestro sistema presenta una serie de limitantes, tanto físicas, como de contexto, de tal manera que los valores que en un momento dado podrían tomar nuestras variables de decisión se encuentran condicionados por una serie de restricciones.

El método Simplex es un procedimiento iterativo que permite mejorar la solución de la función objetivo en cada paso. El proceso concluye cuando no es posible continuar mejorando dicho valor, es decir, se ha alcanzado la solución óptima (el mayor o menor valor posible, según el caso, para el que se satisfacen todas las restricciones).

Partiendo del valor de la función objetivo en un punto cualquiera, el procedimiento consiste en buscar otro punto que mejore el valor anterior. Como se verá en el método Gráfico, dichos puntos son los vértices del polígono (o poliedro o polícoro, si el número de variables es mayor de 2) que constituye la región determinada por las restricciones a las que se encuentra sujeto el problema (llamada región factible).

La búsqueda se realiza mediante desplazamientos por las aristas del polígono, desde el vértice actual hasta uno adyacente que mejore el valor de la función objetivo. Siempre que exista región factible, como su número de vértices y de aristas es finito, será posible encontrar la solución.

El método Simplex se basa en la siguiente propiedad: si la función objetivo  $Z$  no toma su valor máximo en el vértice  $A$ , entonces existe una arista que parte de  $A$  y a lo largo de la cual el valor de  $Z$  aumenta.

Será necesario tener en cuenta que el método Simplex únicamente trabaja con restricciones del problema cuyas inecuaciones sean del tipo " $\leq$ " (menor o igual) y sus coeficientes independientes sean mayores o iguales a 0. Por tanto, habrá que estandarizar las restricciones para que cumplan estos requisitos antes de iniciar el algoritmo del Simplex.

En caso de que después de éste proceso aparezcan restricciones del tipo " $\geq$ " (mayor o igual) o " $=$ " (igualdad), o no se puedan cambiar, será necesario emplear otros métodos de resolución, siendo el más común el método de las Dos Fases.

La forma estándar del modelo de problema consta de una función objetivo sujeta a determinadas restricciones:

Función objetivo:  $c_1 \cdot x_1 + c_2 \cdot x_2 + \dots + c_n \cdot x_n$

Sujeto a:

$$a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 + \dots + a_{1n} \cdot x_n = b_1$$

$$a_{21} \cdot x_1 + a_{22} \cdot x_2 + \dots + a_{2n} \cdot x_n = b_2$$

...

$$a_{m1} \cdot x_1 + a_{m2} \cdot x_2 + \dots + a_{mn} \cdot x_n = b_m$$

$$x_1, x_n \geq 0$$

El modelo debe cumplir las siguientes condiciones:

1. El objetivo consistirá en maximizar o minimizar el valor de la función objetivo (por ejemplo, incrementar ganancias o reducir pérdidas, respectivamente).
2. Todas las restricciones deben ser ecuaciones de igualdad (identidades matemáticas).
3. Todas las variables ( $x_i$ ) deben tener valor positivo o nulo (condición de no negatividad).
4. Los términos independientes ( $b_i$ ) de cada ecuación deben ser no negativos.

Hay que adaptar el problema modelado a la forma estándar para poder aplicar el algoritmo del Simplex.

### *Tipo de optimización.*

Como se ha comentado, el objetivo del método consistirá en optimizar el valor de la función objetivo. Sin embargo, se presentan dos opciones: obtener el valor óptimo mayor (maximizar) u obtener el valor óptimo menor (minimizar).

Además, existen diferencias en el algoritmo entre el objetivo de maximización y el de minimización en cuanto al criterio de condición de parada para finalizar las iteraciones y a las condiciones de entrada y salida de la base. Así:

### *Objetivo de maximización.*

Condición de parada: cuando en la fila Z no aparece ningún valor negativo.

Condición de entrada a la base: el menor valor negativo en la fila Z (o el de mayor valor absoluto entre los negativos) indica la variable  $P_j$  que entra a la base.

Condición de salida de la base: una vez obtenida la variable entrante, la variable que sale se determina mediante el menor cociente  $P_0/P_j$  de los estrictamente positivos.

### *Objetivo de minimización*

Condición de parada: cuando en la fila Z no aparece ningún valor positivo.

Condición de entrada a la base: el mayor valor positivo en la fila Z indica la variable  $P_j$  que entra a la base.

Condición de salida de la base: una vez obtenida la variable entrante, la variable que sale se determina mediante el menor cociente  $P_0/P_j$  de los estrictamente negativos.

No obstante, es posible normalizar el objetivo del problema con el fin de aplicar siempre los mismos criterios en lo referente a la condición de parada del algoritmo y a las condiciones de entrada y salida de las variables de la base. De esta forma, si el objetivo es minimizar la solución, se puede cambiar el problema a otro equivalente de maximización simplemente multiplicando la función objetivo por "-1". Es decir, el problema de minimizar Z es equivalente al problema de maximizar  $(-1) \cdot Z$ . Una vez obtenida la solución será necesario multiplicarla también por (-1).

Ventajas: No hay que preocuparse por nuevos criterios de parada, condición de entrada y salida de la base ya que se mantienen.

Inconvenientes: En el caso de que la función tenga todos los coeficientes de sus variables básicas positivos, y además las restricciones sean del tipo de desigualdad " $\leq$ ", al hacer el cambio dichos coeficientes quedan negativos cumpliéndose la condición de parada en la primera iteración (en la

fila del valor de la función objetivo todos los valores son positivos o cero). Obteniéndose en este caso por defecto un valor óptimo para la función igual a 0.

Solución: Realmente no existe este problema dado que para que la solución sea superior a 0 es necesario que alguna restricción tenga impuesta la condición " $\geq$ " (y se trataría de un modelo para el método de las Dos Fases). En el caso planteado, la solución real debe ser cero.

#### *Cambio de signo de los términos independientes.*

También se ha dicho que los términos independientes ( $b_i$ ) de cada ecuación deben ser no negativos para poder emplear el método Simplex. A tal fin, si alguna de las restricciones presenta un término independiente menor que 0 habrá que multiplicar por "-1" ambos lados de la inequación (teniendo en cuenta que esta operación también afecta al tipo de restricción).

Ventajas: Con ésta simple modificación de signos en las restricciones correspondientes se posibilita la aplicación del método Simplex al problema modelado.

Inconvenientes: Puede resultar que en las restricciones donde tengamos que modificar los signos de las constantes, los tipos de desigualdad fueran " $\leq$ " (quedando tras la operación del tipo " $\geq$ ") siendo necesario desarrollar el método de las Dos Fases. Este inconveniente no es controlable, aunque podría ocurrir el caso contrario y resultar beneficioso si los términos independientes negativos se presentan en todas aquellas restricciones con desigualdad de tipo " $\geq$ ". Si existe alguna restricción del tipo "=" no supondría ninguna ventaja ni desventaja puesto que siempre sería de necesaria aplicación el método de las Dos Fases.

#### *Normalización de las Restricciones.*

Otra de las condiciones del modelo estándar del problema es que todas las restricciones sean ecuaciones de igualdad (también llamadas restricciones de igualdad), por lo que hay que convertir las restricciones de desigualdad o inequaciones en dichas identidades matemáticas.

La condición de no negatividad de las variables ( $x_1, \dots, x_n \geq 0$ ) es la única excepción y se mantiene tal cual:

- Restricción de tipo " $\leq$ "

Para normalizar una restricción con una desigualdad del tipo " $\leq$ ", hay que añadir una nueva variable, llamada variable de holgura  $x_s$  (con la condición de no negatividad:  $x_s \geq 0$ ). Esta nueva variable aparece con coeficiente cero en la función objetivo, y sumando en la ecuación correspondiente (que ahora sí será una identidad matemática o ecuación de igualdad).

$$a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 \leq b_1 \quad \longrightarrow \quad a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 + 1 \cdot x_s = b_1$$

- Restricción de tipo " $\geq$ "

En caso de una desigualdad del tipo " $\geq$ ", también hay que añadir una nueva variable llamada variable de exceso  $x_s$  (con la condición de no negatividad:  $x_s \geq 0$ ). Esta nueva variable aparece con coeficiente cero en la función objetivo, y restando en la ecuación correspondiente.

Surge ahora un problema con la condición de no negatividad con esta nueva variable del problema. Las inequaciones que contengan una desigualdad de tipo " $\geq$ " quedarían:

$$a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 \geq b_1 \longrightarrow a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 - 1 \cdot x_s = b_1$$

Al realizar la primera iteración con el método Simplex, las variables básicas no estarán en la base y tomarán valor cero. En este caso la nueva variable  $x_s$ , tras hacer cero a  $x_1$  y  $x_2$ , tomará el valor  $-b_1$  y no cumpliría la condición de no negatividad. Es necesario añadir otra nueva variable  $x_r$ , llamada variable artificial, que también aparecerá con coeficiente cero en la función objetivo y sumando en la restricción correspondiente. Quedando entonces de la siguiente manera:

$$a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 \geq b_1 \longrightarrow a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 - 1 \cdot x_s + 1 \cdot x_r = b_1$$

- Restricción de tipo "="

Al contrario de lo que cabría pensar, para las restricciones de tipo "=" (aunque ya son identidades) también es necesario agregar variables artificiales  $x_r$ . Como en el caso anterior, su coeficiente será cero en la función objetivo y aparecerá sumando en la restricción correspondiente.

$$a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 = b_1 \longrightarrow a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 + 1 \cdot x_r = b_1$$

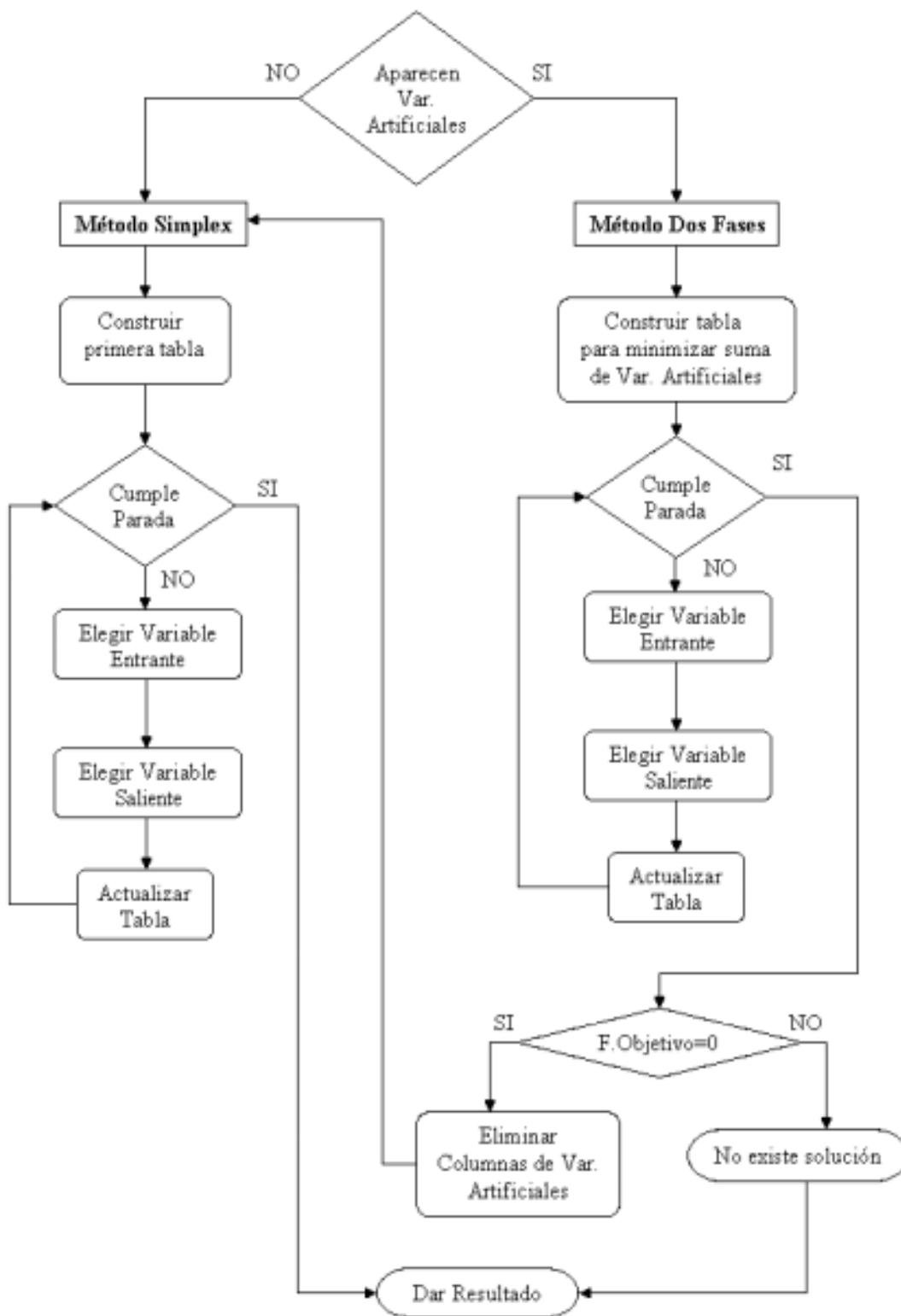
En el último caso se hace patente que las variables artificiales suponen una violación de las leyes del álgebra, por lo que será necesario asegurar que dichas variables artificiales tengan un valor 0 en la solución final. De esto se encarga el método de las Dos Fases y por ello siempre que aparezcan este tipo de variables habrá que realizarlo.

En la siguiente tabla se resume según la desigualdad el tipo de variable que aparece en la ecuación normalizada, así como su signo:

Tipo de desigualdad	Tipo de variable que aparece
$\geq$	- exceso + artificial
=	+ artificial
$\leq$	+ holgura

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Una vez estandarizado el modelo puede ocurrir que sea necesario aplicar el método Simplex o el método de las Dos Fases. Véase en la figura la forma de actuación para llegar a la solución del problema modelado.



Construcción de la primera tabla:

Las columnas de la tabla están dispuestas de la siguiente forma: la primera columna de la tabla contiene las variables que se encuentran en la base (o variables básicas), esto es, aquellas que toman valor para proporcionar una solución; la segunda columna recoge los coeficientes que dichas variables básicas tienen en la función objetivo (esta columna es llamada  $C_b$ ); la tercera muestra el término independiente de cada restricción ( $P_0$ ); a partir de ésta aparece una columna por cada una de las variables de decisión y holgura presentes en la función objetivo ( $P_j$ ). Para tener una visión más clara de la tabla, se incluye una fila que contiene los títulos de cada una de las columnas.

Sobre esta tabla se agregan dos nuevas filas: una de ellas, que lidera la tabla, donde aparecen los coeficientes de las variables de la función objetivo, y una última fila que recoge el valor la función objetivo y los costes reducidos  $Z_j - C_j$ .

Los costes reducidos muestran la posibilidad de mejora en la solución  $Z_0$ . Por este motivo también son llamados valores indicadores.

Se muestra a continuación el aspecto general de la tabla del método Simplex:

Tabla						
			C1	C2	...	Cn
Base	$C_b$	$P_0$	$P_1$	$P_2$	...	$P_n$
P1	$C_{b1}$	$b_1$	$a_{11}$	$a_{12}$	...	$a_{1n}$
P2	$C_{b2}$	$b_2$	$a_{21}$	$a_{22}$	...	$a_{2n}$
...	...	...	...	...	...	...
$P_m$	$C_{bm}$	$b_m$	$a_{m1}$	$a_{m2}$	...	$a_{mn}$
Z		$Z_0$	$Z_1 - C_1$	$Z_2 - C_2$	...	$Z_n - C_n$

Todos los valores incluidos en la tabla vendrán dados por el modelo del problema salvo los valores de la fila Z (o fila indicadora). Estos se obtienen de la siguiente forma:  $Z_j = \Sigma(C_{bi} \cdot P_j)$  para  $i = 1 \dots m$ , donde si  $j = 0$ ,  $P_0 = b_i$  y  $C_0 = 0$ , y en caso contrario  $P_j = a_{ij}$ .

Se observa, al realizar el método Simplex, que en esta primera tabla ocupan la base todas las variables de holgura y por ello (todos los coeficientes de las variables de holgura son 0 en la función objetivo) el valor inicial de Z es cero.

Por este mismo motivo tampoco es necesario realizar los cálculos de los costes reducidos en la primera tabla, pudiéndose determinar directamente como el cambio de signo de los coeficientes de cada variable en la función objetivo, esto es,  $-C_j$ .

Condición de parada:

Se cumple la condición de parada cuando la fila indicadora no contiene ningún valor negativo entre los costes reducidos (cuando el objetivo es la maximización), esto es, no existe posibilidad de mejora.

Si no se cumple la condición de parada es necesario realizar una iteración más del algoritmo, esto es, determinar la variable que se vuelve básica y la que deja de serlo, encontrar el elemento pivote, actualizar los valores de la tabla y comprobar si se cumple nuevamente la condición de parada.

Es también posible determinar que el problema no se encuentra acotado y su solución siempre resultará mejorable. En tal caso no es necesario continuar iterando indefinidamente y se puede finalizar el algoritmo. Esta situación ocurre cuando en la columna de la variable entrante a la base todos los valores son negativos o nulos.

Elección de la variable que entra a la base:

Cuando una variable se vuelve básica, es decir, entra en la base, comienza a formar parte de la solución. Observando los costes reducidos en la fila Z, se decide que entra a la base la variable de la columna en la que éste sea el de menor valor (o de mayor valor absoluto) entre los negativos.

Elección de la variable que sale de la base:

Una vez obtenida la variable entrante, se determina que sale de la base la variable que se encuentre en aquella fila cuyo cociente  $P_0/P_j$  sea el menor de los estrictamente positivos (teniendo en cuenta que esta operación se hará únicamente cuando  $P_j$  sea superior a 0).

Elemento pivote:

El elemento pivote de la tabla queda marcado por la intersección entre la columna de la variable entrante y la fila de la variable saliente.

Actualización de la tabla:

Las filas correspondientes a la función objetivo y a los títulos permanecerán inalteradas en la nueva tabla. El resto de valores deberán calcularse como se explica a continuación:

- En la fila del elemento pivote cada nuevo elemento se calcula como:

*Nuevo Elemento Fila Pivote = Anterior Elemento Fila Pivote / Pivote.*

- En el resto de las filas cada elemento se calcula:

*Nuevo Elemento Fila = Anterior Elemento Fila - (Anterior Elemento Fila en Columna Pivote \* Nuevo Elemento Fila Pivote).*

De esta forma se consigue que todos los elementos de la columna de la variable entrante sean nulos salvo el de la fila de la variable saliente cuyo valor será 1. (Es análogo a utilizar el método de Gauss-Jordan para resolver sistemas de ecuaciones lineales).

Método de las Dos Fases.

El método de las Dos Fases se utiliza cuando aparecen variables artificiales en la forma canónica o estándar del problema. La primera fase trata de resolver el problema auxiliar  $Z'$  de minimizar la suma de las variables artificiales y conseguir que sea cero (con objeto de evitar incongruencias matemáticas). Una vez resuelto este primer problema, y siempre y cuando el resultado sea el esperado, se reorganiza la tabla resultante para utilizarla en la segunda fase sobre el problema original.

En caso contrario el problema no es factible, es decir, no tiene solución y no será necesario continuar con la segunda fase.

## **FASE 1**

Esta primera fase es muy similar al método Simplex, con la excepción de la construcción de la primera tabla, además de la necesidad de estudiar el resultado obtenido para determinar si se desarrolla la segunda fase.

En tal caso, la última tabla de esta fase será, con algunas modificaciones, la utilizada como tabla inicial para la segunda fase.

- Construcción de la primera tabla:

Se elabora de manera análoga a la tabla inicial del método Simplex, pero con algunas diferencias.

Como se ha comentado, en esta primera fase se resuelve un problema auxiliar (la minimización de la suma de las variables artificiales) con una función objetivo auxiliar. Por lo tanto en la primera fila de la tabla, donde se muestran los coeficientes de las variables de la función objetivo, aparecerán todos los términos a cero excepto los coeficientes de variables artificiales. El valor de cada uno de estos coeficientes es "-1" debido a que se está minimizando la suma de dichas variables (recuerde que minimizar 'Z' es igual que maximizar  $(-1) \cdot Z'$ ).

La otra diferencia para la primera tabla radica en que ahora sí es necesario calcular la fila Z (o fila indicadora).

<b>Tabla</b>								
		<b>C0</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	...	<b>Cn-k</b>	...	<b>Cn</b>
<b>Base</b>	<b>Cb</b>	<b>P0</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	...	<b>Pn-k</b>	...	<b>Pn</b>
P1	Cb1	b1	a11	a12	...	a1n-k	...	a1n
P2	Cb2	b2	a21	a22	...	a2n-k	...	a2n
...	...	...	...	...	...	...	...	...
Pm	Cbm	bm	am1	am2	...	amn-k	...	amn
<b>Z</b>		<b>Z0</b>	<b>Z1</b>	<b>Z2</b>	...	<b>Zn-k</b>	...	<b>Zn</b>

Siendo  $Z_j = \sum (C_{bi} \cdot P_j) - C_j$  para  $i = 1 \dots m$ , donde si  $j = 0$ ,  $P_0 = b_i$  y  $C_0 = 0$ , y en caso contrario  $P_j = a_{ij}$ .

- Condición de parada y paso a la fase 2:

La condición de parada es la misma que en el método Simplex normal. Esto es, cuando en la fila indicadora ninguno de los valores de los costes reducidos es negativo (ya que tal y como se ha planteado el objetivo es la maximización de  $(-1) \cdot Z'$ ).

Cumplida la condición de parada es necesario determinar si es posible pasar a la segunda fase para obtener la solución óptima del problema original. Esto se hace observando el resultado obtenido en la primera fase: si su valor es 0, significa que el problema original tiene solución y es posible calcularla, en caso contrario indica que se trata de un problema no factible y no tiene solución.

## FASE 2

La segunda fase del método de las Dos Fases se desarrolla exactamente igual que el método Simplex, con la salvedad de que antes de iniciar las iteraciones hay que eliminar las columnas correspondientes a las variables artificiales, y reconstruir la tabla inicial.

- Eliminar Columna de variables artificiales:

Si hemos llegado a la conclusión de que el problema original tiene solución, debemos preparar nuestra tabla para la segunda fase. Este paso es muy sencillo, se trata únicamente de eliminar las columnas correspondientes a las variables artificiales.

- Construcción de la tabla inicial:

La tabla inicial en este caso se mantiene casi igual a la última tabla de la primera fase. Únicamente habrá que modificar la fila de la función objetivo por la del problema original y calcular nuevamente la fila Z (de la misma forma que en la primera tabla de la fase 1).

A partir de este punto, todas las iteraciones hasta llegar a la solución óptima del problema no presentan ninguna diferencia con el método Simplex.

## CONCLUSIONES.

El método simplex es un algoritmo eficiente y confiable para resolver problemas de programación lineal. También proporciona la base para llevar a cabo, en forma muy eficiente, las distintas etapas del análisis posóptimo.

Aunque tiene una interpretación geométrica útil, el método simplex es un procedimiento algebraico. En cada iteración se mueve de la solución básica factible actual a una adyacente mejor eligiendo tanto la variable básica entrante como la que sale y después usando la eliminación de Gauss para resolver el sistema de ecuaciones lineales. Cuando la solución actual no tiene una solución básica factible adyacente que sea mejor, la solución actual es óptima y el algoritmo se detiene.

Se presentó la forma algebraica completa del método simplex para establecer su lógica y se llevó el método a una forma tabular más conveniente. Para preparar el inicio del método simplex, algunas veces es necesario obtener una solución básica factible inicial para un problema revisado. En este caso se puede usar el método de la M, o bien, el método de las dos fases, para asegurar que el método simplex obtenga una solución óptima para el problema original.

Los paquetes de software para computadoras personales basados en el método simplex están ampliamente difundidos y al alcance, para manejar problemas de tamaño modesto. Los programas para computadoras grandes se usan por rutina para resolver y analizar problemas con muchos cientos y aun miles de funciones de restricción y variables. Es el caso de nuestro software permite realizar grandes cantidades de datos de una manera interactiva para el usuario.

**BIBLIOGRAFÍA.**

Amaya, Jairo. (2010). Toma de Decisiones Gerenciales. Métodos cuantitativos para la administración. Segunda Edición. Editorial ECOE Ediciones.

Bazaraa, Monkhtar. (2007). Programación Lineal y Flujo en Redes. Segunda Edición corregida. Editorial Limusa.

Budnick, Frank s. Matemáticas Aplicadas Para Administración, Economía y Ciencias Sociales. Cuarta Edición. Editorial Mc. Graw-Hill. México.

Camacho, Arturo (2008). Investigación de Operaciones aplicada a la Contaduría y Administración. ECAESA. México.

## OPTIMIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE PRENSADO PARA LA MAQUINA MINSTER PM3-300-84

Ángel Alfredo Blanco Barbosa, [aa bb 93@hotmail.com](mailto:aa_bb_93@hotmail.com), M.C. Ángel Rolando Rivas Velázquez, [arv@hotmail.com](mailto:arv@hotmail.com), Martín Eduardo Martínez García, [martinmtzz@hotmail.com](mailto:martinmtzz@hotmail.com).

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, FIME, Universidad Autónoma de Nuevo León, UANL.

### RESUMEN.

En este trabajo se realiza un análisis numérico y experimental mediante el diseño para el proceso de prensado. Se realiza la simulación numérica basada en una fórmula matemática y los resultados obtenidos se compararan con los resultados que se obtuvieron experimentalmente. La simulación se realiza en el software AUTODESK INVENTOR para analizar el valor más acertado y compararlo con los obtenidos experimentalmente. El análisis sirve para mejorar tanto los parámetros actuales de la máquina y obtener una mayor eficacia como para aplicar los parámetros a máquinas similares.

### Palabras Clave:

Inventor – Análisis – Prensado – Simulación – Parámetros – Eficacia.

### ABSTRACT.

This paper presents a numerical an experimental analysis by designing for the pressing process. It is perform a numerical simulation based on a mathematical formula and the results will be compared with the results obtained experimentally. The simulation is performed in the AUTODESK INVENTOR software to analyze the most successful value and compare it with the experimental. The analysis serves to improve both the current parameters of the machine and achieve greater efficiency and to apply the settings to similar machines.

### Keywords:

Inventor – Analysis – Pressing – Simulation – Parameters – Efficiency.

### INTRODUCCIÓN.

En nuestro diario vivir utilizamos muchos productos metálicos que son fabricados por procesos de conformado a partir de una lámina metálica.

Muchas piezas fabricadas con lámina tienen diversas formas. Por ejemplo, las ollas y cacerolas, recipientes para alimentos y bebidas, tarjas de cocina, tanques de combustible de automóviles, partes de motores como el estator y rotor. Esas partes se suelen fabricar con un proceso en el que un punzón impulsa una lámina metálica bruta y la introduce en una cavidad del dado llamada Matriz. A este proceso se le conoce comúnmente como Prensado en frío.

La tecnología de simulación o modelación de procesos ofrece la oportunidad de experimentar con las variables de proceso dentro de una computadora para encontrar la mejora a implementar. De tal forma, que una vez que se decide realizar una corrida piloto hay un gran porcentaje de certidumbre de que el proceso va a funcionar y que se van a lograr los beneficios esperados.

Ahora bien, en el presente trabajo se pretende llevar a cabo el caculo correcto de la altura requerida por los pilotos (Guías) y punzones, al obtener dichos resultados, estos, se aplican a una simulación de alturas realizada en Autodesk Inventor, la cual nos dirá la altura correcta de punzones más así como otras guías o pilotos, todo esto se realiza con la finalidad de optimizar el funcionamiento de la máquina, así como para evitar que se produzcan problemas de Loop back (Retorno de la lámina), de sincronización y/o desgaste de la herramienta de corte.

## DESARROLLO.

Lo datos con los que se realizara esta investigación, provienen de fabricante y los datos obtenidos serán generados a partir de una fórmula matemática.

Con la fórmula 1.1 se realizó el cálculo para 4 tipos de alturas diferentes que son muy importantes durante el ciclo del prensado.

1.- Entrada y salida del alimentador, 2.- Apertura de rodillos 3.- Perforador en línea con matriz 4.- Perforador presión completa.

Tomando como base que:  $Y = F(x) = \text{Sen}(x)$  (1)

Se utiliza esta fórmula ya que se tiene una relación de la altura de punzones y pilotos con respecto a grados, en la figura 1.1 podemos visualizar una gráfica con dicha relación, en la cual un pistón hace la función de subir y bajar, dicha acción es similar al prensado. (Younis, 2013).

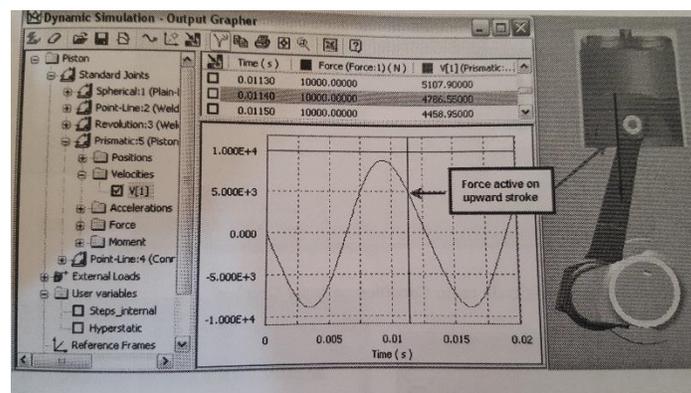


Figura 1. 1. Función  $f(x) = \text{sen } x$ .

Generamos la siguiente formula (procedimiento confidencial):

$$y = 0.5H(1 + \text{sen}(90 - x)) + p$$

**Fórmula 1.1**

Dónde:

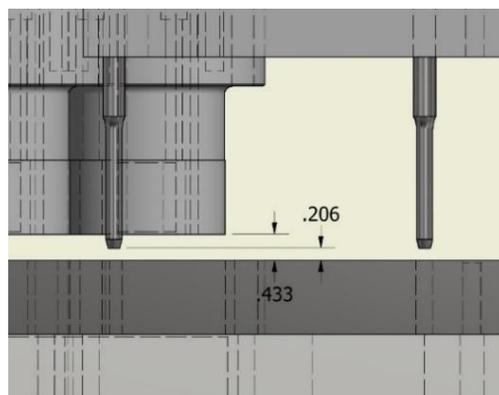
H = carrera de la prensa; x = ángulo del ciclo; y = altura de perforador (con respecto a la altura del dado); p = presión del corte (a partir del dado cerrado)

Entrada/ Salida del alimentador: en esta sección la lámina es alimentada al troquel, es importante la altura de los pilotos y los punzones ya que sin la altura requerida, el punzón podría estampar antes de tiempo ocasionando daños a la lámina o chocando con la matricería y fracturaría los punzones o matrices.

En la Figura 1.2 se muestra la altura del punzón junto con el piloto, el piloto debe de tener una mayor altura debido a que este debe de cumplir con su función de guiar, ahora bien, todos los tipos de punzones deben de tener dicha altura.

A continuación se muestra el cálculo realizado para obtener la altura necesaria conforme a los grados especificados.

$$y = 0.5 * 1.25(1 + \text{sen}(90 - 105)) + (-0.03) = 0.433$$

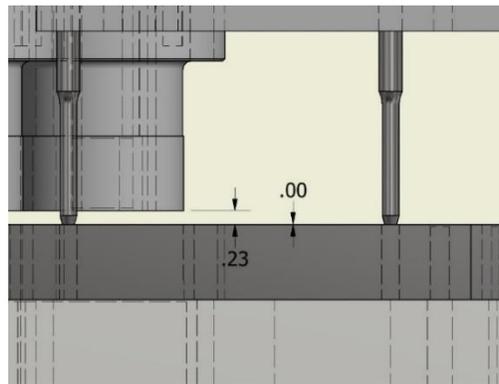


**Figura 1.2** Altura de punzones y pilotos en la entrada y salida del alimentador.

Apertura de rodillos: Cuando los pilotos comienzan a entrar se posicionan en un punto cero el cual significa que la parte más baja del piloto se encuentra al mismo nivel del espesor de la lámina, es en este punto donde comienza el pilotaje, los rodillos que alimentan al troquel con la lámina se separan dejando libre a la lámina y aquí es donde se produce uno de los problemas más comunes llamado loop back.

A continuación se muestra el cálculo realizado para obtener la altura conforme a los grados especificados.

$$y = 0.5 * 1.25(1 + \text{sen}(90 - 125.7)) + (-0.03) = 0.23$$



**Figura 1.3** Altura de punzones y pilotos en apertura de rodillos.

Perforador en línea con matriz: Esta sección se refiere al primer paso del punzonado de los agujeros por donde pasara el piloto guía y el punzonado de la pieza para obtener diversas perforaciones que nos darán como resultado el producto final.

A continuación se muestra el cálculo realizado para obtener la altura conforme a los grados especificados.

$$y = 0.5 * 1.25(1 + \text{sen}(90 - 162.2)) + (-0.03) = 0$$



**Figura 1.4** Altura de punzones y pilotos cuando el perforador de piloto está en línea con matriz.

Perforador Presión completa: Después de haberse ubicado en el punto adecuado antes de la perforación, la parte superior del troquel continua bajando ejerciendo la presión suficiente para que los punzones perforen la lámina, los punzones deben de tener una altura de  $-0.030''$ , esto quiere decir que los punzones realizaron el corte.

A continuación se muestra el cálculo realizado para obtener la altura conforme a los grados especificados.

$$y = 0.5 * 1.25(1 + \text{sen}(90 - 180)) + (-0.03) = -0.03$$



**Figura 1.5** Altura de punzones y pilotos cuando el punzón de piloto (perforador) hace presión completa.

**RESULTADOS.**

Los valores que son mostrados en la tabla 1 son valores que fueron medidos al producto mediante la máquina de medición por coordenada, después de haber aplicado los ajustes pertinentes de alturas.

Part	Process	Job	Date	ID.	ID/OD.	OD.
234X-0230	15553	114M	03/04/2016	0.8657	0.0048	2.654
234X-0230	15553	114M	28/03/2016	0.866	0.003	2.6551
234X-0230	15553	114M	25/03/2016	0.866	0.0016	2.6542
234X-0230	15553	114M	27/02/2016	0.8658	0.0007	2.6541
234X-0230	15553	114M	18/01/2016	0.8661	0.0041	2.6545

**Tabla 1.** Resultados después de ajustar parámetros.

Estos valores, como se pueden observar, se encuentran en un mejor rango para la aceptación.

Los datos de la tabla 2 que se presentan a continuación representan a los valores obtenidos a lo largo del año 2015 y como se puede observar en dichos resultados los valores obtenidos antes de realizar la mejora eran resultados que se manejaban frecuentemente.

Part	Process	Job	Date	ID.	ID/OD.	OD.
234X-0230	15553	114M	03/11/2015	0.8657	0.0048	2.6563
234X-0230	15553	114M	28/10/2015	0.866	0.003	2.656
234X-0230	15553	114M	25/09/2015	0.866	0.0016	2.6561
234X-0230	15553	114M	27/07/2015	0.8658	0.0007	2.6548
234X-0230	15553	114M	18/06/2015	0.8661	0.0041	2.6539

**Tabla 1.** Datos históricos.

## CONCLUSIONES.

Con el cálculo y el diseño se obtuvieron mejores resultados en las dimensiones de la pieza producida terminándola con un mejor rango de tolerancia.

Al utilizar los parámetros correctos, tanto, el piloto y los punzones tienen un menor desgaste y por lo tanto la duración de estos incrementa.

Es importante tener en cuenta los pilotos y los punzones, el tener la correcta calibración de alturas de estos elementos, nos da como resultado una pieza dentro de una tolerancia más aceptable, esto debido a que dejan de presentarse problemas como:

- El Loop Back el cual se genera al permitir que los rodillos abran cuando los pilotos aún no se encuentran en la posición adecuada, el cual genera un regreso de la lámina y ocasiona que los pilotos marquen la lámina.
- El atasco que surge al dejar los pilotos dentro de la lámina y que los rodillos no tengan apertura, generando un esfuerzo de tensión en la lámina haciendo que los pilotos sufran un gran desgaste o lleguen a fracturarse.
- La rebaba en el producto, producida por los punzones que presentan desgaste en sus filos

Lo que se recomienda, es llevar a cabo la implementación de dichas alturas y verificar que los grados en la máquina sean los especificados y no modificarlos para evitar rozamiento o atasco entre la lámina y el piloto o la fractura de algún punzón.

## BIBLIOGRAFÍA.

- R. Clemens, S., Sullivan, M., & G. O'Daffer, P. (2008). Geometría Y Trigonometría. México: Pearson Educación.
- Younis, w. (2013). Inventor y su simulación con ejercicios prácticos. México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. DE C.V.

## OPTIMIZACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE PRODUCCIÓN BASADO EN TÉCNICAS DE CONTROL Y PLANEACIÓN DE LA MANUFACTURA EN UN TALLER DE MECANIZADO

M. C. Ángel Rolando Rivas Velázquez, [arrv@hotmail.com](mailto:arrv@hotmail.com), Julio Cesar Guardado Sánchez, [julcesar16@gmail.com](mailto:julcesar16@gmail.com).

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, FIME, Universidad Autónoma de Nuevo León, UANL.

### RESUMEN.

Este trabajo ha sido elaborado con el objetivo de proponer mejoras al sistema de control de producción en la empresa EL Porvenir Industrial, el cual consiste en un programa por computadora donde dan de alta las ordenes de producción y se asignan procesos y operadores para la fabricación de un producto. Se realizó un estudio de la producción neta de la empresa en el año 2015 y basado en los resultados determinamos la variedad de producción y los tipos de trabajo según las ordenes de producción que llegaron a la empresa. Con ello estratificamos los tipos de trabajo, para mejorar la estructura del sistema como la organización en los procesos y dar una mayor agilidad al momento de subir una orden de producción y llevar un mejor control sobre la producción. Concluyendo en determinar la importancia del análisis de los sistemas de producción en la empresa como herramienta principal para establecer un sistema de control y planeación.

### Palabras clave:

Sistema de control de producción, manufactura integrada por computadora, sistemas de producción, planeación y control de producción.

### ABSTRACT.

This project has been created with the objective of propose improvements of the Porvenir Industrial production control system, which it consist of a software where the administrators upload a production order and the process and operators are assigned for the manufacturing of the products... We take the statics of the production in 2015 and analyze their behavior, on based of the results we determine the variety of production and types working according to production orders that came to the company. We stratify the types working, to improve the structure of the control system in areas such as the organization of processes and give greater agility when the administrators upload an order production. In conclusion we determine the importance of analysis of production systems in the company as the main tool to establish a system of control and planning.

### Keywords:

Production control system, computer integrated manufacturing, production systems, planning and production control.

## INTRODUCCIÓN.

En los últimos años el crecimiento de la industria se ha desarrollado de una manera vertiginosa, la demanda de la población en el consumo de las nuevas tecnologías y las nuevas innovaciones en todos los sectores de consumo en la vida cotidiana ha originado toda una revolución en las grandes empresas manufactureras; esto da como resultado que en muchos talleres o PYMES de maquinado aumenten las oportunidades de ganarse un puesto como proveedores, debido a que estas empresas solicitan el apoyo de externos para mejorar las condiciones de sus equipos en sus plantas y sobre todo optimizar los procesos.

Por ello las PYMES tienen como reto actualizar sus métodos de trabajo para que sean acordes a lo que el mercado de hoy en día les pide. Uno de los ejemplos más palpables es el uso de la tecnología como método para el control de producción.

La implementación de un sistema de control de producción por medio de software es un paso que requiere de mucho estudio para verificar que sea rentable o no, dado que estas herramientas no agregan un valor directo al producto y en determinado caso podría parecer solo un estorbo, sin embargo el saber utilizar una herramienta como un software para controlar la producción mejoraría aspectos como la toma de decisiones, logística, reducción de tiempos en inventarios y stock de herramienta o productos.

Estos fueron alguno de los motivos que incentivaron a nuestra empresa “El Porvenir Industrial”, adentrarnos a una nueva forma de control de producción, con el apoyo de un software o programa de computadora que mediante la retroalimentación de operadores y administradores reflejen la logística de trabajos en un consecutivo y el flujo correcto en los procesos de producción.

## DESARROLLO.

Se encontraron diversas fallas en el software por computadora para el sistema de control de producción de nuestra empresa los cuales entre los principales problemas fueron:

- Pérdida de tiempo al interactuar con el sistema
- Falta de seguimiento a las órdenes de trabajo
- Dificultad para encontrar un trabajo o una orden en proceso

Para encontrar una solución se determinó hacer un estudio de la Producción del año 2015 y revisar la tendencia que hubo en el comportamiento de las órdenes de trabajo, para determinar una ruta de proceso real de nuestros productos que pudiera acoplarse en el sistema como método de control de producción.

En el año 2015 se generaron 942 órdenes de trabajo distribuidas entre nuestros clientes, a su vez se clasificaron según su tipo y forma para estandarizar rutas de proceso según la naturaleza de cada trabajo. En las siguientes tablas se muestran cada tipo y forma de trabajo en que se presentaron las ventas del año 2015.

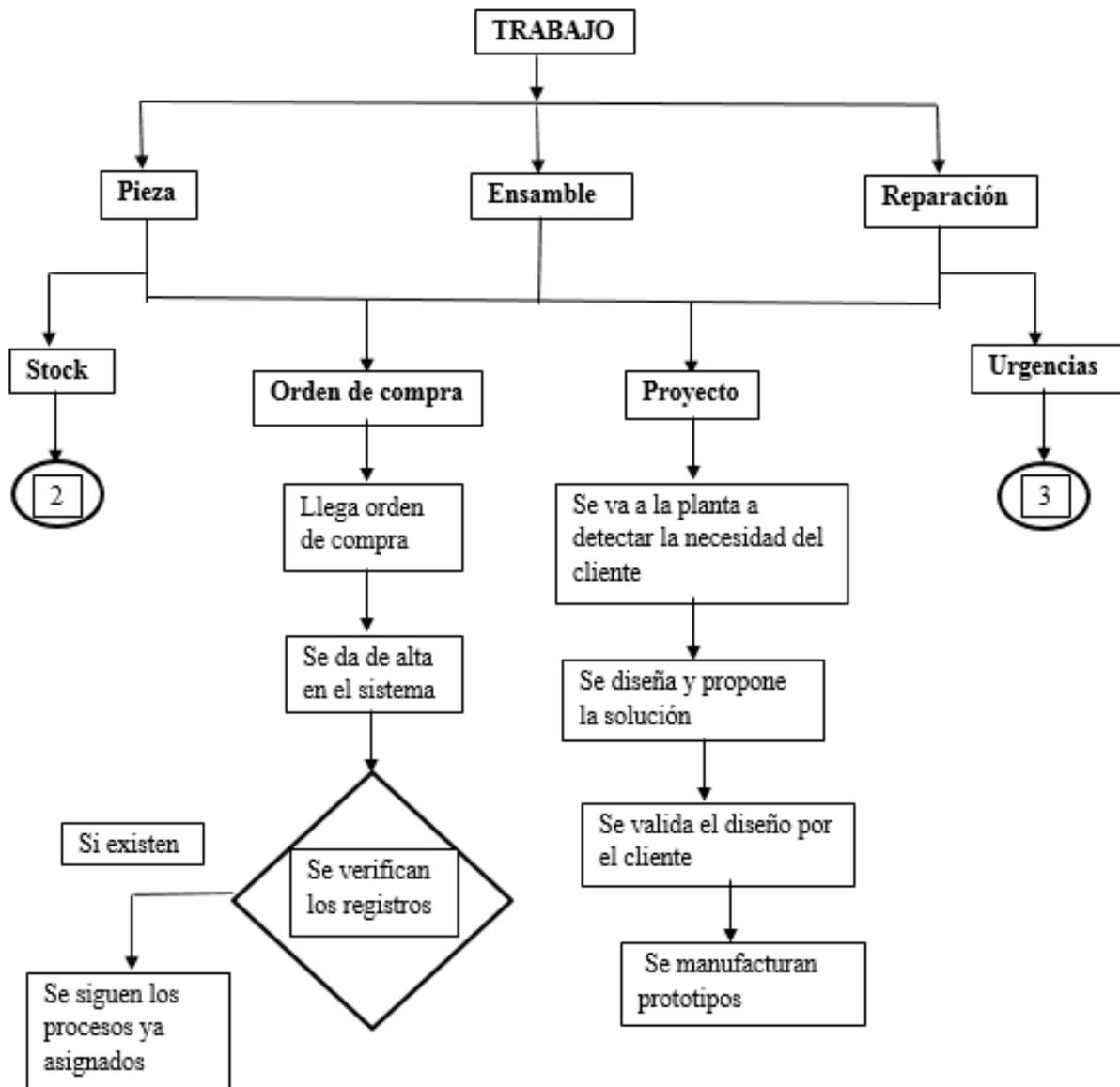
Cliente	# de ordenes en 2015	Piezas	Ensamblés	Reparación
Hersmex	402	140	184	78
Hersheys Company	224	142	57	25
Contitech MM	77	20	50	7
Contitech MTY	83	45	30	8
Marathon	50	39	7	4
Marathon electric 2	45	35	6	4
Manitowoc	25	20	3	2
Lear corporation	7	3	3	1
Cygnus	20	0	18	2
Osram	9	4	5	0

Tabla 1.1. Clasificación de trabajos según su tipo.

Cliente	# de ordenes en 2015	Orden de compra	Proyectos	Urgencias	Stock
Hersmex	402	223	94	80	5
Hersheys company	224	126	33	32	33
Contitech MM	77	46	12	15	4
Contitech MTY	83	34	37	12	3
Marathon	50	10	23	17	0
Marathon electric 2	45	5	21	19	0
Manitowoc	25	5	20	0	0
Lear corporation	7	0	7	0	0
Cygnus	20	1	18	1	0
Osram	9	4	5	0	0

Tabla 1.2 Clasificación de trabajos según su forma.

Como podemos observar los trabajos se dividieron por 3 tipos, que son pieza, ensamble y reparación, al igual que se clasificaron en 4 formas de trabajo como son make to order, make to stock, proyecto y urgencia (N. Chanman, 2006)[1]. Que fueron las formas más repetitivas durante el año pasado. Estos datos nos sirvieron para desarrollar el siguiente diagrama de flujo, que muestra las rutas de proceso que sigue cada trabajo según su forma.



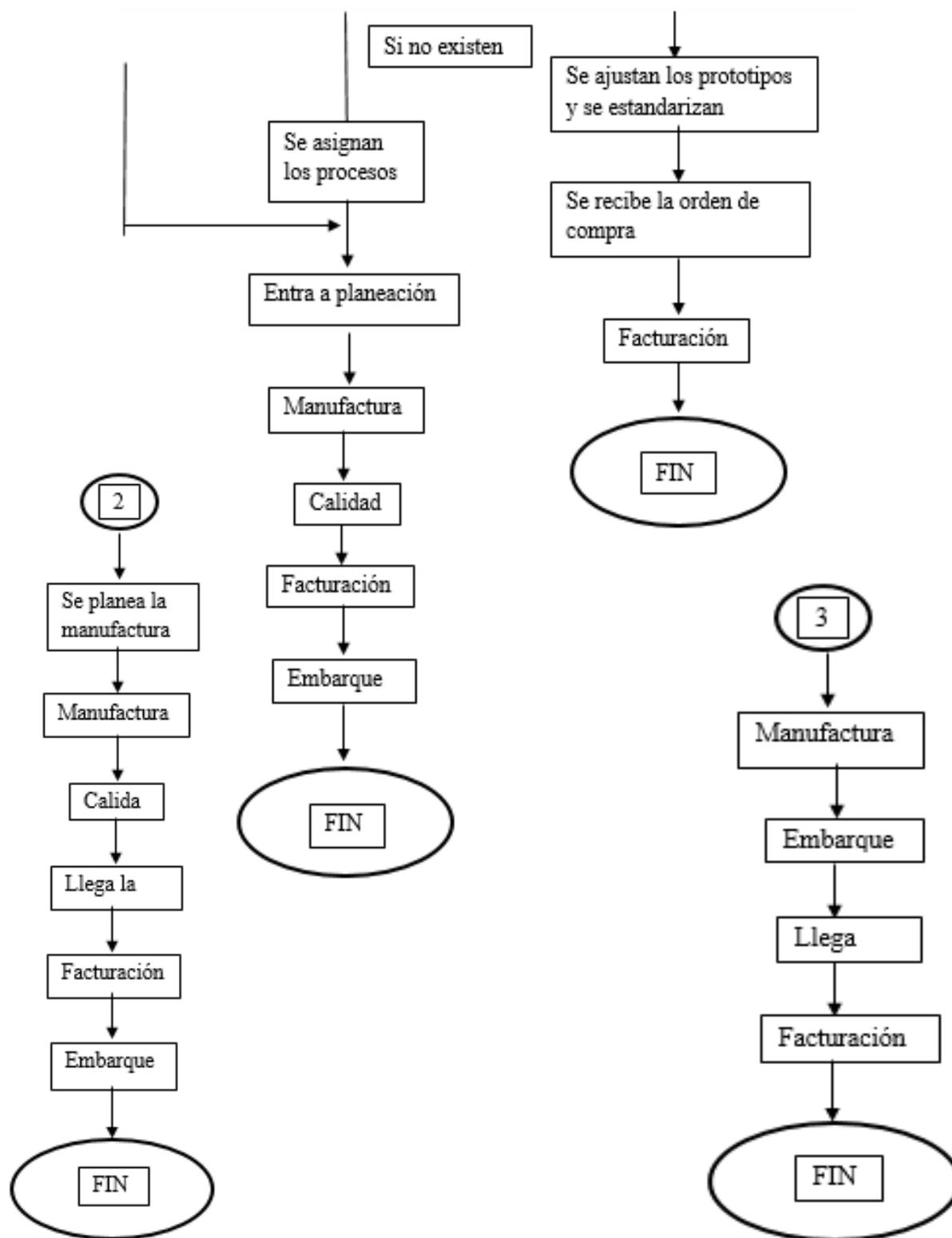


Fig. 1.1.- Diagrama de flujo con clasificación de formas de trabajo.

**CONCLUSIONES.**

Con esta información se lanzan las propuestas para resolver los problemas de sistema de control de producción mediante un estudio analítico del comportamiento de la producción, en el siguiente recuadro se comparan los problemas que se tienen, cual es la situación actual que origina el problema, la base de la propuesta de solución, y la propuesta de solución.

<b>Problema</b>	<b>Descripción de proceso actual</b>	<b>Base de la propuesta de solución</b>	<b>Propuesta de solución</b>
Pérdida de tiempo al interactuar con el sistema	Actualmente cada orden de trabajo no se guarda y se tiene que repetir el proceso de dar de alta una orden aunque se trate de un trabajo similar hecho hace tiempo.	Mediante el estudio de tendencias, se determinaron los trabajos repetitivos como “stock”	Integrar una base de datos que registre los trabajos repetitivos para no tener que cargar todo el proceso completo cada vez que llega una orden de trabajo con el mismo pedido.
Falta de seguimiento a las órdenes de trabajo	Las ordenes de trabajo se dan de alta con la modalidad de pieza, lo cual genera que en un ensamble se pueda dar de alta dos veces la misma pieza o inclusive que no se de alta alguna pieza del producto final	La estratificación de trabajo mediante el estudio de tendencias nos dio como resultado los tipos: pieza, ensamble y reparación.	Cambiar la modalidad de dar de alta una orden de trabajo, a que no solo sea por pieza, si no que permita crear un subgrupo de piezas que constituyan un ensamble para poder monitorear el producto completo, o que no se mezcle con proyectos o reparaciones urgentes.
Dificultad para encontrar un trabajo o una orden en proceso	Todas órdenes de trabajo se muestran en una lista extensa pero sin un orden.	La estatificación según forma de trabajo: make to stock, make to order, urgencia, proyecto	Si en el sistema de control de producción dividimos las formas de trabajo, será mucho más sencillo revisar un trabajo en proceso y sobre todo varios trabajos de un mismo tipo.

**BIBLIOGRAFÍA.**

- 1.-N. Chanman, S. (2006). Planificación y control de la producción. Mexico: Pearson Education, 1,6
- 2.-P. Groover, M. (2007). Fundamentos de la manufactura moderna. Mexico D. F.: McGraw-Hill Latinoamericana.

**SAP – SISTEMA DE ASISTENCIAS DE PERSONAL**

M.C. Guadalupe Trujillo Sánchez, Abel Quiroz Vela, [AbelQuiroz@live.com](mailto:AbelQuiroz@live.com), Reynaldo Mena Hernández, [Reynaldo.mena.hdz@hotmail.com](mailto:Reynaldo.mena.hdz@hotmail.com), Ulises Alejandro Lumberras Vázquez, [alex.vazquez06@hotmail.com](mailto:alex.vazquez06@hotmail.com), Karina Lizbeth Tamayo López, [kltl@outlook.com](mailto:kltl@outlook.com).

**RESUMEN.**

Este proyecto fue elaborado por alumnos de la materia Temas selectos de Optimización. Se desarrolló de un sistema de administración de entradas y salidas de personal para un recinto laboral o institución, busca administrar de una manera gráfica a través de tablas el historial de accesos de entrada y salida de uno o varios empleados. El sistema fue desarrollo con el lenguaje de programación java, y el gestor de base de datos MySQL, en el que es posible manipular la base de datos sobre los empleados y las horas de acceso y salida a través de una interfaz gráfica de fácil manejo.

Este sistema cuenta con dos opciones, la primera es para agregar o editar un empleado en la base de datos, cuenta con los apartados para asignarle un número de empleado, nombre completo, puesto que desempeña, datos personales como dirección, teléfono, etc.

Se despliega una tabla en donde se muestra la información de todos los empleados que ya se han registrado, donde se permite actualizar la información de los empleados en caso de que cambie algún dato de su información personal y en caso de que sea dado de baja, permite eliminar el registro completo del empleado.

La segunda opción con la que cuenta el sistema es el registro de hora de acceso y salida en el recinto, para generar una registro de acceso o salida el empleado debe ingresar su número de empleado y dar clic en el botón registrar entrada, de esta manera se genera el registro de los empleados que han ingresado ya que se despliega un pequeño reporte que contiene el número de empleado, nombre y hora de acceso o salida.

**Palabras Clave:**

Aplicación de software, Plataforma, Servicio web, MySQL, SQL, JAVA, Clases, Asistencia, Personal, Validaciones.

**ABSTRACT.**

This project was developed by students of the subject Selected Topics in Optimization.

It was developed from an attendance management system for employees who have a job or for those who are part of an institution, the system seeks to manage in a graphical way, with the use of tables, the access and egress for one or more workers.

The system was developed with the Java programming language, and the manager database My SQL, where it is possible to manipulate the database of employees and the hours to enter and leave work, through an easy to use graphical interface.

This system has two options, the first is to add or edit an employee to the database system, it has sections to assign an employee number, full name, since it plays, personal information such as address, phone, etc.

It shows a table with the information of all employees who have already registered in the system, with the option to update their information in case of any change in their personal data and if they no longer work there, the registers can be deleted from the database.

The second option that the system has, is the registration of time of entry and egress, to generate a log of access or egress the employee must enter their employee number and click on the register button, in this way a table is shown with all the information of the employees who have been registered.

### **Keywords:**

Software application, Platform, Web Service, MySQL, SQL, JAVA, Class, Assistance, Staff, Validations.

El origen del proyecto se originó a partir del análisis del sistema de registro de asistencias, entradas y salidas, implementado en varios institutos escolares pues se realiza la firma en una hoja que transportan los llamados “checadores”, quienes pasan salón por salón a que los docentes realicen el registro, lo cual se lleva mucho tiempo para finalizar.

La aplicación contendrá dos interfaces: Registro y Acceso a usuario/empleador, que tendrán diferentes funciones respectivamente. Al acceder como empleado se podrán registrar accesos y salidas del recinto en el que se aplique la herramienta.

Al momento de realizar cualquier acción se realizara un reporte con la información de la misma. Además de estas funciones, en el apartado de Registro se podrán dar de alta nuevos usuarios o de igual manera dar de baja así como manipular los datos de los usuarios registrados en la base de datos del programa.

## **INTRODUCCIÓN.**

Para buscar el control del personal en una empresa, a cada empleado se le asigna un número único e irrepetible el cual es llamado número de empleado, el cual lo identifica dentro de una empresa o institución. Es similar al número de id para una persona o para un ítem.

Antiguamente en los lugares de trabajo el personal marcaba o registraba su asistencia a través de una lista que podía ser hecha a mano o a máquina, posteriormente llegaron los llamados checadores de tarjeta donde cada empleado era propietario de su tarjeta y al entrar o salir del recinto tenía que pasarlo en un tipo que escáner que imprimía la hora de salida o de entrada y se llevaba un registro semanal o mensual, según las necesidades de cada empresa.

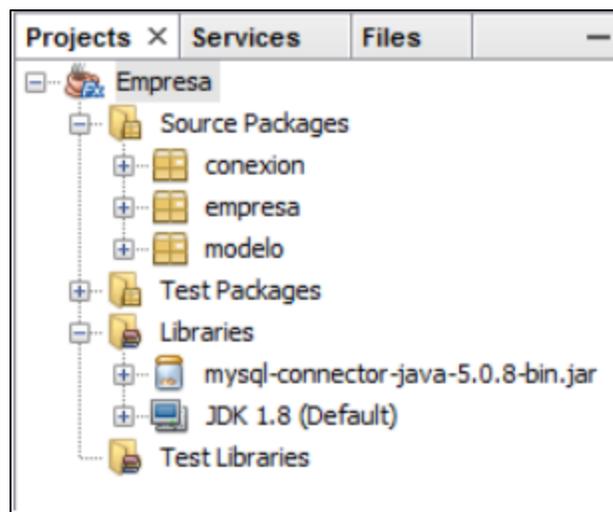
Actualmente gracias a las diversas tecnologías existen diferentes tipos de sistemas que facilitan a las empresas o instituciones controlar los tiempos de entradas y salidas de sus empleados, algunos

por ejemplo son: sistemas de reconocimiento facial, huella digital, reconocimiento de voz, ingreso de número de empleado en un sistema de software.

El objetivo de este sistema es administrar la asistencia y horarios de salida de los empleados de un recinto en particular, permite agregar nuevos empleados, actualizar, eliminar y consultar sus datos mediante una tabla grafica que muestra todos sus datos personales, incluye la opción de hacer los registros de asistencia y de salida donde muestra la hora, fecha, nombre y número del empleado.

## DESARROLLO.

Elaboración y estructura. Para la elaboración del proyecto los recursos utilizados fueron, el IDE NetBeans 8.1 para la programación en Java así JavaFX Scene Builder para un rápido manejo de archivos FXML y XAMPP para la gestión de bases de datos junto con los controladores correspondientes MySQL para el desarrollo de la aplicación. La aplicación se encuentra conformada por tres paquetes, esto con propósito de obtener una mejor organización al momento de buscar o manipular los archivos cuando sea necesario.



Se cuenta también con una base de datos, en donde se usan dos tablas para guardar toda la información ya sea de los empleados o de los registros de sus asistencias.

Dentro de la clase se encuentra la función de tipo Connection “conectar”, que es usada cada vez que se requiere mandar o traer información desde la base de datos. Por ejemplo, para guardar o editar un empleado.

```
94 public boolean guardar() {
95     ConexionMySQL conexionMySQL = new ConexionMySQL();
96     Connection conn = conexionMySQL.conectar();
```

## Paquete Modelo.

En el paquete modelo, se encuentran las clases en donde determinamos los distintos constructores o estructuras que definen qué información es la que se va a guardar o traer de nuestras bases de datos. Constructor para el registro de asistencias.

```
public Asistencia(long nr, long ne, String nom, String es, String fecha, String hr) {  
    this.nr = nr;  
    this.ne = ne;  
    this.nom = nom;  
    this.es = es;  
    this.fecha = fecha;  
    this.hr = hr;  
}
```

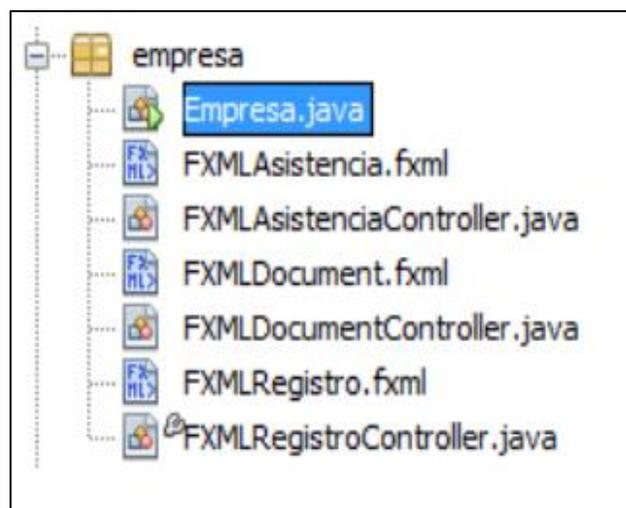
## Constructor para el registro de empleados.

```
public Empleado(String nombre, String apellidos, String puesto, long telefono, String direccion, String password) {  
    this.nombre = nombre;  
    this.apellidos = apellidos;  
    this.puesto = puesto;  
    this.telefono = telefono;  
    this.direccion = direccion;  
    this.password = password;  
}
```

Dentro de estas clases se encuentran implementadas las distintas funciones según se necesiten, por ejemplo, para guardar un registro de asistencia, para editar o eliminar un empleado.

## Paquete Empresa.

Es el paquete en donde se encuentra la clase que inicializa nuestra aplicación, además de contener todos los archivos FXML de nuestra interfaz, todos con su respectivo código en lenguaje java.

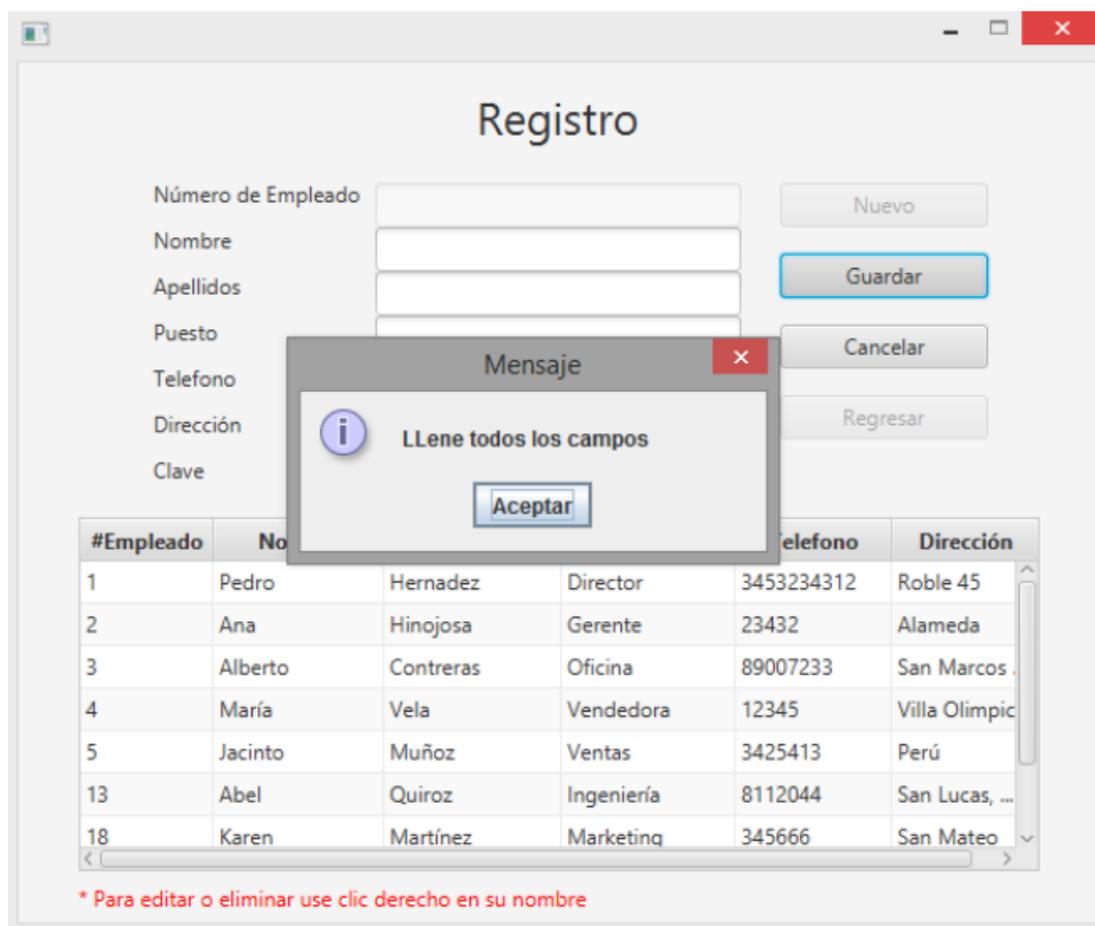


**Actualizaciones y mejoras.**

Las modificaciones principales se llevaron a cabo dentro del paquete “empresa” específicamente en los archivos “Controller” principalmente en todos lo referente a la ventana de registro.

**Validaciones.**

Una de las primeras modificaciones que se realizaron fue la implementación de las validaciones correspondientes para el llenado del formulario y que al momento de registrar un empleado no queden campos vacíos en la base de datos, modificación que posteriormente serviría también al momento en que se deseen guardar ediciones a los datos del empleado.



### Edición de registros.

Otra de los cambios aplicados al sistema de asistencias fue el arreglo de la codificación de instrucciones para editar algún empleado que ya haya sido registrado anteriormente en la base de datos ya que al ser un proyecto retomado tenía algunas instrucciones cambiadas o incompletas.

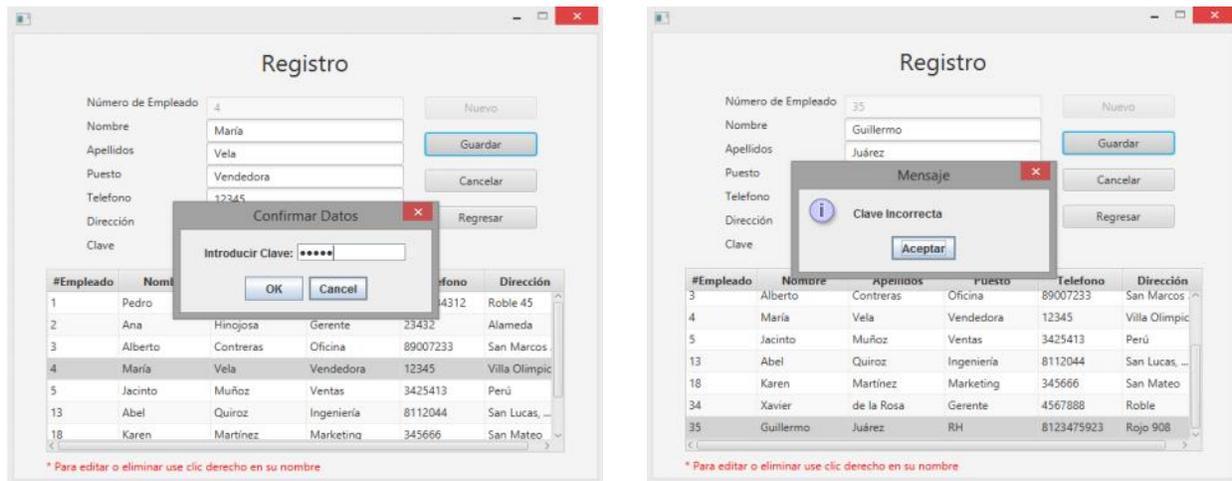
#Empleado	Nombre	Apellidos	Puesto	Telefono	Dirección
1	Pedro	Hernandez	Director	3453234312	Roble 45
2	Ana	Hinojosa	Gerente	23432	Alameda
3	Alber	Contreras	Oficina	89007233	San Marcos
4	María	Vela	Vendedora	12345	Villa Olimpica
5	Jacinto	Muñoz	Ventas	3425413	Perú
13	Abel	Quiroz	Ingeniería	8112044	San Lucas, ...
18	Karen	Martínez	Marketing	345666	San Mateo

La manera en que se realizó esta mejora fue basándose en el código ya existente de la opción eliminar en el menú contextual y otras funciones anteriormente implementados con instrucciones para activar y desactivar campos o llenarlos y tomar información de los mismos.

### Petición de claves.

Un área de mejora identificada fue que al momento de eliminar el registro de un empleado, este lo eliminaba solo con una confirmación, por lo que se acordó implementar la petición de la clave del empleado antes de ejecutar dicha acción.

Posteriormente se decidió usar este proceso de autenticación al momento de editar la información de los empleados, esto con su debida validación de clave.



## DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En la elaboración de este sistema se plantearon varios objetivos, como por ejemplo la mejora de este sistema, anteriormente el sistema permitía que cualquier usuario actualizara la información de los empleados, ahora con la nueva actualización el administrador o usuario encargado debe ingresar una contraseña para actualizar la información de cada uno de los empleados y en caso de que la contraseña sea incorrecta el sistema no permitirá ni realizara cambio alguno en la información de los usuarios.

También se buscó la manera de mejorar la interfaz gráfica, para darle al usuario administrador mejor interacción con el sistema y darle al usuario que lo utilizará mejor interacción al momento de registrar su hora de acceso o de salida.

Se trató de terminar el sistema el tiempo y forma para su entrega final, se repartieron responsabilidades para que todos los integrantes participaran y aplicaran sus habilidades y conocimientos en la elaboración de este proyecto.

Fue elaborado con la finalidad de ayudar a cualquier empresa o institución a administrar y controlar los accesos y salidas de sus empleados según sus horarios de trabajo.

Busca la eficacia en la administración de este recurso para facilitar el control de accesos y salidas de empleados brindando una interfaz confiable que administra la base de datos donde se encuentra toda la información de los empleados.

## CONCLUSIONES.

El proyecto al final de cuentas hizo lo que buscábamos hacer y todo funciona a la perfección. Este programa podrá facilitar el registro de entrada o salida de una pequeña y mediana empresa, y en determinado caso, llegar a implementar más cosas por lo que podría servirnos para empresas un poco más grandes.

## BIBLIOGRAFÍA.

Douglas Bell Mike Parr. (s.f.). Java para estudiantes. Pearson Education, 2003.

Eng.Fouad. (2013). JOptionPane to get password. 28 de marzo del 2016, de Stackoverflow Sitio web: <http://stackoverflow.com/questions/8881213/joptionpaneto-get-password>

Froglogic. (2016). Download Squish GUI Tester. Sitio web: [http://www.froglogic.com/squish/google\\_landing\\_squishgt.php?product=java&gclid=Cj0KEQjwoYi4BRDF\\_PHHu6rI7NMBEiQAKZJuFZeKMxmdio3ib2cRFf3amoWk\\_aIdhu-2BTkS9iTKiwaAtOb8P8HAQ](http://www.froglogic.com/squish/google_landing_squishgt.php?product=java&gclid=Cj0KEQjwoYi4BRDF_PHHu6rI7NMBEiQAKZJuFZeKMxmdio3ib2cRFf3amoWk_aIdhu-2BTkS9iTKiwaAtOb8P8HAQ)

Oracle. (2015). Java Platform, Standard Edition (Java SE) 8, de Oracle Sitio web: <http://docs.oracle.com/javase/8/javase-clienttechnologies.htm>

Pablo Augusto Sznajdleder. (s.f.). Java a fondo. Estudio del lenguaje y desarrollo de aplicaciones. RA-MA S.A. Editorial y Publicaciones, 2011.

**VISUALIZACIÓN DE UNA NUEVA PYME EN TELECOMUNICACIONES**

**Dr. Juvencio Jaramillo Garza, [jjjaramillo@yahoo.com](mailto:jjjaramillo@yahoo.com), Ing. Edith Lizeth Puente Calderón, [iec.puente@gmail.com](mailto:iec.puente@gmail.com), Dr. Fernando Banda Muñoz, [fernando.bandam@uanl.mx](mailto:fernando.bandam@uanl.mx), M.C. Roberto Carlos Rocha Moreno, [roberto.rocham@uanl.mx](mailto:roberto.rocham@uanl.mx), M.C. Carlos Alberto Porras Mata, [carlosporras\\_02@hotmail.com](mailto:carlosporras_02@hotmail.com), M.C. Diana Margarita Martínez Martínez, [diana.martinezmn@uanl.mx](mailto:diana.martinezmn@uanl.mx).**

Profesor-Investigador, Estudiante de Maestría en Administración Industrial, Profesor-Investigador, Profesor-Investigador, Profesor-Investigador, Profesor-Investigador.

Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

**RESUMEN.**

En la presente investigación se realizará un estudio, de las pequeñas y medianas empresas las cuales representan en el país, un importante motor de la economía, por lo que requieren de creatividad para producir y comercializar el bien o servicio adecuado para satisfacer al consumidor generando con ello una ventaja competitiva.

La manera en que se organiza la empresa para el ejercicio de sus funciones requiere del impulso de la creatividad para lograr un mejor aprovechamiento de los recursos o bien, crear nuevas formas de hacer las cosas. La creatividad es una habilidad imprescindible en toda organización, si lo que se busca es destacar con respecto de la competencia y lograr un posicionamiento favorable en el mercado. Crear una PYME comienza con un emprendedor el cual debería realizar una serie de preguntas básicas para establecer prioridades sobre las oportunidades y problemas con que se enfrentara al iniciar una empresa.

**Palabras Clave:**

Creatividad Empresarial, Emprendedor, Liderazgo, Negocios, Pyme, Recursos, Telecomunicaciones.

**ABSTRACT.**

In this research, an explanatory study of Small and Medium-sized Enterprises (SME) is made, this companies represent an important engine of the country economy, so they require creativity to produce and trade the adequate good or service to satisfy the consumer thereby generating a competitive advantage.

The way the company organizes for the exercise of their functions requires the impulse of creativity to make better use of resources or create new ways of doing things. Creativity is an essential skill in any organization, if what is sought is stand out with respect to the competition and achieve a favorable market position. Create an SME begins with an entrepreneur who should perform a number of basic questions to prioritize the opportunities and problems that he would be facing when starting a business.

**Keywords:**

Business Creativity, Entrepreneurship, Leadership, Business, Small and Medium-sized Enterprises (SME), Resources, Telecommunications.

**INTRODUCCIÓN.**

Las pequeñas y medianas empresas representan en el país, un importante motor de la economía, por lo que requieren de creatividad para producir y comercializar el bien o servicio adecuado para satisfacer al consumidor generando con ello una ventaja competitiva. La manera en que se organiza la empresa para el ejercicio de sus funciones requiere del impulso de la creatividad para lograr un mejor aprovechamiento de los recursos o bien, crear nuevas formas de hacer las cosas.

La creatividad es una habilidad imprescindible en toda organización, si lo que se busca es destacar con respecto de la competencia y lograr un posicionamiento favorable en el mercado. La falta de creatividad dentro de las pequeñas y medianas empresas (PyME'S) – organizaciones en que se centra este trabajo – limita en gran medida el crecimiento de las mismas. Una PyME creativa puede mantenerse a la vanguardia; dado que las pequeñas y medianas empresas representan en el país, un importante motor de la economía, por lo que requieren de creatividad para producir y comercializar el bien o servicio adecuado para satisfacer al consumidor generando con ello una ventaja competitiva.

La manera en que se organiza la empresa para el ejercicio de sus funciones requiere del impulso de la creatividad para lograr un mejor aprovechamiento de los recursos o bien, crear nuevas formas de hacer las cosas. La creatividad es una habilidad imprescindible en toda organización, si lo que se busca es destacar con respecto de la competencia y lograr un posicionamiento favorable en el mercado. La falta de creatividad dentro de las pequeñas y medianas empresas (PyME'S) – organizaciones en que se centra este trabajo – limita en gran medida el crecimiento de las mismas. Una PyME creativa puede mantenerse a la vanguardia; dado que la creatividad exige el desarrollo de actitudes emprendedoras en sus líderes y colaboradores, por lo que la organización se encaminará hacia el crecimiento.

Una muy buena manera para generar ingresos a nuestros bolsillos viendo el panorama tan extenso el cual estamos investigando, encontramos una serie de cuestiones que debemos hacernos principalmente para proyectar esta visión en hechos. Crear una PYME comienza con un emprendedor el cual debería realizar una serie de preguntas básicas para establecer prioridades sobre las oportunidades y problemas con que se enfrentara al iniciar una empresa. ¿Cuáles son mis objetivos? , ¿Cuento con una estrategia adecuada? Y por último y más importante ¿puedo ejecutar mi estrategia? Cuando identificas los objetivos personales del emprendedor y los de su negocio podremos ver que están ampliamente conectados, ya que estos son “el motor” de nuevas oportunidades para un mejor servicio.

Actualmente, se cuenta con un gran número de programas públicos y privados que ofrecen asesorías, cursos, talleres, para empresarios que pueden servir como plataforma para que las pequeñas y medianas empresas logren su permanencia en el mercado así como su crecimiento, son oportunidades que el empresario puede y debe aprovechar. Es conveniente resaltar, el impulso que se les da a los jóvenes para que inicien su propia empresa, y debe mencionarse que ellos cuentan con la ventaja que están iniciando con una actitud de apertura para aprovechar las oportunidades que puedan presentarse, de hacer uso de habilidades creativas que los lleven a ofrecer bienes y servicios diferentes a los que se conocen. Creatividad exige el desarrollo de actitudes emprendedoras en sus líderes y colaboradores, por lo que la organización se encaminará hacia el crecimiento.

## **ANTECEDENTES.**

El problema es satisfacer las necesidades de servicios para el cliente y cubrirlas de manera íntegra.

### **-Definición de las variables del problema.**

Las empresas deben tornarse competitivas, para maximizar sus resultados, se deben desarrollar estrategias de cómo lograrlo. Dicha estrategia debe ser certera en intervenir los problemas que afectan fundamentalmente las variables de la competitividad, respondiendo a la función primordial de una empresa: maximizar los resultados, mientras se satisface una demanda. Si se jerarquiza la competitividad en sus ejes: estratégico, operacional y organizacional; el de mayor exigencia para la organización es el eje operacional, donde se centran los procesos unitarios de la cadena de valor.

### **-Definición de las variables.**

Tenemos algunas variables dependientes que van a ser objeto de estudio:

Aumento de cuota de mercado

Productividad de la mano de obra.

Solvencia (capacidad para hacer frente a los pagos)

Reputación de la empresa.

Satisfacción de los clientes.

Satisfacción de los empleados.

Posición competitiva general (en precios, calidad e innovación).

En las PYMEs tenemos una serie de variables independientes:

- 1) Tamaño (número de empleados y volumen de facturación)
- 2) Tipo de PYME (microempresa, pequeña y mediana)
- 3) Edad y Flexibilidad numérica en los recursos humanos (% contratación temporal sobre la contratación total).

## **JUSTIFICACIÓN.**

Diariamente se tiene la necesidad de implementar nuevas tecnologías en el área de las telecomunicaciones, a manera que se va actualizando e innovando los equipos se van sustituyendo para lograr un objetivo de tener una red de comunicación eficiente y eficaz. De aquí partimos la idea del proyecto “Crear PYME en área de telecomunicaciones”.

## **OBJETIVO DEL TRABAJO.**

Se convierte en una necesidad el satisfacer la comunicación eficiente entre lugares lejanos y es por ello que se realizara de manera íntegra una empresa competitiva de telecomunicaciones la cual pueda cumplir estos objetivos y maximizar sus resultados de manera estratégica.

## **DESARROLLO.**

### **Marco Teórico.**

La pequeña y mediana empresa (conocida también por el acrónimo PyME, lexicalizado como pyme, o por la sigla PME), se define en el Diccionario de la lengua española. Madrid: Real Academia Española, vigésima segunda edición, 2001. Defijados por los Estados o regiones. Las pymes son agentes con lógicas, culturas, intereses y un espíritu emprendedor específicos.

También existe el término MiPyME (acrónimo de "micro, pequeña y mediana empresa"), que es una expansión del término original, en donde se incluye a la microempresa. Las pequeñas y medianas empresas son entidades independientes, con una alta predominancia en el mercado de comercio, quedando prácticamente excluidas del mercado industrial por las grandes inversiones necesarias y por las limitaciones que impone la legislación en cuanto al volumen de negocio y de personal, los cuales si son superados convierten, por ley, a una microempresa en una pequeña empresa, o una mediana empresa se convierte automáticamente en una gran empresa. Por todo ello una pyme nunca podrá superar ciertas ventas anuales o una determinada cantidad de personal. En México, las PYMES constituyen el 90% de las empresas, el 79% del empleo, y contribuyen con un 52% del PIB. Están definidas por el número de empleados con los que cuenta la empresa.

En el artículo 3 de la Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa del año 2002, se establecieron los siguientes parámetros. Como apoyar gubernamental para el desarrollo de PyMEs.

La Secretaría de Economía a través de la Subsecretaría de la Pequeña y Mediana Empresa brinda apoyos a las PYMES con el programa de Oferta Exportable PyME, para impulsar y facilitar la incorporación y comercializaciones de los micros, pequeñas y medianas empresas PYMES a la actividad exportadora, ayudando a la internacionalización de las empresas en un mediano y largo plazo.

A su vez, lanzó una campaña mediática a nivel nacional llamada Pepe y Toño en la que alentó a la población en general a atreverse a emprender.

El gobierno mexicano decidió lanzar esta campaña para impulsar el desarrollo de emprendedores al reconocer la importancia de las PyMEs para la economía local; ejemplo de esto, es que estas empresas representan el 90 por ciento del sector privado. De acuerdo con el último Censo económico realizado en 2009, que se llevan a cabo cada 5 años- en México se cuentan con 5 millones 144 mil 056 empresas, las cuales emplearon a 27 millones 727 mil 06 personas. El capital es fundamental para cualquier negocio, pero no hay que olvidar que el emprendedor también debe dedicar tiempo al desarrollo, y apostar preferentemente por un sector económico prioritario para el país y que tenga un impacto mínimo en el medio ambiente, pues son éstos los proyectos que más atraen inversiones, asegura el director de la red de incubadoras del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Óscar Suchil.

Conoce las siete formas en las que un emprendedor puede obtener financiamiento y cuál es el adecuado según el nivel en el que se encuentre el proyecto o negocio:

1. FFF: la primera fuente de financiamiento es la que invierte el mismo emprendedor, o la proveniente de lo que se conoce como FFF: Friends, Family and fools. Este capital se usa para la constitución de la empresa en sí, ya que se da cuando el emprendedor inicia el negocio y la familia y amigos son las principales fuentes de dinero para operar.
2. Fondos Gubernamentales: estos instrumentos se utilizan para generar modelos de negocio y desarrollo del proyecto, es decir cuando está más avanzado que una simple idea. Además son usados para crear prototipos que ayuden a comercializar el producto o servicio en el mercado, por lo que normalmente dan ventajas competitivas. Las principales fuentes de financiamiento de este tipo son los fondos de la Secretaría de Economía (SE), Nafin y Conacyt.
3. Capital semilla: este crédito se define como la cantidad de dinero necesaria para implementar una empresa y financiar actividades claves en el proceso de su iniciación y puesta en marcha de un proyecto. Se da cuando la empresa ya está constituida y tiene cierto producto importante, pero requiere dinero para operar o para capital de trabajo. También se puede usar para estudios de mercado, nivel de factibilidad, plan de negocios y lanzamientos.
4. Los da la SE, gobiernos locales y la Secretaría de Desarrollo Económico.
5. Inversionistas ángeles: las aportaciones de este tipo se dan generalmente para las empresas que ya están funcionando, y que por su alto contenido innovador o desarrollo potencial atraen créditos. Los inversionistas ángeles pueden ser independientes o pertenecer a un club, ya que se estilan las redes de este tipo que apoyan empresas.
6. Capital de riesgo: también se conoce como venture capital, y se ocupa cuando la empresa tiene cierto nivel de desarrollo, pues es un fondo que invierte mayores cantidades. El capital de riesgo es la aportación temporal de recursos de terceros al patrimonio de una empresa

para optimizar sus oportunidades de negocio y aumentar su valor, dando además soluciones a los proyectos de negocio, compartiendo el riesgo y los rendimientos, ya que el inversionista busca una asociación estrecha y de mediano plazo con los accionistas originales.

7. Finalmente están los financiamientos bancarios, en los que las empresas pueden acudir para capital de trabajo o para tener flujo en la operación diaria del negocio. Además de la banca comercial existen Sofomes que pueden ayudarte, así como empresas dedicadas al factoraje financiero. Lo importante es comparar los productos y apostar por aquél que se adecue mejor a tus necesidades personales, ya que el crédito debe ser un traje a la medida, finaliza el socio director de ArcCanto Banca de Inversión Pyme, Víctor Calderón.

### **Servicios de Telecomunicaciones.**

El crecimiento y la innovación acelerada de las telecomunicaciones, definitivamente se ve cada vez más involucrada con las pequeñas y medianas empresas (PYMES), en donde el entorno de las telecomunicaciones que envuelve a este tipo de empresas de información y comunicación a todo nivel, ya que de ellas, en muchos de los casos es el diferenciador para poder ser una empresa competitiva.

Es decir las telecomunicaciones se han convertido en una herramienta indispensable para el desarrollo de todo tipo de empresas y en la actualidad para las PYMES llegan a ser los aliados, perfectos para poder diferenciarse en los entornos relacionados al sector, ya que las telecomunicaciones se pueden aplicar en cualquier tipo de negocio o industria.

### **-Proyectos similares que se han desarrollado para resolver el problema.**

Diseño de Modelos Estructurales de Redes Inalámbricas- PYME

En base a solicitudes predeterminadas se originan diferentes métodos de solución con respecto a la conectividad y su inversión.

### **Planteamiento del problema.**

El consumidor en particular, tienen en la actualidad un conocimiento más completo de aquellas empresas que desarrollan adecuados y correctos comportamientos corporativos, de otras que son sometidas por estar incluidas en listas negras, etc. Con más o menos precisión, y obviando intereses particulares. A todo ello se une una mayor cultura individual y una madurez como consumidores que generan comportamientos más consecuentes con los valores individuales.

### **Hipótesis.**

Se busca satisfacer la necesidad de comunicarse/enlazarse de manera local e internacional, y para esto se considera de manera íntegra iniciar una empresa competitiva la cual pueda cumplir con la necesidades del cliente y desarrollar e innovar de manera estratégica para entrar en el Ranking Mundial del mercado de las telecomunicaciones con la visión de permanecer entre las mejores opciones del mundo de tener una inversión/servicio para nuestros clientes.

En el ámbito de la innovación influyen ciertas estrategias donde viene asociado con un mayor nivel de riesgo la empresa, pero reducirá las predisposiciones de las entidades financieras a conceder préstamos, así como tiene sus ventajas hay sus desventajas.

## CONCLUSIONES.

En esta investigación se determina que se deberá llevar una planeación de cada movimiento y decisión tomada dentro de los estatutos y políticas de la empresa, la misión y visión que se tienen que validar para innovar cada mínimo detalle para que sea factible para nuestro plan de mejora continua. Gracias a esto podremos tener más visión a lo que puede llegar a formarse mediante métodos administrativos para planear un mejor servicio al cliente.

## BIBLIOGRAFÍA.

Analytical Report 2013. European Commission. SMEs' Access to Finance survey.  
[http://ec.europa.eu/enterprise/policies/finance/files/2013-safeanalytical-report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/finance/files/2013-safeanalytical-report_en.pdf).

World investment Report 2013. United Nations Conference on Trade and Development. Accesible en: [http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2013\\_en.pdf](http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2013_en.pdf).

Mariano Álvarez - José Durán (diciembre de 2009). Manual de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa. Una contribución a la mejora de los sistemas de información y el desarrollo de las políticas públicas. San Salvador: CEPAL - Naciones Unidas  
[http://www.eclac.org/comercio/publicaciones/xml/8/38988/Manual\\_Micro\\_Pequeña\\_Mediana\\_Empresa\\_TIC\\_politicas\\_publicas.pdf](http://www.eclac.org/comercio/publicaciones/xml/8/38988/Manual_Micro_Pequeña_Mediana_Empresa_TIC_politicas_publicas.pdf)

Braidot, Néstor. Formento, Héctor. Nicolini, Jorge (2003) Desarrollo de una metodología de diagnóstico para empresas PyMEs industriales y de servicios: Enfoque basado en los sistemas de administración para la Calidad Total. Instituto de Industria.

Martínez León (18-sep-2001) Conocimiento explícito en Pymes.  
<http://repositorio.bib.upct.es:8080/dspace/browse?type=author&value=Mart%C3%ADnez+Le%C3%B3n%2C+Inocencia+Mar%C3%ADa>

Ruiz Mercader/Josefa  
<http://repositorio.bib.upct.es:8080/dspace/browse?type=author&value=Ruiz+Mercader%2C+Josefa>

Valecillos, César A. - Niria Quintero Enfoque de las organizaciones inteligentes en la implementación de nuevas técnicas de dirección en las pequeñas y medianas empresas (PYMEs).

**W - RECICLAR LOS RESIDUOS INFORMÁTICOS A TRAVÉS DEL ARTE**

**M.C. Carmen Julia Luna Peña, Dra. Brenda Maribel Barrientos González,  
M.E.S. Christopher Isis George Zúñiga.**

**RESÚMEN.**

Abarca sobre el reciclado de un material muy utilizado hoy en día, como son los desechos tecnológicos, principalmente los CD, los DVD y partes de computadoras. Para que las personas tengan la iniciativa de unir el mundo de las bellas artes junto con la reutilización de residuos. Lo importante, es tener el interés y el deseo de transformar algo “usado” en algo sumamente admirable y creativo.

Como docentes de la Unidad de Aprendizaje de Apreciación a las Artes, en una Facultad de Ingeniería, ha sido un gran reto para motivar a los estudiantes a ver más allá de lo que comúnmente observamos, al mismo tiempo fomentar y concientizar la inclusión del arte en la vida cotidiana utilizando el reciclaje para el cuidado de nuestro medio ambiente.

**Palabras Clave:**

Residuos informáticos, reciclar, reutilizar, arte, teselas.

**ABSTRACT.**

It covers about recycling a material widely used today, such as technological waste , mainly CDs, DVDs and computer parts . For people to take the initiative to unite the world of fine arts along with the reuse of waste. The important thing is to have the interest and the desire to transform something "used" in something very admirable and creative.

As teachers of the Learning Unit Appreciation Arts , in a Faculty of Engineering, it has been a great challenge to motivate students to see beyond what is commonly observed, while encouraging and awareness inclusion of art in everyday life using recycling care of our environment .

**Keywords:**

Recycle, e-waste, reuse, art, tesserae.

**INTRODUCCIÓN.**

El presente artículo presenta las evidencias de los proyectos finales que se presentaron durante el semestre de Enero-Junio 2015, los cuales fueron realizados por parte de los alumnos de la Unidad de Aprendizaje Apreciación a las artes, unas réplicas de obras de arte de diversos artistas utilizando la técnica de teselas con CD, fomentando en ellos el espíritu creativo, el cuidado del medio ambiente dichas obras se expusieron en el pasillo central de la Facultad de Ingeniería Mecánica Y Eléctrica.

Querer tener el último gadget del momento, comprar una nueva computadora, adquirir un dispositivo que sea por necesidad o gusto son acciones típicas y comunes en la actualidad. Pero, ¿Qué sucede con “lo viejo”? ¿Dónde para lo que desechamos? ¿Cuáles son sus posibles consecuencias? ¿Qué tan culpables somos de la acumulación de chatarra electrónica?

## **DESARROLLO.**

A nivel mundial se producen 50 millones de toneladas de desechos electrónicos por año. Según estimaciones, cada habitante del planeta produce, en promedio, 3 a 3,5 kg de chatarra tecnológica por día. En México cada persona ocasiona 2,5 Kg de este tipo de basura por día. En Estados Unidos son 15 kg cada habitante, y en Europa 20 kg; por solo nombrar algunos ejemplos.

Esto no es algo que afecta a algunos pocos, sino es una situación a nivel mundial. Mientras los aparatos están en funcionamiento no presentan ningún tipo de riesgo, salvo el dióxido de carbono que puedan producir; pero al ser desechados en basurales comunes, estos artefactos reaccionan con el agua y la materia orgánica liberando tóxicos al suelo y a las fuentes de aguas subterráneas. Y ahí es cuando la contaminación se torna más seria.

En nuestro país la cultura de reciclaje es escasa, por lo que es importante impulsar propuestas orientadas a promover el reúso de la basura electrónica y tratar de que las empresas que producen los aparatos electrónicos asuman la responsabilidad de hacerse cargo de sus productos cuando sean desechados por el usuario, creando sitios de acopio de estos materiales.

Ahora bien, ¿Se puede hacer algo para frenar y dar una solución a esto? Querer tener algo concreto de un día para el otro es extremadamente difícil, no obstante, desde hace algunos años se viene tomando conciencia y acciones al respecto.

Hoy en día prácticamente todos los materiales se pueden reciclar, pero algunas veces por el desconocimiento de las posibilidades que ofrece el reciclado o por la creencia de que los residuos carecen de valor, terminan en vertederos.

Los CD (discos compactos) y los DVD (discos digitales de video) eran un soporte desconocido hace 20 años. Hoy están presentes en nuestras vidas como algo imprescindible; con ellos se puede escuchar música, ver películas y almacenar información en poco espacio. Sin embargo, ahora millones de discos inservibles se han convertido en un problema ambiental en la medida que no se recogen selectivamente.

Estos aparecieron como una solución que mejoraba la capacidad de almacenamiento de los disquetes, pero al poco tiempo, también se convirtió en un problema para el medio ambiente. En su fabricación se utilizan materiales contaminantes, principalmente el policarbonato, además de incorporar aluminio, laca y colorantes, materiales sintéticos y no biodegradables. Por lo tanto, su producción genera desechos, consume energía y genera un elemento que cuando pierde su vida útil se convierte en un molesto contaminante.

En la actualidad su uso está generalizado en los diferentes ámbitos de nuestra vida cotidiana (académica, profesional, ocio, etc.) habiendo sustituido a otros formatos (disquetes, casetes y cintas de video).

Aproximadamente 100,000 de estos discos quedan obsoletos cada mes y van, en el mejor de los casos, a parar a los vertederos e incineradoras. Pero mientras los datos pierden interés, el material plástico no lo hace. El policarbonato es un material que puede ser reciclado y reconvertido en materia prima. De hecho, se utiliza para fabricar los lentes de muchas de las cámaras digitales.

Encontrar el modo de reutilizar estos elementos para generar un mayor ahorro de materiales sintéticos, además del cuidado del medio ambiente, se convierte en una gran necesidad y oportunidad de negocio.

El reciclaje artístico consiste en hacer obras de arte con objetos que la mayoría de las personas consideramos basura, hay infinidad de materiales y posibilidades para hacer objetos bellos y funcionales, sólo hace falta algo de imaginación.

Para llevar a cabo estos proyectos se explicó a los estudiantes como poder realizar las teselas con los CD, a través de los diferentes tutoriales que encontramos en la red, viendo como es muy fácil y barato realizarlas, son bonitas y decorativas, no solo en los trabajos que presentaron para la exposición de su clase, sino para decorar cualquier objeto que ellos quieran.

Las teselas son unas pequeñas piezas de piedra, terracota o vidrio (en este caso hechas con CD) coloreado que se utiliza para confeccionar un mosaico. La palabra proviene del latín tessella que, a su vez, procede del término griego τεσσερες.

En la realización de este proyecto trabajaron aproximadamente 2000 alumnos divididos en 44 grupos de clase inscritos en la Unidad de Aprendizaje de Apreciación a las artes, dirigidos por 12 maestros que imparten esta asignatura, se trabajó en grupos de 5 a 7 integrantes entregando uno por equipo.

El proyecto consistió en la realización de la réplica de alguna obra de arte, donde los estudiantes podían escoger cualquier autor, época o corriente artística que les llamara su atención, a través de teselas realizadas con CD desechados, para ello cada maestro mostró a su grupo un video tutorial de cómo hacer las teselas consultado en internet, donde se pueden encontrar una gran variedad de técnicas para llevar a cabo esta tarea.

Hubo un gran entusiasmo por parte de los estudiantes, quienes para justificar su elección se adentraron en la tarea de investigar la biografía del autor, el momento histórico en que vivió, así como conocer la corriente artística a la que perteneció y su inclinación por ella, descubriendo su ideología, sus pasiones, sus miedos, su manera de interpretar la realidad y el cómo plasmarla a través del arte.

Motivar a los jóvenes a responsabilizarse por el cuidado del medio ambiente utilizando los desechos tecnológicos no es una labor fácil, pero al lograr sacar el artista que llevamos dentro es muy grato ver los trabajos que ellos realizan, su emoción al exponerlos y la gran satisfacción al escuchar los halagos hacia su trabajo.

## CONCLUSIONES.

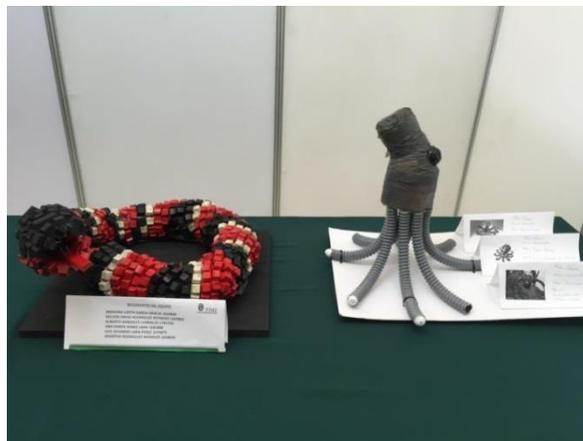
El concepto del arte ha cambiado mucho a través de los años, las nuevas generaciones han traspasado las fronteras más allá de lo convencional y haciendo uso de diferentes materiales muestran sus sentimientos de manera excepcional, por ello los maestros de la academia buscamos día con día, alternativas diferentes de creaciones artísticas para ser desarrolladas por los estudiantes como Producto Integrador de Aprendizaje (PIA) de esta materia.

También se trata de impactar a través del arte, esa parte tan importante que como seres humanos no se puede dejar de lado la Responsabilidad Social y el compromiso de nuestra Universidad Autónoma de Nuevo León en esta área donde tiene como objetivo fortalecer los intereses generales de la sociedad, a través de estrategias que tienen como fin responder a las necesidades de su entorno de manera responsable, oportuna, efectiva y con un fuerte sentido ético.

Este modelo académico apunta a formar alumnos que no solamente sean técnicamente aptos, para cada una de sus licenciaturas, sino también humanamente responsables, empáticos, con ideales, reforzando no solamente el éxito en el ámbito profesional, sino también su formación personal.

El reciclado de materiales de deshecho nos ayuda, además de ser respetuosos con el medioambiente, a desarrollar y potenciar nuestra creatividad. Cuando el reciclado se conjuga con la creatividad, y hablamos de reciclado creativo, nos encontramos en muchas ocasiones ante verdaderas obras de arte. Y lo que resulta bastante curioso es que estos objetos pueden llegar a transformarse en obras de arte carísimas.





**ANEXO.**



**¿Por qué seleccionó esta obra?**

Seleccionamos esta obra ya que creemos que es una obra muy interesante, atractiva y conlleva a una belleza de arte ya que transmite como tranquilidad a la gente que la observa.

**Erick Briones:** Mi expectativa sobre este proyecto es muy grande, ya que es la primera vez que trabajaré en algo así se me hace muy interesante porque si llegamos a unirnos como equipo podemos llegar a un resultado bueno y estaríamos haciendo una obra de arte nosotros sin ser unos profesionales en el arte, la pintura del autor: René Francouis Ghislain Magritte que se titula “The seducer” se me hizo muy interesante en ella se refleja unos colores que en lo personal me gustan

mucho, el color azul celeste del mar combinado con el blanco de las nubes me refleja una tranquilidad. Espero que este proyecto nos salga lo mejor posible para obtener una buena experiencia.



### ¿Qué expectativas esperas de este proyecto? (punto de vista)

**Héctor:** enseñarles a nuestros compañeros como era la época del cubismo, así como también los colores que se manejaban el azul, negro, amarillo, verde y violeta, otro objetivo es que vean que la mayoría de los cuadros o pinturas estaban formados por pequeños cubos y que mejor manera de demostrarles que con una obra del mayor pintor reconocido de esa época que es Pablo Picasso

**Miroslava:** Con este proyecto espero que se reconozcan las cualidades el pintor Pablo Picasso por ser inventor de formas, innovador de técnicas y estilos, artista gráfico y escultor; además esta pintura puede ser inspiradora pues representa algo muy común pero importante que es la lectura.

**Jonathan:** Este cuadro representa dos mujeres que están leyendo un libro. Yo creo que se presenta aquí la relación entre una madre y su hija. Y por eso se siente un ambiente acogedor con sólo verlo. El cuadro utiliza figuras geométricas lo que nos dice que es del arte cubista uno típico de Pablo Picasso. A mí gusta no sólo por sus colores sino por lo que representa en sí: un vínculo familiar.

**Montserrat:** En la obra “dos mujeres leyendo” lo que más llama la atención son las formas, es decir los cuerpos de las mujeres tanto como los colores. Además de que es una representación de la lectura, con ella te abres a nuevos mundos, sensaciones y sensibilidades distintas a las cotidianas. Y para mi esta es una forma de relacionar el mundo de las mujeres y los libros.



**1.- ¿Por qué se seleccionó otra obra?**

Hemos seleccionado esta obra del artista Picasso debido a la afición que este tenía por cubismo por lo tanto sabíamos que sus obras formaban una gran cantidad de ángulos rectos lo que facilitaría que utilizáramos teselas para recrearlo.

Seleccionamos este artista en particular debido a que su obra resalta tantos colores y formas lo cual hace que sea una obra peculiar además de simpática.

**2.- ¿Qué expectativas tiene del proyecto?**

R: Las expectativas para este proyecto son a lo grande, aprender a pensar como artistas que somos y expresarnos como tal. (Alejandro Iván Sánchez de la Virgen)

Aprender a trabajar en equipo, que aprendamos a manejar el arte de las teselas, apreciar porque Picasso fue uno de los artistas más destacados de su época.



### ¿Por qué elegimos esta obra?

Escogimos esta obra de Roy Lichtenstein ya que nos pareció muy interesante ya que nos interesamos por el arte pop y además de eso él era artista gráfico y escultor y es mayormente conocido por sus interpretaciones a gran escala del arte del comic.

**Vitoria:** En mi opinión el pintor pop Roy Lichtenstein hizo un excelente trabajo con la imagen, no es muy común ver imágenes de comics hoy en día, el pintor quiso mostrar su arte de una manera muy diferente a la de los demás pintores y lo logro. Es un pintor muy reconocido por sus comics y se convirtió en uno de los grandes artistas posmodernistas.

**Irving:** En mi opinión vote por esta obra porque me gusta la temática y se acomodaba un poco a lo que nosotros queríamos, algo simple pero a la vez llamativo, no solo refleja una mujer vulnerable o llorando sino que va más allá, refleja el impacto que tenían los medios en esa época en particular y más que nada nosotros la haremos para demostrar que es posible poder hacer una buena obra de arte representada con teselas.

**Bryan:** De la obra espero que sea una herramienta para comprender y aprender mejor el curso, aparte de adquirir habilidades de apreciar todo tipo de arte, también con esta obra reforzaremos el trabajo en equipo y despertará la creatividad de todo el grupo.

### BIBLIOGRAFÍA.

- Armheim, Rudolf. (2005). Arte y percepción visual: psicología del ojo creador. Madrid: Alianza.
- Faure, Elie. (1972). Historia del arte. México: Hermes
- Flores, Gómez y Sierra. (2009). Apreciación de lo artístico: lo visual y auditivo en la cotidianidad urbana. México: Patria
- Mandoki, Katya. (1994). Prosaica: introducción a lo estético de lo cotidiano. México Grijalbo.
- Rivera, Javier y otros. (1997). Manual de técnicas artísticas. Historia 16, Madrid
- <http://www.unesco.org.uy/ci/fileadmin/comunicacion-informacion/LibroE-Basura-web.pdf>

## **X - EVALUACIÓN DE UN CLIMA ORGANIZACIONAL UTILIZANDO LA METODOLOGÍA GREAT PLACE TO WORK.**

**Felipe de Jesús Rivera Viezas, Gerardo Merla Villafuerte.**

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

### **RESUMEN.**

Hoy en día las organizaciones han mostrado más enfoque hacia su personal, su motivación y sobre todo a capacitarlos para que puedan lograr un crecimiento integral, no sólo como profesionales sino también como personas. Sin duda es un tema que ha tomado mucho énfasis en los últimos años y organizaciones como GPTW (Great Place To Work) se han encargado de evaluar y medir estos procesos.

La medición de la cultura organizacional ha tomado más fuerza en los últimos años debido a que realmente ahí está el cumplimiento a objetivos y productividad de las organizaciones. La evaluación del ambiente laboral y su análisis correspondiente es clave para que no sólo se den los resultados sino también generen, en el personal, lealtad hacia su empresa. Aunado a esto, si el empleado está FELIZ con lo que hace y con su ambiente laboral, se generarán resultados sorprendentes.

Este tema tiene muchas variables y cada una de ellas tiene una función específica para motivar al personal. La finalidad de medir la satisfacción del personal es para que todos en la organización ganen.

### **Palabras Clave.**

Clima Organizacional, Ambiente Organizacional, Ambiente Laboral, Cultura Organizacional, Satisfacción Laboral, Great Place To Work, GPTW.

### **ABSTRACT.**

Today, organizations have shown more focus towards their staff, their motivation and above all to enable them to achieve integral growth, not only as professionals but also as people. It is undoubtedly a subject that has taken a lot of emphasis in recent years and organizations like GPTW (Great Place To Work) have been in charge of evaluating and measuring these processes.

The measurement of organizational culture has taken on more force in recent years because there really is the fulfillment of goals and productivity of organizations. The evaluation of the work environment and its corresponding analysis is key so that not only the results are produced but also, in the personnel, generate loyalty towards your company. Added to this, if the employee is happy with what he does and with his work environment, it will generate surprising results.

This topic has many variables and each of them has a specific function to motivate the staff. The purpose of measuring staff satisfaction is for everyone in the organization to earn.

**Keywords:**

Organizational Climate, Organizational Environment, Work Environment, Organizational Culture, Job Satisfaction, Great Place to Work, GPTW.

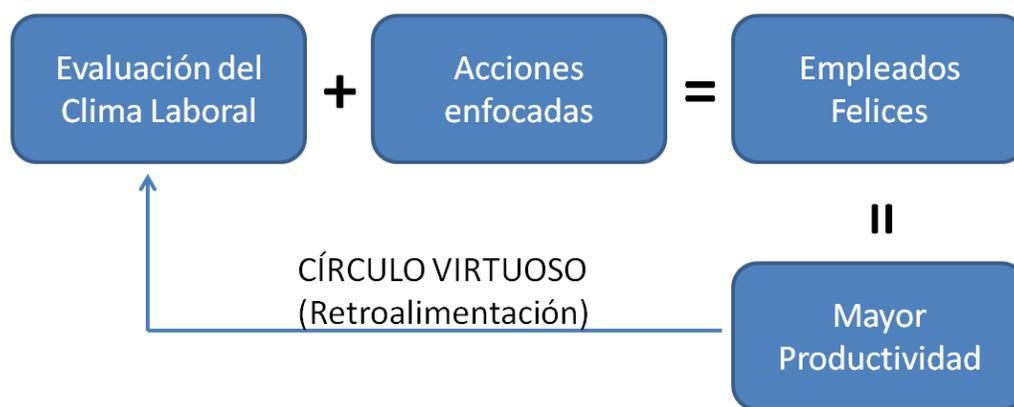
**INTRODUCCIÓN.**

El clima organizacional, llamado también clima laboral, ambiente laboral o ambiente organizacional, es un asunto de importancia para aquellas organizaciones competitivas que buscan lograr una mayor productividad y mejora en el servicio ofrecido, por medio de estrategias internas. El realizar un estudio de clima organizacional permite detectar aspectos clave que puedan estar impactando de manera importante el ambiente laboral de la organización.

En síntesis, podemos definir al clima organizacional como las percepciones compartidas que tienen los miembros de una organización acerca de los procesos organizacionales, tales como las políticas, el estilo de liderazgo, las relaciones interpersonales, la remuneración, etc.

Es importante recordar que la percepción de cada trabajador es distinta y ésta determina su comportamiento en la organización por lo que el clima organizacional varía de una organización a otra.

Analizaremos este tema en una empresa de servicios y el significado si realmente un clima organizacional es lo siguiente:



**Figura 1:** Alcance de medir e implementar un buen Clima Organizacional.

## **Presentación del Problema de Investigación**

Hoy en día las organizaciones en México se están preocupando por invertir en su personal, en su crecimiento profesional y sin duda existe esa tendencia de algunos años para acá. Pero la pregunta es ¿Cómo se está midiendo la satisfacción del personal?, ¿Qué mecanismos se están llevando a cabo para detectar preocupaciones, molestias, quejas, comentarios positivos y negativos de los empleados?

Sin duda, uno de los problemas que se tienen en las organizaciones es la forma en cómo se mide el clima organizacional y por consecuencia las acciones que se toman para lograr un objetivo específico.

Este trabajo está enfocado a la problemática que se vive en las organizaciones para definir las variables de análisis en un clima organizacional y cómo ligan las acciones para hacer que el personal sea más productivo y FELIZ.

## **OBJETIVO.**

El propósito del presente Estudio es comprobar que un buen análisis de clima organizacional y su enfoque en acciones críticas e importantes, hacen que el personal se sienta motivado, por consecuencia esté feliz en su trabajo y por ende sea productivo.

Derivado del objetivo señalado, se considera como hipótesis que las acciones realizadas en base a los resultados de un clima organizacional hacen que el personal se sienta motivado y FELIZ en la empresa, por lo tanto, genera mejores resultados.

## **Alcance del Proyecto**

El alcance del proyecto fue en una empresa de servicios localizada en el municipio de Apodaca, Nuevo León, México. La empresa es catalogada como grande, está ubicada en el sector de servicios y la muestra fue de aproximadamente 150 personas, que se aplicó a todo el personal, excepto a aquellas personas que tenían una antigüedad menor a los 3 meses.

## **DESARROLLO.**

Definitivamente el enfoque al capital humano ha ido evolucionando a través de los años, las organizaciones venían de un enfoque de producir, producir y producir sin importar la motivación de su personal. Hasta hace algunos años todavía existían indicadores de recursos humanos tales como la rotación y el ausentismo en niveles muy altos y sin importar mucho su análisis y seguimiento.

Después de estar enfocados en producir y producir, se vinieron tendencias como control de calidad, aseguramiento de calidad y control total de la calidad. Sin duda, estas herramientas apoyaron a las organizaciones a ver no sólo el producir, sino también producir con CALIDAD. Reducir el “scrap” y los retrabajos se convirtieron en indicadores claves a monitorear.

Hay muchos indicadores en los cuales las organizaciones se preocupan constantemente y le dan todo el seguimiento posible, Después se vino la tendencia del “seis sigma” y el “lean manufacturing”.

Herramientas que hacían más esbeltos los procesos y sobre todo generaban rentabilidad para los negocios. Se capacitaba a cierta gente para que pudiera generar proyectos de mejora y venía con ello una compensación para los que lograban un ahorro en costos para la empresa.

Ahora estamos viviendo el enfoque al CAPITAL HUMANO. No sólo es enfocarse, sino establecer mecanismos que ayuden a incrementar la lealtad de los empleados y sobre todo buscar su FELICIDAD.

El desarrollo de la investigación está basado en la metodología del GREAT PLACE TO WORK INSTITUTE MÉXICO (GPTW), cuya misión es: “Estamos dedicados a construir una sociedad mejor, ayudando a las Organizaciones a transformarse en excelentes lugares de trabajo”.

A continuación, se muestra en la Figura 2, una ilustración del modelo utilizado por GPTW para evaluar el clima organizacional de una empresa

De acuerdo a esta metodología, un gran lugar para trabajar es en donde se logran o exceden los **objetivos** del negocio, todos dan **lo mejor de sí mismos**, existe un sentimiento de **equipo o familia** en un ambiente de **alta confianza**.

La encuesta GPTW provee la mejor oferta de valor del mercado lo que permite a empresas identificar y mejorar su clima, la cultura y el liderazgo.

Las características clave de la encuesta incluyen:

- Indicadores de clima laboral.
- Evaluación de la base cultural de la organización.
- Identificación del impacto de los líderes en el clima, la cultura y sus habilidades gerenciales.
- Eficiencia de los procesos de capital humano.
- Certificación de empresas y áreas de la organización como grandes lugares de trabajo. Única oferta de este tipo en el mercado.
- Benchmarking de clima y de cultura.
- Ranking de las Mejores Empresas para Trabajar®.
- Publicación de los rankings en revistas y medios de alto impacto.

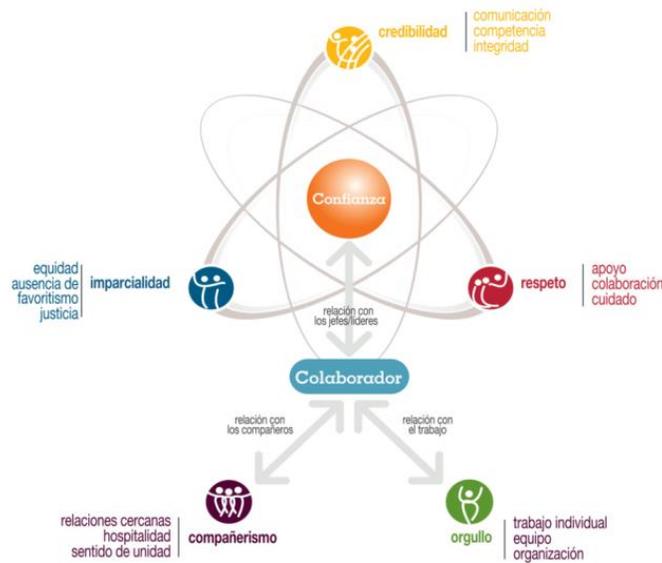


Figura 2: Modelo Great Place To Work

**Diagnóstico de Cultura:**

**Trust Index®**

Medición del nivel de confianza en la organización a través de una encuesta de clima.

**Culture Audit®**

Estudio de las políticas, procesos y prácticas de capital humano.

**Índices y Benchmarkings**

Confianza, compromiso liderazgo y cultura laboral.

**Certificación** de excelentes lugares de trabajo.

**Ranking** de Las Mejores Empresas para Trabajar® en México.

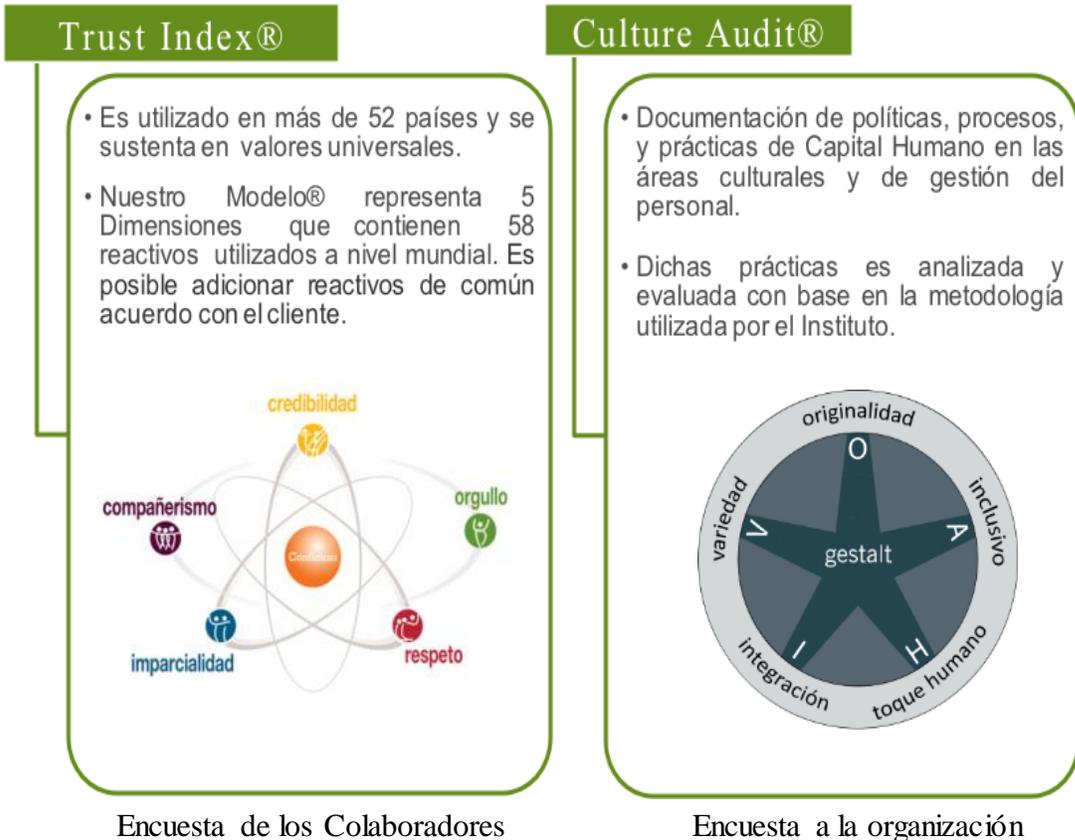
**Encuesta en Papel y/o Electrónica**

- Censo o Muestra
- 20-25 minutos en responder
- Confidencial y anónima
- Doble columna: Área Vs Organización.
- Escala de respuesta 'Likert'
- Tres preguntas abiertas:
  1. Fortalezas
  2. Áreas de oportunidad
  3. Opinión de tu líder

Responde pensando en tu organización y en todos los jefes	Responde pensando en tu área de trabajo y en tu jefe directo
<input type="radio"/> Casi siempre es falso <input type="radio"/> Frecuentemente es falso <input type="radio"/> A veces es falso/ a veces es verdad <input type="radio"/> Frecuentemente es verdad <input type="radio"/> Casi siempre es verdad	<input type="radio"/> Casi siempre es falso <input type="radio"/> Frecuentemente es falso <input type="radio"/> A veces es falso/ a veces es verdad <input type="radio"/> Frecuentemente es verdad <input type="radio"/> Casi siempre es verdad



Figura 3. Encuesta en Papel y/o Electrónica (Escala Likert)



**Figura 4.** Definiciones de Trust Index y Culture Audit



**Figura 5.** Análisis Trust Index.

**RESULTADOS.**

La comprensión del comportamiento del individuo en la organización empieza con el repaso de las principales contribuciones de la psicología al comportamiento organizacional, para ello, se debe hacer referencia a algunos conceptos como la satisfacción laboral y las actitudes (Robbins, 1998).

Precisamente, al hacer referencia a las actitudes, Goleman (2011) sostiene que estas nos ayudarán a lograr un nivel de automotivación personal, mediante el uso de la inteligencia emocional, es decir, hacer uso de nuestra inteligencia para controlar todas nuestras emociones, especialmente las negativas.

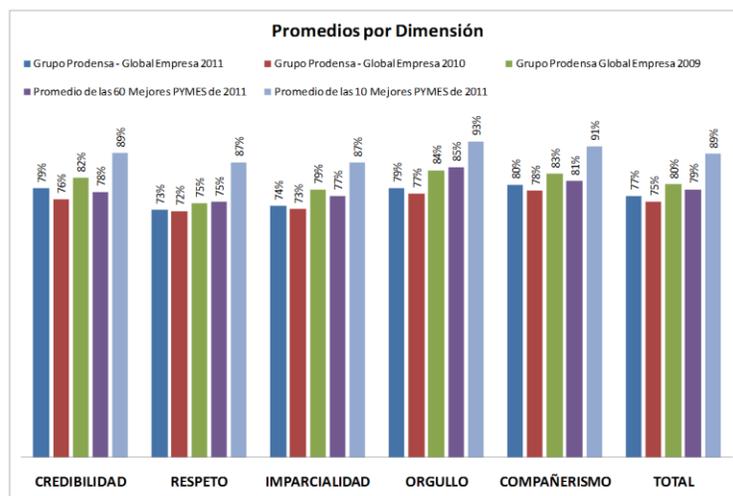
Al hablar de satisfacción laboral, Locke (1976), proporciona como definición aquella condición que incluye reacciones o actitudes cognitivas, afectivas y evaluativas y establece que es “un estado emocional agradable o positivo que surge de la evaluación del trabajo o la experiencia laboral de una persona”.

Partiendo de estos dos conceptos, se analizaron las tendencias de las dimensiones de la empresa de servicios en base a los resultados globales del Great Place To Work (GPTW) en los años 2009 al 2011 y su comparativa contra las 60 mejores y 10 mejores PYMES.

El porcentaje mostrado en la figura 6 se refiere al promedio general de todos los que contestaron la encuesta. En el eje de las “X” se muestran las dimensiones de la encuesta y el total. En el eje de las “Y” es el porcentaje obtenido, entre mayor sea mejor.

En el 2009 se tuvo el mejor año en el clima organizacional ya que fue la segunda vez que se participaba y la primera en entrar al ranking entre las mejores 100 empresas para trabajar.

**Resultados Globales**

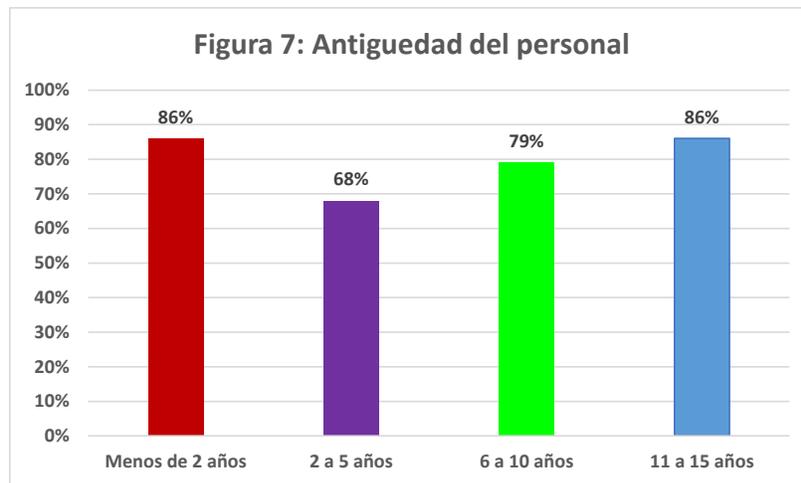


**Figura 6.** Resultados Globales obtenidos de la empresa de servicios del 2009 al 2011.

**Imparcialidad (Ausencia de discriminación, justicia, reglas claras):**

Se encontraron como Áreas Fuertes: el trato de la gente sin importar su edad, raza, sexo y preferencia sexual y como Áreas de Oportunidad: los sueldos, los ascensos y el favoritismo.

Uno de los factores que están ocasionando estos resultados es la antigüedad del personal en la organización, como se puede observar en la siguiente gráfica:

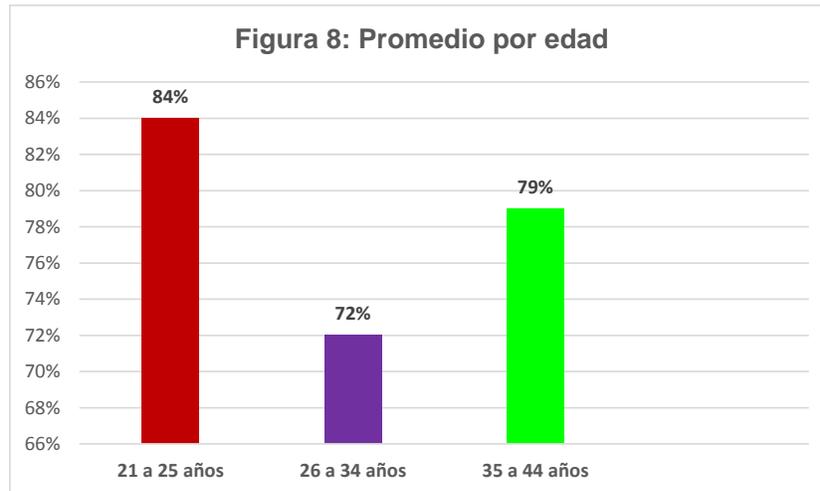


Como interpretación se observa que el personal de nuevo ingreso está muy motivado, está aprendiendo y sobre todo está generando experiencia profesional, Cuando tienen entre 2 y 5 años ya se encuentran en un nivel en donde buscan crecimiento tanto profesional como económico en base a la experiencia. Para el personal que tiene más de 6 años, la empresa se convierte en un lugar de trabajar con retos, es un paso hacia la lealtad en una organización.

**Orgullo (Valor del trabajo, imagen de la compañía en la Comunidad)**

Se encontraron como **Áreas Fuertes**: el significado especial del trabajo, el orgullo de pertenecer a la organización y la contribución a la sociedad. Como **Áreas de Oportunidad**: Participación de la gente para “hacer la diferencia”, disponibilidad para hacer un esfuerzo extra y el trabajar por un largo tiempo.

Uno de los factores que enmarcó en estos resultados es sobre la edad del personal que conforma la organización, ver la figura 8:



En estos resultados se deduce que la gente joven está en un **período de adaptación**, el personal con edad entre 26 y 34 años está en un **período de transición** y el personal de más de 35 años está en el **proceso de madurez** en donde se va generando “lealtad” a la organización.

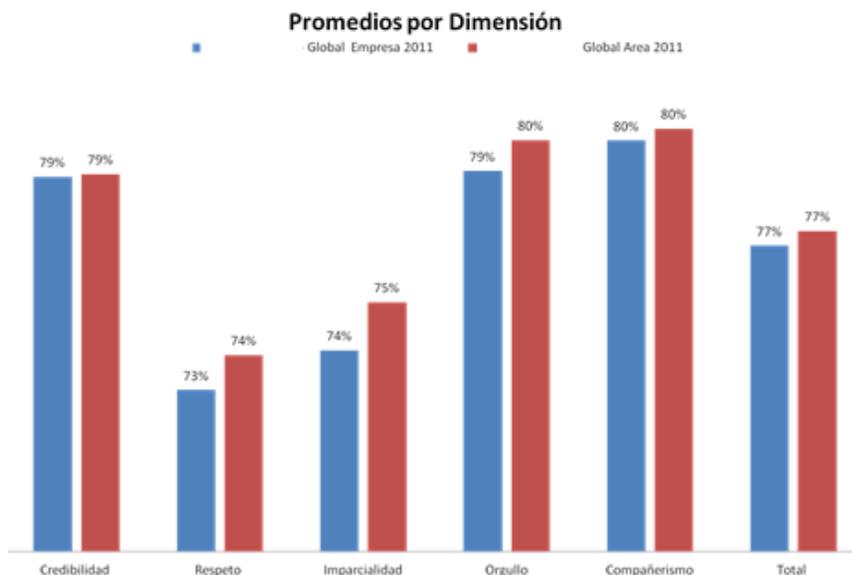
**Análisis de los resultados empresa vs área:**

A continuación, se analizan las tendencias de las dimensiones de la empresa de servicios en base a los resultados obtenidos del enfoque del personal tanto hacia la EMPRESA como a su ÁREA del GPTW en los años 2009 al 2011 y su comparativa contra las 60 mejores y 10 mejores PYMES



**Figura 9.** Proceso de estabilidad en la organización.

En la gráfica 10 se muestran los resultados de cada una de las dimensiones y la comparativa entre la percepción de los empleados hacia la empresa (general) y hacia su área (celda de trabajo) desde el 2009 al 2011.

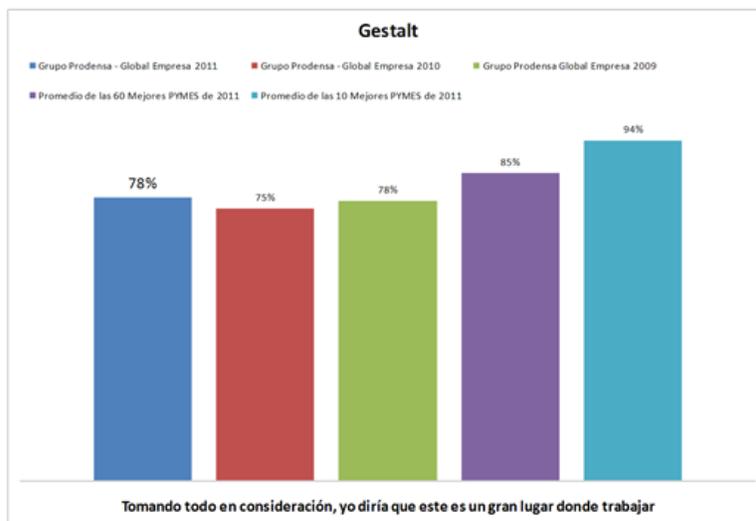


**Figura 10:** Perspectiva Empresa vs. Área.

En esta gráfica se muestra claramente que la percepción del personal hacia la EMPRESA como hacia su ÁREA es muy similar.

**Análisis de los resultados del GPTW en general:**

**Un Great Place to Work®**



**Figura 11:** Resultado GPTW tomando todo en consideración.

Este resultado sigue manteniendo a la organización dentro del ranking entre las 100 mejores empresas para trabajar del GPTW de 50 a 500 empleados. La continua participación de todo el personal para lograr un gran ambiente laboral y enfocar acciones que hagan que el personal se sienta “FELIZ” es lo que hace que un CLIMA LABORAL sea un elemento clave para el ÉXITO de las organizaciones.

## CONCLUSIONES.

- Como conclusión de los hallazgos encontrados se establece lo siguiente:
- De las dimensiones de Imparcialidad y Orgullo se observó que los resultados tienen mucho que ver con la edad y la antigüedad del personal. Los períodos por los que pasa la gente en una organización se vuelven críticos si no se atienden a tiempo.
- Respecto al enfoque hacia la Empresa y hacia la Celda de Trabajo, los resultados son muy similares, por lo que el tema aquí es la cultura organizacional, que es la que impone esta visión y la similitud de los valores.
- Dentro de la dimensión de Credibilidad se puede observar que la capacidad de conducción del negocio está en un 83% comparado con la comunicación (76%) y la integridad (77%). Esto demuestra una señal de que el personal está percibiendo “lagunas” en el proceso de comunicación e integridad. Con una buena evaluación de desempeño y procesos de comunicación bien definidos se disminuirían considerablemente esas diferencias.
- Respecto al tema del Respeto, si bien los resultados de colaboración (70%) y de Valoración (77%) son satisfactorios, en la parte de “apoyo” (67%) existe un área de oportunidad en la forma en cómo se le apoya al personal a su crecimiento, a sus ideas y sobre todo a tomarlo en cuenta.
- En el tema de Compañerismo, ésta es una de las dimensiones mejor evaluadas en la organización. Es importante trabajar muy de cerca con nuestros colaboradores (cercanía), hacerlos sentir como en casa (hospitalidad) y que se sientan parte de la empresa (sentido de familia). Uno de los aspectos importantes que sin duda ayudan a este tipo de indicadores es el reconocimiento informal. Hay que practicarlo diario.
- Al hablar del resultado global, es decir, cuando el empleado tiene en sus manos la decisión de hacer todo a un lado y elegir si la empresa es un gran lugar para trabajar, se obtuvo un 78% que representa estar dentro del ranking del “Top 100”. Es un gran resultado que motiva y hace ver hacia adelante.

## BIBLIOGRAFÍA.

Goleman, D. (2011). La inteligencia Emocional en la Empresa. México: Planeta.

Locke, E. (1976). The Nature and Cause of Job Satisfaction en M.D. Dunnette (ed.), Handbook of Industrial and Organizational Psychology. Chicago, USA.: Randy McNally.

Robbins, S. (2004). Comportamiento Organizacional. México: Pearson.